目 录

1 综合说明 1
1.1 项目简况 1
1.2 编制依据 4
1.3 设计水平年 10
1.4 水土流失防治责任范围 10
1.5 水土流失防治目标 10
1.6 项目水土保持评价结论 11
1.7 水土流失预测结果 13
1.8 水土保持措施布设成果 13
1.9 水土保持监测方案 16
1.10 水土保持投资及效益分析成果 17
1.11 结论 17
2 项目概况 20
2.1 项目组成及工程布置 20
2.2 施工组织 56
2.3 工程占地 66
2.4 土石方平衡 85
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 96
2.6 施工进度 96
2.7 自然概况 98
3 项目水土保持评价 131
3.1 主体工程选线水土保持评价 131
3.2 建设方案与布局水土保持评价 133
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 143
4 水土流失分析与预测 145
4.1 水土流失现状 145

4.2 水土流失影响因素分析 145
4.3 水土流失量预测 146
4.4 土流失危害分析 175
4.5 指导性意见 176
5 水土保持措施 179
5.1 防治区划分 179
5.2 措施总体布局 180
5.3 分区措施布设 185
5.4 施工要求 235
6 水土保持监测 238
6.1 范围和时段 238
6.2 内容和方法 239
6.3 点位布设 249
6.4 实施条件和成果 251
7 水土保持投资估算及效益分析 254
7.1 投资估算 254
7.2 效益分析 300
8 水土保持管理 303
8.1 组织管理 303
8.2 后续设计 303
8.3 水土保持监测 304
8.4 水土保持监理 304
8.5 水土保持施工 304
8.6 水土保持设施验收 305
附表: 306
附表 1: 防治责任范围表
附表 2: 防治标准指标计算表

附表 3：单价分析表

附件：相关文件

（1）中俄东线天然气管道工程（永清—上海）水土保持方案编制委托函；

（2）国家发展和改革委员会关于项目前期工作复函及项目核准的批复；

1）国家发展和改革委员会办公厅关于中俄东线天然气管道项目有关问题的复函（发改办能源〔2014〕2146 号）；

2）国家发展改革委关于中俄东线天然气管道工程（永清-上海）项目核准的批复（发改办能源〔2019〕589 号）；

（3）利用现有管道水土保持方案批复及水土保持设施验收批复；

（4）弃渣场选址意见；

1）常熟市海虞镇人民政府“关于中俄东线长江盾构穿越工程弃渣场地的意见”；

2）常熟市环境保护局“关于中俄东线南段长江盾构隧道穿越工程弃渣处置的复函”；

（5）弃土弃渣综合利用协议；

（6）环境敏感点相关意见。

附图：水土保持方案报告书附图（见图册）

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

中俄东线天然气管道工程（永清—上海）（已下简称中俄东线永清—上海管道）属中俄东线天然气管道工程的一部分，是建立全面的中俄能源合作伙伴关系的重要战略性合作项目，是中俄全面战略协作伙伴关系的重要组成部分。管道北承陕京二、三线和东北进口俄气管道，中连冀宁联络线、西二线泰安支干线和泰青威管道，南接江苏 LNG 管道和西气东输管道，具备气源的供应和调配、平衡区域季节用气、实现储气调峰资源共享的功能，作为国家战略能源通道，是东部沿海地区的主干线，市场惠及环渤海与长三角地区，考虑长三角地区已建的天然气管道，中俄管道与其相互连通形成管网必将有利于资源调配；是一项关系国计民生，具有重大政治、经济、社会和环保意义的国家重点工程，在全国天然气管网布局中具有战略意义。本工程的建设符合国家“十三五”能源发展规划，符合国务院关于进一步加大投入，加快国内重要基础设施建设的决策，同时国家发展和改革委员会以发改办能源〔2014〕2146 号文支持该项目开展前期工作。2019 年 3 月国家发展和改革委员会以发改办能源〔2019〕589 号文对本项目进行了核准。综上，项目建设十分必要。

中俄东线天然气管道工程（永清—上海）起自河北省永清联络压气站，止于上海市白鹤末站，管道全长 1503km（其中新建管道 1237km，利用现有管道 266km），自北向南途径河北省、山东省、江苏省、上海市 4 省（直辖市），15 市、48 县(县级市、区)，其中河北省境内长 310.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 732.0km，上海市境内长 6.0km，属大型工程。其中利用现有管道 266km，包括：永清—安平段 156.0km、泰兴—南通段 81.0km、角直—白鹤段 29.0km，3 部分；新建管道 1237km，包括：安平—泰兴段 1070.0km、南通—角直段 167.0km，2 部分。整体工程自北向南依次为永清—安平段（现有）、安平—泰兴段（新建）、泰兴—南通段（现有）、南通—角直段（新建）、角直—白鹤段（现有）管道。

永清—安平段管道，利用现有陕京二线、三线天然气管道 2×156km，管线起于河北省廊坊市永清联络压气站围墙外 2m(不含该站)，向西南途径河北省廊坊市的永清县、霸州市、文安县，沧州市的任丘市、肃宁县，保定市的高阳县、蠡县，衡水市安平县，止于安平联络压气站（不含该站），设计压力 10MPa、管径 2×1016mm、设计输量 320 亿 m^3/a。此段管道无新建工程设施，不新增扰动地表。

新建安平—泰兴段管道，自北向南途径河北省、山东省、江苏省 3 省，11 市、33

县(县级市、区)，管线起于河北省衡水市安平县安平联络压气站，向南途径衡水市的深州市、武邑县、景县、故城县，山东省德州市的武城县、平原县、禹城市、齐河县，济南市长清区，泰安市的肥城市、岱岳区、宁阳县，济宁市的泗水县，临沂市的平邑县、费县、兰山区、河东区、莒南县、临沭县，江苏省连云港市的赣榆区、海州区、东海县、灌云县、灌南县，淮安市涟水县，盐城市的阜宁县、建湖县、盐都区、东台市，南通市的海安市，泰州市的兴化市、泰兴市，止于江苏省泰兴市泰兴联络站，管道长 1070.0km（其中河北省境内长 154.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 461.0km），设计压力 10MPa、管径 1219mm、设计输量 189 亿 m^3/a。

泰兴—南通段管道，利用现有如东~江都输气管道 81km，管线起于江苏省泰州市泰兴联络站向东经如皋市、南通市，止于江苏省南通市南通联络站（不含该站），设计压力 10MPa、管径 1016mm。此段管道无新建工程设施，不新增扰动地表。

新建南通—角直段管道，管线起于江苏省南通联络站，向东南敷设，经江苏省南通市如东县、通州区、海门市、海门市经济开发区，穿越长江后进入苏州市的太仓市、常熟市、昆山市，达到吴中区，止于角直联络站（扩建该站），管道长 167.0km，设计压力 10MPa、管径 1422mm、设计输量 9000 万 m^3/d。

角直—白鹤段管道，利用现有西气东输一线 29km，管线起于江苏省苏州市角直分输站，与西气东输一线相连，向东至上海白鹤末站，设计压力 10MPa、管径 1016mm。此段管道无新建工程设施，不新增扰动地表。

以下为新建管道工程概况:

新建管道安平—泰兴段起自河北省安平联络压气站，止于江苏省泰兴联络站；南通—角直段起自江苏省南通联络站，止于江苏省角直联络站。新建管道自北向南途径河北省、山东省、江苏省 3 省，12 市、41 县（市、区），新建管线累计总长 1237km（其中河北省境内长 154.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 628.0km），设计压力 10MPa，管径 1219mm（安平—泰兴）、1422mm（南通—角直），设计输量 189 亿 m^3/a（安平—泰兴）、9000 万 m^3/d（南通—角直）。工程建设涉及输气管道、站场、截断阀室、穿跨越工程（河流穿跨越工程、公路及铁路穿越工程）、标志桩、警示牌、施工道路、弃渣场、施工生产生活区等。全线共设输气站场 19 座（包括安平联络压气站、德州分输清管站、济南西分输站、泰安联络压气站、泗水分输清管站、临沂分输清管站、连云港分输压气站、灌南分输站、阜宁分输站、盐城分输清管站、盐都分输站、盐都南分输站、兴化分输站、东台分输站、海安分输站、泰兴联络站、南通联络站、常熟分输站、角直联络站），线路截断阀室 63 座（包括监控阀室 32 座、监视阀室 31 座），管道各类标志桩及警示牌等 37870 个。管道全线盾构隧道穿越大型河流 16155.6m/4 次，定

向钻穿越大中型河流 70583.0m/76 次、小型河流 22543m/45 次，顶管穿越大中型河流 5525.0m/4 次、小型河流沟渠 14256m/146 次，开挖穿越中型河流 1318.2m/5 次、小型河流沟渠 110868m/909 次，跨越穿越大型河流 840.3m/1 次，直接铺管法穿越大型河流 4000.0m/4 次、小型河流 3445m/4 次；顶管穿越铁路 1932m/24 次，开挖穿越铁路 664m/9 次，顶管穿越等级以上公路 22834m/370 次、县乡道路 15076m/806 次，开挖穿越乡村道路 23929m/1748 次。泰安联络压气站竖向布置为台阶式，其他站场均为平坡式。安平联络压气站、德州分输清管站、泰安联络压气站、泰兴联络站的供水分别由已建陕京二线、三线安平站、冀宁线德州站、冀宁线泰安压气站、如东~江都输气管道泰兴站引接，南通联络站供水由已建江苏 LNG 管道 9 号阀室供水管线引接，角直联络站供水由已建西气东输一线角直分输站引接，无需新建站外供水管线；其他站场供水采用站内水源井方式。各站场排水采用雨污分流制排放方式，雨水经站内排水沟排至进站道路排水边沟，最终汇入道路排水管网，站外布设排水沟以疏导周边雨水；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理，其它生产污水和生活废水经污水站处理达到一级排放标准后收集至集水池内，用于站内绿化。站场供电线路工程由地方电力部门建设。安平联络压气站、德州分输清管站、泰兴联络站、角直联络站的进站道路依托已建工程，无需新建；其他站场共需新建进站道路 659.3m。截断阀室竖向布置采取平坡式，进站道路共计 2356.2m。工程需新建施工便道 80.5km；设施工生产生活区 170 处、弃渣场 1 处。本项目涉及拆迁面积约 27.27 万 m^2，668 户、2672 人，拆迁安置及专项设施改建补偿费由建设单位承担，拆迁安置及专项设施改建由当地政府统筹安排。

工程总占地 5281.80hm^2，其中永久占地 43.91hm^2，临时占地 5237.89hm^2。土石方挖方总量 3155.79 万 m^3（含表土剥离 479.96 万 m^3），填方总量 3093.07 万 m^3（含表土回填利用 479.96 万 m^3），弃方总量 62.72 万 m^3（其中综合利用 18.87 万 m^3，43.85 万 m^3 弃于 1 处弃渣场）。工程由中石油管道有限责任公司西气东输分公司建设，估算总投资 308.60 亿元，其中土建投资 30.07 亿元，总投资中 20%由中石油管道有限责任公司西气东输分公司自筹解决，其余 80%向国内银行申请贷款。工程计划于 2020 年 6 月开始施工准备，2025 年 5 月完工，总工期 60 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2014 年 9 月 11 日，国家发展和改革委员会办公厅以《关于中俄东线天然气管道项目有关问题的复函》（发改办能源〔2014〕2146 号）文支持该项目开展前期工作，2019 年 3 月国家发展和改革委员会以发改办能源〔2019〕589 号文对本项目进行了核准。中国石油规划总院（北京中陆咨询有限公司）、中国石油天然气管道工程有限公司、中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司于 2019 年 3 月编制完成了《中俄东线天然

气管道工程（永清-上海）可行性研究报告》。中国石油天然气管道工程有限公司正在编制《中俄东线天然气管道工程（永清-上海）初步设计报告》。项目的环境影响评价报告由中国石油集团安全环保技术研究院编制完成，并已通过技术审查；土地预审、安全评价、矿产压覆资源评估报告、地质灾害危险性评估报告等也已编制。

2015 年 6 月中国水利水电科学研究院受委托，承担了本项目水土保持方案报告书编制工作。接受任务后，项目组于 2015 年 6~7 月、2018 年 9~11 月、2019 年 12 月多次查看项目区现场，研究工程选线，优化水土流失防治方案，并收集气象、水文、土壤、植被、水土流失及水土保持等资料，在水土流失预测的基础上，制定了水土流失防治措施，于 2020 年 3 月编制完成水土保持方案报告书。

1.1.3 自然简况

项目区地貌类型属丘陵区和平原区；气候类型自北向南有暖温带半湿润季风气候、亚热带湿润季风气候，年均气温 12.4℃~17.8℃，年降水量 486~1823.7mm，年蒸发量 930.0~2198.0mm，年均风速 1.8~4.3m/s，最大冻土深度 12.0~56.0cm；土壤类型以潮土、棕壤、水稻土、褐土、沙姜黑土为主；植被类型为温带落叶阔叶林、北亚热带落叶常绿阔叶混交林，林草覆盖率约为 10%~20%。土壤侵蚀以轻度、微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量 200t/km^2.a。管线经过的山东省德州市武城县属黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区，山东省济南市长清区、泰安市岱岳区、济宁市泗水县、临沂市平邑县、费县、莒南县属沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区，山东省泰安市的肥城市、宁阳县属山东省水土流失重点治理区，江苏省连云港市赣榆区、东海县、海州区属江苏省水土流失重点治理区，江苏省连云港市灌云县、灌南县、淮安市涟水县、盐城市阜宁县、建湖县、盐都区、东台市、泰州市的兴化市、泰兴市、南通市的海安市、如东县、通州区、海门市、海门市经济开发区、苏州市的太仓市、常熟市、昆山市、吴中区属于江苏省水土流失重点预防区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布；根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

(3) 《中华人民共和国防洪法》(全国人大，2015 年 4 月 24 日);

(4) 《中华人民共和国水法》(全国人大，2016 年 7 月 2 日);

(5) 《中华人民共和国环境保护法》(全国人大，2014 年 4 月 24 日);

(6) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(全国人大，2010 年 6 月 25 日);

(7) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(国务院令第 257 号，1998 年 12 月 27 日发布，2011 年 1 月 8 日修订);

(8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日);

(9) 《中华人民共和国河道管理条例》(国务院令第 3 号，1988 年 6 月 3 日);

(10) 《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》(2014 年 5 月 30 日河北省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自 2014 年 9 月 1 日起施行);

(11) 《山东省水土保持条例》(2014 年 5 月 30 日经山东省第十二届人民代表大会常务委员会第 8 次会议通过，自 2014 年 10 月 1 日起施行);

(12) 《江苏省水土保持条例》(2013 年 11 月 29 日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过 2013 年 11 月 29 日江苏省人民代表大会常务委员会公告第 5 号公布自 2014 年 3 月 1 日起施行)。

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部令第 5 号，1995 年 5 月 30 日；水利部第 24 号令修改，2005 年 7 月 8 日);

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第 12 号，2000 年 1 月 31 日);

(3) 《企业投资项目核准暂行办法》(国家发展和改革委第 19 号令，2004 年 9 月 15 日);

(4) 《水利工程建设监理规定》(水利部令第 28 号，2007 年 2 月 1 日);

(5) 《水利工程建设监理单位资质管理办法》(水利部令第 29 号，2006 年 12 月 18 日);

(6) 《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的规定》(水利部令第 25 号，2005 年 7 月 8 日);

(7) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》(水利部令第 49 号，2017 年 12 月 22 日)。

1.2.3 规范性文件

(1) 《关于加强水土保持工作的通知》(国发[1993]5 号，国务院，1993 年 1 月 19 日);

(2) 《关于全国水土保持规划(2015—2030 年)的批复》(国函[2015]160 号),国务院,2015 年 10 月 4 日;

(3) 《水利部 国家发展改革委 财政部 国土资源部 环境保护部 农业部 国家林业局关于印发<全国水土保持规划(2015-2030 年)>的通知》(水规计〔2015〕507 号),2015 年 12 月 15 日;

(4) 《关于印发国家环境保护总局<全国生态环境保护纲要>的通知》(国务院第 38 号,国务院,2000 年 12 月 21 日);

(5) 《国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施<限制用地项目目录(2012 年本)>和<禁止用地项目目录(2012 年本)>的通知》(国土资源部、国家发展和改革委员会,2012 年 5 月 23 日);

(6) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》(环发〔2008〕92 号,环境保护部,2008 年 9 月 27 日);

(7) 《水功能区监督管理办法》(水资源[2017]101 号,水利部,2017 年 2 月 27 日);

(8) 《关于加强土地开发利用管理搞好水土保持工作的通知》([1989]国土规字第 88 号,国家土地管理局、水利部);

(9) 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保[2007]184 号,水利部,2007 年 5 月 21 日);

(10) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保〔2016〕123 号,水利部办公厅,2016 年 6 月 28 日);

(11) 《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)>的通知》(办水保〔2016〕65 号,水利部办公厅,2016 年 3 月 24 日);

(12) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保[2018]135 号),水利部办公厅,2018 年 7 月 12 日;

(13) 《关于进一步加强水土保持生态修复工作的通知》(水保[2003]236 号,水利部,2003 年 6 月 3 日);

(14) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187 号,水利部,2009 年 3 月 25 日);

(15) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保[2015]139 号,水利部办公厅,2015 年 6 月 23 日);

(16) 《关于转发<水土保持工程建设管理办法>的通知》(办水保[2007]210 号,水利部办公厅,2007 年 9 月 13 日);

(17) 《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》(水保[2003]89 号,

水利部，2003 年 3 月 5 日);

(18) 《全国水土流失动态监测规划（2018-2022 年）》（水利部，2018 年);

(19) 《国家水土保持监管规划（2018-2020 年）》（水利部，2018 年);

(20) 《全国性及中央部门和单位涉企行政事业性收费目录清单》，财政部、国家发展和改革委，2017 年 4 月 1 日;

(21) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188 号，水利部办公厅，2013 年 8 月 12 日);

(22) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）>的通知》（办水保[2012]512 号，水利部办公厅，2012 年 11 月 15 日);

(23) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017]365 号，水利部，2017 年 11 月 13 日);

(24) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133 号，水利部办公厅，2018 年 7 月 10 日);

(25) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号，水利部，2019 年 5 月 31 日);

(26) 《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（冀水保〔2018〕4 号，河北省水利厅，2018 年 4 月 9 日);

(27) 《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（鲁水保字[2016]1 号，山东省水利厅，2016 年 1 月 25 日);

(28) 《江苏省水利厅关于发布<江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区>的公告》，江苏省水利厅，苏水农〔2014〕48 号，2014 年 10 月 30 日;

(29) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号），水利部办公厅，2019 年 4 月 4 日;

(30) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综[2014]8 号，财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，2014 年 1 月 29 日);

(31) 《国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格[2017]1186 号，国家发展改革委、财政部，2017 年 6 月 22 日);

(32) 《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》（冀财税〔2015〕50 号，河北省财政厅河北省物价局河北省水利厅中国人民银行石家庄支行，2015 年 6 月 29 日);

(33) 《河北省物价局财政厅水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀

价行费〔2017〕173 号，河北省物价局财政厅水利厅，2017 年 12 月 25 日);

(34) 《山东省财政厅山东省物价局山东省水利厅中国人民银行济南分行关于印发<山东省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(鲁财综〔2014〕74 号，山东省财政厅山东省物价局山东省水利厅中国人民银行济南分行，2014 年 12 月 31 日);

(35) 《山东省物价局山东省财政厅山东省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》(鲁价费发〔2017〕58 号，山东省物价局山东省财政厅山东省水利厅，2017 年 7 月 12 日);

(36) 《关于印发<江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(苏财综[2014]39 号，江苏省财政厅、物价局、水利厅、中国人民银行南京分行，2014 年 7 月 22 日);

(37) 《江苏省物价局江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农〔2018〕112 号，江苏省物价局江苏省财政厅，2018 年 8 月 21 日)。

1.2.4 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008);

(4) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);

(5) 《水土保持术语》(GB/T 20465-2006);

(6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);

(7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018);

(8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);

(9) 《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002);

(10) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL 342-2006);

(11) 《水土保持遥感监测技术规范》(SL 592-2012);

(12) 《水土保持工程施工监理规范》(SL 523-2011);

(13) 《水利水电工程制图标准　水土保持图》(SL 73.6-2015);

(14) 《防洪标准》(GB 50201-2014);

(15) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);

(16) 《造林技术规范》(GB/T 15776-2016);

(17) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB 6000-1999);

(18) 《水工挡土墙设计规范》(SL 379-2007);

(19) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018);

(20) 《室外排水设计规范》(GB 50014-2006);

(21) 《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67 号，2003 年 1 月 25 日);

(22) 《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T 15774-2008);

(23) 《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》(计投资[1999]1340 号，国家计委，1999 年 9 月 25 日);

(24) 《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015);

(25) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013);

(26) 中国石油天然气集团公司中油计[2013]429 号关于印发《中国石油天然气集团公司建设项目可行性研究投资估算编制规定》的通知;

(27) 中国石油天然气集团公司中油计[2015]11 号关于印发《中国石油天然气集团公司石油建设安装工程概算指标(2015 版)》的通知及中油计[2015]12 号关于印发《中国石油天然气集团公司石油建设安装工程费用定额(2015 版)》的通知;

(28) 中国石油天然气集团公司中油计[2012]534 号关于印发《中国石油天然气集团公司建设项目其他费用和相关费用规定》的通知;

(29) 中国石油天然气集团公司中油计[2005]519 号关于印发《石油建设安装工程费用定额》的通知。

1.2.5 技术资料

(1) 《中俄东线天然气管道工程可行性研究报告》(中国石油规划总院(北京中陆咨询有限公司)、中国石油天然气管道工程有限公司、中国石油集团工程设计有限责任公司华北分公司，2019 年 3 月);

(2) 初步设计资料;

(3) 《河北省主体功能区规划》(2013 年);

(4) 《山东省主体功能区规划》(2013 年);

(5) 《江苏省主体功能区规划》(2013 年);

(6) 《河北省统计年鉴》(2018 年);

(7) 《山东省统计年鉴》(2018 年);

(8) 《江苏省统计年鉴》(2018 年);

(9) 沿线各地市有关部门提供的气象、水文、地质及水土保持相关资料;

(10) 现场查勘所得的有关资料；经过调查后的当地苗木种子价格。

1.3 设计水平年

主体工程工期 60 个月，计划于 2020 年 6 月开始施工准备，2025 年 5 月完工，方案设计水平年为工程完工当年，即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围面积为 5281.80hm^2，其中建设区为 5281.80hm^2，各省、市、县区防治责任范围见附表 1。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本方案设计深度为工程可行性研究阶段深度；设计水平年为 2025 年。管线经过水土保持区划一级区为北方土石山区、南方红壤区，经过的山东省德州市武城县属国家级水土流失重点预防区，山东省济南市长清区、泰安市岱岳区、济宁市泗水县、临沂市平邑县、费县、莒南县属国家级水土流失重点治理区，山东省泰安市的肥城市、宁阳县属山东省水土流失重点治理区，经过的江苏省连云港市赣榆区、东海县、海州区属江苏省水土流失重点治理区，江苏省连云港市灌云县、灌南县、淮安市涟水县、盐城市阜宁县、建湖县、盐都区、东台市、泰州市的兴化市、泰兴市、南通市的海安市、海门市经济开发区、苏州市的太仓市、常熟市、昆山市、吴中区属于江苏省水土流失重点预防区，以上管线工程执行建设类项目一级标准，并提高工程等级；河北省衡水市安平县、深州市、武邑县、景县、故城县，山东省德州市平原县、禹城市、齐河县，临沂市兰山区、河东区有生态敏感点，执行一级标准；其他区域的工程提高到一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治应达到的目标为：水土流失防治责任范围内扰动土地得到全面整治，新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施安全有效；水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。经综合分析确定本工程的水土流失综合防治目标，综合防治目标计算见表 1.1，各段管线工程的详细水土流失防治目标见附表 2。

表 1.1　　水土流失综合防治目标

防治目标	采用标准	
	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	96
土壤流失控制比	—	1.0
渣土防护率(%)	95	98
表土保护率(%)	94	95
林草植被恢复率(%)	—	98
林草覆盖率(%)	—	25

设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 96%，土壤流失控制比 1.0，

渣土防护率 98%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

按照《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184 号）文的规定要求，对主体工程水土保持制约性因素一一对照进行了分析与评价，分析评价可知：本工程存在无法避让部分水土流失重点预防区、重点治理区、河流两岸植物保护带、饮用水源保护区、水源地准保护区、生态保护红线区、洪水调蓄区、重要湿地、生态公益林、森林公园等的水土保持制约性因素，通过提高防治标准和工程防护等级、优化施工工艺、减少植被损坏范围、加强补偿措施，补充完善主体工程措施。在此基础上，符合水土保持要求，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 关于工程建设方案的分析与评价结论

本项目存在无法避让国家级水土流失重点预防区、重点治理区，省级水土流失重点预防区、重点治理区。施工机具设备直接运至项目区内，建筑材料均外购，站场、阀室占地面积符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14 号）的规定，施工便道充分利用现有道路，严格控制管道开挖敷设临时占地宽度；管道穿越优先采用盾构隧道、定向钻、顶管、直接铺管及跨越等非开挖穿越方式，原地形起伏较大的站场采用台阶式布置，减少了占地及土石方量；各区域土方调运采用就近原则，就近调运相邻区域的多余土方，减少土石方开挖、回填量、运距，避免了设置取土场；弃土弃渣优先采取当地及其他建设单位综合利用方式，减少了弃土弃渣；通过盾构隧道、定向钻、顶管、直接铺管、跨越等穿跨越方式、采取分段施工、施工生活区租住附近民房、充分利用沿线现有道路等先进施工工艺和组织，减少了工程占地和土石方量。本项目在建设方案和布局上符合水土保持要求。

1.6.2.2 关于工程占地、土石方平衡以及施工工艺与方法等的分析与评价结论

（1）工程占地的分析评价结论

工程占地符合国家用地政策，项目用地符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14 号）的规定，永久占用耕地考虑了“占一补一”。工程总占地面积 5281.80hm^2，其中永久占地 43.91hm^2，临时占地 5237.89hm^2，大部分为临时占地占 99.17%；工程占地以耕地为主，占 75.15%，其次是草地（其他草地）、林地、水域、园地、交通用地和其他用地。管道作业带临时占地宽度 28~32m，适当减少了占用耕地、林地、

园地等占地宽度，河流穿越、公路及铁路穿越临时占地 2147.13hm^2，施工便道充分利用现有便捷的交通道路，施工生活区充分利用沿线设施，占地满足施工要求，同时减少了扰动地表面积，弃渣场占地及容量满足存放弃渣要求。工程占地面积、性质、类型基本合理。

（2）工程土石方平衡的分析评价结论

土石方挖方总量 3155.79 万 m^3（其中表土剥离 479.96 万 m^3），填方总量 3093.07 万 m^3（其中表土回填利用 479.96 万 m^3），弃方总量 62.72 万 m^3（其中弃于 1 处弃渣场 43.85 万 m^3，综合利用 18.87 万 m^3）。

工程挖方基本原工程区回填，调运方总量 21.37 万 m^3，占挖填方总量的 0.34%，调运按照就近的原则进行调运，工程土石方依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各段土石方平衡。管道作业带调出石方 13.64 万 m^3 运至河流穿越区综合利用，调出土方 3.86 万 m^3 至临近输气站场和阀室回填利用；由公路及铁路穿越区调出土方 3.87 万 m^3 运至附近管道作业带平铺于管道上方；修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，围堰拆除后土方返回管沟回填；钻渣泥浆回收循环利用、集中处理；弃渣进行综合利用，剩余弃渣集中堆放在弃渣场，土石方调配合理，土石方利用率达到 98.61%。在补充表土剥离及保护后，可满足水土保持要求。

（3）弃渣场选址的分析评价结论

弃渣场选址不在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区；周边无风景名胜区、自然保护区；弃渣场紧邻现有乡村水泥道路，周边现有房屋多处，距离 11m、30m 处有福山村非居住用房各 1 处，距离最近居住用房 40m（位于西北侧），下游距最近民房 400m。但弃渣场属于平地型（填坑），弃渣后渣场顶高程与周边地表平齐，不高于周边房屋、公共设施等地表，对周边敏感点无危害。弃渣场不属于河道、湖泊管理范围；不影响行洪安全；不处于流量较大沟道；避开了正常的可视范围，减少对周边景观的影响。但位于水土流失重点预防区，存在一定的水土保持制约性因素，应提高防治标准和工程防护等级，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏，加强补偿措施。

（4）施工工艺与方法的分析评价结论

工程采用盾构隧道、定向钻、顶管、直接铺管及跨越等非开挖穿越的施工工艺能减少施工对地面和植被的扰动破坏，管道敷设采用分层开挖、分层堆放、分层回填、分层压实的方式；工程采用分标段施工方式，避免暴雨和大风天气施工，缩短土石方裸露堆放时间，能有效减少水土流失量。施工生产尽量利用管道作业带，生活区租用附近民房及旅馆，减少工程占地；砂石料就近到合法料场采购。主体工程在进度控制、工期选择、施工顺序、施工布置和施工工艺等方面的设计基本合理，符合水土保持要求。

1.6.2.3 对主体设计中具有水土保持功能工程的评价和界定

管线沿丘陵顺坡敷设时，为防止雨水冲刷管沟，在管沟内设置浆砌石截水墙、下边坡布设挡土墙；对于小型滑坡、塌方体或在边坡上直接开挖管沟时，下边坡设置挡土墙；当管道横切山坡敷设时，为防止扰动后的松散土在上游来水冲刷下发生崩塌，在管道开挖面一侧设置挡土墙，另一侧设置护坡。泰安联络压气站设浆砌石挡土墙。以上截水墙、挡土墙均以保证管道安全为主，不纳入本方案；护坡纳入本方案。

管道所经丘陵区顺坡与横坡时，将改变地表径流流向，产生下游冲刷，为了有效控制管道附近水流方向，当管道爬坡敷设或横切山坡时，主体工程设计了布设浆砌石截(排)水沟，将汇集到管沟的水流引至管沟区以外；对毁坏农田地坎、农田排水沟渠进行了原尺寸恢复。站场阀室区内采用由排水沟或排水管等多种形式相结合的排水系统，站区外周边设浆砌石排水沟，能疏导站内外雨水。对破坏的路基两侧布设了排水沟恢复措施。盾构隧道穿越、定向钻穿越设置泥浆池，处理钻渣泥浆。在河流穿越时采取护岸措施。以上工程均以水土保持功能为主，纳入本方案。

需补充的措施有：表土剥离及防护，排水及排水顺接措施，围堰拆除、土地整治，表土回覆、复耕或绿化。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动地表面积 5281.80hm^2，损坏水土保持设施面积 5281.80hm^2，弃渣总量 62.72 万 m^3（其中弃于 1 处弃渣场 43.85 万 m^3，综合利用 18.87 万 m^3），工程扰动地貌土壤侵蚀总量为 86.29 万 t，新增土壤侵蚀量为 76.76 万 t。

产生水土流失的重点部位在管道作业带区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、弃渣场区等，这些区域是水土流失防治和水土保持监测的重点区域，产生水土流失的重点时段为施工建设期。

该项目的建设可能导致土地生产力的降低，损坏水土保持设施，增加水土流失，对沿线河流、渠道有不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

本项目水土流失防治区按地貌类型划分为丘陵区、平原区 2 个一级分区。二级区按施工区域划分为管道作业带区、站场阀室区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、施工便道工程区、弃渣场区、施工生产生活区 7 个区。

1.8.2 措施总体布局

1）管道作业带防治区

（1）总体布局

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖措施，丘陵区增设排水、沉沙措施。施工中，管沟开挖土方单独集中堆放在管沟一侧，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖，丘陵区增设排水、沉沙措施；丘陵区横坡、顺坡铺设管道段依地形布设浆砌石截排水沟、急流槽、沉沙池，对形成的裸露边坡采取综合护坡措施。施工结束后，进行土地整治；占用农地回覆表土复耕，恢复沟渠、田间道路、田坎、农田排水沟；占用林地、草地、荒地回覆表土进行绿化。

（2）主要措施量

①工程措施：浆砌石截排水沟 9360m，沉沙池 67 座、恢复农田排水沟 14803m、恢复田坎 79575m、土地整治 423.35hm^2、坡地改造 39.60hm^2、浆砌石护坡 180658m^2、复耕 2496.05hm^2、表土剥离及回覆 205.53 万 m^3。

②植物措施：栽植乔木 37926 株、灌木 7002787 株、种草 134.31hm^2。

③临时措施包括：编织袋装土拦挡 24.80 万 m^3、防尘网苫盖 495.93 万 m^2、临时排水沟 758050m。

2）站场阀室防治区

（1）总体布局

施工前剥离表土，单独集中堆放，基础挖方临时堆土集中堆放于绿化区域，均采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水、沉沙措施；站内工艺区地表铺碎石；站场阀室围墙外边坡采取植草护坡，站内及周边设排水沟；进站道路两侧设浆砌石排水沟与自然沟道顺接；施工结束后，进行土地整治、覆土，进站道路两侧栽植行道树；站场阀室区空地及周边植乔灌草绿化。

（2）主要措施量

①工程措施：铺碎石 61515m^2，浆砌石截排水沟 11647.7m，土地整治 6.79hm^2，表土剥离及回覆 10.90 万 m^3。

②植物措施：栽植乔木 7415 株、灌木 26900 株、种草 4.83hm^2。

③临时措施包括：编织袋装土拦挡 0.86 万 m^3、防尘网苫盖 5.37 万 m^2、临时排水沟 15532m、沉沙池 174 座。

3）河流穿越防治区

（1）总体布局

施工前剥离表土，单独集中堆放于施工场地，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖及排水、沉沙措施；施工期盾构隧道、定向钻穿越的在施工场地设泥浆沉淀池；对开挖穿越破坏的岸坡采取浆砌石护岸措施；施工结束后拆除围堰，对施工场地进行土地整治，

复耕或乔灌草绿化；钻渣与泥浆干化平铺后，覆土种草恢复。

（2）主要措施量

①工程措施：浆砌石护岸 1724.79m^2、拆除围堰 5.10 万 m^3、土地整治 563.72hm^2、复耕 1482.54hm^2，表土剥离及回覆 245.92 万 m^3。

②植物措施：栽植乔木 153644 株、灌木 4552000 株、种草 196.73hm^2。

③临时措施包括：编织袋装土拦挡 15.87 万 m^3、防尘网苫盖 54.67 万 m^2、临时排水沟 10181m、沉沙池 223 座、泥浆池 94 座。

4）公路及铁路穿越防治区

（1）总体布局

施工前剥离表土，单独集中堆放于施工场地，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水、沉沙措施；施工结束后恢复道路两侧浆砌石截排水沟，对施工场地进行土地整治、覆土，复耕或乔灌草绿化。

（2）主要措施量

①工程措施：恢复道路排水沟 36116m、土地整治 75.09hm^2、复耕 25.79hm^2，表土剥离及回覆 5.70 万 m^3。

②植物措施：栽植乔木 3778 株、灌木 131100 株、种草 3.64hm^2。

③临时措施包括：编织袋装土拦挡 3.21 万 m^3、防尘网苫盖 3.53 万 m^2，临时排水沟 373m，沉沙池 187 座。

5）施工便道工程防治区

（1）总体布局

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖，丘陵区增设排水、沉沙措施；施工期施工道路两侧依地形布设临时土质排水沟、沉沙池；丘陵区填方边坡采取干砌石挡土墙措施；施工结束后对新建便道进行土地整治，复耕或乔灌草绿化。

（2）主要措施量

①工程措施：土质排水沟 161000m、临时沉沙池 93 座、干砌石挡土墙 3750m、土地整治 68.40hm^2、复耕 12.10hm^2，表土剥离及回覆 3.63 万 m^3。

②植物措施：栽植乔木 1378 株、灌木 538800 株、种草 8.58hm^2。

③临时措施包括：编织袋装土拦挡 4.49 万 m^3、防尘网苫盖 5.62 万 m^2。

6）弃渣场防治区

（1）总体布局

施工期采取防尘网苫盖、排水、沉沙措施。施工结束后，进行土地整治，乔灌草绿

化。

（2）主要措施量

①工程措施：土地整治 2.44hm^2。

②植物措施：栽植乔木 1600 株、灌木 40000 株、种草 1.00hm^2。

③临时措施包括：防尘网苫盖 2.44 万 m^2、临时排水沟 682m、沉沙池 1 座。

7）施工生产生活区防治区

（1）总体布局

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖，丘陵区增设排水、沉沙措施；施工结束后进行土地整治、覆土，复耕（平原区）或植树种草。

（2）主要措施量

①工程措施：土地整治 33.22hm^2、复耕 11.88hm^2，表土剥离及回覆 8.28 万 m^3。

②植物措施：栽植乔木 3100 株、灌木 684700 株、种草 11.19hm^2。

③临时措施包括：编织袋装土拦挡 1.19 万 m^3、防尘网苫盖 2.76 万 m^2、临时排水沟 13004m、沉沙池 70 座。

1.9 水土保持监测方案

（1）监测内容。包括：管线主体工程建设进度、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施、水土流失防治效果、水土保持工程设计及变更情况、水土保持管理情况等。

（2）监测时段。从施工准备期开始至设计水平年末（2025 年）结束，即 2020 年 6 月至 2025 年 12 月。其中：安平—泰兴段监测时段从 2020 年 10 月至 2022 年 12 月；南通—角直段（不含长江盾构）从 2023 年 6 月至 2025 年 12 月；长江盾构穿越从 2020 年 6 月至 2025 年 12 月。

（3）监测方法。采用调查、巡查、定位观测、遥感相结合的方法。具体方法主要包括：遥感、自计雨量计法、雨量筒法、简易水土流失观测场法、沉沙池法、现场调查法、视频监测、无人机航拍或遥感卫片解译。

（4）定位监测点位。选取不同的地貌类型、工程水土流失及施工特点设定位监测点 39 处，其中管道作业带区 13 处、站场阀室区 3 处、河流穿越区 12 处、公路及铁路穿越区 5 处、施工便道区 2 处、弃渣场区 1 处、施工生产生活区 3 处。

（5）监测频次。在工程施工前的准备阶段对每一个典型地段进行一次水土流失背景值调查，提供水土流失原状的基础资料。1）水土流失影响因素：①降雨和风力等气象资料：每月统计 1 次。②地形地貌状况：整个监测期监测 1 次。③地表物质组成：施

工准备期和试运行期各监测 1 次。④植被状况：确定植被类型和优势种，施工准备期前监测 1 次。⑤地表扰动情况、水土流失防治责任范围：实地量测监测每季度 1 次，典型地段应每月监测 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，施工结束后至设计水平年末 1 次。2）主体工程建设进度每 3 个月 1 次。3）弃渣场、临时堆土（石、渣）场：正在使用的弃渣场、临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。4）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度施工准备期 1 次，施工期每年 1 次，监测期末 1 次。④土壤流失量每月 1 次。5）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。6）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

水土保持工程估算总投资为 61885.93 万元，其中工程措施 27213.90 万元，植物措施 9304.16 万元，临时措施 12664.60 万元，独立费用 4452.21 万元（含水土保持监理费 1190.00 万元，水土保持监测费 1127.30 万元），水土保持补偿费 5932.05 万元。

水土保持总投资中，河北省水土保持措施费 4507.48 万元、水土保持补偿费 724.82 万元；山东省水土保持措施费 18764.96 万元、水土保持补偿费 2061.72 万元；江苏省水土保持措施费 25910.22 万元、水土保持补偿费 3145.51 万元。

本方案实施后，设计水平年水土流失治理度达到 99.9%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99.8%，表土保护率为 98.5%，林草植被恢复率 99.0%，林草覆盖率为 72.8%。可治理水土流失面积 5278.50hm^2、整治扰动土地面积 5278.50hm^2、林草建设面积 885.33hm^2、可减少水土流失量 81.22 万 t。

1.11 结论

本工程存在无法避让部分水土流失重点预防区、重点治理区，河流两岸植物保护带、饮用水源保护区、水源地准保护区、生态保护红线区、洪水调蓄区、重要湿地、生态公益林、森林公园等的水土保持制约性因素，按照水土保持法、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号）文等法律、规范标准及规范性文件的要求，通过提高防治标准、工程防护等级、优化施工工艺、减少植被损坏范围、加强补偿措施，补充完善主体工程措施，按本方案的要求可有效防治新增水土流失，避免发生水土流失危害和造成对周边区域及沟道的不利影响，在此基础上，本工程符合国家、地方经济发展的要求，符

合水土保持要求，项目建设可行。

建议进一步做好下列工作:

（1）加强对耕地、林地的保护，优化管线走线，减少占用耕地和林地，减少总占地面积。

（2）下阶段设计时，加大对河流、公路及铁路穿越工程区的防护，细化防护措施，做到及时护砌修复岸坡，恢复河道岸坡的稳定和河道的行洪能力。

（3）管线的建设中阻断项目区原有排水系统，应根据管线施工后的汇水面积和降雨量设计值，增设部分排水涵洞、排水沟，使周边排水系统顺畅，避免产生新的次生积滞水区，增设的排水沟形式在保证抗冲刷的基础上应采用透水性材料。

（4）平原区增加透水性措施，减少全面硬化的面积和数量，增加雨水集蓄措施，对雨水进行循环利用。

（5）限于设计深度，本方案中的弃渣场的位置和数量与初步设计、施工图设计阶段和施工阶段存在一定差异，若发生变更，应对其防护措施进行变更设计，并及时向当地水行政主管部门备案，向方案原审批部门办理变更审批手续。

（6）在施工过程中要坚决贯彻防治结合，以防为主的方针，落实“三同时”制度，项目法人在同承包商签订施工合同时，明确水土流失防治责任，施工单位在施工过程中避免随意扩大扰动面积。

（7）优化施工组织，进一步优化施工工艺和方法，避免暴雨和大风天气施工，施工组织报告中要明确水土保持的要求，深入现场调查，尽量利用现有道路，减少扰动地表。施工过程中应当加强对施工场所的临时防护措施，并加强对施工单位的管理。

水土保持方案特性表

项目名称	中俄东线天然气管道工程（永清—上海）		流域管理机构	长江水利委员会、黄河水利委员会 淮河水利委员会、海河水利委员会 太湖流域管理局	
涉及省（市、区）	河北、山东、江苏	涉及地市或个数	12 个	涉及县或个数	41 个
项目规模	设计输量 $189\times10^8Nm^3/a$、$9000\times10^4Nm^3/d$，管线长 1237km	总投资（万元）	3086000	土建投资（万元）	300700
动工时间	2020 年 6 月	完工时间	2025 年 5 月	设计水平年	2025
工程占地（hm^2）	5281.80	永久占地（hm^2）	43.91	临时占地（hm^2）	5237.89
土石方量（万 m^3）		挖方	填方	借方	余（弃）方
		3155.79	3093.07		62.72

重点防治区名称	国家级水土流失重点预防区、重点治理区，山东省水土流失重点治理区，江苏省水土流失重点预防区、重点治理区			
地貌类型	平原区、丘陵区	水土保持区划	北方土石山区、南方红壤区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度	
防治责任范围面积(hm^2)	5281.80	容许土壤流失量[t/(km^2.a)]	200	
土壤流失预测总量(t)	862931	新增土壤流失量(t)	767617	
水土流失防治标准执行等级	建设类项目一级标准（北方土石山区、南方红壤区）			
防治指标	水土流失治理度(%)	96	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)	98	表土保护率(%)	95
	林草植被恢复率(%)	98	林草覆盖率(%)	25

防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	管道作业带区	浆砌石截排水沟 9360m，沉沙池 67 座、恢复农田排水沟 14803m、恢复田坎 79575m、土地整治 423.35hm^2、坡地改造 39.60hm^2、浆砌石护坡 180658m^2、复耕 2496.05hm^2、表土剥离及回覆 205.53 万 m^3	栽植乔木 37926 株、灌木 7002787 株、种草 134.31hm^2	编织袋装土拦挡 24.80 万 m^3、防尘网苫盖 495.93 万 m^2、临时排水沟 758050m
	站场阀室区	铺碎石 61515m^2，浆砌石截排水沟 11647.7m，土地整治 6.79hm^2，表土剥离及回覆 10.90 万 m^3	栽植乔木 7415 株、灌木 26900 株、种草 4.83hm^2	编织袋装土拦挡 0.86 万 m^3、防尘网苫盖 5.37 万 m^2、临时排水沟 15532m、沉沙池 174 座
	河流穿越区	浆砌石护岸 1724.79m^2、拆除围堰 5.10 万 m^3、土地整治 563.72hm^2、复耕 1482.54hm^2，表土剥离及回覆 245.92 万 m^3	栽植乔木 153644 株、灌木 4552000 株、种草 196.73hm^2	编织袋装土拦挡 15.87 万 m^3、防尘网苫盖 54.67 万 m^2、临时排水沟 10181m、沉沙池 223 座、泥浆池 94 座
	公路及铁路穿越区	恢复道路排水沟 36116m、土地整治 75.09hm^2、复耕 25.79hm^2，表土剥离及回覆 5.70 万 m^3	栽植乔木 3778 株、灌木 131100 株、种草 3.64hm^2。	编织袋装土拦挡 3.21 万 m^3、防尘网苫盖 3.53 万 m^2，临时排水沟 373m，沉沙池 187 座
	施工便道工程区	土质排水沟 161000m、临时沉沙池 93 座、干砌石挡土墙 3750m、土地整治 68.40hm^2、复耕 12.10hm^2，表土剥离及回覆 3.63 万 m^3	栽植乔木 1378 株、灌木 538800 株、种草 8.58hm^2	编织袋装土拦挡 4.49 万 m^3、防尘网苫盖 5.62 万 m^2
	弃渣场区	土地整治 2.44hm^2	栽植乔木 1600 株、灌木 40000 株、种草 1.00hm^2	防尘网苫盖 2.44 万 m^2、临时排水沟 682m、沉沙池 1 座
	施工生产生活区	土地整治 33.22hm^2、复耕 11.88hm^2，表土剥离及回覆 8.28 万 m^3	栽植乔木 3100 株、灌木 684700 株、种草 11.19hm^2	编织袋装土拦挡 1.19 万 m^3、防尘网苫盖 2.76 万 m^2、临时排水沟 13004m、沉沙池 70 座
投资(万元)	27213.90		9304.16	12664.60

水土保持总投资(万元)	61885.93	独立费用(万元)		4452.21			
监理费(万元)	1190.00	监测费(万元)		1127.30	补偿费(万元)	5932.05	
分省措施费（万元）	河北省	山东省	江苏省	分省补偿费（万元）	河北省	山东省	江苏省
	4507.48	18764.96	25910.22		724.82	2061.72	3145.51

方案编制单位	中国水利水电科学研究院	建设单位	中石油管道有限责任公司西气东输分公司
法定代表人	匡尚富	法定代表人	张文新
地 址	北京市海淀区车公庄西路 20 号	地 址	上海市世纪大道 1200 号
邮 编	100048	邮 编	200000
联系人及电话	解刚（010）68786623/13552831320	联系人及电话	李国见 18136781010
传 真	（010）68416371	传 真	（0511）83812628
电子信箱	sfsge@163.com	电子信箱	651599521@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

管道工程自北向南依次为永清—安平段（现有）、安平—泰兴段（新建）、泰兴—南通段（现有）、南通—角直段（新建）、角直—白鹤段（现有）管道。其中永清—安平段利用现有陕京二线、陕京三线管道，管道位于河北省廊坊市的永清县、霸州市、文安县，沧州市的任丘市、肃宁县，保定市的高阳县、蠡县，衡水市安平县，管道长 2×156km; 泰兴—南通段利用现有如东~江都输气管道，管道位于江苏省泰州市的泰兴市、如皋市，南通市通州区、如东县，管道长 81km; 角直—白鹤段利用西气东输一线管道，位于江苏省苏州市吴中区、昆山市，上海市青浦区，管道长 29km; 以上管道不再进行建设和扰动地表，相关水土保持方案批复及水土保持设施验收情况介绍见 2.1.1 节。以下工程概况内容为新建管道概况。

中俄东线天然气管道工程（永清—上海）新建管道为安平—泰兴段、南通—角直段，基本情况:

（1）项目名称：中俄东线天然气管道工程（永清—上海）。

（2）建设单位：中石油管道有限责任公司西气东输分公司。

（3）建设性质：新建。

（4）工程等级与规模：设计输量 $189\times10^8Nm^3/a$ / $9000\times10^4Nm^3/d$，新建管线长 1237km。

（5）地理位置:

①拟建安平—泰兴段管道工程位于河北省、山东省、江苏省境内，自北向南途径 11 市、33 县(县级市、区)，新建管道全长 1070km（其中河北省境内长 154.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 461.0km）。管线起于河北省衡水市安平县安平联络压气站，向南途径衡水市的深州市、武邑县、景县、故城县，山东省德州市的武城县、平原县、禹城市、齐河县，济南市长清区，泰安市的肥城市、岱岳区、宁阳县，济宁市的泗水县，临沂市的平邑县、费县、兰山区、河东区、莒南县、临沭县，江苏省连云港市的赣榆区、海州区、东海县、灌云县、灌南县，淮安市涟水县，盐城市的阜宁县、建湖县、盐都区、东台市，南通市的海安市，泰州市的兴化市、泰兴市，止于江苏省泰兴市泰兴联络站。

②拟建南通—角直段管道工程位于江苏省境内，自北向南途径 2 市、8 县（县级市、区），新建管道长 167km。管线起于江苏省南通市如东县南通联络站，向南途径南通市通州区、海门市、海门市经济开发区，苏州市的太仓市、常熟市、昆山市、吴中区，止于江苏省苏州市吴中区角直联络站。

项目地理位置见图 2-1、附图 1。

（6）工程投资：工程估算总投资 308.60 亿元，其中土建投资 30.07 亿元。

（7）建设工期：2020 年 6 月开始施工准备，2025 年 5 月完工，总工期 60 个月。其中安平—泰兴段: 施工期 2020 年 10 月~2022 年 9 月; 南通—甪直段(不含长江盾构): 施工期 2023 年 6 月~2025 年 5 月；长江盾构穿越：施工期 2020 年 6 月~2025 年 5 月。

项目组成及主要技术指标见表 2.1。

表 2.1　　项目组成及主要技术指标表

一、项目的基本情况							
1	项目名称	中俄东线天然气管道工程（永清—上海）					
2	建设地点	河北、山东、江苏，3 省、12 市、41 县(市、区)		所在流域	海河、黄河、淮河、长江、太湖		
3	工程等级	大型工程	管道类型	天然气管道	**4**	工程性质	新建工程
5	建设单位	中石油管道有限责任公司西气东输分公司					
6	投资单位	中石油管道有限责任公司西气东输分公司(20%)，国内商业银行贷款(80%)					
7	建设规模	新建里程长度(km)	1237	设计压力(MPa)	10		
		管径(mm)	1219/1422	设计输量	$189\times10^8Nm^3/a$ $/9000\times10^4Nm^3/d$		
		站场(座)	19	截断阀室(座)	63		
		平均作业带宽度(m)	28~32	标志桩、警示牌等(个)	37870		
8	总投资	308.60 亿元(其中土建投资 30.07 亿元)		单位投资	2495 万元/km		
9	建设期	60 个月（2020 年 6 月至 2025 年 5 月）					

二、项目组成				
项目组成		占地面积(hm^2)		
		合计	永久占地	临时占地
管道作业带区	管道作业带	2962.72		2962.72
	标志桩、警示牌等	4.12	4.12	
站场阀室区		39.79	39.79	
河流穿越区		2046.25		2046.25
公路及铁路穿越区		100.88		100.88
施工便道工程区		80.50		80.50
弃渣场区		2.44		2.44
施工生产生活区		45.10		45.10
合计		5281.80	43.91	5237.89

三、主要技术指标				
主要工程项目名称		主要指标		备注
大中型河流穿越	盾构隧道	m/次	16155.6/4	
	定向钻	m/次	70583.0/76	
	顶管	m/次	5525.0/4	
	开挖	m/次	1318.2/5	
	跨越	m/次	840.3/1	
	直接铺管	m/次	4000.0/4	
小型河流沟渠穿越	定向钻	m/次	22543/45	
	顶管	m/次	14256/146	
	开挖	m/次	110868/909	
	直接铺管	m/次	3445/4	
铁路穿越	顶管	m/次	1932/24	
	开挖	m/次	664/9	
顶管穿越等级以上公路		m/次	22834/370	
顶管穿越县乡道路		m/次	15076/806	
开挖穿越乡村道路		m/次	23929/1748	
施工便道		km	80.5	路基宽 4.5m
弃渣场		处	1	
施工生产生活区		处	170	

四、项目土石方挖填工程量(万 m^3)												
项目组成	挖方	填方	调入		调出		表土临时堆存利用量	外借方		废弃方		
			数量	来源	数量	去向		数量	来源	数量	去向	
管道作业带区	1837.16	1823.53	3.87	公路及铁路穿越区	17.50	河流穿越区 13.64 站场阀室区 3.86	205.53					
站场阀室区	30.72	34.58	3.86	管道作业带区			10.90					
河流穿越区	1187.11	1138.03	13.64	管道作业带区			245.92			62.72	综合利用 18.87、弃渣场 43.85	
公路及铁路穿越区	82.94	79.07			3.87	管道作业带区	5.70					
施工便道工程区	9.58	9.58					3.63					
弃渣场区	0.00	0.00					0.00					
施工生产生活区	8.28	8.28					8.28					
合计	3155.79	3093.07	21.37		21.37		479.96			62.72		

图 2-1 项目地理位置图

拟建中俄东线天然气管道工程(永清—上海)属中俄东线天然气管道工程的一部分，北承陕京二、三线和东北进口俄气管道，中连冀宁联络线、西二线泰安支干线和泰青威管道，南接江苏 LNG 管道和西气东输管道，新建管线全长 1237km(其中河北省境内长 154.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 628.0km)。

拟建管道工程主要由输气管道、输气站场、截断阀室、穿跨越工程(河流穿越工程、公路及铁路穿越工程)、标志桩、警示牌等组成。全线设输气站场 19 座、截断阀室 63 座、标志桩及警示牌等 37870 个；全线盾构穿越大型河流 16155.6m/4 次，定向钻穿越大中型河流 70583.0m/76 次，顶管穿越大中型河流 5525.0m/4 次，开挖穿越中型河流 1318.2m/5 次，跨越穿越大型河流 840.3m/1 次，直接铺管法穿越大型河流 4000.0m/4 次，定向钻穿越小型河流 22543m/45 次，顶管穿越小型河流沟渠 14256m/146 次，开挖穿越

小型河流沟渠 110868m/909 次，直接铺管法穿越小型河流 3445m/4 次；顶管穿越铁路 1932m/24 次，开挖穿越铁路 664m/9 次；顶管穿越等级以上公路 22834m/370 次，顶管穿越县乡道路 15076m/806 次，开挖穿越乡村道路 23929m/1748 次。工程设施工便道 80.5km，施工生产生活区 170 处，弃渣场 1 处。工程平面总体布局见附图 2。项目组成及布置概述如下:

2.1.1 依托现有管道水土保持情况

（1）陕京二、三线输气管道工程水土保持情况

中俄东线天然气管道（永清—上海）利用情况: 永清—安平段利用现有陕京二线、三线天然气管道 2×156km，管线起自永清联络压气站围墙外 2m（不含该站），向西南途径河北省廊坊市的永清县、霸州市、文安县，沧州市的任丘市、肃宁县，保定市的高阳县、蠡县，衡水市安平县，止于安平联络压气站（不含该站），设计压力 10MPa、管径 2×1016mm、设计输量 320 亿 m^3/a。此段管道无新建工程设施，不新增扰动地表。

陕京二线（现有管道）: 2003 年 8 月，北京华油天然气有限责任公司组织长江流域水土保持监测中心站编制了《陕京二线输气管道工程水土保持方案报告书》; 2004 年 4 月 13 日，水利部以水函[2004]58 号文批复了该项目水土保持方案。2007 年 11 月 6 日，水利部以办水保函[2007]632 号文对该项目水土保持设施进行了竣工验收。

陕京三线（现有管道）: 2009 年 3 月，中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部组织黄河水利委员会天水水土保持科学试验站编制了《陕京三线输气管道工程水土保持方案》; 2010 年 3 月，水利部以水保函[2010]30 号文批复了该项目水土保持方案。2014 年 3 月，水利部以办水保函[2014]908 号文对该项目水土保持设施进行了竣工验收。

（2）如东~江都输气管道（一期、二期）工程水土保持情况

中俄东线天然气管道（永清—上海）利用情况: 泰兴—南通段利用现有如东~江都输气管道 81km，从泰兴联络站向东经如皋市、南通市，进入南通联络站（不含该站），设计压力 10MPa、管径 1016mm。此段管道无新建工程设施，不新增扰动地表。

如东~江都段管道（现有管道）: 2008 年 9 月，水利部以水保函[2008]264 号文批复了该项目水土保持方案; 2011 年 10 月，江苏省水土保持办公室以苏水保函[2011]6 号文批复了该工程水土保持方案变更变更书。2012 年 10 月 23 日，水利部以办水保函[2012]764 号文对该工程水土保持设施进行了竣工验收。

（3）西气东输一线工程水土保持情况

中俄东线天然气管道（永清—上海）利用情况: 甪直—白鹤段利用现有西气东输一线 29km，从江苏省苏州市吴中区甪直分输站与西气东输一线相连，向东经江苏省苏州市吴中区、昆山市，上海市，至上海白鹤末站，设计压力 10MPa、管径 1016mm。此段

管道无新建工程设施，不新增扰动地表。

西气东输一线工程（现有管道）: 2002 年 2 月水利部以水函[2002]10 号文对西气东输管道工程水土保持方案进行了批复。2006 年 1 月，水利部以办水保函[2006]16 号文对该工程水土保持设施进行了竣工验收。

2.1.2 输气管道工程

拟建管线全长 1237km，在河北省境内长 154.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 628.0km，位于丘陵区管线长 90.8km（其中山东省丘陵区长 81.0km、江苏省丘陵区长 9.8km）、平原区管线长 1146.2km（其中河北省平原区长 154.6km、山东省平原区长 373.4km、江苏省平原区长 618.2km）。

2.1.2.1 管线走向

拟建管道总体呈西北向东南走向。

①安平-泰安段管道整体与原冀宁联络线并行敷设，管道自安平联络压气站出站后，向东南敷设，穿越滹沱河，经安平县西、深州市东、武邑县西、衡水市东、景县西、故城县东，管道穿越卫运河，向南进入山东省境内，其后经武城县东、平原县西、禹城市西，穿越徒骇河，再经齐河县西，向东南穿越黄河。管道经长清区西、肥城市东、岱岳区西，进入泰安联络压气站。

②泰安-泰兴段管道自泰安分输压气站出站后向南经过岱岳区、肥城市，在宁阳县与冀宁线偏离折向东南，经平邑县北敷设至临沂市北，线路向东南敷设经赣榆区、东海县、灌云县、灌南县向南折向涟水县、阜宁县、建湖县、盐城市西、东台市、海安县、兴化市，管线经泰兴市东到达泰兴联络站。

③南通-甪直段管道自南通联络站向东南敷设，经南通市如东县、通州区、海门市、海门市经济开发区，穿越长江后进入苏州市的太仓市、常熟市、昆山市，达到吴中区，进入甪直联络站（扩建该站）。

④管线长 1237km（其中河北省境内长 154.6km、山东省境内长 454.4km、江苏省境内长 628.0km）。

管线经过的各行政区、地貌类型及长度、作业带宽度、临时堆土宽度等统计见表 2.2。

表 2.2　　各行政区管线长度及地貌类型、作业带宽度及埋深等统计表

省	市	县(市、区)	管线长度(km)			作业带宽度(m)		埋深(m)		临时堆土宽度(m)		总占地(hm^2)
			平原区	丘陵区	小计	平原区	丘陵区	平原区	丘陵区	平原区	丘陵区	
河北省	衡水市	安平县	17.4		17.4	28		1.2		11.63		48.09
		深州市	53.2		53.2	28		1.2		11.63		147.03
		武邑县	42.3		42.3	28		1.2		11.63		116.91
		景县	22.7		22.7	28		1.2		11.63		62.74
		故城县	19.0		19.0	28		1.2		11.63		52.51
	河北省小计		154.6		154.6							427.28

省	市	县(市、区)	管线长度(km)			作业带宽度(m)		埋深(m)		临时堆土宽度(m)		总占地(hm^2)
			平原区	丘陵区	小计	平原区	丘陵区	平原区	丘陵区	平原区	丘陵区	
山东省	德州市	武城县	21.5		21.5	29		1.5		12.13		55.84
		平原县	35.0		35.0	29		1.5		12.13		90.92
		禹城市	31.4		31.4	29		1.5		12.13		81.58
		齐河县	29.8		29.8	29		1.5		12.13		77.42
	济南市	长清区	17.0	19.0	36.0	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	93.52
	泰安市	肥城市	15.0	11.0	26.0	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	67.53
		岱岳区	19.6	6.1	25.7	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	66.76
		宁阳县	44.7	0.0	44.7	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	116.14
	济宁市	泗水县	17.3	19.0	36.3	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	94.39
	临沂市	平邑县	44.9	3.6	48.5	29		1.5		12.13		126.02
		费县	28.0	0.0	28.0	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	72.76
		兰山区	35.6	0.0	35.6	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	92.48
		河东区	21.4	0.0	21.4	29		1.5		12.13		55.60
		莒南县	12.2	11.3	23.5	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	61.06
		临沭县	0.0	11.0	11.0	29	28	1.5	1.2	12.13	11.02 横坡、8.17 顺坡	28.58
	山东省小计		373.4	81.0	454.4							1180.60
江苏省	连云港市	赣榆区	32.0	9.8	41.8	29	28	1.2	1.2	9.03	11.02 横坡、8.17 顺坡	91.74
		海州区	14.8		14.8	29		1.2		12.03		32.47
		东海县	18.9		18.9	29		1.2		12.03		41.48
		灌云县	64.3		64.3	29		1.2		12.03		141.13
		灌南县	31.4		31.4	29		1.2		12.03		68.96
	淮安市	涟水县	26.2		26.2	29		1.2		12.03		57.53
	盐城市	阜宁县	40.2		40.2	29		1.2		12.03		88.24
		建湖县	36.4		36.4	29		1.2		12.03		79.90
		盐都区	40.3		40.3	29		1.2		12.03		88.45
		东台市	24.6		24.6	29		1.2		12.03		53.99
	南通市	海安市	42.4		42.4	29		1.2		12.03		93.08
	泰州市	兴化市	42.0		42.0	29		1.2		12.03		92.16
		泰兴市	37.7		37.7	29		1.2		12.03		82.74
	南通市	如东县	3.4		3.4	32		1.5		13.67		7.06
		通州区	40.7		40.7	32		1.5		13.67		84.54
		海门市	39.4		39.4	32		1.5		13.67		81.84
		海门市经济开发区	15.2		15.2	32		1.5		13.67		31.78
	苏州市	太仓市	9.2		9.2	32		1.5		13.67		19.11
		常熟市	30.7		30.7	32		1.5		13.67		63.73
		昆山市	27.5		27.5	32		1.5		13.67		57.12
		吴中区	0.9		0.9	32		1.5		13.67		1.87
	江苏省小计		618.2	9.8	628.0							1358.93
合计			1146.2	90.8	1237							2966.81

注：表中占地为管道作业带占地，不含站场阀室、河流穿越区、公路及铁路穿越区等占地。如东县—吴中区管道管径 1422mm，其他段管道为 1219mm。

2.1.2.2 管道设计压力、管径

管道设计压力为 10MPa，管径为 D1219mm（安平-泰兴）、D1422mm（南通-角直），管材钢级为 X80，钢管壁厚 15.3~35.2mm。

2.1.3 输气站场、截断阀室

全线共设输气站场 19 座，设截断阀室 63 座，其中监控阀室 32 座、监视阀室 31 座。

2.1.3.1 输气站场

全线设安平联络压气站、德州分输清管站、济南西分输站、泰安联络压气站、泗水分输站、临沂分输清管站、连云港分输压气站、灌南分输站、阜宁分输站、盐城分输清管站、盐都分输站、盐都南分输站、兴化分输站、东台分输站、海安分输站、泰兴联络站、南通联络站、常熟分输站和角直联络站 19 座站场，均位于平原区。

1）安平联络压气站

（1）位置及布局

安平联络压气站位于河北省衡水市安平县大何庄乡崔岭村北，紧邻现有陕京二线、三线安平分输站南侧。本站与现有安平分输站合建，并利用站内现有部分预留地，总占地 3.71hm^2（其中新增占地 1.54hm^2、利用现有站场内用地 2.17hm^2）。本站由生产区、辅助设施区、行政管理区、动力设施区和放空区组成。生产区包括压缩机区、工艺装置区、清管区和进出站 ESD 阀组区；辅助设施区包括消防泵房及消防水罐、空压机房、综合设备间、排污罐等；动力设施区主要包括变配电站主厂房和变频装置室等；行政管理区主要包括综合值班室门卫和生活污水处理装置。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 24.0m，设计标高 24.3m，站场竖向采用平坡式布置，场地整体坡度 0.4%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

利用安平站现有进站道路，无需新建进站道路。

（4）供排水

供水依托已建安平站，管线从已建安平站引接，无需新建站外供水管线。

排水采用雨污分流制，污水经安平站现有污水处理设施处理后，中水回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水经站内排水沟汇集排入安平站站外现有排水系统。站场路边设置浆砌石明沟，站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，排水沟总长 200m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

站内 2 路 110kV 电源分别引自河北安平 220kV 变电站 110kV 的不同母线侧；2 路电源采用架空进线方式，供电线路长 2×15km。2 路电源线路均采用单回路建设。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

2）德州分输清管站

（1）位置及布局

德州分输清管站位于山东省德州市武城县四女寺镇白庄村，紧邻现有冀宁线德州分输站南侧。本站在现有德州分输清管站基础上扩建，并尽可能利用站内已有设施。本站总占地 0.91hm^2（全部为新增占地）。工程由生产区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区、清管区和进出站 ESD 阀组区；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要由放空管组成。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 9m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 15.9m，设计标高 16.2m，站场竖向采用平坡式布置，场地整体坡度 0.4%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

利用德州站现有进站道路，无需新建进站道路。

（4）供排水

供水依托现有德州分输站，管线从现有德州分输站供水设施引接，无需新建站外供水管线。

排水采用雨污分流制，污水经现有德州分输站现有污水处理设施处理后，中水回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水经站内排水沟汇集排入德州分输站外现有排水系统。站场路边设置浆砌石明沟，站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，排水沟总长 181m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

供电线路由现有冀宁线德州分输站引接，无需新建站外送电线路。

3）济南西分输站

（1）位置及布局

济南西分输站位于山东省济南市长清区归德镇北坟台村，站场东侧临近 G220，南侧为乡间公路，西面建有高压电力线，生活及交通依托便利。本站为新建站场，由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区包括综合设备间等；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，

水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 66.0m，设计标高 66.3m，站场竖向采用平坡式布置，场地整体坡度 0.6%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路为位于南侧，长 20m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水经站内排水沟汇集排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场路边设置浆砌石明沟，站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，排水沟总长 232m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案，其中 1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

4）泰安联络压气站

（1）位置及布局

泰安联络压气站位于山东省泰安市岱岳区道朗镇道朗村，紧邻现有冀宁联络线泰安压气站南侧建设。本站主要由生产区、辅助设施区、动力设施区和放空区组成。生产区包括压缩机区、工艺设备区、清管区等；辅助设施区包括综合设备间和压缩机备品备件库等；动力设施区主要包括变频装置室。生活污水处置区与冀宁联络线泰安压气站共用。

四周设铁艺围墙、铁丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

竖向布置采用台阶式，北低南高，场地整体坡度 1%。已建泰安压气站内高程 153m，其他周边地表高程 152.5~160.6m，本工程采用台阶式布置，场内设三级台阶，竖向标高

为 154~158.4m，西北低、东南高，台阶高差平均 2m，台阶边坡设挡土墙。站场东、西、南、北侧围界设浆砌石挡土墙。站内外挡土墙共计长 755.3m（平均高 2m）。

（3）进站道路

进站道路为位于东侧，长 13m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水由已建泰安压气站给水设施引接，无需新建站外供水管线。

排水采用雨污分流制，污水经已建泰安压气站内污水处理设施处理后，全部回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水经排水沟收集后排至已建站外道路排水沟，站场南侧和东侧围墙外设挡土墙及排水沟，对站场周边雨水进行导流。浆砌石排水沟长 586m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

泰安联络压气站供电采用依托现有冀宁联络线泰安压气站架空线路更换导线后供电。

5）泗水分输清管站

（1）位置及布局

泗水分输清管站位于山东省济宁市泗水县大黄沟乡南庄村南，其东侧是乡镇公路，南侧为农田，生活及交通依托便利。工程由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区包括综合设备间等；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 129.4m，设计标高 129.7m，站场竖向采用平坡式布置，场地整体坡度 0.6%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路为位于东北侧，长 14.5m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水经站内排水沟汇集排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场路边设置浆砌石明沟，站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，排水沟总长 140m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

6）临沂分输清管站

（1）位置及布局

临沂分输清管站位于山东省临沂市河东区八湖镇坊上村南，生活及交通依托便利。临沂站主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区包括综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 72.0m，设计标高 72.3m，站场竖向采用平坡式布置，中间高，东西两侧低，场地整体坡度 0.6%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于站区南侧，长 42m、宽 8.5m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)，占地面积约 200m^2。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密

闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 300m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

7）连云港分输压气站

（1）位置及布局

连云港分输压气站位于江苏省连云港市东海县平明镇王烈村南，生活及交通依托便利。连云港站主要由生产区、辅助设施区、行政管理区、动力设施区和放空区组成。生产区包括压缩机区、工艺设备区；辅助设施区包括综合设备间、压缩机备品备件库等；动力设施区主要新建 10kV/0.4kV 变配电所和发电机房，预留 110kV 变电站和变频设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 2.6m，设计标高 3.1m，站场竖向采用平坡式布置，场地整体坡度 0.6%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于站区南侧，长 45m、宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至已建连云港站排水沟，最终排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设浆砌石排水沟长 550m、底宽

0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

8）灌南分输站

（1）位置及布局

灌南分输站位于江苏省连云港市灌南县新集镇夏庄村，生活及交通依托便利。工程主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区主要为综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，竖向采用平坡式布置，平均标高约 3.2m，设计标高 3.5m，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于站区东侧，长 28.5m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设置了排水沟，对站场周边雨水进行疏导，浆砌石排水沟长 370m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所

1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

9）阜宁分输站

（1）位置及布局

阜宁分输站位于江苏省盐城市阜宁县新沟镇魏王村东，生活及交通依托便利。工程主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，竖向采用平坡式布置，平均标高约 2.5m，设计标高 2.7m，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于站区南侧，长 17m，宽 14m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设置了排水沟，对站场周边雨水进行疏导，浆砌石排水沟长 190m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

10）盐城分输清管站

（1）位置及布局

盐城分输清管站位于江苏省盐城市建湖县庆丰镇北秦村八组，生活及交通依托便利，主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区和清管区等；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 0.9m，设计标高 1.2m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于东侧，长 238.1m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 $5m^3/h$，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 $1m^3/h$ 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 450m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

11）盐都分输站

（1）位置及布局

盐都分输站位于江苏省盐城市盐都区秦南镇郑家巷子，主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 1.7m，设计标高 2.1m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于东侧，长 31.8m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 $5m^3/h$，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 $1m^3/h$ 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 170m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

12）盐都南分输站

（1）位置及布局

盐都南分输站位于江苏省盐城市盐都区大冈镇联合村，生活及交通依托便利，主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区主要为综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 2.5m，设计标高 2.8m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于东侧，长 25m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网。站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 180m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1 × 160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

13）兴化分输站

（1）位置及布局

兴化分输站位于江苏省泰州市兴化市安丰镇文邱村，主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 2.7m，设计标高 3.0m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路为位于南侧，长 21m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生

产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网；站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 100m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

14）东台分输站

（1）位置及布局

东台分输站位于江苏省盐城市东台市五烈镇横桥村，主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 2.4m，设计标高 2.7m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于南侧，长 33.7m，宽 14m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道

路排水管网；站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 300m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

15）海安分输站

（1）位置及布局

海安分输站位于江苏省南通市海安县南莫镇沙岗村，生活及交通依托相对比较好，主要由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设铁艺围墙、钢丝网围墙、砖围墙。站内行车道路宽 4~6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 2.8m，设计标高 3.2m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.5%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于西南侧，长 27m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，站内新建处理量为 1m^3/h 的一体化地埋式生活污水处理装置一套，生活污水经化粪池初步处理后，提升至污水处理装置处理，当达到污水综合排放标准中一级排放标准后排入集水池内，用于站内绿化；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。站内雨水经排水沟收集后排至进站道路排水边沟，最终汇入现状道路排水管网；站场外围设排水沟，疏导周边雨水。浆砌石排水沟总长 150m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路

10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

16）泰兴联络站

（1）位置及布局

泰兴联络站位于江苏省泰州市泰兴市黄桥镇唐港村，紧邻现有如东~江都输气管道泰兴分输站西侧。本站与现有泰兴分输站合建，并尽可能利用站内已有设施。本站由生产区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；行政管理区主要新增设备间和 0.4kV 配电所；放空区主要由放空管组成。四周设砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 9m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 4.6m，设计标高 4.9m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.4%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

依托已建泰兴站，无需新建对外连接道路。

（4）供排水

供水由已建江苏 LNG 管道泰兴站供水管线引接，无需新建站外供水管线。

排水采用雨污分流制，污水经站内已有污水处理设施处理后，全部回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水排至已建站外道路排水沟和已建排水管线。站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，总长 233m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

供电线路由江苏 LNG 管道泰兴站引接，无需新建站外送电线路，在泰兴站配电室内备用位置处新增 1 面配电柜负责本站的供电。

17）南通联络站

（1）位置及布局

南通联络站位于江苏省南通市如东县新店镇双丰闸村，拟在已建江苏 LNG 管道 9 号阀室基础上改扩建，生活及交通依托较为便利。本站由生产区、行政管理区和放空区组成。生产区主要包括清管区和工艺设备区；配套生产需要建设一处设备用房；放空区主要由放空管组成。四周设砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 3.1m，设计标高 3.4m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.4%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于东北侧，长 38m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水由已建站内供水设施引接，无需新建站外供水管线。

排水采用雨污分流制，污水经站内已有污水处理设施处理后，全部回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水排至已建站外道路排水沟和已建排水管线。站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，总长 350m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1 × 160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

18）常熟分输站

（1）位置及布局

常熟分输站位于江苏省苏州市常熟市姚家滩附近，为新建站。本站由生产区、辅助设施区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区；辅助设施区内有综合设备间；行政管理区主要有综合值班室和生活污水处理装置；放空区主要有放空管。四周设砖围墙。站内行车道路宽 4m、6m，转弯半径 12m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 2.3m，设计标高 2.7m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.6%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

进站道路位于西北侧，长 64.7m，宽 6m，混凝土结构，结构形式为 20cm 厚 C30 混凝土+20cm 厚水泥稳定碎石(4%)+素土压实(压实度≥94%)。道路齐平周边地表，无路堑边坡。

（4）供排水

供水采用自打水源井方式，站内分别打 2 口水源井，1 用 1 备，供给站内生活、生

产用水。新建站设计供水能力为 5m^3/h，井深 100m。

排水采用雨污分流制，污水经站内已有污水处理设施处理后，全部回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水排至已建站外道路排水沟和已建排水管线。站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，总长 143m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

采用 1 路 10kV 外电（主供）+1 台天然气发电机组（备用）供电方案。其中：1 路 10kV 外电 T 接自附近 10kV 电力线路，线路长度平均约 8km，站内设 10/0.4kV 变电所 1 座，变压器容量为 1×160kVA；另设一台 75kW 天然气发电机组作为备用电源。站外送电线路由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任。

19）甪直联络站

（1）位置及布局

甪直联络站位于江苏省苏州市吴中区甪直镇云龙村北约 200m 处，与西气东输一线甪直分输站合建，在已建甪直分输站北侧扩建。本站由生产区、行政管理区和放空区组成。生产区包括工艺设备区、清管区和进站 ESD 阀组；行政管理区主要有设备间和 0.4kV 配电所；放空区主要由放空管组成。四周设砖围墙。站内行车道路宽 4m，转弯半径 9m，水泥混凝土路面。

（2）竖向布置

站场自然场地较平整，平均标高约 1m，设计标高 1.3m，竖向布置采用平坡式，场地整体坡度 0.4%。场地与周边地形平顺衔接，不形成边坡。

（3）进站道路

依托已建甪直站，无需新建对外连接道路。

（4）供排水

供水由已建西气东输一线甪直分输站供水管线引接，无需新建站外供水管线。

排水采用雨污分流制，污水经站内已有污水处理设施处理后，全部回收利用；含油污水通过地埋管道收集至密闭排污罐外运处理。雨水排至已建站外道路排水沟和已建排水管线。站场外围设浆砌石排水沟疏导周边雨水，总长 580m、底宽 0.4m、深 0.4m，梯形断面。

（5）供电

供电线路由已建西气东输一线甪直分输站引接，无需新建站外送电线路。

20）输气站场工程特性统计表

各输气站场位置、占地面积及类型、进站道路、供排水等工程特性统计见下表 2.3。

表 2.3　　输气站场工程特性统计表

序号	名称	位置	占地（hm^2）	占地类型	里程（km）	站内绿化面积（m^2）	进站道路（m）	站外供水管线	排水沟（m）	供电线路
1	安平联络压气站	河北省衡水市安平县大何庄乡崔岭村北	3.71	耕地、其他	0.0	0	利用陕京二线、三线安平站现有进站道路，无需新建	从已建安平站引接，无需新建	200	由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任
2	德州分输清管站	山东省德州市武城县四女寺镇白庄村	0.91	耕地	165.3	1050	利用冀宁线德州站现有进站道路，无需新建	从现有德州分输站供水设施引接，无需新建	181	由现有德州分输站引接，无需新建站外线路
3	济南西分输站	山东省济南市长清区归德镇北坟台村	1.22	耕地	279.4	1740	20	站内水源井	232	由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任
4	泰安联络压气站	山东省泰安市岱岳区道朗镇道朗村	3.63	耕地、林地	325.8	910	13	由已建冀宁线泰安压气站给水设施引接，无需新建	586	依托现有泰安压气站架空线路更换导线后供电
5	泗水分输清管站	山东省济宁市泗水县大黄沟乡南庄村南	1.44	耕地	429.7	1570	14.5	站内水源井	140	由当地供电部门负责建设，并承担水土流失防治责任
6	临沂分输清管站	山东省临沂市河东区八湖镇坊上村南	1.63	耕地	565.8	1267	42	站内水源井	300	
7	连云港分输压气站	江苏省连云港市东海县平明镇王烈村南	4.63	耕地	674.2	2472	45	站内水源井	550	
8	灌南分输站	江苏省连云港市灌南县新集镇夏庄村	1.23	耕地	764.4	1600	28.5	站内水源井	370	
9	阜宁分输站	江苏省盐城市阜宁县新沟镇魏王村东	1.07	耕地	826.9	1630	17	站内水源井	190	
10	盐城分输清管站	江苏省盐城市建湖县庆丰镇北秦村八组	2.06	耕地	870.0	1500	238.1	站内水源井	450	
11	盐都分输站	江苏省盐城市盐都区秦南镇郑家巷子	1.07	耕地	899.5	1631	31.8	站内水源井	170	
12	盐都南分输站	江苏省盐城市盐都区大冈镇联合村	1.11	耕地	917.5	2478	25	站内水源井	180	
13	兴化分输站	江苏省泰州市兴化市安丰镇文邱村	1.22	耕地	925.1	1500	21	站内水源井	100	
14	东台分输站	江苏省盐城市东台市五烈镇横桥村	1.01	耕地	971.0	1457	33.7	站内水源井	300	
15	海安分输站	江苏省南通市海安县南莫镇沙岗村	1.13	耕地	999.3	2478	27	站内水源井	150	
16	泰兴联络站	江苏省泰州市泰兴市黄桥镇唐港村	0.67	耕地	1070.0	1050	依托已建江苏 LNG 外输管道泰兴站，无需新建	由已建泰兴站供水管线引接，无需新建	233	由江苏 LNG 管道泰兴站引接，无需新建站外送电线路
17	南通联络站	江苏省南通市如东县新店镇双丰闸村	1.68	耕地	0.0		38	由已建站供水管线引接，无需新建	350	
18	常熟分输站	江苏省苏州市常熟市碧溪镇姚家滩	1.51	耕地	105.8	1672	64.7	站内水源井	143	
19	甪直联络站	江苏省苏州市吴中区甪直镇云龙村	1.75	耕地、水域	167.0	5046	依托已建西气东输一线甪直分输站，无需新建	由已建西气东输一线甪直分输站供水管线引接，无需新建	580	由已建西气东输一线甪直分输站引接，无需新建站外送电线路
合计			32.68			31051	659.3		5405	

2.1.3.2 截断阀室

全线共设截断阀室 63 座，其中监控阀室 32 座、监视阀室 31 座。阀室主要由阀组间、设备间、内部道路、围墙组成，竖向布置采用平坡式，周边齐平地表，四周设 2.5m 高砖围墙。

阀室进站道路路基宽 3.5m，泥结碎石路面结构。

截断阀室位置、地貌类型、占地面积、占地类型进站道路等工程特性统计见表 2.4。

表 2.4　　截断阀室工程特性统计表

序号	名称	类型	位置	地貌类型	占地面积（m^2）	占地类型	进站道路（m）
1	YS01＃阀室	监视	河北省衡水市深州市	平原	1067	耕地	48.0
2	YS02＃阀室	监控	河北省衡水市深州市	平原	974	耕地	29.6
3	YS03＃阀室	监视	河北省衡水市深州市	平原	1436	耕地	24.3
4	YS04＃阀室	监控	河北省衡水市武邑县	平原	998	耕地	13.9
5	YS05＃阀室	监视	河北省衡水市武邑县	平原	928	耕地	31.6
6	YS06＃阀室	监视	河北省衡水市景县	平原	1091	耕地	29.0
7	YS07＃阀室	监控	河北省衡水市故城县	平原	1091	耕地	29.0
8	YS08＃阀室	监视	山东省德州市平原县	平原	1911	耕地	28.5
9	YS09＃阀室	监视	山东省德州市平原县	平原	1165	耕地	50.8
10	YS10＃阀室	监控	山东省德州市禹城市	平原	1025	耕地	36.5
11	YS11＃阀室	监视	山东省德州市齐河县	平原	1419	耕地	51.8
12	YS12＃阀室	监控	山东省德州市齐河县	平原	891	耕地	19.5
13	YS14＃阀室	监控	山东省济南市长清区	缓坡	983	耕地、其他草地	33.0
14	YS14A＃阀室	监视	山东省泰安市肥城市	平原	1201	耕地	61.1
15	YS15＃阀室	监视	山东省泰安市肥城市	平原	917	耕地	25.0
16	YS16＃阀室	监控	山东省泰安市宁阳县	平原	1020	耕地	32.5
17	YS17＃阀室	监视	山东省泰安市宁阳县	平原	1037	耕地	38.8
18	YS18＃阀室	监控	山东省济宁市泗水县	缓坡	975	耕地、其他草地	31.3
19	YS20＃阀室	监控	山东省临沂市平邑县	平原	1019	耕地	25.6
20	YS21＃阀室	监视	山东省临沂市平邑县	平原	989	耕地	32.4
21	YS22＃阀室	监控	山东省临沂市费县	平原	872	耕地	10.0
22	YS23＃阀室	监视	山东省临沂市兰山区	平原	912	耕地	11.0
23	YS24＃阀室	监视	山东省临沂市兰山区	平原	901	耕地	27.9
24	YS25＃阀室	监视	山东省临沂市兰山区	平原	1004	耕地	30.0
25	YS26＃阀室	监视	山东省临沂市莒南县	平原	1004	耕地	30.6
26	YS27＃阀室	监控	山东省临沂市莒南县	平原	955	耕地	30.0
27	YS28＃阀室	监控	山东省临沂市临沭县	平原	992	耕地	28.9
28	YS29＃阀室	监视	江苏省连云港市赣榆区	平原	904	耕地	28.0
29	YS30＃阀室	监控	江苏省连云港市赣榆区	平原	850	耕地	33.0
30	YS31＃阀室	监控	江苏省连云港市海州区	平原	993	耕地	33.0
31	YS32A＃阀室	监视	江苏省连云港市灌云县	平原	836	耕地	19.1
32	YS32＃阀室	监控	江苏省连云港市灌云县	平原	990	耕地	31.1
33	YS33＃阀室	监控	江苏省连云港市灌云县	平原	1127	耕地	30.0
34	YS34＃阀室	监视	江苏省连云港市灌云县	平原	978	耕地	30.0
35	YS35＃阀室	监视	江苏省连云港市灌南县	平原	1118	耕地	29.2
36	YS36＃阀室	监视	江苏省连云港市灌南县	平原	1598	耕地	68.0

序号	名称	类型	位置	地貌类型	占地面积（m^2）	占地类型	进站道路（m）
37	YS37＃阀室	监控	江苏省淮安市涟水县	平原	1214	耕地	62.3
38	YS38＃阀室	监视	江苏省盐城市阜宁县	平原	1123	耕地	38.9
39	YS40＃阀室	监视	江苏省盐城市阜宁县	平原	1020	耕地	28.9
40	YS41＃阀室	监视	江苏省盐城市建湖县	平原	942	耕地	26.6
41	YS42＃阀室	监视	江苏省盐城市盐都区	平原	1246	耕地	42.0
42	YS44＃阀室	监视	江苏省泰州市兴化市	平原	1035	耕地	28.5
43	YS45＃阀室	监视	江苏省泰州市兴化市	平原	1293	耕地	62.1
44	YS46＃阀室	监视	江苏省盐城市东台市	平原	965	耕地	14.7
45	YS47A＃阀室	监视	江苏省南通市海安市	平原	961	耕地	14.0
46	YS47＃阀室	监视	江苏省南通市海安市	平原	975	耕地	30.7
47	YS48＃阀室	监视	江苏省泰州市泰兴市	平原	1284	耕地	54.3
48	YS49＃阀室	监视	江苏省泰州市泰兴市	平原	995	耕地	28.2
49	YS50#阀室	监控	江苏省南通市通州区	平原	1012	耕地	11.4
50	YS51#阀室	监控	江苏省南通市通州区	平原	1498	耕地	9.6
51	YS52#阀室	监控	江苏省南通市通州区	平原	1813	耕地	114.7
52	YS52A#阀室	监控	江苏省南通市海门市	平原	1527	耕地	77.6
53	YS53#阀室	监控	江苏省南通市海门市	平原	1711	耕地	105.0
54	YS54#阀室	监控	江苏省南通市海门市	平原	1121	耕地	31.5
55	YS55#阀室	监控	江苏省南通市海门市	平原	1550	耕地	102.7
56	YS56#阀室	监控	江苏省南通市海门市	平原	1453	耕地	68.9
57	YS57#阀室	监控	江苏省南通市海门市经开区	平原	1113	耕地	14.5
58	YS57A#阀室	监控	江苏省南通市海门市经开区	平原	1220	耕地	29.6
59	YS59#阀室	监控	江苏省苏州市太仓市	平原	1070	耕地	24.4
60	YS60#阀室	监控	江苏省苏州市常熟市	平原	1278	耕地	59.0
61	YS61#阀室	监控	江苏省苏州市昆山市	平原	1083	耕地	35.7
62	YS62#阀室	监控	江苏省苏州市昆山市	平原	1370	耕地	67.4
63	YS63#阀室	监控	江苏省苏州市昆山市	平原	1104	耕地	31.0
合计					71147		2356.2

2.1.4 标志桩、警示牌等附属工程

管道地面标识有里程桩、转角桩、加密桩等标志桩和警示牌。管道每公里设置一个里程桩。管道转角处设置转角桩。与地下构筑物交叉处，行政区分界处，河流大、中型穿越两岸，穿越公路、铁路两侧要设置标志桩和警示牌，以便于今后的维修和管理。对人群密集、活动频繁或易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，应设置警示牌，并采取保护措施。管道正上方应每隔 100m（人口密集区、山区宜为 50m）设置加密桩，可能存在车辆跨越管道时，宜设置加密桩。全线设标志桩、加密桩 28271 个、警示牌 9599 个。

2.1.5 河流穿越工程

全线盾构穿越大型河流 16155.6m/4 次，定向钻穿越大中型河流 70583.0m/76 次，顶管穿越大中型河流 5525m/4 次，开挖穿越中型河流 1318.2m/5 次，跨越穿越大型河流

840.3m/1 次，直接铺管法穿越大型河流 4000.0m/4 次；定向钻穿越小型河流 22543m/45 次，顶管穿越小型河流沟渠 14256m/146 次，开挖穿越小型河流沟渠 110868m/909 次，直接铺管法穿越小型河流 3445m/4 次。河流穿越工程位置、工程等级、穿越长度、穿越方式统计见下表 2.5。

表 2.5　　河流穿越工程统计表

省	序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	工程等级	管径（mm）	穿越长度（m）
河北	1	滹沱河	河北省安平县长汝村东	定向钻	大型	1219	3553.8
	2	石津干渠	河北省深州市北午村北	定向钻	大型	1219	730.0
	3	滏阳新河	河北省武邑县思家寨村东北	定向钻	大型	1219	801.5
	4	滏东排河	河北省武邑县朱庄村东北	定向钻	大型	1219	730.0
	5	清凉江	河北省衡水市武邑县大兴村东	定向钻	大型	1219	711.3
	6	滏阳河	河北省武邑县圈头乡李董务村	定向钻	大型	1219	328.4
	7	溱泸河	河北省衡水市武邑县邱高寺院村东南	定向钻	大型	1219	1300.0
	8	清凉江支流	河北省武邑县审坡镇大兴村北侧	开挖	中型	1219	283.4
	9	小型河流沟渠		开挖	小型	1219	2247m/28 次
	10			顶管	小型	1219	1218m/14 次
	河北省合计						11903.45m/50 次
山东	1	卫运河	山东省武城县滕庄镇二屯村北	定向钻	大型	1219	1700.0
	2	徒骇河	山东省禹城市安仁镇后寺村北	定向钻	大型	1219	790.4
	3	黄河	山东省长清区归德镇吴渡村西	定向钻	大型	1219	1550.0
	4	大汶河	山东省肥城市汶阳镇姜杭村南侧	盾构	大型	1219	2000.0
	5	沂河	山东省临沂市李官镇新河村	盾构	大型	1219	2200.0
	6	沭河	山东省临沂市郑旺镇	盾构	大型	1219	1631.6
	7	六五河	山东省武城县郝王庄镇白庄西北	定向钻	大型	1219	777.6
	8	马颊河	山东省平原县王打卦乡许家桥村	定向钻	大型	1219	790.0
	9	南水北调干渠	山东省长清区薛店村	定向钻	大型	1219	1070.0
	10	黄沟河	山东省泗水县大黄沟乡东北	定向钻	大型	1219	740.2
	11	韩村水库河道	山东省临沂市兰山区下艾崮村南	定向钻	大型	1219	660.0
	12	汤河(一)	山东省临沂市河东区	定向钻	大型	1219	730.0
	13	利民河	山东省德州市武城县滕庄镇西家佛堂村西南	定向钻	大型	1219	705.0
	14	利民河东支	山东省德州市武城县滕庄镇李庄村东北	定向钻	大型	1219	660.0
	15	平武河	山东省平原县王杲铺镇曹庄村南	定向钻	大型	1219	731.1
	16	马碱竖河	山东省德州市平原县王杲铺镇大杨庄村西北	定向钻	大型	1219	650.0
	17	鬲津河	山东省平原县平原镇石庄村北	定向钻	大型	1219	770.0
	18	德惠新河	山东省平原县王庙镇韩庄村东北	定向钻	大型	1219	653.3
	19	西普天河	山东省禹城市房寺镇东马村东	定向钻	大型	1219	680.0
	20	赵牛新河	山东省禹城市伦镇韩庄村西南西	定向钻	大型	1219	790.0
	21	浊河	山东省泰安市肥城市边院镇赵吕庄头村	定向钻	大型	1219	794.2
	22	漕河	山东省肥城市汶阳镇岗子村西	定向钻	大型	1219	710.4
	23	洙河	山东省泗水县泉林镇东城庄村北	跨越	大型	1219	840.3
	24	郝埠水库	山东省临沂市兰山区半程镇中孙沟	开挖	中型	1219	257.2

省	序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	工程等级	管径（mm）	穿越长度（m）
		河道	村				
	25	龙门口水库支流	山东省泰安市岱岳区道朗镇南	开挖	中型	1219	226.8
	26	大三阳河	山东省临沂市平邑县鲁布村西南	开挖	中型	1219	337.6
	27	汤河(二)	山东省临沂市河东区八湖镇驻马摊村东北	开挖	中型	1219	213.2
	28	小型河流沟渠		开挖	小型	1219	18537m/218 次
	29			顶管	小型	1219	1053m/7 次
	山东省合计						43248.85m/252 次
江苏	1	长江	江苏省南通市海门市与常熟市之间	盾构	大型	1422	10324.0
	2	新沭河	江苏省连云港市东海县黄川镇吕林村北	定向钻	大型	1219	1257.8
	3	古泊善后河	江苏省连云港市灌云县龙苴镇老黄荡村	定向钻	大型	1219	877.0
	4	新沂河	江苏省连云港市灌云县东王集乡春三村	三次定向钻	大型	1219	3381.0
	5	灌河	江苏省连云港市灌南县三友村	定向钻	大型	1219	914.0
	6	淮河入海水道与苏北灌溉总渠	江苏省淮安市涟水县芦蒲镇	定向钻	大型	1219	1364.0
	7	射阳河	江苏省盐城市阜宁县硕集镇	定向钻	大型	1219	810.0
	8	黄沙港	江苏省盐城市建湖县庆丰镇吉庄村	定向钻	大型	1219	864.0
	9	鲁兰河	江苏省连云港市东海县黄川镇新顶村南	定向钻	大型	1219	997.0
	10	乌龙河	江苏省连云港市东海县	定向钻	大型	1219	550.0
	11	卓王河	江苏省连云港市东海县	定向钻	大型	1219	712.0
	12	马河	江苏省连云港市岗埠 农场王窦庄村北	定向钻	大型	1219	649.9
	13	蔷薇河	江苏省连云港市东海县平明镇王烈村南	定向钻	大型	1219	1124.0
	14	叮当河	江苏省连云港市灌云县南岗乡姚庄	定向钻	大型	1219	780.0
	15	盐河(一)	江苏省连云港市灌云县侍庄乡盐河村	定向钻	大型	1219	1085.0
	16	一帆河	江苏省淮安市涟水县石湖镇楼庄村西侧	定向钻	大型	1219	679.0
	17	废黄河	江苏省淮安市涟水县黄营乡镇大飞村	定向钻	大型	1219	1194.0
	18	小中河	江苏省盐城市阜宁县岔头村	定向钻	大型	1219	763.4
	19	鱼深河	江苏省盐城市建湖县宝塔镇	定向钻	大型	1219	704.5
	20	皮汊河	江苏省盐城市建湖县长春村	定向钻	大型	1219	713.3
	21	盐河(二)	江苏省盐城市盐都区大吉村	定向钻	大型	1219	844.8
	22	蟒蛇河	江苏省盐城市盐都区西洋村	定向钻	大型	1219	696.0
	23	朱沥沟	江苏省盐城市盐都区北蒋镇	定向钻	大型	1219	790.4
	24	盐靖河	江苏省盐城市盐都区佳富村北	定向钻	大型	1219	805.0
	25	兴盐界河	江苏省盐城市盐都区林郭庄北	定向钻	大型	1219	931.0
	26	中心河	江苏省泰州市兴化市武圩乡明李村	定向钻	大型	1219	704.0
	27	海沟河	江苏省泰州市兴化市安丰镇丰乐村	定向钻	大型	1219	710.0
	28	雄港河	江苏省泰州市兴化市西叶沈村东	定向钻	大型	1219	984.0
	29	白涂河	江苏省泰州市兴化市朱舍村南	定向钻	大型	1219	952.0

省	序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	工程等级	管径（mm）	穿越长度（m）
	30	车路河	江苏省泰州市兴化市林潭新洋村	定向钻	大型	1219	953.0
	31	梓辛河	江苏省泰州市兴化市陶庄镇金口村	定向钻	大型	1219	962.2
	32	蚌蜒河	江苏省盐城市东台县	定向钻	大型	1219	906.6
	33	泰东河	江苏省盐城市东台市五烈镇暮云村	定向钻	大型	1219	977.4
	34	运盐河	江苏省盐城市东台市后港镇港西村	定向钻	大型	1219	962.9
	35	东涡河	江苏省盐城市盐都区	定向钻	大型	1219	737.0
	36	顶港河	江苏省盐城市盐都区	定向钻	大型	1219	817.0
	37	安时河	江苏省盐城市东台市	定向钻	大型	1219	720.0
	38	新通扬运河	江苏省南通市海安县南莫镇朱楼村	定向钻	大型	1219	796.8
	39	通扬运河	江苏省南通市海安县崔母镇崔母村	定向钻	大型	1219	875.5
	40	古马干河	江苏省泰州市泰兴市横垛镇横北	定向钻	大型	1219	728.6
	41	蔡港河	江苏省泰州市泰兴市横垛镇野芹村	定向钻	大型	1219	841.7
	42	如泰运河	江苏省泰州市泰兴市黄桥镇合兴村	定向钻	大型	1219	893.3
	43	西姜黄河	江苏省泰州市泰兴市珊瑚镇八达村	定向钻	大型	1219	757.5
	44	焦渡港	江苏省泰州市泰兴市黄沙镇解庄村	定向钻	大型	1219	846.2
	45	白仇河	江苏省南通市海安县	定向钻	大型	1219	790.0
	46	海溱河	江苏省南通市海安县	定向钻	大型	1219	850.0
	47	姜如河	江苏省南通市海安县	定向钻	大型	1219	623.0
	48	九圩港	江苏省南通市通州区石港镇陈家桥村杨树码头	直接铺管法	大型	1422	1300.0
	49	通吕运河	江苏省南通市通州区东社镇龙湾村二甲岸口	直接铺管法	大型	1422	800.0
	50	新江海河	江苏省南通市海门市江心沙农场十五大队	定向钻	大型	1422	1200.0
	51	海门河	江苏省南通市海门市与通州区的交界荣兴村附近	直接铺管法	大型	1422	1000.0
	52	七浦塘	江苏省苏州市昆山市石牌镇马沙塘	定向钻	大型	1422	1300.0
	53	张家港	江苏省苏州市昆山市巴城镇	定向钻	大型	1422	800.0
	54	庙泾河	江苏省苏州市昆山市	顶管	大型	1422	3465.0
	55	吴淞江	江苏省苏州市昆山市	直接铺管法	大型	1422	900.0
	56	杨林塘	江苏省苏州市昆山市	定向钻	大型	1422	1300.0
	57	淮沭新河	江苏省连云港市岗埠农场杨庄东	顶管	中型	1219	360.0
	58	通启运河	江苏省南通市海门市江心沙农场十五大队	顶管	中型	1422	900.0
	59	娄江	江苏省苏州市昆山市	顶管	中型	1422	800.0
	60	小型河流沟渠		开挖	小型		90084m/663 次
	61			顶管	小型		11985m/125 次
	62			定向钻	小型		22543m/45 次
	63			直铺管法	小型		3445m/4 次
江苏省合计							194381.8m/896 次
大中型河流穿越合计							**98422.1m/94 次**
小型河流沟渠穿越合计							**151112m/1104 次**
总 计							**249534.1m/1198 次**

2.1.6 公路及铁路穿越工程

全线顶管穿越铁路 1932m/24 次，开挖穿越铁路 664m/9 次；顶管穿越等级以上公路 22834m/370 次，顶管穿越县乡道路 15076m/806 次，开挖穿越乡村道路 23929m/1748 次。

详细穿越位置、长度、工程等级、方式见下表 2.6、表 2.7。

表 2.6　　铁路穿越工程统计表

省	市	县（区）	序号	铁路名称	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	备注
河北	衡水市	深州市	1	京九铁路	AB032-AB033	90	机械顶管	普通，双轨
	衡水市	武邑县	2	邯黄铁路	AC038-AC039	60	开挖+套管	普通，单轨（预留双轨），桥下
	衡水市	武邑县	3	太原-青岛客运专线	AC043-AC044	66	开挖+套管	客运专线，双轨，桥下
	衡水市	景县	4	石德铁路	AD004-AD005	106	机械顶管	普通，双轨
	河北省小计					**322**		
山东	德州市	禹城市	5	邯济铁路	BC049-BC050	80	机械顶管	普通，双轨
	德州市	齐河县	6	规划郑州-济南高铁	BD035+1 ~ BD036	80	机械顶管	高铁，拟建
	济南市	长清区	7	规划郑州-济南高铁	BE001 ~ BE001+1	80	机械顶管	高铁，拟建
	济南市	长清区	8	规划郑州-济南高铁	BE001+1 ~ BE002	100	机械顶管	高铁，拟建
	泰安市	岱岳区	9	泰肥支线	BG011-BG012	60	机械顶管	普通，单轨
	泰安市	宁阳县	10	中南铁路	BH005 ~ BH006	100	机械顶管	普通，双轨
	泰安市	宁阳县	11	津浦铁路	BH029 ~ BH030	100	机械顶管	普通，双轨
	泰安市	宁阳县	12	京沪高铁	BH030 ~ BH031	120	开挖+套管	高铁，双轨，桥下
	临沂市	平邑县	13	东平铁路	BJ002 ~ BJ003	90	机械顶管	普通，单轨
	临沂市	河东区	14	胶新铁路	BM010 ~ BM011	86	机械顶管	普通，双轨
	临沂市	河东区	15	鲁南高铁	BM022 ~ BM022+1	100	开挖+套管	高铁，在建
	临沂市	河东区	16	新石铁路	BM035 ~ BM036	70	机械顶管	普通，双轨
	山东省小计					**1066**		
江苏	连云港市	海州区	17	陇海铁路	CC005 ~ CC006	62	机械顶管	普通，双轨
	连云港市	海州区	18	连徐高铁	CC005 ~ CC006	68	机械顶管	高铁，在建
	连云港市	灌云县	19	连淮高铁	CD083 ~ CD084	64	开挖+套管	高铁，在建
	盐城市	建湖县	20	新长铁路	CH051 ~ CH052	80	机械顶管	普通，双轨
	盐城市	建湖县	21	徐宿淮盐铁路	CH053 ~ CH054	66	开挖+套管	高铁，桥下
	南通市	海安市	22	宁启铁路	CL043 ~ CL044	80	机械顶管	高铁，双轨
	泰州市	泰兴市	23	新长铁路	CM030 ~ CM031	80	机械顶管	普通
	泰州市	泰兴市	24	新长铁路	CM047 ~ CM048	80	机械顶管	普通
	南通市	海门市	25	宁启铁路	CP107 ~ CP108	68	开挖+套管	高铁，双轨
	南通市	海门市经济开发区	26	在建通海港铁路	CQ009 ~ CQ010	70	机械顶管	货运，在建
	南通市	海门市经济开发区	27	在建通海港铁路	CQ023 ~ CQ024	70	机械顶管	货运，在建
	南通市	海门市经济开发区	28	在建通海港铁路	CQ033 ~ CQ034	70	机械顶管	货运，在建
	苏州市	常熟市	29	在建沪通铁路	CR014 ~ CR015	60	开挖+套管	高铁，双轨，在建
	苏州市	常熟市	30	在建南沿江城际	CR014 ~ CR015	60	开挖+套管	城际，在建
	苏州市	昆山市	31	京沪高铁	CT068 ~ CT069	80	机械顶管	高铁，双轨
	苏州市	昆山市	32	京沪铁路	CT068 ~ CT069	80	机械顶管	普通，双轨
	苏州市	昆山市	33	沪宁城际	CT068 ~ CT069	70	机械顶管	城铁，双轨
	江苏省小计					**1208**		
合计						**2596**		

表 2.7 公路穿越工程统计表

省	市	县（区）	序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	备注
河北	衡水市	安平县	1	S302 省道	AA014 ~ AA015	二级	64	机械顶管	
	衡水市	深州市	2	S231 省道	AB016 ~ AB017	二级	66	机械顶管	
	衡水市	深州市	3	G45 大广高速	AB037 ~ AB038	高速	120	机械顶管	
	衡水市	深州市	4	S282 省道	AB039 ~ AB040	二级	66	机械顶管	
	衡水市	武邑县	5	S040 省道	AC015 ~ AC016	二级	80	机械顶管	
	衡水市	武邑县	6	G106 国道	AC020 ~ AC021	一级	160	机械顶管	
	衡水市	武邑县	7	S383 省道	AC028 ~ AC029	二级	74	机械顶管	
	衡水市	武邑县	8	S385 省道（武景公路）	AC036 ~ AC037	二级	56	机械顶管	
	衡水市	景县	9	S072 衡德高速	AD002 ~ AD003	高速	110	机械顶管	
	衡水市	故城县	10	S39 德商高速	AE001 ~ AE002	高速	100	机械顶管	
	衡水市	故城县	11	S324 省道	AE027 ~ AE028	二级	80	机械顶管	
			12	三、四级公路		三、四级	894m/29 次	顶管	
			13	非等级沥青水泥路			1670m/84 次	顶管	
			14	非等级土路砂石路			1166m/78 次	开挖	
			15	非等级土路			1250m/125 次	开挖	
	河北省小计						5956m/327 次		
山东	德州市	武城县	16	S84 德州连接线高速	BA002 ~ BA003	高速	130	机械顶管	
	德州市	武城县	17	S254 省道	BA018 ~ BA019	二级	110	机械顶管	
	德州市	平原县	18	G105 国道	BB009 ~ BB010	一级	110	机械顶管	
	德州市	平原县	19	S315 省道	BB017 ~ BB018	二级	80	机械顶管	
	德州市	禹城市	20	S316 省道	BC014 ~ BC015	二级	190	机械顶管	
	德州市	禹城市	21	G20 青银高速	BC035 ~ BC036	高速	140	机械顶管	
	德州市	禹城市	22	G308 国道	BC044 ~ BC045	一级	136	机械顶管	
	德州市	齐河县	23	S1 济聊高速	BD015 ~ BD016	高速	120	机械顶管	
	德州市	齐河县	24	G309 国道	BD020 ~ BD021	一级	92	机械顶管	
	德州市	齐河县	25	S324 省道	BD026 ~ BD027	二级	118	机械顶管	
	德州市	齐河县	26	沥青路	BD031 ~ BD032	二级	100	机械顶管	
	济南市	长清区	27	G220 国道	BE013 ~ BE014	一级	100	机械顶管	
	济南市	长清区	28	G35 济广高速	BE016 ~ BE017	高速	122	机械顶管	
	济南市	长清区	29	S104 省道	BE020 ~ BE021	二级	58	机械顶管	
	泰安市	肥城市	30	S331 省道	BF033 ~ BF034	二级	60	机械顶管	
	泰安市	岱岳区	31	S330 省道	BG002 ~ BG003	二级	72	机械顶管	
	泰安市	岱岳区	32	S329 省道	BG022 ~ BG023	一级	80	机械顶管	
	泰安市	岱岳区	33	青兰高速	BG031 ~ BG032	高速	130	机械顶管	
	泰安市	宁阳县	34	S333 省道	BH009 ~ BH010	一级	106	机械顶管	
	泰安市	宁阳县	35	彩山大道	BH021 ~ BH022	二级	120	机械顶管	
	泰安市	宁阳县	36	董梁高速	BH025+2 ~ BH026	高速	130	机械顶管	在建
	泰安市	宁阳县	37	京福高速	BH027+2 ~ BH027+3	高速	136	机械顶管	
	泰安市	宁阳县	38	G104 国道	BH027+3 ~ BH028	一级	94	机械顶管	
	泰安市	宁阳县	39	S801 省道	BH028 ~ BH028+1	二级	58	机械顶管	
	济宁市	泗水县	40	S244 省道	BI002 ~ BI003	二级	66	机械顶管	
	临沂市	平邑县	41	S240 省道	BJ004 ~ BJ005	二级	62	机械顶管	
	临沂市	平邑县	42	S335 省道	BJ008 ~ BJ009	二级	70	机械顶管	
	临沂市	平邑县	43	新台高速	BJ021 ~ BJ022	高速	140	机械顶管	规划路

省	市	县（区）	序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	备注
	临沂市	平邑县	44	新台高速	BJ030 ~ BJ031	高速	130	机械顶管	规划路
	临沂市	平邑县	45	新台高速	BJ038 ~ BJ039	高速	164	机械顶管	规划路
	临沂市	平邑县	46	G1511 日兰高速	BJ051 ~ BJ052	高速	140	机械顶管	
	临沂市	费县	47	X210 光华路	BK008 ~ BK009	二级	72	机械顶管	
	临沂市	费县	48	G1511 日兰高速匝道	BK009 ~ BK010	高速	116	机械顶管	
	临沂市	费县	49	S234 奇石城路	BK016 ~ BK017	一级	70	机械顶管	
	临沂市	兰山区	50	S229 省道	BL024 ~ BL025	二级	60	机械顶管	
	临沂市	兰山区	51	京沪高速	BL026 ~ BL027	高速	120	机械顶管	
	临沂市	兰山区	52	G205 国道	BL040 ~ BL041	一级	82	机械顶管	
	临沂市	兰山区	53	沂蒙路	BL050 ~ BL051	二级	66	机械顶管	
	临沂市	兰山区	54	G205 国道	BL055 ~ BL056	一级	94	机械顶管	
	临沂市	河东区	55	G206 国道	BM005 ~ BM006	一级	88	机械顶管	
	临沂市	河东区	56	G25 长深高速	BM031 ~ BM032	高速	100	机械顶管	
	临沂市	莒南县	57	S342 省道	BN013 ~ BN014	二级	64	机械顶管	
	临沂市	莒南县	58	S225 省道	BN016 ~ BN017	二级	60	机械顶管	
	临沂市	莒南县	59	在建高速	BN032 ~ BN033	高速	120	机械顶管	
			60	三、四级公路		三、四级	3378m/76 次	顶管	
			61	非等级沥青水泥路			5146m/257 次	顶管	
			62	非等级土路砂石路			3595m/243 次	开挖	
			63	非等级土路			3850m/385 次	开挖	
	山东省小计						**20445m/1005 次**		
江苏	连云港市	赣榆区	64	G25 长深高速	CA025 ~ CA026	高速	120	机械顶管	
	连云港市	赣榆区	65	X306 县道	CA026 ~ CA027	二级	68	机械顶管	
	连云港市	赣榆区	66	G310 国道	CA066 ~ CA067	一级	66	机械顶管	
	连云港市	东海县	67	G310 国道	CB006 ~ CB007	一级	82	机械顶管	
	连云港市	海州区	68	G30 连霍高速	CC009 ~ CC010	高速	102	机械顶管	
	连云港市	灌云县	69	S324 省道	CD040 ~ CD041	二级	64	机械顶管	
	连云港市	灌云县	70	S236 省道	CD062 ~ CD063	二级	64	机械顶管	
	连云港市	灌云县	71	G25 长深高速	CD063 ~ CD064	高速	120	机械顶管	
	连云港市	灌南县	72	S345 省道	CE022 ~ CE023	一级	100	机械顶管	
	连云港市	灌南县	73	S326 省道	CE030 ~ CE031	二级	62	机械顶管	
	淮安市	涟水县	74	X302 县道	CF006 ~ CF007	二级	70	机械顶管	
	淮安市	涟水县	75	S327 省道（旧）	CF027 ~ CF028	二级	48	机械顶管	
	淮安市	涟水县	76	S329 省道	CF031 ~ CF032	一级	70	机械顶管	
	淮安市	涟水县	77	S327 省道	CF036 ~ CF037	一级	74	机械顶管	
	盐城市	阜宁县	78	S310 省道	CG046 ~ CG047	二级	80	机械顶管	
	盐城市	阜宁县	79	S75 阜兴泰支线	CG061 ~ CG062	高速	100	机械顶管	
	盐城市	阜宁县	80	S231 省道	CG098 ~ CG099	二级	66	机械顶管	
	盐城市	建湖县	81	S233 省道	CH038 ~ CH039	二级	80	机械顶管	
	盐城市	建湖县	82	盐淮线	CH057 ~ CH058	二级	80	机械顶管	
	盐城市	建湖县	83	S215	CH068 ~ CH069	二级	76	机械顶管	与沟渠一同穿越
	盐城市	建湖县	84	S234	CH080 ~ CH081	二级	70	机械顶管	
	盐城市	盐都区	85	S18 盐淮高速	CI020 ~ CI021	高速	100	机械顶管	
	盐城市	盐都区	86	S331 省道	CI023 ~ CI024	二级	86	机械顶管	
	盐城市	盐都区	87	S233 省道	CI036 ~ CI037	二级	70	机械顶管	与西侧沟渠一并穿

省	市	县（区）	序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	备注
									越
	盐城市	盐都区	88	凤凰南路（S229）	CI063 ~ CI064	二级	120	机械顶管	与水泥路、河流一同顶管穿越
	盐城市	盐都区	89	S125	CI066 ~ CI067	二级	70	机械顶管	
	盐城市	盐都区	90	S29 盐靖高速	CI073 ~ CI074	高速	120	机械顶管	与双冈路一同穿越
	泰州市	兴化市	91	S333 省道	CJ059 ~ CJ060	二级	80	机械顶管	
	盐城市	东台市	92	S610 省道	CK022 ~ CK023	二级	170	机械顶管	与新胜河一同穿越
	南通市	海安市	93	353 省道	CL024 ~ CL025	二级	96	机械顶管	
	南通市	海安市	94	S28 启扬高速	CL064 ~ CL065	高速	110	机械顶管	
	泰州市	泰兴市	95	古宣线	CM007 ~ CM008	二级	80	机械顶管	
	泰州市	泰兴市	96	S334 省道	CM038 ~ CM039	二级	100	机械顶管	
	泰州市	泰兴市	97	S29 盐靖高速	CM060 ~ CM061	高速	170	机械顶管	
	南通市	通州区	98	S19 锡通高速	CO044 ~ CO045	高速	120	机械顶管	
	南通市	通州区	99	S223 省道	CO048 ~ CO049	二级	102	机械顶管	
	南通市	通州区	100	平海公路	CO093 ~ CO094	二级	170	机械顶管	
	南通市	通州区	101	S222 省道	CO097 ~ CO098	二级	48	机械顶管	
	南通市	海门市	102	G40 沪陕高速	CP104 ~ CP105	高速	120	机械顶管	
	南通市	海门市经济开发区	103	S336 省道	CQ003 ~ CQ004	二级	150	机械顶管	
	南通市	海门市经济开发区	104	S336 省道	CQ025 ~ CQ026	二级	132	机械顶管	
	南通市	海门市经济开发区	105	苏州路	CQ033 ~ CQ034	二级	228	机械顶管	路、塘、河连穿
	苏州市	常熟市	106	G15 沈海高速	CR018 ~ CR019	高速	320	机械顶管	路、塘、河连穿
	苏州市	常熟市	107	G204 国道	CR032 ~ CR033	一级	80	机械顶管	
	苏州市	常熟市	108	锡太公路	CR044 ~ CR045	二级	\	定向钻	与鱼塘连穿
	苏州市	常熟市	109	S5 常嘉高速	CR050 ~ CR051	高速	140	机械顶管	高速与沟渠连穿
	苏州市	太仓市	110	S338 省道	CS011 ~ CS012	二级	232	机械顶管	
	苏州市	昆山市	111	相石路	CT011 ~ CT012	二级	76	机械顶管	
	苏州市	昆山市	112	S48 沪宜高速	CT015 ~ CT016	高速	180	机械顶管	
	苏州市	昆山市	113	雉城塘路	CT019 ~ CT020	二级	60	机械顶管	
	苏州市	昆山市	114	迎宾中路	CT030 ~ CT031	二级	90	机械顶管	
	苏州市	昆山市	115	城北西路	CT038 ~ CT039	一级	90	机械顶管	
	苏州市	昆山市	116	祖冲之路	CT044 ~ CT045	一级	110	机械顶管	
	苏州市	昆山市	117	古城北路	CT052 ~ CT053	一级	200	机械顶管	
	苏州市	昆山市	118	前进西路	CT067 ~ CT068	二级	100	机械顶管	
	苏州市	昆山市	119	G2 京沪高速	CT087 ~ CT088	高速	180	机械顶管	
	苏州市	昆山市	120	G312 国道	CT092 ~ CT093	一级	110	机械顶管	与沟渠连穿

省	市	县（区）	序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度(m)	穿越方式	备注
	苏州市	昆山市	121	S5 常嘉高速匝道	CT094 ~ CT095	高速	110	机械顶管	
	苏州市	昆山市	122	晨丰路	CT097 ~ CT098	二级	120	机械顶管	与河连穿
	苏州市	昆山市	123	元丰路	CT099 ~ CT100	二级	168	机械顶管	与沟渠连穿
			124	三、四级公路		三、四级	6640m/150 次	顶管	
			125	非等级沥青水泥路			8260m/465 次	顶管	
			126	非等级土路砂石路			10168m/527 次	开挖	
			127	非等级土路			3900m/390 次	开挖	
	江苏省小计						**35438m/1592 次**		
等级以上公路							**22834m/370 次**		
非等级公路							**39005m/2554 次**		
合计							**61839m/2924 次**		

2.1.7 施工便道

施工中，车辆运输主要依托已建道路和施工作业带。但局部地段线路，管线两侧并无平行的主干道，施工车辆在进入施工场地时，需隔一段距离修需筑一定长度的施工便道，或对某些乡村土路进行加宽加固等；在某些地段道路依托较差，需要修筑临时绕行便道。新建施工便道长 80.5km，路基宽 4.5m，临时征地宽度 10m，另外利用现有乡镇水泥道路 321.5km。新建施工便道设置情况详见下表 2.8。

表 2.8　　施工便道设置情况表

序号	省	市	县（区）	新建便道(km)	占地(hm^2)
1	河北	衡水市	安平县	0.8	0.80
2			深州市	3.1	3.10
3			武邑县	2.3	2.30
4			景县	1.4	1.40
5			故城县	0.9	0.90
6	山东	德州市	武城县	1.1	1.10
7			平原县	1.9	1.90
8			禹城市	1.7	1.70
9			齐河县	1.7	1.70
10		济南市	长清区	2.9	2.90
11		泰安市	肥城市	1.7	1.70
12			岱岳区	1.7	1.70
13			宁阳县	2.7	2.70
14		济宁市	泗水县	2.6	2.60
15		临沂市	平邑县	3	3.00
16			费县	1.7	1.70
17			兰山区	2	2.00
18			河东区	1.1	1.10
19			莒南县	1.7	1.70
20			临沭县	1	1.00
21	江苏	连云港市	赣榆区	3.2	3.20
22			海州区	0.9	1.30
23			东海县	1.3	0.90
24			灌云县	4.7	4.70

序号	省	市	县（区）	新建便道(km)	占地(hm²)
25			灌南县	2.6	2.60
26		淮安市	涟水县	1.9	1.90
27		盐城市	阜宁县	2.9	2.90
28			建湖县	2.6	2.60
29			盐都区	2.8	2.80
30			东台市	1.6	1.60
31		泰州市	兴化市	2.9	2.90
32			泰兴市	2.7	2.70
33		南通市	海安市	3	3.00
34			如东县	0.3	0.30
35			通州区	2.7	2.70
36			海门市	2.5	2.50
37			海门市经济开发区	0.7	0.70
38		苏州市	太仓市	0.7	0.70
39			常熟市	1.9	1.90
40			昆山市	1.5	1.50
41			吴中区	0.1	0.10
合计				**80.5**	**80.5**

2.1.8 施工生产生活区

本项目堆管场、预制场、砼拌合场等施工场地和施工生活区需要临时占地，要尽量少占地，待工程土建完工后，平整土地，并对占用的耕地进行耕地，林草地恢复植被。临时堆管场 120 处，面积以一次堆放 100 根管道及吊车运管车辆回车场地总和，山区地带可以适当减少至 2km 设置一个堆管场。一个堆管场占地 600~800m²。施工基地、机械堆场 50 处。施工生产生活区共设 170 处，占地 45.10hm²。

2.1.9 弃渣场

本项目长江盾构隧道弃渣需设弃渣场 1 处，弃渣 43.85 万 m³（自然方，换算为松方为 57.0 万 m³）。弃渣场位于江苏省苏州市的常熟市海虞镇福山村，当地许可此处作为弃渣场（详见附件）。弃渣场地形为废弃矿坑、占地类型现状为水塘，平面呈椭圆形，总占地 2.44hm²。弃渣场最小高程为-34.55m，渣场容量为 44 万 m³（自然方，换算为松方为 57.2 万 m³），堆渣容量大于弃渣量，弃渣足够堆放，弃渣拌合成泥浆后采用管道、船输送至弃渣场，弃渣经沉淀干化后渣顶高程为 2.7~4.0m，与周边地表平齐。弃渣场附近有乡村进出水泥便道，交通方便。弃渣场北侧、东侧紧邻现有乡村水泥道路，周边现有房屋多处，距离 11m、30m 处有福山村非居住用房各 1 处，距离最近居住用房 40m（位于西北侧），下游距最近民房 400m。弃渣填平至周边地表高度，弃渣后弃渣场顶高程不高于周边公共设施及民房地表，弃渣场稳定对周边无危害。

弃渣采用管道+船运输方式，路线为：长江盾构穿越北岸施工场地→（经管道）→

长江边趸船码头→（经货船）→走马塘江边节制闸→吹泥船→（经管道）→弃渣场。详细输送方式为：长江盾构始发井施工场地位于江苏省南通市海门市经济技术开发区，在施工场地泥浆池加水拌合为泥浆（土水比 1：4），用泥浆泵通过 2 根长 3km φ350 高密度聚乙烯管道（1 备 1 用，露天放置于地表）向南输送至长江岸边趸船，通过货船沿长江向上游 22km（直线距离）经江苏省常熟市走马塘闸进入走马塘，沿走马塘向上游航行 7.6km 至褚田村临时码头，用泥浆泵输送至岸边吹泥船，再通过 1 根长 2.2km φ350 高密度聚乙烯管道（露天放置于地表）输送至弃渣场沉淀。泥浆经过沉淀后到达采矿坑地表边沿，渣顶与周边地表平齐。矿坑内积水经出口现有的三级沉淀池沉淀，清水达标后排至下游横塘水道，再进入北福山塘水道。泥浆拌合场地、管道临时占地已计入长江盾构穿越临时占地，不纳入弃渣场占地。

弃渣场照片见图 2-2。弃渣场特性表见表 2.9。

（1）Z1 弃渣场

（2）下游出口沉淀池（三级沉淀池）

图 2-2 弃渣场现状

表 2.9 **弃渣场特性表**

编号	所属行政区	位置	中心点坐标(经纬度)	渣场类型	汇水面积（km^2）	最大容量(万m^3)	计划弃渣量(万m^3)	堆渣最大高度(m)	弃渣场级别	堆置方案	上下游公共设施及民居情况	渣场失事的危害程度	占地		便道(m)	利用方向
													占地类型	占地面积(hm^2)		
Z1	苏州市常熟市	海虞镇福山村	31° 48'35.39" N，120° 45'27.45" E	平地型（填坑）	0.20	44.00（自然方，换算为松方为57.2万m^3）	43.85（自然方，换算为松方为57万m^3）	/（填平至周边地表高度）	5	管道+船输送泥浆至弃渣场，沉淀。弃渣填平至周边地表。	弃渣场北侧、东侧紧邻现有乡村水泥道路，周边现有房屋多处，距离11m、30m处有福山村非居住用房各1处，距离最近居住用房40m（位于西北侧），下游距最近民房400m。	无危害（弃渣填平至周边地表高度，弃渣后弃渣场顶高程不高于周边公共设施及民房地表高程）	水域（废弃矿坑）	2.44	利用现有道路，无需新建	恢复植被

2.2 施工组织

2.2.1 施工工艺

2.2.1.1 站场、阀室

施工前根据征地范围在场地四周布设施工界限标识。站场、阀室施工首先使用推土机进行场地平整。随后根据场地情况，建筑基坑采用挖掘机开挖土石方，用翻斗车或推土机将开挖土石料运至填方地段，并分层碾压，建筑基础施工完毕及时回填土方。站内管沟采用人工开挖沟槽，土方临时堆放于管沟一侧，施工结束后人工及时回填管沟土方，并分层压实，施工中修建场地排水，填方段修筑挡土墙，挖方段按设计边坡开挖，坡脚设临时排水沟。场地平整后进行建筑物及设备的建设与安装，同时将地面硬化。

2.2.1.2 管道敷设

(1)管道埋深要求

根据管线沿线地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度，位于平原地区的管段，地面表层为粉土、粉质粘土和沙土；对于丘陵段管段，覆土较薄约 0~2m。本工程确定为一般地段管顶埋深最少 1.2m，对于岩石地段，管沟挖深比土质区段超挖 0.2m。根据山东省《山东省石油天然气管道保护办法》(山东省人民政府令第 214 号)，山东省境内管道最小埋深农田为 1.5m，山区为 1.2m。河北省、江苏省境内管道最小埋深为 1.2m，江苏段 1422mm 管径最小埋深 1.5m。

在农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。

(2)施工作业带

由于管道沿线大部分为农田，施工作业带宽度一般地段为 32m。对于河流、沟渠、公路、铁路穿越及地下水丰富、管沟挖深超过 5m 的地段及拖管车调头处，可根据实际情况适当增加宽度；经过经济作物、林地、水源地等地段，丘陵非机械化施工及人工凿岩地段，可根据地形、地貌条件酌情适当减少作业带宽度，一般采用 28m。

(3)管沟开挖

对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。深度在 5m 以内(不加支撑)的一般地段，管沟最陡边坡的坡度和管沟沟底加宽裕量应分别符合表 2.10-1、表 2.10-2 的规定。深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按下式确定。

$$B=D_m+K$$

式中：B—沟底宽度，单位为 m;

D_m—钢管的结构外径(包括防腐、保温层的厚度)，单位为 m;

K—沟底加宽裕量，单位为 m；按表 2.10-2 取值。

表 2.10-1　　深度在 5m 内的管沟最陡边坡坡度(不加支撑)

土壤类别	最陡边坡坡度		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土(填充物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(填充物为粘性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的轻亚粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土(经井点降水)	1:1.00	/	/
硬质岩	1:0	1:0	1:0

表 2.10-2　　沟底加宽裕量 K 值表　　单位：m

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下半自动焊接处管沟	沟下焊接湾头、湾管及碰口处管沟
		土质管沟		岩石爆破管沟	弯头、冷湾湾管处管沟	土质管沟		岩石爆破管沟		
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水			
K 值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	1.6	2.0
	沟深 3~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	1.6	2.0

管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。

在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。对于地势平坦、土质松软且能连续施工的地段，应尽量采用轮斗挖掘机，除此之外则用单斗挖掘机。管沟开挖工序宜滞后管道组对工序，二者距离相隔宜为 1500m。

有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。山前冲积平原地段管沟开挖，应防止洪水对管沟的冲刷，管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段长度不宜超过 1.5km，每段回填后应及时进行水工保护施工。

石方段管沟，宜采用松动爆破与机械清沟或人工清沟的方法进行开挖，也可采用带粉碎装置的岩石挖掘机开挖，以减少远距离运土回填工作量。岩石、砾石区的管沟深度应比土壤区管沟深挖 0.2m，并用细土或砂将深挖部分垫平后方可下管，以保护管道防腐层。

(4)管道下沟

当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，一般地段宜 5km 为一段。一个作业(机组)施工段，沟上放置管道的连续长度不宜超过 10km。

管道下沟宜使用吊管机，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。下沟时，不宜少于 4 台吊管机(具体数量应通过试验确定)。严禁单机作业，以免发生滚沟事故。下沟前应对吊管机进行安全检查，确保使用安全。吊具宜使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，严禁直接使用钢丝绳。使用前，应对吊具进行吊装安全测试。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m，起吊高度以 1m 为宜，吊点间距不应超过 26m。

(5)管沟回填

管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。雨季施工、易冲刷、高水位、人口稠

密居住区及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。严禁用机械设备在管沟回填时平整浅埋时的管顶覆土和在管顶覆土上扭转设备。

管沟回填土应高出地面 0.3m 以上，用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成梯形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。

(6)特殊地段的管道敷设

1)丘陵

管线沿山坡顺坡敷设时，应设置截水墙，防止山顶汇水冲刷管沟，并根据实际情况设置排水沟；坡度大的地方每隔一段距离用钢管桩或砼桩等构筑临时挡土砍，防止管沟土下滑。管线横坡敷设时，应把管道埋在稳定的岩土层中，并根据实际情况设置护坡和挡土墙以及截水沟等。应在施工作业带下山一侧采用临时护网或挡墙拦截落下的散碎土和石头；开挖出的石头可用于铺设施工便道，多余的外运到指定弃渣场。

2)平原水网地段

本管道从盐城至泰兴段为水网密集区，有些地段甚至连续穿越河流，地下水位高不易成沟。此外，地形平坦，管道沿线河、塘、沟、渠密布，施工较困难，管道保护的方案设计应紧紧围绕下面几种情况展开:

A 大型设备在水网地段的展开

应采取围堰导流分段施工的办法，将作业区内地表水与外部隔离，以便采取排水措施；施工过程中也可采用砂、碎石、矿渣等材料以挤压的方式，对极软弱的施工作业带内的软土进行浅层加固，以便于机械设备的作业；也可采用定向钻或湿地挖掘机、挖泥船进行施工作业。

B 管沟的开挖

①对土质较稳定的地段，可采用带水作业，明沟排水的办法施工;

②对沟壁易垮塌的沙土段，应采用先沟外井点降水，后开挖管沟的方法施工;

③对土质极不稳定、管沟难以成型的淤泥段，可采用截水板(木板或钢板)桩墙，辅以井点降水的措施开挖管沟。

C 沟底软土地基的改善

为增加管道自身的稳定性，应根据实际地质条件，对管沟沟底的软土进行岩土工程处理。应考虑采用碎石、块石等材料，对沟底进行抛石挤淤法处理，对软土地基进行强

制性置换，挤淤筑体厚度以满足承载力要求为准。

D 稳管措施

本工程管道部分地段在水田间敷设，并且沿线将穿越大量的河道、沟渠、水洼地、鱼塘水塘等水域，为防止管道在这些地段受水浸泡而上浮，可采用钢筋混凝土压重块稳管或螺形地锚对管道进行锚固抗浮处理，也可采用压重袋。

2.2.1.3 河流穿越工程

大中型河流穿越采用盾构隧道、定向钻等工艺，小型河流、沟渠穿越主要采用顶管和开挖施工工艺。

（1）穿越方式选择的原则

1）穿越方案选择应针对本工程管道穿越河流的特点，根据河流形态、水面宽度、水文参数（流量、流速、冲刷深度等）、河床冲淤变化、防洪设防标准、工程地质和水文地质条件等综合考虑，并通过技术经济综合比选，确定合理的穿越方案。

2）对于非季节性河流：穿越通航河流，宜排除水上施工工作量大、影响通航的水下开挖穿越方式，尽量采用非开挖穿越方式，如：定向钻、钻爆隧道、盾构、顶管等；穿越非通航河流，在地质条件适宜的情况下应首选定向钻穿越方案，当地质条件不适宜定向钻穿越时，可考虑其他可行的穿越方案。

3）对于季节性河流，枯水期水面宽度较小，水深较浅，流速、流量都不大，围堰导流较为容易，可选择枯水期采用大开挖方式穿越。

4）定向钻穿越是一种先进的非开挖穿越施工方法，施工时完全在河流两岸陆地上进行，具有不破坏大堤、不扰动河床、不影响通航、对环境影响较小、施工周期较短、管道运营安全、综合造价较低等优点，在地质条件适宜的情况下（不存在粗砂、中砂层、圆砾层等），优先考虑采用。

（2）各施工工艺详细介绍如下：

1)盾构隧道施工工艺

盾构穿越方式对长距离穿越复杂地层具有良好的适应性，对于不允许开挖穿越的河流，且定向钻不适宜地层的长距离穿越，采用盾构隧道方案。泥水平衡盾构工法能较好的适应地层的不稳定性和渗水影响。

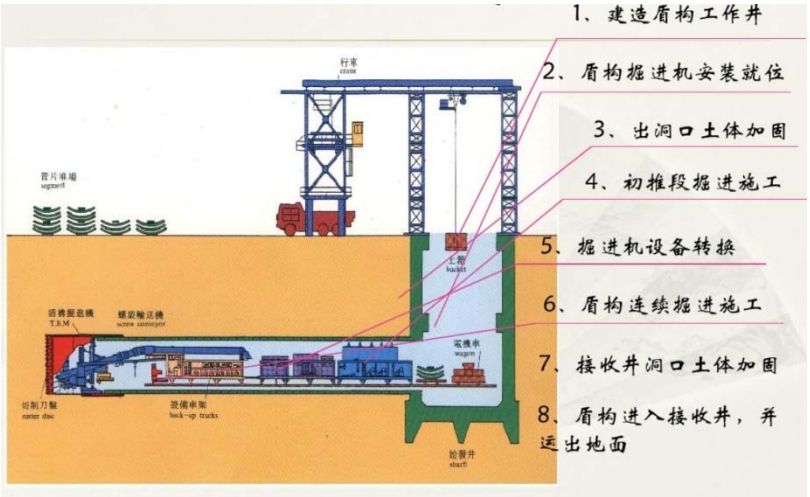


图 2-3 盾构穿越方式示意图

盾构法施工先在隧道一端建造竖井，以供盾构安装就位。盾构从竖井的墙壁预留孔处出发，在底层中沿着设计轴线，向另一端竖井的设计预留孔洞推进。盾构推进所受到的地层阻力，通过盾构千斤顶传至盾构尾部已拼装的预制管片上。采用盾构机开挖土体推进，在盾构推进过程中不断从开挖面排出适量的土方。盾构每推进一环距离，就在盾尾支护下拼装一环衬砌，并及时向盾尾后面的衬砌环外围的空隙中压住浆体，以防止隧道及地面下沉。

施工工序为：建造盾构工作井→盾构机安装就位→出洞口土体加固→初推段掘进施工→掘进机设备转换→盾构机连续掘进施工→接收井洞口土体加固→盾构进入接收井，并运出地面。

盾构隧道上部覆土厚度需根据工程地质、水文地质条件、设备类型因素决定，应大于 2 倍隧道外径，且盾构隧道顶面应低于设计洪水频率冲刷线以下 1.5 倍隧道外径。为减少对堤防的影响，竖井布置在大堤坡脚 100m 外。始发井作为组装盾构设备、出渣、运送环片、管道安装及施工人员上下之用，考虑隧道施工、管道安装、行人及检修等需要以及隧道受力情况，其断面采用圆形，结构为钢筋混凝土环片衬砌。

隧道衬砌采用预制钢筋混凝土环片，现场拼装，衬砌圆环分为 6 块，各环片之间采用弯曲螺栓连接。

按照管道安装施工及运营维护的使用要求，穿越大汶河、沂河、沭河盾构隧道内安装一条 D1219 管道，隧道内径确定为 Φ3.08m。穿越长江盾构隧道内安装三条 D1422 管道，隧道内径为 Φ6.8m。

盾构竖井分为始发井和接收井。穿越大汶河、沂河、沭河盾构隧道盾构始发井和接收井内径为 12.5m；穿越长江盾构隧道始发井为 28.4m × 16.4m × 28.2m（深），接收井为 Φ16m，深 27.1m。

2)水平定向钻施工工艺

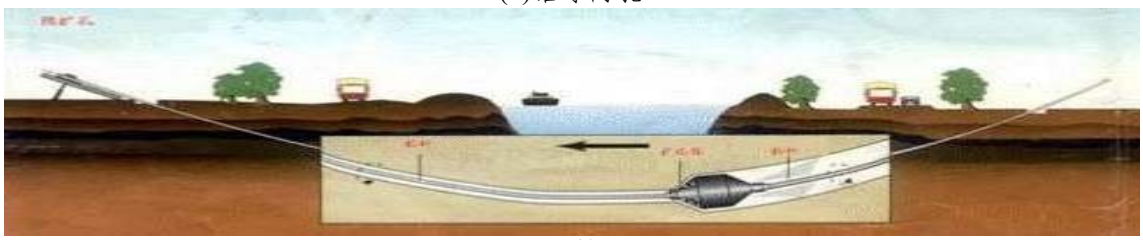
使用水平定向钻机进行管线穿越施工，一般分为两个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将输气管道沿着扩大了的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。

钻定向孔：钻定向孔要根据穿越的地质情况，选择合适的钻头和导向板或地下泥浆马达，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转(或使用泥浆马达带动钻头旋转)切削地层，不断前进，每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置，以便及时调整钻头的钻进方向，保证所完成的导向孔曲线符合设计要求，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻孔作业。钻机被安装在入土点一侧(距大堤不小于 100m)，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点(距大堤不小于 100m)的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

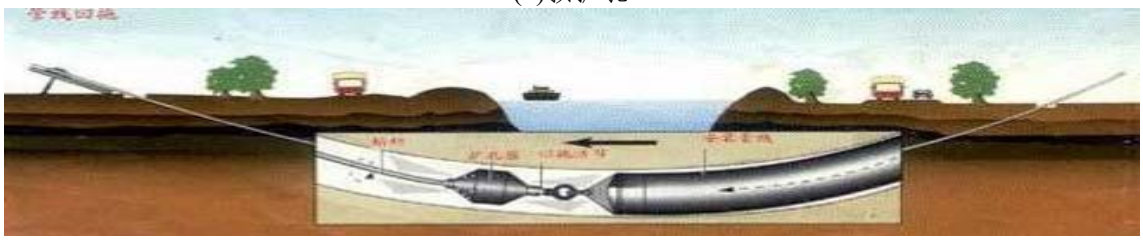
预扩孔和回拖产品管线：使用大型钻机时，当产品管线直径大于 DN350mm 时，需进行预扩孔。回拖产品管线时，先将扩孔工具和管线连接好，然后开始回拖作业，并由钻机转盘带动钻杆旋转后退，进行扩孔回拖，经过钻机多次预扩孔，最终形成钻孔(孔径一般比管外径大 200mm)。

水平定向钻穿越河流施工工艺示意图见图 2-4。

(1)钻导向孔



(2)预扩孔



(3)管线回拖

图 2-4 定向钻穿越河流施工工艺示意图

对产生的泥浆及时进行晾干等无害化处理，避免破坏生态环境。

3)顶管施工工艺

顶管穿越施工设备主要包括液压千斤顶、挖掘机、顶铁及运土设备等。

穿越套管采用顶管施工方法，依据穿越地层的性质，选择不同的顶管机械。若地层中混杂有砂砾石，需要首先将其取出，免得增加顶进阻力。因地层的不均匀性在选用顶管机时，顶管机推力可适当加大。

施工前开挖工作坑，将设备安装就位，吊装套管、安装盲板顶环，利用液压千斤顶顶推套管，每顶进一定行程，退回顶缸，操作人员进入套管内挖土外运，然后加入套管并更换顶铁继续顶进，循环作业，直至套管顶至对面接收坑；拆除设备，清理套管内余土，进行主管穿越。

穿越前首先在穿越两端布设施工场地，在场地中间各开挖一个操作坑，即发送坑和接收坑。发送坑的位置选在顶管穿越端自然地坪较低的一侧。在现场撒出两个操作坑的正确尺寸和位置的白灰线。依据顶进套管的规格，发送坑坑底尺寸一般定为：长 5m，宽 4 m；深度比设计要求管底标高深 0.8 m；接收坑坑底尺寸一般定为：长 4 m，宽 4 m，深度比设计要求管底标高深 0.2m；一般操作坑边坡比为 1：0.5。根据操作坑开挖的深度及现场实际条件，为保证其边坡稳定性，适当采取必要的支护措施，确保施工安全。

4)开挖施工工艺

在大开挖穿越河流的时候，需要修建围堰进行导流。在河中水流量不太大的情况下，在正常河道的一侧另挖一条水道，把水引到水道中，然后筑一道围堰将原河床段穿越的区域围起来，使水淹不到穿越的区域，在围堰中开挖管沟(同时要不断地抽排四周渗来的地下水到围堰以外)、焊接管道，并将管道穿越过这段河道，管道封上头；然后拆除围堰，使河水回到原河道中，再用围堰的方法施工另一半河床，并把两段接上，完成穿越。

导流围堰用土取自穿越工程附近管道作业带开挖临时堆置土方，施工完毕后拆除围堰并将围堰用土适当晾晒后复还管道作业带作为管沟回填土，装围堰土的材料如编织袋等不得随意丢弃，必须收集起来作为二次利用或者集中进行处理。严格禁止塌堰式方法拆除围堰。围堰拆除后，河道必须疏通到原来状态。

（3）河流穿越施工占地

1）盾构隧道穿越

根据盾构隧道穿越施工方式，盾构隧道穿越场地包括始发竖井、接收竖井、泥浆池场地、堆料场、临时堆土场等。在始发端场地内设泥浆池 1 个，要求泥浆池容积 ≥ 800m^3，泥浆池底部与四周用土工布铺垫，以防泥浆渗漏到地层中。泥浆池大小约 20m × 20m。

场地周围挖 0.5m × 0.5m 排水沟，以防雨天场地积水。

2）定向钻穿越

根据定向钻穿越施工方式，定向钻穿越场地包括出入土点场地、泥浆池场地、回拖场地、临时堆土场。

定向钻钻机场地入土端 60m × 60m，出土端 30m × 30m。场地周围挖 0.5m × 0.5m 排水沟，以防雨天场地积水。

在入、出土端场地内各设泥浆池 1 个，泥浆池容积≥800m^3，泥浆池底部与四周用土工布铺垫，以防泥浆渗漏到地层中。泥浆池大小约 20m × 20m。

回拖场地尽量利用线路作业带场地，预制回拖场地长度为穿越设计水平长度加 20m，回拖场地宽度约 20m。

3）开挖穿越

根据大开挖穿越施工工艺，需要一定的施工临时占地来布置导流围堰、满足大开挖机械施工作业、预制安装管线和临时堆置开挖土。根据管道各段埋深、地下水位情况及管沟开挖要求确定开挖施工作业带宽度，一般为 50m ~ 100m 左右。

4）顶管穿越

根据顶管穿越的工艺，施工临时占地主要包括两侧的工作坑、临时堆土场等。

2.2.1.4 公路及铁路穿越工程

对于铁路穿越采用顶管施工工艺，高速公路及等级公路、县乡水泥路或沥青道路采用顶管穿越，小型乡村土路、砂石路采用开挖方式穿越。

(1)顶管施工工艺

与河流顶管穿越工艺基本相同。

(2)开挖穿越

在开挖穿越道路时，首先要在开挖路段的一侧修建临时道路，临时道路修建在管道敷设作业带中，以便于车辆临时通过。然后进行管沟开挖，开挖完毕后铺设管道，把管道封上头，然后回填，恢复路面，使交通流量回到原来的道路路线上，然后在进行向前开挖铺设管道并将两段管道连接起来，完成道路穿越。

2.2.2 施工组织

2.2.2.1 工程管理

本项目成立现场工程指挥部，统一协调管理施工。施工和工程管理人员要严格管理制度，确保满足工程质量和进度的要求。施工组织见图 2-5。

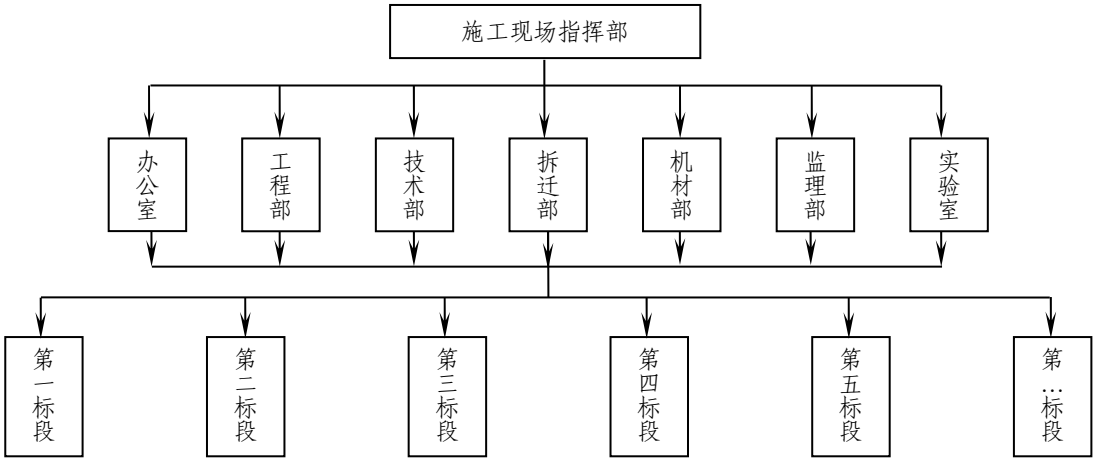


图 2-5 施工组织

2.2.2.2 站场、阀室

施工前场地四周设置施工界限标识，避免随意破坏扰动地表。场平工作一次性完成，基坑开挖采用机械和人工相结合的施工方式，施工结束后及时回填基坑和平整场地。

2.2.2.3 管道敷设

施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建(构)筑物和植(作)物、林木等进行清点造册。施工作业带放线清理应在办理好征(占)地手续后进行。施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。管沟采用机械和人工相结合方式开挖，管沟开挖工序宜滞后管道组对工序，二者距离相隔宜为 1500m。管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。雨季施工、易冲刷、高水位、人口稠密居住区及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。

2.2.2.4 河流穿越工程

采用隧道穿越，盾构隧道上部覆土厚度需根据工程地质、水文地质条件、设备类型因素决定，应大于 2 倍隧道外径，且盾构隧道顶面应低于设计洪水频率冲刷线以下 1.5 倍隧道外径。为减少对堤防的影响，竖井布置在大堤坡脚 100m 外。始发井作为组装盾构设备、出渣、运送环片、管道安装及施工人员上下之用，设在交通较方便、场地较大、竖井深度较浅的一岸。

采用定向钻穿越河流，对于河流大中型穿越工程，穿越的入土、出土点与大堤坡脚的距离不宜小于 100m。定向钻穿越的入土角宜选为 8º ~ 18º，出土角宜为 4º ~ 12º，曲率

半径 R=1500D。管线位于河床冲刷线 6m 以下。

河流、沟渠小型穿越采用开挖方式：管道埋设于非基岩河床时，管道应埋设在冲刷深度以下不小于 1.0m，并视水文条件，河流形态，设置护坡、护底等保护措施；河床为基岩时管顶嵌入基岩深度不小于 0.5m，并用混凝土覆盖封顶，防止淘刷。另外，还应考虑合适的稳管措施，以防管道漂浮。

河流穿越采用机械和人工相结合的施工方式，施工结束后及时回填工作坑、管沟开挖区域，并进行平整，修复河堤，采取护岸措施。开挖穿越河流工程施工应避开汛期，减少可能造成的水土流失危害和防洪问题。

2.2.2.5 公路穿越工程

管道穿越位置宜选在稳定的公路路基下，避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。管道穿越公路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60°。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。

管道穿越高速公路、一级、二级公路或有特殊要求的公路时，采用顶管方式施工，保护套管为钢筋混凝土套管。管道穿越二级以下公路及普通乡间公路时，对于路面较好的采用顶管方式，其他采用开挖加套管方式。

穿越公路时，保护套管或输送管道顶距路面的间距不小于 1.2m，距公路路面边沟底面不小于 1.0m。套管端部伸出路基坡脚外不小于 2m；当有路边沟时，套管端部伸出边沟外侧顶部不小于 2m。套管与并行管道套管净间距≥10m。

2.2.2.6 铁路穿越工程

管道穿越位置宜选在稳定的铁路区间、稳定的路堤、路基下，避开石方区、大开挖区、高填方区和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡限制地段或地下水位较高等不良地段，施工场地应平坦，交通方便。管道穿越铁路应从路基下尽量垂直交叉通过。

公路及铁路穿越采用机械和人工相结合的施工方式，施工结束后及时回填工作坑、管沟开挖区域，并进行平整，修复破损的路面，采取边坡防护和排水措施。

2.2.2.7 施工便道

施工便道做法为推土机铲平，并回填素土压实(密实度达到 90%以上)，在某些地段也可加用砂石垫层加固。施工便道跨越沟渠处预埋直径 1m 的钢筋砼圆涵管。施工便道应进行临时征地，施工完毕后，应根据需要，恢复原来的地形、地貌。

2.2.2.8 施工场地布置

预制场、路面沥青砼拌和场地等施工场地需临时占地，要尽量少占土地，完工后恢复原有土地类型。

2.2.2.9 施工用水

由于管道线路较长，工程施工水源利用现有水井和地方现有的供水设施解决；生活用水可在农灌机或村办自来水系统中取用。站场阀室由站内水源井或站外供水管线引接。

2.2.2.10 电力供应

沿线电力资源较为丰富，电网较密，工程用电除施工单位自备发电机设备外，站场阀室用电线路由当地供电部门负责建设。

2.2.2.11 材料供应

本项目所需钢材、构造物用高标号水泥等可采用公开招标的形式选择合格的供应商，通过公路运输从河北、山东、江苏境内购入，汽油、柴油由沿线加油站供应。

此外建设单位在外购土、石料时，首先应选择有当地水行政部门批准核发、具有土石料开采资证的料场，并在购销合同中明确供购双方水土流失防治责任，并报当地水行政部门备案。

2.2.2.12 主要机械设备

为保证项目的实施进度及施工质量，在项目招投标及实际施工过程中宜对施工承包商进场的主要施工设备提出具体要求。

2.2.2.13 施工测量

河流穿越、公路及铁路穿越工程等对测量精度要求高，因而施工中必须重视控制点、基准点、水准点的测量和复核，并通过三角网和精密导线网对各点校核，确保施工精度。

2.3 工程占地

本工程总占地 5281.80hm^2，其中永久占地 43.91hm^2，临时占地 5237.89hm^2。占地区域涉及 3 省、12 市、41 县(市、区)。工程占地面积统计见表 2.11-1~表 2.11-5。

表 2.11-1　　工程占地面积汇总表　　单位：hm^2

项目组成		占地属性	占地类型							合计
			耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	
管道作业带区	管道作业带	临时	2445.18	191.86	87.51	65.82	162.17	0.00	10.18	2962.72
	标志桩、警示牌等	永久	3.69	0.28	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	4.12
站场阀室区		永久	35.88	0.35	0.00	1.30	0.09	0.00	2.17	39.79
河流穿越区		临时	1434.59	156.92	47.95	111.95	285.11	2.95	6.78	2046.25
公路及铁路穿越区		临时	25.79	12.20	0.00	0.00	0.00	62.89	0.00	100.88
施工便道工程区		临时	12.10	0.00	0.00	0.00	24.33	44.07	0.00	80.50
弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	0.00	2.44
施工生产生活区		临时	11.87	0.00	0.00	0.00	33.23	0.00	0.00	45.10
永久性占地合计			39.57	0.63	0.00	1.30	0.24	0.00	2.17	43.91
临时性占地合计			3929.53	360.98	135.46	180.21	504.84	109.91	16.96	5237.89
总计			3969.10	361.61	135.46	181.51	505.08	109.91	19.13	5281.80

表 2.11-2 **工程占地面积统计表(按照地貌类别)** 单位：hm^2

地形地貌	项目组成		占地属性	占地类型(hm^2)							合计(hm^2)
				耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	
丘陵区	管道作业带区	管道作业带	临时	178.50	14.01	6.39	4.80	11.84	0.00	0.74	216.28
		标志桩、警示牌等	永久	0.27	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.30
	站场阀室区		永久	0.10				0.10			0.20
	河流穿越区		临时	118.07	11.46	3.50	9.09	23.35	0.22	0.49	166.18
	公路及铁路穿越区		临时	1.88	0.89	0.00	0.00	0.00	4.59	0.00	7.36
	施工便道工程区		临时	0.88	0.00	0.00	0.00	1.77	3.22	0.00	5.88
	弃渣场		临时								0.00
	施工生产生活区		临时	0.87	0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	3.30
	小计			300.57	26.38	9.89	13.89	39.51	8.03	1.23	399.50
平原区	管道作业带区	管道作业带	临时	2266.68	177.85	81.12	61.02	150.33	0.00	9.44	2746.44
		标志桩、警示牌等	永久	3.42	0.26	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	3.82
	站场阀室区		永久	35.77	0.35	0.00	1.30	0.00	0.00	2.17	39.59
	河流穿越区		临时	1316.52	145.46	44.45	102.87	261.76	2.73	6.29	1880.08
	公路及铁路穿越区		临时	23.91	11.31	0.00	0.00	0.00	58.30	0.00	93.52
	施工便道工程区		临时	11.22	0.00	0.00	0.00	22.56	40.85	0.00	74.62
	弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	0.00	2.44
	施工生产生活区		临时	11.00	0.00	0.00	0.00	30.80	0.00	0.00	41.80
	小计			3668.52	335.23	125.57	167.63	465.57	101.88	17.90	4882.30
合计				**3969.10**	**361.61**	**135.46**	**181.51**	**505.08**	**109.91**	**19.13**	**5281.80**

表 2.11-3 **工程占地面积统计表(按照行政区划)** 单位：hm^2

省	项目组成		占地属性	占地类型(hm^2)							合计(hm^2)
				耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	
河北省	管道作业带区	管道作业带	临时	385.15	8.33	8.37	0.00	24.13	0.00	0.93	426.91
		标志桩、警示牌等	永久	0.36	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.38
	站场阀室区		永久	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	4.47
	河流穿越区		临时	22.73	5.33	0.00	15.06	17.06	0.00	0.00	60.18
	公路及铁路穿越区		临时	2.95	1.40	0.00	0.00	0.00	7.24	0.00	11.59
	施工便道工程区		临时	2.25	0.00	0.00	0.00	4.55	1.70	0.00	8.50
	弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区		临时	1.50	0.00	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00	5.70
	小计			417.24	15.06	8.37	15.06	49.96	8.94	3.10	517.73
山东省	管道作业带区	管道作业带	临时	965.17	96.55	40.74	8.69	65.42	0.00	2.62	1179.19
		标志桩、警示牌等	永久	1.30	0.10	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	1.42
	站场阀室区		永久	10.50	0.35	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	10.95
	河流穿越区		临时	320.20	30.44	9.63	21.99	60.81	0.60	1.37	445.04
	公路及铁路穿越区		临时	9.12	4.33	0.00	0.00	0.00	22.35	0.00	35.80
	施工便道工程区		临时	4.22	0.00	0.00	0.00	8.55	15.73	0.00	28.50
	弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区		临时	4.55	0.00	0.00	0.00	12.64	0.00	0.00	17.19
	小计			1315.06	131.77	50.37	30.68	147.54	38.68	3.99	1718.10
江苏省	管道作业带区	管道作业带	临时	1094.86	86.98	38.40	57.13	72.62	0.00	6.63	1356.62
		标志桩、警示牌等	永久	2.03	0.18	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	2.31
	站场阀室区		永久	23.08	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	24.38
	河流穿越区		临时	1091.66	121.15	38.32	74.91	207.24	2.35	5.41	1541.04
	公路及铁路穿越区		临时	13.71	6.47	0.00	0.00	0.00	33.30	0.00	53.48
	施工便道工程区		临时	5.63	0.00	0.00	0.00	11.24	26.64	0.00	43.51
	弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	0.00	2.44
	施工生产生活区		临时	5.82	0.00	0.00	0.00	16.38	0.00	0.00	22.20
	小计			2236.79	214.78	76.72	135.78	307.58	62.29	12.04	3045.98
合计				**3969.10**	**361.61**	**135.46**	**181.51**	**505.08**	**109.91**	**19.13**	**5281.80**

表 2.11-4 **工程占地面积统计表(按照工程类别)** 单位：hm^2

省	市	县、区	管道作业带区		站场阀室区		河流穿越区		公路及铁路穿越区				施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
			管道作业带	标志桩警示牌等	站场	阀室	大中型河流穿越	小型河流沟渠穿越	高速公路穿越	等级公路穿越	非等级道路穿越	铁路穿越				
河北	衡水市	安平县	48.05	0.035	3.71	0.00	16.30	2.80		0.01	1.29		0.80		0.57	73.57
		深州市	146.9	0.130		0.35	2.50	8.57	0.004	0.03	3.95	0.004	3.10		2.09	167.63
		武邑县	116.81	0.100		0.19	16.48	6.81	0.004	0.03	3.14	0.008	2.30		1.52	147.40
		景县	62.68	0.062		0.11	0.00	3.66	0.004	0.01	1.69		1.40		0.95	70.57
		故城县	52.47	0.043		0.11	0.00	3.06		0.01	1.41		0.90		0.57	58.57
	小计		426.91	0.37	3.71	0.76	35.28	24.90	0.012	0.09	11.48	0.012	8.50		5.70	517.73
山东	德州市	武城县	55.79	0.054	0.91	0.00	21.82	16.61	0.004	0.02	1.67		1.10		0.95	98.93
		平原县	90.83	0.094		0.31	15.10	27.04		0.03	2.73		1.90		1.32	139.35
		禹城市	81.48	0.097		0.10	10.00	24.25	0.004	0.02	2.45	0.004	1.70		1.13	121.24
		齐河县	77.33	0.090		0.23	3.61	23.02	0.004	0.02	2.32		1.70		1.13	109.45
	济南市	长清区	93.42	0.096	1.22	0.10	3.71	27.81	0.004	0.03	2.8		2.90		1.32	133.41
	泰安市	肥城市	67.47	0.059		0.21	10.88	20.08		0.02	2.03		1.70		0.95	103.40
		岱岳区	66.69	0.072	3.63	0.00	3.49	19.85		0.02	2	0.004	1.70		1.13	98.59
		宁阳县	116	0.140		0.21	0.00	34.53	0.004	0.03	3.48	0.012	2.70		1.51	158.61
	济宁市	泗水县	94.2	0.188	1.44	0.10	3.72	28.04		0.03	2.83		2.60		1.51	134.66
	临沂市	平邑县	125.86	0.159		0.20	2.43	37.46		0.04	3.78	0.004	3.00		1.70	174.63
		费县	72.66	0.096		0.09	0.00	21.63	0.008	0.02	2.18		1.70		1.13	99.51
		兰山区	92.38	0.100		0.28	8.61	27.50		0.03	2.77		2.00		1.32	134.99
		河东区	55.53	0.073	1.63	0.00	10.69	16.53	0.004	0.02	1.67	0.008	1.10		0.76	88.01
		莒南县	60.98	0.080		0.20	0.00	18.15		0.02	1.83		1.70		0.95	83.91
		临沭县	28.55	0.034		0.10	0.00	8.50		0.01	0.86		1.00		0.38	39.43
	小计		1179.17	1.43	8.83	2.12	94.04	351.00	0.032	0.36	35.40	0.032	28.50		17.19	1718.11
江苏	连云港市	赣榆区	91.61	0.131		0.18	0.00	108.89	0.004	0.03	3.27		3.20		1.59	208.90
		海州区	32.44	0.030		0.10	0.00	38.55		0.01	1.16	0.004	1.30		0.53	74.12
		东海县	41.42	0.056	4.63	0.00	29.12	49.23	0.004	0.01	1.48		0.90		0.53	127.38
		灌云县	140.92	0.214		0.39	22.47	167.50	0.004	0.04	5.03	0.004	4.70		2.29	343.57

省	市	县、区	管道作业带区		站场阀室区		河流穿越区		公路及铁路穿越区				施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
			管道作业带	标志桩警示牌等	站场	阀室	大中型河流穿越	小型河流沟渠穿越	高速公路穿越	等级公路穿越	非等级道路穿越	铁路穿越				
		灌南县	68.82	0.141	1.23	0.27	3.84	81.80		0.02	2.46		2.60		1.23	162.41
	淮安市	涟水县	57.42	0.106		0.12	14.59	53.24		0.02	2.05		1.90		0.88	145.33
	盐城市	阜宁县	88.10	0.142	1.07	0.21	6.21	84.63	0.004	0.03	3.15		2.90		1.41	207.95
		建湖县	79.77	0.131	2.06	0.09	10.97	75.66		0.02	2.85	0.004	2.60		1.23	194.55
		盐都区	88.32	0.132	2.18	0.12	22.86	81.82	0.008	0.03	3.15		2.80		1.41	226.00
		东台市	53.91	0.079	1.01	0.10	15.74	49.62		0.02	1.93		1.60		0.88	139.35
	南通市	海安市	92.92	0.162	1.22	0.23	16.12	87.52	0.004	0.03	3.32	0.004	3.00		1.59	229.05
	泰州市	兴化市	92.05	0.107	0.67	0.23	20.01	85.96		0.03	3.29		2.90		1.41	230.11
		泰兴市	82.62	0.117	1.13	0.19	17.04	77.33	0.004	0.03	2.95	0.008	2.70		1.41	206.41
	南通市	如东县	7.05	0.013	1.68	0.00	0.00	5.84		0.01	0.34		0.30		0.12	16.64
		通州区	84.40	0.135		0.43	7.00	68.62	0.004	0.03	4.09		2.70		1.41	185.55
		海门市	81.70	0.141		0.74	8.74	66.07	0.004	0.03	3.96	0.004	2.50		1.37	181.81
		海门市经济开发区	31.52	0.264		0.23	8.02	24.64		0.01	1.53		0.70		0.53	74.68
	苏州市	太仓市	19.08	0.033		0.11	0.00	15.81		0.01	0.93		0.70		0.32	40.47
		常熟市	63.66	0.074	1.51	0.13	0.00	52.72	0.012	0.02	3.09	0.004	1.90	2.44	1.07	138.29
		昆山市	57.02	0.098		0.36	17.19	44.11	0.020	0.02	2.77	0.012	1.50		0.96	137.61
		吴中区	1.87	0.004	1.75	0.00	0.00	1.55		0.01	0.09		0.10		0.03	5.74
	小计		1356.62	2.31	20.14	4.24	219.92	1321.11	0.072	0.46	52.890	0.044	43.50	2.44	22.20	3275.93
合计			**2962.72**	**4.12**	**32.68**	**7.11**	**349.25**	**1697.00**	**0.12**	**0.91**	**99.76**	**0.09**	**80.50**	**2.44**	**45.10**	**5281.80**

表 2.11-5 **工程占地面积统计表(按照占地类型)** 单位：hm^2

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
河北省	衡水市	安平县	管道作业带区	管道作业带	临时	43.35	0.94	0.94	0.00	2.72	0.00	0.10	48.05
				标志桩、警示牌等	永久	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
			站场阀室区		永久	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	3.71
			河流穿越区		临时	7.22	1.69	0.00	4.78	5.41	0.00	0.00	19.10
			公路及铁路穿越区		临时	0.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	1.30
			施工便道工程区		临时	0.21	0.00	0.00	0.00	0.43	0.16	0.00	0.80
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.15	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.57
			小计			52.84	2.79	0.94	4.78	8.98	0.97	2.27	73.57
		深州市	管道作业带区	管道作业带	临时	132.53	2.87	2.88	0.00	8.30	0.00	0.32	146.90
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.13
			站场阀室区		永久	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35
			河流穿越区		临时	4.18	0.98	0.00	2.77	3.14	0.00	0.00	11.07
			公路及铁路穿越区		临时	1.02	0.48	0.00	0.00	0.00	2.49	0.00	3.99
			施工便道工程区		临时	0.82	0.00	0.00	0.00	1.66	0.62	0.00	3.10
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.55	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	2.09
			小计			139.57	4.33	2.88	2.77	14.65	3.11	0.32	167.63
		武邑县	管道作业带区	管道作业带	临时	105.38	2.28	2.29	0.00	6.60	0.00	0.26	116.81
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.10
			站场阀室区		永久	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
			河流穿越区		临时	8.80	2.07	0.00	5.82	6.60	0.00	0.00	23.29
			公路及铁路穿越区		临时	0.81	0.38	0.00	0.00	0.00	1.99	0.00	3.18
			施工便道工程区		临时	0.61	0.00	0.00	0.00	1.23	0.46	0.00	2.30
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.40	0.00	0.00	0.00	1.12	0.00	0.00	1.52
			小计			116.28	4.73	2.29	5.82	15.56	2.45	0.26	147.39

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		景县	管道作业带区	管道作业带	临时	56.55	1.22	1.23	0.00	3.54	0.00	0.14	62.68
				标志桩、警示牌等	永久	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
			站场阀室区		永久	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
			河流穿越区		临时	1.38	0.32	0.00	0.92	1.04	0.00	0.00	3.66
			公路及铁路穿越区		临时	0.43	0.21	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	1.70
			施工便道工程区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	0.75	0.28	0.00	1.40
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.95
			小计			59.15	1.75	1.23	0.92	6.03	1.34	0.14	70.56
		故城县	管道作业带区	管道作业带	临时	47.34	1.02	1.03	0.00	2.97	0.00	0.11	52.47
				标志桩、警示牌等	永久	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
			站场阀室区		永久	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
			河流穿越区		临时	1.15	0.27	0.00	0.77	0.87	0.00	0.00	3.06
			公路及铁路穿越区		临时	0.36	0.17	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	1.42
			施工便道工程区		临时	0.24	0.00	0.00	0.00	0.48	0.18	0.00	0.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.15	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.57
			小计			49.40	1.46	1.03	0.77	4.74	1.07	0.11	58.58
		衡水市小计				417.24	15.06	8.37	15.06	49.96	8.94	3.10	517.73
	河北省小计					417.24	15.06	8.37	15.06	49.96	8.94	3.10	517.73
山东省	德州市	武城县	管道作业带区	管道作业带	临时	45.66	4.57	1.93	0.41	3.10	0.00	0.12	55.79
				标志桩、警示牌等	永久	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
			站场阀室区		永久	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91
			河流穿越区		临时	27.65	2.63	0.83	1.90	5.25	0.05	0.12	38.43
			公路及铁路穿越区		临时	0.43	0.20	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	1.69
			施工便道工程区		临时	0.16	0.00	0.00	0.00	0.33	0.61	0.00	1.10
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.95
			小计			75.10	7.40	2.76	2.31	9.38	1.72	0.24	98.91

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		平原县	管道作业带区	管道作业带	临时	74.34	7.44	3.14	0.67	5.04	0.00	0.20	90.83
				标志桩、警示牌等	永久	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
			站场阀室区		永久	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
			河流穿越区		临时	30.32	2.88	0.91	2.08	5.76	0.06	0.13	42.14
			公路及铁路穿越区		临时	0.70	0.33	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	2.75
			施工便道工程区		临时	0.28	0.00	0.00	0.00	0.57	1.05	0.00	1.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.35	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	1.32
			小计			106.38	10.66	4.05	2.75	12.34	2.83	0.33	139.34
		禹城市	管道作业带区	管道作业带	临时	66.70	6.67	2.81	0.60	4.52	0.00	0.18	81.48
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			站场阀室区		永久	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			河流穿越区		临时	24.64	2.34	0.74	1.69	4.68	0.05	0.10	34.24
			公路及铁路穿越区		临时	0.63	0.30	0.00	0.00	0.00	1.55	0.00	2.48
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.51	0.94	0.00	1.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.30	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	1.13
			小计			92.71	9.32	3.55	2.29	10.54	2.54	0.28	121.23
		齐河县	管道作业带区	管道作业带	临时	63.30	6.33	2.67	0.57	4.29	0.00	0.17	77.33
				标志桩、警示牌等	永久	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
			站场阀室区		永久	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
			河流穿越区		临时	19.16	1.82	0.58	1.32	3.64	0.04	0.08	26.64
			公路及铁路穿越区		临时	0.60	0.28	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00	2.34
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.51	0.94	0.00	1.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.30	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	1.13
			小计			83.92	8.44	3.25	1.89	9.27	2.44	0.25	109.46
		德州市小计				358.11	35.82	13.61	9.24	41.53	9.53	1.10	468.94

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
	济南市	长清区	管道作业带区	管道作业带	临时	76.46	7.65	3.23	0.69	5.18	0.00	0.21	93.42
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			站场阀室区		永久	1.27	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	1.32
			河流穿越区		临时	22.68	2.16	0.68	1.56	4.31	0.04	0.10	31.53
			公路及铁路穿越区		临时	0.72	0.34	0.00	0.00	0.00	1.77	0.00	2.83
			施工便道工程区		临时	0.43	0.00	0.00	0.00	0.87	1.60	0.00	2.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.35	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	1.32
			小计			102.00	10.16	3.91	2.25	11.38	3.41	0.31	133.42
		济南市小计				102.00	10.16	3.91	2.25	11.38	3.41	0.31	133.42
	泰安市	肥城市	管道作业带区	管道作业带	临时	55.23	5.52	2.33	0.50	3.74	0.00	0.15	67.47
				标志桩、警示牌等	永久	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
			站场阀室区		永久	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
			河流穿越区		临时	22.27	2.12	0.67	1.53	4.23	0.04	0.09	30.95
			公路及铁路穿越区		临时	0.52	0.25	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00	2.05
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.51	0.94	0.00	1.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.95
			小计			78.79	7.89	3.00	2.03	9.18	2.26	0.24	103.39
		岱岳区	管道作业带区	管道作业带	临时	54.59	5.46	2.30	0.49	3.70	0.00	0.15	66.69
				标志桩、警示牌等	永久	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
			站场阀室区		永久	3.28	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63
			河流穿越区		临时	16.79	1.60	0.51	1.15	3.19	0.03	0.07	23.34
			公路及铁路穿越区		临时	0.52	0.24	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00	2.02
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.51	0.94	0.00	1.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.30	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	1.13
			小计			75.80	7.65	2.81	1.64	8.23	2.23	0.22	98.58

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		宁阳县	管道作业带区	管道作业带	临时	94.95	9.50	4.01	0.85	6.44	0.00	0.26	116.01
				标志桩、警示牌等	永久	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
			河流穿越区		临时	24.84	2.36	0.75	1.71	4.72	0.05	0.11	34.54
			公路及铁路穿越区		临时	0.90	0.43	0.00	0.00	0.00	2.20	0.00	3.53
			施工便道工程区		临时	0.40	0.00	0.00	0.00	0.81	1.49	0.00	2.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.40	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	1.51
			小计			121.83	12.30	4.76	2.56	13.08	3.74	0.37	158.64
		泰安市小计				276.42	27.84	10.57	6.23	30.49	8.23	0.83	360.61
	济宁市	泗水县	管道作业带区	管道作业带	临时	77.11	7.71	3.25	0.69	5.23	0.00	0.21	94.20
				标志桩、警示牌等	永久	0.17	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.19
			站场阀室区		永久	1.49	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	1.54
			河流穿越区		临时	22.85	2.17	0.69	1.57	4.34	0.04	0.10	31.76
			公路及铁路穿越区		临时	0.73	0.35	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00	2.86
			施工便道工程区		临时	0.39	0.00	0.00	0.00	0.78	1.43	0.00	2.60
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.40	0.00	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	1.51
			小计			103.14	10.24	3.94	2.26	11.52	3.25	0.31	134.66
		济宁市小计				103.14	10.24	3.94	2.26	11.52	3.25	0.31	134.66
	临沂市	平邑县	管道作业带区	管道作业带	临时	103.02	10.31	4.35	0.93	6.98	0.00	0.28	125.87
				标志桩、警示牌等	永久	0.14	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.16
			站场阀室区		永久	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
			河流穿越区		临时	28.70	2.73	0.86	1.97	5.45	0.05	0.12	39.88
			公路及铁路穿越区		临时	0.98	0.46	0.00	0.00	0.00	2.39	0.00	3.83
			施工便道工程区		临时	0.45	0.00	0.00	0.00	0.90	1.65	0.00	3.00
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.45	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	1.70
			小计			133.94	13.51	5.21	2.90	14.59	4.09	0.40	174.64

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		费县	管道作业带区	管道作业带	临时	59.47	5.95	2.51	0.54	4.03	0.00	0.16	72.66
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			站场阀室区		永久	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
			河流穿越区		临时	15.56	1.48	0.47	1.07	2.95	0.03	0.07	21.63
			公路及铁路穿越区		临时	0.56	0.27	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	2.21
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.51	0.94	0.00	1.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.30	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	1.13
			小计			76.32	7.71	2.98	1.61	8.32	2.35	0.23	99.52
		兰山区	管道作业带区	管道作业带	临时	75.61	7.56	3.19	0.68	5.13	0.00	0.21	92.38
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			站场阀室区		永久	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
			河流穿越区		临时	25.98	2.47	0.78	1.78	4.93	0.05	0.11	36.10
			公路及铁路穿越区		临时	0.71	0.34	0.00	0.00	0.00	1.75	0.00	2.80
			施工便道工程区		临时	0.30	0.00	0.00	0.00	0.60	1.10	0.00	2.00
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.35	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00	1.32
			小计			103.32	10.38	3.97	2.46	11.63	2.90	0.32	134.98
		河东区	管道作业带区	管道作业带	临时	45.45	4.55	1.92	0.41	3.08	0.00	0.12	55.53
				标志桩、警示牌等	永久	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
			站场阀室区		永久	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63
			河流穿越区		临时	19.58	1.86	0.59	1.34	3.72	0.04	0.08	27.21
			公路及铁路穿越区		临时	0.43	0.21	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	1.70
			施工便道工程区		临时	0.16	0.00	0.00	0.00	0.33	0.61	0.00	1.10
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.20	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.76
			小计			67.52	6.62	2.51	1.75	7.69	1.71	0.20	88.00

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		莒南县	管道作业带区	管道作业带	临时	49.91	4.99	2.11	0.45	3.38	0.00	0.14	60.98
				标志桩、警示牌等	永久	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
			站场阀室区		永久	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
			河流穿越区		临时	13.06	1.24	0.39	0.90	2.48	0.02	0.06	18.15
			公路及铁路穿越区		临时	0.47	0.22	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	1.84
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.51	0.94	0.00	1.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.95
			小计			64.21	6.46	2.50	1.35	7.07	2.11	0.20	83.90
		临沭县	管道作业带区	管道作业带	临时	23.37	2.34	0.99	0.21	1.58	0.00	0.06	28.55
				标志桩、警示牌等	永久	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
			站场阀室区		永久	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			河流穿越区		临时	6.12	0.58	0.18	0.42	1.16	0.01	0.03	8.50
			公路及铁路穿越区		临时	0.22	0.11	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.87
			施工便道工程区		临时	0.15	0.00	0.00	0.00	0.30	0.55	0.00	1.00
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.10	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.38
			小计			30.09	3.03	1.17	0.63	3.32	1.10	0.09	39.43
		临沂市小计				475.39	47.71	18.34	10.70	52.62	14.26	1.44	620.46
	山东省小计					1315.06	131.77	50.37	30.68	147.54	38.68	3.99	1718.10
江苏省	连云港市	赣榆区	管道作业带区	管道作业带	临时	73.93	5.87	2.59	3.86	4.90	0.00	0.45	91.60
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
			河流穿越区		临时	78.35	7.45	2.36	5.38	14.88	0.15	0.33	108.90
			公路及铁路穿越区		临时	0.85	0.40	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	3.31
			施工便道工程区		临时	0.41	0.00	0.00	0.00	0.83	1.96	0.00	3.20
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.42	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.00	1.59
			小计			154.26	13.73	4.95	9.24	21.79	4.17	0.78	208.92

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		海州区	管道作业带区	管道作业带	临时	26.18	2.08	0.92	1.37	1.74	0.00	0.16	32.45
				标志桩、警示牌等	永久	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
			站场阀室区		永久	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			河流穿越区		临时	27.74	2.64	0.83	1.90	5.27	0.05	0.12	38.55
			公路及铁路穿越区		临时	0.30	0.14	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	1.17
			施工便道工程区		临时	0.17	0.00	0.00	0.00	0.34	0.80	0.00	1.31
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.14	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.53
			小计			54.66	4.86	1.75	3.27	7.74	1.58	0.28	74.14
		东海县	管道作业带区	管道作业带	临时	33.43	2.66	1.17	1.74	2.22	0.00	0.20	41.42
				标志桩、警示牌等	永久	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
			站场阀室区		永久	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63
			河流穿越区		临时	56.38	5.36	1.70	3.87	10.70	0.10	0.24	78.35
			公路及铁路穿越区		临时	0.38	0.18	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	1.49
			施工便道工程区		临时	0.12	0.00	0.00	0.00	0.23	0.55	0.00	0.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.14	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.53
			小计			95.13	8.20	2.87	5.61	13.54	1.58	0.44	127.37
		灌云县	管道作业带区	管道作业带	临时	113.73	9.04	3.99	5.93	7.54	0.00	0.69	140.92
				标志桩、警示牌等	永久	0.19	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.21
			站场阀室区		永久	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
			河流穿越区		临时	136.71	12.99	4.11	9.38	25.95	0.25	0.58	189.97
			公路及铁路穿越区		临时	1.30	0.61	0.00	0.00	0.00	3.16	0.00	5.07
			施工便道工程区		临时	0.61	0.00	0.00	0.00	1.21	2.88	0.00	4.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.60	0.00	0.00	0.00	1.69	0.00	0.00	2.29
			小计			253.53	22.65	8.10	15.31	36.40	6.29	1.27	343.55

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		灌南县	管道作业带区	管道作业带	临时	55.54	4.41	1.95	2.90	3.68	0.00	0.34	68.82
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
			河流穿越区		临时	61.63	5.86	1.85	4.23	11.70	0.11	0.26	85.64
			公路及铁路穿越区		临时	0.64	0.30	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	2.48
			施工便道工程区		临时	0.34	0.00	0.00	0.00	0.67	1.59	0.00	2.60
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.32	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	1.23
			小计			120.09	10.58	3.80	7.13	16.97	3.24	0.60	162.41
		连云港市小计				677.67	60.02	21.47	40.56	96.44	16.86	3.37	916.39
	淮安市	涟水县	管道作业带区	管道作业带	临时	46.34	3.68	1.63	2.42	3.07	0.00	0.28	57.42
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
			站场阀室区		永久	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
			河流穿越区		临时	47.69	5.67	1.79	3.27	9.05	0.11	0.25	67.83
			公路及铁路穿越区		临时	0.53	0.25	0.00	0.00	0.00	1.29	0.00	2.07
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.49	1.16	0.00	1.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.23	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.88
			小计			95.25	9.62	3.42	5.69	13.26	2.56	0.53	130.33
	淮安市小计					95.25	9.62	3.42	5.69	13.26	2.56	0.53	130.33
	盐城市	阜宁县	管道作业带区	管道作业带	临时	71.10	5.65	2.49	3.71	4.72	0.00	0.43	88.10
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
			河流穿越区		临时	63.86	7.59	2.40	4.38	12.12	0.15	0.34	90.84
			公路及铁路穿越区		临时	0.82	0.39	0.00	0.00	0.00	1.98	0.00	3.19
			施工便道工程区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	0.75	1.78	0.00	2.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.41
			小计			137.92	13.64	4.89	8.09	18.64	3.91	0.77	187.86

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		建湖县	管道作业带区	管道作业带	临时	64.38	5.11	2.26	3.36	4.27	0.00	0.39	79.77
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15
			河流穿越区		临时	60.90	7.24	2.29	4.18	11.56	0.14	0.32	86.63
			公路及铁路穿越区		临时	0.74	0.35	0.00	0.00	0.00	1.79	0.00	2.88
			施工便道工程区		临时	0.34	0.00	0.00	0.00	0.67	1.59	0.00	2.60
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.32	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00	1.23
			小计			128.95	12.71	4.55	7.54	17.42	3.52	0.71	175.40
		盐都区	管道作业带区	管道作业带	临时	71.28	5.66	2.50	3.72	4.73	0.00	0.43	88.32
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30
			河流穿越区		临时	73.59	8.74	2.77	5.05	13.97	0.17	0.39	104.68
			公路及铁路穿越区		临时	0.82	0.39	0.00	0.00	0.00	1.99	0.00	3.20
			施工便道工程区		临时	0.36	0.00	0.00	0.00	0.72	1.72	0.00	2.80
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.41
			小计			148.85	14.80	5.27	8.77	20.47	3.88	0.82	202.85
		东台市	管道作业带区	管道作业带	临时	43.50	3.46	1.53	2.27	2.89	0.00	0.26	53.91
				标志桩、警示牌等	永久	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
			站场阀室区		永久	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
			河流穿越区		临时	45.95	5.46	1.73	3.15	8.72	0.11	0.24	65.36
			公路及铁路穿越区		临时	0.50	0.24	0.00	0.00	0.00	1.21	0.00	1.95
			施工便道工程区		临时	0.21	0.00	0.00	0.00	0.41	0.98	0.00	1.60
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.23	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.88
			小计			91.56	9.17	3.26	5.42	12.67	2.30	0.50	124.89
		盐城市小计				507.28	50.32	17.97	29.82	69.20	13.61	2.80	691.01

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
	泰州市	兴化市	管道作业带区	管道作业带	临时	74.29	5.90	2.61	3.88	4.93	0.00	0.45	92.06
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
			站场阀室区		永久	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.45
			河流穿越区		临时	74.50	8.85	2.80	5.11	14.14	0.17	0.40	105.97
			公路及铁路穿越区		临时	0.85	0.40	0.00	0.00	0.00	2.07	0.00	3.32
			施工便道工程区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	0.75	1.78	0.00	2.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.41
			小计			151.92	15.16	5.41	8.99	20.86	4.02	0.85	207.21
		泰兴市	管道作业带区	管道作业带	临时	66.68	5.30	2.34	3.48	4.42	0.00	0.41	82.63
				标志桩、警示牌等	永久	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
			站场阀室区		永久	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
			河流穿越区		临时	66.35	7.88	2.49	4.55	12.60	0.15	0.35	94.37
			公路及铁路穿越区		临时	0.77	0.36	0.00	0.00	0.00	1.86	0.00	2.99
			施工便道工程区		临时	0.35	0.00	0.00	0.00	0.70	1.65	0.00	2.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.41
			小计			135.52	13.55	4.83	8.03	18.76	3.66	0.76	185.11
		泰州市小计				287.44	28.71	10.24	17.02	39.62	7.68	1.61	392.32
	南通市	海安市	管道作业带区	管道作业带	临时	74.99	5.96	2.63	3.91	4.97	0.00	0.46	92.92
				标志桩、警示牌等	永久	0.14	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.16
			站场阀室区		永久	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32
			河流穿越区		临时	72.85	8.66	2.74	5.00	13.83	0.17	0.39	103.64
			公路及铁路穿越区		临时	0.86	0.41	0.00	0.00	0.00	2.09	0.00	3.36
			施工便道工程区		临时	0.39	0.00	0.00	0.00	0.77	1.84	0.00	3.00
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.42	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.00	1.59
			小计			150.98	15.04	5.37	8.91	20.75	4.10	0.85	205.99

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		如东县	管道作业带区	管道作业带	临时	5.69	0.45	0.20	0.30	0.38	0.00	0.03	7.05
				标志桩、警示牌等	永久	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
			站场阀室区		永久	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68
			河流穿越区		临时	4.11	0.49	0.15	0.28	0.78	0.01	0.02	5.84
			公路及铁路穿越区		临时	0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.35
			施工便道工程区		临时	0.04	0.00	0.00	0.00	0.08	0.18	0.00	0.30
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.12
			小计			11.65	0.98	0.35	0.58	1.33	0.41	0.05	15.35
		通州区	管道作业带区	管道作业带	临时	68.11	5.41	2.39	3.55	4.52	0.00	0.41	84.39
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
			河流穿越区		临时	53.16	6.32	2.00	3.65	10.09	0.12	0.28	75.62
			公路及铁路穿越区		临时	1.06	0.50	0.00	0.00	0.00	2.57	0.00	4.13
			施工便道工程区		临时	0.35	0.00	0.00	0.00	0.70	1.65	0.00	2.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.37	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	1.41
			小计			123.60	12.24	4.39	7.20	16.36	4.34	0.69	168.82
		海门市	管道作业带区	管道作业带	临时	65.94	5.24	2.31	3.44	4.37	0.00	0.40	81.70
				标志桩、警示牌等	永久	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.14
			站场阀室区		永久	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
			河流穿越区		临时	52.59	6.25	1.98	3.61	9.98	0.12	0.28	74.81
			公路及铁路穿越区		临时	1.02	0.48	0.00	0.00	0.00	2.49	0.00	3.99
			施工便道工程区		临时	0.32	0.00	0.00	0.00	0.65	1.53	0.00	2.50
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.36	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	1.37
			小计			121.08	11.98	4.29	7.05	16.02	4.14	0.68	165.25

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		海门市经济开发区	管道作业带区	管道作业带	临时	25.44	2.02	0.89	1.33	1.69	0.00	0.15	31.52
				标志桩、警示牌等	永久	0.23	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.26
			站场阀室区		永久	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
			河流穿越区		临时	22.96	2.73	0.86	1.58	4.36	0.05	0.12	32.66
			公路及铁路穿越区		临时	0.39	0.19	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	1.54
			施工便道工程区		临时	0.09	0.00	0.00	0.00	0.18	0.43	0.00	0.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.14	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.53
			小计			49.49	4.96	1.75	2.91	6.63	1.44	0.27	67.44
		南通市小计				456.80	45.20	16.15	26.64	61.09	14.43	2.54	622.86
	苏州市	太仓市	管道作业带区	管道作业带	临时	15.40	1.22	0.54	0.80	1.02	0.00	0.09	19.07
				标志桩、警示牌等	永久	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
			站场阀室区		永久	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
			河流穿越区		临时	11.11	1.32	0.42	0.76	2.11	0.03	0.06	15.81
			公路及铁路穿越区		临时	0.24	0.11	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.94
			施工便道工程区		临时	0.09	0.00	0.00	0.00	0.18	0.43	0.00	0.70
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.08	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.32
			小计			27.06	2.65	0.96	1.56	3.55	1.05	0.15	36.98
		常熟市	管道作业带区	管道作业带	临时	51.38	4.08	1.80	2.68	3.41	0.00	0.31	63.66
				标志桩、警示牌等	永久	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
			站场阀室区		永久	1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64
			河流穿越区		临时	37.06	4.40	1.39	2.54	7.04	0.09	0.20	52.72
			公路及铁路穿越区		临时	0.80	0.38	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	3.13
			施工便道工程区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.49	1.16	0.00	1.90
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	0.00	2.44
			施工生产生活区		临时	0.28	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.00	1.07
			小计			91.48	8.86	3.19	7.66	11.73	3.20	0.51	126.63

2 项目概况

省	市	县、区	项目组成		占地属性	占地类型							合计
						耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
		昆山市	管道作业带区	管道作业带	临时	46.02	3.66	1.61	2.40	3.05	0.00	0.28	57.02
				标志桩、警示牌等	永久	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
			站场阀室区		永久	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36
			河流穿越区		临时	43.09	5.12	1.62	2.96	8.18	0.10	0.23	61.30
			公路及铁路穿越区		临时	0.72	0.34	0.00	0.00	0.00	1.76	0.00	2.82
			施工便道工程区		临时	0.19	0.00	0.00	0.00	0.39	0.92	0.00	1.50
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.25	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.96
			小计			90.72	9.14	3.23	5.36	12.33	2.78	0.51	124.07
		吴中区	管道作业带区	管道作业带	临时	1.51	0.12	0.05	0.08	0.10	0.00	0.01	1.87
				标志桩、警示牌等	永久	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			站场阀室区		永久	0.45	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	1.75
			河流穿越区		临时	1.09	0.13	0.04	0.07	0.21	0.00	0.01	1.55
			公路及铁路穿越区		临时	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.10
			施工便道工程区		临时	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.10
			弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工生产生活区		临时	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03
			小计			3.10	0.26	0.09	1.45	0.36	0.12	0.02	5.40
		苏州市小计				212.35	20.91	7.47	16.04	27.96	7.15	1.19	293.07
	江苏省小计					2236.79	214.78	76.72	135.78	307.58	62.29	12.04	3045.98
合计						3969.10	361.61	135.46	181.51	505.08	109.91	19.13	5281.80

2.4 土石方平衡

依据主体工程可研报告及初设成果，根据各区施工工艺、地形地貌、占地等，分段进行调配，尽量做到各段自身土石方平衡及各区调配土石方平衡。经分析计算可知：工程土石方开挖总量 3155.79 万 m^3(其中土方 2137.13 万 m^3、石方 538.70 万 m^3、表土 479.96 万 m^3)，填方总量 3093.07 万 m^3(其中土方 2081.73 万 m^3、石方 531.38 万 m^3、表土 479.96 万 m^3)，表土临时堆放 479.96 万 m^3，弃渣 62.72 万 m^3(其中当地综合利用 18.87 万 m^3，弃渣场存放 43.85 万 m^3)。表土剥离的范围包括占用的耕地、林地、园地及荒草地，管道作业带区只对管沟开挖区表土进行剥离，施工场地中的堆管场不需剥离表土，耕地、林地、园地、草地剥离 30cm 厚表土。本工程土石方平衡汇总见表 2.12-1，各省分区土石方平衡见表 2.12-2，表土平衡见表 2.12-3，土石方平衡流向见图 2-6。

（1）管道作业带区

山东省境内输气管道最小埋深农田为 1.5m，丘陵山区为 1.2m；河北省、江苏省境内管道最小埋深为 1.2m（具体见本章施工工艺）。本区土石方挖方量 1837.16 万 m^3（其中表土剥离 205.53 万 m^3，土石方挖方 1631.62 万 m^3），填方量 1823.53 万 m^3（其中表土回填 205.53 万 m^3，土石方回填 1617.99 万 m^3），调出 17.50 万 m^3（其中石方 13.64 万 m^3 运至河流穿越区综合利用于水工保护工程，土方 3.86 万 m^3 运至附近站场、阀室区回填利用），调入公路铁路穿越区土方 3.87 万 m^3 回填于管道上方。

丘陵段挖方总量 177.92 万 m^3，填方总量 164.28 万 m^3，调出 13.64 万 m^3 石方至大中型河流穿越区，用于河流水工保护工程利用。丘陵段管沟回填细土由本段挖土回填及碎石破碎磨细后回填。

（2）站场阀室区

本区土石方挖方量 30.72 万 m^3（其中表土剥离 10.90 万 m^3，土石方挖方 19.82 万 m^3），填方量 34.58 万 m^3（其中表土回填 10.90 万 m^3，土石方回填 23.68 万 m^3），调入 3.86 万 m^3（来自附近管道作业带区），表土临时堆置 10.90 万 m^3。各站场阀室大部分各自能土石方平衡，少量位于江苏地势较低站场阀室由附件管道作业带区调入土方回填。

（3）河流穿越区

本区土石方挖方量 1187.11 万 m^3（其中表土剥离 245.92 万 m^3，土石方挖方 941.19 万 m^3），填方量 1138.03 万 m^3(其中表土回填 245.92 万 m^3，土石方回填 892.11 万 m^3)，由管道作业带区调入石方 13.64 万 m^3 综合利用于水工保护工程，表土临时堆置 245.92 万 m^3，废弃方 62.72 万 m^3(其中 18.87 万 m^3 当地综合利用，43.85 万 m^3 弃于弃渣场)。

其中，开挖穿越河流土石方挖方总量 936.29 万 m^3，土石方填方总量 936.29 万 m^3，

全部回填利用。

（4）公路及铁路穿越区

本区土石方挖方量 82.94 万 m^3(其中表土剥离 5.69 万 m^3,土石方挖方 77.25 万 m^3)，填方量 79.07 万 m^3（其中表土回填 5.69 万 m^3，土石方回填 73.38 万 m^3），顶管穿越铁路、公路产生的开挖土方量约 3.87 万 m^3，调出运至管道作业带区平铺于管道上方。表土临时堆置方 5.69 万 m^3。

（5）施工便道工程区

施工便道区土石方主要来自新建施工便道边坡开挖、路基开挖回填。本区土石方挖方量 9.58 万 m^3（其中表土剥离 3.63m^3，土石方挖方 5.95 万 m^3），填方量 9.58 万 m^3（其中表土回填 3.63 万 m^3，土石方回填 5.95 万 m^3）。表土临时堆置方 3.63 万 m^3。

（6）弃渣场区

本工程挖方绝大部分回填利用，但仍有弃方 43.85 万 m^3 无法回填管沟，弃于 1 处弃渣场。

（7）施工生产生活区

本区挖方量 8.28 万 m^3(表土剥离)，填方量 8.28 万 m^3(表土回填)。表土临时堆置方 8.28 万 m^3，施工结束后，表土回填用于复耕或绿化。

综上，本项目土石方挖填基本平衡，调配合理，土石方总利用率约为 98.61%，弃渣妥善堆存于弃渣场。

表 2.12-1 **土石方平衡估算汇总表** 单位：万 m^3(自然方)

序号	项目组成		挖方					填方					调入方				调出方				表土临时堆存利用量	废弃		
			土方	石方	土石方小计	表土	合计	土方	石方	土石方小计	表土	合计	表土	土	石	来源	表土	土	石	去向		土	石	去向
①	管道作业带区		1177.10	454.52	1631.62	205.53	1837.16	1177.11	440.88	1617.99	205.53	1823.53		3.87		⑥⑦		3.86	13.64	②③④	205.53			
	其中：丘陵段		62.76	97.13	159.89	18.03	177.92	62.76	83.49	146.25	18.03	164.28							13.64	④	18.03			
②	站场阀室区	站场	18.74		18.74	8.76	27.50	22.24		22.24	8.76	31.00		3.50		①					8.76			
③		阀室	1.08		1.08	2.14	3.22	1.44		1.44	2.14	3.58		0.36		①					2.14			
④	河流穿越区	大中型河流穿越	200.87	8.72	209.59	40.60	250.19	145.48	15.04	160.52	40.60	201.11			13.64	①					40.60	55.40	7.32	综合利用（8.69+10.18），43.85 弃往弃渣场
⑤		小型河流穿越	656.13	75.46	731.59	205.32	936.92	656.13	75.46	731.59	205.32	936.92									205.32			
		其中：开挖穿越	662.66	74.73	737.39	198.90	936.29	662.66	74.73	737.39	198.90	936.29									198.90			
⑥	公路及铁路穿越区	铁路穿越	0.49		0.49	0.17	0.66	0.22		0.22	0.17	0.39						0.27		①	0.17			
⑦		等级公路穿越	6.66		6.66	0.78	7.44	3.06		3.06	0.78	3.84						3.60		①	0.78			
⑧		非等级道路穿越	70.10		70.10	4.74	74.84	70.10		70.10	4.74	74.84									4.74			
⑨	施工便道		5.95		5.95	3.63	9.58	5.95		5.95	3.63	9.58									3.63			
⑩	弃渣场																							
⑪	施工生产生活区					8.28	8.28				8.28	8.28									8.28			
合计			2137.13	538.70	2675.83	479.96	3155.79	2081.73	531.38	2613.11	479.96	3093.07		7.73	13.64			7.73	13.64		479.96	55.40	7.32	

表 2.12-2 **各省分区土石方平衡表** 单位：万 m^3(自然方)

省	序号	项目组成		挖方					填方					调入方				调出方				表土临时堆存利用量	废弃		
				土方	石方	土石方小计	表土	合计	土方	石方	土石方小计	表土	合计	表土	土	石	来源	表土	土	石	去向		土	石	去向
河北	①	管道作业带区		211.21		211.21	30.25	241.46	211.70		211.70	30.25	241.95		0.49		⑥⑦					30.25			
	②	站场阀室区	站场	1.31		1.31	0.46	1.78	1.31		1.31	0.46	1.78									0.46			
	③		阀室	0.07		0.07	0.23	0.30	0.07		0.07	0.23	0.30									0.23			
	④	河流穿越区	大中型河流穿越	32.64		32.64	2.47	35.11	32.64		32.64	2.47	35.11									2.47			
	⑤		小型河流穿越	16.43		16.43	1.74	18.17	16.43		16.43	1.74	18.17									1.74			
			其中开挖穿越	15.83		15.83	1.57	17.40	15.83		15.83	1.57	17.40									1.57			
	⑥	公路及铁路穿越区	铁路穿越	0.07		0.07	0.02	0.09	0.03		0.03	0.02	0.05						0.04		①	0.02			
	⑦		等级公路穿越	0.75		0.75	0.09	0.84	0.30		0.30	0.09	0.39						0.45		①	0.09			
	⑧		非等级道路穿越	8.06		8.06	0.55	8.61	8.06		8.06	0.55	8.61									0.55			
	⑨	施工便道		0.19		0.19	0.68	0.87	0.19		0.19	0.68	0.87									0.68			
	⑩	弃渣场																							
	⑪	施工生产生活区					1.08	1.08				1.08	1.08									1.08			
	小计			270.75		270.75	37.55	308.30	270.75		270.75	37.55	308.30		0.49				0.49			37.55			
山东	⑫	管道作业带区		289.22	447.59	736.81	83.10	819.92	290.67	436.09	726.76	83.10	809.86		1.45		⑰⑱			11.50	⑮	83.10			
		其中：丘陵段		55.30	93.93	149.23	16.59	165.82	55.30	82.43	137.73	16.59	154.32							11.50	⑮	16.59			
	⑬	站场阀室区	站场	6.18		6.18	2.65	8.83	6.18		6.18	2.65	8.83									2.65			
	⑭		阀室	0.38		0.38	0.64	1.02	0.38		0.38	0.64	1.02									0.64			
	⑮	河流穿越区	大中型河流穿越	59.89	8.72	68.61	11.42	80.02	58.52	12.90	71.42	11.42	82.84			11.50	⑫					11.42	1.37	7.32	当地综合利用 8.69
	⑯		小型河流穿越	64.90	70.58	135.48	42.62	178.10	64.90	70.58	135.48	42.62	178.10									42.62			
			其中开挖穿越	90.96	71.13	162.09	44.43	206.52	90.96	71.13	162.09	44.43	206.52									44.43			
	⑰	公路及铁路穿	铁路穿越	0.19		0.19	0.05	0.24	0.09		0.09	0.05	0.15						0.10		⑫	0.05			
	⑱		等级公路穿越	2.54		2.54	0.28	2.82	1.19		1.19	0.28	1.47						1.35		⑫	0.28			

省	序号	项目组成		挖方					填方					调入方				调出方				表土临时堆存利用量	废弃		
				土方	石方	土石方小计	表土	合计	土方	石方	土石方小计	表土	合计	表土	土	石	来源	表土	土	石	去向		土	石	去向
	⑲	越区	非等级道路穿越	24.86		24.86	1.69	26.55	24.86		24.86	1.69	26.55									1.69			
	⑳	施工便道		1.85		1.85	1.27	3.11	1.85		1.85	1.27	3.11									1.27			
	㉑	弃渣场																							
	㉒	施工生产生活区					2.94	2.94				2.94	2.94									2.94			
	小计			450.01	526.89	976.89	146.66	1123.55	448.64	519.57	968.21	146.66	1114.86		1.45	11.50			1.45	11.50		146.66	1.37	7.32	
江苏	㉓	管道作业带区		676.67	6.93	683.60	92.18	775.78	674.74	4.79	679.53	92.18	771.71		1.93		㉘㉙		3.86	2.14	㉔㉕㉖	92.18			
		其中丘陵段		7.46	3.20	10.66	1.44	12.10	7.46	1.06	8.52	1.44	9.96							2.14	㉖	1.44			
	㉔	站场阀室区	站场	11.24		11.24	5.65	16.89	14.74		14.74	5.65	20.39		3.50		㉓					5.65			
	㉕		阀室	0.64		0.64	1.27	1.91	1.00		1.00	1.27	2.27		0.36		㉓					1.27			
	㉖	河流穿越区	大中型河流穿越	108.34		108.34	26.71	135.05	54.31	2.14	56.45	26.71	83.16			2.14	㉓					26.71	54.03		苏州市常熟市海虞镇福山村陶山路废弃采石坑 43.85，高淳县砖墙镇相国圩局综合利用 10.18
	㉗		小型河流穿越	574.80	4.88	579.69	160.96	740.65	574.80	4.88	579.69	160.96	740.65									160.96			
			其中开挖穿越	555.87	3.60	559.47	152.90	712.37	555.87	3.60	559.47	152.90	712.37									152.90			
	㉘	公路及铁路穿越区	铁路穿越	0.23		0.23	0.10	0.33	0.10		0.10	0.10	0.20						0.13		㉓	0.10			
	㉙		等级公路穿越	3.37		3.37	0.42	3.78	1.56		1.56	0.42	1.98						1.80		㉓	0.42			
	㉚		非等级道路穿越	37.17		37.17	2.51	39.68	37.17		37.17	2.51	39.68									2.51			
	㉛	施工便道		3.91		3.91	1.69	5.60	3.91		3.91	1.69	5.60									1.69			
	㉜	弃渣场																							
	㉝	施工生产生活区					4.26	4.26				4.26	4.26									4.26			
	小计			1416.37	11.82	1428.19	295.75	1723.93	1362.34	11.82	1374.16	295.75	1669.91		5.79	2.14			5.79	2.14		295.75	54.03		
合计				2137.13	538.70	2675.83	479.96	3155.79	2081.73	531.38	2613.11	479.96	3093.07		7.73	13.64			7.73	13.64		479.96	55.40	7.32	

表 2.12-3 **表土剥离及铺垫保护的范围及数量**

省	项目组成		表土剥离区域	剥离面积（hm^2）	剥离厚度（cm）	剥离数量（万m^3）	表土铺垫保护区域	铺垫面积（hm^2）	铺垫保护数量（万m^3）
河北省	管道作业带区	管道作业带	管沟开挖区占用的林地、草地、耕地、园地	100.46	30	30.14	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	325.52	97.66
		标志桩、警示牌等	占用的林地、草地、耕地、园地	0.36	30	0.11			0.00
	站场阀室区		占用的林地、草地、耕地、园地	2.30	30	0.69			0.00
	河流穿越区		工作井（始发井、接收井）、工作坑、开挖施工等占用的林地、草地、耕地、园地	14.03	30	4.21	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	31.09	9.33
	公路及铁路穿越区		工作井（始发井、接收井）、工作坑、开挖施工等占用的林地、草地、耕地、园地	2.18	30	0.65	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	2.17	0.65
	施工便道工程区		占用的林地、草地、耕地、园地	2.25	30	0.68			0.00
	施工生产生活区		开挖、回填等施工占用的林地、草地、耕地、园地	3.59	30	1.08	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	2.11	0.63
	小计			125.17		37.55		360.89	108.27
山东省	管道作业带区	管道作业带	管沟开挖区占用的林地、草地、耕地、园地	275.61	30	82.68	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	892.27	267.68
		标志桩、警示牌等	占用的林地、草地、耕地、园地	1.40	30	0.42			0.00
	站场阀室区		占用的林地、草地、耕地、园地	10.95	30	3.29			0.00
	河流穿越区		工作井（始发井、接收井）、工作坑、开挖施工等占用的林地、草地、耕地、园地	180.13	30	54.04	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	214.28	64.28
	公路及铁路穿越区		工作井（始发井、接收井）、工作坑、开挖施工等占用的林地、草地、耕地、园地	6.73	30	2.02	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	6.72	2.02
	施工便道工程区		占用的林地、草地、耕地、园地	4.22	30	1.27			0.00

省	项目组成		表土剥离区域	剥离面积（hm^2）	剥离厚度（cm）	剥离数量（万m^3）	表土铺垫保护区域	铺垫面积（hm^2）	铺垫保护数量（万m^3）
	施工生产生活区		开挖、回填等施工占用的林地、草地、耕地、园地	9.80	30	2.94	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	7.40	2.22
	小计			488.84		146.66		1120.67	336.20
江苏省	管道作业带区	管道作业带	管沟开挖区占用的林地、草地、耕地、园地	305.06	30	91.52	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	987.80	296.34
		标志桩、警示牌等	占用的林地、草地、耕地、园地	2.21	30	0.66			0.00
	站场阀室区		占用的林地、草地、耕地、园地	23.08	30	6.92			0.00
	河流穿越区		工作井（始发井、接收井）、工作坑、开挖施工等占用的林地、草地、耕地、园地	625.57	30	187.67	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	785.47	235.64
	公路及铁路穿越区		工作井（始发井、接收井）、工作坑、开挖施工等占用的林地、草地、耕地、园地	10.09	30	3.02	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	10.09	3.02
	施工便道工程区		占用的林地、草地、耕地、园地	5.63	30	1.69			0.00
	弃渣场					0.00			0.00
	施工生产生活区		开挖、回填等施工占用的林地、草地、耕地、园地	14.21	30	4.26	临时堆土、施工机械占压等其他占用的林地、草地、耕地、园地	7.99	2.40
	小计			985.85		295.75		1791.35	537.40
合计				1599.86		479.96		3272.91	981.87

表 2.12-4 **表土平衡表** 单位：万 m^3(自然方)

序号	项目组成		挖方	填方	临时堆存量
			表土	表土	表土
①	管道作业带区		205.53	205.53	205.53
②	站场阀室区	站场	8.76	8.76	8.76
③		阀室	2.14	2.14	2.14
④	河流穿越区	大中型河流穿越	40.60	40.60	40.60
⑤		小型河流穿越	205.32	205.32	205.32
⑥	公路及铁路穿越区	铁路穿越	0.17	0.17	0.17
⑦		等级公路穿越	0.78	0.78	0.78
⑧		非等级道路穿越	4.74	4.74	4.74
⑨	施工便道		3.63	3.63	3.63
⑩	弃渣场				
⑪	施工生产生活区		8.28	8.28	8.28
合计			479.96	479.96	479.96

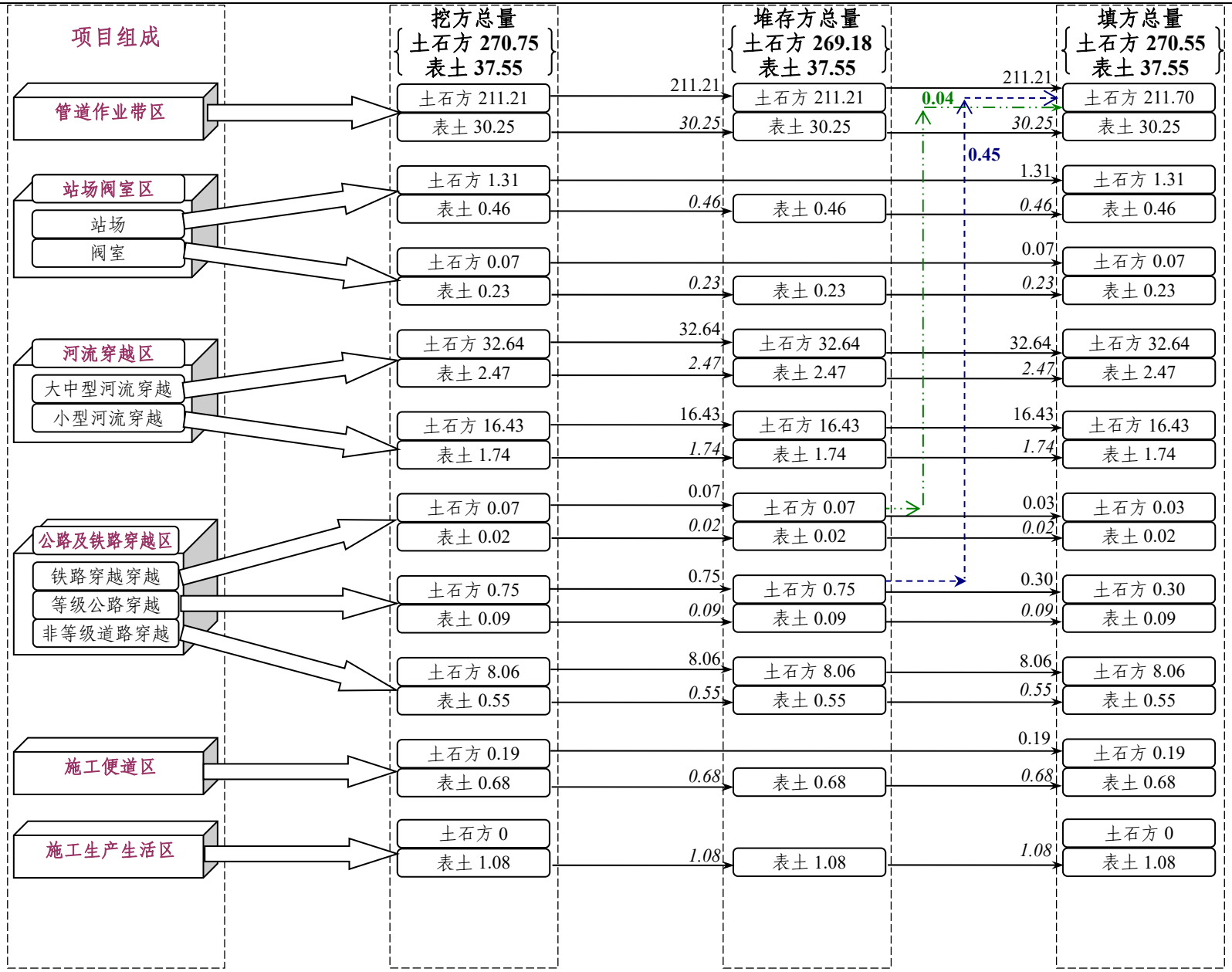


图 2-6.1　土石方平衡流向框图（河北省段）单位：万 m³(自然方)

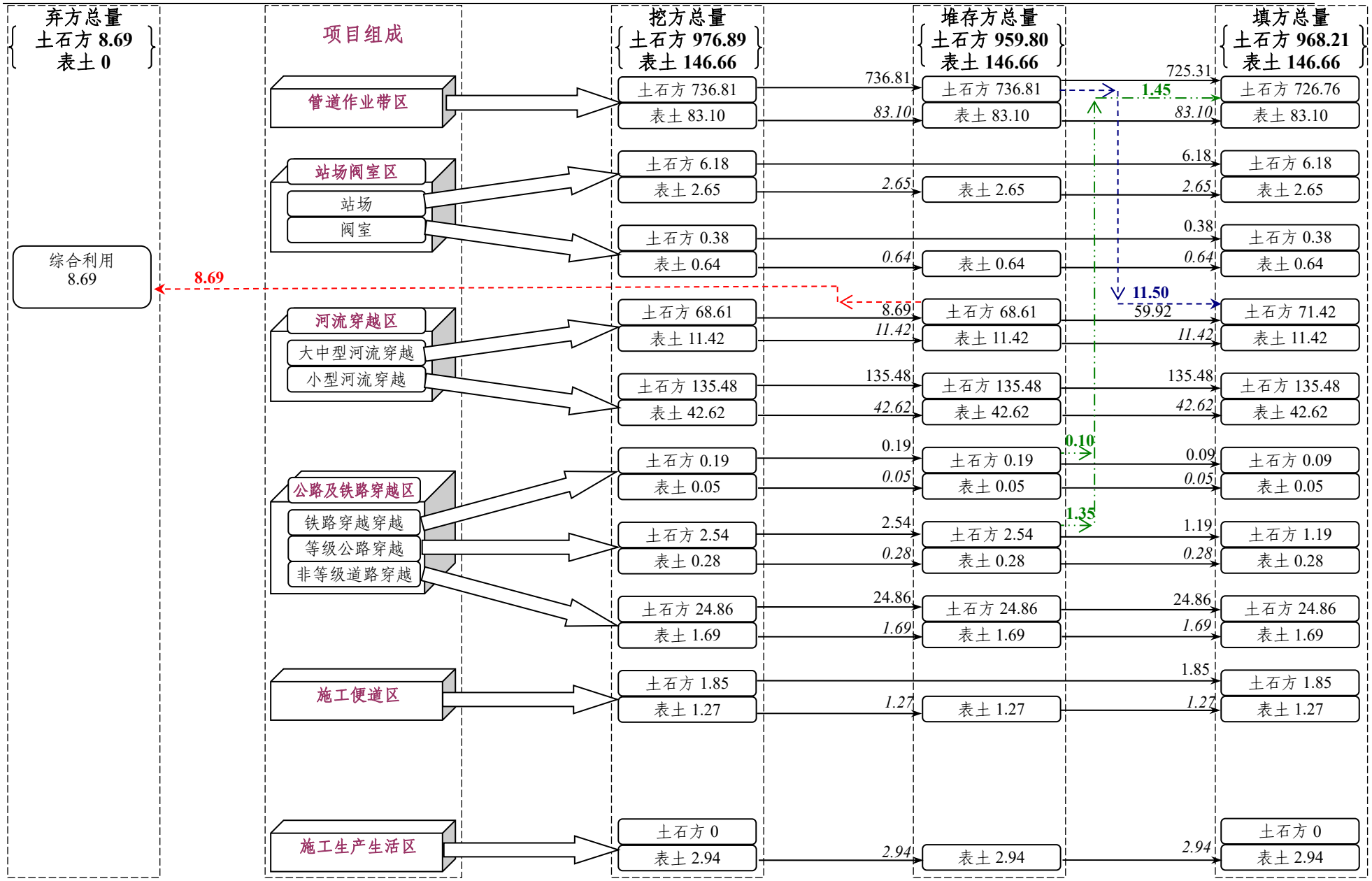


图 2-6.2 土石方平衡流向框图（山东省段）单位：万 m³(自然方)

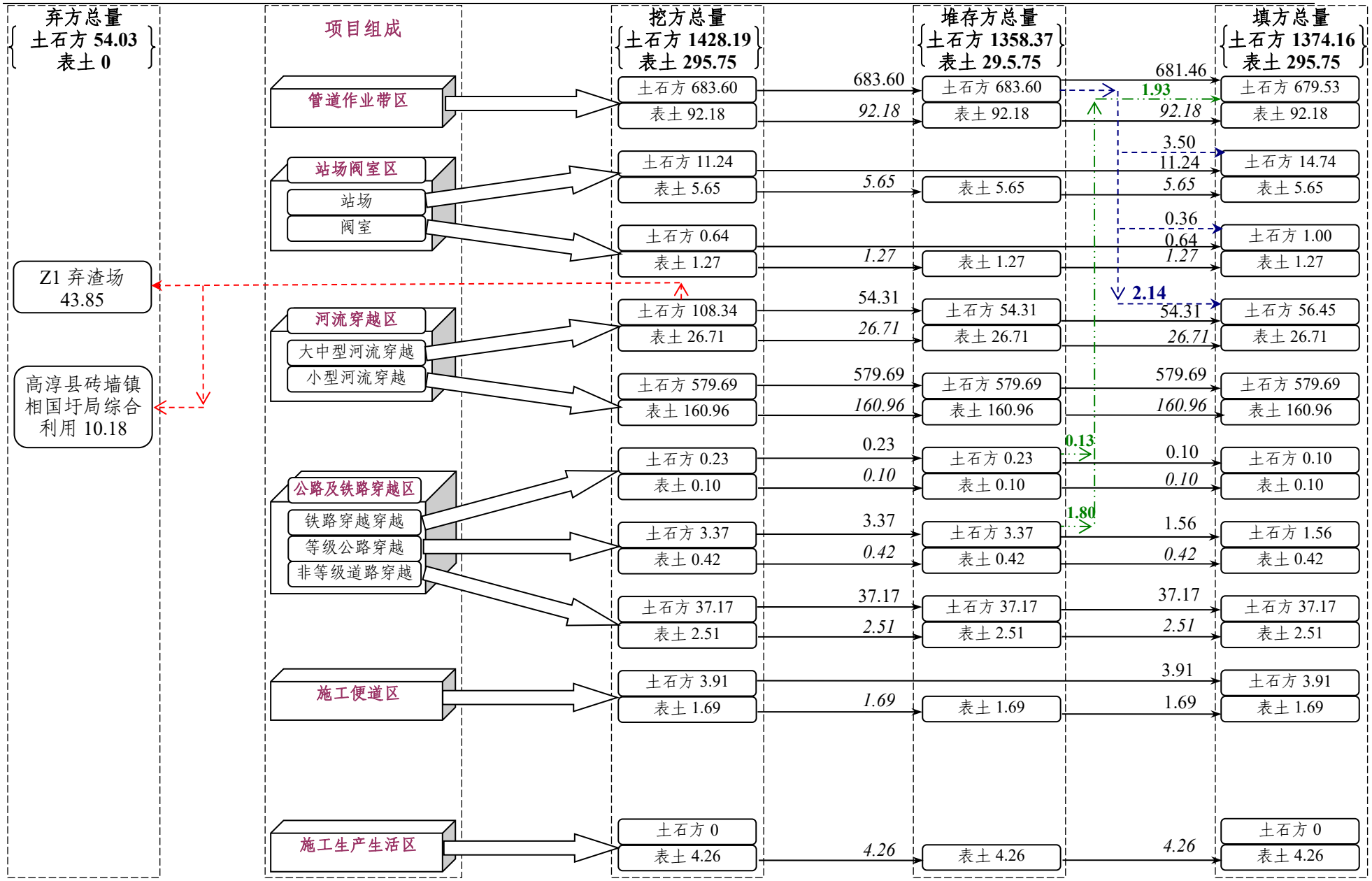


图 2-6.3 土石方平衡流向框图（江苏省段）单位：万 m³(自然方)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

中俄东线（永清—上海段）管道工程拆迁居民约 668 户、2672 人，拆迁砖混结构房屋 27.27 万 m^2，大棚 1668 座，电杆、通讯杆 2007 个。拆迁安置采用货币补偿的方式，拆迁款中具有水土流失防治责任的专款，拆迁由当地政府妥善安排，拆除的建筑垃圾由当地政府负责处理，并承担相应的水土流失防治责任，防止引发新的水土流失。拆迁安置补偿费由建设单位承担。

2.6 施工进度

主体工程计划于 2020 年 6 月开始施工准备，2025 年 5 月完工，总工期 60 个月。安平—泰兴段：施工期为 2020 年 10 月~2022 年 9 月；南通—角直段（不含长江盾构）：施工期为 2023 年 6 月~2025 年 5 月；长江盾构穿越：施工期为 2020 年 6 月~2025 年 5 月。工程施工进度见图 2-7。

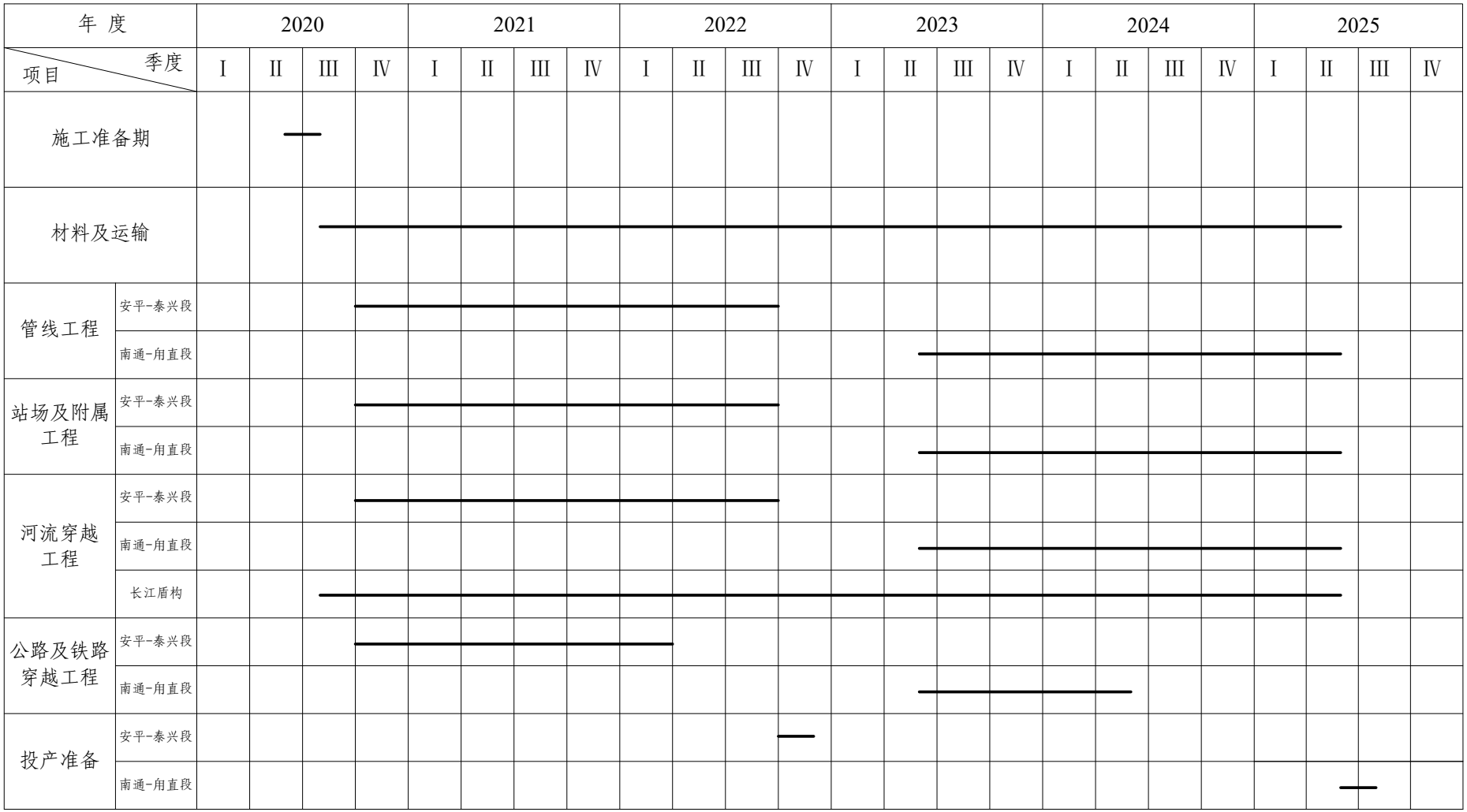


图 2-7 主体工程进度单线横道图

2.7 自然概况

2.7.1 自然条件

2.7.1.1 地质

1）工程地质情况

管道先后经过华北平原、鲁中南低山丘陵、长江中下游平原等地区，分别描述如下：

（1）华北平原

黄河下游天然地横贯中部，分南北两部分：南面为黄淮平原，北面为海河平原。地势低平，大部分海拔 50m 以下，东部沿海平原海拔 10m 以下，自西向东微斜。主要属于新生代的巨大坳陷，沉积厚度 1500m～5000m 左右。地层以砂土、粉质粘土为主，地下水位埋深 4m～10m，华北平原在构造上属于新生代巨大坳陷盆地，现在坳陷与沉积仍在进行中。工程地质为相对较稳定区的第四系松散沉积物，以粉土、砂土和粘性土为主。

（2）鲁中南低山丘陵区

鲁中南低山丘陵区平均海拔高度约 50m～300m 不等，由于该区强烈的差异性断块作用，形成许多小型的山间断陷盆地，如肥城盆地和泰安—莱芜盆地等。鲁中南低山丘陵区山脉主要由早前寒武纪花岗质片麻岩和片麻状花岗岩构成。工程地质：覆盖层主要为洪坡积粘性土、碎石土，下覆全风化—强风化太古界混合花岗岩，局部有混合花岗岩出露。

（3）长江中下游平原

线路主经长江中下游平原下游地区的长江三角洲和里下河平原。该地区的平原多沿江伸展，形状狭长，地势平、河道弯曲、湖泊密布，海拔大多 10m 以下。苏南以冲海积平原和海积平原为主，地形平坦，地表多为农田。工程地质：覆盖层主要为平原粘性土、砂性土、灰色粉砂质黏土夹淤泥质粉质黏土，局部夹灰黑色淤泥及淤泥质粉砂、粉土。

2）水文地质情况

管道沿线受其地貌、岩相、岩性控制和气候的影响，地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水两类。第四系松散堆积层孔隙水地下水补给来源主要靠大气降水和河水补给，地下水动态变化显著。其埋深因地而异，滩地一般为 1m～3m，河流的近河和低洼地带一般在 0.5m～3m，山前平原地带则多在 5m 以下。基岩裂隙水一般埋深 5m～30m，主要以泉（下降泉）的形式排泄；碳酸盐岩类溶蚀裂隙水主要分布于沿线石灰岩地区，赋存于石灰岩溶蚀裂隙、孔洞中，水量因裂隙成因和溶洞发育程度而有较大差异，地下水埋深一般大于 3m。

3）地震

区内地震基本烈度为VI-VII度，基本稳定。

工程近场区地跨华北准地台和扬子准地台两大大地构造单元。大致可分为北东—北北东向断裂系统、北西向断裂系统和近东西向断裂系统三组。近场区主要断裂带为泰山山前断裂、肥城断裂、夏张-安驾庄断裂、沂水-汤头断裂、安丘-莒县断裂、昌邑-大店断裂、郸邵-葛沟断裂、相邸-高阁店断裂、淮阴-响水口断裂、洪泽-沟墩断裂、陈家堡-小海断裂、白芬子-浮来山断裂、千里岩断裂、邵店-桑墟断裂、铜冶店-孙祖断裂、蒙山山前断裂、泰山西麓断裂、苍山-尼山断裂、新泰-蒙阴断裂、上海-南通断裂、峄山断裂、栟茶河断裂、汶泗断裂等 23 处断裂带，其中安丘—莒县断裂带为全新世活动断裂带。

2.7.1.2 地貌

拟建项目位于河北省、山东省、江苏省境内，从北向南途径 12 市、41 县(市、区)，自北向南主要途径华北平原、鲁中南低山丘陵、长江中下游平原。河北省及山东省北部为华北平原，地势低平，大部分海拔 50m 以下，东部沿海平原海拔 10m 以下，自西向东微斜，地表植被主要为农田为主，零星分布少量林地，农田主要种植小麦、玉米、大豆及棉花等经济作物；山东省中南部为丘陵区，地形略有起伏，平均海拔高度约 50m～300m 不等，地表植被以农田、果园和林地为主，农田主要种植小麦、玉米、高粱、大豆等经济作物，果园主要种植核桃、苹果、桃子等；江苏省北部为平原地区，地形相对平坦，平均海拔 10m 以下，地表植被为农田，主要种植小麦及水稻，苏南位于长江三角洲区域，江苏地区河流、水道纵横交错，湖泊、水塘星罗棋布。项目区地形地貌见图 2-8。

（1）安平联络压气站（衡水市安平县马店镇）

（2）滹沱河穿越（安平县长汝村东）

（3）滏阳新河穿越（武邑县苏义村东）

（4）石--德铁路穿越（武邑县尹庄村东）

（5）清凉江穿越（衡水市武邑县白屯村）

（6）卫运河穿越（武城县滕庄镇二屯村北）

（7）德州分输清管站（德州市武城县白庄村）

（8）G105 国道穿越（平原县曹庄村南）

（9）马颊河穿越（平原县王打卦乡许家桥村）

（10）德惠新河穿越（平原县王庙镇韩庄村东北）

（11）徒骇河穿越（禹城市安仁镇后寺村北）

（12）赵牛新河（禹城市伦镇韩庄村西南西）

（13）青—银高速公路穿越（禹城市义合王村西南）

（14）黄河穿越-北岸（长清区归德镇吴渡村西）

（15）黄河穿越-河道（长清区归德镇吴渡村西）

（16）黄河南岸及河道（长清区归德镇吴渡村西）

（17）南水北调济平干渠穿越（长清区归德镇南马山村西）

（18）龙门水库支流穿越（岱岳区道朗镇南）

（19）泰安联络压气站(泰安市道朗镇南)

（20）S333 穿越(宁阳县蒋集镇中河村西北)

（21）大汶河穿越(肥城市汶阳镇姜杭村南侧)

（22）沂河穿越(山东省临沂市李官镇新河村)

（23）S244 省道穿越(泗水县高峪乡西头村东)

（24）洙河穿越(泗水县泉林镇东城庄村北)

（25）沭河穿越(临沂市郑旺镇)

（26）汤河穿越(河东区八湖镇驻马摊村东北)

（27）临沂分输清管站(河东区八湖镇坊上村南约200m)

（28）荷日铁路(河东区北官庄村东南)

（29）S323 穿越(连云港市岗埠农场杨庄)

（30）淮沭新河穿越(连云港市岗埠农场杨庄东)

（31）新沂河穿越(东海县黄川镇吕湾村北)

（32）灌河穿越 02(灌南县三友村)

（33）连云港分输压气站(连云港市东海县平明镇五烈村南 300m)

（34）灌南分输站(灌南县花园乡小夏庄村西南约 200m)

（35）盐城分输清管站（建湖县庆丰镇北秦村八组北约 200m）

（36）盐都分输站（盐城市盐都区东顾村南）

（37）兴化分输站（兴化市老圩乡文邱村西约 260m）

（38）东台分输站（东台市五烈镇横桥村东约 700m）

（39）淮河入海水道与苏北灌溉总渠穿越(涟水县芦蒲镇)

（40）射阳河穿越(盐城市阜宁县硕集镇)

（41）海安分输站（南通市海安县南莫镇沙岗村西）

（42）泰兴联络站（泰兴市黄桥镇唐港村）

（43）南通联络站（苏州市吴中区甪直镇云龙村）

（44）通吕运河穿越（南通市通州区东社镇龙湾村二甲岸口）

（45）通启运河穿越（南通市海门市江心沙农场十五大队）

（46）海门河穿越（南通市海门市与通州区的交界荣兴村附近）

（47）常熟分输站（江苏省苏州市常熟市碧溪镇姚家滩）

（48）长江穿越（北岸始发井）（江苏省南通市海门经济技术开发区新江海河闸北侧场地）

（49）长江穿越（北岸）（江苏省南通市海门经济技术开发区新江海河闸北侧）

（50）长江穿越（南岸）（江苏省苏州市常熟市碧溪镇姚家滩）

（51）七浦塘穿越（江苏省苏州市昆山市石牌镇马沙塘）

（52）张家港穿越（江苏省苏州市昆山市巴城镇）

（53）庙泾河穿越（江苏省苏州市昆山市）

（54）娄江穿越（江苏省苏州市昆山市）

（55）吴淞江穿越（江苏省苏州市昆山市）

（56）甫直联络站（江苏省苏州市吴中区甫直镇云龙村）

（57）冀宁复线并行部分路段

（58）丘陵区地貌(泗水县高峪乡西头村)

（59）山地丘陵区

（60）房屋拆迁(费县方城镇相家庄)

（61）拆迁房屋(河东区卢沟崖村西)

（62）拆迁房屋

图 2-8 项目区地形地貌

2.7.1.3 气象

项目自北向南途经暖温带半湿润季风气候区和北亚热带湿润季风气候区。华北平原、鲁中南丘陵区属暖温带半湿润季风气候区；长江中下游平原属于北亚热带湿润季风气候区。沿线多年平均气温 12.4～17.8℃；多年平均降水量 486～1823.7mm，年降水量约 60%集中于夏季，且强度大，常出现暴雨，年蒸发量 930.0~2198.0mm；多年平均风速 1.8～4.3m/s；最大冻土深度 12～56cm；无霜期 178～257d。气象资料系列为 1981 年~2017 年。10 年一遇 1h 降雨强度为 55~60mm；20 年一遇 1h 降雨强度为 66.8~80mm。沿线所经地区的气候特征见表 2.13。

表 2.13　　管道沿线气候资料统计表（1981 年~2017 年）

省	市	县(市)	气温(℃)			年降水量（mm）	年蒸发量（mm）	年平均风速(m/s)	大风日数（天）	最大冻土深(cm)	无霜期(天)
			极大	极小	平均						
河北省	衡水市	安平县	41.3	-22.4	12.4	537	1221	2.4	7	48	189
		深州市	42.7	-21.9	13.4	486	2055	2.4	9	46	196
		武邑县	42.7	-23	12.6	518	1843	2.2	11	52	195
		景县	42.0	-24.3	12.5	554	1940	2.2	13	56	191
		故城县	41.9	-21.1	12.9	558	1955	2.6	11	56	190
山东省	德州市	武城县	44.2	-26.7	12.7	528	1627	3	14	49	203
		平原县	42.5	-19.7	12.6	611	2198	3	12	44	202
		禹城市	42.2	-25	13.3	556	1885	2.5	11	47	202
		齐河县	42	-22	13.5	556	1944	3.7	9	47	217
	济南市	长清区	40.5	-20.5	13.8	623	1815	4.3	8	45	178
	泰安市	岱岳区	42.1	-18.7	14.0	631.5	1110.0	2.7	14.8	49.0	200
		肥城市	42.1	-20.0	13.8	607.9	1469.0	2.3	9	48.0	200
		宁阳县	41.3	-19.0	13.7	568.3	1169.8	2.1	9	47.0	199
	济宁市	泗水县	40.3	-22.1	13.4	729.4	1200.0	2.9	20	38.0	198
	临沂市	平邑县	39.4	-22.0	13.2	784.8	1738.9	3.3	15.5	40.0	196
		费县	39.1	-18.3	13.4	856.4	1604.5	2.7	16.5	40.0	201
		兰山区	40.0	-16.5	13.3	880.0	1446.5	2.6	15.5	40.0	202
		河东区	41.0	-17.2	13.5	860.5	1042.1	2.7	15.5	40.0	202
		莒南县	38.9	-19.2	12.7	856.7	1319.0	3.2	17	37.0	200
		临沭县	39.4	-20.7	13.0	852.0	1543.5	3.4	14	29.0	201
江苏省	连云港市	赣榆区	39.9	-19.5	13.2	937.2	1550.1	2.9	10	36.0	233
		东海县	39.7	-18.3	13.7	893.4	1419.0	3.5	10.5	20.0	208
		海州区	39.0	-17.3	13.9	901.1	1469.6	2.8	12	23.0	206
		灌云县	42.5	-21.7	13.7	924.5	1498.7	3.1	11.5	20.0	210
		灌南县	40.0	-19.7	13.8	949.9	1587.0	3.3	9.5	20.0	211
	淮安市	涟水县	39.1	-20.9	14.0	991.1	981.7	3.0	11.2	20.0	208
	盐城市	阜宁县	38.0	-15.9	13.7	922.3	1441.1	2.8	10.6	23.0	209
		建湖县	37.9	-13.1	14.8	969.1	1454.7	2.9	10.2	22.0	210
		盐都区	39.1	-14.3	14.2	1027.9	930.0	1.8	10	23.0	215
		东台市	38.7	-8.0	14.6	1042.3	1059.8	3.3	10.5	20.0	218
	南通市	海安市	39.7	-9.0	14.5	1025.0	1402.6	2.9	8.5	20.0	216
		如东县	39.1	-10.6	15	1044.7	1367.9	3.5	8	21	255
		通州区	38.8	-9.7	15.3	1069	1350	2.8	4	20	224
		海门市	38.0	-9.3	15.6	1040.4	1282.0	3.0	7	20	223
		海门市经济开发区	39.3	-8.2	15.9	1348	1343.1	2.4	8	12	226
	泰州市	兴化市	39.6	-14.1	15.3	1062.2	990.0	1.8	8	20.0	218
		泰兴市	38.8	-12.5	14.9	1027.2	1026.8	3.4	8.5	20.0	220
	苏州市	太仓市	38.8	-8.0	17.1	1674.7	1502.9	2.4	12	20	255
		常熟市	38.8	-8.4	17.4	1823.7	1100	2.0	13	15	257
		昆山市	39.8	-8.0	17.6	1510.3	1430.2	2.0	12	23	242
		吴中区	39.5	-7.7	17.8	1728.6	1322.6	1.9	11	18	246

2.7.1.4 水文

拟建管线经过海河流域、黄河流域、淮河流域和长江流域，穿越重要河流水文状况如下:

(1)滹沱河

滹沱河，发源于山西省繁峙县泰戏山孤山村一带，东流至河北省献县臧桥与子牙河另一支流滏阳河相汇入海，全长 587km，横贯太行山脉。其主要支流有阳武河、云中河、牧马河、同河、清水河、南坪河、冶河等，呈羽状排列，主要集中在黄壁庄以上。流域

内地势自西向东呈阶梯状倾斜，西部地处山西高原东缘山地和盆地，地势高，黄土分布较厚；中部为太行山背斜形成的山地，富煤矿；东部为平原。流经山区、山地和丘陵的面积约占全流域面积的 86%，河流总落差达 1800 余 m。历史最高水位高程 29.10m（1963 年）。穿越处滹沱河河道设计洪水洪峰流量为 3300m^3/s。

管线穿越位置位于河北省衡水市安平县城西北约 5km，穿越滹沱河处堤间宽约 3040m，主河槽宽约 950m，漫滩宽约 2090m；两岸有规整大堤，堤顶均为县道。大堤坡度约 15°，北侧大堤高约 5.6m，南侧大堤高约 4.0m。

(2)黄河

中国第 2 大河，发源于巴颜喀拉山北麓约古宗列盆地，流经青、川、甘、宁、内蒙古、陕、晋、豫、鲁 7 省区，在山东省垦利县注入渤海。全长 5464km，流域面积 75.24×10^{4}km^2。据水文资料分析，黄河水沙特点是：来水来沙不平衡，含沙量大；流量、含沙量变幅大；年内来量集中，年际变化大。据下游济南泺口水文站水文资料，自 1949 年以来，黄河多年平均径流量 437.09 亿 m^3，最大为 961.4 亿 m^3，最小为 105.8 亿 m^3，多年平均输沙量 10.43 亿 t。

管线穿越区属黄河下游，穿越位置位于山东省长清区归德镇吴渡村西。穿越区水面宽度约 180m～250m，主河槽最低处高程 26.90m，最大水深 5.0m 左右。勘察期间，水面距南岸生产堤近 100m，距北岸防洪大堤 420m。河床平直，呈西南东北走向，南岸岸坡为贾庄控导工程，采用石块衬砌护坡，岸坡稳定。

(3)大汶河

大汶河简称汶河，是黄河下游最大支流，主流起源于沂源县松崮山南麓，汇集泰山山脉以南、蒙山山脉以北诸水，由东向西流经莱芜、新泰、泰安、肥城、宁阳、汶上、平阴、东平 8 县(市)，注入东平湖，尔后经清河门、陈山口出湖闸泄入黄河。大汶河全长 208km，总流域面积 8543km^2，年均径流量 18.83×10^{8}m^3，自然落差 362m。河底除宁阳段以北有 3009m 石底河道外，其它均为沙河底。该河段河砂储量丰富，储砂埋深大于 10m。

管线穿越位置位于山东省肥城市汶阳镇已建冀宁线西侧 150m 穿越大汶河。穿越处大堤上为 5m 宽砂石路，交通便利。穿越处水面宽约 200m。

(4)泗河

泗河，又名泗水。山东省中部较大河流，发源于沂蒙山区新泰市太平顶西麓，原经鲁西南平原，循今山东南四湖(昭阳湖、南阳湖、独山湖、微山湖)流路，进入江苏省，干流长 159km，流域面积 2361km^2。泗河为山洪性河流，河水主要由降水补给。

管线穿越位置位于山东省泗水县泉林镇贺庄水库北约 1km。穿越处河道西侧有水泥

路、东侧有土路到达，交通较为便利。穿越处水面宽约 100m。

(5)沂河

沂河又名沂水。沂河是淮河流域沂沭泗河水系中的较大河流。位于山东省南部，江苏省北部，发源于山东淄博沂源县，流经淄博的沂源县后折向南，山东临沂市的沂水、沂南、河东、兰山、罗庄、苍山、郯城等县区，由郯城县吴家道口村入江苏省境内，经骆马湖入新沂河，抵燕尾港入黄海。全长 574km，流域面积 17325km^2。年径流量为 35.1×10^{8}m^3，河床最宽处 1540m，流域面积 7325km^2。在临沂以上主要为山丘区，水土流失严重。支流多由西侧汇入，呈不对称树枝状，属山水性河道，水流急，洪峰高，暴涨暴落。临沂以下，进入平原，河道宽浅。

管线在山东省临沂市北穿越沂河。考虑汤头镇规划和沂河两岸村庄分布情况，汤头镇西侧河道两岸房屋较密集且河道较宽，李官镇北侧为蒙河、沂河汇流处，故推荐管线在山东省临沂市汤头镇西北侧约 6km 空旷处穿越沂河。穿越处河道两侧均有沥青路直达穿越位置，交通便利，穿越处水面宽约 200m。

(6)沭河

沭河发源于中国山东省沂水县沂蒙山南麓，流经山东南部，过郯城县入江苏省，在今宿迁市汇入泗水再入淮河。流经沂水、莒县、莒南、临沭入江苏省境，全长 400km。后因黄河夺淮往北流，造成河道紊乱，在临沭县大官庄分为新沭河与老沭河两支。该河基本为泄洪河，不通航。

根据线路总体走向，管线在山东省临沂市北穿越沂河。考虑沭河两岸村庄分布情况，推荐管线穿越位置位于山东省临沂市郑旺镇东侧约 4km 空旷处。穿越处河道西侧有水泥路、东侧有砂石路到达，交通较为便利。穿越处水面宽约 100m，大堤堤顶为砂石路。

(7)新沭河

新沭河为沭河下游新辟分泄沂河、沭河洪水的河道。位于山东省东南部临沭县与江苏省东北部连云港市境内。1949～1953 年开辟。河道从临沭县大官庄北劈开马陵山，分沂、沭河洪水东南流，过大兴镇入江苏省境，流注石梁河水库；经水库调蓄后，东经东海、赣榆 2 县界上的大沙河故道汇入临洪河，出临洪口入海州湾，长 78km。70 年代新沭河扩建后，泄洪流量按 6000m^3/s。

根据线路总体走向，考虑新沭河两岸村庄分布情况，推荐管线穿越位置位于江苏省赣榆县墩尚镇东南约 4km，沿海高速公路西侧约 1km 处。穿越处河道两侧有水泥路到达，交通便利。穿越处水面宽约 200m，大堤堤顶均为砂石路，路面宽约 4m。

(8)新沂河

新沂河为沂河下游新辟排洪河道。位于江苏省北部，中运河以东、废黄河以北，

1949～1952 年建凿。西从骆马湖东岸嶂山闸引水，东经宿迁、新沂、沭阳、灌云、灌南等县，直达灌河口燕尾港入黄海，河长 144km，两岸堤顶超高 2m～2.5m，设计泄洪量 6000m^3/s。新沂河亦为季节性河流，平时河床内有南偏泓、北偏泓三条河流，平、枯水期除南偏泓电站发电泄水外，其他水汇入很少。多年平均水位在 4m～15m，高水位多出现在 6 月～9 月份;低水位出现在冬春季枯水期,以 12 月至次年 2 月居多。干旱年份，夏秋季因农灌用水量大，也可能出现最低水位。

结合管道的总体走向，考虑新沂河两岸村庄分布情况，穿越点位于江苏省灌云县春三村西侧，穿越点两侧地势平坦，交通便利，施工车辆可方便到达施工场地。

(9)灌河

灌河位于江苏省盐城市北部、连云港市南端，是苏北地区最大的入海潮汐河流，唯一在干流上没有建闸的黄金入海通道。河长 254km，流域面积 4231km^2，多年平均流量 40 m^3/s。自然落差 1340m。干流全长 74.5km^2，一般河宽 350m，水深 7m～11m。

根据线路总体走向，管线在北陈集镇和三口镇之间将穿越灌河。考虑灌河两岸村庄分布情况，三口镇北侧房屋较为密集，北陈集镇东侧为南六塘河、灌河汇流处，故推荐管线穿越位置位于江苏省灌南县三口镇西侧约 4km。穿越处河道两侧有水泥路到达，交通便利。穿越处水面宽约 220m，大堤堤顶均为砂石路，路面宽约 3m。

(10)淮河入海水道、苏北灌溉总渠

①淮河入海水道流域正常时河道宽约 750m，平均水深 4m，每年 6 月～9 月为洪水期，12 月～次年 2 月为枯水期，最高水位达 12m，最低水位达 3m，淮河入海水道西起洪泽湖二河闸,流经江苏省淮安市、阜宁县,东至滨海县扁担港注入黄海,全长 163.5km，近期工程计划在滩面中间挖两道偏泓，远期工程计划是将滩面全部挖成深泓；②苏北灌溉总渠流域正常时渠宽 260m，渠深为 6m，每年 6 月～9 月为洪水期，12 月～2 月为枯水期，西起洪泽湖边的高良涧，流经洪泽县、淮安市、阜宁县、射阳县，东至滨海县扁担港口入海的大型人工河道，全长 168km，它既是淮河排洪入海出路之一，又是引洪泽湖水发展废黄河以南地区灌溉，并辅助总渠北部地区排涝及兼有航运、发电等多功能的河道，其设计引水流量 500 m^3/s，计划灌溉里下河地区和渠北 360 多万亩农田，汛期排洪流量 800 m^3/s，1965 年最大安全行洪流量达 848m^3/s。

（11）长江

长江发源于“世界屋脊”—青藏高原的唐古拉山脉各拉丹冬峰西南侧，干流流经青海、西藏、四川、云南、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海 11 个省、自治区、直辖市，于崇明岛以东注入东海，全长 6397km，居世界第三位。流域面积达 180 万 km^2，约占中国陆地总面积的 20%。

长江流经南通西南缘，南通段岸线长约 164km，水域面积约 643km^2，多年平均流量 31060m^3/s，年均径流量 9793 亿 m^3。在南通与太仓市之间，长江江面宽度在 7.0km～9.0km 之间，江水最大深度 20 余 m。年平均潮差 1.63m，最大潮差 3.15m（1915 年 7 月 28 日），最小潮差 0.00m（1969 年 10 月 5 日）。涨潮平均历时 3 小时 30 分，落潮平均历时 8 小时 55 分。平均流速 2m/s，洪水期流速 2.5m/s，枯水期流速 1.5m/s。

管道盾构隧道穿越位置位于江苏省南通市的海门市经济开发区新江海河西侧物流综合园区用地，东侧紧邻新江海河。穿越长度 10324m。

（12）吴淞江

吴淞江，古称松江或吴江、亦名松陵江、笠泽江，发源于苏州市吴江区松陵镇以南太湖瓜泾口，由西向东，穿过江南运河，在上海市黄浦公园北侧外白渡桥以东汇入黄浦江。

吴淞江流经吴江、苏州、昆山、嘉定、青浦以及上海市区。吴淞江全长 125km，平均河宽约 40 至 50m，总流域面积为 855km^2。

（13）九圩港

九圩港位于南通市中部，西起天生港，东至如东县马塘镇，与如泰运河交汇，全长 46.62km，流域面积 2123km^2，灌溉面积 270 万亩，排涝面积 697km^2，是通州区、如东县引江灌溉、排涝及通航的主要骨干河道。九圩港流经通州区境内平潮、平东、刘桥、石港、骑岸等 5 个乡镇，全长 36.55 km，沿线和通扬运河、团结河、江海河、九洋河、遥望港等河相交。定向钻穿越河道宽 126m。

（14）通吕运河

通吕运河是江苏著名通航运河，位于崇川区、港闸区、通州区、海门市、启东市境内，西起南通，东至吕四，全长 78.85km，是连接崇川区和港闸区的枢纽河道。通吕运河外通长江，是内河运输的主要河道，被称为南通“第一运河”。灌溉面积 282.9 万亩，排涝面积 699km^2。定向钻穿越河道宽 120m。

（15）通启运河

通启运河西起南通市区长江，东至启东塘芦港新闸入海，全长 93.39km，流经南通市区、通州区、海门市、启东市，承担 530km^2 排涝及 100 万亩农田灌溉任务，是南通市和沿海开发重要的区域性引排骨干河道之一。定向钻穿越河道宽 67m。

（16）七浦塘

七浦塘又名七浦、七鸦浦、七丫河、戚浦塘，是阳澄地区五大主要通江河道之一，与其它通江河道一起负有 2537km^2 的阳澄地区引排任务，同时，还是七级航道。定向钻穿越河道宽 73m。

（17）娄江

娄江，西起苏州娄门，东至昆山、太仓交界的草芦村，下接浏河，流经虎丘区娄葑街道、吴县（今吴中区、相城区）跨塘镇、斜塘街道、唯亭街道和昆山，全长 53.13km。横穿苏州境域腹地，河北为阳澄区，河南为淀泖区，两岸支流港浦众多，水网发达，为苏州市腹部一条重要的引排调节河道。定向钻穿越河道宽 59m。

（18）新江海河

新江海河位于南通市通州区南部，南起海门市长江边的江心沙，北至通吕运河，全长 26.91km，是通州区、海门市灌溉河排涝、通航的主要骨干河道。定向钻穿越河道宽 120m。

2.7.1.5 土壤

项目区穿越华北平原、鲁中南低山丘陵区、黄淮平原、长江中下游平原，土壤类型丰富。位于华北平原的衡水、德州、济南部分土壤类型主要为潮土、盐土、碱土、风沙土等。山东省境内的济南部分、泰安、济宁和临沂主要为鲁中南低山丘陵区，土壤类型主要有棕壤土、水稻土、褐土、砂姜黑土、潮土和山地草甸土、风沙土。江苏境内连云港、淮安、盐城、南通、泰州、苏州主要为棕壤土和水稻土，但在连云港市、盐城市、南通市、苏州市还有盐土、潮土和沼泽土存在。沿线各区段土壤概况见表 2.14。

2.7.1.6 植被

项目区穿越苏北灌溉总渠一线，这是是我国暖温带和亚热带的分界线，灌溉总渠以北为暖温带落叶阔叶林带，典型地带性植被类型为落叶阔叶林；灌溉总渠以南至宜兴、溧阳山区向东经光福一线以北为北亚热带落叶常绿阔叶混交林带。河北的衡水，山东德州、济南、泰安、济宁、临沂及江苏的连云港、淮安和盐城的部分地区以暖温带落叶阔叶林带为主，主要树种有油松、麻栎、栓皮栎、杨树、槐树、柳树。灌木有酸枣、荆、胡枝子、白蜡条、紫穗槐、连翘、山葡萄等。经济树种主要有杨树、荆条、核桃、板栗、梨、苹果、柿子、桃、李等。江苏省的南通、泰州、苏州及淮安和盐城的部分地区属于亚热带常绿阔叶林带，主要树种有杨树、泡桐、柳树、水杉、刺槐、马尾松、黑松、板栗、毛竹，珍稀树种有黄檀、黄连木、野核桃、红脉钓樟、山胡椒、漆树、毛棣、毛叶欧李、迎春花、羽叶泡花树等。林草覆盖率约 10%~20%。

表 2.14　　管道工程沿线土壤区划及土壤、植被类型表(按地貌划分)

省	市	地貌分区	植被		主要树种	主要农作物种类
			主要土壤类型	主要植被类型		
河北省	衡水市	华北平原	潮土、盐土、碱土	暖温带落叶阔叶林	杨树,槐树,柳树，侧柏，榆树	玉米,小麦,高粱，红薯,花生,豆类,棉花,马铃薯
山东省	德州市	华北平原	潮土、盐土、碱土、风沙土	暖温带落叶阔叶林	杨树,槐树,柳树，侧柏，榆树	玉米,小麦,高粱，红薯,花生,豆类,棉花,马铃薯

省	市	地貌分区	植被		主要树种	主要农作物种类
			主要土壤类型	主要植被类型		
	济南市	华北平原-鲁中低山丘陵区过渡带	潮土、棕壤土、褐土、盐土、碱土	暖温带落叶阔叶林	杨树,槐树,柳树，侧柏，榆树，油松,麻栎	玉米,小麦,红薯,花生,豆类,棉花,马铃薯
	泰安市	鲁中低山丘陵区	棕壤土,褐土,砂姜黑土,潮土和山地草甸土,风沙土	暖温带落叶阔叶林,暖温带南部落叶林	油松,麻栎,栓皮栎林	小麦,玉米,红薯,花生,豆类,棉花,马铃薯
	济宁市	鲁中南低山丘陵区	棕壤,褐土,潮土	暖温带落叶阔叶林	麻栎,栓皮栎,杨树,槐树,柳树	玉米,小麦,红薯,花生,豆类,棉花,烟草
	临沂市	鲁中南低山丘陵区	棕壤,褐壤,潮土,砂姜黑土和水稻土	暖温带落叶阔叶林	杨柳,楸树,枰柳,松柏	小麦,花生,玉米,红薯,豆类,棉花,金银花
江苏省	连云港市	大部分属黄淮平原(北部为丘陵)	棕壤,潮间盐土,滨海盐土	暖温带落叶阔叶林	黑松,赤松,麻栎,刺槐,豆梨,臭椿,栓皮栎,榆树,黄檀	油菜,花生,玉米,红薯
	淮安市	黄淮平原	水稻土,潮土,砂礓黑土,黄棕壤土,基性岩土,石灰岩土	暖温带落叶阔叶林,北亚热带落叶常绿阔叶混交林	杨树,栓皮栎,泡桐,柳树,水杉,刺槐,马尾松,黑松,毛竹	稻,麦,玉米,豆类,油菜,花生,薯类,芝麻,棉花,麻类
	盐城市	江淮平原	水稻土,沼泽土	暖温带落叶阔叶林,北亚热带落叶常绿阔叶混交林	榆,麻栎,白栎,黄连木,洋槐,毛竹	水稻,油菜,马铃薯,茶
	南通市	江淮平原	盐土,潮土,水稻土,黄棕壤	北亚热带落叶常绿阔叶混交林带	松柏,黄檀,樟,女真,柞木,榆,麻栎,洋槐,枣	水稻,蚕茧,棉花,油
	泰州市	江淮平原	水稻土,盐土,潮土,黄棕壤	北亚热带落叶常绿阔叶混交林带	杨树,栓皮栎,泡桐,黄檀,黄连木	水稻,大豆,玉米,花生
	苏州市	长江下游平原	水稻土,盐土,潮土,黄棕壤	北亚热带落叶常绿阔叶混交林带	树,栓皮栎,泡桐,黄檀,黄连木	水稻,大豆,玉米,花生

2.7.1.7 其他

根据本项目《环境影响评价报告书》，管线涉及 100 处环境敏感点(河北 11 处、山东 41 处、江苏 48 处)，环境敏感点及取得的路由批复情况见表 2.15。

2.7.2 社会经济现状

（1）项目途经河北、山东和江苏 3 省 12 市 41 县(市、区)，经过河北省衡水市，山东省的德州、济南、泰安、济宁、临沂，江苏省的连云港市、淮安市、盐城市、泰州市、南通市、苏州市等市，区域经济发展情况不十分均衡，涉及人口众多。项目区总计涉及土地总面积 51312.6km^2，县市人口总数为 3527.2 万人，2017 年地区 GDP 总量为 26469.65 亿元。管道沿线 2017 年地区社会经济情况如表 2.16。

表 2.15-1　　涉及的环境敏感点及批复情况

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	主管部门及批复情况	设计处理措施
1	河北	衡水市深州市	南水北调中线配套工程(石津总干渠)	省级	南水北调中线配套工程、二级保护区	穿越一级保护区 160m，二级保护区 900m	定向钻	允许通过	河北水务集团，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
2	山东	德州市禹城市	徒骇河黄颡鱼省级种质资源保护区	省级	种质资源保护区	穿越核心区 383m	定向钻	允许通过	山东省海洋渔业厅，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
3		临沂市	临沂沂河鲤青虾国家级水产种质资源保护区	国家级	水产种质资源保护区	穿越核心区 139m	盾构	允许通过	农业农村部渔业渔政管理局，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
4		德州市平原县	平原鲁北省级森林公园	省级	森林公园	穿越 70m	顶管	允许通过	平原县林业局，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
5		济宁市泗水县	青龙山省级森林公园	省级	森林公园	穿越开心农场和自驾宿营区 5000m	开挖	允许通过	泗水县林业局济宁市林业局，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复,控制施工作业带
6		济宁市泗水县	泗水泉林泉群风景名胜区	省级	风景名胜区	穿越泉水补给区共计 11244m	开挖	允许通过	泗水县泉林景区开发管理委员会，需办理省级主管部门意见，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复,控制施工作业带
7		济宁市泗水县	济宁泗河源头水源涵养生态功能保护区	县级	水源涵养生态功能保护区	穿越生态恢复区 11100m	开挖	允许通过	泗水县环保局，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复,控制施工作业带
8		德州市武城县	武城县四女寺省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越科普宣教区 737m	定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
9		德州市平原县	平原马碱竖河省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越宣教展示区 156m	定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
10		德州市平原县	平原马颊河省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越宣教展示区 216m，恢复重建区 107m	定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
11		德州市禹城市	禹城徒骇河国家级湿地公园	国家级	湿地公园	穿越生态保育区 386m	定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	主管部门及批复情况	设计处理措施
12	山东	泰安市肥城、宁阳县	大汶河省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越保护保育区 1102m	盾构	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
13		济宁市泗水县	泗河源国家湿地公园	国家级	湿地公园	2 次穿越，长度分别为 90m、85m	顶管+定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
14		临沂市平邑县	仲子河省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越恢复重建区 58m	顶管	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
15		临沂市平邑县	金线河省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越恢复重建区 193m	顶管	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
16		临沂市费县	紫荆河省级湿地公园	省级	湿地公园	穿越恢复重建区 150m	顶管	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
17		临沂市河东区	汤河国家湿地公园	国家级	湿地公园	穿越生态保育区 102m	定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
18		德州市武城县	中国大运河世界文化遗产	国家级	世界文化遗产	穿越	定向钻	允许通过	正在办理（已初审修改完毕，准备再次上报）	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
19		济南市长清区	长城世界文化遗产(齐长城)	国家级	世界文化遗产	2 次穿越	顶管	允许通过	正在办理（已初审修改完毕，准备再次上报）	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
20		德州市武城县	南水北调东线干渠(六五河)	省级	水源保护区，引黄河道重点保护区、南水北调东线工程	穿越保护区 175m	定向钻	允许通过	山东省南水北调工程建设管理局，已批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
21		德州市平原县	引黄河道重点保护区	县级	引黄河道重点保护区	穿越保护区 2180m	定向钻	允许通过	环评阶段不需要	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
22		济南市	济南市市区地下水饮用水水源保护区	县级	饮用水水源保护区	穿越准保护区 30790m	开挖	允许通过	济南市长清区环保局，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
23		泰安市肥城市	肥城市城区水源地保护区	县级	水源地保护区	穿越准保护区 5765m	开挖	允许通过	肥城市环保局，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	主管部门及批复情况	设计处理措施
24	山东	济南市	济平干渠饮用水水源保护区	省级	饮用水水源保护区	穿越保护区 2080m，穿越一级保护区 80m，穿越二级保护区 2000m	定向钻	允许通过	山东省南水北调工程建设管理局、济南市长清区环保局 2019.1.18，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
25	江苏	连云港市灌云县	叮当河饮用水水源保护区	县级	饮用水水源保护区	穿越准保护区 1900m	定向钻	允许通过	灌云县环保局，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
26		盐城市	盐城市蟒蛇河饮用水水源保护区	市级	饮用水水源保护区	穿越准保护区 2461m+2416m，共计 4877m	定向钻	允许通过	盐城市环保局，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
27		苏州市昆山市	昆山市傀儡湖水源地保护区	省级	水源地保护区	穿越二级保护区 810m,准保护区 3905m	盾构	允许通过	昆山市环保局，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
28		苏州市昆山市	阳澄湖水源水质保护区	市级	水源水质保护区	穿越一级保护区 330m，二级保护区 3555m，三级保护区 5747m	开挖	允许通过	苏州市阳澄湖水源水质保护委员会办公室，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
29		东台市	通榆河饮用水源保护区	县级	饮用水源保护区	穿越一级保护区 4255m	定向钻	允许通过	东台市环保局，已批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
30		淮安市涟水县	涟漪湖黄嘴白鹭省级自然保护区	省级	自然保护区	在保护区下方距河底 23.8m 处通过，长度 537m，其中缓冲区 428m，实验区 109m，出入土点位于保护区外	定向钻	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
31		淮安市涟水县	古黄河(涟水县)重要湿地	县级	重要湿地	穿越 171m	定向钻	允许通过	涟水县环保局	采用非开挖施工,做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
32		南通市海安县	海安县里下河重要湿地	县级	重要湿地	穿越约 1850m	开挖	允许通过	海安县环保局，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
33		南通市海安县	雅周镇蚕桑种质资源保护区	县级	种质资源保护区	穿越二级管控区 8704m	开挖	允许通过	海安县环保局，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	主管部门及批复情况	设计处理措施
										工作业带
34	江苏	南通市如东县	东社特殊物种保护区	省级	东社特殊物种保护区	穿越二级管控区 6596m	开挖	允许通过	环评阶段不需要	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
35		南通市、苏州市	长江刀鲚国家级水产种质资源保护区	国家级	水产种质资源保护区	穿越核心区 6958m(南通市常熟市 6126m，苏州市海门市经济开发区 832m)	盾构	允许通过	农业农村部长江流域渔政监督管理办公室，已批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
36		苏州市常熟市	长江(常熟市)重要湿地	省级	重要湿地	穿越长度 8162m	盾构	允许通过	正在办理，等待批复	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
37		苏州市昆山市	阳澄湖(昆山市)重要湿地（含巴城湖、鳗鲤湖、雉城湖重要湿地）	省级	重要湿地	穿越二级管控区 233m	开挖	允许通过	正在办理，等待批复	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带

表 2.15-2　　涉及的生态保护红线区

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	设计处理措施
1	河北	衡水安平县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(滹沱河)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 77m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
2		衡水深州市	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(天平沟)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 25m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
3		衡水深州市	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(石津干渠)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 36m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
4		衡水武邑县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(滏阳河)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 53m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
5		衡水武邑县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(滏阳新河)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 71m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
6		衡水武邑县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(滏东排河)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 25m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
7		衡水武邑县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(溱泸河)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 30m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
8		衡水武邑县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(引黄输水总干渠)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 27m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
9		衡水景县、故城县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线(江江河)	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 25m	开挖	允许通过	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
10		衡水故城县	河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线（京杭运河）	省级	生态保护红线	穿越生态保护红线区 61m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
11	山东	德州市	德州市世界文化自然遗产水源涵养生态红线区	省级	生态保护红线	穿越红线区 46m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
12		德州市武城县	德州市夏津武城水源涵养、防风固沙、土壤保持生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 749m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
13		德州市武城县	德州市武城四女寺湿地公园水源涵养生态红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 738m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
14		德州市平原县	德州市平原鲁北森林公园生物多样性维护生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 1031m	开挖	允许通过	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	设计处理措施
15		德州市平原县	德州市平原马减竖河省级湿地公园水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 310m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
16		德州市禹城市	德州市禹城市徒骇河水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越红线区 5682m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
17		德州市齐河县济南市长清区	德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 570m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
18		德州市齐河县济南市长清区	黄河济南段水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 958m	定向钻+爬堤	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
19		泰安市肥城	肥城北部山区生物多样性维护生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 240m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
20		泰安市肥城	肥城中南部丘陵山区生物多样性维护生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 347m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
21		济南市长清区	南水北调济南段水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 90m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
22		泰安市	大汶河水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 298m	盾构	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
23		济宁市泗水县	华村水库、青龙山生物多样性维护生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 1300m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
24		济宁市泗水县	泗水泉林泉群、泗河东段生物多样性维护、水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 941m	开挖	允许通过	提高管道防护等级，加强管理，及时对地貌和生态进行恢复，控制施工作业带
25		临沂市平邑县	蒙山土壤保持生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 213m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
26		临沂市平邑县费县	浚河水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 1269m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
27		临沂市	沂水南段水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 1068m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	设计处理措施
28		临沂市莒南县	沭河南段水源涵养生态保护红线区	省级	生态保护红线	穿越Ⅱ类红线区 355m	盾构	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
29	江苏	连云港市、东海县	鲁兰河清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区 589m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
30		连云港市	淮沭新河(连云港市区)清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区 392m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
31		连云港市	新沭河(连云港市区)洪水调蓄区	县级	洪水调蓄区	穿越二级管控区 279m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
32		连云港市东海县	蔷薇河(东海县)清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区 531m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
33		连云港市东海县	新沭河(东海县)洪水调蓄区	县级	洪水调蓄区	穿越二级管控区 939m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
34		连云港市灌云县	古泊善后河(灌云县)清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区 436m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
35		连云港市灌云县	通榆河（灌云县）清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区 164m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
36		连云港市灌云县	一帆河(灌云县)洪水调蓄区	县级	洪水调蓄区	穿越二级管控区 92m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
37		连云港市灌云县	新沂河洪水调蓄区	省级	洪水调蓄区、生物多样性保护	穿越二级管控区 1977m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
38		连云港市灌南县	灌河洪水调蓄区	县级	洪水调蓄区	穿越二级管控区 405m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
39		连云港市灌南县	新沂河（沂河淌）洪水调蓄区	省级	洪水调蓄区、生物多样性保护	穿越二级管控区 1329m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
40		连云港市灌云县县	一帆河生态公益林	县级	水源涵养、水土保持	穿越二级管控区 881m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
41		淮安市涟水县	伏堆河生态公益林	县级	水源涵养、水土保持	穿越长度 649m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
42		盐城市阜宁县	古黄河(阜宁县)洪水调蓄区	县级	洪水调蓄区	穿越二级管控区 206m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	设计处理措施
43		盐城市阜宁县	淮河入海水道(阜宁县)洪水调蓄区	省级	洪水调蓄区	穿越二级管控区1180m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
44		盐城市阜宁县	射阳河(阜宁县)清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区1190m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
45		泰州市兴化市	车路河清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区290m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
46		盐城市东台市	泰东河(东台市)清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区4407m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
47		盐城市东台市	610 省道（S610）生态绿地	省级	生态绿地	穿越长度 66m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
48		盐城市东台市	安时河洪水调畜区	县级	洪水调蓄区	穿越长度 1202m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
49		盐城市东台市	梁广公路生态绿地	省级	生态绿地	穿越长度 94m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
50		南通市海安县	新通扬－通榆运河清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区2624m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
51		泰州市泰兴市	如泰运河清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区372m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
52		泰州市泰兴市	西姜黄河-泰季黄河清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区510m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
53		南通市如东县	如东县特殊物种保护区	县级	特殊物种保护区	穿越二级管控区3105m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
54		南通市如东县	石港风景区	县级	风景区	穿越二级管控区3744m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
55		南通市海门市	通启运河(海门市)清水通道维护区	省级	水源水质保护区	穿越二级管控区1311m	直接铺管法/定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
56		南通市海门市	海门河清水通道维护区	县级	水源水质保护区	穿越二级管控区1061m	直接铺管法/定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
57		南通市常熟市	沿江高速公路生态公益林	省级	生态公益林	穿越长度 411	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工

序号	省	市、县	主要敏感目标	级别	性质	与管线关系	施工方式	环评结论	设计处理措施
58		南通市通州区	九圩港(通州区)清水通道维护区	省级	水源水质保护区	穿越二级管控区1481m	直接铺管法/定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
59		南通市通州区	遥望港(通州区)清水通道维护区	省级	水源水质保护区	穿越二级管控区6092m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
60		南通市通州区	通吕运河(海门市)清水通道维护区	省级	水源水质保护区	穿越二级管控区1364m	直接铺管法/定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
61		苏州市昆山市	七浦塘清水通道维护区	省级	水源水质保护区	穿越二级管控区259m	定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
62		苏州市昆山市	京沪高速铁路两侧防护生态公益林花桥生态园湿地公园	省级	生态公益林	穿越长度 267m	顶管	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工
63		苏州市昆山市	吴淞江两侧防护生态公益林	省级	生态公益林	穿越长度 343m	直接铺管法/定向钻	允许通过	采用非开挖施工，做好泥浆回收处理，加强管理，文明施工

表 2.16 项目区沿线地区社会经济统计表

省	市	县（市）	总面积（km^2）	总人口（万人）	农业人口（万人）	GDP（亿元）	农作物播种面积	粮食作物播种面积	有效灌溉面积	粮食总量（万吨）	农民人均纯收入（元）
							（千公顷）				
河北	衡水市	安平县	495	33.42	13.46	131.59	37.87	38.93	26.90	21.87	14237
		深州市	1245	57.17	27.50	164.29	112.04	112.36	63.69	70.31	13531
		武邑县	830	30.96	13.86	77.35	58.14	59.15	39.18	35.37	8173
		景县	1183	53.86	24.47	164.85	119.98	20.47	77.13	75.94	13764
		故城县	941	49.83	22.15	117.14	65.61	68.54	47.63	39.64	10662
山东	德州市	武城县	748	38.59	16.93	199.50	96.35	88.59	43.37	61.09	13351
		平原县	1047	45.85	22.40	221.50	134.71	115.29	59.88	80.83	13360
		禹城市	992.4	51.88	23.49	279.40	125.34	98.72	52.88	69.04	13555
		齐河县	1411	62.09	26.47	435.10	174.98	153.04	56.83	108.06	13634
	济南市	长清区	1178	56.34	35.80	321.60	60.09	60.09	25.10	24.71	16593.8
	泰安市	岱岳区	1750	100.2	51.56	330.81	74.19	61.91	41.63	43.52	15006
		肥城市	1277	99.20	48.03	808.83	102.48	73.64	51.07	51.35	16446
		宁阳县	1125	83.80	48.82	444.89	125.28	82.80	52.45	57.59	14853
	济宁市	泗水县	1118	55.23	29.68	182.36	113.25	65.56	57.31	31.02	11315
	临沂市	平邑县	1825	96.4	50.42	310.43	83.75	47.99	21.41	28.69	12493
		费县	1681	79.8	35.51	302.43	86.40	50.30	29.65	28.44	12300
		兰山区	818	136.1	27.49	936.79	40.08	32.02	8.90	17.85	13335
		河东区	613	54.0	20.76	202.66	58.29	48.09	25.47	28.90	13105
		莒南县	1388	78.0	40.88	277.79	110.60	75.60	50.01	47.41	12020
		临沭县	1010	62.3	27.41	245.33	87.35	50.30	28.31	28.52	12030
江苏	连云港市	海州区	701	77.98	21.70	354.13	98.07	64.50	71.29	45.64	10321
		东海县	2037	123.91	58.61	1114.94	204.7	160	116.03	115.37	10897
		赣榆区	1514	119.58	53.83	703.9	105.9	79	13.4	56.55	11481
		灌云县	1538	104.10	51.85	796.05	135.8	112.4	79.90	82.01	9804
		灌南县	1028	81.91	40.86	371.89	109.2	86.9	46.59	63.74	9607
	淮安市	涟水县	1677	113.61	39.83	429.38	167.69	132.61	93.73	89.54	15939

省	市	县（市）	总面积（km^2）	总人口（万人）	农业人口（万人）	GDP（亿元）	农作物播种面积	粮食作物播种面积	有效灌溉面积	粮食总量（万吨）	农民人均纯收入（元）
							（千公顷）				
	盐城市	阜宁县	1439	112.72	57.21	447.00	167.19	124.98	80.00	93.53	16850
		建湖县	1157	78.77	32.88	523.10	115.22	98.44	60.41	73.34	18576
		盐都区	1015	71.15	23.45	500.23	100.53	81.22	55.36	61.54	20548
		东台市	3176	110.56	42.29	812.82	241.65	141.55	82.01	96.07	21431
	泰州市	兴化市	2393	156.55	55.21	862.30	211.98	169.99	83.54	128.99	20066
		泰兴市	1172	118.56	42.11	964.07	134.21	87.38	53.60	63.68	21268
	南通市	海安市	1184	93.25	34.04	868.3	102.49	78.47	19.93	60.71	19640
		如东县	1872	102.79	47.46	852.50	166.18	134.90	33.25	93.23	18683
		通州区	267	126.02	41.20	1169.41	128.03	75.38	20.05	48.75	21794
		海门市	1149	99.82	31.25	1135.90	115.01	40.68	48.33	19.84	22515
		海门市经济开发区	88.2	8.52	0	307.37	0	0	0	0	-
	苏州市	太仓市	810	71.58	23.49	1240.96	40.03	20.63	31.28	14.08	30026
		常熟市	1276	151.61	48.17	2279.55	64.09	37.86	41.10	25.54	30288
		昆山市	931	166.24	45.25	3520.35	19.09	13.72	15.3	9.62	30489
		吴中区	2213	112.95	31.68	1060.86	38.06	22.07	23.17	16.19	29754
合计			51312.6	3527.2	1429.46	26469.65	4331.90	3166.07	1927.07	2208.11	

（2）土地利用现状

根据现场实地查勘测量，结合项目工程技术报告并参考相关农林及土地区划资料，测算项目工程占地面积为 5281.80hm^2，其中耕地面积 3969.10hm^2，林地 361.61hm^2，园地 135.46hm^2，水域 181.51hm^2，草地（其他草地）505.08hm^2，交通运输用地 109.91hm^2，其他 19.13hm^2。

河北省占地面积为 517.73hm^2，其中耕地面积 417.24hm^2，林地 15.06hm^2，园地 8.37hm^2，水域 15.06hm^2，草地（其他草地）49.96hm^2，交通运输用地 8.94hm^2，其他 3.10hm^2。

山东省占地面积为 1718.10hm^2，其中耕地面积 1315.06hm^2，林地 131.77hm^2，园地 50.37hm^2，水域 30.68hm^2，草地（其他草地）147.54hm^2，交通运输用地 38.68hm^2，其他 3.99hm^2。

江苏省占地面积为 3045.98hm^2，其中耕地面积 2236.79hm^2，林地 214.78hm^2，园地 76.72hm^2，水域 135.78hm^2，草地（其他草地）307.58hm^2，交通运输用地 62.29hm^2，其他 12.04hm^2。各行政区占地类型面积统计见表 2.11-3。

2.7.3 项目区水土流失和水土保持现状

2.7.3.1 水土流失现状

根据沿线各省市的 2018 年水土流失动态监测数据，项目区土地利用类型主要有耕地、林地、园地、水域、其他地、交通运输用地等。由表 2.17 可知，沿线土壤侵蚀以轻度、微度水力侵蚀为主。土壤侵蚀模数 200~1000t/km^2.a，容许土壤流失量 200t/km^2.a。

沿线各市土壤侵蚀强度分布见表 2.17。

2.7.3.2 水土保持现状

2.7.3.2.1 水土保持区划

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512 号），项目区一级区划属于北方土石山区和南方红壤区，容许土壤流失量 200t/km^2.a。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》、《河北省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》、《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》和《江苏省水利厅关于发布<江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区>的公告》，管线经过的山东省德州市的武城县属于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区，山东省济南市长清区、泰安市岱岳区、济宁市泗水县、临沂市的平邑县、费县、莒南县属沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区，山东省泰安市的肥城市、宁阳县属于山东省水土流失重点治理区，经过的江苏省连云港市赣榆区、东海县、海州区属江苏省水土流失重点治理区，江苏省连云港市灌云县、灌南县、淮安市涟水县、盐城市阜宁县、建湖县、盐都区、东台市、泰州市的兴化市、泰兴市、

南通市的海安市、如东县、通州区、海门市、海门市经济开发区、苏州市的太仓市、常熟市、昆山市、吴中区属于江苏省水土流失重点预防区。

2.7.3.2.2 水土流失治理经验

(1)项目区水土流失治理经验

项目区各级水土保持部门开展了以治理荒坡荒山和沟壑为重点，以坡改梯和治水为突破口的小流域综合治理工程，总结出一套将 25°以上坡耕地逐步退耕还林还草，大力营造水土保持、水源涵养林，大力修建拦、截、蓄等水土保持工程，积极推行“山顶乔灌草戴帽、山腰经济林缠绕，山脚粮油瓜菜，堰边种植花、草、条，谷坊、塘坝沿沟建，田、水、林、路都配套”的综合治理模式。具体措施有：一、低山区以水土保持综合措施为主，绿化荒山、保持水土，建设绿色小流域。主要采取了山上陡坡种植乔灌草，山下沟边建设基本农田，山腰缓坡建设果园梯田，地边堰旁造山沟坝，节节拦蓄等工程措施治理水土流失。二、在丘陵区重点抓好整地改土，加深土的活土层，增加蓄水的保肥能力。具体是以小流域为单元，山水田林路全种规划、综合治理；重点治理坡面工程，进行坡耕地改造，改造为土坎梯地和石坎梯地；建立坡面水系工程与沟道小型水利水土保持工程，层层防护，形成水土保持工程体系。

江苏省针对平原区和水网地区也形成了一套有效的水土保持措施，具体措施有：平原区：采用四旁林草林网，基本农田林农间作，林果草成片，配套生物防护。以小流域为单元，山水田林路全面规划、综合治理；重点治理坡面工程，进行坡耕地改造；建立坡面水系工程与沟道小型水利水保工程，层层防护，形成水土保持工程体系。水网地区采用农田林网，对于河流穿越工程重点搞好河、沟、堤坡植被、工程护坡以及布设沟头防护工程措施，选择适生树种，修建排水防御工程。

表 2.17　　沿线各市土壤侵蚀强度分布表　　单位：km²

省	地市	水土流失面积（km²）	轻度		中度		强烈及以上	
			面积（km²）	占水土流失面积比例（%）	面积（km²）	占水土流失面积比例（%）	面积（km²）	占水土流失面积比例（%）
河北	衡水市	13.31	13.29	99.85	0.02	0.15		0.00
山东	德州市	171.96	170.97	99.42	0.98	0.57	0.01	0.01
	济南市	1382.66	1056.26	76.39	123.43	8.93	202.97	14.68
	泰安市	1512.09	1022.72	67.64	271.12	17.93	218.25	14.43
	济宁市	1025.60	867.90	84.62	91.96	8.97	65.74	6.41
	临沂市	4500.05	3934.74	87.44	306.53	6.81	258.78	5.75
江苏	连云港市	440.37	408.52	92.77	14.30	3.25	17.55	3.99
	淮安市	241.82	212.88	88.03	14.09	5.83	14.85	6.14
	盐城市	0.00	0.00		0.00		0.00	
	泰州市	0.00	0.00		0.00		0.00	
	南通市	0.00	0.00		0.00		0.00	
	苏州市	15.68	12.59	80.29	1.63	10.40	1.46	9.31

(2)生产建设项目水土保持经验

本项目附近有 2006 年 5 月完工并已通过水土保持设施验收的西气东输冀宁联络线输气管道工程，该项目在水土保持方面积累了较多的防治经验。同类工程水土保持措施见图 2-9。

1)施工过程中的临时防护措施

施工过程中的临时防护措施是生产建设项目水土流失综合防治措施的重要组成部分。为减轻施工过程中水土流失，避免引发不良地质灾害，确保安全、顺利施工，在施工过程中及时布设较为有效的临时防护措施。具体有：挖方临时拦挡；临时堆土表面、填方边坡临时覆盖，场地堆土、堆料四周采用填土草袋维护；区块状施工单元周边布设临时排水沟等。

2)工程防治措施

工程措施是开发建设项目水土流失防治措施体系的重要组成部分，具有速效保障功能。较为有效的水土保持工程措施有:

①挖、填方边坡坡角修筑挡土墙，根据当地暴雨特征值和坡面陡缓确定挡土墙顶宽、高和外坡比。

②开挖、填方边坡坡面防护：根据坡面来水情况和下垫面组成，在坡面顶部布设截洪、排水沟，坡体采用干(浆)砌块石、植物护坡等单一方式或多种方式组合进行综合防护。

③站场、阀室排水沟：沿站场阀室周边布设永久性排水沟，排水沟常用矩形结构，采用浆砌石砌筑；排水出口以明渠和暗涵的方式接入自然排水系统，设计 20 年一遇标准。

④渣场综合防护：弃渣应严格按设计的弃渣场堆放，根据渣场地理位置和周边环境状况，设计有效的工程防护措施具体有：渣场周边排水设施，渣场坡脚拦挡措施等。

⑤根据坡面来水情况和下垫面组成，在坡面顶部布设截洪、排水边沟，坡体采用干砌块石、浆砌块石、植物护坡等单一方式或多种方式组合进行综合防护。

⑥浆砌石护岸：开挖穿越河流段采用浆砌石护岸措施，确保岸坡稳定。

⑦定向钻、顶管施工：穿越河流、公路铁路段采用定向钻、顶管施工工艺减少大开挖扰动破坏，减少水土流失。

⑧复耕：施工结束后对管线临时占用的耕地及时进行复耕，恢复原有用地功能。

3)植物防护措施

植物措施是生产建设项目遵循生态优先理念的具体体现，也是发挥持续性、生态性功能的重要措施，对改善项目区生态环境、提高项目区景观生态功能具有重要的促进作

用。项目区成功的植物防治措施主要有：管理、办公场所园林景观绿化，开挖、填方边坡植物护坡，临时占地植被恢复措施，料、渣场绿化、复耕措施等。经调查，管线所经区域水土保持优良植物种类见表 2.18。

表 2.18　　沿线适宜采用的水土保持植物种类

行政区	植物类型	最适宜树(草)种
河北省	乔木	油松、杨树、槐树、柳树、枰柳、松柏、臭椿
	灌木	胡枝子、锦鸡儿、大叶小檗、大叶黄杨、酸枣、小叶黄杨、怪柳等
	草	黑麦草、马尼拉、早熟禾、狗牙根
山东省	乔木	油松、麻栎、栓皮栎、杨树、槐树、柳树、楸树、枰柳、松柏、臭椿
	灌木	胡枝子、锦鸡儿、大叶小檗、大叶黄杨、酸枣、小叶黄杨、怪柳等
	草	黑麦草、马尼拉、早熟禾、狗牙根
江苏省	乔木	黑松、赤松、麻栎、板栗、刺槐、豆梨、栓皮栎、榆树、杨树、泡桐、柳树、水杉、马尾松、毛竹、榆、樟、女真、榆、臭椿
	灌木	胡枝子、大叶黄杨、小叶黄杨、小檗、黄连木、黄檀、荆条
	草	黑麦草、马尼拉、早熟禾、狗牙根

图 2-9.1 浆砌石护岸

图 2-9.2 河流浆砌石护岸

图 2-9.3 大汶河浆砌石护坡工程

图 2-9.4 干砌石石坎

图 2-9.5 站场绿化

图 2-9.6 站场绿化

图 2-9.7 阀室周边耕地恢复

图 2-9.8 警示牌周边农地恢复

图 2-9.9 警示牌周边植被恢复

图 2-9.10 农田恢复

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

对照《水土保持法》（2010 年修订）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件关于主体工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，逐条进行了分析，对主体工程存在水土保持制约性因素又无法避让的，提出了相应要求，具体如下:

（1）本项目存在一定的水土保持限制性条件，涉及国家级水土流失重点预防区、重点治理区，山东省级水土流失重点治理区，江苏省级水土流失重点预防区、重点治理区，河流两岸植物保护带，但由于工程选线无法避让。按照《水土保持法》的要求：应提高防治标准、优化施工工艺、减少植被损坏范围、加强补偿措施。但在该区域的防治标准已为一级标准，本方案提高了一级标准值和工程防护等级，优化设计减少弃土弃渣，提高土石方利用率，对管沟临时堆土、开挖边坡、弃渣采取水土流失防治措施，确保不发生水土流失危害。穿越河流优先采用盾构隧道、定向钻、顶管、跨越，穿越铁路公路多采用顶管方式，减少开挖穿越方式，根据地形对站场优先采用台阶式布置，减少大雨天气施工等，优化了施工工艺，减少植被损坏范围，符合水土保持要求。工程应加强补偿措施。

（2）根据全国水土保持空间数据发布系统和河北省、山东省、河北省相关水土保持规划资料数据，项目区土壤侵蚀以轻度、微度水力侵蚀为主，未处于水土流失严重、生态脆弱地区。

（3）本项目避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区。

（4）本项目避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

（5）本项目无法避让南水北调石津干渠饮用水源保护区二级保护区、南水北调东线干渠(六五河)水源保护区二级保护区、南水北调济平干渠饮用水水源保护区一级、二级保护区，昆山市傀儡湖水源地保护区一级、准保护区，阳澄湖水源水质保护区一级、二级保护区。穿越方式采用定向钻穿越，本工程不排放废水和污水，不影响水质，并通过提高防治标准，管线采用增大管道壁厚、加强防腐和检测、加强巡检等设计和措施，符合水土保持要求。

（6）本项目涉及其他水土保持环境敏感区及采取措施情况详见表 2.15。

本工程管道沿线涉及济南市市区地下水饮用水水源保护区、肥城市城区水源地保护

区、叮当河饮用水水源保护区、盐城市蟒蛇河饮用水水源保护区、通榆河饮用水源保护区、临沂沂河鲤青虾国家级水产种质资源保护区、禹城徒骇河国家级湿地公园、泗河源国家湿地公园、汤河国家湿地公园、长江(常熟市)重要湿地、阳澄湖(昆山市)重要湿地、中国大运河世界文化遗产、长城世界文化遗产(齐长城)、涟漪湖黄嘴白鹭省级自然保护区、东社特殊物种保护区、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区、河北平原河湖滨岸带敏感生态保护红线、德州市世界文化自然遗产水源涵养生态红线区、肥城北部山区生物多样性维护生态保护红线区、新沂河洪水调蓄区、新沂河（沂河淌）洪水调蓄区、通启运河(海门市)清水通道维护区、九圩港(通州区)清水通道维护区、吴淞江两侧防护生态公益林等共 95 处，本工程不排放废水和污水，对饮用水源区水质无影响，已取得地方政府相关部门的原则同意文件，目前正在申报有关审批部门的意见。

主体设计针对与环境敏感点相冲突的管道路由进行了调整，尽量避绕沿线的环境敏感地段，对无法绕避的，尽量减少穿越长度，优先采用定向钻、顶管等非开挖穿越方式，增大管道壁厚，加强防腐和检测，控制施工作业带，严格控制施工扰动范围，加强巡检，注重施工期间的临时防护，尽可能减小工程建设对水源保护区、自然保护区、风景名胜区、重要湿地、洪水调蓄区等的破坏，后期植被恢复时应注重景观与周边环境的协调性。

综上，本项目未处于水土流失严重、生态脆弱地区，避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区，避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。但本项目存在无法避让国家级水土流失重点预防区、重点治理区，山东省级水土流失重点治理区，江苏省水土流失重点预防区、重点治理区，河流两岸植物保护带，南水北调石津干渠饮用水源保护区二级保护区、南水北调东线干渠(六五河)水源保护区二级保护区、南水北调济平干渠饮用水水源保护区一级、二级保护区，昆山市傀儡湖水源地保护区一级、准保护区，阳澄湖水源水质保护区一级、二级保护区等，以及生态保护红线区、洪水调蓄区、重要湿地、生态公益林、森林公园等环境敏感点 95 处，存在一定的水土保持制约性因素。本工程采取提高防治标准及目标值、工程防护等级、优化施工工艺与方法、加强施工组织管理、减少了地表和植被损坏范围、土地开挖面积和裸露时间，优化设计减少弃土弃渣，提高土石方利用率，补充完善水土保持措施，有效控制可能造成的水土流失；本工程不排放废水和污水，对饮用水源区水质无影响，已取得相关主管部门原则同意的文件；因此符合水土保持要求，项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目存在无法避让国家级水土流失重点预防区、重点治理区，省级水土流失重点预防区、重点治理区。施工机具设备直接运至项目区内，建筑材料均外购，站场、阀室占地面积符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14 号）的规定，施工便道充分利用现有道路，严格控制管道开挖敷设临时占地宽度，河流穿越优先采用盾构隧道、定向钻、顶管、直接铺管及跨越等非开挖穿越方式，公路、铁路穿越优先采用顶管穿越方式，原地形起伏较大的站场采用台阶式布置，减少了占地及土石方量；各区域土方调运采用就近原则，就近调运相邻区域的多余土方，减少土石方开挖、回填量、运距，避免了设置取土场；弃土弃渣优先采取当地及其他建设单位综合利用方式，减少了弃土弃渣；通过盾构隧道、定向钻、顶管、直接铺管、跨越等穿跨越方式，站场优先采用台阶式布置，采取分段施工、施工生活区租住附近民房、充分利用沿线现有道路等先进施工工艺和组织，减少了工程占地和土石方量。本项目在建设方案和布局上符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

根据国土资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”，本项目属于国家重点扶持的能源基础设施用地项目，不属于国家限制和禁止用地项目，可以以划拨方式取得土地使用权的有关规定，符合国家用地政策。根据《中华人民共和国土地管理法》第二十六条规定：“经国务院批准的大型能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，根据国务院的批准文件修改土地利用总体规划”，本工程项目用地符合修改土地利用总体规划的条件。

占地面积方面，工程总占地面积 5281.80hm^2，其中永久占地 43.91hm^2，临时占地 5237.89hm^2。站场、阀室等永久占地均符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规[2016]14 号）的规定（详见表 3.2）。

表 3.2　　站场、阀室用地指标对比表

序号	功能名称	管径规模	国家用地指标（m^2）	设计用地值（m^2）
一	站场			
1	安平联络压气站	1219mm	64000	37140
2	德州分输清管站	1219mm	19000	9156
3	济南西分输站	1219mm	19000	9879
4	泰安联络压气站	1219mm	59000	30874
5	泗水分输清管站	1219mm	19000	12486
6	临沂分输清管站	1219mm	17000	13879
7	连云港分输压气站	1219mm	64000	42222

序号	功能名称	管径规模	国家用地指标（m²）	设计用地值（m²）
8	灌南分输站	1219mm	19000	9488
9	阜宁分输站	1219mm	17000	8953
10	盐城分输清管站	1219mm	17000	16178
11	盐都分输站	1219mm	19000	8954
12	盐都南分输站	1219mm	19000	9487
13	兴化分输站	1219mm	17000	9487
14	东台分输站	1219mm	17000	7757
15	海安分输站	1219mm	19000	9487
16	泰兴联络站	1219mm	11000	6200
17	南通联络站	1422mm	15000	13924
18	常熟分输站	1422mm	15000	12248
19	角直联络站	1422mm	12500	11415
二	阀室			
1	YS1#~YS49#阀室	1219mm	2100	480~826
2	YS50#~YS63#阀室	1422mm	2500	602~792

注：表中设计用地值为站场、阀室围墙中心线内用地面积。

临时占地方面，主体设计方面考虑了控制扰动地表范围的措施，如：管道及施工设备集中堆放在管道作业带或施工场地指定区域内，不单设材料与设备堆放区；管道作业带临时占地宽度 28~32m，占地满足施工要求，同时适当减少了占用耕地、林地、园地等占地宽度；工程建设尽可能利用已有交通条件，减少施工便道；施工生活区采取集中或分散租赁附近农户或小旅馆的方式，不单独建设，这些做法有利于减少工程占地面积，符合水土保持要求。

工程占地性质方面，永久占地包括输气站场、截断阀室、进场道路、标志桩、警示牌等，占 0.83%，这部分均为工程后期运行所必须的用地；临时占地包括管道作业带、各类穿越工程的施工场地、施工便道、弃渣场（永久性补偿、临时性占地），占 99.17%。工程占地性质合理。

工程占地类型方面，工程占地以耕地为主，占 75.15%，其次是草地（其他草地）、林地、水域、园地、交通运输用地和其他用地。输气站场、阀室、施工用地均不可避免地占用了耕地，永久占用耕地 39.57hm²，占总面积的 0.75%，按照“占一补一”的原则计列了土地开垦费，对于临时占用耕地的计列了土地复垦资金，以备后期土地开垦和复垦所用；弃渣场占地类型为废弃矿坑（现状为水塘），尽量进行弃渣综合利用，弃渣利用率 30.09%，减少了弃渣量和占地。

后期恢复方面，永久占地均以实施地面硬化为主，水土流失量较小。由于工程采取分标段同时施工，单项工程施工期较短，因此临时占地时间也较短，强烈水土流失发生时间也较短，完工后，按照原土地利用进行复耕或恢复林草植被。

综上，本工程占地符合国家有关政策的要求，工程占地性质、类型基本合理，建议

在后续设计中，进一步优化站场选址，尽量少占耕地。

3.2.3 土石方平衡评价

土石方挖方总量 3155.79 万 m^3(其中表土剥离 479.96 万 m^3),填方总量总量 3093.07 万 m^3（其中表土回填利用 479.96 万 m^3），弃方总量 62.72 万 m^3（其中弃于 1 处弃渣场 43.85 万 m^3，综合利用 18.87 万 m^3）。

主体设计中输气站场和阀室所在地形较为平坦，大部分竖向布置为平坡式，泰安联络压气站采用台阶式布置，主要挖方产生于建筑物基坑、管沟，挖方量为 30.72 万 m^3，及时回填；但站场方式缺少表土剥离措施，本方案补充该措施：施工前剥离表土 10.90 万 m^3，单独集中堆放并防护，施工结束后回填绿化用地。在此基础上做到了站场阀室内土石方平衡，符合水土保持要求。

管道作业带的管沟开挖土石方 1837.16 万 m^3,后期大部分回填管沟或平摊在管道作业带上,其中调出石方 13.64 万 m^3 运至河流穿越区综合利用于水工保护工程,调出土方 3.86 万 m^3 运至附近站场阀室回填利用。本方案补充管道工程施工前，对管道作业带、穿越工程施工场地的表土实施剥离，剥离厚度约 30cm，剥离量 205.53 万 m^3，并单独集中堆放在施工作业带临时堆土的外侧；施工结束后，表土全部还原后实施土地平整。在此基础上达到土石方平衡，符合水土保持要求。

围堰开挖穿越河流时，修筑围堰的土石方利用附近管道挖方，围堰拆除后土方返回管沟回填。穿越铁路、公路开挖土方量 82.94 万 m^3,其中顶管穿越开挖余土 3.87 万 m^3，调运至附近管道作业带平铺于管道上方。大型河流盾构隧道穿越弃方 62.72 万 m^3，其中综合利用 18.87 万 m^3，减少了弃土弃渣，运往 1 处弃渣场堆存 43.85 万 m^3。

定向钻施工过程中产生的泥浆尽量回收循环利用，施工结束后剩余泥浆由施工单位回收利用或晾干后覆土绿化，泥浆的循环利用和集中处理减少了泥浆量。本方案补充河流穿越区施工前剥离表土 245.92 万 m^3，单独集中堆放并防护，施工结束后回填复耕及绿化利用。在此基础上符合水土保持要求。

施工便道修筑开挖土石方 9.58 万 m^3，填方 9.58 万 m^3，无需另外征地取土、弃渣。

工程挖方基本原工程区回填，调运方总量 21.37 万 m^3，占挖填方总量的 0.34%，调运按照就近的原则进行调运，调运合理，减少了弃渣量。

根据本工程的实际情况，将工程占地内表土资源剥离、堆存防护，待施工结束后用于绿化或复耕覆土。在工程施工前，将可利用的表土剥离，然后再进行场区的平整。本项目对占用的耕地、林地、园地、其他草地等约 30cm 厚表土进行剥离、临时堆存防护，并全部用于绿地覆土和复耕覆土，表土剥离量总计约 479.96 万 m^3，表土利用率 100%。项目各区域表土剥离、堆存及回填平衡见表 3.3。

表 3.3　　表土挖填平衡表　　单位：万 m

序号	项目组成		挖方	填方	临时堆存量
			表土	表土	表土
①	管道作业带区		205.53	205.53	205.53
②	站场阀室区	站场	8.76	8.76	8.76
③		阀室	2.14	2.14	2.14
④	河流穿越区	大中型河流穿越	40.60	40.60	40.60
⑤		小型河流穿越	205.32	205.32	205.32
⑥	公路及铁路穿越区	铁路穿越	0.17	0.17	0.17
⑦		等级公路穿越	0.78	0.78	0.78
⑧		非等级道路穿越	4.74	4.74	4.74
⑨	施工便道		3.63	3.63	3.63
⑩	弃渣场				
⑪	施工生产生活区		8.28	8.28	8.28
合计			479.96	479.96	479.96

综上，本工程土石方依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各段土石方平衡，弃渣进行综合利用，剩余弃渣集中堆放在弃渣场，土石方调配合理，土石方利用率达到 98.61%，符合水土保持要求。

3.2.4 弃渣场设置评价

3.2.4.1 弃渣场选址对周边环境影响的分析

弃渣场选址不在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区；周边无风景名胜区、自然保护区；弃渣场紧邻现有乡村水泥道路，周边现有房屋多处，距离 11m、30m 处有福山村非居住用房各 1 处，距离最近居住用房 40m（位于西北侧），下游距最近民房 400m。但弃渣场属于平地型（填坑），弃渣后渣场顶高程与周边地表平齐，不高于周边房屋、公共设施等地表，对周边敏感点无危害。弃渣场不属于河道、湖泊管理范围；不影响行洪安全；不处于流量较大沟道；避开了正常的可视范围，减少对周边景观的影响。但涉及江苏省水土流失重点预防区，存在一定的水土保持制约性因素，应提高防治标准和工程防护等级，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏，加强补偿措施。工程弃渣堆放后，将改变原有土地利用类型，通过布设截排水、沉沙、土地整治、乔灌草绿化等措施，将改善原有生态景观。

3.2.4.2 弃渣场选址的合理性评价

根据弃渣场布置原则以及水土流失防治要求，弃渣场选址评价如下：

（1）弃渣场数量：在充分考虑弃渣量及其分布、地形和地质条件稳定的基础上，距离出渣点近，运距短，充分利用原有道路。共设置了 1 处弃渣场，为平地型（填坑）弃渣场，总弃渣 43.85 万 m^3（自然方，换算为松方为 57 万 m^3），渣场容量 44.0 万 m^3

（自然方，换算为松方为 57.2 万 m^3），堆渣容量大于弃渣量，弃渣后，弃渣场与周边地表平齐。弃渣场的选择考虑了尽量集中弃渣，数量和容量设置合理。

（2）弃渣场位置：本工程弃渣场选择在废弃矿坑，所选弃渣场具有占地面积小、地势较平缓的特点，弃渣场距出渣点均适中，弃渣场位置选择合理。

（3）弃渣场周边条件：弃渣场北侧、东侧紧邻现有乡村水泥道路，周边现有房屋多处，距离 11m、30m 处有福山村非居住用房各 1 处，距离最近居住用房 40m（位于西北侧），下游距最近民房 400m。但弃渣场属于平地型（填坑），弃渣后渣场顶高程与周边地表平齐，不高于周边房屋、公共设施等地表，弃渣场稳定对周边敏感点无危害。弃渣场不在河道、湖泊、水库管理范围；弃渣场布置未涉及河道及其保护区，不会对行洪安全构成影响；不在流量较大沟道。

（4）弃渣场占地：弃渣场占地类型为废弃矿坑（现状为未利用水塘），未占用基本农田，弃渣场占地类型合理。弃渣场场地类型属于《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）推荐的废弃采坑类型。

综上所述，弃渣场选址合理。建议在后续设计中，结合更详细的地形及地质资料，进一步分析论证弃渣场的稳定性；在工程建设过程中，做好弃渣运输，临时防护等措施，施工时严格落实“先挡后弃”的原则，降低弃渣产生的水土流失影响。

3.2.5 施工方法与工艺评价

3.2.5.1 施工工艺分析与评价

施工工艺方面，本工程以管沟敷设为主，穿越工程设计综合考虑工程造价和地层条件，尽量采用盾构隧道、定向钻、顶管等穿越方式。

管沟敷设施工工艺：管沟敷设采用挖掘机分层开挖，管道下沟后尽快分层回填、分层碾压，分段施工、随挖随填，能有效缩短松散土体裸露堆放的时间，减少水土流失量；管道爬坡敷设临时堆土采用台阶式堆放方式堆放在管道一侧，并及时拍实，有助于保持堆土稳定，施工结束后，沿等高线分级修筑挡墙，维护管道稳定的同时完成了坡地改造，符合水土保持要求；管道横坡敷设在下坡方向设置挡墙，维护管道稳定的同时具有水土保持功能，符合水土保持的要求。需补充剥离表土，表土和下层生土分开堆放，先回填生土，最后回覆表土。

河流穿越施工工艺：河流穿越工程施工一般安排在枯水期施工，以避开汛期，可有效减少因降水和洪水冲刷带走泥浆或临时弃渣而造成水土流失，符合水土保持的要求。盾构隧道、顶管和定向钻穿越河流工艺成熟，不会对河道和河堤造成破坏，且大大减少了工程扰动地表面积和土石方量，符合水土保持的要求。围堰大开挖穿越河流时，采用附近管道挖方土，无需设计取土场，减少了土石方开挖量，施工结束后对河道采取护底、

护岸、防冲墙等水工保护措施，符合水土保持要求。

铁路公路穿越施工工艺：穿越等级公路采取顶管穿越工艺，穿越铁路采取顶管工艺，不会破坏路面、绿化带及其排水系统，减少了对地表的扰动和土石方量，符合水土保持要求；大开挖法穿越公路时，对公路采取恢复排水沟、行道树等措施，符合水土保持要求。

综上，本工程所采用的施工工艺在确保主体工程顺利实施的同时，考虑了水土保持要求，但应补充表土剥离及临时堆土防护，注重施工过程中临时防护，施工结束后及时复耕或恢复植被，能有效控制工程建设产生的水土流失。

3.2.5.2 施工组织设计评价

管道工程空间跨度大，采取分段施工方式，施工工艺包括沟埋敷设、盾构隧道穿越、定向钻穿越、顶管穿越、围堰开挖等，具有施工线路长、分段施工期短、施工工艺多样、土方开挖和填筑量较大等特点。主体工程设计从施工进度与时序安排、施工布置等方面进行了水土保持的考虑。

施工进度方面，工程本着坚持基本建设程序，加快建设速度的原则，本工程采取分段施工的方式，开设多个标段，缩短各标段的里程数，确保工程建设进度。

施工时序方面，合理安排施工时间和施工顺序。按照先“控制工程”后其它工程、先地下后地上的顺序进行，即山体和河流穿越工程先期开工；河流围堰开挖安排在非汛期施工；管道开挖敷设按照开挖、堆土、敷设、回填的施工顺序进行，管沟开挖产生的临时堆土选择合理位置堆放于管沟一侧，管道放至管沟内后及时回填，尽量缩短松散土体裸露堆放的时间，同时避免在暴雨大风天气施工，减少水土流失量。

施工布置方面，施工生活区采取集中或分散租赁附近农户或小旅馆的方式，管道作业带的材料和设备堆置区、施工场地利用管道作业带；河流穿越工程的施工场地选择位于河堤或河岸 100～150m 以外，河流盾构隧道穿越施工场地距大堤坡脚 100m 外；河流定向钻穿越工程的施工场地选择位于河堤坡脚 80m 以外地方，能减少废弃泥浆对河流的影响；施工用水就近解决，施工用电由施工单位自备柴油发电机组解决，尽量将施工扰动控制在工程建设范围内，减少占地和对周边环境的影响。

建筑材料方面，砂石料来源采取就近采购的方式解决，并明确所购买砂石料的水土流失防治责由卖方承担，签订防治责任书或合同。

综上，主体工程在进度控制、工期选择、施工顺序、施工布置及建筑材料购置等施工组织方面的设计基本合理，符合水土保持要求。建议主体设计单位在下一阶段设计过程中，进一步优化施工工艺，开展大中型河流穿越方式的论证，尽量减少大开挖穿越方式，减少对河堤和河床的扰动破坏；建设单位从合法料场采购砂、石料，并在供料合同

中明确水土流失防治责任由采购方负责。

3.2.6 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

本方案从水土保持角度进行分析主体设计中具有水土保持功能工程，按照“水土保持工程界定原则”进行界定和评价，提出纳入本方案的主体工程措施和应补充完善主体设计的水土保持措施，见表 3.4。

3.2.6.1 管道作业带区

3.2.6.1.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

主体设计根据地形、山体岩体及表层土特性、附近区域汇水等具体情况，设计管道作业带区水工保护措施，包括稳管和镇墩、截水墙、挡土墙、护坡、截(排)水沟、农田地坎及排水沟（渠）恢复等。

（1）稳管和镇墩

管道穿越起伏较小，但亦存在坡度(≤5º)丘陵区和软基面地表水下渗强区域，为保证管道平直和防治下渗水浸泡管道而修筑的措施。共设配重块 8759m^3。稳管和镇墩以维护管道安全为主，虽兼有水土保持功能，但不纳入本方案。

（2）截水墙

管线沿丘陵顺坡敷设(5° ≤坡度≤45°)，为防止雨水冲刷管沟，在管沟内每隔 8~20m 设置一道浆砌石截水墙，从管底做起，直至地表，共设浆砌石截水墙 83500m^3。截水墙以保证管道安全为主，虽兼有水土保持功能，但不纳入本方案。

（3）挡土墙、护坡

管道作业带顺坡(坡度>30°)、横坡处修筑的浆砌石挡土墙、护坡：对管道附近不稳定土体，如小型滑坡、塌方体或在陡坡上直接开挖管沟时，为稳定此坡体，在其下部设置浆砌石挡土墙。当管道横切山坡敷设时，为防止扰动后的松散土在上游来水流冲刷下发生崩塌，导致管道出露悬空等危害的发生，在管道开挖面一侧设置挡土墙，另一侧设置护坡。主体工程设计的挡土墙，主要针对管道经过高陡边坡开挖、崩塌、横切坡体等松散土体的防护，防护等级较高，高为 1.5～2.5m；护坡沿坡面布设，厚 40cm；符合水土保持要求。挡土墙共计 86500m^3，浆砌石护坡共计 59210m^3。挡土墙以保证管道安全为主，虽兼有水土保持功能，但不纳入本方案；浆砌石护坡以防治坡面水土流失为主，纳入本方案。

（4）截(排)水沟

当管道爬坡敷设或横切山坡时，布设浆砌石截(排)水沟，有效控制管道附近水流方向，将汇集到管沟的水流引至管沟区以外，主体工程设计的截(排)水沟设计标准为矩形断面(底宽 0.5m、深 0.5m)，浆砌石结构，长 9360m。截(排)水沟能有效拦截坡面径流，

防治水土流失，以水土保持功能为主，纳入本方案。

（5）恢复农田地坎、农田排水沟(渠)

管道在耕地、梯地、水田区敷设时，将损坏农田地坎和农田排水沟渠。敷设完毕后，需要对毁坏农田地坎、农田排水沟渠进行恢复，其规格尺寸与原状相同。恢复农田地坎长 79575m(夯实土方 20063m^3、干砌石石坎 35127m^3、浆砌石挡土墙 9971m^3)、恢复农田排水沟(渠)长 14803m。农田地坎、排水沟(渠)能有效拦截地表径流，防治水土流失，以水土保持功能为主，纳入本方案。

3.2.6.1.2 对主体工程设计中本方案需补充完善的措施

管道施工临时堆土量大，且管道作业带占地以农田为主，应重点加强地表耕作层的保护、农田和排灌系统的恢复与建设以及陡坡的防护，同时应注重临时堆土的防护以及施工结束后的植被恢复。

主体工程设计了农田地坎和农田排水沟(渠)恢复、边坡防护和截排水措施，具有水土保持功能，但是对于表土和临时堆土的防护、后期农田和植被恢复、土地整治等没有相关措施的设计。为了保护农田生产力，减少施工期间临时堆土的水土流失，保护项目区生态环境，本方案应补充设计的水土保持措施有：施工前表土剥离及防护措施；施工中临时堆土堆置及防护措施；施工结束后土地整治，表土回填，复耕，绿化等措施。

3.2.6.2 站场阀室区

3.2.6.2.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

（1）地面硬化

站场和阀室配置的进场道路、场内道路、建筑物等进行了硬化，有效地控制了土壤侵蚀。硬化面积为 26.85hm^2。硬化主要是为主体工程服务，不纳入本方案。

（2）工艺区碎石铺地措施

由于防火的要求，站场、阀室工艺区地表采取铺碎石的措施进行覆盖，碎石铺地面积 61515m^2、厚 15cm（其中站场 34965m^2、阀室 26550m^2）。

（3）排（截）水沟

站场阀室采用由排水沟或排水管等多种形式相结合的排水系统，雨水走向为：屋面（或平台顶面）→场地→道路→站内（外）排水沟（管）→站外道路排水边沟→现状周边道路排水系统。为将站内雨水有效排出站外，疏导周边雨水，站区周边设浆砌石排水沟，底宽 0.4m、深 0.4m，总长约 5655m(河北 200m、山东 1689m、江苏 3766m)。排水沟以水土保持功能为主，纳入本方案。

（4）挡土墙

泰安联络压气站东、西、南、北侧围界及内部南侧设浆砌石挡土墙 755.3m（平均高

2m）。其他站场均位于平原区，无须挡土墙、护坡。站场挡土墙以防治主体工程安全为主，不纳入本方案。

（5）绿化

主体设计中，对站场内道路两侧、办公及生活区周边、站内空闲地进行绿化，绿化面积约 3.11hm^2。绿化以水土保持功能为主，纳入本方案。

3.2.6.2.2 对主体工程设计中本方案需补充完善的措施

主体工程设计布设了站区排水措施、挡土墙，可使雨水有序排放，边坡稳定，但未考虑进站道路两侧排水沟；站内空闲地布设了绿化措施，既美化了环境，又起到水土保持作用，然而未明确绿化树草种；未布设施工中的临时防护措施。本方案应补充设计的水土保持措施有：施工前表土剥离及防护措施；施工中临时堆土堆置及防护措施，进站道路两侧排水沟；施工结束后，站外道路两侧土地整治、绿化措施，绿化树草种配置等。

3.2.6.3 河流穿越区

3.2.6.3.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

（1）地下防冲墙和混凝土连续覆盖

为防止坡降较大、土质松软的河床或沟底下切，造成管道埋深变浅，在管道穿越的下游适当位置设置地下防冲墙，以防河床表面的土石被冲走，从而保证管道安全埋深；并在管沟开挖面回填后的松散表层浇筑混凝土连续覆盖 1509m^3，保证管沟面的土不被水流冲走，保证管道安全。该措施以保证管道安全为主，虽兼有水土保持功能，但不纳入本方案。

（2）定向钻穿越河流修筑泥浆池

泥浆池主要用于泥浆贮存和沉淀，泥浆池设计标准一般为 30m × 15m × 4m，共设置泥浆池 94 座，施工结束后上覆土、压实、平整、恢复耕地。泥浆池能防止施工产生的废弃泥浆乱排乱倒，防止泥浆进入河道，对下游河道和周边环境造成污染。以水土保持功能为主，纳入本方案。

（3）大开挖河流穿越修建的护岸

在河岸、沟岸上开沟敷设管线时，由于稳定的原状土被扰动，管沟回填土受水冲刷极易流失，因此在河流两岸上采用浆砌石护坡(护岸)。主体工程在河流穿越时采取护岸措施的设计采用原有坡面坡度，型式、材料采用 M7.5 浆砌石。总工程量：护岸长 8559m，浆砌块石 198329m^3。护岸以水土保持功能为主，纳入本方案。

3.2.6.3.2 对主体工程设计中本方案需补充完善的措施

主体工程对河流穿越设计了泥浆池、护岸、地下防冲墙和混凝土连续覆盖，但是盾构隧道、定向钻、顶管穿越河流时施工场地的防护缺乏相应的措施设计。本方案应补充

设计的水土保持措施有：施工前对占用耕地、林草地的表土剥离及防护措施；施工中临时堆土堆置及防护措施；施工结束后土地整治，表土回填，复耕，绿化，开挖穿越施工围堰的拆除清运等措施。

3.2.6.4 公路及铁路穿越区

3.2.6.4.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

（1）路面恢复

直接大开挖公路穿越时，对于破坏的路面采取硬化措施。硬化是为了恢复交通，不纳入本方案。

（2）恢复排水沟

管道在开挖方式穿越公路敷设完毕后，需要对直接开挖毁坏的公路两旁的排水设施进行恢复，恢复排水设施同原有设施规格与尺寸，共恢复排水沟 36116m，满足原有排水要求。以水土保持功能为主，纳入本方案。

3.2.6.4.2 对主体工程设计中本方案需补充完善的措施

主体设计对路基两侧布设了恢复排水沟措施，但未考虑施工结束后对施工区的土地整治措施、施工区的植被恢复和复耕措施、施工中的临时防护措施。本方案应补充设计的水土保持措施有：施工前对占用耕地和林草地的表土剥离及防护措施；施工中临时堆土堆置及防护措施；施工结束后土地整治，表土回填，复耕，绿化等措施。

3.2.6.5 施工便道区

3.2.6.5.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

施工便道采取砂石路面。不纳入本方案。

3.2.6.5.2 对主体工程设计中本方案需补充完善的措施

施工便道应注重两侧排水、表土剥离、临时堆土防护及后期土地利用恢复。本方案应补充设计的水土保持措施包括：施工前对占用耕地和林草地的表土剥离及防护；施工过程中道路两侧布设排水沟、边坡防护措施；施工结束后土地整治，表土回填，复耕，绿化等措施。

3.2.6.6 弃渣场

对于弃渣场，主体工程未设计具有水土保持功能的工程。本方案应补充设计的水土保持措施有：防尘网苫盖、排水、沉沙措施。施工结束后，进行土地整治，表土回填，乔灌草绿化等措施。

3.2.6.7 施工生产生活区

对于施工生产生活区，主体工程未设计具有水土保持功能的工程。本方案应补充设计的水土保持措施有：施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网

苫盖，丘陵区增设排水、沉沙措施；施工结束后进行土地整治、覆土，复耕（平原区）或植树种草。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据主体工程可研报告及以上项目划分，对界定为水土保持工程的工程及数量按分区、措施类别进行统计，结果见表 3.5。

表 3.4　　主体已有和方案补充设计水土保持措施表

防治分区	主体工程已有		本方案需补充完善		
	不纳入方案	纳入方案	工程措施	植物措施	临时措施
管道作业带区	稳管和镇墩、截水墙、挡土墙	护坡、截(排)水沟、农田地坎恢复、农田排水沟(渠)恢复	表土剥离及回填、土地整治	植树种草、复耕	临时堆土拦挡、苫盖、排水、沉沙
站场阀室区	挡土墙、地面硬化	碎石铺地、站内排水沟、站外截水沟，绿化	表土剥离、进站道路两侧排水沟	完善绿化设计，站外道路两侧绿化	临时堆土挡护、苫盖、排水、沉沙
河流穿越区	地下防冲墙和混凝土连续覆盖	泥浆池，护岸	表土剥离、土地整治	植树种草、复耕	临时堆土挡护、苫盖、排水、沉沙，施工围堰拆除清运
公路及铁路穿越区	路面恢复	恢复排水沟	表土剥离、土地整治	植树种草、复耕	临时堆土挡护、苫盖、排水、沉沙
施工便道区	砂石路面		表土剥离、土地整治	植树种草、复耕	临时堆土防护、排水沟、山区道路护坡
弃渣场区			土地整治	植树种草	临时苫盖、排水、沉沙
施工生产生活区			表土剥离、土地整治	植树种草、复耕	临时堆土挡护、苫盖、排水、沉沙

表 3.5　　主体设计中界定为水土保持措施的工程及数量

分区	措施类别	分项工程		单位	数量	投资(元)
		序号	工程细目			
管道作业带区	工程措施	**1**	**浆砌石截排水沟**	**m**	**9360**	**3625999.72**
		1.1	人工挖土方	m^3	18095.4	319252.60
		1.2	人工夯填土方	m^3	5170.1	252857.29
		1.3	浆砌块石	m^3	6206.3	2346691.26
		1.4	铺筑垫层	m^3	1174.7	183442.14
		1.5	水泥砂浆抹面	m^2	21642.3	378451.89
		1.6	沥青麻絮	m^2	663.1	145304.54
		2	**浆砌石护坡**	**m^2**	**180658.08**	**26019360.86**
		2.1	浆砌块石	m^3	59210	22388152.24
		2.2	铺筑垫层	m^3	19736.46	3082062.19
		2.3	沥青麻絮	m^2	2506.04	549146.43
		3	**恢复农田排水沟**	**m**	**14803**	**6498103.20**
		3.1	人工挖土方	m^3	33939	598777.26
		3.2	人工夯填土方	m^3	9697	474257.20

分区	措施类别	分项工程		单位	数量	投资(元)
		序号	工程细目			
		3.3	浆砌块石	m^3	11073	4186860.49
		3.4	铺筑垫层	m^3	1968	307324.53
		3.5	水泥砂浆抹面	m^2	38422	671873.06
		3.6	沥青麻絮	m^2	1182	259010.66
		4	**恢复田坎**	m	**79575**	**13766815.51**
		4.1	人工夯实土方	m^3	20063	981233.59
		4.2	干砌块石	m^3	35127	9015403.47
		4.3	浆砌块石	m^3	9971	3770178.45
站场阀室区	工程措施	**1**	**站区浆砌石排水沟**	**m**	**5655**	**1798987.41**
		1.1	人工挖土方	m^3	8050.1	142025.89
		1.2	人工夯填土方	m^3	2300.3	112502.20
		1.3	浆砌块石	m^3	3121.6	1180321.84
		1.4	铺筑垫层	m^3	701.2	109499.98
		1.5	水泥砂浆抹面	m^2	10405.2	181952.36
		1.6	沥青麻絮	m^2	331.7	72685.14
		2	**工艺区铺碎石**	**m^2**	**61515**	**1845450.00**
河流穿越区	工程措施	**1**	**浆砌石护岸**	**m^2**	**1724.79**	**78250985.59**
		1.1	浆砌块石	m^3	198329	74990981.93
		1.2	铺筑垫层	m^3	17246	2693210.76
		1.3	沥青麻絮	m^2	2587	566792.90
	临时措施	**2**	**泥浆池**	**座**	**94**	**2219271.57**
		2.1	人工开挖土方	m^3	56400	881669.38
		2.2	人工夯填土方	m^3	11280	551677.96
		2.3	土工膜	m^2	58656	785924.23
公路铁路穿越区	工程措施	1	恢复路基边沟	**m**	**36116**	**15821534.89**
		1.1	人工挖土方	m^3	82565	1456673.58
		1.2	人工夯填土方	m^3	23589	1153681.86
		1.3	浆砌块石	m^3	26970	10197744.74
		1.4	铺筑垫层	m^3	4775	745668.01
		1.5	水泥砂浆抹面	m^2	93583	1636455.60
		1.6	沥青麻絮	m^2	2881	631311.10
合计						**149846508.75**

4 水土流失分析与预测

中俄东线天然气管道工程（永清—上海）属线型建设类项目，工程线路长、扰动范围广，施工工艺多样，施工期长，在施工中将不可避免的扰动地表，破坏原有的水土资源，降低当地土地生产力，降低原地表抗蚀能力，在暴雨和大风作用下，人为加剧水土流失，因此科学准确的预测施工准备期、施工期的水土流失成因、类型、分布、数量及其危害，对于正确合理的制定水土保持方案以及有效的防治水土流失具有十分重要的意义。

通过对项目区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状等因素进行全面调查分析，结合拟建工程特点，确定管道作业带、河流穿越区、公路及铁路穿越区为水土流失预测的重点部位。同时根据工程具体布局，着重对工程施工过程中可能造成的地表扰动、破坏植被及损坏水土保持设施情况，以及各施工单元的新增水土流失量及其危害进行预测和评价，并掌握工程施工建设过程中新增水土流失发生的重点时段和重点部位，为制定水土流失防治总体布局和单项防治措施设计提供可靠的理论依据。

4.1 水土流失现状

水土流失预测的基础为不采取任何防护措施下可能产生的水土流失量和水土流失危害。水土流失增量的计算基础应扣除原生地表侵蚀量，水土流失危害的预测根据工程实际情况，采用定性与定量相结合的预测方法。

4.2 水土流失影响因素分析

建设中大规模的土石方开挖和地表扰动，会影响甚至破坏项目区内土壤、植被及地形条件，造成新的水土流失，在自然恢复期随着植物措施的防护，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内水土流失量将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

4.2.1 施工建设期水土流失的影响因素分析

（1）管道作业带区

施工准备期：场地平整，开挖回填，覆盖表土剥离，表土临时堆放、挡护与苫盖，使地面裸露，破坏原地貌。

施工期：进行管道开挖、临时堆放弃土，使地面裸露，表土破损，破坏原地貌。

（2）河流穿越区

施工准备期：场地平整活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。覆盖表土剥离。

施工期：管道开挖回填、渣土外运，扰动地表，产生水土流失。破坏原有植被，使地面裸露。

（3）公路及铁路穿越区

施工准备期：场地平整活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。覆盖表土剥离，部分地面裸露、少量临时堆放的弃土。

施工期：表土破损，管道开挖回填、渣土外运，扰动地表，产生水土流失。

（4）施工便道区

施工准备期：施工便道在施工准备期主要是对场地进行平整，因此地表及植被将被损坏，使地表裸露，易产生水土流失。

施工期：施工便道施工中不可避免的要进行开挖、回填等施工，原地貌遭受破坏，土层裸露，容易造成水土流失。

（5）站场阀室区

施工准备期：场地平整活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。覆盖表土剥离。

施工期：占压土地，扰动地表，表土等的临时堆放。

（6）弃渣场区

施工期：堆填扰动地表，产生水土流失。

（7）施工生活生产区

施工准备期：在此期间场地的平整等施工活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露，易引起水土流失。

施工期：期间主要是堆放建筑材料及修筑临时建筑工程，易产生水土流失。

4.2.2 自然恢复期水土流失因素分析

本工程建成后，管线沿线大部分恢复植被，站场阀室等绿化区植被逐渐丰富，松散裸露地面逐渐趋于稳定，土壤侵蚀强度减弱。自然恢复期人为活动对地表扰动很小，工程建设区域范围内水土流失将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。本项目施工建设期及自然恢复期可能产生的水土流失影响因素详见表 4.1。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

根据管道施工建设项目的特点，结合规范的相关规定，按各单元工程及占地利用情况，将项目区水土流失预测单元划分为①管道作业带区预测单元；②站场阀室区预测单元；③河流穿越区预测单元；④公路及铁路穿越区预测单元；⑤施工便道区预测单元；⑥弃渣场区预测单元；⑦施工生产生活区预测单元。根据每个预测单元在工程施工准备期、施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工准备期、施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。各单元工程预测单元划分见表 4.1。

表 4.1 可能产生水土流失因素分析表

预测单元	时期	产生水土流失因素分析
施工准备期与施工期		
管道作业带	施工准备期	场地平整，开挖回填，覆盖表土剥离，表土临时堆放、挡护与苫盖，使地面裸露，破坏原地貌。
	施工期	进行管道开挖、临时堆放弃土，使地面裸露，表土破损，破坏原地貌。
站场阀室区	施工准备期	场地平整，覆盖表土剥离，表土临时堆放、挡护与苫盖，使地面裸露，破坏原地貌。
	施工期	占压土地，开挖、堆填扰动地表，表土等的临时堆放。
河流穿越区	施工准备期	场地平整活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。覆盖表土剥离。
	施工期	管道开挖回填、渣土外运，扰动地表，产生水土流失。破坏原有植被，使地面裸露。
公路及铁路穿越区	施工准备期	场地平整活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。覆盖表土剥离，部分地面裸露、少量临时堆放的弃土。
	施工期	表土破损，管道开挖回填、渣土外运，扰动地表，产生水土流失。
施工便道工程区	施工准备期	场地平整活动扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。
	施工期	施工便道修建，使地面裸露，破坏原地貌。
弃渣场区	施工期	弃土弃渣扰动地表，产生水土流失。
施工生产生活区	施工准备期	场地平整扰动地表，破坏原有植被，使地面裸露。
	施工期	设备材料堆放、加工等活动使地面裸露，破坏原地貌。
自然恢复期		
运行后	自然恢复期	自然因素（施工结束后，植被逐渐恢复）

4.3.2 预测时段

管道工程属建设类项目，根据项目工程各单项工程的施工进度安排，在各个时期水土流失的不同特点，并结合《生产建设项目水土保持技术标准》的相关要求，选定各单项工程的预测时段。本工程的预测时段包括施工期（含施工准备期）、自然恢复期二个阶段。本工程施工期为 2020 年 6 月~2025 年 5 月，其中，安平—泰兴段 2020 年 10 月~2022 年 9 月、南通一角直段（不含长江盾构）2023 年 6 月~2025 年 5 月、长江盾构 2020 年 6 月~2025 年 5 月，在施工准备期、施工期地表扰动强度大，破坏了原有地表结构，使原生地面土壤抗蚀力急剧下降，一遇大风、暴雨，将造成严重的新增水土流失。进入自然恢复期后，随着天然植被的逐渐恢复，施工准备期、施工期造成的水土流失将有所降低。华北平原、鲁中南丘陵区属暖温带半湿润季风气候区自然恢复期确定为 3 年，长江中下游平原属于北亚热带湿润季风气候区自然恢复期确定为 2 年。在水土流失的预测中，预测时段应当与预测单元结合起来进行预测分析。各单元工程预测时段划分见表 4.2。

表 4.2 各单元工程预测时段划分

预测期	预测单元		预测时段 (年)
施工期（含施工准备期）	安平一泰兴段	管道作业带区	2
		站场阀室区	2
		河流穿越区	2
		公路及铁路穿越区	1.5
		施工便道工程区	2
		施工生产生活区	2

预测期	预测单元		预测时段 (年)
	南通一角直段	管道作业带区	2
		站场阀室区	2
		河流穿越区	2（长江盾构 5 年）
		公路及铁路穿越区	1
		施工便道工程区	2
		弃渣场	5
		施工生产生活区	2
自然恢复期	河北、山东段	管道作业带区	3
		站场阀室区	3
		河流穿越区	3
		公路及铁路穿越区	3
		施工便道工程区	3
		弃渣场	3
		施工生产生活区	3
	江苏段	管道作业带区	2
		站场阀室区	2
		河流穿越区	2
		公路及铁路穿越区	2
		施工便道工程区	2
		弃渣场	2
		施工生产生活区	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌土壤侵蚀模数

项目区土地利用类型主要有耕地、林地、果园、水域、草地、便道等。根据土壤侵蚀现状图及衡水、德州、济南、泰安、济宁、临沂、连云港、盐城、南通、泰州、苏州市提供的水土流失动态监测及水土保持规划资料，结合管道沿线地形图（1:10 万），分析管道沿线土地利用现状、自然地理条件、水土流失成因和水土流失强度、程度分布规律，结合项目区人为活动因素，确定不同侵蚀单元土壤侵蚀背景值，见表 4.3。

表 4.3　　不同土地利用类型土壤侵蚀模数背景值

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
河北	衡水市	安平县	平原区	管道作业带区	200	150	150	0	500	400	200	215
				站场阀室区	200	150	150	0	500	400	200	200
				河流穿越区	200	150	150	0	500	400	200	230
				公路及铁路穿越区	200	150	150	0	500	400	200	318
				施工便道工程区	200	150	150	0	500	400	200	401
				弃渣场	200	150	150	0	500	400	200	0
				施工生产生活区	200	150	150	0	500	400	200	421
		深州市	平原区	管道作业带区	200	150	150	0	500	400	200	215
				站场阀室区	200	150	150	0	500	400	200	200
				河流穿越区	200	150	150	0	500	400	200	230
				公路及铁路穿越区	200	150	150	0	500	400	200	318
				施工便道工程区	200	150	150	0	500	400	200	400

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				弃渣场	200	150	150	0	500	400	200	0
				施工生产生活区	200	150	150	0	500	400	200	421
		武邑县	平原区	管道作业带区	200	150	150	0	500	400	200	215
				站场阀室区	200	150	150	0	500	400	200	200
				河流穿越区	200	150	150	0	500	400	200	230
				公路及铁路穿越区	200	150	150	0	500	400	200	319
				施工便道工程区	200	150	150	0	500	400	200	400
				弃渣场	200	150	150	0	500	400	200	0
				施工生产生活区	200	150	150	0	500	400	200	421
		景县	平原区	管道作业带区	200	150	150	0	500	400	200	214
				站场阀室区	200	150	150	0	500	400	200	200
				河流穿越区	200	150	150	0	500	400	200	230
				公路及铁路穿越区	200	150	150	0	500	400	200	318
				施工便道工程区	200	150	150	0	500	400	200	400
				弃渣场	200	150	150	0	500	400	200	0
				施工生产生活区	200	150	150	0	500	400	200	421
		故城县	平原区	管道作业带区	200	150	150	0	500	400	200	215
				站场阀室区	200	150	150	0	500	400	200	200
				河流穿越区	200	150	150	0	500	400	200	230
				公路及铁路穿越区	200	150	150	0	500	400	200	319
				施工便道工程区	200	150	150	0	500	400	200	400
				弃渣场	200	150	150	0	500	400	200	0
				施工生产生活区	200	150	150	0	500	400	200	421
山东	德州市	武城县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	700	500	300	226
				站场阀室区	200	200	200	0	700	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	700	500	300	259
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	700	500	300	388
				施工便道工程区	200	200	200	0	700	500	300	516
				弃渣场	200	200	200	0	700	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	700	500	300	568
		平原县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	700	500	300	226
				站场阀室区	200	200	200	0	700	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	700	500	300	259
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	700	500	300	387
				施工便道工程区	200	200	200	0	700	500	300	515
				弃渣场	200	200	200	0	700	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	700	500	300	567
		禹城市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	800	700	400	232
				站场阀室区	200	200	200	0	800	700	400	200
				河流穿越区	200	200	200	0	800	700	400	273
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	800	700	400	512
				施工便道工程区	200	200	200	0	800	700	400	656
				弃渣场	200	200	200	0	800	700	400	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	800	700	400	640
		齐河县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	800	700	400	232
				站场阀室区	200	200	200	0	800	700	400	200
				河流穿越区	200	200	200	0	800	700	400	273
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	800	700	400	511
				施工便道工程区	200	200	200	0	800	700	400	656
				弃渣场	200	200	200	0	800	700	400	0

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				施工生产生活区	200	200	200	0	800	700	400	640
	济南市	长清区	平原区	管道作业带区	300	200	200	0	850	750	500	317
				站场阀室区	300	200	200	0	850	750	500	300
				河流穿越区	300	200	200	0	850	750	500	352
				公路及铁路穿越区	300	200	200	0	850	750	500	570
				施工便道工程区	300	200	200	0	850	750	500	714
				弃渣场	300	200	200	0	850	750	500	0
				施工生产生活区	300	200	200	0	850	750	500	701
		长清区	丘陵区	管道作业带区	600	800	800	0	1400	1200	700	663
				站场阀室区	600	800	800	0	1400	1200	700	1000
				河流穿越区	600	800	800	0	1400	1200	700	698
				公路及铁路穿越区	600	800	800	0	1400	1200	700	998
				施工便道工程区	600	800	800	0	1400	1200	700	1169
				弃渣场	600	800	800	0	1400	1200	700	0
				施工生产生活区	600	800	800	0	1400	1200	700	1191
	泰安市	肥城市	平原区	管道作业带区	400	200	200	0	900	800	550	401
				站场阀室区	400	200	200	0	900	800	550	400
				河流穿越区	400	200	200	0	900	800	550	431
				公路及铁路穿越区	400	200	200	0	900	800	550	627
				施工便道工程区	400	200	200	0	900	800	550	772
				弃渣场	400	200	200	0	900	800	550	0
				施工生产生活区	400	200	200	0	900	800	550	770
		肥城市	丘陵区	管道作业带区	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	1236
				站场阀室区	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	1200
				河流穿越区	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	1212
				公路及铁路穿越区	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	1287
				施工便道工程区	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	1375
				弃渣场	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	0
				施工生产生活区	1200	1400	1400	0	1600	1300	1000	1492
		岱岳区	平原区	管道作业带区	500	200	200	0	1000	900	600	489
				站场阀室区	500	200	200	0	1000	900	600	470
				河流穿越区	500	200	200	0	1000	900	600	517
				公路及铁路穿越区	500	200	200	0	1000	900	600	714
				施工便道工程区	500	200	200	0	1000	900	600	871
				弃渣场	500	200	200	0	1000	900	600	0
				施工生产生活区	500	200	200	0	1000	900	600	866
		岱岳区	丘陵区	管道作业带区	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	1334
				站场阀室区	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	1318
				河流穿越区	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	1308
				公路及铁路穿越区	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	1387
				施工便道工程区	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	1475
				弃渣场	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	0
				施工生产生活区	1300	1500	1500	0	1700	1400	1000	1596
		宁阳县	平原区	管道作业带区	600	200	200	0	1100	900	600	576
				站场阀室区	600	200	200	0	1100	900	600	600
				河流穿越区	600	200	200	0	1100	900	600	603
				公路及铁路穿越区	600	200	200	0	1100	900	600	738
				施工便道工程区	600	200	200	0	1100	900	600	915
				弃渣场	600	200	200	0	1100	900	600	0
				施工生产生活区	600	200	200	0	1100	900	600	967

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
		宁阳县	丘陵区	管道作业带区	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
				站场阀室区	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
				河流穿越区	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
				公路及铁路穿越区	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
				施工便道工程区	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
				弃渣场	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
				施工生产生活区	1400	1600	1600	0	1800	1400	1000	0
	济宁市	泗水县	平原区	管道作业带区	650	200	200	0	1100	1000	600	617
				站场阀室区	650	200	200	0	1100	1000	600	650
				河流穿越区	650	200	200	0	1100	1000	600	639
				公路及铁路穿越区	650	200	200	0	1100	1000	600	811
				施工便道工程区	650	200	200	0	1100	1000	600	976
				弃渣场	650	200	200	0	1100	1000	600	0
				施工生产生活区	650	200	200	0	1100	1000	600	981
		泗水县	丘陵区	管道作业带区	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	1714
				站场阀室区	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	1800
				河流穿越区	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	1655
				公路及铁路穿越区	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	1655
				施工便道工程区	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	1705
				弃渣场	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	0
				施工生产生活区	1700	1850	1850	0	1900	1600	1100	1846
	临沂市	平邑县	平原区	管道作业带区	650	200	200	0	1200	1100	700	623
				站场阀室区	650	200	200	0	1200	1100	700	650
				河流穿越区	650	200	200	0	1200	1100	700	653
				公路及铁路穿越区	650	200	200	0	1200	1100	700	875
				施工便道工程区	650	200	200	0	1200	1100	700	1061
				弃渣场	650	200	200	0	1200	1100	700	0
				施工生产生活区	650	200	200	0	1200	1100	700	1053
		平邑县	丘陵区	管道作业带区	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	1766
				站场阀室区	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	1750
				河流穿越区	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	1715
				公路及铁路穿越区	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	1664
				施工便道工程区	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	1779
				弃渣场	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	0
				施工生产生活区	1750	1850	1850	0	2100	1600	1100	2012
		费县	平原区	管道作业带区	700	200	200	0	1200	1100	700	664
				站场阀室区	700	200	200	0	1200	1100	700	700
				河流穿越区	700	200	200	0	1200	1100	700	689
				公路及铁路穿越区	700	200	200	0	1200	1100	700	888
				施工便道工程区	700	200	200	0	1200	1100	700	1071
				弃渣场	700	200	200	0	1200	1100	700	0
				施工生产生活区	700	200	200	0	1200	1100	700	1067
		费县	丘陵区	管道作业带区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				站场阀室区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				河流穿越区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				公路及铁路穿越区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				施工便道工程区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				弃渣场	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				施工生产生活区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
		兰山区	平原区	管道作业带区	700	200	200	0	1200	1100	700	664

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				站场阀室区	700	200	200	0	1200	1100	700	700
				河流穿越区	700	200	200	0	1200	1100	700	689
				公路及铁路穿越区	700	200	200	0	1200	1100	700	889
				施工便道工程区	700	200	200	0	1200	1100	700	1070
				弃渣场	700	200	200	0	1200	1100	700	0
				施工生产生活区	700	200	200	0	1200	1100	700	1067
		兰山区	丘陵区	管道作业带区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				站场阀室区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				河流穿越区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				公路及铁路穿越区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				施工便道工程区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				弃渣场	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				施工生产生活区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
		河东区	平原区	管道作业带区	700	200	200	0	1200	1100	700	664
				站场阀室区	700	200	200	0	1200	1100	700	700
				河流穿越区	700	200	200	0	1200	1100	700	689
				公路及铁路穿越区	700	200	200	0	1200	1100	700	887
				施工便道工程区	700	200	200	0	1200	1100	700	1071
				弃渣场	700	200	200	0	1200	1100	700	0
				施工生产生活区	700	200	200	0	1200	1100	700	1068
		河东区	丘陵区	管道作业带区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				站场阀室区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				河流穿越区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				公路及铁路穿越区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				施工便道工程区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				弃渣场	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
				施工生产生活区	1750	1900	1900	0	2300	1600	1100	0
		莒南县	平原区	管道作业带区	600	200	200	0	1300	1200	800	588
				站场阀室区	600	200	200	0	1300	1200	800	600
				河流穿越区	600	200	200	0	1300	1200	800	631
				公路及铁路穿越区	600	200	200	0	1300	1200	800	932
				施工便道工程区	600	200	200	0	1300	1200	800	1140
				弃渣场	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				施工生产生活区	600	200	200	0	1300	1200	800	1114
		莒南县	丘陵区	管道作业带区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1841
				站场阀室区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1800
				河流穿越区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1817
				公路及铁路穿越区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1694
				施工便道工程区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1903
				弃渣场	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	0
				施工生产生活区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	2317
		临沭县	平原区	管道作业带区	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				站场阀室区	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				河流穿越区	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				公路及铁路穿越区	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				施工便道工程区	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				弃渣场	600	200	200	0	1300	1200	800	0
				施工生产生活区	600	200	200	0	1300	1200	800	0
		临沭县	丘陵区	管道作业带区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1841
				站场阀室区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1800

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				河流穿越区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1817
				公路及铁路穿越区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1694
				施工便道工程区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	1900
				弃渣场	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	0
				施工生产生活区	1800	1950	1950	0	2500	1600	1100	2315
江苏	连云港市	赣榆区	平原区	管道作业带区	400	200	200	0	800	700	500	386
				站场阀室区	400	200	200	0	800	700	500	400
				河流穿越区	400	200	200	0	800	700	500	417
				公路及铁路穿越区	400	200	200	0	800	700	500	562
				施工便道工程区	400	200	200	0	800	700	500	688
				弃渣场	400	200	200	0	800	700	500	0
				施工生产生活区	400	200	200	0	800	700	500	695
		赣榆区	丘陵区	管道作业带区	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	1829
				站场阀室区	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	1850
				河流穿越区	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	1895
				公路及铁路穿越区	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	1768
				施工便道工程区	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	1998
				弃渣场	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	0
				施工生产生活区	1850	1950	1950	0	2800	1700	1300	2543
		海州区	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	750	650	400	222
				站场阀室区	200	200	200	0	750	650	400	200
				河流穿越区	200	200	200	0	750	650	400	266
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	750	650	400	480
				施工便道工程区	200	200	200	0	750	650	400	617
				弃渣场	200	200	200	0	750	650	400	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	750	650	400	604
		东海县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	750	650	400	222
				站场阀室区	200	200	200	0	750	650	400	200
				河流穿越区	200	200	200	0	750	650	400	266
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	750	650	400	480
				施工便道工程区	200	200	200	0	750	650	400	615
				弃渣场	200	200	200	0	750	650	400	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	750	650	400	604
		灌云县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	700	600	350	219
				站场阀室区	200	200	200	0	700	600	350	200
				河流穿越区	200	200	200	0	700	600	350	259
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	700	600	350	449
				施工便道工程区	200	200	200	0	700	600	350	573
				弃渣场	200	200	200	0	700	600	350	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	700	600	350	568
		灌南县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	700	600	350	219
				站场阀室区	200	200	200	0	700	600	350	200
				河流穿越区	200	200	200	0	700	600	350	259
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	700	600	350	448
				施工便道工程区	200	200	200	0	700	600	350	573
				弃渣场	200	200	200	0	700	600	350	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	700	600	350	569
	淮安市	涟水县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	650	550	300	216
				站场阀室区	200	200	200	0	650	550	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	650	550	300	251

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	650	550	300	418
				施工便道工程区	200	200	200	0	650	550	300	529
				弃渣场	200	200	200	0	650	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	650	550	300	532
	盐城市	阜宁县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	650	550	300	216
				站场阀室区	200	200	200	0	650	550	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	650	550	300	251
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	650	550	300	417
				施工便道工程区	200	200	200	0	650	550	300	531
				弃渣场	200	200	200	0	650	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	650	550	300	531
		建湖县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	650	550	300	216
				站场阀室区	200	200	200	0	650	550	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	650	550	300	251
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	650	550	300	417
				施工便道工程区	200	200	200	0	650	550	300	530
				弃渣场	200	200	200	0	650	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	650	550	300	532
		盐都区	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	600	500	300	213
				站场阀室区	200	200	200	0	600	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	600	500	300	244
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	600	500	300	386
				施工便道工程区	200	200	200	0	600	500	300	487
				弃渣场	200	200	200	0	600	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	600	500	300	495
		东台市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	600	500	300	213
				站场阀室区	200	200	200	0	600	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	600	500	300	244
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	600	500	300	386
				施工便道工程区	200	200	200	0	600	500	300	486
				弃渣场	200	200	200	0	600	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	600	500	300	495
	泰州市	兴化市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	500	450	300	208
				站场阀室区	200	200	200	0	500	450	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	500	450	300	231
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	500	450	300	355
				施工便道工程区	200	200	200	0	500	450	300	431
				弃渣场	200	200	200	0	500	450	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	500	450	300	421
		泰兴市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	500	450	300	208
				站场阀室区	200	200	200	0	500	450	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	500	450	300	231
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	500	450	300	355
				施工便道工程区	200	200	200	0	500	450	300	430
				弃渣场	200	200	200	0	500	450	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	500	450	300	421
	南通市	海安市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	550	500	300	210
				站场阀室区	200	200	200	0	550	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	550	500	300	237
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	550	500	300	386

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				施工便道工程区	200	200	200	0	550	500	300	473
				弃渣场	200	200	200	0	550	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	550	500	300	457
		如东县	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	550	500	300	210
				站场阀室区	200	200	200	0	550	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	550	500	300	237
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	550	500	300	388
				施工便道工程区	200	200	200	0	550	500	300	473
				弃渣场	200	200	200	0	550	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	550	500	300	462
		通州区	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	550	500	300	210
				站场阀室区	200	200	200	0	550	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	550	500	300	237
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	550	500	300	386
				施工便道工程区	200	200	200	0	550	500	300	474
				弃渣场	200	200	200	0	550	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	550	500	300	458
		海门市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	550	500	300	210
				站场阀室区	200	200	200	0	550	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	550	500	300	237
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	550	500	300	387
				施工便道工程区	200	200	200	0	550	500	300	474
				弃渣场	200	200	200	0	550	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	550	500	300	458
		海门市经济开发区	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	550	500	300	210
				站场阀室区	200	200	200	0	550	500	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	550	500	300	237
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	550	500	300	387
				施工便道工程区	200	200	200	0	550	500	300	474
				弃渣场	200	200	200	0	550	500	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	550	500	300	457
	苏州市	太仓市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	600	550	300	213
				站场阀室区	200	200	200	0	600	550	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	600	550	300	244
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	600	550	300	419
				施工便道工程区	200	200	200	0	600	550	300	517
				弃渣场	200	200	200	0	600	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	600	550	300	500
		常熟市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	600	550	300	213
				站场阀室区	200	200	200	0	600	550	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	600	550	300	244
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	600	550	300	418
				施工便道工程区	200	200	200	0	600	550	300	516
				弃渣场	200	200	200	0	600	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	600	550	300	495
		昆山市	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	600	550	300	213
				站场阀室区	200	200	200	0	600	550	300	200
				河流穿越区	200	200	200	0	600	550	300	244
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	600	550	300	418
				施工便道工程区	200	200	200	0	600	550	300	518

省	市	县	预测单元		土壤侵蚀模数(t/km².a)							
			一级区	二级区	耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	综合
				弃渣场	200	200	200	0	600	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	600	550	300	495
		吴中区	平原区	管道作业带区	200	200	200	0	600	550	300	213
				站场阀室区	200	200	200	0	600	550	300	51
				河流穿越区	200	200	200	0	600	550	300	244
				公路及铁路穿越区	200	200	200	0	600	550	300	410
				施工便道工程区	200	200	200	0	600	550	300	530
				弃渣场	200	200	200	0	600	550	300	0
				施工生产生活区	200	200	200	0	600	550	300	466

备注：综合侵蚀模数根据各防治区各类占地类型占地面积加权计算。

（2）扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的计算方法进行测算。扰动类型划分为水力侵蚀一般扰动地表、工程开挖面、工程堆积体三种。

①植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA \quad (4\text{-}1)$$

式中：M_{yz} —— 植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

R —— 降雨侵蚀力因子，MJ · mm/(hm² · h)，根据年均降雨量计算；

K —— 土壤可蚀性因子，查表选取沿线各县 K 值；

L_y —— 坡长因子，无量纲；

S_y —— 坡度因子，无量纲；

B —— 植被覆盖因子，无量纲，本项目扰动后地表无植被，B=1；

E —— 工程措施因子，无量纲，取 1；

T —— 耕作措施因子，无量纲，取 1；

A —— 计算单元的水平投影面积，hm²。

a）降雨侵蚀力因子采用多年平均降雨侵蚀力因子，计算公式如下：

$$R_d = 0.067 p_d^{1.627} \quad (4\text{-}2)$$

式中：R_d —— 多年平均降雨侵蚀力因子，MJ · mm/(hm² · h)；

p_d —— 多年平均降雨量，mm，选取沿线气象站平均降雨量；

b）坡长因子按以下公式计算：

$$L_y = (\lambda / 20)^m \quad (4\text{-}3)$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta \quad (4\text{-}4)$$

式中：λ —— 计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影坡长≤100m 时按实际值计算，水平投影坡长＞100m 按 100m 计算；

θ —— 计算单元坡度，(°)，取值范围为 0°~90°;

m —— 坡长指数，其中 $\theta \leqslant 1°$时，m=0.2; $1° < \theta \leqslant 3°$时，m=0.3; $3° < \theta \leqslant 5°$时，m=0.4; $\theta > 5°$时，m=0.5;

λ_x —— 计算单元斜坡长度，m。

c）坡度因子按以下公式计算:

$$S_y = -1.5 + 17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] \quad (4\text{-}5)$$

式中: e —— 自然对数的底，取 2.72。

②地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (4\text{-}6)$$

$$K_{yd} = NK \quad (4\text{-}7)$$

式中: M_{yd} —— 地表翻扰型一般扰动计算单元土壤流失量，t;

K_{yd} —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子，t · hm^2 · h/(hm^2 · MJ · mm);

N —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取 2.13。

③上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (4\text{-}8)$$

式中: M_{kw}—— 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t。

G_{kw} —— 上方无来水工程开挖面土质因子，t · hm^2 · h/(hm^2 · MJ · mm);

L_{kw} —— 上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲;

S_{kw} —— 上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

a）上方无来水工程开挖面土质因子按下列公式计算:

$$G_{kw} = 0.004\,e^{\frac{4.28\,SIL\,(1-CLA)}{\rho}} \quad (4\text{-}9)$$

式中: ρ—— 土体密度，g/cm^3，取 1.58~1.80g/cm^3。

SIL —— 粉粒(0.002~0.05mm)含量，取小数，根据沿线土壤选取，取 0.25~0.40;

CAL —— 黏粒(<0.002mm)含量，取小数，根据沿线土壤选取，取 0.10~0.35。

b）上方无来水工程开挖面坡长因子按下式计算:

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57} \quad (4\text{-}10)$$

c）上方无来水工程开挖面坡度因子按下式计算:

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38 \quad (4\text{-}11)$$

④上方有来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下:

$$M_{ky} = F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A + M_{kw} \quad (4\text{-}12)$$

式中: M_{ky}—— 上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t。

F_{ky} —— 上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm^2;

G_{ky} —— 上方有来水工程开挖面土质因子，t · hm^2 /(hm^2 · MJ);

L_{ky} —— 上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲;

S_{ky} —— 上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

a）上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子按下列公式计算:

$$F_{ky} = 10000W^{0.95} \quad (4\text{-}13)$$

式中：W—— 上方单宽次来水总量，m^3/m。

b）上方有来水工程开挖面土质因子按下列公式计算:

$$G_{ky} = 0.004e^{\frac{1.86SIL(1-CLA)}{\rho}} \quad (4\text{-}14)$$

式中：ρ—— 土体密度，g/cm^3，取 1.58~1.80g/cm^3。

SIL —— 粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数;

CAL —— 黏粒（＜0.002mm）含量，取小数。

c）上方有来水工程开挖面坡长因子按下式计算:

$$L_{ky} = (\lambda/5)^{-0.73} \quad (4\text{-}15)$$

d）上方有来水工程开挖面坡度因子按下式计算:

$$S_{ky} = 1.18\sin\theta + 0.10 \quad (4\text{-}16)$$

⑤上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下:

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad (4\text{-}17)$$

式中：M_{dw}—— 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t;

X —— 工程堆积体形态因子，无量纲，取 0.92;

G_{dw} —— 上方无来水工程堆积体土石质因子，t · hm^2 · h/(hm^2 · MJ · mm);

L_{dw} —— 上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲;

S_{dw} —— 上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

a）工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算:

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1\delta} \quad (4\text{-}18)$$

式中：δ—— 计算单元侵蚀面土体砾石含量，取 0~0.5;

a_1、b_1 —— 上方无来水工程堆积体土石质因子系数，根据不同土质类型选取;

b）上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算:

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1} \quad (4\text{-}19)$$

式中：f_1—— 上方无来水工程堆积体坡长因子系数，根据不同土质类型选取。

c）上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算：

$$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1} \quad (4\text{-}20)$$

式中：d_1—— 上方无来水工程堆积体坡度因子系数，根据不同土质类型选取。

⑥上方有来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw} \quad (4\text{-}21)$$

式中：M_{dy}—— 上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t;

F_{dy} —— 上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm^2;

G_{dy} —— 上方有来水工程堆积体土石质因子，t · hm^2 /(hm^2 · MJ);

L_{dy} —— 上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲;

S_{dy} —— 上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

a）径流冲蚀力因子按下列公式计算：

$$F_{dy}=10000\,W^{0.95} \quad (4\text{-}22)$$

式中：W—— 上方单宽次来水总量，m^3/m。

b）工程堆积体土石质因子 G_{dy} 按下式计算：

$$G_{dy}=a_2e^{b_2\delta} \quad (4\text{-}23)$$

式中：δ—— 计算单元侵蚀面土体砾石含量;

a_2、b_2 —— 上方有来水工程堆积体土石质因子系数，根据不同土质类型选取;

c）上方有来水工程堆积体坡长因子 L_{dy} 按下式计算：

$$L_{dy}=(\lambda/5)^{f_2} \quad (4\text{-}24)$$

式中：f_2—— 上方有来水工程堆积体坡长因子系数，根据不同土质类型选取。

d）上方有来水工程堆积体坡度因子 S_{dy} 按下式计算：

$$S_{dy}=(\theta/25)^{d_2} \quad (4\text{-}25)$$

式中：d_2—— 上方有来水工程堆积体坡度因子系数，根据不同土质类型选取。

⑦计算单元划分

根据扰动区域气候、地形地貌、扰动方式、坡长、坡度等划分计算单元见表 4.4。

表 4.4　　典型计算单元划分表

预测期	位置			类型		斜坡长（m）	斜坡宽（m）	坡度（°）
施工期（含施工准备期）	管道作业带区	河北省	平原区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	7.5	10	3
		山东省	平原区			7.5	10	4
			丘陵区			7	10	7
		江苏省	平原区			7.5	10	4
			丘陵区			7	10	3
		河北省	平原区	工程开挖	上方无来水工程开挖面	5.14	10	53.1

预测期	位置			类型		斜坡长（m）	斜坡宽（m）	坡度（°）
		山东省	平原区	面	上方无来水工程开挖面	5.51	10	53.1
			丘陵区		上方有来水工程开挖面	5.51	10	53.1
		江苏省	平原区		上方无来水工程开挖面	5.34/6.18	10	45
			丘陵区		上方有来水工程开挖面	5.34	10	45
		河北省	平原区	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	5.41	10	33.7
		山东省	平原区		上方无来水工程堆积体	5.41	10	33.7
			丘陵区		上方有来水工程堆积体	5.41	10	33.7
		江苏省	平原区		上方无来水工程堆积体	5.41	10	33.7
			丘陵区		上方有来水工程堆积体	5.41	10	33.7
	站场阀室区	安平联络压气站		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	8	10	3
		德州分输清管站				7	8	3
		济南西分输站				7	8	3
		泰安联络压气站				8	10	3
		泗水分输站				7	8	3
		临沂分输清管站				7	8	3
		连云港分输压气站				10	10	3
		灌南分输站				7	8	3
		阜宁分输站				7	8	3
		盐城分输清管站				8	10	3
		盐都分输站				7	8	3
		盐都南分输站				7	8	3
		兴化分输站				7	8	3
		东台分输站				7	8	3
		海安分输站				7	8	3
		泰兴联络站				6	8	3
		南通联络站				7	8	3
		常熟分输站				7	8	3
		甪直联络站				7	8	3
		阀室				4	5	3
		安平联络压气站		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	3.5	50	53.1
		德州分输清管站				3.5	30	53.1
		济南西分输站				3.5	30	53.1
		泰安联络压气站				3.5	80	53.1
		泗水分输站				3.5	30	53.1
		临沂分输清管站				3.5	30	53.1
		连云港分输压气站				3.5	100	45
		灌南分输站				3.5	30	45
		阜宁分输站				3.5	30	45
		盐城分输清管站				3.5	50	45
		盐都分输站				3.5	30	45
		盐都南分输站				3.5	30	45
		兴化分输站				3.5	30	45

预测期	位置			类型		斜坡长（m）	斜坡宽（m）	坡度（°）
		东台分输站				3.5	30	45
		海安分输站				3.5	30	45
		泰兴联络站				3.5	20	45
		南通联络站				3.5	30	45
		常熟分输站				3.5	30	45
		角直联络站				3.5	30	45
		阀室				3.5	5	45/53.1
		连云港分输压气站		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	5.41	12	33.7
		泰安联络压气站				5.41	10	33.7
		安平联络压气站				5.41	8	33.7
		盐城分输清管站				5.41	7	33.7
		其他站场				5.41	5	33.7
		阀室				5.41	3	33.7
	河流穿越区	河北省		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5	6	4
		山东省				5	6	4
		江苏省				5	6	4
		河北省		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	5	5	53.1
		山东省				5	5	53.1
		江苏省				5.66	5	45
		河北省		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	5.41	5	33.7
		山东省				5.41	5	33.7
		江苏省				5.41	5	33.7
	公路及铁路穿越区	河北省		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	5	6	3
		山东省				5	6	3
		江苏省				5	6	3
		河北省		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	5	5	53.1
		山东省				5	5	53.1
		江苏省				5.66	5	45
		河北省		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	5.41	5	33.7
		山东省				5.41	5	33.7
		江苏省				5.41	5	33.7
	施工便道工程区	河北省	平原区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	4	10	3
		山东省	平原区			4	10	3
			丘陵区			4	10	7
		江苏省	平原区			4	10	3
			丘陵区			4	10	7
		河北省		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	5.41	5	33.7
		山东省				5.41	5	33.7
		江苏省				5.41	5	33.7
	弃渣场	Z1 弃渣场		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	167	152.5	4
	施工生产生活区	河北省	平原区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	4	6	3
		山东省	平原区			4	6	3
			丘陵区			4	6	4
		江苏省	平原区			4	6	3
			丘陵区			4	6	4
		河北省		工程堆积	上方无来水工程堆积体	5.41	5	33.7
		山东省				5.41	5	33.7

预测期	位置			类型		斜坡长（m）	斜坡宽（m）	坡度（°）
		江苏省		体		5.41	5	33.7
自然恢复期	管道作业带区	河北省	平原区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	7.5	10	1.1
		山东省	平原区			7.5	10	1.1
			丘陵区			7	10	1.5
		江苏省	平原区			7.5	10	1.1
			丘陵区			7	10	1.5
	站场阀室区	安平联络压气站		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	8	10	1.1
		德州分输清管站				7	8	1.1
		济南西分输站				7	8	1.1
		泰安联络压气站				8	10	1.1
		泗水分输站				7	8	1.1
		临沂分输清管站				7	8	1.1
		连云港分输压气站				10	10	1.1
		灌南分输站				7	8	1.1
		阜宁分输站				7	8	1.1
		盐城分输清管站				8	10	1.1
		盐都分输站				7	8	1.1
		盐都南分输站				7	8	1.1
		兴化分输站				7	8	1.1
		东台分输站				7	8	1.1
		海安分输站				7	8	1.1
		泰兴联络站				6	8	1.1
		南通联络站				7	8	1.1
		常熟分输站				7	8	1.1
		角直联络站				7	8	1.1
		阀室				4	5	1.1
	河流穿越区	河北省		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	5	10	2.3
		山东省				5	10	2.3
		江苏省				5	10	2.3
	公路及铁路穿越区	河北省		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	5	10	2
		山东省				5	10	2
		江苏省				5	10	2
	施工便道工程区	河北省	平原区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	4	10	2.3
		山东省	平原区			4	10	2.3
			丘陵区			4	10	3
		江苏省	平原区			4	10	2.3
			丘陵区			4	10	3
	弃渣场	Z1 弃渣场		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	167	152.5	3
	施工生产生活区	河北省	平原区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	4	6	2.3
		山东省	平原区			4	6	2.3
			丘陵区			4	6	3
		江苏省	平原区			4	6	2.3
			丘陵区			4	6	3

各计算单元扰动后土壤侵蚀模数见表 4.7。

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 扰动地表面积

根据本工程可研报告，利用地形图对拟建项目区域进行考察，调查在施工准备期、施工期开挖扰动地表和损坏林草植被的程度，在此基础上对各土地类型面积反复进行量算和统计，预测出本项目扰动原地貌总面积 5281.80hm²。项目区原地貌、土地及植被损坏情况统计见表 4.5。

表 4.5　　项目区原地貌、土地及植被损坏情况统计结果

项目组成		占地属性	占地类型							合计
			耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	
管道作业带区	管道作业带	临时	2445.18	191.86	87.51	65.82	162.17	0.00	10.18	2962.72
	标志桩、警示牌等	永久	3.69	0.28	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	4.12
站场阀室区		永久	35.88	0.35	0.00	1.30	0.09	0.00	2.17	39.79
河流穿越区		临时	1434.59	156.92	47.95	111.95	285.11	2.95	6.78	2046.25
公路及铁路穿越区		临时	25.79	12.20	0.00	0.00	0.00	62.89	0.00	100.88
施工便道工程区		临时	12.10	0.00	0.00	0.00	24.33	44.07	0.00	80.50
弃渣场		临时	0.00	0.00	0.00	2.44	0.00	0.00	0.00	2.44
施工生产生活区		临时	11.87	0.00	0.00	0.00	33.23	0.00	0.00	45.10
永久性占地合计			39.57	0.63	0.00	1.30	0.24	0.00	2.17	43.91
临时性占地合计			3929.53	360.98	135.46	180.21	504.84	109.91	16.96	5237.89
总计			3969.10	361.61	135.46	181.51	505.08	109.91	19.13	5281.80

4.3.4.2 损坏水土保持设施面积和数量

水土保持设施是指具有防治水土流失功能的一切设施的总称，具体是指具有保水、保土、保肥、保护生态环境的一切工程措施和非工程的林草及自然植被生态设施等。根据河北省《关于制定我省水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2014〕32 号）、山东省《山东省物价局山东省财政厅山东省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁价费发〔2015〕13 号）、江苏省《关于印发<江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（苏财综[2014]39 号），以本工程可研报告为基础，结合野外调查、专家咨询、现场勾绘、室内面积量算，确定耕地、林地、园地、水域、草地（其他草地）、交通运输用地及其他均为水土保持设施。该工程损坏水土保持设施总面积为 5281.80hm²。按项目组成及占地类型汇总见表 4.5，按行政区划汇总于表 4.6、表 2.11-3。

表 4.6　　各行政区损坏水土保持设施情况统计结果

省	市	占地类型(hm²)							合计(hm²)
		耕地	林地	园地	水域	草地（其他草地）	交通运输用地	其他	
河北	衡水市	417.24	15.06	8.37	15.06	49.96	8.94	3.10	517.73
	河北小计	417.24	15.06	8.37	15.06	49.96	8.94	3.10	517.73
山东	德州市	358.11	35.82	13.61	9.24	41.53	9.53	1.10	468.94
	济南市	102.00	10.16	3.91	2.25	11.38	3.41	0.31	133.42
	泰安市	276.42	27.84	10.57	6.23	30.49	8.23	0.83	360.61

省	市	占地类型(hm²)							合计(hm²)
		耕地	林地	园地	水域	草地(其他草地)	交通运输用地	其他	
	济宁市	103.14	10.24	3.94	2.26	11.52	3.25	0.31	134.66
	临沂市	475.39	47.71	18.34	10.70	52.62	14.26	1.44	620.46
	山东小计	1315.06	131.77	50.37	30.68	147.54	38.68	3.99	1718.10
江苏	连云港市	677.67	60.02	21.47	40.56	96.44	16.86	3.37	916.39
	淮安市	95.25	9.62	3.42	5.69	13.26	2.56	0.53	130.33
	盐城市	507.28	50.32	17.97	29.82	69.20	13.61	2.80	691.01
	泰州市	287.44	28.71	10.24	17.02	39.62	7.68	1.61	392.32
	南通市	456.80	45.20	16.15	26.64	61.09	14.43	2.54	622.86
	苏州市	212.35	20.91	7.47	16.04	27.96	7.15	1.19	293.07
	江苏小计	2236.79	214.78	76.72	135.78	307.58	62.29	12.04	3045.98
合计		3969.10	361.61	135.46	181.51	505.08	109.91	19.13	5281.80

4.3.4.3 弃渣量预测

中俄东线(永清—上海)的弃土、石、渣量包括建设过程中大量的管道开挖、回填、公路、铁路以及河流穿越中不可避免的产生弃土、石、渣。建设期尽可能做到挖填平衡，减少弃土、石、渣量，合理堆放弃土、石、渣是防治水土流失的重要环节，该项目工程弃渣总量为 62.72 万 m^3(其中综合利用 18.87 万 m^3、弃渣场堆存 43.85 万 m^3)。

4.3.4.4 水土流失量预测

4.3.4.4.1 土壤流失量预测方法

根据现场调查、工程设计资料，了解工程施工对地表、植被的扰动特点，废弃物的组成、结构及其堆放位置和形式，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，对工程施工造成的土壤流失量，采取数学公式计算。根据各年新增的侵蚀量，求得项目施工期(含施工准备期)和自然恢复期的土壤流失总量。对项目区建设过程中一次性扰动的地表，在工程措施、植被未恢复前，计算新增土壤流失量，工程措施、植被覆盖后，不再计算施工过程中造成的新增土壤流失量。

土壤流失量按以下公式计算:

$$W=\sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n}F_{ji}\times M_{ji}\times T_{ji} \quad (4\text{-}26)$$

式中: W—— 土壤流失量(t);

j—— 预测时段，j=1，2，即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i—— 预测单元，i=1，2，3，……n-1，n;

F_{ji} —— 第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积(km^2);

M_{ji} —— 第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km^2.a)];

T_{ji} —— 第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

4.3.4.4.2 原地貌水土流失量的预测

原地貌水土流失量预测见表 4.7。

表 4.7 **水土流失量预测详表**

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
河北	衡水市	安平县	平原区	管道作业带区	30.01	7.10		10.98		48.09	48.09	215	3563	2368		10639		659	2.0	3.0	207	310	517	4811	950	5762	5245
				站场阀室区	1.75	1.48		0.48		3.71	0.86	200	3633	2948		10639		672	2.0	3.0	15	22	37	317	17	334	297
				河流穿越区	10.85	5.73		2.52		19.10	19.10	230	3729	2406		10639		1134	2.0	3.0	88	132	220	1621	650	2271	2051
				公路及铁路穿越区	0.50	0.39		0.41		1.30	0.49	318	3155	2406		10639		991	1.5	3.0	6	12	19	103	15	118	99
				施工便道工程区	0.79			0.01		0.80	0.64	401	2951			10639		1061	2.0	3.0	6	10	16	49	20	69	53
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.53			0.04		0.57	0.57	421	2951			10639		1061	2.0	3.0	5	7	12	40	18	58	46
				小计	44.43	14.70		14.44		73.57	69.75										327	493	820	6941	1670	8611	7791
		深州市	平原区	管道作业带区	91.76	21.71		33.56		147.03	147.03	215	3113	2013		9044		575	2.0	3.0	632	948	1581	12658	2538	15196	13616
				站场阀室区	0.17	0.14		0.04		0.35	0.08	200	2578	2506		9044		477	2.0	3.0	1	2	3	23	1	24	21
				河流穿越区	6.29	3.32		1.46		11.07	11.07	230	3258	2045		9044		991	2.0	3.0	51	76	127	810	329	1139	1012
				公路及铁路穿越区	1.52	1.20		1.27		3.99	1.50	318	2757	2045		9044		866	1.5	3.0	19	38	57	272	39	311	254
				施工便道工程区	3.04			0.06		3.10	2.48	400	2578			9044		927	2.0	3.0	25	37	62	168	69	237	175
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.95			0.14		2.09	2.09	421	2578			9044		927	2.0	3.0	18	26	44	126	58	184	140
				小计	104.73	26.37		36.53		167.63	164.25										746	1128	1874	14056	3034	17090	15216
		武邑县	平原区	管道作业带区	72.96	17.27		26.68		116.91	116.91	215	3407	2234		10033		630	2.0	3.0	503	754	1257	11097	2209	13305	12048
				站场阀室区	0.09	0.08		0.02		0.19	0.04	200	2821	2780		10033		521	2.0	3.0	1	1	2	14	1	14	12
				河流穿越区	13.23	6.99		3.07		23.29	23.29	230	3566	2269		10033		1084	2.0	3.0	107	161	268	1877	758	2634	2367
				公路及铁路穿越区	1.22	0.95		1.01		3.18	1.19	319	3017	2269		10033		948	1.5	3.0	15	30	46	240	34	273	228
				施工便道工程区	2.26			0.04		2.30	1.84	400	2821			10033		1014	2.0	3.0	18	28	46	136	56	192	146
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.42			0.10		1.52	1.52	421	2821			10033		1014	2.0	3.0	13	19	32	100	46	146	114
				小计	91.18	25.29		30.92		147.39	144.79										657	993	1650	13462	3103	16565	14915
		景县	平原区	管道作业带区	39.15	9.27		14.32		62.74	62.74	214	3783	2492		11192		699	2.0	3.0	269	403	671	6630	1316	7946	7275
				站场阀室区	0.06	0.04		0.01		0.11	0.03	200	3133	3102		11192		579	2.0	3.0	0	1	1	8	1	9	8
				河流穿越区	2.08	1.10		0.48		3.66	3.66	230	3959	2531		11192		1204	2.0	3.0	17	25	42	328	132	460	418
				公路及铁路穿越区	0.65	0.51		0.54		1.70	0.64	318	3350	2531		11192		1052	1.5	3.0	8	16	24	143	20	163	139
				施工便道工程区	1.37			0.03		1.40	1.12	400	3133			11192		1126	2.0	3.0	11	17	28	93	38	130	102
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.89			0.06		0.95	0.95	421	3133			11192		1126	2.0	3.0	8	12	20	69	32	101	81
				小计	44.20	10.92		15.44		70.56	69.14										313	474	787	7270	1539	8809	8023
		故城县	平原区	管道作业带区	32.77	7.76		11.99		52.52	52.52	215	3793	2521		11324		701	2.0	3.0	226	339	565	5593	1105	6697	6133
				站场阀室区	0.06	0.04		0.01		0.11	0.03	200	3141	3138		11324		581	2.0	3.0	0	1	1	8	1	9	8
				河流穿越区	1.74	0.92		0.40		3.06	3.06	230	3969	2561		11324		1207	2.0	3.0	14	21	35	276	111	387	351
				公路及铁路穿越区	0.54	0.43		0.45		1.42	0.53	319	3358	2561		11324		1055	1.5	3.0	7	14	20	120	17	137	117
				施工便道工程区	0.88			0.02		0.90	0.72	400	3141			11324		1129	2.0	3.0	7	11	18	60	24	84	66
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.53			0.04		0.57	0.57	421	3141			11324		1129	2.0	3.0	5	7	12	42	19	62	50
				小计	36.52	9.15		12.91		58.58	57.43										259	392	651	6099	1276	7376	6724
	河北合计				**321.06**	**86.43**		**110.24**		**517.73**	**505.36**										**2302**	**3481**	**5783**	**47829**	**10623**	**58452**	**52669**
山东	德州市	武城县	平原区	管道作业带区	33.49	8.78		13.56		55.83	55.83	226	4129	2215		10350		620	2.0	3.0	252	379	631	5962	1039	7000	6369
				站场阀室区	0.43	0.36		0.12		0.91	0.21	200	3286	2868		10350		607	2.0	3.0	4	5	9	74	4	78	68
				河流穿越区	21.84	11.53		5.06		38.43	38.43	259	3511	2341		10350		1068	2.0	3.0	199	299	498	3121	1231	4352	3854
				公路及铁路穿越区	0.64	0.51		0.54		1.69	0.63	388	2971	2341		10350		933	1.5	3.0	10	20	30	130	18	148	118
				施工便道工程区	1.08			0.02		1.10	0.49	516	2778			10350		999	2.0	3.0	11	17	28	64	15	79	50
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.89			0.06		0.95	0.95	568	2778			10350		999	2.0	3.0	11	16	27	62	28	90	63
				小计	58.37	21.18		19.36		98.91	96.54										487	735	1223	9412	2334	11747	10524

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
		平原县	平原区	管道作业带区	54.55	14.29		22.08		90.92	90.92	226	5187	2808		13125		779	2.0	3.0	411	616	1027	12257	2124	14382	13354
				站场阀室区	0.15	0.12		0.04		0.31	0.07	200	3490	3637		13125		645	2.0	3.0	1	2	3	30	1	31	28
				河流穿越区	23.95	12.64		5.55		42.14	42.14	259	4410	2968		13125		1341	2.0	3.0	218	327	546	4320	1696	6015	5470
				公路及铁路穿越区	1.05	0.83		0.87		2.75	1.03	387	3731	2968		13125		1172	1.5	3.0	16	32	48	267	36	303	255
				施工便道工程区	1.86			0.04		1.90	0.85	515	3490			13125		1254	2.0	3.0	20	29	49	140	32	172	123
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.23			0.09		1.32	1.32	567	3490			13125		1254	2.0	3.0	15	22	37	109	50	159	122
				小计	82.79	27.88		28.67		139.34	136.33										681	1029	1710	17123	3939	21063	19352
		禹城市	平原区	管道作业带区	48.95	12.82		19.81		81.58	81.58	232	4363	2409		11258		655	2.0	3.0	379	568	946	9349	1604	10953	10007
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	200	2936	3120		11258		543	2.0	3.0	0	1	1	8	0	8	7
				河流穿越区	19.46	10.27		4.51		34.24	34.24	273	3710	2546		11258		1128	2.0	3.0	187	280	467	2982	1159	4141	3674
				公路及铁路穿越区	0.95	0.74		0.79		2.48	0.93	512	3139	2546		11258		986	1.5	3.0	19	38	57	206	28	234	177
				施工便道工程区	1.67			0.03		1.70	0.76	656	2936			11258		1055	2.0	3.0	22	33	56	105	24	129	73
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.05			0.08		1.13	1.13	640	2936			11258		1055	2.0	3.0	14	22	36	80	36	115	79
				小计	72.13	23.87		25.23		121.23	118.66										622	942	1564	12730	2850	15581	14017
		齐河县	平原区	管道作业带区	46.46	12.16		18.80		77.42	77.42	232	4149	2409		11258		623	2.0	3.0	359	539	898	8674	1447	10121	9223
				站场阀室区	0.11	0.09		0.03		0.23	0.05	200	2792	3120		11258		516	2.0	3.0	1	1	2	19	1	19	17
				河流穿越区	15.14	7.99		3.51		26.64	26.64	273	3528	2546		11258		1073	2.0	3.0	145	218	364	2265	858	3123	2759
				公路及铁路穿越区	0.90	0.70		0.74		2.34	0.88	511	2985	2546		11258		938	1.5	3.0	18	36	54	192	25	217	163
				施工便道工程区	1.67			0.03		1.70	0.76	656	2792			11258		1004	2.0	3.0	22	33	56	100	23	123	67
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.05			0.08		1.13	1.13	640	2792			11258		1004	2.0	3.0	14	22	36	77	34	111	74
				小计	65.33	20.94		23.19		109.46	106.88										560	849	1410	11327	2387	13714	12304
	济南市	长清区	平原区	管道作业带区	26.52	6.94		10.72		44.18	44.18	317	3655	2899		13547		549	2.0	3.0	280	420	700	5245	727	5973	5272
				站场阀室区	0.57	0.49		0.16		1.22	0.28	300	2908	3754		13547		538	2.0	3.0	7	11	18	113	5	118	100
				河流穿越区	8.47	4.47		1.96		14.90	14.90	352	3108	3064		13547		945	2.0	3.0	105	157	262	1331	422	1754	1492
				公路及铁路穿越区	0.51	0.40		0.43		1.34	0.50	570	2629	3064		13547		826	1.5	3.0	11	23	34	126	12	138	104
				施工便道工程区	1.34			0.03		1.37	0.61	714	4634			13547		1154	2.0	3.0	20	29	49	132	21	153	105
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.59			0.04		0.63	0.63	701	2842			13547		1154	2.0	3.0	9	13	22	44	22	66	44
				小计	38.00	12.30		13.34		63.64	61.10										432	654	1086	6993	1210	8202	7116
		长清区	平原区	管道作业带区	29.59		7.76		11.99	49.34	49.34	663	6346		13790		12866	716	2.0	3.0	654	981	1636	8981	1060	10041	8405
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	1000	2908	3754		13547		538	2.0	3.0	2	3	5	9	0	9	4
				河流穿越区	9.45	4.99		2.19		16.63	16.63	698	3108	3064		13547		945	2.0	3.0	232	348	580	1486	472	1958	1378
				公路及铁路穿越区	0.57	0.45		0.47		1.49	0.56	998	2629	3064		13547		826	1.5	3.0	22	45	67	139	14	153	86
				施工便道工程区	1.50			0.03		1.53	0.69	1169	4634			13547		1154	2.0	3.0	36	54	89	147	24	171	82
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.64			0.05		0.69	0.69	1191	2842			13547		1154	2.0	3.0	16	25	41	50	24	74	33
				小计	41.80	5.48	7.76	2.75	11.99	69.78	67.93										963	1456	2418	10812	1593	12405	9987
	泰安市	肥城市	平原区	管道作业带区	23.38	6.12		9.46		38.96	38.96	401	3578	2963		13849		537	2.0	3.0	312	469	781	4656	628	5284	4503
				站场阀室区	0.05	0.05		0.02		0.12	0.03	400	2408	3838		13849		445	2.0	3.0	1	1	2	12	0	12	10
				河流穿越区	10.14	5.36		2.35		17.85	17.85	431	3043	3132		13849		925	2.0	3.0	154	231	385	1604	496	2099	1715
				公路及铁路穿越区	0.46	0.35		0.37		1.18	0.44	627	2574	3132		13849		809	1.5	3.0	11	22	33	111	11	122	88
				施工便道工程区	0.95			0.02		0.97	0.43	772	4538			13849		1130	2.0	3.0	15	22	37	92	15	106	69
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.50			0.04		0.54	0.54	770	2783			13849		1130	2.0	3.0	8	12	21	39	18	57	36
				小计	35.48	11.88		12.26		59.62	58.25										502	758	1260	6513	1168	7681	6421
		肥城市	丘陵区	管道作业带区	17.14		4.49		6.94	28.57	28.57	1236	6213		5535		11566	701	2.0	3.0	706	1059	1766	4232	601	4833	3067
				站场阀室区	0.04	0.04		0.01		0.09	0.02	1200	2408	3838		13849		445	2.0	3.0	2	3	6	8	0	8	3
				河流穿越区	7.44	3.93		1.73		13.10	13.10	1212	3043	3132		13849		925	2.0	3.0	318	476	794	1178	364	1542	748

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				公路及铁路穿越区	0.33	0.26		0.28		0.87	0.33	1287	2574	3132		13849		809	1.5	3.0	17	34	50	83	8	91	41
				施工便道工程区	0.72			0.01		0.73	0.33	1375	4538			13849		1130	2.0	3.0	20	30	50	68	11	79	29
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.38			0.03		0.41	0.41	1492	2783			13849		1130	2.0	3.0	12	18	31	29	14	43	13
				小计	26.05	4.23	4.49	2.06	6.94	43.77	42.76										1075	1621	2696	5599	998	6597	3901
		岱岳区	平原区	管道作业带区	30.54	8.00		12.36		50.90	50.90	489	3165	2785		13017		475	2.0	3.0	498	747	1245	5597	726	6323	5078
				站场阀室区	1.30	1.11		0.36		2.77	0.64	470	2622	3607		13017		485	2.0	3.0	26	39	65	242	9	251	186
				河流穿越区	10.11	5.34		2.34		17.79	17.79	517	2692	2944		13017		819	2.0	3.0	184	276	460	1468	437	1905	1445
				公路及铁路穿越区	0.59	0.46		0.49		1.54	0.58	714	2277	2944		13017		715	1.5	3.0	16	33	49	136	12	149	99
				施工便道工程区	1.28			0.02		1.30	0.58	871	4014			13017		1000	2.0	3.0	23	34	57	108	17	125	69
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.80			0.06		0.86	0.86	866	2462			13017		1000	2.0	3.0	15	22	37	55	26	81	44
				小计	44.62	14.91		15.63		75.16	71.35										762	1151	1913	7606	1228	8834	6921
		岱岳区	丘陵区	管道作业带区	9.52		2.49		3.85	15.86	15.86	1334	5496		5548		10948	620	2.0	3.0	423	635	1058	2166	295	2461	1403
				站场阀室区	0.41	0.34		0.11		0.86	0.20	1318	2622	3607		13017		485	2.0	3.0	23	34	57	75	3	78	21
				河流穿越区	3.15	1.67		0.73		5.55	5.55	1308	2692	2944		13017		819	2.0	3.0	145	218	363	458	136	594	231
				公路及铁路穿越区	0.19	0.14		0.15		0.48	0.18	1387	2277	2944		13017		715	1.5	3.0	10	20	30	42	4	46	16
				施工便道工程区	0.39			0.01		0.40	0.18	1475	4014			13017		1000	2.0	3.0	12	18	30	34	5	39	10
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.25			0.02		0.27	0.27	1596	2462			13017		1000	2.0	3.0	9	13	22	18	8	26	4
				小计	13.91	2.15	2.49	1.02	3.85	23.42	22.24										621	937	1559	2792	452	3243	1685
		宁阳县	平原区	管道作业带区	69.71	18.24		28.20		116.15	116.15	576	2948	2496		11666		443	2.0	3.0	1338	2007	3345	11600	1542	13142	9797
				站场阀室区	0.10	0.08		0.03		0.21	0.05	600	1983	3233		11666		367	2.0	3.0	3	4	6	16	1	17	10
				河流穿越区	19.63	10.36		4.55		34.54	34.54	603	2506	2638		11666		762	2.0	3.0	417	625	1041	2592	790	3382	2341
				公路及铁路穿越区	1.35	1.06		1.12		3.53	1.33	738	2121	2638		11666		666	1.5	3.0	39	78	117	281	27	307	190
				施工便道工程区	2.65			0.05		2.70	1.21	915	3738			11666		931	2.0	3.0	49	74	124	210	34	244	120
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.41			0.10		1.51	1.51	967	2292			11666		931	2.0	3.0	29	44	73	88	42	130	57
				小计	94.85	29.74		34.05		158.64	154.79										1875	2832	4707	14787	2435	17222	12516
		宁阳县	丘陵区	管道作业带区									5118		4650		9740	577	2.0	3.0							
				站场阀室区	0.00					0.00			1983	3233		11666		367	2.0	3.0				0		0	0
				河流穿越区									2506	2638		11666		762	2.0	3.0							
				公路及铁路穿越区									2121	2638		11666		666	1.5	3.0							
				施工便道工程区									3738			11666		931	2.0	3.0							
				弃渣场													9556	4470	1.0	3.0							
				施工生产生活区									2292			11666		931	2.0	3.0							
				小计	0.00					0.00														0		0	0
	济宁市	泗水县	平原区	管道作业带区	27.02	7.06		10.91		44.99	44.99	617	4291	3746		17509		644	2.0	3.0	555	833	1388	6668	870	7538	6150
				站场阀室区	0.68	0.58		0.18		1.44	0.33	650	3415	4852		17509		631	2.0	3.0	19	28	47	166	6	172	125
				河流穿越区	8.60	4.54		2.00		15.14	15.14	639	3649	3960		17509		1110	2.0	3.0	193	290	484	1687	504	2191	1708
				公路及铁路穿越区	0.53	0.41		0.43		1.37	0.52	811	3087	3960		17509		970	1.5	3.0	17	33	50	162	15	177	127
				施工便道工程区	1.22			0.02		1.24	0.56	976	5441			17509		1355	2.0	3.0	24	36	61	140	23	163	102
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.67			0.05		0.72	0.72	981	3337			17509		1355	2.0	3.0	14	21	35	62	29	92	56
				小计	38.72	12.59		13.59		64.90	62.26										822	1242	2064	8885	1447	10333	8268
		泗水县	丘陵区	管道作业带区	29.65		7.76		11.99	49.40	49.40	1714	7451		4817		14137	841	2.0	3.0	1693	2540	4234	8556	1246	9802	5568
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	1800	3415	4852		17509		631	2.0	3.0	4	5	9	11	0	11	2
				河流穿越区	9.44	4.99		2.19		16.62	16.62	1655	3649	3960		17509		1110	2.0	3.0	550	825	1375	1851	553	2404	1029
				公路及铁路穿越区	0.57	0.45		0.47		1.49	0.56	1655	3087	3960		17509		970	1.5	3.0	37	74	111	177	16	193	82
				施工便道工程区	1.33			0.03		1.36	0.61	1705	5441			17509		1355	2.0	3.0	46	70	116	155	25	180	64
				弃渣场															1.0	3.0							

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				施工生产生活区	0.74			0.05		0.79	0.79	1846	3337			17509		1355	2.0	3.0	29	44	73	67	32	99	26
				小计	41.78	5.48	7.76	2.75	11.99	69.76	68.00										2360	3558	5918	10816	1873	12689	6771
	临沂市	平邑县	平原区	管道作业带区	70.02	18.33		28.32		116.67	116.67	623	4459	4220		19724		670	2.0	3.0	1454	2181	3634	18963	2344	21307	17673
				站场阀室区	0.09	0.08		0.02		0.19	0.04	650	3000	5466		19724		555	2.0	3.0	2	4	6	22	1	23	17
				河流穿越区	20.98	11.08		4.87		36.93	36.93	653	3792	4460		19724		1153	2.0	3.0	482	723	1206	4500	1278	5778	4572
				公路及铁路穿越区	1.35	1.07		1.13		3.55	1.34	875	3208	4460		19724		1008	1.5	3.0	47	93	140	471	41	511	372
				施工便道工程区	2.73			0.05		2.78	1.25	1061	5654			19724		1078	2.0	3.0	59	88	147	328	40	369	221
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.47			0.11		1.58	1.58	1053	3468			19724		1078	2.0	3.0	33	50	83	145	51	196	113
				小计	96.64	30.56		34.50		161.70	157.81										2077	3139	5217	24430	3754	28185	22968
		平邑县	丘陵区	管道作业带区	5.62		1.47		2.27	9.36	9.36	1766	7743		9593		16852	874	2.0	3.0	331	496	826	1917	245	2163	1336
				站场阀室区	0.01					0.01		1750	3000	5466		19724		555	2.0	3.0	0	1	1	1		1	0
				河流穿越区	1.67	0.89		0.39		2.95	2.95	1715	3792	4460		19724		1153	2.0	3.0	101	152	253	360	102	462	209
				公路及铁路穿越区	0.11	0.08		0.09		0.28	0.10	1664	3208	4460		19724		1008	1.5	3.0	7	14	21	37	3	40	19
				施工便道工程区	0.22					0.22	0.10	1779	5654			19724		1078	2.0	3.0	8	12	20	25	3	28	9
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.11			0.01		0.12	0.12	2012	3468			19724		1078	2.0	3.0	5	7	12	12	4	15	3
				小计	7.74	0.97	1.47	0.49	2.27	12.94	12.63										452	681	1133	2352	357	2709	1576
		费县	平原区	管道作业带区	43.67	11.43		17.66		72.76	72.76	664	5528	4864		22734		830	2.0	3.0	966	1449	2416	13970	1812	15783	13367
				站场阀室区	0.04	0.04		0.01		0.09	0.02	700	3720	6300		22734		688	2.0	3.0	1	2	3	13	0	13	10
				河流穿越区	12.29	6.49		2.85		21.63	21.63	689	4701	5141		22734		1430	2.0	3.0	298	447	745	3119	928	4046	3301
				公路及铁路穿越区	0.85	0.66		0.70		2.21	0.83	888	3977	5141		22734		1250	1.5	3.0	29	59	88	340	31	371	283
				施工便道工程区	1.67			0.03		1.70	0.76	1071	7010			22734		1746	2.0	3.0	36	55	91	248	40	288	197
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.05			0.08		1.13	1.13	1067	4299			22734		1746	2.0	3.0	24	36	60	127	59	186	126
				小计	59.57	18.62		21.33		99.52	97.13										1356	2048	3404	17816	2870	20687	17283
		费县	丘陵区	管道作业带区									9599		9888		19164	1083	2.0	3.0							
				站场阀室区	0.00					0.00			3720	6300		22734		688	2.0	3.0				0		0	0
				河流穿越区									4701	5141		22734		1430	2.0	3.0							
				公路及铁路穿越区									3977	5141		22734		1250	1.5	3.0							
				施工便道工程区									7010			22734		1746	2.0	3.0							
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区									4299			22734		1746	2.0	3.0							
				小计	0.00					0.00														0		0	0
		兰山区	平原区	管道作业带区	55.49	14.53		22.46		92.48	92.48	664	5869	5084		23762		881	2.0	3.0	1228	1842	3070	18665	2445	21110	18040
				站场阀室区	0.13	0.11		0.04		0.28	0.06	700	3949	6585		23762		730	2.0	3.0	4	6	10	44	1	45	35
				河流穿越区	20.51	10.83		4.76		36.10	36.10	689	4990	5374		23762		1518	2.0	3.0	497	746	1244	5473	1644	7117	5873
				公路及铁路穿越区	1.07	0.84		0.89		2.80	1.05	889	4222	5374		23762		1326	1.5	3.0	37	75	112	453	42	494	382
				施工便道工程区	1.96			0.04		2.00	0.90	1070	7442			23762		1854	2.0	3.0	43	64	107	311	50	361	254
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	1.23			0.09		1.32	1.32	1067	4564			23762		1854	2.0	3.0	28	42	70	155	73	228	158
				小计	80.39	26.31		28.28		134.98	131.91										1838	2775	4613	25100	4255	29355	24742
		兰山区	丘陵区	管道作业带区									10190		9959		19948	1150	2.0	3.0							
				站场阀室区	0.00					0.00			3949	6585		23762		730	2.0	3.0				0		0	0
				河流穿越区									4990	5374		23762		1518	2.0	3.0							
				公路及铁路穿越区									4222	5374		23762		1326	1.5	3.0							
				施工便道工程区									7442			23762		1854	2.0	3.0							
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区									4564			23762		1854	2.0	3.0							
				小计	0.00					0.00														0		0	0
		河东区	平原区	管道作业带区	33.37	8.73		13.50		55.60	55.60	664	5659	4902		22912		850	2.0	3.0	738	1108	1846	10819	1417	12236	10390

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				站场阀室区	0.77	0.65		0.21		1.63	0.38	700	4503	6350		22912		832	2.0	3.0	23	34	57	248	9	258	201
				河流穿越区	15.46	8.16		3.59		27.21	27.21	689	4811	5181		22912		1463	2.0	3.0	375	562	937	3978	1195	5173	4235
				公路及铁路穿越区	0.65	0.51		0.54		1.70	0.64	887	4071	5181		22912		1279	1.5	3.0	23	45	68	265	25	289	222
				施工便道工程区	1.08			0.02		1.10	0.49	1071	7176			22912		1369	2.0	3.0	24	35	59	164	20	184	125
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.71			0.05		0.76	0.76	1068	4401			22912		1369	2.0	3.0	16	24	41	85	31	117	76
				小计	52.04	18.05		17.91		88.00	85.08										1199	1809	3008	15560	2697	18257	15249
		河东区	丘陵区	管道作业带区									9826		9829		19284	1109	2.0	3.0							
				站场阀室区									4503	6350		22912		832	2.0	3.0							
				河流穿越区									4811	5181		22912		1463	2.0	3.0							
				公路及铁路穿越区									4071	5181		22912		1279	1.5	3.0							
				施工便道工程区									7176			22912		1369	2.0	3.0							
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区									4401			22912		1369	2.0	3.0							
				小计																							
		莒南县	平原区	管道作业带区	19.02	4.98		7.70		31.70	31.70	588	5229	4867		22747		785	2.0	3.0	373	559	932	5977	747	6724	5792
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	600	3518	6304		22747		650	2.0	3.0	1	2	3	13	0	14	11
				河流穿越区	5.35	2.83		1.24		9.42	9.42	631	4446	5144		22747		1352	2.0	3.0	119	178	297	1331	382	1713	1416
				公路及铁路穿越区	0.36	0.29		0.30		0.95	0.35	932	3762	5144		22747		1182	1.5	3.0	13	27	40	145	12	157	118
				施工便道工程区	0.86			0.02		0.88	0.39	1140	6631			22747		1652	2.0	3.0	20	30	50	123	19	142	92
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.46			0.03		0.49	0.49	1114	4067			22747		1652	2.0	3.0	11	16	27	51	24	75	48
				小计	26.10	8.14		9.30		43.54	42.37										537	812	1349	7640	1185	8826	7476
		莒南县	丘陵区	管道作业带区	17.62		4.61		7.13	29.36	29.36	1841	9080		10035		19207	1024	2.0	3.0	1081	1622	2703	6864	902	7766	5063
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	1800	3518	6304		22747		650	2.0	3.0	3	5	9	13	0	13	5
				河流穿越区	4.96	2.62		1.15		8.73	8.73	1817	4446	5144		22747		1352	2.0	3.0	317	476	793	1234	354	1588	795
				公路及铁路穿越区	0.34	0.27		0.28		0.89	0.34	1694	3762	5144		22747		1182	1.5	3.0	23	45	68	136	12	148	80
				施工便道工程区	0.80			0.02		0.82	0.37	1903	6631			22747		1652	2.0	3.0	31	47	78	115	18	134	56
				弃渣场													19411	6635	1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.43			0.03		0.46	0.46	2317	4067			22747		1652	2.0	3.0	21	32	53	49	23	71	18
				小计	24.20	2.93	4.61	1.49	7.13	40.36	39.28										1477	2227	3703	8410	1310	9720	6016
		临沭县	平原区	管道作业带区									5911	4824		22545		888	2.0	3.0							
				站场阀室区									3977	6248		22545		735	2.0	3.0							
				河流穿越区									5026	5098		22545		1528	2.0	3.0							
				公路及铁路穿越区									4252	5098		22545		1336	1.5	3.0							
				施工便道工程区									7495			22545		1867	2.0	3.0							
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区									4597			22545		1867	2.0	3.0							
				小计																							
		临沭县	丘陵区	管道作业带区	17.15		4.49		6.94	28.58	28.58	1841	10263		16511		20496	1158	2.0	3.0	1052	1578	2631	7848	993	8841	6210
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	1800	3977	6248		22545		735	2.0	3.0	4	5	9	13	0	14	5
				河流穿越区	4.83	2.55		1.12		8.50	8.50	1817	5026	5098		22545		1528	2.0	3.0	309	463	772	1251	390	1640	868
				公路及铁路穿越区	0.33	0.26		0.28		0.87	0.33	1694	4252	5098		22545		1336	1.5	3.0	22	44	66	136	13	149	83
				施工便道工程区	0.98			0.02		1.00	0.45	1900	7495			22545		1867	2.0	3.0	38	57	95	156	25	181	86
				弃渣场															1.0	3.0							
				施工生产生活区	0.35			0.03		0.38	0.38	2315	4597			22545		1867	2.0	3.0	18	26	44	46	21	67	23
				小计	23.69	2.85	4.49	1.46	6.94	39.43	38.26										1442	2175	3617	9449	1443	10892	7274
	山东合计				**1024.19**	**301.06**	**33.07**	**308.66**	**51.11**	**1718.09**	**1671.56**										**22140**	**33432**	**55571**	**236153**	**41787**	**277940**	**222369**
江苏	连云港市	赣榆区	平原区	管道作业带区	36.98	13.06		20.19		70.23	70.23	386	1851	5734		26326		278	2.0	2.0	542	542	1084	13497	390	13887	12803
				站场阀室区	0.06	0.05		0.02		0.13	0.03	400	1245	7296		26326		230	2.0	2.0	1	1	2	19	0	19	17
				河流穿越区	47.36	25.01		10.99		83.36	83.36	417	1574	5954		26326		479	2.0	2.0	695	695	1390	10255	798	11053	9662

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				公路及铁路穿越区	0.97	0.76		0.81		2.54	0.96	562	1331	5954		26326		418	1.5	2.0	21	29	50	407	8	415	365
				施工便道工程区	2.40			0.05		2.45	0.95	688	2347			26326		585	2.0	2.0	34	34	67	139	11	150	83
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.14			0.08		1.22	1.22	695	1439			26326		585	2.0	2.0	17	17	34	75	14	89	55
				小计	88.91	38.88		32.14		159.93	156.75										1311	1318	2628	24392	1222	25614	22986
		赣榆区	丘陵区	管道作业带区	11.33		4.00		6.18	21.51	21.51	1829	3213		15814		23088	363	2.0	2.0	787	787	1574	4847	156	5003	3429
				站场阀室区	0.02	0.02		0.01		0.05	0.01	1850	1245	7296		26326		230	2.0	2.0	2	2	3	9	0	9	5
				河流穿越区	14.51	7.66		3.37		25.54	25.54	1895	1574	5954		26326		479	2.0	2.0	968	968	1936	3143	244	3388	1452
				公路及铁路穿越区	0.30	0.23		0.24		0.77	0.29	1768	1331	5954		26326		418	1.5	2.0	20	27	48	121	2	124	76
				施工便道工程区	0.74			0.01		0.75	0.29	1998	2347			26326		585	2.0	2.0	30	30	60	40	3	43	
				弃渣场													24107	1403	1.0	2.0							
				施工生产生活区	0.35			0.02		0.37	0.37	2543	1439			26326		585	2.0	2.0	19	19	38	21	4	25	
				小计	27.25	7.91	4.00	3.65	6.18	48.99	48.01										1826	1832	3658	8181	411	8591	4933
		海州区	平原区	管道作业带区	17.10	6.04		9.34		32.48	32.48	222	1712	3254		24354		257	2.0	2.0	144	144	288	5528	167	5695	5407
				站场阀室区	0.05	0.04		0.01		0.10	0.02	200	1152	4140		24354		213	2.0	2.0	0	0	1	9	0	9	9
				河流穿越区	21.90	11.57		5.08		38.55	38.55	266	1456	3148		24354		443	2.0	2.0	205	205	410	3840	341	4182	3772
				公路及铁路穿越区	0.45	0.35		0.37		1.17	0.44	480	1232	3148		24354		387	1.5	2.0	8	11	20	160	3	163	144
				施工便道工程区	1.29			0.02		1.31	0.51	617	1152			24354		414	2.0	2.0	16	16	32	39	4	44	11
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	0.49			0.04		0.53	0.53	604	1152			24354		414	2.0	2.0	6	6	13	31	4	35	22
				小计	41.28	18.00		14.86		74.14	72.53										381	383	764	9608	520	10128	9364
		东海县	平原区	管道作业带区	21.84	7.71		11.92		41.47	41.47	222	1689	3300		24696		254	2.0	2.0	184	184	368	7134	210	7345	6976
				站场阀室区	2.19	1.85		0.59		4.63	1.07	200	1496	4199		24696		277	2.0	2.0	19	19	37	512	6	518	481
				河流穿越区	44.51	23.51		10.33		78.35	78.35	266	1436	3192		24696		437	2.0	2.0	417	417	834	7882	684	8566	7733
				公路及铁路穿越区	0.57	0.45		0.47		1.49	0.56	480	1215	3192		24696		382	1.5	2.0	11	14	25	206	4	210	185
				施工便道工程区	0.88			0.02		0.90	0.35	615	1136			24696		409	2.0	2.0	11	11	22	30	3	33	11
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	0.49			0.04		0.53	0.53	604	1136			24696		409	2.0	2.0	6	6	13	31	4	35	22
				小计	70.48	33.52		23.37		127.37	122.33										648	651	1299	15795	912	16707	15409
		灌云县	平原区	管道作业带区	74.32	26.25		40.56		141.13	141.13	219	1669	3441		25748		309	2.0	2.0	618	618	1236	25175	871	26045	24809
				站场阀室区	0.18	0.16		0.05		0.39	0.09	200	1382	4377		25748		256	2.0	2.0	2	2	3	45	0	45	42
				河流穿越区	107.94	56.99		25.04		189.97	189.97	259	1747	3328		25748		531	2.0	2.0	984	984	1968	20460	2019	22478	20510
				公路及铁路穿越区	1.94	1.52		1.61		5.07	1.91	449	1478	3328		25748		464	1.5	2.0	34	46	80	741	18	758	679
				施工便道工程区	4.61			0.09		4.70	1.82	573	1382			25748		497	2.0	2.0	54	54	108	174	18	192	84
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	2.14			0.15		2.29	2.29	568	1382			25748		497	2.0	2.0	26	26	52	136	23	159	107
				小计	191.13	84.92		67.50		343.55	337.21										1718	1729	3447	46730	2948	49678	46232
		灌南县	平原区	管道作业带区	36.33	12.82		19.81		68.96	68.96	219	2243	3596		26909		415	2.0	2.0	302	302	604	13213	572	13785	13181
				站场阀室区	0.71	0.60		0.19		1.50	0.35	200	2197	4575		26909		406	2.0	2.0	6	6	12	188	3	191	179
				河流穿越区	48.66	25.69		11.29		85.64	85.64	259	2347	3478		26909		714	2.0	2.0	444	444	887	10148	1223	11370	10483
				公路及铁路穿越区	0.95	0.74		0.79		2.48	0.94	448	1986	3478		26909		624	1.5	2.0	17	22	39	386	12	398	359
				施工便道工程区	2.55			0.05		2.60	1.01	573	1857			26909		668	2.0	2.0	30	30	60	122	13	135	76
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.15			0.08		1.23	1.23	569	1857			26909		668	2.0	2.0	14	14	28	86	16	102	74
				小计	90.35	39.85		32.21		162.41	158.13										812	818	1630	24142	1839	25981	24352
	淮安市	涟水县	平原区	管道作业带区	30.31	10.69		16.53		57.53	57.53	216	2626	3853		28834		485	2.0	2.0	249	249	497	11948	558	12506	12009
				站场阀室区	0.05	0.05		0.02		0.12	0.03	200	2175	4902		28834		402	2.0	2.0	0	0	1	19	0	19	18
				河流穿越区	38.54	20.35		8.94		67.83	67.83	251	2748	3727		28834		836	2.0	2.0	341	341	681	8791	1134	9924	9243
				公路及铁路穿越区	0.79	0.62		0.66		2.07	0.78	418	2325	3727		28834		730	1.5	2.0	13	17	30	348	11	359	329
				施工便道工程区	1.86			0.04		1.90	0.74	529	2175			28834		782	2.0	2.0	20	20	40	104	12	116	75
				弃渣场															1.0	2.0							

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				施工生产生活区	0.82			0.06		0.88	0.88	532	2175			28834		782	2.0	2.0	9	9	19	70	14	84	65
				小计	72.37	31.71		26.25		130.33	127.79										632	636	1268	21279	1729	23008	21740
	盐城市	阜宁县	平原区	管道作业带区	46.47	16.41		25.36		88.24	88.24	216	1663	3427		25649		307	2.0	2.0	381	381	762	15679	542	16222	15459
				站场阀室区	0.61	0.51		0.16		1.28	0.30	200	1629	4360		25649		301	2.0	2.0	5	5	10	147	2	148	138
				河流穿越区	51.62	27.25		11.97		90.84	90.84	251	1740	3315		25649		529	2.0	2.0	456	456	912	9744	962	10705	9793
				公路及铁路穿越区	1.22	0.96		1.01		3.19	1.21	417	1472	3315		25649		463	1.5	2.0	20	27	47	463	11	474	428
				施工便道工程区	2.85			0.05		2.90	1.12	531	1377			25649		495	2.0	2.0	31	31	62	104	11	115	54
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.32			0.09		1.41	1.41	531	1377			25649		495	2.0	2.0	15	15	30	83	14	96	67
				小计	104.09	45.13		38.64		187.86	183.12										908	915	1823	26220	1542	27762	25939
		建湖县	平原区	管道作业带区	42.09	14.86		22.96		79.91	79.91	216	1673	3715		27800		309	2.0	2.0	345	345	690	15278	494	15773	15082
				站场阀室区	1.01	0.86		0.28		2.15	0.50	200	1706	4726		27800		315	2.0	2.0	9	9	17	272	3	275	257
				河流穿越区	49.22	25.99		11.42		86.63	86.63	251	1751	3594		27800		533	2.0	2.0	435	435	870	9941	923	10864	9995
				公路及铁路穿越区	1.11	0.86		0.91		2.88	1.09	417	1482	3594		27800		466	1.5	2.0	18	24	42	450	10	461	419
				施工便道工程区	2.55			0.05		2.60	1.01	530	1386			27800		498	2.0	2.0	28	28	55	98	10	109	53
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.15			0.08		1.23	1.23	532	1386			27800		498	2.0	2.0	13	13	26	76	12	89	62
				小计	97.13	42.57		35.70		175.40	170.37										847	853	1701	26117	1453	27570	25869
		盐都区	平原区	管道作业带区	46.59	16.45		25.42		88.46	88.46	213	2031	4088		30596		375	2.0	2.0	377	377	754	18792	664	19456	18703
				站场阀室区	1.08	0.92		0.30		2.30	0.53	200	1989	5202		30596		368	2.0	2.0	9	9	18	322	4	326	308
				河流穿越区	59.48	31.40		13.80		104.68	104.68	244	2125	3955		30596		646	2.0	2.0	511	511	1022	13456	1353	14810	13788
				公路及铁路穿越区	1.22	0.96		1.02		3.20	1.21	386	1798	3955		30596		565	1.5	2.0	19	25	43	558	14	572	528
				施工便道工程区	2.75			0.05		2.80	1.08	487	1682			30596		604	2.0	2.0	27	27	55	123	13	136	82
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.32			0.09		1.41	1.41	495	1682			30596		604	2.0	2.0	14	14	28	99	17	117	89
				小计	112.44	49.73		40.68		202.85	197.37										957	963	1919	33352	2065	35417	33497
		东台市	平原区	管道作业带区	28.43	10.04		15.52		53.99	53.99	213	2319	4182		31296		429	2.0	2.0	230	230	460	11873	463	12335	11875
				站场阀室区	0.53	0.44		0.14		1.11	0.26	200	2271	5321		31296		420	2.0	2.0	4	4	9	158	2	161	152
				河流穿越区	37.14	19.61		8.61		65.36	65.36	244	2427	4046		31296		738	2.0	2.0	319	319	638	8778	965	9743	9105
				公路及铁路穿越区	0.74	0.59		0.62		1.95	0.74	386	2053	4046		31296		645	1.5	2.0	11	15	26	350	10	359	333
				施工便道工程区	1.57			0.03		1.60	0.62	486	1920			31296		690	2.0	2.0	16	16	31	79	9	88	57
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	0.82			0.06		0.88	0.88	495	1920			31296		690	2.0	2.0	9	9	17	69	12	81	64
				小计	69.23	30.68		24.98		124.89	121.85										589	593	1182	21307	1460	22767	21585
	泰州市	兴化市	平原区	管道作业带区	48.53	17.14		26.49		92.16	92.16	208	1594	4313		32274		295	2.0	2.0	383	383	767	20125	543	20668	19901
				站场阀室区	0.68	0.58		0.19		1.45	0.34	200	1561	5487		32274		289	2.0	2.0	6	6	12	208	2	210	198
				河流穿越区	60.21	31.79		13.97		105.97	105.97	231	1668	4172		32274		507	2.0	2.0	490	490	979	13679	1075	14754	13775
				公路及铁路穿越区	1.27	1.00		1.05		3.32	1.25	355	1412	4172		32274		443	1.5	2.0	18	24	41	598	11	609	568
				施工便道工程区	2.85			0.05		2.90	1.12	431	1320			32274		475	2.0	2.0	25	25	50	108	11	118	68
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.32			0.09		1.41	1.41	421	1320			32274		475	2.0	2.0	12	12	24	93	13	106	83
				小计	114.86	50.51		41.84		207.21	202.25										933	939	1873	34809	1656	36465	34592
		泰兴市	平原区	管道作业带区	43.57	15.39		23.78		82.74	82.74	208	2689	4084		30562		497	2.0	2.0	344	344	688	18135	822	18958	18269
				站场阀室区	0.42	0.36		0.12		0.90	0.21	200	2515	5196		30562		465	2.0	2.0	4	4	7	132	2	134	127
				河流穿越区	53.62	28.31		12.44		94.37	94.37	231	2814	3951		30562		856	2.0	2.0	436	436	872	12858	1615	14474	13602
				公路及铁路穿越区	1.14	0.90		0.95		2.99	1.13	355	2381	3951		30562		748	1.5	2.0	16	21	37	530	17	546	509
				施工便道工程区	2.65			0.05		2.70	1.05	430	2227			30562		800	2.0	2.0	23	23	46	149	17	165	119
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.32			0.09		1.41	1.41	421	2227			30562		800	2.0	2.0	12	12	24	114	23	136	113
				小计	102.72	44.96		37.43		185.11	180.91										835	840	1675	31918	2496	34414	32739
	南通市	海安市	平原区	管道作业带区	49.02	17.31		26.75		93.08	93.08	210	2397	3744		30456		443	2.0	2.0	391	391	782	19941	825	20765	19984

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm²）							侵蚀模数(t/km².a)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				站场阀室区	0.62	0.53		0.17		1.32	0.31	200	2348	5178		30456		434	2.0	2.0	5	5	11	188	3	190	180
				河流穿越区	58.89	31.09		13.66		103.64	103.64	237	2509	3937		30456		763	2.0	2.0	491	491	983	13724	1582	15305	14323
				公路及铁路穿越区	1.28	1.01		1.07		3.36	1.27	386	2123	3937		30456		667	1.5	2.0	19	26	45	589	17	606	561
				施工便道工程区	2.94			0.06		3.00	1.16	473	1985			30456		714	2.0	2.0	28	28	57	153	17	170	113
				弃渣场															1.0	2.0							
				施工生产生活区	1.48			0.11		1.59	1.59	457	1985			30456		714	2.0	2.0	15	15	29	126	23	148	119
				小计	114.23	49.94		41.82		205.99	201.05										950	956	1906	34720	2466	37186	35279
		如东县	平原区	管道作业带区	3.53	1.39		2.14		7.06	7.06	210	2279	3862		31414		421	2.0	2.0	30	30	59	1613	59	1672	1613
				站场阀室区	0.79	0.67		0.22		1.68	0.39	200	2232	5341		31414		413	2.0	2.0	7	7	13	245	3	248	235
				河流穿越区	3.32	1.75		0.77		5.84	5.84	237	2385	4061		31414		725	2.0	2.0	28	28	55	784	85	869	814
				公路及铁路穿越区	0.13	0.11		0.11		0.35	0.13	388	2018	4061		31414		634	1.0	2.0	1	3	4	42	2	43	39
				施工便道工程区	0.29			0.01		0.30	0.12	473	1887			31414		678	2.0	2.0	3	3	6	17	2	19	13
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	0.11			0.01		0.12	0.12	462	1887			31414		678	2.0	2.0	1	1	2	10	2	12	10
				小计	8.17	3.92		3.26		15.35	13.66										69	71	140	2711	152	2864	2724
		通州区	平原区	管道作业带区	42.25	16.61		25.67		84.53	84.53	210	2466	4009		32611		456	2.0	2.0	355	355	710	20159	771	20929	20219
				站场阀室区	0.20	0.17		0.06		0.43	0.10	200	2043	5544		32611		378	2.0	2.0	2	2	3	66	1	67	64
				河流穿越区	42.96	22.69		9.97		75.62	75.62	237	2581	4215		32611		785	2.0	2.0	358	358	717	10633	1187	11821	11104
				公路及铁路穿越区	1.58	1.24		1.31		4.13	1.56	386	2184	4215		32611		686	1.0	2.0	16	32	48	514	21	535	488
				施工便道工程区	2.65			0.05		2.70	1.05	474	2043			32611		734	2.0	2.0	26	26	51	141	15	156	105
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	1.32			0.09		1.41	1.41	458	2043			32611		734	2.0	2.0	13	13	26	113	21	133	107
				小计	90.96	40.71		37.15		168.82	164.27										770	786	1555	31626	2016	33642	32087
		海门市	平原区	管道作业带区	40.91	16.08		24.85		81.84	81.84	210	2505	3836		31204		463	2.0	2.0	344	344	687	18791	758	19549	18861
				站场阀室区	0.36	0.29		0.09		0.74	0.17	200	2074	5305		31204		383	2.0	2.0	3	3	6	102	1	103	97
				河流穿越区	42.51	22.44		9.86		74.81	74.81	237	2621	4034		31204		797	2.0	2.0	355	355	709	10192	1193	11385	10676
				公路及铁路穿越区	1.52	1.20		1.27		3.99	1.50	387	2218	4034		31204		697	1.0	2.0	15	31	46	478	21	499	453
				施工便道工程区	2.45			0.05		2.50	0.97	474	2074			31204		746	2.0	2.0	24	24	47	133	14	147	100
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	1.28			0.09		1.37	1.37	458	2074			31204		746	2.0	2.0	13	13	25	109	20	130	105
				小计	89.03	40.01		36.21		165.25	160.66										753	768	1521	29805	2008	31813	30292
		海门市经济开发区	平原区	管道作业带区	15.99	6.20		9.59		31.78	31.78	210	1641	3534		28741		303	2.0	2.0	133	133	267	6476	193	6668	6401
				站场阀室区	0.11	0.09		0.03		0.23	0.05	200	1359	4886		28741		251	2.0	2.0	1	1	2	29	0	29	28
				河流穿越区	18.56	9.80		4.30		32.66	32.66	237	1718	3715		28741		522	5.0	2.0	387	155	542	9594	341	9935	9393
				公路及铁路穿越区	0.59	0.46		0.49		1.54	0.58	387	1453	3715		28741		457	1.0	2.0	6	12	18	166	5	172	154
				施工便道工程区	0.69			0.01		0.70	0.27	474	1359			28741		489	2.0	2.0	7	7	13	25	3	27	14
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	0.49			0.04		0.53	0.53	457	1359			28741		489	2.0	2.0	5	5	10	36	5	41	32
				小计	36.43	16.55		14.46		67.44	65.87										539	313	851	16326	547	16873	16022
	苏州市	太仓市	平原区	管道作业带区	9.54	3.76		5.80		19.10	19.10	213	2162	3515		28586		400	2.0	2.0	81	81	163	3993	153	4145	3983
				站场阀室区	0.06	0.04		0.01		0.11	0.02	200	1790	4860		28586		331	2.0	2.0	0	0	1	12	0	12	11
				河流穿越区	8.99	4.74		2.08		15.81	15.81	244	2263	3695		28586		688	2.0	2.0	77	77	154	1946	218	2164	2010
				公路及铁路穿越区	0.36	0.28		0.30		0.94	0.35	419	1914	3695		28586		601	1.0	2.0	4	8	12	103	4	107	95
				施工便道工程区	0.69			0.01		0.70	0.27	517	1790			28586		644	2.0	2.0	7	7	14	30	3	34	19
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	0.30			0.02		0.32	0.32	500	1790			28586		644	2.0	2.0	3	3	6	22	4	26	20
				小计	19.94	8.82		8.22		36.98	35.87										173	177	351	6106	382	6489	6138
		常熟市	平原区	管道作业带区	31.83	12.53		19.37		63.73	63.73	213	1808	3601		29289		334	2.0	2.0	271	271	543	13400	426	13826	13283
				站场阀室区	0.77	0.66		0.21		1.64	0.38	200	1771	4979		29289		327	2.0	2.0	7	7	13	216	2	218	205
				河流穿越区	29.95	15.82		6.95		52.72	52.72	244	1892	3786		29289		576	5.0	2.0	643	257	900	16006	607	16613	15713
				公路及铁路穿越区	1.20	0.94		0.99		3.13	1.18	418	1601	3786		29289		503	1.0	2.0	13	26	39	345	12	357	317

省	市	县	预测单元		侵蚀面积（hm^2）							侵蚀模数($t/km^2.a$)							预测时段（a）		原生土壤侵蚀量(t)			扰动土壤侵蚀量（t）			新增侵蚀量(t)
					施工期（含施工准备期）						自然恢复期	原生地面土壤侵蚀模数	施工期					自然恢复期									
			一级区	二级区	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	小计	植被破坏型一般扰动地表		一般扰动地表	上方无来水工程开挖面	上方有来水工程开挖面	上方无来水工程堆积体	上方有来水工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	
				施工便道工程区	1.86			0.04		1.90	0.74	516	1498			29289		538	2.0	2.0	20	20	39	79	8	87	48
				弃渣场	2.44					2.44	2.44		6279					1847	5.0	2.0				766	90	856	856
				施工生产生活区	1.00			0.07		1.07	1.07	495	1498			29289		538	2.0	2.0	11	11	21	71	12	82	61
				小计	69.05	29.95		27.63		126.63	122.26										965	592	1556	30883	1157	32040	30484
		昆山市	平原区	管道作业带区	28.56	11.22		17.35		57.13	57.13	213	1630	3606		29330		301	2.0	2.0	243	243	487	11918	344	12262	11775
				站场阀室区	0.17	0.14		0.05		0.36	0.08	200	1350	4986		29330		249	2.0	2.0	1	1	3	48	0	48	45
				河流穿越区	34.83	18.39		8.08		61.30	61.30	244	1706	3791		29330		519	2.0	2.0	299	299	598	7322	636	7958	7360
				公路及铁路穿越区	1.08	0.85		0.89		2.82	1.06	418	1443	3791		29330		453	1.0	2.0	12	24	35	309	10	318	283
				施工便道工程区	1.47			0.03		1.50	0.58	518	1350			29330		485	2.0	2.0	16	16	31	57	6	63	32
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	0.90			0.06		0.96	0.96	495	1350			29330		485	2.0	2.0	10	10	19	59	9	69	50
				小计	67.01	30.60		26.46		124.07	121.11										581	593	1173	19714	1005	20719	19545
		吴中区	平原区	管道作业带区	0.93	0.37		0.57		1.87	1.87	213	844	3735		30381		156	2.0	2.0	8	8	16	390	6	396	380
				站场阀室区	0.83	0.70		0.22		1.75	0.40	51	827	5165		30381		153	2.0	2.0	2	2	4	220	1	221	217
				河流穿越区	0.88	0.47		0.20		1.55	1.55	244	883	3927		30381		269	2.0	2.0	8	8	15	174	8	182	167
				公路及铁路穿越区	0.04	0.03		0.03		0.10	0.04	410	747	3927		30381		235	1.0	2.0	0	1	1	11	0	11	10
				施工便道工程区	0.10					0.10	0.04	530	699			30381		251	2.0	2.0	1	1	2	1	0	2	
				弃渣场															2.0	2.0							
				施工生产生活区	0.03					0.03	0.03	466	699			30381		251	2.0	2.0	0	0	1	0	0	1	0
				小计	2.81	1.57		1.02		5.40	3.93										19	19	39	796	16	812	773
	江苏合计				**1679.88**	**740.44**	**4.00**	**615.48**	**6.18**	**3045.98**	**2967.30**										**17214**	**16746**	**33960**	**496537**	**30002**	**526539**	**492580**
总计					**3025.13**	**1127.93**	**37.07**	**1034.38**	**57.29**	**5281.80**	**5144.22**										**41656**	**53658**	**95314**	**780519**	**82412**	**862931**	**767617**

根据表 4.7，预测期项目区原生地面土壤侵蚀总量为 95314t。

4.3.4.4.3 扰动后造成的水土流失量的预测

根据各预测单元施工期（含施工准备期）、自然恢复期各扰动面的侵蚀模数，应用预测公式（4-26），计算扰动地表土壤侵蚀量，结果见表 4.7。由表 4.7 可知扰动地面土壤侵蚀总量为 862931t，其中施工期（含施工准备期）扰动地面土壤侵蚀量为 780519t，自然恢复期扰动地面土壤侵蚀量为 82412t。

4.3.4.4.4 新增土壤流失总量的计算结果

由表 4.7 可知，在水土流失预测期内，项目区新增土壤流失总量为 767617t。

4.4 土流失危害分析

项目工程在施工中，地表植被可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低。因此，施工准备期、施工期地表扰动、压埋植被，有可能造成严重的新的水土流失，甚至于对当地区域生态环境和工农业的可持续发展造成不利影响。根据本工程可研报告及现场调查情况，现将本工程建设可能造成水土流失危害概括如下:

（1）项目建设可能导致土地生产力的降低

本工程建设扰动占地 5281.80hm^2，其中耕地 3969.10hm^2。施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，本项目属于线型工程，管道作业带、河流穿越区、公路及铁路穿越区、施工便道区、站场阀室区建设中形成的扰动面，是造成水土流失的主要因素，因此扰动面的位置、形式不同，流失程度有较大差异，所造成的危害也有所不同。经过风力、水力和重力作用将形成崩塌，压埋地表植被，破坏土壤母质，威胁工程安全，如不及时布设水土保持措施，将会造成经过 50~60 年培肥或自然熟化形成约 3969.10hm^2 的原地表耕作层直接遭到破坏，而且面积约 4971.25hm^2 植被覆着土层被直接剥离、压埋，使得土地生产力下降。

（2）破坏植被，加速土壤侵蚀

本项目线路较长，不同工程区的建设，难免要破坏现有稳定的植被群，林地约 361.61hm^2。植被防止土壤侵蚀的作用主要表现在覆盖地表、截持降雨、减小流速、分散流量以及固定土壤和改良土壤等方面。据现场调查，本项目水土流失特别是强度以上流失几乎发生在地表原生植被遭破坏的地方。植被的好与坏，直接影响土壤侵蚀的形成和侵蚀量的大小。

（3）对生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化，约 3969.10hm^2 耕地、361.61hm^2 的林地、135.46hm^2 的园地被施工扰动和被地表硬化，地表植被遭到破坏，使自然体系生产能力

受到一定程度的影响，自然体系的生产能力降低，地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境，加大周边土地的沙化和周边的扬尘。

（4）对河流水域的危害

根据主体工程可行性研究报告及设计资料，本项目扰动占地面积 5281.80hm^2，由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，弃渣量约 62.72 万 m^3，如不采取必要的措施必然使土壤流失对项目区周边的季节性河流造成一定的淤积，增加雨季水体的含沙量。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

（5）破坏水保设施造成的影响

拟建项目施工扰动地表总面积 5281.80hm^2，其中损坏水土保持设施耕地、林地、园地、草地等总面积 4971.25hm^2，占总扰动面积的 94.12%。植被对当地起着涵养水源、调节气候的功能，对控制水蚀具有良好的效果，植被一旦遭到破坏，失去植被保护的地表土壤抗侵蚀能力将会急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量直线上升。

4.5 指导性意见

各预测单元土壤流失量汇总见表 4.8。

表 4.8　　各预测单元土壤流失量预测汇总表

预测单元	预测时段	侵蚀面积	侵蚀时间	原生土壤侵蚀量	扰动土壤侵蚀量	新增侵蚀量
		(hm^2)	(a)	(t)	(t)	(t)
管道作业带区	施工期（含施工准备期）	2966.84	2	23665	497659	473994
	自然恢复期	2966.84	2~3	32125	42920	10795
	小计			55790	540579	484789
站场阀室区	施工期（含施工准备期）	39.79	2	243	4682	4438
	自然恢复期	9.18	2~3	318	102	
	小计			562	4783	4222
河流穿越区	施工期（含施工准备期）	2046.25	2~5	15169	255853	240685
	自然恢复期	2046.25	2~3	17462	36560	19098
	小计			32631	292414	259783
公路及铁路穿越区	施工期（含施工准备期）	100.88	1~1.5	814	12786	11972
	自然恢复期	37.98	2~3	1463	752	
	小计			2277	13538	11261
施工便道工程区	施工期（含施工准备期）	80.50	2	1122	5415	4294
	自然恢复期	36.44	2~3	1446	896	
	小计			2567	6311	3744
弃渣场	施工期（含施工准备期）	2.44	2	0	766	766
	自然恢复期	2.44	2~3	0	90	90
	小计			0	856	856
施工生产生活区	施工期（含施工准备期）	45.10	2	643	3358	2715
	自然恢复期	45.09	2~3	843	1092	248
	小计			1486	4450	2963
合计		5281.80		95314	862931	767617

（1）合理安排施工时序

根据项目施工时序的特点，在施工初期以工程防护措施和临时防护措施为主，到主体工程的土石方工程完成后进行土地整治，并布设植物防护措施。

该项目新增侵蚀量主要发生在施工期，见图 4-2，历时较长、侵蚀强度大，因此施工过程中的临时防护措施就显得尤为重要。在施工过程中，应结合各施工标段的地形地貌情况，采取苫盖、拦挡、排水、沉沙等临时防护措施，例如对表土的处理包括剥离、集中堆放、临时拦挡及苫盖等。

（2）分区重点防治

根据前面对本项目建设产生的土壤侵蚀预测计算结果，按工程分区计列汇总于表 4.9。由表 4.9 及图 4-1 可以看出，按侵蚀量所占比例由大到小依次是：管道作业带区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、施工便道工程区、站场阀室区、施工生产生活区、弃渣场区。由于弃渣施工期容易造成强烈侵蚀，也是防治重点。因此，管道作业带区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、弃渣场是防治重点。

表 4.9　　各分区土壤侵蚀量预测汇总表

项目分区	面积 (hm^2)	原生土壤侵蚀量 (t)	扰动土壤侵蚀量		新增土壤侵蚀量	
			土壤侵蚀量 (t)	比例（%）	土壤侵蚀量 (t)	比例（%）
管道作业带区	2966.84	55790	540579	62.64	484789	63.16
站场阀室区	39.79	562	4783	0.55	4222	0.55
河流穿越区	2046.25	32631	292414	33.89	259783	33.84
公路及铁路穿越区	100.88	2277	13538	1.57	11261	1.47
施工便道工程区	80.50	2567	6311	0.73	3744	0.49
弃渣场	2.44	0	856	0.10	856	0.11
施工生产生活区	45.10	1486	4450	0.52	2963	0.39
合计	5281.80	95314	862931	100	767617	100

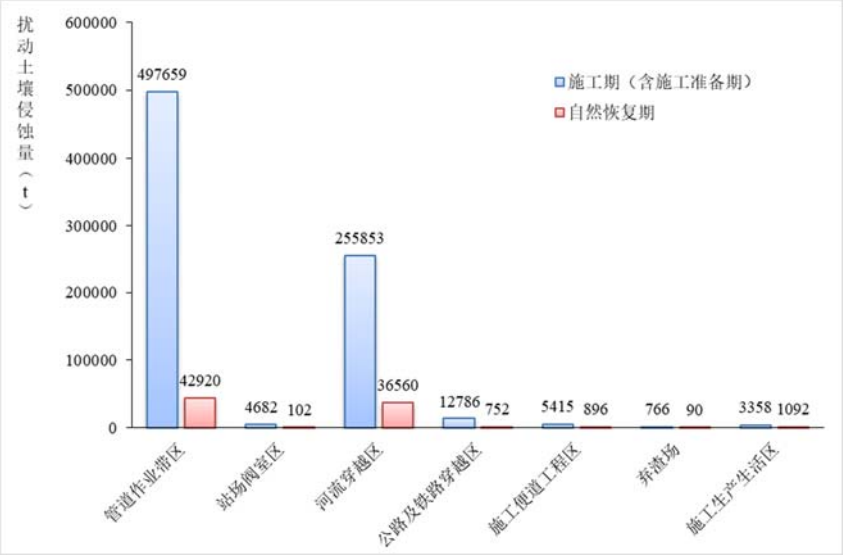


图 4-1 不同时期水土流失总量分析

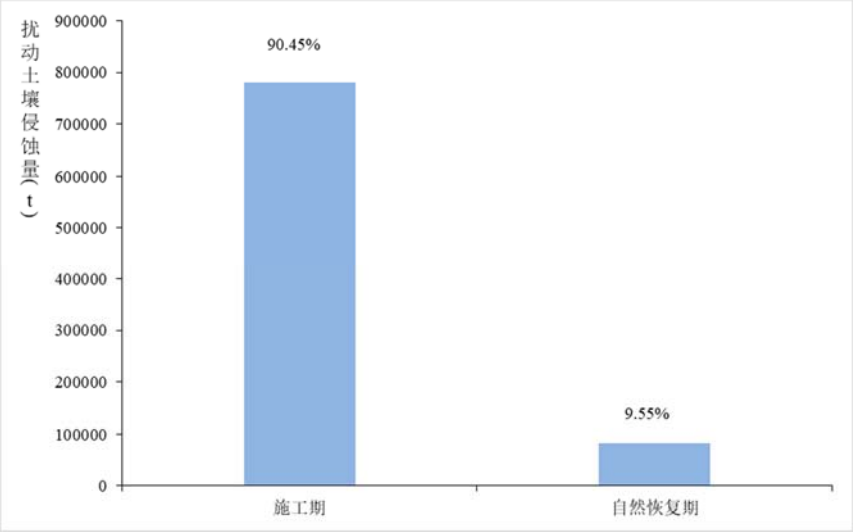


图 4-2 水土流失综合分析图

（3）恢复林草植被

在立地条件允许的地方及时恢复破坏的林草植被。在植物配置方面应注重选用乡土型、适合项目区气候、土壤及管道工程的植物品种，尽可能地恢复自然生态植被，使施工造成对当地生态环境的破坏影响降至最低。

（4）水土保持监测重点

根据施工准备期、施工期和自然恢复期土壤侵蚀强度的变化，水土保持监测的重点时段应在施工期，重点部位是管道作业带区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、弃渣场，自然恢复期过后对方案实施效果进行动态监测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的依据

依据主体工程布局、建设内容、施工扰动特点、建设时序和项目区地形地貌、水土流失特点等因素进行分区。

5.1.2 防治分区的原则

（1）本着“区内相同、区间差异”的原则进行分区。本项目按施工区域及防治措施进行划分;

（2）分区的结果应对防治措施的总体布局具有分类指导作用，有利于分类实施各项防治措施;

（3）防治分区充分考虑主体工程施工的类别、性质、施工时序和不同功能单元的工艺流程;

（4）分区结果应有利于水土流失预测及对方案实施效果的客观评价。

5.1.3 水土流失防治分区结果

由于本段输气管线涉及范围较大，所在区域地貌为平原和丘陵区两类，按地貌类型划分一级分区为丘陵区、平原区两个类型区。二级分区按工程组成、施工区域及防治措施划分为管道作业带区、站场阀室区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、施工便道工程区、弃渣场区、施工生产生活区 7 个区。本项目水土流失防治责任范围及分区见附图 5。

表 5.1　　水土流失防治分区及重点防治项目

一级防治分区	二级防治分区	包括的主要工程区域	重点防治项目
丘陵区	管道作业带区	管道作业带、标志桩、警示牌等	管沟开挖区、沿线堆土区
	站场阀室区	站场、阀室、进站道路、供水管线	站场、阀室
	河流穿越区	大中型河流穿越、小型河流及沟渠穿越区	河流开挖穿越区、临时堆土区
	公路及铁路穿越区	铁路穿越区、等级以上公路穿越、非等级道路穿越区	工作坑、临时堆土区
	施工便道工程区	施工便道	施工便道
	施工生产生活区	施工场地、施工生活区、堆管场等	施工场地
平原区	管道作业带区	管道作业带、标志桩、警示牌等	管沟开挖区、沿线堆土区
	站场阀室区	站场、阀室、进站道路、供水管线	站场、阀室

一级防治分区	二级防治分区	包括的主要工程区域	重点防治项目
	河流穿越区	大中型河流穿越、小型河流及沟渠穿越区	河流开挖穿越区、临时堆土区
	公路及铁路穿越区	铁路穿越区、等级以上公路穿越、非等级道路穿越区	工作坑、临时堆土区
	施工便道工程区	施工便道	施工便道
	弃渣场区	弃渣场	弃渣场
	施工生产生活区	施工场地、施工生活区、堆管场等	施工场地

5.2 措施总体布局

水土保持防治措施体系按丘陵区和平原区两个一级分区，主体工程各区分部分项工程的特点，分为管道作业带区、站场阀室区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、施工便道工程区、弃渣场区、施工生产生活区 7 个防治分区进行布局。水土保持措施体系框图见图 8-1。

5.2.1 防治措施总体布局

（1）总体布局

根据水土保持法对生产建设项目水土流失防治任务的规定，拦挡、护坡、土地整治、植被恢复等工程，以防止水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施应作为该建设项目的水土保持工程。在本方案中水土保持工程由工程措施、植物措施和临时防护措施三大部分组成，其中工程措施包括各分区的拦挡、护坡工程、护岸工程、排水设施、恢复田坎、苫盖等；植物措施包括管道作业带复耕和植被恢复、站场阀室绿化、恢复林草地；临时防护措施包括表土剥离、堆放、临时拦挡、覆盖等措施。

水土流失防治措施布置图见附图 6。

（2）防治措施体系

1）丘陵区

①管道作业带防治区

施工前剥离表土和管沟开挖土方分别堆放至管沟一侧，临时堆土采取草袋装土拦挡、防尘网苫盖和排水、沉沙等临时防护措施；横坡、顺坡铺设管道段依地形布设综合护坡和浆砌石截排水沟、急流槽、沉沙池；施工结束后进行土地整治；占用农地回覆表土复耕、坡地改造，恢复农田排水沟、恢复田坎；占用林地、草地及部分荒地回覆表土进行绿化，栽植乔木、灌木、种草。

②站场阀室防治区

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙

池；站内工艺区地表铺碎石，阀室周边设浆砌石排水沟；施工结束后，对站场阀室区空地及周边进行土地整治，栽植乔木、种草。

③河流穿越防治区

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工期盾构隧道、定向钻穿越在施工场地设泥浆沉淀池；对开挖穿越破坏的岸坡采取浆砌石护岸；施工结束后拆除围堰，对施工场地进行土地整治，复耕或恢复植被栽植乔木、灌木、种草。

④公路及铁路穿越防治区

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工结束后对施工场地进行土地整治，恢复道路两侧浆砌石截排水沟；施工场地复耕或栽植乔木、灌木、种草恢复植被。

⑤施工便道工程防治区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工期施工道路两侧依地形布设临时排水沟；挖填方边坡采取干砌石挡土墙；施工结束后进行土地整治、复耕或栽植乔木、灌木、种草恢复植被。

⑥施工生产生活区防治区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工结束后进行土地整治或栽植乔木、灌木、种草恢复植被。

2）平原区

①管道作业带防治区

施工前剥离表土和管沟开挖土方分别堆放至管沟一侧，临时堆土采取草袋装土拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟；施工结束后进行土地整治；占用农地回覆表土复耕，恢复农田排水沟、恢复田坎；占用林地、草地及部分荒地回覆表土进行绿化，栽植乔木、灌木、种草。

②站场阀室防治区

施工前剥离表土，单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；站内工艺区地表铺碎石，站内及周边设浆砌石排水沟与进站道路两侧浆砌石排水沟连接，排水出口与自然沟道顺接；施工结束后，对站场阀室区空地及周边进行土地整治、复耕，进站道路两侧栽植行道树。

③河流穿越防治区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工期盾构隧道、定向钻穿越施工场地设泥浆沉淀池；对开挖穿越破坏的岸坡采取浆砌石

护岸；施工结束后拆除围堰，对施工场地进行土地整治，复耕或恢复植被栽植乔木、灌木、种草。

④公路及铁路穿越防治区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工结束后对施工场地进行土地整治、覆土，恢复道路两侧浆砌石截排水沟；施工场地复耕或栽植乔木、灌木、种草恢复植被。

⑤施工便道工程防治区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖；施工期施工道路两侧依地形布设排水沟、沉沙池；施工结束后进行土地整治、复耕或栽植灌木、种草恢复植被。

⑥弃渣场防治区

施工期采取临时覆盖、排水沟、沉沙池，结束后进行土地整治、恢复植被。

⑦施工生产生活区防治区

施工前剥离表土单独集中堆放，采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、排水沟、沉沙池；施工结束后进行土地整治、复耕或栽植乔木、灌木、种草恢复植被。

图 5-1.1　丘陵区水土保持措施体系框图

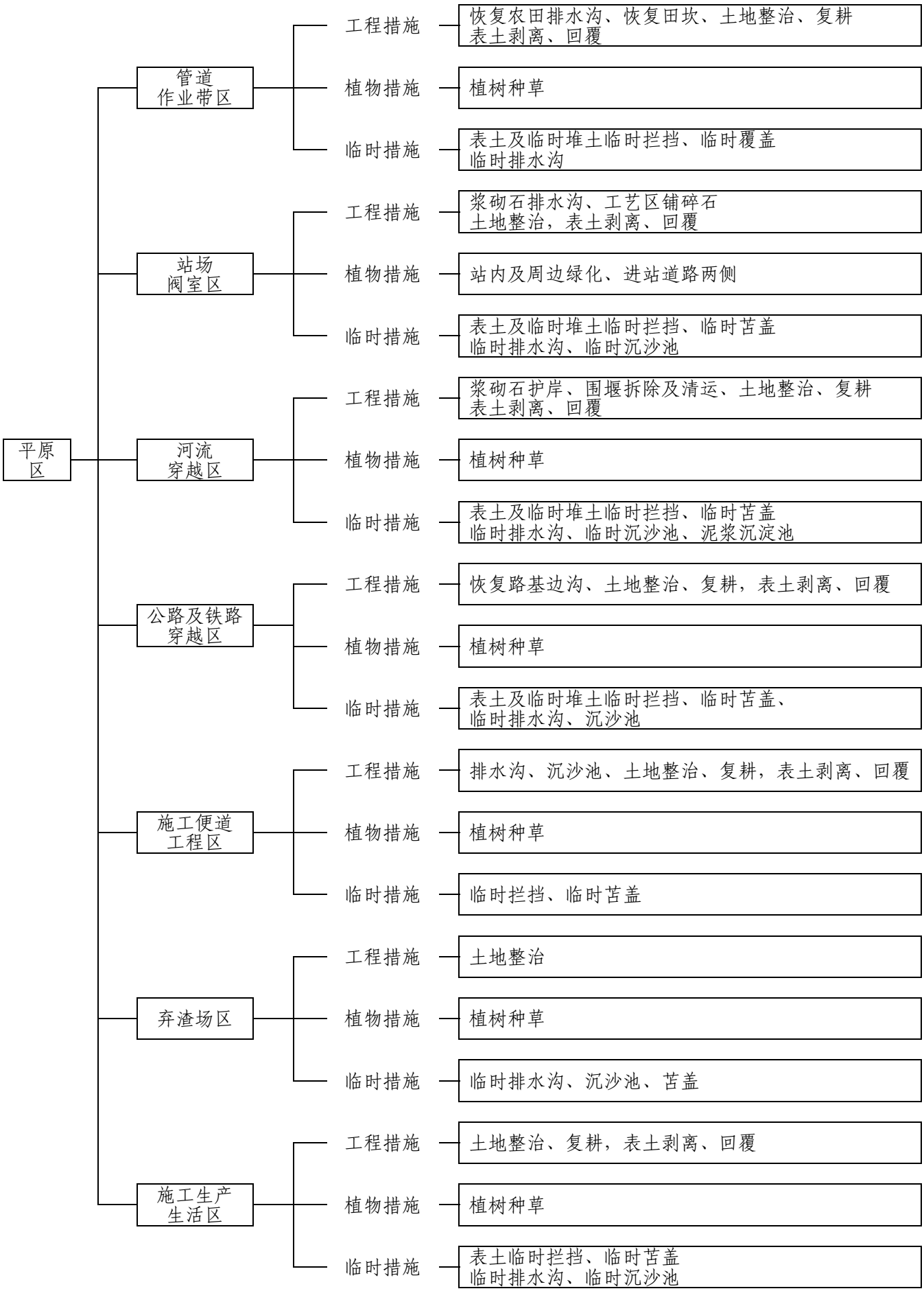


图 5-1.2　平原区水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

本项目建设破坏和占压了部分土地，对于这部分土地应通过土地整治使之恢复可利用状态，因此，在采取工程防护的同时，应及时进行土地平整、改造和修复，重新塑造土体，采用林草植被建设与工程措施相结合的方法，重视施工过程中的临时防护措施，对本项目建设扰动地表造成的水土流失进行全面有效的防治。

本方案水土流失防治区共划分了丘陵区、平原区 2 个一级区，7 个二级区分别是管道作业带区、站场阀室区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、施工便道工程区、施工生产生活区、弃渣场区。下面按各防治分区分工程措施、植物措施和临时防护措施的具体防治措施体系内容，分别进行水土保持工程典型设计。

5.3.1 防治措施总体设计

5.3.1.1 工程措施设计原则及标准

（1）工程措施设计原则

①以控制水力侵蚀为重点，构建或恢复护坡、拦挡、排水体系;

②与植物措施相结合;

③设计标准与主体工程相一致。

（2）工程措施设计标准

弃渣场级别为 5 级。弃渣场为 10 年一遇，校核为 20 年一遇。

其他截、排水设施与主体工程一致，按 20 年一遇 1 小时暴雨标准设计。

梯田级别为 II 区 2 级，按 5 年一遇 3-6h 最大降雨量设计。

5.3.1.2 植物措施总体设计

站场植物措施级别为 1 级，采用园林绿化工程标准；其他区域为 2 级。

项目区植物措施的布局是在服从运行、保障安全、保持水土、改善环境的基础上，力求全面规划、因地制宜、因害设防、突出重点，符合输气管线运行安全要求，确定合理布局形式，点、线、面结合，组成较完整的植物防护体系，以减少输气管线工程对周围环境的影响。

按当地气候、边坡土壤类型、地形、地貌和位置，考虑到对边坡防护功能的要求，在整个设计过程中，按工程防护功能的要求和边坡景观效果设计植物组合，强调立体绿化与平面绿化相结合。

植物种类主要以适应性强的当地树（草）种、优良的禾草及具有固氮能力的水土保持型豆科的混生群落为主，增加物种的多样性，保证植物群落的稳定性；在物种选择上，首选适生的乡土树种，采用乔木和灌木相结合、耐粗放管理的草本和灌木相结合。

5.3.1.2.1 立地条件类型划分

依据地形、地貌、土壤、植被等条件，项目区为丘陵区和平原区两个立地类型组。详见表 5.2。

表 5.2　　立地条件划分及特征

立地类型组	造林地	代号	立地条件特征
丘陵区（Ⅰ）	管道作业带区	Ⅰ$_1$	高程约 50~300m，属丘陵地貌，地形起伏，土壤主要有褐土、棕壤土、砂姜黑土、潮土和山地草甸土等。
	站场阀室区	Ⅰ$_2$	
	河流穿越区	Ⅰ$_3$	
	公路及铁路穿越区	Ⅰ$_4$	
	施工便道区	Ⅰ$_5$	
	施工生产生活区	Ⅰ$_6$	
平原区（Ⅱ）	管道作业带区	Ⅱ$_1$	高程约 1~50m，属平原地貌，地形较平坦，土壤主要有潮土、沙姜黑土、棕壤、水稻土、滨海盐土等。
	站场阀室区	Ⅱ$_2$	
	河流穿越区	Ⅱ$_3$	
	公路及铁路穿越区	Ⅱ$_4$	
	施工便道区	Ⅱ$_5$	
	弃渣场区	Ⅱ$_6$	
	施工生产生活区	Ⅱ$_7$	

5.3.1.2.2 适生树（草）种的选择

根据项目区自然条件及各绿化部位的具体立地条件，按“适地适树，适地适草”的原则，选择优良的乡土树种和经多年种植已适应环境的树种和草种，同时所选树种有较强的抗污染性能，水土保持功能，适生品种。

水土保持植物措施设计在选择树种时，不仅考虑树种的生物、生态学特征，同时考虑树种的绿化美化效果。所选树种的生态学特性、栽植技术等列于表 5.3，种苗规格见表 5.4。

表 5.3　　适生树种生态学特性及营造技术一览表

序号	树种	栽植位置	生态学特性、栽植技术及抗污染性能
1	黑松（*Pinus thunbergii Parlatore*）	Ⅰ$_1$、Ⅰ$_2$	松科，松属。常绿乔木，阳性树种，喜光，耐寒冷，不耐水涝，耐干旱、瘠薄及盐碱土。黑松一年四季长青，抗病虫能力强，是荒山绿化，道路行道绿化首选树种。
2	塔松（*Cedrus deodara*）	Ⅱ$_2$	松科，雪松属。常绿乔木，弱阳性，喜温和凉润气候，耐寒性不强，抗污染力弱，不耐水湿，浅根性。
3	侧柏（*Platycladus orientalis*）	Ⅰ$_1$、Ⅰ$_2$、Ⅱ$_2$	常绿乔木，树形美观，阳性树种，喜光抗寒，耐旱性强，抗大气污染。据苗木大小挖掘坑穴，最好带土球移植，取剥离的表土回填。
4	合欢（*Albizia julibrissin Durazz*）	Ⅱ$_2$	豆科，合欢属。落叶乔木，喜温暖湿润和阳光充足环境，对气候和土壤适应性强，宜在排水良好、肥沃土壤中生长，但也耐瘠薄土壤和干旱气候。庭园或行道树。

序号	树种	栽植位置	生态学特性、栽植技术及抗污染性能
5	栾树（*Koelreuteria paniculata*）	Ⅱ$_2$	落叶乔木，高达 20m。喜光，稍耐半荫的植物；耐寒；但是不耐水淹，栽植注意土地，耐干旱和瘠薄，对环境的适应性强，喜欢生长于石灰质土壤中，耐盐渍及短期水涝。栾树具有深根性，萌蘖力强。适于行道树。
6	刺槐（*Robinia pseudoacacia*）	Ⅰ$_1$、Ⅰ$_4$、Ⅰ$_5$、Ⅰ$_6$、Ⅱ$_1$、Ⅱ$_4$、Ⅱ$_7$	落叶乔木，喜光，耐干旱瘠薄，不择土壤，浅根性，侧根据发达,萌生力强,寿命较长，抗烟尘能力强,不耐严寒，时期速生，具有较强的水土保持功能。
7	龙爪槐（*var.pendula Hort.*）	Ⅰ$_2$、Ⅱ$_2$	落叶乔木。喜光，稍耐阴。能适应干冷气候。喜生于土层深厚，湿润肥沃、排水良好的沙质壤土。深根性，根系发达，抗风力强，萌芽力亦强，寿命长。
8	麻栎（*Quercus acutissima Carruth*）	Ⅰ$_1$、Ⅱ$_1$	落叶乔木，喜欢在光线充足，土壤深厚的山坡地上生长，形成麻栎树林或与松树组成混合树林。抗风能力强。能在干旱瘠薄的山地生长，抗污染、抗尘土、抗风能力强。
9	臭椿（*Ailanthus altissima*）	Ⅰ$_1$、Ⅰ$_3$、Ⅰ$_4$、Ⅱ$_1$、Ⅱ$_3$、Ⅱ$_4$	喜光，不耐阴。适应性强，适生于深厚、肥沃、湿润的砂质土壤。耐寒，耐旱。
10	垂柳（*Salix aureo*）	Ⅰ$_3$、Ⅱ$_3$	落叶乔木。阳性，喜温暖，耐水湿，耐旱，速生。繁殖以扦插为主，插后充分浇水，成活率极高。
11	水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）	Ⅱ$_3$	落叶乔木，喜光，耐贫瘠和干旱，净化空气，生长缓慢，移栽容易成活。适应温度为零下 8 度-38 度。
12	黄栌（*Cotinus coggygria*）	Ⅰ$_1$、Ⅰ$_4$、Ⅱ$_1$、Ⅱ$_4$	漆树科，黄栌属。落叶灌木或小乔木，高达 5-8m。叶片卵圆形，叶色红紫色，秋季变为鲜红色。喜光，也耐半荫；耐寒，耐干旱瘠薄和践行土壤，但不耐水湿。生长快；根系发达。萌蘖性强。对二氧化硫有较强抗性。主要用于庭院观赏、风景林。
13	紫穗槐（*Amorpha fruticosa L.*）	Ⅰ$_1$~Ⅰ$_6$、Ⅱ$_1$、Ⅱ$_3$~Ⅱ$_7$	落叶灌木，喜光，根株萌生力强，耐寒、耐旱、耐瘠薄、抗盐碱，对土壤要求不严。
14	胡枝子（*Lespedeza bicolor Turcz*）	Ⅰ$_1$、Ⅱ$_1$	落叶灌木，耐阴、耐寒、耐干旱、耐瘠薄。根系发达，适应性强，对土壤要求不严格。生境通常在暖温带落叶阔叶林区及亚热带的山地和丘陵地带，是这一带地区的优势种。
15	小叶女贞（*Ligustrum quihoui Carr.*）	Ⅰ$_1$、Ⅱ$_1$	常绿灌木，高 1—3m。喜光照，稍耐荫，较耐寒；对二氧化硫、氯等毒气有较好的抗性。
16	金叶女贞（*Ligustrum vicaryi*）	Ⅱ$_2$	常绿灌木，高 2 ~ 3m，冠幅 1.5 ~ 2m。性喜光，耐阴性较差，耐寒力中等，适应性强，以疏松肥沃、通透性良好的沙壤土为最好。用于绿地广场的组字或图案，还可以用于小庭院装饰。
17	紫叶小檗（Berberisthunbergiic v.atropurpurea）	Ⅱ$_2$	小檗科、小檗属。落叶灌木。枝丛生，幼枝紫红色或暗红色，老枝灰棕色或紫褐色；叶小全缘，菱形或倒卵形，紫红到鲜红，叶背色稍淡；4 月开花，花黄色；果期 9-11 月，果实椭圆形，鲜红色。紫叶小檗的适应性强。喜阳，耐半阴，但在光线稍差或密度过大时部分叶片会返绿。适生于肥沃、排水良好的土壤。耐寒，但不畏炎热高温。萌蘖性强，耐修剪。

序号	树种	栽植位置	生态学特性、栽植技术及抗污染性能
18	紫荆（Cercis chinensis Bunge）	Ⅱ$_2$	豆科紫荆属落叶灌木或小乔木，是春季的主要观赏花卉之一，性喜欢光照，有一定的耐寒性。喜肥沃、排水良好的土壤，不耐淹。萌蘖性强，耐修剪。适合栽种于庭院、公园、广场、草坪、街头游园、道路绿化带等处。
19	冬青（I.Purpurea Hassk.）	Ⅱ$_2$、Ⅱ$_3$	常绿灌木。性喜温暖湿润气候。对二氧化硫有一定的抗性。移栽时带土球，时间以春季为宜。
20	牡荆（Vitex negundo var. heterophylla）	Ⅰ$_1$、Ⅱ$_1$	落叶灌木，高 1-5m，小枝四棱。荆条性强健，耐寒、耐旱，亦能耐瘠薄的土壤；喜阳光充足，多自然生长于山地阳坡的干燥地带，形成灌丛，或与酸枣等混生为群落，或在盐碱砂荒地与蒿类自然混生。其根茎萌发力强，耐修剪。
21	旱熟禾（PoaannuaL.）	Ⅰ$_1$~Ⅰ$_6$、Ⅱ$_1$~Ⅱ$_4$、Ⅱ$_6$	冷地型禾草，喜光，耐阴性也强，可耐 50%-70%郁闭度，耐旱性较强，在-20℃低温下能顺利越冬，-9℃下仍保持绿色，抗热性较差，在气温达到 25℃左右时，逐渐枯萎，对土壤要求不严，耐瘠薄，但不耐水湿。
22	黑麦草（Lolium perenne L.）	Ⅰ$_1$~Ⅰ$_6$、Ⅱ$_1$~Ⅱ$_4$、Ⅱ$_7$	喜温暖湿润气候，适于夏季凉爽、冬季不太寒冷、年降雨量 1000—1500mm 的地区生长。耐霜而不耐热，耐湿而不干旱。撒播后用细齿耙轻轻拉平，苗期注意保持土壤湿润。
23	狗牙根（Cynodon dactyon L.）	Ⅱ$_1$、Ⅱ$_4$、Ⅱ$_5$、Ⅱ$_7$	禾本科，狗牙根属。喜温暖湿润气候，能耐高温，同时也能耐寒冷和抗霜冻，，蔓延快。可种子繁殖亦可营养繁殖。被广泛用于园林绿化及固土护坡草坪。
24	紫花苜蓿（Medicago sativa L.）	Ⅰ$_1$、Ⅰ$_3$、Ⅱ$_1$、Ⅱ$_3$	多年生豆科牧草，紫花苜蓿抗逆性强，适应范围广，能生长在多种类型的气候、土壤环境下。紫花苜蓿枝叶繁茂，对地面覆盖度大，二龄苜蓿返青后生长 40 天，覆盖度可达 95%。又是多年生深根型，在改良土壤理化性，增加透水性，拦阻径流，防止冲刷，保持坡面减少水土流失的作用十分显著。
25	高羊茅（Festuca ovina L.）	Ⅰ$_3$、Ⅰ$_4$、Ⅱ$_2$~Ⅱ$_7$	禾本科羊茅属多年生丛生型禾草，适应性强，抗寒，耐旱能力强，对土壤要求不严，耐瘠薄。播前应深翻，细致整地，播种时覆土宜浅不宜深，撒播后用细齿耙轻轻拉平，不露种子即可，苗期注意除草、修剪。

表 5.4　　主要树（草）种苗木种子规格表

序号	树种	苗木种类	种苗规格
1	黑松	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
2	塔松	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
3	侧柏	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
4	合欢	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
5	栾树	移植苗	I 级苗，蓬径 60~80cm，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
6	刺槐	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，裸根栽植。

序号	树种	苗木种类	种苗规格
7	龙爪槐	移植苗	I 级苗，米径 2~3cm，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，裸根栽植。
8	麻栎	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
9	臭椿	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，裸根栽植。
10	垂柳	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，裸根栽植。
11	水杉	移植苗	I 级苗，苗高>1.5m，侧根数多于 12 根，顶芽饱满,无损伤，无多头，带土秋栽植。
12	黄栌	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
13	紫穗槐	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
14	胡枝子	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
15	小女女贞	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
16	金叶女贞	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
17	紫叶小檗	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
18	紫荆	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
19	冬青	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
20	牡荆	移植苗	2-3,I 级苗,苗高>25cm,根系长度>25cm,>5cm 长 I 级侧根数多于 12 根,5 枝以上/丛,顶芽饱满,无损伤,无多头。
21	早熟禾	一级草籽	种籽要求新鲜饱满、纯度 95％以上、发芽率 85％以上。
22	黑麦草	一级草籽	种籽要求新鲜饱满、纯度 95％以上、发芽率 85％以上。
23	狗牙根	一级草籽	种籽要求新鲜饱满、纯度 95％以上、发芽率 85％以上。
24	紫花苜蓿	一级草籽	种籽要求新鲜饱满、纯度 95％以上、发芽率 85％以上。
25	高羊茅	一级草籽	种籽要求新鲜饱满、纯度 95％以上、发芽率 85％以上。

5.3.1.2.3 栽植、抚育管理技术措施及施肥量

（1）整地方式与栽植技术

对于立地条件较差的丘陵区和弃渣场等区域，定植乔灌木要穴状整地、带土球栽植，浇定植水。整地时间在春季、秋季。定植穴大小依树种、树苗规格、土质优劣而定。一般栽植穴规格乔木为 0.5m × 0.5m × 0.5m，灌木为 0.4m × 0.4m × 0.4m。

所用苗木宜选择树形好、抗性强、无病害，根系完整的当地苗木，常绿树种移植时须带土球。

栽植前需覆熟土 10~15cm，播前需仔细整地、平坡，保持良好土壤水分。播种后及时

喷水，注意水量细、雾状为好，同时定期修剪，加强抚育管理，喷施氮肥。

（2）抚育管护技术

绿化管护的主要内容为：补植、土、肥、水管理、防治病、虫、杂草、修剪及保护管理更新复壮等。

绿化管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段。重点管护阶段是指栽植验收之后至3~5 年，草地为 1 年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段。主要工作是整形修剪、土、肥、水管理及病、虫、杂草防治等。

根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等；年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

补植：重点管护期的缺株，必须及时补植；草地覆盖率低于 95%或有秃斑的，必须及时补植。补植季节可根据当地气候及树种生态习性确定，应选择相同品种、规格较大的苗木。

整形与修剪：修剪在休眠期进行。

土壤管理：松土、培土宜结合施肥、浇水同时进行，还可采用客土、掺沙等土壤改良方法。每年第一次松土应在杂草旺盛生长之前进行，以后各次视部位不同分别在生长中、后期进行。松土方式可采用全面松土、带状或块状松土等。松土深度一般为 5~10 cm为宜。

施肥：重点管护期应根据植物的生物学特性、生长情况、土壤贫瘠程度，以及气候等因素，合理确定施肥量和施肥次数。乔、灌木在 3 年内每年追施 1 次。施肥应多采用有机肥和无机肥，多施有机肥。施肥方式为穴状、环状、辐射状和叶面施肥等。

浇水：根据实情况，制定详细的计划，如浇水的水量、次数、间隔时间等。乔、灌木在重点管护期内，适时浇水。夏季浇水宜清晨和傍晚进行。施肥后及时浇水，以利于肥料溶解和吸收。不能采用含盐量或矿化度较高的水源进行浇灌。

5.3.1.3 临时防护措施设计原则

①开挖施工前应对将受到扰动破坏的区域采取表土剥离措施，应循序渐进进行，避免增大侵蚀破坏。

②构建临时排水及沉沙、拦挡措施体系。

③与主体工程紧密配合，以防治施工期的水土流失为重点。

④排水措施设计标准十年一遇 1h 降雨。

5.3.2 各分区防治措施典型设计

5.3.2.1 丘陵区

5.3.2.1.1 管道作业带防治区

5.3.2.1.1.1 工程措施

（1）表土保护

施工前首先应对管道开挖区占用的耕地、园地、林地、草地 30cm 厚表层土进行剥离。对于开挖的表土，临时堆放的表土应沿管沟一侧堆放。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。待施工结束，及时将表土回填管沟（二次搬运）用于绿化或复耕。

（2）浆砌石截（排）水沟

主体设计中对管道爬坡或横切山坡敷设段，布设浆砌石截（排）水沟、急流槽，有效控制管道附近水流方向，将汇集到管沟的水流引至管沟区以外，排至自然沟道内。

主体工程设计的截（排）水沟设计标准为矩形断面（底宽 0.5m、深 0.5m），浆砌石结构，长 9360m。

（3）沉沙池

排水沟排水口末端设浆砌石沉沙池，起到消力、沉沙作用，以免对排水沟出口附近造成冲刷破坏。每个排水沟排水出口设一个浆砌石沉沙池，共 67 座。沉沙池池厢及深度见下列计算。

A 池厢深度 H

依据 GB50288 技术规范，池厢深度可取 H = 1.5m。

B 池厢工作宽度可按下式计算

$$B_p = \frac{Q_p}{H_p \overline{V}} \quad (5\text{-}1)$$

式中 B_p—池厢工作宽度，m;

Q_p—通过池厢的工作流量，m^3/s;

H_p—池厢工作水深，m，取池厢深度的 70%;

$\overline{V}$—池厢平均流速，m/s，取 0.35m/s;

C 池厢工作长度可按下式计算

$$L_p = 10^3 \xi H_p \frac{\overline{V}}{\omega} \quad (5\text{-}2)$$

式中 L_p—池厢工作长度，m;

ξ—安全系数，取 1.2;

ω—泥沙沉降速度，mm/s，根据项目区泥沙粒径，取 172mm/s。

D 计算结果

表 5.5-1　　沉沙池断面尺寸计算表

项目	Q_p (m³/s)	H (m)	H_p (m)	$\overline{V}$ (m/s)	B_p (m)	ξ	ω (mm/s)	L_p (m)
浆砌石沉沙池	0.32	1.5	1.05	0.35	1.57	1.2	172	2.5

根据计算结果，沉沙池尺寸为:

沉沙池池厢尺寸：矩形，池厢长 2.5m，宽 1.6m，深 1.5m，浆砌石结构。

（4）恢复田坎、农田排水沟（渠）

管道在耕地、梯地、水田区敷设时，将损坏田坎和原有农田排水沟渠。主体设计中提出在敷设完毕后，需要对毁坏田坎、沟渠进行恢复。采用灌溉水渠和田坎的规格尺寸与原状相同。

田坎、沟渠的规格尺寸与原状相同。恢复田坎长 75975m（夯实土方 18623m^3、干砌石石坎 35127m^3、浆砌石挡土墙 9971m^3）、恢复农田排水沟（渠）长 1446m。

（5）浆砌石护坡

主体设计在管道作业带顺坡(坡度>30°)、横坡处修筑浆砌石护坡：当管道横切山坡敷设时，为防止扰动后的松散土在上游来水流冲刷下发生崩塌，导致管道出露悬空等危害的发生，在管道开挖面一侧设置挡土墙，另一侧设置护坡。护坡沿坡面布设，厚 40cm。浆砌石护坡共计 59210m^3。

（6）土地整治

施工结束后需要对占用的耕地进行复耕，对占用的林草地、荒地等进行平整场地、土地整治，以便于恢复原有用地功能。对坡耕地需要进行改造，形成梯田。

1）坡耕地改造详细设计如下:

A 设计标准

II 区 2 级梯田防御暴雨标准，采用 5 年一遇 3-6h 最大降雨量。

B 梯田设计

土坎梯地：一般田坎高 1-1.5m，田面宽 20-30m，坎宽 0.5-0.6m，田坎侧坡 75°。

石坎梯地：一般高 1-2m，田面宽度为 10-15 m 左右，田埂后侧布设坡面排水系统，坎宽 0.3-0.5m 左右，田坎外坡坡度一般 1:0.75，内坡一般接近 90°

梯田断面要素见下图 5-2 所示。

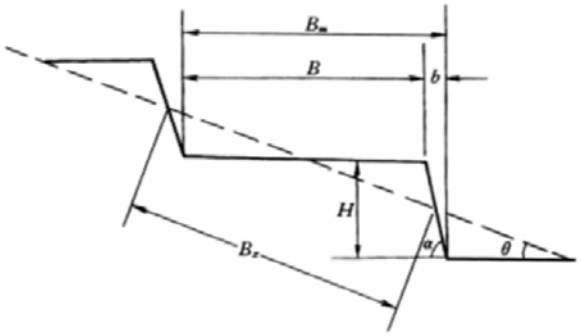


图 5-2 梯田断面设计要素图

式中：θ—原地面坡度（°）；α—梯田田坎坡度（°）；H—梯田田坎高（m）；

B_χ—原坡面斜宽（m）；B_m—原坡面毛宽（m）；B—梯田田面净宽（m）；

b—梯田田坎占地宽（m）

各要素间的关系：

田面高度 $H=B_x \sin\theta$

原坡面斜宽 $H_x=H \cos\theta$

田坎占地宽 $b=H \operatorname{ctg}\alpha$

田面毛宽 $B_m=H \operatorname{ctg}\theta$

田坎高度 $H=B_m \tan\theta$

田面净宽 $B=B_m-b=H(\operatorname{ctg}\theta-\operatorname{ctg}\alpha)$

水平梯田断面主要尺寸参考数值见表 5.5-2。

表 5.5-2　　梯田断面规格参数表

原地坡度（°）	田面净宽 B（m）	田坎高度 H（m）	田坎坡度 α（°）
5~10	10~12	0.8~2.2	85
10~15	8~10	1.4~2.7	85
15~20	6~8	1.7~3.1	80
20~25	4~6	1.6~3.1	80

2）土地平整及复耕

应遵循“挖填平衡”的设计原则进行坑凹回填、平整场地，坡度一般不超过 15 度。土地整治应当与生态环境建设相协调，根据地形、土壤、降水等立地条件，采取以“坡度越小、地块越大”为原则的土地整治工程。复垦整地要求：土地平整，地面坡度一般不超过 5 度。耕植土回填厚度大于 50cm，去除石块，无大于 5cm 石子，翻松深度大于 40cm。覆土土壤 PH 值范围，一般为 5.5～8.5，含盐量不大于 0.3%。

（7）工程量统计

丘陵区管道作业带区工程措施量见表 5.5-3。典型设计见附图 7-1。

表 5.5-3　　管道作业带区工程措施工程数量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵区
一	管道作业带区		
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	1500.45
1.2	表土回覆	$100m^3$	1500.45
2	**浆砌石截排水沟**	**m**	**9360**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	180.95
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	51.70
2.3	浆砌块石	$100m^3$	62.06
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	11.75
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	216.42
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	6.63
3	**恢复农田排水沟**	**m**	**1446**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	33.16
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	9.47
3.3	浆砌块石	$100m^3$	10.82
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	1.92
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	37.54
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	1.15
4	**沉沙池**	**座**	**67**
4.1	人工挖土方	$100m^3$	8.84
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	2.55
4.3	浆砌块石	$100m^3$	2.88
4.4	铺筑垫层	$100m^3$	1.27
4.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	6.83
5	**浆砌石护坡**	**m^2**	180658
5.1	浆砌块石	$100m^3$	592.10
5.2	铺筑垫层	$100m^3$	197.36
5.3	沥青麻絮	$100m^2$	25.06
6	**恢复田坎**	**m**	**75975**
6.1	人工夯实土方	$100m^3$	186.23
6.2	干砌块石	$100m^3$	351.27
6.3	浆砌块石	$100m^3$	99.71
7	**土地整治**	**hm^2**	**209.50**
7.1	坡地改造	hm^2	39.60
	石坎梯田	hm^2	39.60
7.2	复耕	hm^2	145.51
（1）	推土机平整场地	hm^2	145.51
（2）	全面整地	hm^2	145.51
7.3	土地整治	hm^2	24.39
	推土机平整场地	hm^2	24.39

5.3.2.1.1.2 植物措施

对占用的林草地、荒地等在土地整治后进行植树种草，恢复林草地，并乔灌草相结合。树（草）种选择适宜当地生长的黑松、侧柏、刺槐、麻栎、臭椿、黄栌、紫穗槐、胡枝子、小叶女贞、荆条、早熟禾、黑麦草等。管道中心线两侧各 5m 范围内不种植深根性乔木，仅种植灌草。植物措施设计技术指标见下表 5.5-4。

表 5.5-4　　管道作业带区植物措施设计技术指标表（丘陵区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
黑松	H=100	春、雨	3×3	1260	1.00	1260
侧柏	篷径 60~80	春、雨	3×3	1260	1.00	1260
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1260	1.00	1260
麻栎	H>100m	春、雨	3×3	1260	1.00	1260
臭椿	米径 4	春、雨	3×3	1260	1.00	1260
黄栌	米径 3~4	春、雨	1×1	10450	1.00	10450
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40915	2.00	81830
胡枝子	H=30~60	春、雨	0.5×0.5	40915	2.00	81830
小叶女贞	篷径 20~30	春、雨	0.5×0.5	40915	1.59	65055
牡荆	一级种	春、雨		200	2.00	400
早熟禾	一级种	春、雨		200	2.00	400
黑麦草	一级种	春、雨		200	2.00	400
紫花苜蓿	一级种	春、雨		200	2.00	400

5.3.2.1.1.3 临时措施

临时防护措施包括堆土临时拦挡、苫盖及临时排水措施。

（1）表土临时堆存防护

表土堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。将部分表层熟土装入土袋，先在堆土坡角码放宽 0.5m、高 0.5m 临时土袋，防止水力侵蚀造成土壤流失，然后再堆放表土，对剥离的表土按 1:1.5 边坡堆放，堆放高度不超过 3m，1.5m 以上用防尘网覆盖挡护。待施工结束，及时将表土回填管沟（二次搬运）用于绿化或复耕。对于水流汇流较多，地势较陡的堆放场，还应在堆放场外围设置截、排水沟等排水设施，以防止水土流失。

（2）挖槽临时堆土防护

施工期的临时防护主要通过施工组织措施，分段开挖、分段回填，减少开挖土方裸露时间。管线开挖土体及时覆盖，管线铺设后及时清理余土。

管线施工挖方沿线堆放于沟槽一侧，堆放场地应尽量少占地，减少扰动破坏。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放临时堆土前对临时堆土周边设置临时挡土设施，采用编织袋装土围埂在四周挡护，防止水力侵蚀。堆土体表面用防尘网苫盖，防尘网四边用围挡

压盖。

（3）临时排水沟设计

为控制临时堆土水土流失，在临时堆土区外侧设临时排水沟约 75364m。

A 计算公式:

$$Q_{洪}=0.278KIF \quad (5\text{-}3)$$

式中: $Q_{洪}$—设计洪峰流量，m^3/s;

K—径流系数;

I—十年一遇平均 1 小时降雨强度，mm/h;

F—集水面积，km^2。

$$Q_{设}=\omega C(Ri)^{1/2} \quad (5\text{-}4)$$

式中: $Q_{设}$—设计流量，m^3/s;

ω—过水断面面积，$\omega=(b+mh)h$，m^2;

C—谢才系数，$C=(1/n)R^{1/6}$;

R—水力半径，$R=\omega/x$，m;

i—坡降;

n—糙率系数;

b—槽底宽，m;

h—槽深，m;

x—湿周，m。

B 计算结果

根据当地水文资料查得: K 为 0.30，I 为 55mm/h，典型控制汇流面积为 $0.1km^2$，则:

$$Q_{洪}=0.278KIF=0.278\times0.30\times55\times0.1=0.46m^3/s$$

排水沟断面尺寸试算，设计流量加 20%计算，试算结果见表 5.5-5。

表 5.5-5　　临时排水沟断面设计试算结果表

工程名称	$Q_{洪}$ (m^3/s)	$Q_{设}$ (m^3/s)	b (m)	h (m)	m	i	ω (m^2)	R (m)	n	C	F (km^2)
临时排水沟	0.55	0.73	0.50	0.50	0.4	0.02	0.35	0.22	0.025	31.12	0.1

根据试算结果，排水沟断面尺寸为:

临时排水沟: 底宽×深度: 0.50m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 2.0％。

临时排水沟均为简易开挖夯实而成，典型设计见附图 7-1-6。

表 5.5-6　　管道作业带区临时防护措施工程量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵
一	管道作业带区		
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	188.41
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	3768.20
2	**临时排水沟**	**m**	**75364**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	290.15
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	23.77

5.3.2.1.2 站场阀室防治区

5.3.2.1.2.1 工程措施

丘陵区包括 YS14#、YS18#两座阀室，主要的工程措施包括：表土保护、站区周边排水沟、站内工艺区碎石铺地、进站道路排水沟、施工结束后土地整治。

（1）表土保护

施工前首先应对占用的耕地、草地 30cm 厚表层土进行剥离，并堆存于站内。按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。施工结束后，及时将表土回填（二次搬运）用于绿化。

（2）排水沟

主体设计在站区周边设浆砌石排水沟 250m，底宽 0.4m、深 0.4m、矩形断面。本方案新增进站道路两侧浆砌石排水沟，设计标准 20 年一遇 1h 降雨，断面设计计算见下表。

表 5.6-1　　进站道路排水沟断面设计试算结果表

工程名称	$Q_{洪}$ (m^3/s)	$Q_{设}$ (m^3/s)	b (m)	h (m)	m	i	ω (m^2)	R (m)	n	C	F (km^2)
进站道路排水沟	0.90	1.29	0.55	0.50	0.3	0.02	0.35	0.22	0.0140	55.48	0.150

排水沟为梯形断面，底宽 0.55m、深 0.50m，边坡比 1:0.3，沟底纵坡 2%，浆砌块石结构。

（3）碎石铺地、土地整治

主体设计工艺区碎石铺地 $900m^2$，厚 15cm。本方案新增施工结束后对站内及周边待绿化区进行土地整治。

（4）工程量统计

丘陵区站场阀室区工程量统计见表 5.6-2。典型设计见附图 7-2-1。

表 5.6-2　　站场阀室区工程措施工程数量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	6.00
1.2	表土回覆	$100m^3$	6.00
2	**站区浆砌石排水沟**	**m**	**250**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	3.56
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.02
2.3	浆砌块石	$100m^3$	1.38
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	0.31
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	4.60
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	0.14
3	**进站道路浆砌石排水沟**	**m**	**128.6**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	2.32
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.66
3.3	浆砌块石	$100m^3$	0.81
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	0.15
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	2.85
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	0.08
4	**土地整治**	**hm^2**	**0.06**
	推土机平整场地	hm^2	0.06
5	**工艺区铺碎石**	m^2	**900**

5.3.2.1.2.2 植物措施

根据主体设计要求，阀室内不做绿化。本方案新增施工结束后对站场、阀室围墙外边坡植草护坡，进站道路两侧栽植行道树。树种选择龙爪槐，草种选择早熟禾等适生品种。绿化设计技术指标详见下表 5.6-3。

表 5.6-3　　站场阀室区植物措施设计技术指标表（丘陵区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.06	43
早熟禾	一级种	春、雨		200		11

5.3.2.1.2.3 临时措施

本防治区新增的临时防护措施主要包括：表土堆存临时拦挡、苫盖，临时排水沟、临时沉沙池措施。

（1）表土堆存防护

表土堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。将部分表层熟土装入土袋，先在堆土坡角码放宽 0.5m、高 0.5m 临时土袋，防止水力侵蚀造成土壤流失，然后再堆放表土，对剥离的表土按 1:1.5 边坡堆放，堆放高度不超过 3m，1.5m 以上用防尘网覆盖挡护。待施工结束，及时将表土回填（二次搬运）用于绿

化。对于水流汇流较多，地势较陡的堆放场，还应在堆放场外围设置截、排水沟等排水设施，以防止水土流失。

（2）临时排水沟

施工期站内设临时排水沟，排除施工期雨水，控制水土流失。排水沟断面设计详见下表 5.6-4。

表 5.6-4　　临时排水沟断面设计试算结果表

工程名称	$Q_{洪}$ (m^3/s)	$Q_{设}$ (m^3/s)	b (m)	h (m)	m	i	ω (m^2)	R (m)	n	C	F (km^2)
临时排水沟	0.50	0.51	0.50	0.50	0.4	0.01	0.35	0.22	0.025	31.12	0.09

根据试算结果，排水沟断面尺寸为:

临时排水沟: 底宽×深度: 0.50m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 1.0％，简易开挖夯实。

（3）临时沉沙池

临时沉沙池设于临时排水沟末端，每座阀室 2 座，共计 4 座。断面尺寸计算见下表。

表 5.6-5　　沉沙池断面尺寸计算表

项目	Q_p (m^3/s)	H (m)	H_p (m)	$\overline{V}$ (m/s)	B_p (m)	ξ	ω (mm/s)	L_p (m)
临时沉沙池	0.51	1.5	1.05	0.2	1.5	1.2	172	2.0

根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内采用土工膜覆盖，防止渗漏破坏。

（4）工程量汇总

临时措施工程量详表见下表 5.6-6。

表 5.6-6　　站场阀室区临时防护措施工程数量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	0.54
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	3.37
2	**临时排水沟**	**m**	**212**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.82
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.07
3	**沉沙池**	**座**	**4**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.33
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.07
3.3	土工膜	$100m^2$	1.80

5.3.2.1.3 河流穿越防治区

5.3.2.1.3.1 工程措施

主要的工程措施包括：表土保护、开挖穿越区浆砌石护岸、围堰拆除及清运，施工区土地整治、复耕。

（1）表土保护

施工前，对施工占用的耕地、林草地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，并集中堆存于施工区外侧。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

（2）浆砌石护岸

主体设计中对开挖穿越河流段采取浆砌石护岸措施，保持岸坡稳定，需要原有河道断面，确保不影响过流能力。浆砌块石共计 13883m^3。

（3）围堰拆除及清运

施工期，采用开挖穿越河流时，在河道内施工区上下游需设置围堰，施工结束后需拆除清运围堰，恢复原有河道，共需拆除围堰 7930m^3。

（4）土地整治和复耕

施工结束后需对盾构隧道、定向钻穿越河流施工区、顶管穿越施工区、开挖穿越施工区进行土地整治，对占用的耕地、园地进行复耕，占用的林草地恢复林草植被，对开挖扰动的河道进行平整恢复原有过流能力。复耕措施设定参照管道作业带区复耕典型设计。

（5）工程量统计

河流穿越区工程措施工程量统计见下表 5.7-1。

表 5.7-1　　河流穿越区工程措施工程数量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	100m^3	1995.45
1.2	表土回覆	100m^3	1995.45
2	**浆砌石护岸**	**m^2**	**120.74**
2.1	浆砌块石	100m^3	138.83
2.2	铺筑垫层	100m^3	12.07
2.3	沥青麻絮	100m^2	1.81
3	**围堰拆除**	**100m^3**	**79.30**
3.1	机械挖土方	100m^3	79.30
4	**土地整治**	**hm^2**	**166.18**
4.1	复耕	hm^2	121.57
（1）	推土机平整场地	hm^2	121.57
（2）	全面整地	hm^2	121.57
4.2	土地整治	hm^2	44.61
	推土机平整场地	hm^2	44.61

5.3.2.1.3.2 植物措施

施工结束后对河流穿越施工区占用的林地、草地、荒地采取植树种草恢复林草植被措施，管道中心线两侧各 5m 范围内不能种植深根植物。选取当地适生的树草种，包括垂柳、臭椿、紫穗槐、早熟禾、黑麦草、高羊茅、紫花苜蓿等。植物措施技术指标及栽植量详见下表 5.7-2。

表 5.7-2　　河流穿越区植物措施技术指标表（丘陵区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
垂柳	地径 2~3	春、雨	3×3	1111	4.30	4778
臭椿	米径 4	春、雨	3×3	1111	4.00	4444
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	9.00	360000
早熟禾	一级种	春、雨		200	4.50	900
黑麦草	一级种	春、雨		200	4.50	900
高羊茅	一级种	春、雨		200	4.50	900
紫花苜蓿	一级种	春、雨		200	4.50	900

5.3.2.1.3.3 临时措施

施工期临时防护措施主要包括：表土堆存防护措施、临时排水沟、沉沙池、泥浆池等措施。

（1）表土堆存防护措施

剥离的表土集中堆存于施工区外侧，堆土坡脚设编织袋装土拦挡措施，采取防尘网覆盖表土。拦挡及苫盖措施典型设计详见管道作业带区表土防护措施典型设计。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

（2）临时排水沟

主要设置区包括：定向钻穿越施工场地周边设临时排水沟，临时堆土外侧坡脚设临时排水沟，共计 1350m。临时排水沟：底宽×深度：0.50m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 2.0％，简易开挖夯实而成。

（3）沉沙池

排水沟末端设临时沉沙池共计 26 座。根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

（4）泥浆池

采用盾构隧道、定向钻穿越河流施工时，对产生的泥浆需进行收集处理，在施工场地设泥浆池 10 座，泥浆干化后回填平铺施工场地，用于绿化。每座泥浆池长 20m，宽 20m，深 1.5m，池内覆盖土工膜，简易开挖夯实而成。

（5）工程量统计

河流穿越区临时防护措施工程量统计见下表 5.7-3。典型设计见附图 7-3-1。

表 5.7-3　　河流穿越区临时防护措施工程量统计表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	128.78
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	443.51
2	**临时排水沟**	**m**	**1350**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	5.20
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.47
3	**沉沙池**	**座**	**26**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	2.18
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.47
3.3	土工膜	$100m^2$	11.67
4	**泥浆池**	**座**	**10**
4.1	人工开挖土方	$100m^3$	60.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	12.00
4.3	土工膜	$100m^2$	62.40

5.3.2.1.4 公路及铁路穿越防治区

5.3.2.1.4.1 工程措施

工程措施主要包括：表土保护、恢复路基排水边沟，施工区土地整治措施。

（1）表土保护

施工前，对施工占用的耕地、林草地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，并集中堆存于施工区外侧。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

（2）恢复路基排水边沟

管道敷设回填管沟后需对施工破坏的排水边沟进行恢复，恢复原有排水能力。主体设计中共需恢复排水边沟 2528m。

（3）土地整治及复耕措施

施工结束后应恢复施工区原有用地功能。对临时占用的耕地、果园进行复耕；对占用的林草地、荒地进行土地整治以便于恢复植被；对占用的便道进行场地平整、压实等。复耕及土地整治设计同管道作业带区土地整治措施。

（4）工程量统计

公路及铁路穿越区工程措施工程量统计见下表 5.8-1。

表 5.8-1　　公路及铁路穿越区工程措施工程量统计表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	41.55
1.2	表土回覆	$100m^3$	41.55
2	**恢复路基边沟**	**m**	**2528**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	57.80
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	16.51
2.3	浆砌块石	$100m^3$	18.88
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	3.34
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	65.51
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	2.02
3	**土地整治**	**hm^2**	**7.36**
3.1	复耕	hm^2	1.88
（1）	推土机平整场地	hm^2	1.88
（2）	全面整地	hm^2	1.88
3.2	土地整治	hm^2	5.48
	推土机平整场地	hm^2	5.48

5.3.2.1.4.2 植物措施

施工结束后，对占用的林地、草地、荒地植树种草恢复植被，管道中心线两侧各 5m 范围内不能栽植深根植物。选择当地适生是树草种。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.8-2。

表 5.8-2　　公路及铁路穿越区植物措施技术指标表（丘陵区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
臭椿	米径 4	春、雨	3×3	1111	0.13	144
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.13	144
黄栌	米径 3~4	春、雨	1×1	10000	0.13	1300
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	0.13	5200
早熟禾	一级种	春、雨		200	0.12	24
黑麦草	一级种	春、雨		200	0.11	22
高羊茅	一级种	春、雨		200	0.14	28

5.3.2.1.4.3 临时措施

临时措施主要为表土堆存及防护措施。剥离的表土与回填土分别集中堆放于施工区外侧，堆土坡脚设编织袋装土拦挡措施，采用防尘网对表土进行苫盖，临时堆土坡脚外侧设临时排水沟，临时排水沟末端设沉沙池。临时防护措施典型设计同管道作业带区防护措施设计。工程量统计详见下表 5.8-3。

表 5.8-3　　公路及铁路穿越区临时防护措施工程量统计表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	37.41
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	41.06
2	**临时排水沟**	**m**	**56**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.22
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.02
3	**沉沙池**	**座**	**22**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	1.84
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.40
3.3	土工膜	$100m^2$	9.87

5.3.2.1.5 施工便道工程防治区

5.3.2.1.5.1 工程措施

工程措施主要包括：表土保护、路基两侧排水沟、干砌石挡墙，施工结束后土地整治及复耕措施。

（1）表土保护

施工前对占用的耕地、草地、荒地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，集中堆放于施工占地范围内。施工结束后将表土回填至所剥离区域，用于复耕和绿化。

（2）排水沟

施工道路两侧设土质排水沟，丘陵区共计 36200m。排水沟断面过水能力计算详见下表 5.9-1。设计标准为十年一遇 1h 降雨。

表 5.9-1　　施工便道排水沟断面设计试算结果表

工程名称	$Q_{洪}$ (m^3/s)	$Q_{设}$ (m^3/s)	b (m)	h (m)	m	i	ω (m^2)	R (m)	n	C	F (km^2)
施工便道排水沟	0.52	0.73	0.50	0.50	0.4	0.02	0.35	0.22	0.025	31.12	0.095

排水沟：底宽×深度：0.50m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 2.0%，简易开挖夯实而成。典型设计详见附图 7-5。

（3）沉沙池

排水沟末端设临时沉沙池共计 36 座。根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

（4）干砌石挡土墙

丘陵区路基填方较大坡脚设干砌石挡土墙，可以减少填方、扰动地表，同时保证路基安全，挡土墙高 0.5m，长 3750m。典型设计详见附图 7-5。

（5）土地整治及复耕

施工结束后对新建施工便道占地进行土地整治，共计 5.88hm²；扩建的原有便道保留道路用地功能。应遵循“挖填平衡”的设计原则进行坑凹回填、平整场地，坡度一般不超过 15°。土地整治应当与生态环境建设相协调，根据地形、土壤、降水等立地条件，采取以“坡度越小、地块越大”为原则的土地整治工程。对占用的耕地进行复耕。

（6）工程量统计

施工便道工程区工程措施工程数量统计见表 5.9-2。

表 5.9-2　　施工便道工程防治区工程措施工程量表

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	100m³	26.40
1.2	表土回覆	100m³	26.40
2	**排水沟**	**m**	**36200**
2.1	人工挖土方	100m³	139.37
2.2	人工夯填土方	100m³	12.67
3	**沉沙池**	**座**	36
3.1	人工开挖土方	100m³	3.01
3.2	人工夯填土方	100m³	0.65
3.3	土工膜	100m²	16.16
4	**挡土墙**	**m**	**3750**
4.1	人工挖土方	100m³	7.50
4.2	干砌块石	100m³	11.25
4.3	铺筑垫层	100m³	3.75
5	**土地整治**	**hm²**	**5.88**
5.1	复耕	hm²	0.88
（1）	推土机平整场地	hm²	0.88
（2）	全面整地	hm²	0.88
5.2	土地整治	hm²	5.00
	推土机平整场地	hm²	5.00

5.3.2.1.5.2 植物措施

施工结束后，对临时占用的林草地植树种草恢复植被，选择当地适生的树（草）种，主要有刺槐、紫穗槐、早熟禾、黑麦草等。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.9-3。

表 5.9-3　　施工便道工程区植物措施技术指标表（丘陵区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.17	189
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	1.02	40800
早熟禾	一级种	春、雨		200	0.34	68
黑麦草	一级种	春、雨		200	0.25	50

5.3.2.1.5.3 临时措施

临时措施主要包括表土堆存拦挡、苫盖措施。施剥离的表土集中堆放占地范围内，堆土坡脚设编织袋装土拦挡措施，采用防尘网对表土进行苫盖。施工结束后将表土回填至所剥离区域，用于复耕和绿化。临时防护措施典型设计同管道作业带区防护措施设计。工程量见下表 5.9-4。

表 5.9-4　　施工便道工程防治区临时措施工程量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	32.81
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	60.57

5.3.2.1.6 施工生产生活区防治区

5.3.2.1.6.1 工程措施

工程措施主要包括：表土保护，施工结束后土地整治措施。

施工前，对施工占用的耕地、草地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，并集中堆存于施工区内。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

施工结束后对施工场地、施工营地进行土地整治，整治面积约 $3.31hm^2$。应遵循“挖填平衡”的设计原则进行坑凹回填、平整场地，坡度一般不超过 15 度。土地整治应当与生态环境建设相协调，根据地形、土壤、降水等立地条件，采取以“坡度越小、地块越大”为原则的土地整治工程。

施工生产生活区防治区工程措施数量见表 5.11-1。

表 5.11-1　　施工生产生活区工程措施工程数量表（丘陵区）

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	63.37
1.2	表土回覆	$100m^3$	63.37
2	**土地整治**	hm^2	**3.31**
2.1	复耕	hm^2	0.88
（1）	推土机平整场地	hm^2	0.88
（2）	全面整地	hm^2	0.88
2.2	土地整治	hm^2	2.43
	推土机平整场地	hm^2	2.43

5.3.2.1.6.2 植物措施

施工结束后植树种草恢复植被。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.11-2。

表 5.11-2　　施工生产生活区植物措施技术指标表（丘陵区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.34	378
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	1.22	48800
早熟禾	一级种	春、雨		200	0.43	86
黑麦草	一级种	春、雨		200	0.44	88

5.3.2.1.6.3 临时措施

临时防护措施主要包括：表土堆存及防护措施，临时排水沟、临时沉沙池等措施。

（1）表土堆存防护

剥离的表土集中堆放于各施工场地空地内，并采取临时拦挡、苫盖措施，防护措施典型设计同站场阀室区临时堆土防护措施。

（2）临时排水沟

临时堆土坡脚外侧设临时排水沟。排水沟为梯形断面，底宽 0.5m、深 0.5m，边坡比为 1：0.4，沟底纵坡 1%，简易开挖夯实而成。

（3）临时沉沙池

临时排水沟末端设沉沙池，共 10 座。池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

施工生产生活区临时防护措施工程量统计见表 5.11-3。

表 5.11-3　　施工生产生活区临时防护措施工程数量表

序号	工程项目	单位	数量
			丘陵
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	8.70
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	20.20
2	**临时排水沟**	**m**	952
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	3.67
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.33
3	**沉沙池**	**座**	**10**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.84
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.18
3.3	土工膜	$100m^2$	4.49

5.3.2.1.8 丘陵区水土保持工程数量汇总

丘陵区各防治分区水土保持工程数量汇总统计见表 5.12。

表 5.12　　丘陵区各防治分区水土保持工程措施工程量汇总表

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合 计
一、工程措施										
1	**表土剥离及回覆**									
1.1	表土剥离	100m³	1500.45	6.00	1995.45	41.55	26.40		63.37	3633.22
1.2	表土回覆	100m³	1500.45	6.00	1995.45	41.55	26.40		63.37	3633.22
2	**浆砌石截排水沟**	**m**	9360	379						9739
2.1	人工挖土方	100m³	180.95	5.88						186.84
2.2	人工夯填土方	100m³	51.70	1.68						53.38
2.3	浆砌块石	100m³	62.06	2.19						64.26
2.4	铺筑垫层	100m³	11.75	0.46						12.21
2.5	水泥砂浆抹面	100m²	216.42	7.45						223.87
2.6	沥青麻絮	100m²	6.63	0.22						6.85
3	**土质排水沟**	**m**					36200			36200
3.1	人工挖土方	100m³					139.37			139.37
3.2	人工夯填土方	100m³					12.67			12.67
4	**恢复农田排水沟**	**m**	1446							1446
4.1	人工挖土方	100m³	33.16							33.16
4.2	人工夯填土方	100m³	9.47							9.47
4.3	浆砌块石	100m³	10.82							10.82
4.4	铺筑垫层	100m³	1.92							1.92
4.5	水泥砂浆抹面	100m²	37.54							37.54
4.6	沥青麻絮	100m²	1.15							1.15
5	**沉沙池**	**座**	67				36			103
5.1	人工挖土方	100m³	8.84				3.01			11.85
5.2	人工夯填土方	100m³	2.55				0.65			3.20
5.3	浆砌块石	100m³	2.88							2.88
5.4	铺筑垫层	100m³	1.27							1.27
5.5	水泥砂浆抹面	100m²	6.83							6.83
5.6	土工膜	100m²					16.16			16.16
6	**恢复田坎**	**m**	75975							75975
6.1	人工夯实土方	100m³	186.23							186.23
6.2	干砌块石	100m³	351.27							351.27
6.3	浆砌块石	100m³	99.71							99.71
7	**土地整治**	**hm²**	209.50	0.06	166.18	7.36	5.88		3.31	392.29
7.1	坡地改造	hm²	39.60							39.60
	石坎梯田	hm²	39.60							39.60
7.2	复耕	hm²	145.51		121.57	1.88	0.88		0.88	270.72
（1）	推土机平整场地	hm²	145.51		121.57	1.88	0.88		0.88	270.72
（2）	全面整地	hm²	145.51		121.57	1.88	0.88		0.88	270.72
7.3	土地整治	hm²	24.39	0.06	44.61	5.48	5.00		2.43	81.97
	推土机平整场地	hm²	24.39	0.06	44.61	5.48	5.00		2.43	81.97
8	**浆砌石护坡**	**m²**	180658							180658
8.1	浆砌块石	100m³	592.10							592.10
8.2	铺筑垫层	100m³	197.36							197.36
8.3	沥青麻絮	100m²	25.06							25.06
9	**干砌石挡土墙**	**m**					3750			3750

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合 计
9.1	人工挖土方	100m³					7.50			7.50
9.2	干砌块石	100m³					11.25			11.25
9.3	铺筑垫层	100m³					3.75			3.75
10	**浆砌石护岸**	**m²**			120.74					121
10.1	浆砌块石	100m³			138.83					138.83
10.2	铺筑垫层	100m³			12.07					12.07
10.3	沥青麻絮	100m²			1.81					1.81
11	**围堰拆除**	**100m³**			79.30					79.30
11.1	机械挖土方	100m³			79.30					79.30
12	**恢复路基边沟**	**m**				2528				2528
12.1	人工挖土方	100m³				57.80				57.80
12.2	人工夯填土方	100m³				16.51				16.51
12.3	浆砌块石	100m³				18.88				18.88
12.4	铺筑垫层	100m³				3.34				3.34
12.5	水泥砂浆抹面	100m²				65.51				65.51
12.6	沥青麻絮	100m²				2.02				2.02
13	**工艺区铺碎石**	**m²**		900						900
二、植物措施										
1	栽植乔木	株	6300	43	9222	289	189		378	16421
2	栽植灌木	株	239165		360000	6500	40800		48800	695265
3	撒播草籽	hm²	8.00	0.06	18.00	0.37	0.59		0.87	27.89
		kg	1600	11	3600	74	118		174	5577
三、临时措施										
1	**临时堆土防护**									
1.1	编织袋装土拦挡	100m³	188.41	0.54	128.78	37.41	32.81		8.70	396.65
1.2	防尘网苫盖	100m²	3768.20	3.37	443.51	41.06	60.57		20.20	4336.91
2	**临时排水沟**	m	75364	212	1350	56			952	77934
2.1	人工开挖土方	100m³	290.15	0.82	5.20	0.22			3.67	300.05
2.2	人工夯填土方	100m³	23.77	0.07	0.47	0.02			0.33	24.66
3	**沉沙池**	座		4	26	22			10	62
3.1	人工开挖土方	100m³		0.33	2.18	1.84			0.84	5.19
3.2	人工夯填土方	100m³		0.07	0.47	0.40			0.18	1.13
3.3	土工膜	100m²		1.80	11.67	9.87			4.49	27.83
4	**泥浆池**	座			10					10
4.1	人工开挖土方	100m³			60.00					60.00
4.2	人工夯填土方	100m³			12.00					12.00
4.3	土工膜	100m²			62.40					62.40

5.3.2.2 平原区

5.3.2.2.1 管道作业带防治区

5.3.2.2.1.1 工程措施

平原区管道作业带区防治措施主要包括：表土保护、恢复农田排水沟、恢复田坎、土地整治和复耕等。

（1）表土保护

施工前首先应对管道开挖区占用的耕地、园地、林地、草地 30cm 厚表层土进行剥离。对于开挖的表土，临时堆放的表土应沿管沟一侧堆放。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。待施工结束，及时将表土回填管沟（二次搬运）用于绿化或复耕。

（2）恢复田坎、农田排水沟（渠）

管道在耕地敷设时，将损坏田坎和原有农田排水沟渠。主体设计中提出在敷设完毕后，需要对毁坏田坎、沟渠进行恢复。采用灌溉水渠和田坎的规格尺寸与原状相同。

田坎、沟渠的规格尺寸与原状相同。恢复田坎长 3600m、恢复农田排水沟(渠)长 13357m。

（3）土地整治和复耕

施工结束后需要对占用的耕地进行复耕，对占用的林草地、荒地等进行平整场地、土地整治，以便于恢复原有用地功能。

（4）工程量统计

工程措施量统计见下表 5.13-1。典型设计见附图 7-1。

表 5.13-1　　管道作业带区工程措施工程数量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	19052.77
1.2	表土回覆	$100m^3$	19052.77
3	**恢复农田排水沟**	**m**	**13357**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	306.23
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	87.50
3.3	浆砌块石	$100m^3$	99.91
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	17.76
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	346.68
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	10.67
6	**恢复田坎**	**m**	**3600**
6.1	人工夯实土方	$100m^3$	14.40
7	**土地整治**	**hm^2**	**2749.50**
7.1	复耕	hm^2	2350.54
（1）	推土机平整场地	hm^2	2350.54
（2）	全面整地	hm^2	2350.54
7.2	土地整治	hm^2	398.96
	推土机平整场地	hm^2	398.96

5.3.2.2.1.2 植物措施

对占用的林草地、荒地等在土地整治后进行植树种草，恢复林草地，并乔灌草相结合。树（草）种选择适宜当地生长的刺槐、麻栎、臭椿、黄栌、紫穗槐、胡枝子、小叶女贞、荆条、早熟禾、黑麦草等。管道中心线两侧各 5m 范围内不种植深根性乔木，仅种植灌草。植物措施设计技术指标见下表 5.13-2。

表 5.13-2　　管道作业带区植物措施设计技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
黑松	H=100	春、雨	3×3	1260	5.02	6325
侧柏	篷径 60~80	春、雨	3×3	1260	5.02	6325
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1260	5.02	6325
麻栎	H>100m	春、雨	3×3	1260	5.02	6325
臭椿	米径 4	春、雨	3×3	1260	5.02	6325
黄栌	米径 3~4	春、雨	1×1	10450	28.50	297825
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40915	49.62	2030202
胡枝子	H=30~60	春、雨	0.5×0.5	40915	54.00	2209410
小叶女贞	篷径 20~30	春、雨	0.5×0.5	40915	54.41	2226185
牡荆	一级种	春、雨		200	31.31	6262
早熟禾	一级种	春、雨		200	29.00	5800
黑麦草	一级种	春、雨		200	29.00	5800
狗牙根	一级种	春、雨		200	17.00	3400
紫花苜蓿	一级种	春、雨		200	20.00	4000

5.3.2.2.1.3 临时措施

临时防护措施包括表土堆存防护、管沟开挖堆土临时拦挡、苫盖及临时排水措施。

（1）表土堆存及防护

剥离的表土，临时堆放的表土应沿管沟一侧堆放。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。将部分表层熟土装入土袋，先在堆土坡角码放宽 0.5m、高 0.5m 临时土袋，防止水力侵蚀造成土壤流失，然后再堆放表土，对剥离的表土按 1:1.5 边坡堆放，堆放高度不超过 3m，1.5m 以上用防尘网覆盖挡护。待施工结束，及时将表土回填管沟（二次搬运）用于绿化或复耕。对于水流汇流较多，地势较陡的堆放场，还应在堆放场外围设置截、排水沟等排水设施，以防止水土流失。

（2）挖槽临时堆土防护

施工期的临时防护主要通过施工组织措施，分段开挖、分段回填，减少开挖土方裸露时间。管线开挖土体及时覆盖，管线铺设后及时清理余土。

管线施工挖方沿线堆放于沟槽一侧，堆放场地应尽量少占地，减少扰动破坏。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放临时堆土前对临时堆土周边设置临时挡土设施，采用编织袋装土围埂在四周挡护，防止水力侵蚀。堆土体表面用防尘网苫盖，防尘网四边用围挡

压盖。

（3）临时排水沟设计

为控制临时堆土水土流失，在临时堆土区外侧设临时排水沟 682686m。排水沟断面尺寸试算见下表 5.13-3。

表 5.13-3　　临时排水沟断面设计试算结果表

工程名称	$Q_{洪}$ (m^3/s)	$Q_{设}$ (m^3/s)	b (m)	h (m)	m	i	ω (m^2)	R (m)	n	C	F (km^2)
临时排水沟	0.60	0.62	0.60	0.50	0.4	0.01	0.40	0.24	0.025	31.50	0.060

根据试算结果，排水沟断面尺寸为:

临时排水沟: 底宽×深度: 0.60m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 1.0％。临时排水沟均为简易开挖夯实而成，典型设计见附图 7-7-2。

（3）工程量统计

平原区管道作业带区临时防护措施工程量统计见下表 5.13-4。

表 5.13-4　　管道作业带区临时防护措施工程量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	2291.25
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	45825.00
2	**临时排水沟**	**m**	**682686**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	3003.82
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	228.98

5.3.2.2.2 站场阀室防治区

5.3.2.2.2.1 工程措施

主要的工程措施包括: 表土保护，站区周边排水沟、进站道路排水沟，站内工艺区碎石铺地，施工结束后土地整治或复耕。

（1）表土保护

施工前首先应对占用的耕地、林地、草地 30cm 厚表层土进行剥离，并堆存于站内。按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。施工结束后，及时将表土回填（二次搬运）用于绿化。

（2）站区周边排水沟、进站道路排水沟

主体设计在站区周边设浆砌石排水沟 5405m，将站内及周边雨水排入站外道路排水沟，排水沟底宽 0.4m、深 0.4m、矩形断面，30cm 厚浆砌石衬砌。

本方案新增进站道路两侧浆砌石排水沟，设计标准 20 年一遇 1h 降雨，断面设计计算

见下表。

表 5.14-1　　进站道路排水沟断面设计试算结果表

适用范围	$Q_{洪}$ (m^3/s)	$Q_{设}$ (m^3/s)	b (m)	h (m)	m	i	ω (m^2)	R (m)	n	C	F (km^2)
临沂站及以北站场阀室	1.00	1.00	0.60	0.50	0.3	0.01	0.38	0.23	0.014	55.83	0.15
临沂站以南、灌南站、至盐城站之间站场阀室	1.50	1.53	0.65	0.62	0.3	0.01	0.52	0.37	0.014	57.30	0.012
盐城站及以南站场、阀室	1.60	1.66	0.70	0.62	0.3	0.01	0.55	0.28	0.014	57.61	0.012

根据计算排水沟为梯形断面，浆砌块石结构。

临沂站及以北站场阀室进站道路：排水沟底宽 0.60m、深 0.50m，边坡比 1:0.3，沟底纵坡 1%;

临沂站以南、灌南站、至盐城站之间站场阀室进站道路：排水沟底宽 0.65m、深 0.62m，边坡比 1:0.3，沟底纵坡 1%;

盐城站及以南站场、阀室进站道路：排水沟底宽 0.70m、深 0.62m，边坡比 1:0.3，沟底纵坡 1%。

（3）碎石铺地

主体设计中在站内工艺区采取碎石铺地措施，面积 60615m²，厚 15cm。

（4）土地整治、复耕

施工结束后对站内及周边待绿化区进行土地整治，对临时占用的耕地进行复耕。

（5）工程量统计

站场阀室区工程量统计见表 5.14-2。典型设计见附图 7-2-1。

表 5.14-2　　站场阀室区工程措施工程数量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	1083.87
1.2	表土回覆	$100m^3$	1083.87
2	**站区浆砌石排水沟**	**m**	**5405**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	76.94
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	21.98
2.3	浆砌块石	$100m^3$	29.84
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	6.70
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	99.45
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	3.18
3	**进站道路浆砌石排水沟**	**m**	**5864.1**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	130.06
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	37.16
3.3	浆砌块石	$100m^3$	42.95
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	7.45

序号	工程项目	单位	数量
			平原区
3.5	水泥砂浆抹面	100m^2	149.13
3.6	沥青麻絮	100m^2	4.47
4	**土地整治**	**hm^2**	**6.73**
	推土机平整场地	hm^2	6.73
5	**工艺区铺碎石**	m^2	**60615**

5.3.2.2.2.2 植物措施

平原区包括 19 座站场、61 座截断阀室，其中河北 1 座站场、7 座阀室，山东 5 座站场、18 座阀室，江苏 13 座站场、36 座阀室。施工结束后对站场阀室及周边进行绿化美化、边坡植草防护，进站道路两侧栽植行道树。树（草）种选择当地适生的乔灌草，山东段乔木主要选择塔松、合欢、龙爪槐，灌木选择紫叶小檗、金叶女贞，草种选择早熟禾、黑麦草；江苏段乔木选择塔松、合欢、栾树、龙爪槐，灌木选择紫叶小檗、紫荆、金叶女贞、冬青，草种选择早熟禾、黑麦草、高羊茅等。本报告以临沂分输压气站、东台分输站为例进行典型设计。

（1）典型设计

1）临沂分输压气站

该站位于山东省临沂市河东区八湖镇坊上村南约 200m，主体设计站区围墙内绿化面积 1300m^2、绿化率 8.0%，本方案新增站区围墙外周边植草防护 930m^2，进站道路两侧栽植龙爪槐。站区围墙内周边及道路两侧栽植行道树、植草，办公区及围墙内空地栽植桥灌草绿化美化。植物措施设计技术指标见下表 5.14-3。

表 5.14-3　　临沂分输压气站植物措施设计技术指标表

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
塔松	H=150	春、雨	3×3	1111	0.06	76
合欢	H=200	春、雨	3×3	1111		14
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111		57
紫叶小檗	高 50，冠幅 25	春、雨	0.5×0.5	40000		600
金叶女贞	高 40～60	春、雨	0.5×0.5	40000		600
早熟禾	一级种	春、雨		200	0.033	7
黑麦草	一级种	春、雨		200	0.034	7
围墙外周边早熟禾	一级种	春、雨		200	0.093	19
进站道路						
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.008	28
早熟禾	一级种	春、雨		200		1.6

2）东台分输站

该站位于江苏省泰州市东台市五烈镇，主体设计站区围墙内绿化面积 1500m^2、绿化率 14.9%，本方案新增站区围墙外周边植草防护 800m^2，进站道路两侧栽植龙爪槐。站区围墙

内周边及道路两侧栽植行道树、植草，办公区及围墙内空地栽植桥灌草绿化美化。植物措施设计技术指标见下表 5.14-4。

表 5.14-4　　东台分输站植物措施设计技术指标表

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
栾树	篷径 60~80	春、雨	3×3	1111	0.07	90
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111		112
塔松	干径 6~7	春、雨	3×3	1111		158
紫荆	篷径 10～15	春、雨	0.5×0.5	40000		480
金叶女贞	地径 4，带土球	春、雨	0.5×0.5	40000		480
冬青	冠幅 25	春、雨	0.5×0.5	40000		440
早熟禾	一级种	春、雨		200	0.035	7
高羊茅	一级种	春、雨		200	0.040	8
围墙外周边早熟禾	一级种	春、雨		200	0.08	16
进站道路						
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.007	24
早熟禾	一级种	春、雨		200		1.4

（2）工程量统计

平原区站场阀室植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.14-5。

表 5.14-5　　站场阀室区植物措施设计技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
塔松	H=300	春、雨	3×3	1111	1.958	2470
合欢	H=200	春、雨	3×3	1111		88
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111		3792
栾树	米径 4	春、雨	3×3	1111		1022
紫叶小檗	高 50，冠幅 25	春、雨	0.5×0.5	40000		4200
东青	高 40～60	春、雨	0.5×0.5	40000		6220
金叶女贞	篷径 10～15	春、雨	0.5×0.5	40000		10340
紫荆	地径 4，带土球	春、雨	0.5×0.5	40000		6140
早熟禾	一级种	春、雨		200	3.951	910
黑麦草	一级种	春、雨		200	0.365	46
高羊茅	一级种	春、雨		200	0.460	136

5.3.2.2.2.3 临时措施

本防治区新增的临时防护措施主要包括：表土堆存防护措施，临时排水沟、临时沉沙池等措施。

（1）表土堆存防护

剥离的表土集中堆存于各站场内空地。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土

前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。防护措施设计同丘陵区站场阀室区设计。

（2）临时排水沟

施工期站场阀室内设临时排水沟，排除雨水。

根据计算，临时排水沟：底宽×深度：0.60m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 1.0%，简易开挖夯实。

（3）临时沉沙池

临时排水沟末端设临时沉沙池，平原区共计 170 座。根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内采用土工膜覆盖，防止渗漏破坏。

（4）工程量汇总

临时措施工程量详表见表 5.14-6。

表 5.14-6　　站场阀室区临时防护措施工程数量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	85.05
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	533.74
2	**临时排水沟**	**m**	**15320**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	67.41
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	6.13
3	**沉沙池**	**座**	**170**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	14.22
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	3.09
3.3	土工膜	$100m^2$	76.31

5.3.2.2.3 河流穿越防治区

5.3.2.2.3.1 工程措施

主要的工程措施包括：表土保护，开挖穿越区浆砌石护岸、围堰拆除及清运，施工区土地整治、复耕。

（1）表土保护

施工前，对施工占用的耕地、林草地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，并集中堆存于施工区外侧。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

（2）浆砌石护岸

主体设计中对开挖穿越河流段采取浆砌石护岸措施，保持岸坡稳定，需要原有河道断面，确保不影响过流能力。浆砌块石共计 $184446m^3$。

（3）围堰拆除及清运

施工期，采用开挖穿越河流时，在河道内施工区上下游需设置围堰，施工结束后需拆除清运围堰，恢复原有河道，共需拆除围堰 $43030m^3$。

（4）土地整治和复耕

施工结束后需对盾构隧道、定向钻穿越河流施工区、顶管穿越施工区、开挖穿越施工区进行土地整治，对占用的耕地、园地进行复耕，占用的林草地恢复林草植被，对开挖扰动的河道进行平整恢复原有过流能力。复耕措施设定参照管道作业带区复耕典型设计。

（5）工程量统计

河流穿越区工程措施工程量统计见下表 5.15-1。

表 5.15-1　　河流穿越区工程措施工程数量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	100m^3	22596.50
1.2	表土回覆	100m^3	22596.50
2	**浆砌石护岸**	**m^2**	**1604.06**
2.1	浆砌块石	100m^3	1844.46
2.2	铺筑垫层	100m^3	160.39
2.3	沥青麻絮	100m^2	24.06
3	**围堰拆除**	**100m^3**	**430.30**
3.1	机械挖土方	100m^3	430.30
4	**土地整治**	**hm^2**	**1880.08**
4.1	复耕	hm^2	1360.97
（1）	推土机平整场地	hm^2	1360.97
（2）	全面整地	hm^2	1360.97
4.2	土地整治	hm^2	519.11
	推土机平整场地	hm^2	519.11

5.3.2.2.3.2 植物措施

施工结束后对河流穿越施工区占用的林地、草地、荒地采取植树种草恢复林草植被措施，管道中心线两侧各 5m 范围内不能种植深根植物。选取当地适生的树草种，包括垂柳、臭椿、水杉、冬青、紫穗槐、早熟禾、黑麦草、高羊茅、紫花苜蓿等，其中水杉、冬青仅在江苏淮安市、盐城市、盐城市、南通市、泰州市栽植。植物措施技术指标及栽植量详见下表 5.15-2。

表 5.15-2　　河流穿越区植物措施技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
垂柳	地径 2~3	春、雨	3×3	1111	53.96	59956
臭椿	米径 4	春、雨	3×3	1111	44.02	48911
水杉	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	32.00	35556
冬青	高 40 ~ 60	春、雨	0.5×0.5	40000	32.00	1280000
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	72.80	2912000
早熟禾	一级种	春、雨		200	61.97	12394
黑麦草	一级种	春、雨		200	17.83	3566
紫花苜蓿	一级种	春、雨		200	53.31	10662
高羊茅	一级种	春、雨		200	45.62	9124

5.3.2.2.3.3 临时措施

施工期临时防护措施主要包括：表土堆存及防护措施、临时排水沟、沉沙池、泥浆池

等措施。

（1）表土堆存及防护措施

剥离的表土集中堆存于施工区外侧，堆土坡脚设编织袋装土拦挡措施，采取防尘网覆盖表土。拦挡及苫盖措施典型设计详见管道作业带区表土防护措施典型设计。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

（2）临时排水沟

主要设置区包括：盾构隧道、定向钻穿越施工场地周边设临时排水沟，临时堆土外侧坡脚设临时排水沟，共计 8831m。临时排水沟：底宽×深度：0.60m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 1.0%，简易开挖夯实而成。

（3）沉沙池

排水沟末端设临时沉沙池共计 197 座。根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

（4）泥浆池

采用盾构隧道、定向钻穿越河流施工时，对产生的泥浆需进行收集处理，在施工场地设泥浆池 84 座，泥浆干化后回填平铺施工场地，用于绿化。每座泥浆池长 20m，宽 20m，深 1.5m，池内覆盖土工膜，简易开挖夯实而成。

（5）工程量统计

河流穿越区临时防护措施工程量统计见下表 5.15-3。典型设计见附图 7-3-1。

表 5.15-3　　河流穿越区临时防护措施工程量统计表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	1458.61
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	5023.29
2	**临时排水沟**	**m**	**8831**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	38.86
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	3.53
3	**沉沙池**	**座**	**197**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	16.48
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	3.58
3.3	土工膜	$100m^2$	88.43
4	**泥浆池**	**座**	**84**
4.1	人工开挖土方	$100m^3$	504.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	100.80
4.3	土工膜	$100m^2$	524.16

5.3.2.2.4 公路及铁路穿越防治区

5.3.2.2.4.1 工程措施

工程措施主要包括：表土保护，恢复路基排水边沟，施工区土地整治措施。

（1）表土保护

施工前，对施工占用的耕地、林草地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，并集中堆存于施工区外侧。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

（2）恢复路基排水边沟

管道敷设回填管沟后需对施工破坏的排水边沟进行恢复，恢复原有排水能力。主体设计中共需恢复排水边沟 33588m。

（3）土地整治及复耕措施

施工结束后应恢复施工区原有用地功能。对临时占用的耕地、果园进行复耕；对占用的林草地、荒地进行土地整治以便于恢复植被；对占用的便道进行场地平整、压实等。复耕及土地整治设计同管道作业带区土地整治措施。

（4）工程量统计

公路及铁路穿越区工程措施工程量统计见下表 5.16-1。

表 5.16-1　　公路及铁路穿越区工程措施工程量统计表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	528.15
1.2	表土回覆	$100m^3$	528.15
2	**恢复路基边沟**	**m**	**33588**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	767.85
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	219.38
2.3	浆砌块石	$100m^3$	250.82
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	44.41
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	870.32
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	26.79
3	**土地整治**	**hm^2**	**93.52**
3.1	复耕	hm^2	23.91
（1）	推土机平整场地	hm^2	23.91
（2）	全面整地	hm^2	23.91
3.2	土地整治	hm^2	69.61
	推土机平整场地	hm^2	69.61

5.3.2.2.4.2 植物措施

施工结束后，对占用的林地、草地、荒地植树种草恢复植被，管道中心线两侧各 5m 范围内不能栽植深根植物。选择当地适生是树草种，主要包括臭椿、刺槐、龙爪槐、栾树、黄栌、碧桃、紫穗槐、早熟禾、黑麦草、狗牙根、高羊茅，其中黄栌仅在山东栽植，栾树、碧桃仅在江苏淮安市、盐城市、盐城市、南通市、泰州市栽植。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.16-2。

表 5.16-2　　公路及铁路穿越区植物措施技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
臭椿	米径 4	春、雨	3×3	1111	0.87	967
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.87	967
龙爪槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	0.70	778
栾树	篷径 60~80	春、雨	3×3	1111	0.70	778
黄栌	米径 3~4	春、雨	1×1	10000	0.86	8600
碧桃	每丛三支以上	春、雨	1×1	10000	1.52	15200
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	2.52	100800
早熟禾	一级种	春、雨		200	0.75	150
黑麦草	一级种	春、雨		200	0.76	152
狗牙根	一级种	春、雨		200	0.95	190
高羊茅	一级种	春、雨		200	0.81	162

5.3.2.2.4.3 临时措施

临时措施主要为表土堆存及防护措施。剥离的表土与回填土分别单独集中堆放于施工场地外侧，堆土坡脚设编织袋装土拦挡措施，采用防尘网对表土进行苫盖。临时防护措施典型设计同管道作业带区防护措施设计。工程量统计详见下表 5.16-3。

表 5.16-3　　公路及铁路穿越区临时防护措施工程量统计表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	100m³	284.00
1.2	防尘网苫盖	100m²	311.69
2	**临时排水沟**	**m**	**317**
2.1	人工开挖土方	100m³	1.39
2.2	人工夯填土方	100m³	0.13
3	**沉沙池**	**座**	**165**
3.1	人工开挖土方	100m³	13.80
3.2	人工夯填土方	100m³	3.00
3.3	土工膜	100m²	74.06

5.3.2.2.5 施工便道工程防治区

5.3.2.2.5.1 工程措施

工程措施主要包括：表土保护，路基两侧排水沟，施工结束后土地整治及复耕措施。

（1）表土保护

施工前对占用的耕地、草地、荒地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，集中堆放于施工占地范围内。施工结束后将表土回填至所剥离区域，用于复耕和绿化。

（2）排水沟

施工道路两侧设土质排水沟，共计 124800m。设计标准为十年一遇 1h 降雨。

排水沟简易开挖夯实而成。典型设计详见附图 7-5。

河北段、山东段排水沟：底宽×深度：0.50m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 1.0％；

江苏段排水沟：底宽×深度：0.60m×0.50m，边坡比 1:0.4，梯形断面，纵向底坡为 1.0％。

（3）沉沙池

排水沟末端设临时沉沙池共计 57 座。根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

（4）土地整治及复耕

施工结束后对新建施工便道占地进行土地整治，整治面积约 74.62hm^2；整修的便道保留原有道路用地功能。应遵循“挖填平衡”的设计原则进行坑凹回填、平整场地，坡度一般不超过 5°。土地整治应当与生态环境建设相协调，根据地形、土壤、降水等立地条件，采取以“坡度越小、地块越大”为原则的土地整治工程。对占用的耕地进行复耕。

（5）工程量统计

施工便道工程区工程措施工程数量统计见表 5.17-1。

表 5.17-1　　施工便道工程防治区工程措施工程量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	100m^3	336.60
1.2	表土回覆	100m^3	336.60
2	**排水沟**	**m**	**124800**
2.1	人工挖土方	100m^3	549.12
2.2	人工夯填土方	100m^3	49.92
3	**沉沙池**	**座**	57
3.1	人工开挖土方	100m^3	4.77
3.2	人工夯填土方	100m^3	1.04
3.3	土工膜	100m^2	25.59
4	**土地整治**	**hm^2**	**74.62**
4.1	复耕	hm^2	11.22
（1）	推土机平整场地	hm^2	11.22
（2）	全面整地	hm^2	11.22
4.2	土地整治	hm^2	63.40
	推土机平整场地	hm^2	63.40

5.3.2.2.5.2 植物措施

施工结束后，对临时占用的林草地植树种草恢复植被，选择当地适生的树（草）种，主要有刺槐、紫穗槐、早熟禾、黑麦草等。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.17-2。

表 5.17-2　　施工便道工程区植物措施技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	1.07	1189
碧桃	每丛三支以上	春、雨	1×1	10000	1.40	14000
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	12.10	484000
狗牙根	一级种	春、雨		200	2.10	420
高羊茅	一级种	春、雨		200	2.10	420
黑麦草	一级种	春、雨		200	1.62	324
早熟禾	一级种	春、雨		200	2.17	434

5.3.2.2.5.3 临时措施

临时措施主要包括表土堆存及拦挡、苫盖措施。剥离的表土集中堆放于占地范围内，堆土坡脚设编织袋装土拦挡措施，采用防尘网对表土进行苫盖。施工结束后将表土回填至所剥离区域，用于复耕和绿化。临时防护措施典型设计同管道作业带区防护措施设计。工程量见下表 5.17-3。

表 5.17-3　　施工便道工程防治区临时措施工程量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	100m³	416.39
1.2	防尘网苫盖	100m²	500.94

5.3.2.2.6 弃渣场防治区

平原区弃渣场为 Z1 弃渣场，位于常熟市海虞镇福山村陶山路废弃采石坑，弃渣后填平地表，不需设置拦挡工程和永久性截排水设施。弃渣场废坑内现为水塘，下游出口设有沉淀池可用于本弃渣沉淀泥沙，减少外排泥沙。

5.3.2.2.6.1 工程措施

工程措施为施工结束后进行土地整治。土地整治面积为 2.44hm²。

5.3.2.2.6.2 植物措施

施工结束后栽植乔灌草，恢复植被。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.18-1。

表 5.18-1　　弃渣场区植物措施技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	1.44	1600
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	1.00	40000
早熟禾	一级种	春、雨		200		100
黑麦草	一级种	春、雨		200		100

5.3.2.2.6.3 临时措施

临时防护措施主要包括：苫盖措施，临时排水沟、沉沙池。

（1）临时排水沟

施工期弃渣场周边设临时排水沟，排水沟断面为梯形，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡比为 1:0.4，沟底纵坡 2%，简易开挖夯实而成。

（2）临时沉沙池

临时排水沟末端设沉沙池，根据计算，临时沉沙池池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

弃渣场区临时防护措施工程量见下表 5.18-2。典型设计见附图 7-6-3。

表 5.18-2　　弃渣场区临时防护措施工程量表

序号	工程项目	单位	数量
			平原
1	**临时苫盖**		
1.1	防尘网苫盖	$100m^2$	244.00
2	**临时排水沟**	**m**	**682**
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	2.63
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.24
3	**沉沙池**	**座**	**1**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.04
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.02
3.3	土工膜	$100m^2$	0.16

5.3.2.2.7 施工生产生活区防治区

5.3.2.2.7.1 工程措施

工程措施主要包括：表土保护，施工结束后土地整治及复耕措施。

施工前，对施工占用的耕地、草地等表层 30cm 厚土壤进行剥离，并集中堆存于施工区内。施工结束后应及时回填到原剥离区，用于复耕、绿化。

施工结束后对施工场地、施工营地进行土地整治，整治面积约 $41.79hm^2$。应遵循“挖填平衡”的设计原则进行坑凹回填、平整场地，坡度一般不超过 5°。土地整治应当与生态环境建设相协调，根据地形、土壤、降水等立地条件，采取以“坡度越小、地块越大”为原则的土地整治工程。对占用的耕地、园地进行复耕。

施工生产生活区防治区工程措施数量见下表 5.19-1。

表 5.19-1　　施工生产生活区工程措施工程数量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原区
1	**表土剥离及回覆**		
1.1	表土剥离	$100m^3$	764.55
1.2	表土回覆	$100m^3$	764.55
2	**土地整治**	hm^2	**41.79**
2.1	复耕	hm^2	11.00
（1）	推土机平整场地	hm^2	11.00
（2）	全面整地	hm^2	11.00
2.2	土地整治	hm^2	30.79
	推土机平整场地	hm^2	30.79

5.3.2.2.7.2 植物措施

施工结束后植树种草恢复植被，其中刺槐仅在山东栽植，碧桃仅在江苏栽植。植物措施技术指标及栽植量统计见下表 5.19-2。

表 5.19-2　　施工生产生活区植物措施技术指标表（平原区）

树(草)种	苗木（草种）规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度(株/hm²、kg/hm²)	面积(hm²)	需苗量(株、kg)
刺槐	米径 2~3	春、雨	3×3	1111	2.45	2722
紫穗槐	H=140	春、雨	0.5×0.5	40000	15.19	607600
碧桃	每丛三支以上	春、雨	1×1	10000	2.83	28300
早熟禾	一级种	春、雨		200	2.32	464
黑麦草	一级种	春、雨		200	2.31	462
狗牙根	一级种	春、雨		200	2.84	568
高羊茅	一级种	春、雨		200	2.85	570

5.3.2.2.7.3 临时措施

临时防护措施主要包括：表土堆存及防护措施，临时排水沟、临时沉沙池等措施。

（1）表土堆存及防护

剥离的表土集中堆放于各施工场地空地内，并采取临时拦挡、苫盖措施，防护措施典型设计同站场阀室区临时堆土防护措施。

（2）临时排水沟

临时堆土坡脚外侧设临时排水沟。排水沟为梯形断面，底宽 0.6m、深 0.5m，边坡比为 1：0.4，沟底纵坡 1%，简易开挖夯实而成。

（3）临时沉沙池

临时排水沟末端设沉沙池，共 60 座。池厢长 2.0m、宽 1.5m、深 1.5m，简易开挖夯实而成，池内覆盖土工膜防止渗漏破坏。

施工生产生活区临时防护措施工程量统计见表 5.19-3。

表 5.19-3　　施工生产生活区临时防护措施工程数量表（平原区）

序号	工程项目	单位	数量
			平原
1	**临时堆土防护**		
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	110.21
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	255.80
2	**临时排水沟**	**m**	12052
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	53.03
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	4.82
3	**沉沙池**	**座**	**60**
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	5.02
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.09
3.3	土工膜	$100m^2$	26.93

5.3.2.2.8 平原区水土保持工程数量汇总

各防治分区水土保持工程数量汇总统计见表 5.20。

表 5.20　　平原区各防治分区水土保持工程措施工程量汇总表

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
一、工程措施										
1	**表土剥离及回覆**									
1.1	表土剥离	$100m^3$	19052.77	1083.87	22596.50	528.15	336.60		764.55	44362.44
1.2	表土回覆	$100m^3$	19052.77	1083.87	22596.50	528.15	336.60		764.55	44362.44
2	**浆砌石截排水沟**	**m**		11269						11269
2.1	人工挖土方	$100m^3$		207.00						207.00
2.2	人工夯填土方	$100m^3$		59.14						59.14
2.3	浆砌块石	$100m^3$		72.78						72.78
2.4	铺筑垫层	$100m^3$		14.15						14.15
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$		248.59						248.59
2.6	沥青麻絮	$100m^2$		7.64						7.64
3	**土质排水沟**	**m**					124800			124800
3.1	人工挖土方	$100m^3$					549.12			549.12
3.2	人工夯填土方	$100m^3$					49.92			49.92
4	**恢复农田排水沟**	**m**	13357							13357
4.1	人工挖土方	$100m^3$	306.23							306.23
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	87.50							87.50
4.3	浆砌块石	$100m^3$	99.91							99.91
4.4	铺筑垫层	$100m^3$	17.76							17.76
4.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	346.68							346.68
4.6	沥青麻絮	$100m^2$	10.67							10.67
5	**沉沙池**	**座**					57			57
5.1	人工挖土方	$100m^3$					4.77			4.77
5.2	人工夯填土方	$100m^3$					1.04			1.04
5.3	浆砌块石	$100m^3$								
5.4	铺筑垫层	$100m^3$								
5.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$								
5.6	土工膜	$100m^2$					25.59			25.59

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
6	**恢复田坎**	**m**	3600							3600
6.1	人工夯实土方	100m^3	14.40							14.40
6.2	干砌块石	100m^3								
6.3	浆砌块石	100m^3								
7	**土地整治**	**hm^2**	2749.50	6.73	1880.08	93.52	74.62	2.44	41.79	4848.68
7.1	坡地改造	hm^2								
	石坎梯田	hm^2								
7.2	复耕	hm^2	2350.54		1360.97	23.91	11.22		11.00	3757.64
（1）	推土机平整场地	hm^2	2350.54		1360.97	23.91	11.22		11.00	3757.64
（2）	全面整地	hm^2	2350.54		1360.97	23.91	11.22		11.00	3757.64
7.3	土地整治	hm^2	398.96	6.73	519.11	69.61	63.40	2.44	30.79	1091.04
	推土机平整场地	hm^2	398.96	6.73	519.11	69.61	63.40	2.44	30.79	1091.04
8	**浆砌石护岸**	**m^2**			1604.06					1604.06
8.1	浆砌块石	100m^3			1844.46					1844.46
8.2	铺筑垫层	100m^3			160.39					160.39
8.3	沥青麻絮	100m^2			24.06					24.06
9	**围堰拆除**	**100m^3**			430.30					430.30
9.1	机械挖土方	100m^3			430.30					430.30
10	**恢复路基边沟**	**m**				33588				33588
10.1	人工挖土方	100m^3				767.85				767.85
10.2	人工夯填土方	100m^3				219.38				219.38
10.3	浆砌块石	100m^3				250.82				250.82
10.4	铺筑垫层	100m^3				44.41				44.41
10.5	水泥砂浆抹面	100m^2				870.32				870.32
10.6	沥青麻絮	100m^2				26.79				26.79
11	**工艺区铺碎石**	**m^2**		60615						**60615**
二、植物措施										
1	栽植乔木	株	31626	7372	144422	3489	1189	1600	2722	192420
2	栽植灌木	株	6763622	26900	4192000	124600	498000	40000	635900	12281022
3	撒播草籽	hm^2	126.31	4.78	178.73	3.27	7.99	1.00	10.32	332.40
		kg	25262	1093	35746	654	1598	200	2064	66617
三、临时措施										
1	**临时堆土防护**									
1.1	编织袋装土拦挡	100m^3	2291.25	85.05	1458.61	284.00	416.39		110.21	4645.51
1.2	防尘网苫盖	100m^2	45825.00	533.74	5023.29	311.69	500.94	244.00	255.80	52694.46
2	**临时排水沟**	m	682686	15320	8831	317.00		682	12052	719888
2.1	人工开挖土方	100m^3	3003.82	67.41	38.86	1.39		2.63	53.03	3167.13
2.2	人工夯填土方	100m^3	228.98	6.13	3.53	0.13		0.24	4.82	243.83
3	**沉沙池**	座		170	197	165		1	60	593
3.1	人工开挖土方	100m^3		14.22	16.48	13.80		0.04	5.02	49.56
3.2	人工夯填土方	100m^3		3.09	3.58	3.00		0.02	1.09	10.78
3.3	土工膜	100m^2		76.31	88.43	74.06		0.16	26.93	265.89
4	**泥浆池**	座			84					84
4.1	人工开挖土方	100m^3			504.00					504.00
4.2	人工夯填土方	100m^3			100.80					100.80
4.3	土工膜	100m^2			524.16					524.16

5.3.2.3 工程量汇总

（1）按防治分区统计

各防治区工程量统计见表 5.21。

表 5.21　　各防治分区水土保持工程措施工程量汇总表

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
一、工程措施										
1	**表土剥离及回覆**									
1.1	表土剥离	$100m^3$	20553.22	1089.87	24591.95	569.70	363.00		827.92	47995.66
1.2	表土回覆	$100m^3$	20553.22	1089.87	24591.95	569.70	363.00		827.92	47995.66
2	**浆砌石截排水沟**	**m**	9360	11648						21008
2.1	人工挖土方	$100m^3$	180.95	212.88						393.84
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	51.70	60.83						112.53
2.3	浆砌块石	$100m^3$	62.06	74.98						137.04
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	11.75	14.61						26.36
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	216.42	256.03						472.45
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	6.63	7.86						14.49
3	**土质排水沟**	**m**					161000			161000
3.1	人工挖土方	$100m^3$					688.49			688.49
3.2	人工夯填土方	$100m^3$					62.59			62.59
4	**恢复农田排水沟**	**m**	14803							14803
4.1	人工挖土方	$100m^3$	339.39							339.39
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	96.97							96.97
4.3	浆砌块石	$100m^3$	110.73							110.73
4.4	铺筑垫层	$100m^3$	19.68							19.68
4.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	384.22							384.22
4.6	沥青麻絮	$100m^2$	11.82							11.82
5	**沉沙池**	**座**	67				93			160
5.1	人工挖土方	$100m^3$	8.84				7.78			16.62
5.2	人工夯填土方	$100m^3$	2.55				1.69			4.24
5.3	浆砌块石	$100m^3$	2.88							2.88
5.4	铺筑垫层	$100m^3$	1.27							1.27
5.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	6.83							6.83
5.6	土工膜	$100m^2$					41.74			41.74
6	**恢复田坎**	**m**	79575							79575
6.1	人工夯实土方	$100m^3$	200.63							200.63
6.2	干砌块石	$100m^3$	351.27							351.27
6.3	浆砌块石	$100m^3$	99.71							99.71
7	**土地整治**	**hm^2**	2959.00	6.79	2046.26	100.88	80.50	2.44	45.10	5240.97
7.1	坡地改造	hm^2	39.60							39.60
	石坎梯田	hm^2	39.60							39.60
7.2	复耕	hm^2	2496.05		1482.54	25.79	12.10		11.88	4028.36
（1）	推土机平整场地	hm^2	2496.05		1482.54	25.79	12.10		11.88	4028.36
（2）	全面整地	hm^2	2496.05		1482.54	25.79	12.10		11.88	4028.36
7.3	土地整治	hm^2	423.35	6.79	563.72	75.09	68.40	2.44	33.22	1173.01
	推土机平整场地	hm^2	423.35	6.79	563.72	75.09	68.40	2.44	33.22	1173.01

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
8	**浆砌石护坡**	**m^2**	180658							180658
8.1	浆砌块石	$100m^3$	592.10							592.10
8.2	铺筑垫层	$100m^3$	197.36							197.36
8.3	沥青麻絮	$100m^2$	25.06							25.06
9	**干砌石挡土墙**	**m**					3750			3750
9.1	人工挖土方	$100m^3$					7.50			7.50
9.2	干砌块石	$100m^3$					11.25			11.25
9.3	铺筑垫层	$100m^3$					3.75			3.75
10	**浆砌石护岸**	**m^2**			1725					1725
10.1	浆砌块石	$100m^3$			1983.29					1983.29
10.2	铺筑垫层	$100m^3$			172.46					172.46
10.3	沥青麻絮	$100m^2$			25.87					25.87
11	**围堰拆除**	**$100m^3$**			509.60					509.60
11.1	机械挖土方	$100m^3$			509.60					509.60
12	**恢复路基边沟**	**m**				36116				36116
12.1	人工挖土方	$100m^3$				825.65				825.65
12.2	人工夯填土方	$100m^3$				235.89				235.89
12.3	浆砌块石	$100m^3$				269.70				269.70
12.4	铺筑垫层	$100m^3$				47.75				47.75
12.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$				935.83				935.83
12.6	沥青麻絮	$100m^2$				28.81				28.81
13	**工艺区铺碎石**	**m^2**		61515						61515
二、植物措施										
1	栽植乔木	株	37926	7415	153644	3778	1378	1600	3100	208841
2	栽植灌木	株	7002787	26900	4552000	131100	538800	40000	684700	12976287
3	撒播草籽	hm^2	134.31	4.83	196.73	3.64	8.58	1.00	11.19	360.28
		kg	26862	1104	39346	728	1716	200	2238	72194
三、临时措施										
1	**临时堆土防护**									
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	2479.66	85.59	1587.40	321.41	449.20		118.91	5042.17
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	49593.20	537.11	5466.80	352.75	561.51	244.00	276.00	57031.37
2	**临时排水沟**	m	758050	15532	10181	373		682	13004	797822
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	3293.97	68.23	44.06	1.61		2.63	56.69	3467.19
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	252.75	6.20	4.00	0.15		0.24	5.15	268.50
3	**沉沙池**	座		174	223	187		1	70	655
3.1	人工开挖土方	$100m^3$		14.56	18.66	15.64		0.04	5.86	54.75
3.2	人工夯填土方	$100m^3$		3.16	4.06	3.40		0.02	1.27	11.91
3.3	土工膜	$100m^2$		78.10	100.10	83.94		0.16	31.42	293.72
4	**泥浆池**	座			94					94
4.1	人工开挖土方	$100m^3$			564.00					564.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$			112.80					112.80
4.3	土工膜	$100m^2$			586.56					586.56

（2）按行政区统计

工程量按行政区统计见下表 5.21。

表 5.22-1　　各防治分区水土保持工程措施工程量汇总表（河北省）

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
一、工程措施										
1	表土剥离及回覆									
1.1	表土剥离	100m^3	3024.67	68.96	420.90	65.25	67.50		107.73	3755.01
1.2	表土回覆	100m^3	3024.67	68.96	420.90	65.25	67.50		107.73	3755.01
2	**浆砌石截排水沟**	**m**		611						611
2.1	人工挖土方	100m^3		11.92						11.92
2.2	人工夯填土方	100m^3		3.40						3.40
2.3	浆砌块石	100m^3		4.10						4.10
2.4	铺筑垫层	100m^3		0.77						0.77
2.5	水泥砂浆抹面	100m^2		14.10						14.10
2.6	沥青麻絮	100m^2		0.43						0.43
3	**土质排水沟**	**m**					20122			20122
3.1	人工挖土方	100m^3					86.05			86.05
3.2	人工夯填土方	100m^3					7.82			7.82
4	**恢复农田排水沟**	**m**	1850							1850
4.1	人工挖土方	100m^3	42.42							42.42
4.2	人工夯填土方	100m^3	12.12							12.12
4.3	浆砌块石	100m^3	13.84							13.84
4.4	铺筑垫层	100m^3	2.46							2.46
4.5	水泥砂浆抹面	100m^2	48.02							48.02
4.6	沥青麻絮	100m^2	1.48							1.48
5	**沉沙池**	**座**					13			13
5.1	人工挖土方	100m^3					1.08			1.08
5.2	人工夯填土方	100m^3					0.23			0.23
5.3	浆砌块石	100m^3								
5.4	铺筑垫层	100m^3								
5.5	水泥砂浆抹面	100m^2								
5.6	土工膜	100m^2					5.84			5.84
6	**恢复田坎**	**m**	9945							9945
6.1	人工夯实土方	100m^3	25.07							25.07
6.2	干砌块石	100m^3	43.90							43.90
6.3	浆砌块石	100m^3	12.46							12.46
7	**土地整治**	**hm^2**	427.22	0.29	60.18	11.60	8.50		5.70	513.49
7.1	坡地改造	hm^2								
	石坎梯田	hm^2								
7.2	复耕	hm^2	393.81		22.73	2.96	2.25		1.50	423.25
（1）	推土机平整场地	hm^2	393.81		22.73	2.96	2.25		1.50	423.25

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
（2）	全面整地	hm^2	393.81		22.73	2.96	2.25		1.50	423.25
7.3	土地整治	hm^2	33.41	0.29	37.45	8.64	6.25		4.20	90.24
	推土机平整场地	hm^2	33.41	0.29	37.45	8.64	6.25		4.20	90.24
8	**浆砌石护岸**	**m^2**			216					216
8.1	浆砌块石	$100m^3$			247.87					247.87
8.2	铺筑垫层	$100m^3$			21.55					21.55
8.3	沥青麻絮	$100m^2$			3.23					3.23
9	**围堰拆除**	**$100m^3$**			63.69					63.69
9.1	机械挖土方	$100m^3$			63.69					63.69
10	**恢复路基边沟**	**m**				4514				4514
10.1	人工挖土方	$100m^3$				103.19				103.19
10.2	人工夯填土方	$100m^3$				29.48				29.48
10.3	浆砌块石	$100m^3$				33.71				33.71
10.4	铺筑垫层	$100m^3$				5.97				5.97
10.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$				116.96				116.96
10.6	沥青麻絮	$100m^2$				3.60				3.60
11	**工艺区铺碎石**	**m^2**		7049						7049
二、植物措施										
1	栽植乔木	株	6426	137	9622	533	467		722	17907
2	栽植灌木	株	282508		233600	12300	104000		86000	718408
3	撒播草籽	hm^2	17.31	0.28	7.89	0.44	1.53		1.40	28.85
		kg	3462	57	1578	88	306		280	5771
三、临时措施										
1	**临时堆土防护**									
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	309.91	9.62	46.64	40.17	47.43		15.03	468.80
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	6198.15	60.34	160.61	44.09	59.29		34.88	6557.36
2	**临时排水沟**	m	94741	1745	1406	47.00			1644	99583
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	411.68	7.66	6.09	0.20			7.17	432.80
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	31.59	0.70	0.55	0.02			0.65	33.51
3	**沉沙池**	座		21	26	22			8	77
3.1	人工开挖土方	$100m^3$		1.76	2.18	1.84			0.67	6.45
3.2	人工夯填土方	$100m^3$		0.38	0.47	0.40			0.15	1.40
3.3	土工膜	$100m^2$		9.43	11.67	9.87			3.59	34.56
4	**泥浆池**	座			10					10
4.1	人工开挖土方	$100m^3$			60.00					60.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$			12.00					12.00
4.3	土工膜	$100m^2$			62.40					62.40

表 5.22-2　　各防治分区水土保持工程措施工程量汇总表（山东省）

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
一、工程措施										
1	**表土剥离及回覆**									
1.1	表土剥离	100m³	8310.45	328.60	5404.05	202.05	126.60		293.95	14665.70
1.2	表土回覆	100m³	8310.45	328.60	5404.05	202.05	126.60		293.95	14665.70
2	**浆砌石截排水沟**	**m**	9360	3138						12498
2.1	人工挖土方	100m³	180.95	56.05						237.00
2.2	人工夯填土方	100m³	51.70	16.02						67.72
2.3	浆砌块石	100m³	62.06	19.90						81.96
2.4	铺筑垫层	100m³	11.75	3.93						15.68
2.5	水泥砂浆抹面	100m²	216.42	67.83						284.25
2.6	沥青麻絮	100m²	6.63	2.09						8.72
3	**土质排水沟**	**m**					59142			59142
3.1	人工挖土方	100m³					252.91			252.91
3.2	人工夯填土方	100m³					22.99			22.99
4	**恢复农田排水沟**	**m**	5438							5438
4.1	人工挖土方	100m³	132.93							132.93
4.2	人工夯填土方	100m³	37.98							37.98
4.3	浆砌块石	100m³	43.37							43.37
4.4	铺筑垫层	100m³	7.71							7.71
4.5	水泥砂浆抹面	100m²	150.48							150.48
4.6	沥青麻絮	100m²	4.63							4.63
5	**沉沙池**	**座**	67				40			107
5.1	人工挖土方	100m³	8.84				3.35			12.19
5.2	人工夯填土方	100m³	2.55				0.73			3.28
5.3	浆砌块石	100m³	2.88							2.88
5.4	铺筑垫层	100m³	1.27							1.27
5.5	水泥砂浆抹面	100m²	6.83							6.83
5.6	土工膜	100m²					17.95			17.95
6	**恢复田坎**	**m**	29231							29231
6.1	人工夯实土方	100m³	78.58							78.58
6.2	干砌块石	100m³	137.58							137.58
6.3	浆砌块石	100m³	39.05							39.05
7	**土地整治**	**hm²**	1173.31	1.69	445.04	35.82	28.50		17.20	1701.56
7.1	坡地改造	hm²	38.39							38.39
	石坎梯田	hm²	38.39							38.39
7.2	复耕	hm²	968.56		329.83	9.14	4.22		4.56	1316.31
（1）	推土机平整场地	hm²	968.56		329.83	9.14	4.22		4.56	1316.31
（2）	全面整地	hm²	968.56		329.83	9.14	4.22		4.56	1316.31
7.3	土地整治	hm²	166.36	1.69	115.21	26.68	24.28		12.64	346.86
	推土机平整场地	hm²	166.36	1.69	115.21	26.68	24.28		12.64	346.86

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合计
8	**浆砌石护坡**	**m^2**	180658							180658
8.1	浆砌块石	$100m^3$	592.10							592.10
8.2	铺筑垫层	$100m^3$	197.36							197.36
8.3	沥青麻絮	$100m^2$	25.06							25.06
9	**干砌石挡土墙**	**m**					3750			3750
9.1	人工挖土方	$100m^3$					7.50			7.50
9.2	干砌块石	$100m^3$					11.25			11.25
9.3	铺筑垫层	$100m^3$					3.75			3.75
10	**浆砌石护岸**	**m^2**			634					634
10.1	浆砌块石	$100m^3$			728.54					728.54
10.2	铺筑垫层	$100m^3$			63.35					63.35
10.3	沥青麻絮	$100m^2$			9.50					9.50
11	**围堰拆除**	**$100m^3$**			187.20					187.20
11.1	机械挖土方	$100m^3$			187.20					187.20
12	**恢复路基边沟**	**m**				13267				13267
12.1	人工挖土方	$100m^3$				303.29				303.29
12.2	人工夯填土方	$100m^3$				86.65				86.65
12.3	浆砌块石	$100m^3$				99.07				99.07
12.4	铺筑垫层	$100m^3$				17.54				17.54
12.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$				343.77				343.77
12.6	沥青麻絮	$100m^2$				10.58				10.58
13	**工艺区铺碎石**	**m^2**		18151						18151
二、植物措施										
1	栽植乔木	株	31500	1097	39578	1689	911		2378	77153
2	栽植灌木	株	1505663	6000	968000	37600	195200		256000	2968463
3	撒播草籽	hm^2	78.00	1.39	32.80	1.30	2.85		4.10	120.44
		kg	15600	278	6560	260	570		820	24088
三、临时措施										
1	**临时堆土防护**									
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	910.88	23.55	344.89	118.07	159.03		45.32	1601.74
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	18217.58	147.81	1187.75	129.58	198.80		105.20	19986.72
2	**临时排水沟**	m	278462	4274	4133	137.00			4956	291962
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	1210.01	18.78	17.91	0.59			21.61	1268.90
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	92.85	1.71	1.63	0.05			1.96	98.20
3	**沉沙池**	座		66	81	68			26	241
3.1	人工开挖土方	$100m^3$		5.52	6.78	5.69			2.18	20.17
3.2	人工夯填土方	$100m^3$		1.20	1.47	1.24			0.47	4.38
3.3	土工膜	$100m^2$		29.62	36.36	30.52			11.67	108.17
4	**泥浆池**	座			32					32
4.1	人工开挖土方	$100m^3$			192.00					192.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$			38.40					38.40
4.3	土工膜	$100m^2$			199.68					199.68

表 5.22-3　　各防治分区水土保持工程措施工程量汇总表（江苏省）

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合 计
一、工程措施										
1	**表土剥离及回覆**									
1.1	表土剥离	100m^3	9218.10	692.31	18767.00	302.40	168.90		426.24	29574.95
1.2	表土回覆	100m^3	9218.10	692.31	18767.00	302.40	168.90		426.24	29574.95
2	**浆砌石截排水沟**	**m**		7899						7899
2.1	人工挖土方	100m^3		144.91						144.91
2.2	人工夯填土方	100m^3		41.41						41.41
2.3	浆砌块石	100m^3		50.98						50.98
2.4	铺筑垫层	100m^3		9.91						9.91
2.5	水泥砂浆抹面	100m^2		174.10						174.10
2.6	沥青麻絮	100m^2		5.34						5.34
3	**土质排水沟**	**m**					81736			81736
3.1	人工挖土方	100m^3					349.53			349.53
3.2	人工夯填土方	100m^3					31.78			31.78
4	**恢复农田排水沟**	**m**	7515							7515
4.1	人工挖土方	100m^3	164.04							164.04
4.2	人工夯填土方	100m^3	46.87							46.87
4.3	浆砌块石	100m^3	53.52							53.52
4.4	铺筑垫层	100m^3	9.51							9.51
4.5	水泥砂浆抹面	100m^2	185.72							185.72
4.6	沥青麻絮	100m^2	5.71							5.71
5	**沉沙池**	**座**					40			40
5.1	人工挖土方	100m^3					3.35			3.35
5.2	人工夯填土方	100m^3					0.73			0.73
5.3	浆砌块石	100m^3								
5.4	铺筑垫层	100m^3								
5.5	水泥砂浆抹面	100m^2								
5.6	土工膜	100m^2					17.95			17.95
6	**恢复田坎**	**m**	40399							40399
6.1	人工夯实土方	100m^3	96.98							96.98
6.2	干砌块石	100m^3	169.79							169.79
6.3	浆砌块石	100m^3	48.20							48.20
7	**土地整治**	**hm^2**	1358.47	4.81	1541.04	53.46	43.50	2.44	22.20	3025.92
7.1	坡地改造	hm^2	1.21							1.21
	石坎梯田	hm^2	1.21							1.21
7.2	复耕	hm^2	1133.68		1129.98	13.69	5.63		5.82	2288.80
（1）	推土机平整场地	hm^2	1133.68		1129.98	13.69	5.63		5.82	2288.80
（2）	全面整地	hm^2	1133.68		1129.98	13.69	5.63		5.82	2288.80
7.3	土地整治	hm^2	223.58	4.81	411.06	39.77	37.87	2.44	16.38	735.91
	推土机平整场地	hm^2	223.58	4.81	411.06	39.77	37.87	2.44	16.38	735.91

序号	水土保持工程项目	单位	工程数量							
			管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	合 计
8	**浆砌石护岸**	**m^2**			876					876
8.1	浆砌块石	$100m^3$			1006.88					1006.88
8.2	铺筑垫层	$100m^3$			87.56					87.56
8.3	沥青麻絮	$100m^2$			13.14					13.14
9	**围堰拆除**	**$100m^3$**			258.71					258.71
9.1	机械挖土方	$100m^3$			258.71					258.71
10	**恢复路基边沟**	**m**				18335				18335
10.1	人工挖土方	$100m^3$				419.17				419.17
10.2	人工夯填土方	$100m^3$				119.76				119.76
10.3	浆砌块石	$100m^3$				136.92				136.92
10.4	铺筑垫层	$100m^3$				24.24				24.24
10.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$				475.10				475.10
10.6	沥青麻絮	$100m^2$				14.63				14.63
11	**工艺区铺碎石**	**m^2**		36315						36315
二、植物措施										
1	栽植乔木	株		6181	104444	1556		1600		113781
2	栽植灌木	株	5214617	20900	3350400	81200	239600	40000	342700	9289417
3	撒播草籽	hm^2	39.00	3.16	156.04	1.90	4.20	1.00	5.69	210.99
		kg	7800	770	31208	380	840	200	1138	42336
三、临时措施										
1	**临时堆土防护**									
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	1258.87	52.42	1195.87	163.17	242.74		58.56	2971.63
1.2	防尘网苫盖	$100m^2$	25177.47	328.96	4118.44	179.08	303.42	244.00	135.92	30487.29
2	**临时排水沟**	m	384847	9513	4642	189.00		682	6404	406277
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	1672.28	41.79	20.06	0.82		2.63	27.92	1765.49
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	128.31	3.79	1.82	0.08		0.24	2.54	136.78
3	**沉沙池**	座		87	116	97		1	36	337
3.1	人工开挖土方	$100m^3$		7.28	9.70	8.11		0.04	3.01	28.13
3.2	人工夯填土方	$100m^3$		1.58	2.12	1.76		0.02	0.65	6.13
3.3	土工膜	$100m^2$		39.05	52.07	43.55		0.16	16.16	150.99
4	**泥浆池**	座			52					52
4.1	人工开挖土方	$100m^3$			312.00					312.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$			62.40					62.40
4.3	土工膜	$100m^2$			324.48					324.48

5.4 施工要求

5.4.1 组织原则

（1）与主体工程相结合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

（2）按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

（3）施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临时弃土弃渣先采取拦挡措施，临建工程施工区完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上在春、雨季节尽快实施。

5.4.2 施工方法及组织

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

浆砌石截排水沟、护坡、挡土墙: 施工先后步骤为施工放样、沟槽开挖、浆砌石砌筑、回填。沟槽开挖采取采用机械开挖为主，人工配合为辅进行。砌体结构所用片石选用厚度不小于 15cm 具有一定长度和宽度的片状石料，石料质地强韧、密实，无风化剥落、裂纹和结构缺陷，表面清洁无污染，由运输车运至施工区域，采用浆砌施工工艺。

土地整治应按各品种种植的要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除。整地时可同时施入基肥，同时要注意增施氮肥，酌施钾肥。施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地整平，耕松表土，用滚轴压平，使其紧实，坑洼处填平。

植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。站场阀室区等结合主体工程进行乔、灌绿化措施。植物措施应在主体工程各单项工程完工后选择雨季或雨季来临之前及早进行，防恶劣天气造成的不必要的损失，保证存活率。施工前进行全面整地，一般栽植穴规格乔木为 0.5m × 0.5m × 0.5m，灌木为 0.4m × 0.4m × 0.4m。

对临时堆放的砂石料、土方应及时采取拦挡、覆盖等临时防护措施。干燥、起风天气还应对施工道路及时洒水以减少扬尘。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持工程质量评定

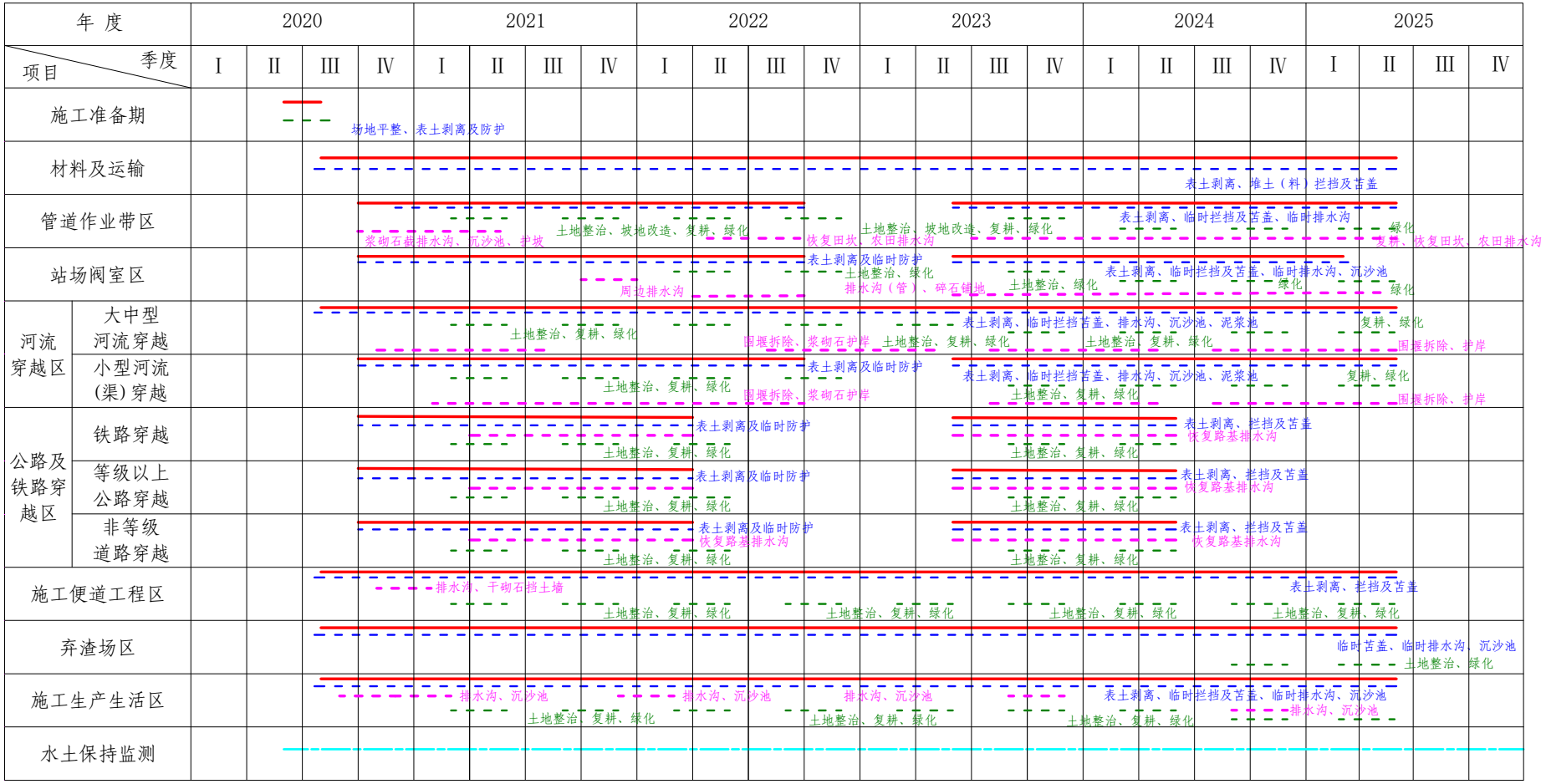
规程》(SL 336-2006)、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)等和其他相关行业的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经暴雨考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经设计频率的暴雨考验后，排水沟的完好率在 90％以上。

水土保持植树的位置应符合各类品种所需要的立地条件，种植密度达到设计要求。当年出苗率与成活率在 80％以上，2 年后保存率在 70％以上。

5.4.4 水土保持工程施工进度安排

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程进度应与主体工程同时实施。在管线工程施工过程中，最易引发水土流失的为管道作业带区，因此在开挖回填的过程中要安排好表土剥离及防护、截排水措施、沉沙池等；管沟回填后实施土地整治措施和植物措施，植物措施的实施安排在春季进行。河路穿越工程结束后，要采取护岸措施，对拆除围堰等临时工程产生的弃渣要清运出河道。主体工程竣工验收时，对水土保持工程同时验收。本项目主体工程计划于 2020 年 6 月开始施工准备，2025 年 5 月完工，总工期 60 个月，根据主体工程的总体工期计划，对本方案布设的各项防治措施实施进度安排见双线横道图 5-3。



图例：主体工程实施进度；水保工程措施实施进度；水保植物措施进度；水保临时措施进度；水土保持监测。

图 5-3 水土保持措施实施进度双线横道图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

监测范围为本项目的水土流失防治责任范围。按地貌类型划分，本项目所在区域一级分区为丘陵区、平原区两个类型区。因此，监测区域分为两个区域。二级分区按施工区域及防治措施划分为 7 个区，即 1)管道作业带区；2)站场阀室区；3)河流穿越区；4)公路及铁路穿越区；5)施工便道工程区；6)弃渣场区；7)施工生产生活区。各防治分区的监测单元区域和监测面积总计 5281.80hm^2，如表 6.1 所示。

表 6.1　　水土保持监测分区表

地貌类型	序号	监测分区	监测范围		重点监测时段	监测单元区
			项目建设区	合计		
丘陵区	1	管道作业带区	216.58	216.58	施工期	管沟开挖区、临时堆土区
	2	站场阀室区	0.20	0.20		站场、阀室
	3	河流穿越区	166.18	166.18		定向钻穿越区、顶管穿越区、直接铺管法穿越区、开挖穿越区
	4	公路及铁路穿越区	7.36	7.36		顶管穿越区、开挖穿越区
	5	施工便道工程区	5.88	5.88		施工便道
	6	施工生产生活区	3.30	3.30		施工场地
	小计		399.50	399.50		
平原区	1	管道作业带区	2750.26	2750.26	施工期	管沟开挖区、临时堆土区
	2	站场阀室区	39.59	39.59		站场、阀室
	3	河流穿越区	1880.08	1880.08		盾构隧道穿越区、定向钻穿越区、顶管穿越区、直接铺管法穿越区、跨越区、开挖穿越区
	4	公路及铁路穿越区	93.52	93.52		顶管穿越区、开挖穿越区
	5	施工便道工程区	74.62	74.62		施工便道
	6	弃渣场区	2.44	2.44		弃渣场
	7	施工生产生活区	41.80	41.80		施工场地
	小计		4882.30	4882.30		
合计			5281.80	5281.80		

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期至设计水平年末，即 2020 年 6 月至 2025 年 12 月，其中：安平-泰兴段监测时段从 2020 年 10 月至 2022 年 12 月，南通-角直段（不含长江盾构）从 2023 年 6 月至 2025 年 12 月，长江盾构穿越从 2020 年 6 月至 2025 年 12 月。在工程施工前的准备阶段对每一个典型地段进行一次水土流失背景值调查，提供水土流失原状的基础资料。

6.1.2.1 施工准备期监测

施工准备期为 2020 年 6 月至 2020 年 7 月，在本时段主要是制定监测实施方案，土壤

侵蚀背景值调查，重大水土流失事件调查。

施工准备期应对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握建设前项目区的土壤侵蚀背景值；制定监测方案并细化，实施全线调查和各重点区域监测，部分扰动类型侵蚀强度监测及监测设施布设；重点进行基本扰动类型侵蚀强度监测，同时进行各重点区域监测及防治措施调查；完善侵蚀强度监测、各重点区域监测及防治措施调查。

调查项目区地形地貌、地面组成物质、植被、水系变化情况，对水土流失及其影响因子，包括工程损坏水土保持设施面积，建设区“三通一平情况”；扰动土地面积、降水、水土流失(类型、形式、流失量)情况，完成施工准备期水土保持监测报告。

6.1.2.2 施工期监测

施工建设期为 2020 年 8 月至 2025 年 5 月，本时段的监测内容见 6.1.2.1 节。监测频次详见 6.2.3 节。

6.1.2.3 施工结束至设计水平年末

本时段的监测工作主要包括以下 3 方面的内容：1）水土流失情况监测：土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次；土壤流失量不少于每月监测 1 次，若遇降雨产生地表径流时，应及时加测；2）水土保持措施监测：工程措施及防治效果每月监测记录 1 次，植物措施生长状况每季度监测记录 1 次。3）水土流失治理面积监测：实地量测每季度监测一次；遥感监测每年 1 次。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《土壤侵蚀分类分级标准》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》和水利部水保[2009]187 号文的要求，结合本项目的水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括主体工程建设进度、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及防治效果、水土保持工程设计及变更情况、水土保持管理情况等。

水土保持监测的重点主要包括：扰动土地情况、弃渣场情况、临时堆土场情况、水土流失情况（含重大水土流失事件）、水土保持措施等。

（1）主体工程建设进度监测

跟踪主体工程建设进度，各主要工程的开工日期、实施进度、施工时序，各施工工期的土石方量，工程完工日期等等。

（2）扰动土地情况

包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

（3）弃渣场、临时堆土场情况

包括弃渣场、临时堆土场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

（4）水土流失情况（含重大水土流失事件）

主要包括土壤流失面积、土壤流失量、外排水含沙量、临时堆土场潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

监测工程建设和试运行期（主要是主体工程完成后一年内）在汛期水土流失程度的发展及其对下游基础设施和民用设施的损毁和沿线河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

水土流失危害事件发生后 1 周内编制水土流失危害事件监测报告并提交水行政主管部门。

（5）水土保持措施

包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖率（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

在对防治措施进行全面调查的基础上，主要通过小区定位观测水土保持措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率；边坡等防护对象的稳定性。计算水土流失 6 项防治目标（水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率）。

（6）水土保持工程设计情况监测

监测水土保持设计变更和优化情况，临时堆土场的数量、位置、防护措施发生变化后的设计变更和备案情况。

（7）水土保持管理

建设单位、施工单位、监理单位的水土保持管理情况（领导部门、管理部门、管理职责、规章制度），水土保持工程档案情况。向水行政主管部门备案工程开工及重大变更情况。各级水行政主管部门监督检查情况等。

6.2.2 监测方法

选择不同类型区有代表性的站点进行定位监测和对比，调查扰动地表面积和水土保持措施实施情况。根据本工程施工区域“线、面、点”的特点和可能造成水土流失的实际情况，本方案采取调查监测、定位监测、资料分析、遥感监测相结合的方法，选取点面各防治分区不同预测单元共 39 个监测点进行水土保持定位监测，并对全部区域采用遥感调查。

承担委托的监测机构应实行驻点监测。

6.2.2.1 全区降雨监测

降雨参数通常用降雨特征值来描述，降雨特征值主要指降雨量、降雨强度和降雨历时等。对降雨特征值观测的目的在于实时掌握工程建设区的降雨类型、强度、历时和降雨量

等，根据降雨特征值指导水土保持监测，特别是及时了解产生径流的降水和 24h 暴雨强度(≥50mm)，以决定是否对水土流失量进行加测和进行管道开挖、堆土边坡、弃渣滑坡崩塌调查。

因本工程建设区范围较长，故设置观测点要基本上反映本工程建设区的降雨特性。在已选取的 39 个点位上布设降雨特征值观测点，结合建立临时降雨观测站。降雨特征值通过本站观测值与当地气象水文站实测资料对比分析综合确定。利用自记雨量计、雨量筒、风速风向仪、蒸发皿等测得基本信息，分析整理获得降雨量、降雨强度、降雨历时、降雨类型、蒸发量、风速风向等，特别是计算出每场降雨 24h、1h 降雨量和产生径流的降水。降雨径流量可用径流系数法计算。通过收集当地气象水文站实测资料来分析计算本工程建设区的暴雨量、降雨强度、降雨历时以及产生的径流量。资料收集可在降雨后进行，并与现场观测值对比，综合分析降雨特征值的合理性。

重点观察及调查 1h、3h、6h 暴雨及暴雨强度。

6.2.2.2 调查巡视监测

包括地面调查和遥感调查。地面调查巡视监测采取每年 4 ~ 5 次巡查为宜。重点监测管道作业区、河流穿越区、公路及铁路穿越区及弃渣场区。采用遥感对全部区域进行调查，施工前 1 次；施工期每年 1 次或根据实际情况增加次数；施工结束后 1 次。

根据不同类型区典型地段的实地调查，监测项目工程在施工期及自然恢复期水土流失程度和强度的变化，同时收集当地有关部门资料与之进行对比。调查内容主要有：不良地质管线段、植物措施成活率和保存率、弃渣对周边造成的危害以及影响因素等。结合定位监测和典型监测，得出 6 项量化的防治目标值，作为水土保持专项验收的依据。

1)地形地貌、土地利用变化监测、施工前后地形地貌。

2)扰动地表面积监测：采用 GPS 定位仪、实地测量结合遥感调查进行，利用遥感监测项目进展、地貌变化等扰动情况。首先对调查区按扰动类型进行分区(如堆土、开挖面等)、同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。实地量测每个监测点的占地面积、扰动地面面积。

3)植被监测：每年夏季进行一次植被生长发育及覆盖率状况调查，主要调查树高、胸径、地径、郁闭度及密闭度等，同时调查植被成活率、密度等生长情况。

在绿化区设置标准地，以便抽样调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植。标准地面积为投影面积，要求乔木林 10m×10m~30m×30m、灌木林 2m×2m ~5m×5m、草地 1m×1m ~2m×2m。采用标准地法进行观测并计算林地郁闭度、草地覆盖度和类型区林草植被覆盖度。计算公式如下：

$$D = f_d / f_c \tag{6-1}$$

$$C = f / F \tag{6-2}$$

式中，D－林地郁闭度(或草地的盖度);

C－林(或草)植被覆盖度(%);

f_c－样方面积(m²);

f_d－样方内树冠(或草冠)垂直投影面积(m²);

f－林地(或草地)面积(m²);

F－类型区面积(m²)。

4)侵蚀沟量测法：通过量测小区中冲沟的长度、断面、深度等指标来计算小区土壤侵蚀量的方法。一般来说，侵蚀沟的冲切体积即为土壤侵蚀的体积，按照土壤相应的容重转换计算为侵蚀量，然后根据小区面积可计算单位面积的土壤侵蚀模数。侵蚀沟量测法应用时最好配合插钎法同时使用，以免忽略小区上游产生的面蚀和小区下游产生的淤积，从而保障监测结果的准确性。

5)土石方开挖与回填量监测。

6)防治措施监测：各项防治措施的面积、数量质量，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况。

7)水土流失危害、生态环境变化监测：开发建设项目对周边水质、耕地、植被等带来的不利影响。

6.2.2.3 定位观测

定位观测法主要包括径流小区法、沉沙池法、简易水土流失观测场法等。

本方案共设置 39 个定位观测点，其监测分区、监测内容、监测方法、监测时段及频次、监测点布设等情况见表 6.3。

(1)简易水土流失观测场法

用木板、铁皮或其它隔湿材料围成矩型小区，木板、铁皮或其它隔湿材料高出地面 10～20cm，入地下 30cm，在较低的一端安装收集槽和测量设备，以确定每次降雨的径流量和土壤流失量。简易径流小区设置依据监测点实际地形，通过简单布置形成简易径流场，测定径流、泥沙。简易径流场分固定式和临时式两种。

(2)沉沙池法

利用排水沟末端设置的沉沙池进行水土流失量观测。管道作业带区、站场阀室、河流穿越区施工场地、弃渣场区、施工生产生活区均设有永久或临时沉沙池，可以用于观测各

防治区的水土流失量，测算土壤侵蚀模数。

6.2.3 监测频次

（1）水土流失影响因素监测

①降雨和风力等气象资料：每月统计 1 次。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。②地形地貌状况：整个监测期监测 1 次。③地表物质组成：施工准备期和试运行期各监测 1 次。④植被状况：确定植被类型和优势种，施工准备期前监测 1 次。⑤地表扰动情况、水土流失防治责任范围：实地量测监测每季度 1 次，典型地段应每月监测 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，施工结束后至设计水平年末 1 次。

（2）弃渣场、临时堆土（石、渣）场

正在使用的弃渣场、临时堆土（石、渣）监测频次每 10 天监测记录 1 次，其他时段每季度监测 1 次。

（3）水土流失状况监测

①水土流失类型监测每年 1 次。②水土流失面积监测每季度 1 次。③土壤侵蚀强度在施工准备期和监测期末各 1 次，施工期每年 1 次。④土壤流失量、临时堆土潜在土壤流失量每月 1 次，遇暴雨等应加测。

（4）水土流失危害监测

水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交水土流失危害事件监测报告。

（5）水土保持措施监测

1）植物措施监测

①植物措施类型及面积每季度监测记录 1 次。②成活率在栽植 6 个月后调查，每年调查 1 次保存率及生长状况。③郁闭度、盖度每年夏季监测 1 次。

2）工程措施监测

管道作业带区、河流穿越区、公路及铁路穿越区、弃渣场等重点区域工程措施及防治效果每月监测记录 1 次，整体状况每季度 1 次。

3）临时措施监测

临时措施每月监测记录 1 次。

4）措施实施情况

每季度统计 1 次。

5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用监测

每年汛期前后及大风、暴雨后调查。

6）水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用监测

每年汛期前后及大风、暴雨后调查。

6.2.4 各监测分区监测

1)管道作业带区

管道作业带区为大型线型工程，采取调查、巡查和定位观测相结合的方法开展水土保持监测。

(1)水土流失量观测

主要采用简易水土流失观测场法、沉沙池法、侵蚀沟调查等定位观测和调查相结合的方法进行观测。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、工程建设新增水土流失等。

(2)工程措施防治效果观测

监测截排水沟、沉沙池、护坡、临时挡护措施等水土保持措施的建设情况，观测护坡等水土保持工程措施的稳定性、防止弃渣垮塌和土石滚落的控制效果，临时拦挡和覆盖措施运行效果等。

对于工程设施应开展完好率调查：编制调查表，在每年汛期前后对拦挡工程、排水工程的质量和运行情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即修补或重建。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比。

(3)林草生长发育状况

采用标准地调查、遥感调查的方法监测。

数据用于计算林草覆盖率、林草植被恢复率。

(4)扰动地表面积、土石方量、水土保持措施面积、工程进度

采用调查、巡查、遥感结合地图量侧等方法。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率。

2)站场阀室区

(1)水土流失量观测

主要采用简易水土流失观测场法、沉沙池法、侵蚀沟调查等定位观测和调查相结合的方法进行观测。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、工程建设新增水土流失等。

(2)工程措施防治效果观测

监测排水沟、沉沙池、临时挡护措施等水土保持措施的建设情况，观测排水沟、沉沙池等水土保持工程措施的稳定性、防止弃渣垮塌和土石滚落的控制效果，临时拦挡和覆盖措施运行效果等。

对于工程设施应开展完好率调查：编制调查表，在每年汛期前后对拦挡工程、排水工程的质量和运行情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即修补或重建。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比。

(3)林草生长发育状况

采用标准地调查、遥感的方法监测。

数据用于计算林草覆盖率、林草植被恢复率。

(4)扰动地表面积、土石方量、水土保持措施面积、工程进度

采用调查、巡查、遥感结合地图两侧等方法。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率。

3)河流穿越区

(1)水土流失量观测

主要采用简易水土流失观测场法、沉沙池法、侵蚀沟调查、视频监测等定位观测和调查相结合的方法进行观测。视频监测主要用于长江盾构、大汶河盾构等大型穿越和大三阳河、龙门口水库支流等典型大开挖穿越大中型河流工程。

数据用于计算土壤流失控制比、工程建设新增水土流失等。

(2)工程措施防治效果观测

监测排水沟、沉沙池、护岸、临时挡护措施等水土保持措施的建设情况，观测护岸、护坡等水土保持工程措施的稳定性、防止弃渣垮塌和土石滚落的控制效果，临时拦挡和覆盖措施运行效果等。

对于工程设施应开展完好率调查：编制调查表，在每年汛期前后对拦挡工程、排水工程的质量和运行情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即修补或重建。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比。

(3)林草生长发育状况

采用标准地调查、遥感的方法监测。

数据用于计算林草覆盖率、林草植被恢复率。

(4)扰动地表面积、土石方量、水土保持措施面积、工程进度

采用调查、巡查、遥感结合地图两侧等方法。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率。

4)公路及铁路穿越区

(1)水土流失量观测

主要采用简易水土流失观测场法、侵蚀沟调查等定位观测和调查相结合的方法进行观测。

数据用于计算土壤流失控制比、工程建设新增水土流失等。

(2)工程措施防治效果观测

监测排水沟、临时挡护措施等水土保持措施的建设情况，观测排水沟等水土保持工程措施的稳定性、防止弃渣垮塌和土石滚落的控制效果，临时拦挡和覆盖措施运行效果等。

对于工程设施应开展完好率调查：编制调查表，在每年汛期前后对拦挡工程、排水工程的质量和运行情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即修补或重建。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比。

(3)林草生长发育状况

采用标准地调查、遥感的方法监测。

数据用于计算林草覆盖率、林草植被恢复率。

(4)扰动地表面积、土石方量、水土保持措施面积、工程进度

采用调查、巡查、遥感结合地图两侧等方法。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率。

5)施工便道工程区

主要采用调查、巡测、遥感的方法进行监测，监测主体工程建设进度、扰动地表面积、水土保持措施建设情况及运行效果等等。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比、林草覆盖率、林草植被恢复率。

6)弃渣场区

(1)水土流失量观测

主要采用简易水土流失观测场法、沉沙池法、侵蚀沟调查等定位观测和调查相结合的方法进行观测。

数据用于计算土壤流失控制比、工程建设新增水土流失等。

(2)工程措施防治效果观测

监测土地整治措施等的建设情况，观测工程措施的稳定性、防止弃渣垮塌和土石滚落的控制效果，临时拦挡和覆盖措施运行效果等。

开展完好率调查：编制调查表，在每年汛期前后对拦挡工程、排水工程的质量和运行情况进行巡查监测，若有损坏情况，应立即修补或重建。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比。

(3)林草生长发育状况

采用标准地调查、遥感的方法监测。

数据用于计算林草覆盖率、林草植被恢复率。

(4)扰动地表面积、土石方量、水土保持措施面积、工程进度

采用调查、巡查、遥感结合地图两侧等方法。

数据用于计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率、林草植被恢复率。

7)施工生产生活区

采用简易水土流失观测场、沉沙池及调查、巡测、遥感的方法进行监测，监测主体工程建设进度、扰动地表面积、水土保持措施建设情况及运行效果等。

数据用于计算水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比、林草覆盖率、林草植被恢复率。

6.2.5 监测技术路线

本项目水土保持监测可按图 6-1 所示的技术路线实施。

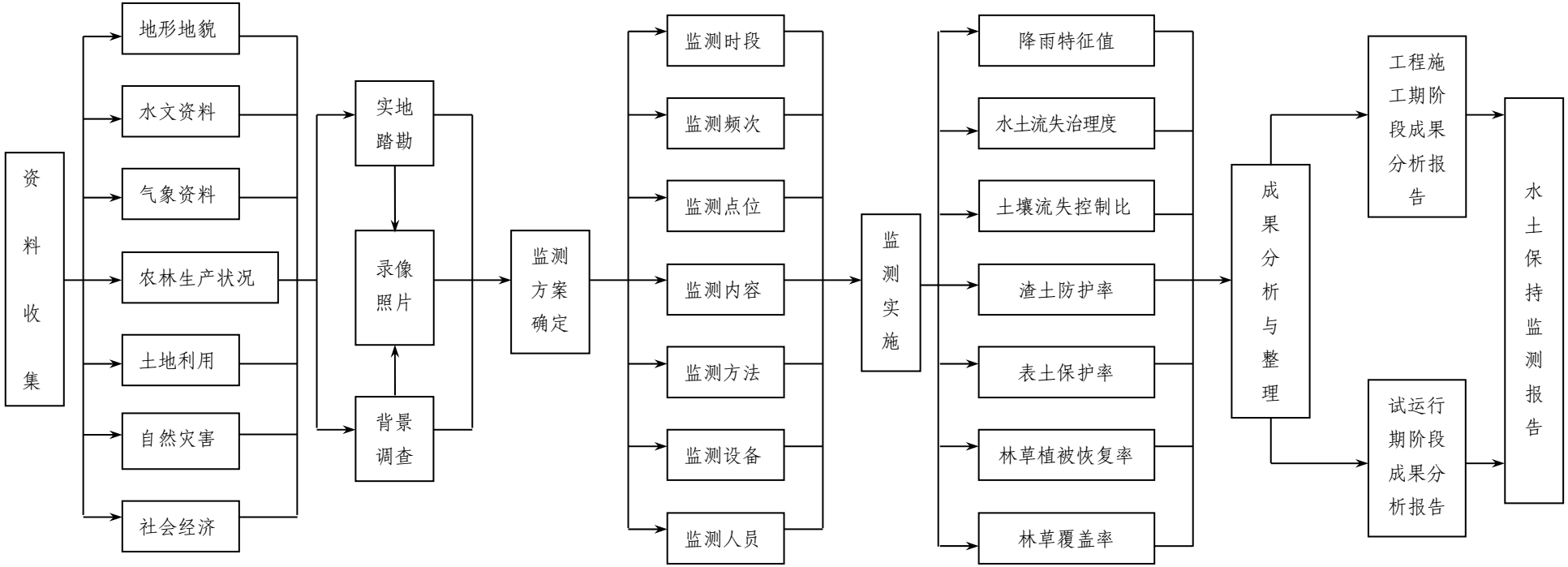


图 6-1　水土保持监测技术路线图

6.3 点位布设

结合本工程开发建设中的线型特点，沿管道经过的 3 省、12 市、41 县(县级市、区)选取不同地貌类型的定位监测点，共布设了 39 个监测点位，其中平原区 19 个，丘陵区 15 个，见表 6.2。点位布设见附图 8。

表 6.2　　监测点位布设及监测内容情况表

监测分区		监测点位	监测点编号		监测内容
			丘陵区	平原区	
施工准备期	管道作业带区	管沟开挖区、临时堆土区。共 13 处。	测 1 ~ 测 5	测 6 ~ 测 13	在本时段主要是地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握建设前项目区的土壤侵蚀背景值。
	站场阀室区	站场、阀室，共 3 处。	测 14	测 15~测 16	
	河流穿越区	盾构隧道穿越区、定向钻穿越区、顶管穿越区、直接铺管、跨越穿越区、开挖穿越区，共 12 处。	测 17~测 20	测 21~测 28	
	公路及铁路穿越区	顶管穿越区，共 5 处。	测 29~测 30	测 31~测 33	
	施工便道工程区	平原区施工便道 1 处；丘陵区 1 处，共 2 处。	测 34	测 35	
	弃渣场区	弃渣场 1 处。		测 36	
	施工生产生活区	施工场地，共 3 处。	测 37	测 38~测 39	
	小计		14	25	
施工期	管道作业带区	管沟开挖区、临时堆土区。共 13 处。	测 1 ~ 测 5	测 6 ~ 测 13	(1)降雨量、降雨强度、风力风向等; (2)扰动土地面积、破坏水土保持措施面积、永久建筑面积、临时占地面积及程度; (3)水土流失分布、面积及侵蚀量; (4)挖方、填方量; (5)排水沟、护坡、土地整治、临时防护措施实施情况，及临时防护措施运行效果; (6)重大水土流失灾害及隐患监测。
	站场阀室区	站场、阀室，共 3 处。	测 14	测 15~测 16	
	河流穿越区	盾构隧道穿越区、定向钻穿越区、顶管穿越区、直接铺管、跨越穿越区、开挖穿越区，共 12 处。	测 17~测 20	测 21~测 28	
	公路及铁路穿越区	顶管穿越区，共 5 处。	测 29~测 30	测 31~测 33	
	施工便道工程区	平原区施工便道 1 处；丘陵区 1 处，共 2 处。	测 34	测 35	
	弃渣场区	弃渣场 1 处。		测 36	
	施工生产生活区	施工场地，共 3 处。	测 37	测 38~测 39	
	合计		14	25	
自然恢复期	管道作业带区	管沟开挖区、临时堆土区。共 13 处。	测 1 ~ 测 5	测 6 ~ 测 13	(1)降雨量、降雨强度、风力风向等; (2)水土流失量及变化; (3)林草生长、成活率、覆盖面积及防治水土流失效果; (4)截排水沟、挡土墙、护坡、土地整治等防治措施运行效果、水保措施种类及面积。
	站场阀室区	站场、阀室，共 3 处。	测 14	测 15~测 16	
	河流穿越区	盾构隧道穿越区、定向钻穿越区、顶管穿越区、直接铺管、跨越穿越区、开挖穿越区，共 12 处。	测 17~测 20	测 21~测 28	
	公路及铁路穿越区	顶管穿越区，共 5 处。	测 29~测 30	测 31~测 33	
	施工便道工程区	平原区施工便道 1 处；丘陵区 1 处，共 2 处。	测 34	测 35	
	弃渣场区	弃渣场 1 处。		测 36	
	施工生产生活区	施工场地，共 3 处。	测 37	测 38~测 39	
	合计		14	25	

表 6.3　　水土保持监测内容、方法、频次与点位布设一览表

监测分区	监测内容	监测方法	监测时期及频次(2020 年 6 月~2025 年 12 月)			监测点
			施工准备期	施工期	施工结束至设计水平年末	
全区	风速、降雨量、暴雨特征值等水土流失影响因子	水文站实测、自记雨量计法、雨量筒法	每月监测 1 次，产生地表径流的降雨，另加测 1 次。		每月监测 1 次，产生地表径流的降雨，另加测 1 次。	当地气象部门收集、自测
	背景值调查，地形地貌、土地利用、植被状况、扰动地表面积遥感调查	调查法、资料分析、遥感	地表物质组成 1 次，植被状况准备期前监测 1 次。	调查：地形地貌状况监测 1 次。地表扰动情况、水土流失防治责任范围实地量测监测每季度 1 次，典型地段应每月监测 1 次。 遥感：施工期每年 1 次，或根据实际情况增加次数。	调查：地表物质组成 1 次 遥感：每年 1 次。	
管道作业带区	主体工程建设进度、水土流失状况、临时堆土场、水土流失危害、水土保持措施情况	简易水土流失观测场法、沉沙池法、调查、巡测法	土壤侵蚀强度 1 次	1）主体工程建设进度每 3 个月 1 次。2）正在使用的临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。3）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。4）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。5）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	13 处
站场阀室区	主体工程建设进度、水土流失状况、临时堆土场、水土流失危害、水土保持措施情况	简易水土流失观测场法、沉沙池法、调查巡测法	土壤侵蚀强度 1 次	1）主体工程建设进度每 3 个月 1 次。2）正在使用的临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。3）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。4）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。5）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	3 处
河流穿越区	主体工程建设进度、水土流失状况、临时堆土场、水土流失危害、水土保持措施情况	简易水土流失观测场法、沉沙池法、调查巡测法、视频监测	土壤侵蚀强度 1 次	1）主体工程建设进度每 3 个月 1 次。2）正在使用的临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。3）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。4）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。5）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	12 处
公路及铁路穿越区	主体工程建设进度、水土流失状况、临时堆土场、水土流失危害、水土保持措施情况	简易水土流失观测场法、调查巡测法	土壤侵蚀强度 1 次	1）主体工程建设进度每 3 个月 1 次。2）正在使用的临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。3）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。4）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。5）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	5 处

监测分区	监测内容	监测方法	监测时期及频次(2020 年 6 月~2025 年 12 月)			监测点
			施工准备期	施工期	施工结束至设计水平年末	
施工便道工程区	水土流失状况、临时堆土场、水土流失危害、水土保持措施情况	调查巡测法	土壤侵蚀强度 1 次	1）正在使用的临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。2）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。3）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。4）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	2 处
弃渣场区	水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施情况	简易水土流失观测场法、沉沙池法、调查巡测法	土壤侵蚀强度 1 次	1）正在使用的弃渣场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。2）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。3）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。4）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	1 处
施工生产生活区	水土流失状况、临时堆土场、水土流失危害、水土保持措施情况	简易水土流失观测场法、沉沙池法、现场调查、巡测法	土壤侵蚀强度 1 次	1）正在使用的临时堆土（石、渣）场每 10 天监测 1 次，其他时段每季度 1 次。2）水土流失状况：①水土流失类型每年 1 次。②水土流失面积每季度 1 次。③土壤侵蚀强度每年 1 次。④土壤流失量每月 1 次。3）水土流失危害：灾害事件发生后 1 周内完成监测并提交报告。4）水土保持措施：①植物措施：措施类型及面积每季度 1 次；成活率在栽植 6 个月后调查 1 次，保存率及生长状况每年 1 次；郁闭度、盖度每年夏季 1 次。②工程措施：每月监测 1 次。③临时措施每月监测 1 次。	土壤侵蚀强度监测期末 1 次。其他每季度监测 1 次。	3 处
合计						39 处
备注	上述监测频次中，若遇产生地表径流的降雨，另加测 1 次。					

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施、设备及人员配备

6.4.1.1 监测仪器设施

采用 GPS 定位仪、自记雨量计、雨量筒、风向风速仪、数码照相机、数码摄相机、水平仪、经纬仪、标杆、计算机等工具进行监测。所需监测仪器设备名称及数量见表 6.4。在进行估算时，该部分仪器设备只计列仪器使用费。

表 6.4　　水土保持监测所需仪器名称及数量统计表

仪器名称	GPS(台)	自记雨量计(套)	雨量筒(套)	风向风速仪(台)	数码照相机(台)	数码摄相机(台)	蒸发皿
数量	14	10	8	7	14	5	8
仪器名称	水平仪(台)	经纬仪(台)	标杆(支)	计算机(台)	烘箱(台)	天平(台)	
数量	3	4	30	20	7	8	

6.4.1.2 办公监测仪器设施

该部分仪器设施为损耗品，主要有径流瓶、蒸发皿、烘干器、量杯、烧杯、集流桶、

尺子等。办公仪器名称及数量见表 6.5。

表 6.5　　水土保持监测办公仪器名称及数量统计表

仪器名称	径流瓶(个)	蒸发皿(个)	烘干器(个)	量杯(个)	烧杯(个)
数量	60	8	60	150	150
仪器名称	集流桶(个)	尺子(把)	环刀(个)	测针（根）	
数量	50	20	50	500	

6.4.1.3 监测土建设施

土建设施量估算详见下表 6.6。

表 6.6　　水土保持监测土建设施数量

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	急流槽		
1	开挖	m^3	57
2	浆砌石	m^3	42
二	径流池		
1	开挖	m^3	111
2	浆砌石	m^3	106
三	边墙		
1	观测场边墙挡板(木板或铁皮)	m^2	297
四	观测小区	个	39

6.4.1.4 监测机构及人员安排

水土保持监测应由建设单位自行监测或委托具有相应监测水平的专门机构进行监测。在工程水土保持监测工作开展前，监测单位应根据工程实际情况按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）编制较为详细的水土保持监测实施方案，对上述问题进一步明确。

依据前述监测内容和点位布设，对监测人员进行以下安排:

承担委托的监测机构应实行驻点监测，设总监测项目负责人 1 人、副总负责人 3 人、监测工程师 8 人，监测员 14 人，共计 26 人。

各监测分区人员配置为：全区总负责人 1 人，管道作业带区 8 人、站场阀室区 2 人、河流穿越区 6 人、公路及铁路穿越区 3 人、施工便道工程区 2 人、弃渣场区 2 人、施工生产生活区 2 人，共计 26 人。

6.4.2 监测成果

按照《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求，需提交水土保持监测实施方案、监测季度报告表、监测总结报告、观测及调查数据、图件、录像资料等监测成果。项目开工（含施工准备期）前建设单位应向所属流域管理机构（海河水利委员会、黄河水利委员会、淮河水利委员会、长江水利委员会、太湖流域管理局）各报送《水土保持监测实施方案》同时抄送

河北省、山东省、江苏省水利厅。在监测过程中，定期整理监测资料并汇编成册，编制监测季度报告表，并按期将水土保持监测季度报告表、中期监测成果和发生严重水土流失时的监测报告分别报送所在流域管理机构，同时抄送河北省、山东省、江苏省水利厅等水行政主管部门、工程建设单位、工程设计单位，自觉接受水土保持监督管理机构的业务指导和管理。工程验收时提交该工程建设项目水土保持监测总结报告（含监测季报、监测原始记录等）。

监测报告中对防治目标计算表格的要求：应包括 6 项防治目标的计算表格和详细计算方法。按照各防治分区详细列出建设区总占地、扰动地表面积、永久建筑物和硬化面积、水土流失面积、水土保持措施面积（包括水土保持工程措施面积、植物措施面积）、可绿化面积、土壤侵蚀模数背景值、扰动后土壤侵蚀模数等，列表计算 6 项防治目标。

6.4.3 监测经费

根据本项目的监测内容及有关定额要求，估算监测经费，详见第 7 章。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

（1）概(估)算编制的项目划分、费用构成、编制方法、概估算表格等应依据水利部《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》编写。

（2）水土保持投资估算的编制依据、价格水平年、工程主要材料价格、机械台时费、主要工程单价及单价中的有关费率应与主体工程相一致(计算标准同主体工程)。主体工程估算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程概算（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》，《开发建设项目水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总[2003]67 号）;

(2) 《关于加强基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（国家计委，计投资[1999]1340 号）;

(3) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）;

(4) 《全国性及中央部门和单位涉企行政事业性收费目录清单》，财政部、国家发展和改革委，2017 年 4 月 1 日;

(5) 《国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格[2017]1186 号，国家发展改革委、财政部，2017 年 6 月 22 日）;

(6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号），水利部办公厅，2019 年 4 月 4 日;

(7) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综[2014]8 号），财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，2014 年 1 月 29 日;

(8) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886 号），国家发展改革委、财政部、水利部，2014 年 5 月 7 日;

(9) 《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》（冀财税〔2015〕50 号），河北省财政厅河北省物价局河北省水利厅中国人民银行石家庄支行，2015 年 6 月 29 日;

(10)《河北省物价局财政厅水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173 号），河北省物价局财政厅水利厅，2017 年 12 月 25 日;

(11)《山东省财政厅山东省物价局山东省水利厅中国人民银行济南分行关于印发<山东省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（鲁财综〔2014〕74 号），山东省财政厅山东省

物价局山东省水利厅中国人民银行济南分行，2014 年 12 月 31 日;

(12)《山东省物价局山东省财政厅山东省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》(鲁价费发〔2017〕58 号)，山东省物价局山东省财政厅山东省水利厅，2017 年 7 月 12 日;

(13)《关于印发<江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(苏财综[2014]39 号)，江苏省财政厅、物价局、水利厅、中国人民银行南京分行，2014 年 7 月 22 日;

(14)《江苏省物价局江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》(苏价农〔2018〕112 号)，江苏省物价局江苏省财政厅，2018 年 8 月 21 日。

(15)中国石油天然气集团公司中油计[2013]429 号关于印发《中国石油天然气集团公司建设项目可行性研究投资估算编制规定》的通知;

(16)中国石油天然气集团公司中油计[2015]11 号关于印发《中国石油天然气集团公司石油建设安装工程概算指标(2015 版)》的通知及中油计[2015]12 号关于印发《中国石油天然气集团公司石油建设安装工程费用定额(2015 版)》的通知;

(17)中国石油天然气集团公司中油计[2012]534 号关于印发《中国石油天然气集团公司建设项目其他费用和相关费用规定》的通知;

(18)中国石油天然气集团公司中油计[2005]519 号关于印发《石油建设安装工程费用定额》的通知。

(19)经过调查后的当地植物苗木种子价格。

7.1.1.3 价格水平年

本方案投资估算价格水平年与主体工程一致，确定为 2019 年第 4 季度。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价

(1)人工工资：主体工程人工费工日单价采用工资标准与主体工程一致，为每工日 64.58 元、每小时 8.07 元。

(2)材料预算价格：材料价格中主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。主要工程材料如水泥、砂子就近从市场购买，主要材料预算价格即为当地市场价。其他次要材料预算价格参考市场价确定，材料、苗木等参照当地现行价格计算。

(3)水、电价格：水、电的单价与主体工程一致，分别为 3.32 元/m^3，0.94 元/(kW.h)。

(4)运杂费：运杂费指材料自供应地点至工地仓库的运杂费用，包括装卸费用、运费，如果发生不应计囤存费及其他杂费(如过磅、标签、支撑加固、路桥通行等费用)。采用主体工程费率 5.5%。

(5)材料采购及保管费：材料采购及保管费、以材料的原价加运杂费及场外运输损耗的合计数为基数，乘以采购保管费率计算。工程措施材料的采购及保管费费率为 2.3%，植物措施材料的采购及保管费费率为 0.8%。

(6)施工机械的台班费：施工机械使用费采用主体工程机械台时费，不足部分参照《水土保持概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

7.1.2.2 工程与植物措施单价的编制

根据相关规定，可研阶段投资估算单价扩大 10%。

工程与植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，相关费率按按主体工程设计费率取值，不足部分费率依据《水土保持工程概算定额》及相关定额确定。

(1)直接工程费：直接工程费由直接费、其他直接费及现场经费三部分组成，直接费由人工费、材料费和机械使用费组成，其他直接费费率和现场经费费率见表 7.1。

表 7.1　　费率表

工程类别	基础费用	其他直接费费率(%)	现场经费费率(%)
人工土石方	人工费	6	17
机械土石方	直接费	2.6	7.6
砌石工程	直接费	2.6	5
混凝土工程	直接费	2.6	6
土地整治措施	直接费	1	3
其他工程	直接费	2	5
植物措施	直接费	1	4

(2)间接费：间接费费率见下表。

表 7.2　　间接费费率

工程类别	基础费用	费率(%)
人工土石方	人工费	19
机械土石方	直接费	8.2
砌石工程	直接费	4
混凝土工程	直接费	8.2
土地整治措施	直接费	3
其他工程	直接费	4
植物措施	直接费	3

(3)企业利润：企业利润率见下表。

表 7.3　　利润率

工程类别	基础费用	利润(%)
人工土石方	人工费	10
机械土石方	直接费	3.5
砌石工程	直接费	3.5
混凝土工程	直接费	3.5
土地整治措施	直接工程费+间接费	7
其他工程	直接工程费+间接费	7
植物措施	直接工程费+间接费	7

(4)税金

工程、植物措施的税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×9%。

7.1.2.3 投资估算编制

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制。

②栽(种)植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

(3) 临时工程防护措施

①临时防护工程

指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

②其他临时防护措施:按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的1.0～2.0％编制，由于本工程为大型工程，故取下限1.0％。

7.1.2.4 独立费用

独立费用包括建设管理费、水土保持工程科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收费等5项费用，独立费用总计4452.21万元:

（1）工程建设管理费：根据水总[2003]67号《水土保持工程概(估)算编制规定》，按第一部分至第三部分之和的2%计列，共计683.96万元。

（2）科研勘测设计费：由勘察和设计费组成，共计 650.95 万元。参照《工程勘察设计收费标准》计算。

（3）水土保持监理费：按26人计，1名总监理工程师25万元/人·年，共监理5年，3名副总监理工程师20万元/人·年（2名监理2年，1名监理5年），22名监理工程师15万元/人·年。安平-泰兴段17名监理工程师，监理2年；南通-角直段5名监理工程师，监理5年。监理费共计1190.00万元。

（4）水土保持监测费：共计1127.30万元：其中人员费962.28万元，按26人计，1名监测项目负责人25万元/人·年，共监测5.58年，3名副总负责人16万元/人·年（2名监测2.25年，1名监测5.58年），22名监测工程师10万元/人·年（安平-泰兴段监测工程师17人，监测2.25年；南通-角直段监测工程师5人，监测5.58年）；监测设施设备费165.02万元。

（5）水土保持设施竣工验收费：共计800.00万元，参照同类项目计列。

7.1.2.5 预备费用

(1)基本预备费：为 2319.01 万元。基本预备费按一至四部分之和的 6%计取。

(2)价差预备费：本方案中不计取。

7.1.2.6 水土保持补偿费

水土保持设施补偿费计算标准依据《河北省物价局财政厅水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173 号）、《山东省物价局山东省财政厅山东省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁价费发〔2017〕58 号）、《江苏省物价局江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112 号）。本项目水土保持补偿费计算结果见表 7.4。

表 7.4　　水土保持补偿费计算结果

省	市	县、区	面积(hm^2)	弃渣（m^3）	补偿标准		水土保持补偿费(元)
					征占地（元/m^2）	弃渣(元/m^3)	
河北	衡水市	安平县	73.57		1.4		1029980
		深州市	167.63		1.4		2346820
		武邑县	147.39		1.4		2063460
		景县	70.56		1.4		987840
		故城县	58.58		1.4		820120
		衡水市小计	517.73				7248220
	河北省小计		**517.73**				**7248220**
山东	德州市	武城县	98.91		1.2		1186920
		平原县	139.34		1.2		1672080
		禹城市	121.23		1.2		1454760
		齐河县	109.46		1.2		1313520
		德州市小计	468.94				5627280
	济南市	长清区	133.42		1.2		1601040
	泰安市	肥城市	103.39		1.2		1240680
		岱岳区	98.58		1.2		1182960
		宁阳县	158.64		1.2	1.2	1903680
		泰安市小计	360.61				4327320
	济宁市	泗水县	134.66		1.2		1615920
	临沂市	平邑县	174.64		1.2		2095680
		费县	99.52		1.2		1194240
		兰山区	134.98		1.2		1619760
		河东区	88.00		1.2		1056000
		莒南县	83.90		1.2	1.2	1006800
		临沭县	39.43		1.2		473160
		临沂市小计	620.47				7445640
	山东省小计		**1718.10**				**20617200**
江苏	连云港市	赣榆区	208.92		1.0	1.0	2089200
		海州区	74.14		1.0		741400
		东海县	127.37		1.0		1273700
		灌云县	343.55		1.0		3435500
		灌南县	162.41		1.0		1624100

省	市	县、区	面积(hm²)	弃渣（m³）	补偿标准		水土保持补偿费(元)
					征占地（元/m²）	弃渣(元/m³)	
		连云港市小计	916.39	0			9163900
	淮安市	涟水县	130.32		1.0		1303248
	盐城市	阜宁县	187.86		1.0		1878570
		建湖县	175.39		1.0		1753902
		盐都区	202.84		1.0		2028392
		东台市	124.89		1.0		1248871
		盐城市小计	690.97				6909735
	南通市	海安市	206.12		1.0		2061181
		如东县	15.35		1.0		153531
		通州区	168.82		1.0		1688215
		海门市	165.26		1.0		1652579
		海门市经济开发区	67.45		1.0		674484
		南通市小计	623.00				6229990
	泰州市	兴化市	206.66		1.0		2066586
		泰兴市	185.53		1.0		1855329
		泰州市小计	392.19				3921915
	苏州市	太仓市	36.99		1.2		443884
		常熟市	124.20	438500	1.2	1.0	1928900
		昆山市	124.05		1.2		1488631
		吴中区	5.40		1.2		64852
		苏州市小计	290.65	438500			3926266
	江苏省小计		**3043.53**	**438500**			**31455054**
合计			**5279.36**	**438500**			**59320474**

***注：**按照征占地面积或弃渣量方式计算水土保持补偿费，两种方式不重复计算。

7.1.2.7 水土保持措施总投资估算

中俄东线天然气管道工程（永清—上海）水土保持工程估算总投资为 61885.93 万元，其中工程措施 27213.90 万元，植物措施 9304.16 万元，临时措施 12664.60 万元，独立费用 4452.21 万元（含水土保持监理费 1190.00 万元，水土保持监测费 1127.30 万元），水土保持补偿费 5932.05 万元。

水土保持总投资中，河北省水土保持措施费 4507.48 万元、水土保持补偿费 724.82 万元；山东省水土保持措施费 18764.96 万元、水土保持补偿费 2061.72 万元；江苏省水土保持措施费 25910.22 万元、水土保持补偿费 3145.51 万元。

投资估算总表见表 7.5，工程措施、植物措施、临时措施、独立费用估算表、水土保持监测费、分年度投资、分省投资汇总表、工程单价汇总表见表 7.6-7.13。

表 7.5 水土保持工程投资估算总表 单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合 计
			栽(种)植费	苗木、草、种子费			
第一部分 工程措施							**27213.90**
1	管道作业带区	11378.61					11378.61
2	站场阀室区	695.89					695.89
3	河流穿越区	12817.58					12817.58
4	公路及铁路穿越区	1781.01					1781.01
5	施工便道工程区	413.82					413.82
6	弃渣场区	3.88					3.88
7	施工生产生活区	123.10					123.10
第二部分 植物措施							**9304.16**
1	管道作业带区		2364.91	1343.69			3708.60
2	站场阀室区		27.58	72.63			100.21
3	河流穿越区		2884.21	1435.70			4319.92
4	公路及铁路穿越区		86.69	52.62			139.32
5	施工便道工程区		370.56	69.28			439.84
6	弃渣场区		29.22	6.21			35.43
7	施工生产生活区		467.21	93.63			560.85
第三部分 施工临时工程							**12664.60**
1	管道作业带区	6677.63					6677.63
2	站场阀室区	216.30					216.30
3	河流穿越区	3643.54					3643.54
4	公路及铁路穿越区	690.49					690.49
5	施工便道工程区	944.18					944.18
6	弃渣场区	4.61					4.61
7	施工生产生活区	270.29					270.29
8	其他临时工程	217.56					217.56
第四部分 独立费用					165.02	3487.19	**4452.21**
1	建设管理费					683.96	683.96
2	水土保持工程勘测设计费					650.95	650.95
3	水土保持监理费					1190.00	1190.00
4	水土保持监测费				165.02	962.28	1127.30
5	水土保持设施竣工验收费					800.00	800.00
一至四部分合计							**53634.87**
基本预备费							2319.01
静态总投资							**55953.88**
价差预备费							
水土保持补偿费							**5932.05**
水土保持工程总投资							**61885.93**

表 7.6 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第一部分 工程措施				
一	管道作业带区				**113786100.43**
1	**表土剥离及回覆**				**8314057.54**
1.1	表土剥离	$100m^3$	20553.22	202.26	4157028.77
1.2	表土回覆	$100m^3$	20553.22	202.26	4157028.77
2	**浆砌石截排水沟**	**m**	9360		**3625999.72**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	180.95	1764.27	319252.60
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	51.70	4890.76	252857.29
2.3	浆砌块石	$100m^3$	62.06	37811.44	2346691.26
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	11.75	15616.08	183442.14
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	216.42	1748.67	378451.89
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	6.63	21912.92	145304.54
3	**恢复农田排水沟**	**m**	14803		**6498103.20**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	339.39	1764.27	598777.26
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	96.97	4890.76	474257.20
3.3	浆砌块石	$100m^3$	110.73	37811.44	4186860.49
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	19.68	15616.08	307324.53
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	384.22	1748.67	671873.06
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	11.82	21912.92	259010.66
4	**沉沙池**	**座**	67		**166963.28**
4.1	人工挖土方	$100m^3$	8.84	1563.24	13819.07
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	2.55	4890.76	12471.44
4.3	浆砌块石	$100m^3$	2.88	37811.44	108896.94
4.4	铺筑垫层	$100m^3$	1.27	15616.08	19832.43
4.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	6.83	1748.67	11943.40
5	**浆砌石护坡**	**m^2**	180658		**26019360.86**
5.1	浆砌块石	$100m^3$	592.10	37811.44	22388152.24
5.2	铺筑垫层	$100m^3$	197.36	15616.08	3082062.19
5.3	沥青麻絮	$100m^2$	25.06	21912.92	549146.43
6	**恢复田坎**	**m**	79575		**13766815.51**
6.1	人工夯实土方	$100m^3$	200.63	4890.76	981233.59
6.2	干砌块石	$100m^3$	351.27	25665.17	9015403.47
6.3	浆砌块石	$100m^3$	99.71	37811.44	3770178.45
7	**土地整治**	**hm^2**	2959.00		**55394800.32**
7.1	坡地改造	hm^2	39.60		
	石坎梯田	hm^2	39.60	119380.61	4727472.29
7.2	复耕	hm^2	2496.05		
(1)	推土机平整场地	hm^2	2496.05	15920.20	39737613.01
(2)	全面整地	hm^2	2496.05	1678.61	4189898.72
7.3	土地整治	hm^2	423.35		
	推土机平整场地	hm^2	423.35	15920.20	6739816.30
二	站场阀室区				**6958928.13**
1	**表土剥离及回覆**				**649023.01**
1.1	表土剥离	$100m^3$	1089.87	202.26	220433.63
1.2	表土回覆	$100m^3$	1089.87	393.25	428589.38
2	**站区浆砌石排水沟**	**m**	5655		**1798987.41**

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
2.1	人工挖土方	100m^3	80.50	1764.27	142025.89
2.2	人工夯填土方	100m^3	23.00	4890.76	112502.20
2.3	浆砌块石	100m^3	31.22	37811.44	1180321.84
2.4	铺筑垫层	100m^3	7.01	15616.08	109499.98
2.5	水泥砂浆抹面	100m^2	104.05	1748.67	181952.36
2.6	沥青麻絮	100m^2	3.32	21912.92	72685.14
3	**进站道路浆砌石排水沟**	**m**	5992.7		**2557210.36**
3.1	人工挖土方	100m^3	132.38	1764.27	233556.48
3.2	人工夯填土方	100m^3	37.82	4890.76	184988.18
3.3	浆砌块石	100m^3	43.76	37811.44	1654628.51
3.4	铺筑垫层	100m^3	7.60	15616.08	118682.24
3.5	水泥砂浆抹面	100m^2	151.98	1748.67	265760.75
3.6	沥青麻絮	100m^2	4.55	21912.92	99594.20
4	**土地整治**	**hm^2**	6.80		**108257.35**
4.1	复耕	hm^2	0.00		
(1)	推土机平整场地	hm^2	0.00	15920.20	0.00
(2)	全面整地	hm^2	0.00	1678.61	0.00
4.2	土地整治	hm^2	6.80		
	推土机平整场地	hm^2	6.80	15920.20	108257.35
5	**工艺区铺碎石**	**m^2**	61515.00	30.00	**1845450.00**
三	**河流穿越区**				**128175815.70**
1	**表土剥离及回覆**				**14644628.79**
1.1	表土剥离	100m^3	24591.95	202.26	4973889.42
1.2	表土回覆	100m^3	24591.95	393.25	9670739.37
2	**浆砌石护岸**	**m^2**	1724.79		**78250985.59**
2.1	浆砌块石	100m^3	1983.29	37811.44	74990981.93
2.2	铺筑垫层	100m^3	172.46	15616.08	2693210.76
2.3	沥青麻絮	100m^2	25.87	21912.92	566792.90
3	**围堰拆除**	**100m^3**	509.60		**214725.69**
3.1	机械挖土方	100m^3	509.60	421.36	214725.69
4	**土地整治**	**hm^2**	2046.26		**35065475.63**
4.1	复耕	hm^2	1482.54		
(1)	推土机平整场地	hm^2	1482.54	15920.20	23602332.00
(2)	全面整地	hm^2	1482.54	1678.61	2488608.98
4.2	土地整治	hm^2	563.72		
	推土机平整场地	hm^2	563.72	15920.20	8974534.65
四	**公路及铁路穿越区**				**17810115.17**
1	**表土剥离及回覆**				**339259.19**
1.1	表土剥离	100m^3	569.70	202.26	115225.71
1.2	表土回覆	100m^3	569.70	393.25	224033.48
2	**恢复路基边沟**	**m**	36116		**15821534.89**
2.1	人工挖土方	100m^3	825.65	1764.27	1456673.58
2.2	人工夯填土方	100m^3	235.89	4890.76	1153681.86
2.3	浆砌块石	100m^3	269.70	37811.44	10197744.74
2.4	铺筑垫层	100m^3	47.75	15616.08	745668.01
2.5	水泥砂浆抹面	100m^2	935.83	1748.67	1636455.60
2.6	沥青麻絮	100m^2	28.81	21912.92	631311.10
3	**土地整治**	**hm^2**	100.88		**1649321.09**

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
3.1	复耕	hm^2	25.79		
(1)	推土机平整场地	hm^2	25.79	15920.20	410581.94
(2)	全面整地	hm^2	25.79	1678.61	43291.40
3.2	土地整治	hm^2	75.09		
	推土机平整场地	hm^2	75.09	15920.20	1195447.75
五	施工便道工程区				**4138236.47**
1	**表土剥离及回覆**				**216168.31**
1.1	表土剥离	$100m^3$	363.00	202.26	73419.22
1.2	表土回覆	$100m^3$	363.00	393.25	142749.09
2	**排水沟**	**m**	161000		**1520798.43**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	688.49	1764.27	1214685.63
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	62.59	4890.76	306112.80
3	**沉沙池**	**座**	93		**738856.98**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	7.78	1563.24	12162.02
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.69	4890.76	8271.81
3.3	土工膜	$100m^2$	41.74	1339.89	55932.43
4	**干砌石挡墙**	**m**	3750		**360525.52**
4.1	人工挖土方	$100m^3$	7.50	1764.27	13232.06
4.2	干砌块石	$100m^3$	11.25	25665.17	288733.14
4.3	铺筑垫层	$100m^3$	3.75	15616.08	58560.32
5	**土地整治**	**hm^2**	80.50		**1301887.23**
5.1	复耕	hm^2	12.10		
(1)	推土机平整场地	hm^2	12.10	15920.20	192634.41
(2)	全面整地	hm^2	12.10	1678.61	20311.20
5.2	土地整治	hm^2	68.40		
	推土机平整场地	hm^2	68.40	15920.20	1088941.62
六	弃渣场区				**38845.29**
1	**土地整治**	**hm^2**	2.44		**38845.29**
	推土机平整场地	hm^2	2.44	15920.20	38845.29
七	施工生产生活区				**1230973.38**
1	**表土剥离及回覆**				**493030.49**
1.1	表土剥离	$100m^3$	827.92	202.26	167452.46
1.2	表土回覆	$100m^3$	827.92	393.25	325578.03
2	**土地整治**	hm^2	45.10		**737942.89**
2.1	复耕	hm^2	11.88		
(1)	推土机平整场地	hm^2	11.88	15920.20	189131.97
(2)	全面整地	hm^2	11.88	1678.61	19941.91
2.2	土地整治	hm^2	33.22		
	推土机平整场地	hm^2	33.22	15920.20	528869.01
合 计					**272139014.57**

表 7.7 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第二部分 植物措施				
一	管道作业带区				**37085969.78**
1	绿化整地	hm^2	357.53	1678.61	600154.04
2	栽植黑松(带土球)	100 株	75.85	869.66	65964.02
3	栽植侧柏(带土球)	100 株	75.85	869.66	65964.02
4	栽植刺槐	100 株	75.85	520.36	39469.38
5	栽植麻栎	100 株	75.85	869.66	65964.02
6	栽植臭椿	100 株	75.85	597.12	45291.33
7	栽植黄栌	100 株	3082.75	379.53	1169986.20
8	栽植紫穗槐	100 株	21120.32	675.04	14257065.89
9	栽植胡枝子	100 株	22912.40	129.44	2965783.41
10	栽植小叶女贞	100 株	22912.40	129.44	2965783.41
11	黑松	100 株	75.85	797.58	60496.44
12	侧柏	100 株	75.85	957.10	72595.73
13	刺槐	100 株	75.85	850.75	64529.54
14	麻栎	100 株	75.85	1063.44	80661.92
15	臭椿	100 株	75.85	2658.60	201654.81
16	黄栌	100 株	3082.75	1595.16	4917479.49
17	紫穗槐	100 株	21120.32	106.34	2246019.31
18	胡枝子	100 株	22912.40	106.34	2436596.27
19	小叶女贞	100 株	22912.40	106.34	2436596.27
20	直播种草(牡荆)	hm^2	33.31	1266.27	42179.37
21	直播种草(早熟禾)	hm^2	31.00	1227.03	38037.80
22	直播种草(黑麦草)	hm^2	31.00	949.53	29435.37
23	直播种草(狗牙根)	hm^2	17.00	1032.78	17557.21
24	直播种草(紫花苜蓿)	hm^2	22.00	750.08	16501.68
25	牡荆	kg	6662	36.00	239832.00
26	早熟禾	kg	6200	40.00	248000.00
27	黑麦草	kg	6200	20.00	124000.00
28	狗牙根	kg	3400	26.00	88400.00
29	紫花苜蓿	kg	4400	50.00	220000.00
30	幼林抚育(第一年)	hm^2	357.53	2052.75	733918.56
31	幼林抚育(第二年)	hm^2	357.53	1482.54	530052.29
二	站场阀室区				**1013496.10**
1	绿化整地	hm^2	6.79	1678.61	11397.77
1	栽植塔松(带土球)	100 株	24.70	869.66	21480.70
2	栽植合欢	100 株	0.88	1613.01	1419.45
3	栽植龙爪槐	100 株	38.35	935.75	35885.89
4	栽植栾树	100 株	10.22	664.84	6794.70
5	栽植紫叶小檗	100 株	42.00	130.04	5461.77
6	栽植冬青	100 株	62.20	252.36	15696.83
7	栽植金叶女贞	100 株	103.40	130.95	13539.73
8	栽植紫荆	100 株	61.40	156.53	9610.97
9	塔松	100 株	24.70	3722.04	91934.39
10	合欢	100 株	0.88	26586.00	23395.68
11	龙爪槐	100 株	38.35	10634.40	407829.24

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
12	栾树	100 株	10.22	4253.76	43473.43
13	紫叶小檗	100 株	42.00	127.61	5359.74
14	东青	100 株	62.20	505.00	31411.00
15	金叶女贞	100 株	103.40	159.52	16493.95
16	紫荆	100 株	61.40	1063.44	65295.22
17	园林草皮铺种	$100m^2$	483.00	293.86	141934.25
18	早熟禾	kg	922	40.00	36880.00
19	黑麦草	kg	46	20.00	928.00
20	高羊茅	kg	136	24.00	3268.80
21	幼林抚育(第一年)	hm^2	6.79	2052.75	13938.15
22	幼林抚育(第二年)	hm^2	6.79	1482.54	10066.44
三	**河流穿越区**				**43199151.13**
1	绿化整地	hm^2	448.81	1678.61	753377.71
2	栽植垂柳	100 株	647.33	556.48	360227.20
3	栽植臭椿	100 株	533.56	597.12	318597.81
4	栽植水杉	100 株	355.56	869.66	309217.77
5	栽植紫穗槐	100 株	32720.00	675.04	22087316.67
6	栽植冬青	100 株	12800.00	252.36	3230215.99
7	垂柳	100 株	647.33	1701.50	1101434.58
8	臭椿	100 株	533.56	2658.60	1418522.62
9	水杉	100 株	355.56	1276.13	453740.07
10	紫穗槐	100 株	32720.00	106.34	3479575.68
11	冬青	100 株	12800.00	505.00	6464000.00
12	植播种草(早熟禾)	hm^2	66.47	1227.03	81560.40
13	植播种草(黑麦草)	hm^2	22.33	949.53	21202.96
14	植播种草(紫花苜蓿)	hm^2	57.81	750.08	43361.92
15	植播种草(高羊茅)	hm^2	50.12	1005.03	50371.98
16	早熟禾	kg	13294	40.00	531760.00
17	黑麦草	kg	4466	20.00	89320.00
18	紫花苜蓿	kg	11562	50.00	578100.00
19	高羊茅	kg	10024	24.00	240576.00
20	幼林抚育(第一年)	hm^2	448.81	2052.75	921293.29
21	幼林抚育(第二年)	hm^2	448.81	1482.54	665378.48
四	**公路及铁路穿越区**				**1393153.34**
1	绿化整地	hm^2	12.20	1678.61	20479.06
2	栽植臭椿	100 株	11.11	597.12	6633.97
3	栽植刺槐	100 株	11.11	520.36	5781.21
4	栽植龙爪槐	100 株	7.78	935.75	7280.11
5	栽植栾树	100 株	7.78	664.84	5172.48
6	栽植黄栌	100 株	99.00	379.53	37573.15
7	栽植紫穗槐	100 株	1060.00	675.04	715542.65
8	栽植碧桃	100 株	152.00	141.48	21505.00
9	臭椿	100 株	11.11	2658.60	29537.05
10	刺槐	100 株	11.11	850.75	9451.85
11	龙爪槐	100 株	7.78	10634.40	82735.63
12	栾树	100 株	7.78	4253.76	33094.25
13	黄栌	100 株	99.00	1595.16	157920.84
14	紫穗槐	100 株	1060.00	106.34	112724.64

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
15	碧桃	100 株	152.00	531.72	80821.44
16	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.87	1227.03	1067.51
17	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.87	949.53	826.09
18	植播种草(狗牙根)	hm^2	0.95	1032.78	981.14
19	植播种草(高羊茅)	hm^2	0.95	1005.03	954.78
20	早熟禾	kg	174	40.00	6960.00
21	黑麦草	kg	174	20.00	3480.00
22	狗牙根	kg	190	26.00	4940.00
23	高羊茅	kg	190	24.00	4560.00
24	幼林抚育(第一年)	hm^2	12.20	2052.75	25043.51
25	幼林抚育(第二年)	hm^2	12.20	1482.54	18086.98
五	**施工便道工程区**				**4398447.59**
1	绿化整地	hm^2	24.34	1678.61	40857.41
2	栽植刺槐	100 株	13.78	520.36	7170.58
3	栽植碧桃	100 株	140.00	141.48	19807.24
4	栽植紫穗槐	100 株	5248.00	675.04	3542611.18
5	刺槐	100 株	13.78	850.75	11723.36
6	碧桃	100 株	140.00	531.72	74440.80
7	紫穗槐	100 株	5248.00	106.34	558093.31
8	植播种草(早熟禾)	hm^2	2.51	1227.03	3079.83
9	植播种草(黑麦草)	hm^2	1.87	949.53	1775.62
10	植播种草(狗牙根)	hm^2	2.10	1032.78	2168.83
11	植播种草(高羊茅)	hm^2	2.10	1005.03	2110.56
12	早熟禾	kg	502	40.00	20080.00
13	黑麦草	kg	374	20.00	7480.00
14	狗牙根	kg	420	26.00	10920.00
15	高羊茅	kg	420	24.00	10080.00
16	幼林抚育(第一年)	hm^2	24.34	2052.75	49963.86
17	幼林抚育(第二年)	hm^2	24.34	1482.54	36085.01
六	**弃渣场区**				**354301.69**
1	绿化整地	hm^2	2.44	1678.61	4095.81
2	栽植刺槐	100 株	16.00	520.36	8325.78
3	栽植紫穗槐	100 株	400.00	675.04	270016.10
4	刺槐	100 株	16.00	850.75	13612.03
5	紫穗槐	100 株	400.00	106.34	42537.60
6	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.50	1227.03	613.51
7	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.50	949.53	474.76
8	早熟禾	kg	100	40.00	4000.00
9	黑麦草	kg	100	20.00	2000.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	2.44	2052.75	5008.70
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	2.44	1482.54	3617.40
七	**施工生产生活区**				**5608462.97**
1	绿化整地	hm^2	33.22	1678.61	55763.48
2	栽植刺槐	100 株	31.00	520.36	16131.19
3	栽植紫穗槐	100 株	6564.00	675.04	4430964.14
4	栽植碧桃	100 株	283.00	141.48	40038.92
5	刺槐	100 株	31.00	850.75	26373.31
6	紫穗槐	100 株	6564.00	106.34	698042.02

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
7	碧桃	100 株	283.00	531.72	150476.76
8	植播种草(早熟禾)	hm^2	2.75	1227.03	3374.32
9	植播种草(黑麦草)	hm^2	2.75	949.53	2611.20
10	植播种草(狗牙根)	hm^2	2.84	1032.78	2933.09
11	植播种草(高羊茅)	hm^2	2.85	1005.03	2864.33
12	早熟禾	kg	550	40.00	22000.00
13	黑麦草	kg	550	20.00	11000.00
14	狗牙根	kg	568	26.00	14768.00
15	高羊茅	kg	570	24.00	13680.00
16	幼林抚育(第一年)	hm^2	33.22	2052.75	68192.25
17	幼林抚育(第二年)	hm^2	33.22	1482.54	49249.96
合 计					**93052982.60**

表 7.8 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
	第三部分 施工临时工程				
一	管道作业带区				**66776311.73**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	2479.66	18294.19	45363368.71
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	2479.66	2520.39	6249717.01
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	49593.20	163.64	8115617.29
2	临时排水沟	m	758050		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	3293.97	1764.27	5811468.61
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	252.75	4890.76	1236140.11
二	站场阀室区				**2162992.77**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	85.59	18294.19	1565799.64
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	85.59	2520.39	215720.41
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	537.11	163.64	87894.70
2	临时排水沟	m	15532		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	68.23	1764.27	120376.48
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	6.20	4890.76	30322.72
3	沉沙池	座	174		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	14.56	1563.24	22754.76
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	3.16	4890.76	15476.29
3.3	土工膜	$100m^2$	78.10	1339.89	104647.77
三	河流穿越区				**36435358.08**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	1587.40	18294.19	29040195.63
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	1587.40	2520.39	4000871.41
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	5466.80	163.64	894607.66
2	临时排水沟	m	10181		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	44.06	1764.27	77733.95
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	4.00	4890.76	19563.05
3	沉沙池	座	223		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	18.66	1563.24	29162.70
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	4.06	4890.76	19834.56
3.3	土工膜	$100m^2$	100.10	1339.89	134117.55

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
4	泥浆池	座	94		
4.1	人工开挖土方	$100m^3$	564.00	1563.24	881669.38
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	112.80	4890.76	551677.96
4.3	土工膜	$100m^2$	586.56	1339.89	785924.23
四	**公路及铁路穿越区**				**6904858.10**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	321.41	18294.19	5879935.29
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	321.41	2520.39	810079.42
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	352.75	163.64	57725.33
2	临时排水沟	m	373		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	1.61	1764.27	2832.72
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.15	4890.76	731.67
3	沉沙池	座	187		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	15.64	1563.24	24454.82
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	3.40	4890.76	16632.57
3.3	土工膜	$100m^2$	83.94	1339.89	112466.28
五	**施工便道工程区**				**9441797.71**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	449.20	18294.19	8217749.70
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	449.20	2520.39	1132160.41
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	561.51	163.64	91887.60
六	**弃渣场区**				**46100.74**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$		18294.19	0.00
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$		2520.39	0.00
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	244.00	163.64	39929.08
2	临时排水沟	m	682		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	2.63	1764.27	4640.04
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.24	4890.76	1173.78
3	沉沙池	座	1		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.04	1563.24	62.53
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.02	4890.76	78.25
3.3	土工膜	$100m^2$	0.16	1339.89	217.06
七	**施工生产生活区**				**2702938.36**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	118.91	18294.19	2175362.01
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	118.91	2520.39	299699.90
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	276.00	163.64	45165.68
2	临时排水沟	m	13004		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	56.69	1764.27	100023.80
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	5.15	4890.76	25206.99
3	沉沙池	座	70		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	5.86	1563.24	9154.21
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.27	4890.76	6226.09
3.3	土工膜	$100m^2$	31.42	1339.89	42099.68
小 计					**124470357.49**
八	其他临时工程	%	217564760.0	1.00	2175647.60
合 计					**126646005.09**

表 7.9 独立费用估算表

序号	独立费用名称	一至三部分之和(万元)	投资(万元)	备　注
	第四部分 独立费用			
1	建设管理费	34198.01	683.96	取一至三部分新增投资之和的 2%
2	水土保持工程勘测设计费		650.95	
2.1	勘察费		265.20	参考《工程勘察设计收费标准》计列
2.2	设计费		385.75	参考《工程勘察设计收费标准》计列
3	水土保持监理费		1190.00	按 26 人计，1 名总监理工程师 25 万元/人·年，共监理 5 年，3 名副总监理工程师 20 万元/人·年（2 名监理 2 年，1 名监理 5 年），22 名监理工程师 15 万元/人·年。安平-泰兴段 17 名监理工程师，监理 2 年；南通-角直段 5 名监理工程师，监理 5 年。
4	水土保持监测费		1127.30	按 26 人计，1 名监测项目负责人 25 万元/人·年，共监测 5.58 年，3 名副负责人 16 万元/人·年（2 名监测 2.25 年，1 名监测 5.58 年），22 名监测工程师 10 万元/人·年（安平-泰兴段监测工程师 17 人，监测 2.25 年；南通-角直段监测工程师 5 人，监测 5.58 年）；监测设备费、设备折旧费按第 6 章设备数量估算。
5	水土保持设施竣工验收费		800.00	参考同类项目计列。
合　计			**4452.21**	

表 7.10　　水土保持监测设施设备费

序号	仪器名称	单位	数量	单价(元)	使用年限(年)	折旧率	合计(元)
一	水土保持监测人工费						9622800
二	水土保持监测仪器使用折旧费						537577
1	GPS	台	14	3500	5.58	20%	54684
2	自记雨量计	套	10	5000	5.58	20%	55800
3	雨量筒	套	8	1000	5.58	20%	8928
4	415 简易风速仪	台	7	3000	5.58	20%	23436
5	数码照相机	台	14	3000	5.58	20%	46872
6	数码摄相机	台	5	7000	5.58	20%	39060
7	水平仪	台	3	100	5.58	20%	335
8	FDT5-1 欧波经纬仪	台	4	6600	5.58	20%	29462
9	标杆	支	30	100	5.58	10%	1674
10	计算机	台	20	7000	5.58	20%	156240
11	烘箱	台	7	15000	5.58	10%	58590
12	天平	台	8	7000	5.58	20%	62496
三	水土保持监测仪器设备费						45600
1	径流瓶	个	60	20			1200
2	蒸发皿	个	8	500			4000
3	烘干器	个	60	30			1800
4	量杯	个	150	100			15000
5	烧杯	个	150	50			7500
6	集流桶	个	50	100			5000
7	尺子	把	20	30			600
8	环刀	个	50	60			3000
9	测针	根	500	15			7500
10	钢钎	条		50			0
四	水土保持监测土建投资估算						117000
1	观测小区	个	39	3000.00			117000
五	遥感监测费用						950000
1	遥感图片	hm^2	6000hm^2/期（共计 5 期）	30			900000
2	遥感图片解译处理费	期	5	10000			50000
	合　　计						11272977

表 7.11 分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设工期					
			2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
一	**工程措施**	27213.90	3922.76	11768.28	7845.52	1071.43	1836.72	769.19
1	管道作业带区	11378.61	1640.41	4921.23	3280.82	448.05	768.08	320.02
2	站场阀室区	695.89	100.32	300.97	200.65	27.40	46.97	19.58
3	河流穿越区	12817.58	1847.86	5543.58	3695.72	504.71	865.21	360.50
4	公路及铁路穿越区	1781.01	256.76	770.28	513.52	70.13	120.22	50.10
5	施工便道工程区	413.82	59.66	178.98	119.32	16.29	27.93	11.64
6	弃渣场区	3.88						3.88
7	施工生产生活区	123.10	17.75	53.24	35.49	4.85	8.31	3.46
二	**植物措施**	9304.16	0.00	4008.69	4008.69	417.10	417.10	452.58
1	管道作业带区	3708.60		1603.96	1603.96	166.89	166.89	166.90
2	站场阀室区	100.21		43.34	43.34	4.51	4.51	4.51
3	河流穿越区	4319.92		1868.35	1868.35	194.40	194.40	194.42
4	公路及铁路穿越区	139.32		60.25	60.25	6.27	6.27	6.28
5	施工便道工程区	439.84		190.23	190.23	19.79	19.79	19.80
6	弃渣场区	35.43						35.43
7	施工生产生活区	560.85		242.56	242.56	25.24	25.24	25.25
三	**施工临时工程**	12664.60	1825.80	5477.41	3651.61	498.69	854.89	356.20
1	管道作业带区	6677.63	962.69	2888.06	1925.37	262.94	450.75	187.82
2	站场阀室区	216.30	31.18	93.55	62.37	8.52	14.60	6.08
3	河流穿越区	3643.54	525.27	1575.82	1050.55	143.47	245.95	102.48
4	公路及铁路穿越区	690.49	99.54	298.63	199.09	27.19	46.61	19.43
5	施工便道工程区	944.18	136.12	408.36	272.24	37.18	63.73	26.55
6	弃渣场区	4.61	0.66	1.99	1.33	0.18	0.31	0.14
7	施工生产生活区	270.29	38.97	116.90	77.93	10.64	18.25	7.60
8	其他临时工程	217.56	31.37	94.10	62.73	8.57	14.69	6.10
四	**独立费用**	4452.21	1083.63	1298.03	865.37	118.18	202.60	884.40
1	建设管理费	683.96	98.60	295.81	197.21	26.93	46.17	19.24
2	水土保持工程勘测设计费	650.95	650.95					
3	水土保持监理费	1190.00	171.56	514.67	343.12	46.86	80.33	33.46
4	水土保持监测费	1127.30	162.52	487.55	325.04	44.39	76.10	31.70
5	水土保持设施竣工验收费	800.00						800.00
一至四部分合计		53634.87	6832.19	22552.41	16371.19	2105.40	3311.31	2462.37
基本预备费		2319.01	334.32	1002.97	668.64	91.31	156.54	65.23
水土保持补偿费		5932.05	5932.05					
合计		61885.93	13098.56	23555.38	17039.83	2196.71	3467.85	2527.60

表 7.12-1-1　　河北省水土保持措施费汇总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合 计
			栽(种)植费	苗木、草、种子费			
第一部分　工程措施							**2551.14**
1	管道作业带区	1121.87					1121.87
2	站场阀室区	49.59					49.59
3	河流穿越区	1105.33					1105.33
4	公路及铁路穿越区	220.60					220.60
5	施工便道工程区	38.00					38.00
6	弃渣场区	0.00					0.00
7	施工生产生活区	15.74					15.74
第二部分　植物措施							**732.30**
1	管道作业带区		197.91	134.77			332.67
2	站场阀室区		1.05	1.68			2.73
3	河流穿越区		175.66	49.82			225.48
4	公路及铁路穿越区		8.70	5.93			14.63
5	施工便道工程区		72.99	12.42			85.41
6	弃渣场区		0.00	0.00			0.00
7	施工生产生活区		60.77	10.60			71.37
第三部分 施工临时工程							**1224.04**
1	管道作业带区	834.58					834.58
2	站场阀室区	24.43					24.43
3	河流穿越区	126.79					126.79
4	公路及铁路穿越区	86.18					86.18
5	施工便道工程区	99.69					99.69
6	弃渣场区	0.00					0.00
7	施工生产生活区	34.09					34.09
8	其他临时工程	18.27					18.27
一至三部分合计							**4507.48**
静态总投资							**4507.48**
水土保持补偿费							**724.82**
水土保持工程总投资							**5232.30**

表 7.12-1-2 河北省工程措施费汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第一部分 工程措施				
一	管道作业带区				**11218689.10**
1	**表土剥离及回覆**				**1223520.22**
1.1	表土剥离	100m^3	3024.67	202.26	611760.11
1.2	表土回覆	100m^3	3024.67	202.26	611760.11
2	**恢复农田排水沟**	**m**	1850		**812244.58**
2.1	人工挖土方	100m^3	42.42	1764.27	74840.54
2.2	人工夯填土方	100m^3	12.12	4890.76	59276.04
2.3	浆砌块石	100m^3	13.84	37811.44	523310.30
2.4	铺筑垫层	100m^3	2.46	15616.08	38415.57
2.5	水泥砂浆抹面	100m^2	48.02	1748.67	83971.02
2.6	沥青麻絮	100m^2	1.48	21912.92	32431.11
3	**恢复田坎**	**m**	9945		**1720442.77**
3.1	人工夯实土方	100m^3	25.07	4890.76	122611.40
3.2	干砌块石	100m^3	43.90	25665.17	1126700.86
3.3	浆砌块石	100m^3	12.46	37811.44	471130.51
4	**土地整治**	**hm^2**	427.22		**7462481.53**
4.1	坡地改造	hm^2			
	石坎梯田	hm^2		119380.61	0.00
4.2	复耕	hm^2	393.81		
（1）	推土机平整场地	hm^2	393.81	15920.20	6269533.61
（2）	全面整地	hm^2	393.81	1678.61	661054.07
4.3	土地整治	hm^2	33.41		
	推土机平整场地	hm^2	33.41	15920.20	531893.85
二	站场阀室区				**495941.66**
1	**表土剥离及回覆**				**41066.02**
1.1	表土剥离	100m^3	68.96	202.26	13947.63
1.2	表土回覆	100m^3	68.96	393.25	27118.39
2	**站区排水沟**	**m**	200		**63550.95**
2.1	人工挖土方	100m^3	2.85	1764.27	5028.18
2.2	人工夯填土方	100m^3	0.81	4890.76	3961.52
2.3	浆砌块石	100m^3	1.10	37811.44	41592.58
2.4	铺筑垫层	100m^3	0.25	15616.08	3904.02
2.5	水泥砂浆抹面	100m^2	3.68	1748.67	6435.10
2.6	沥青麻絮	100m^2	0.12	21912.92	2629.55
3	**进站道路浆砌石排水沟**	**m**	410.8		**175237.83**
3.1	人工挖土方	100m^3	9.07	1764.27	16001.97
3.2	人工夯填土方	100m^3	2.59	4890.76	12667.07
3.3	浆砌块石	100m^3	3.00	37811.44	113434.31
3.4	铺筑垫层	100m^3	0.52	15616.08	8120.36
3.5	水泥砂浆抹面	100m^2	10.42	1748.67	18221.12
3.6	沥青麻絮	100m^2	0.31	21912.92	6793.00

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
4	**土地整治**	**hm^2**	0.29		**4616.86**
4.1	复耕	hm^2			
(1)	推土机平整场地	hm^2		15920.20	0.00
(2)	全面整地	hm^2		1678.61	0.00
4.2	土地整治	hm^2	0.29		
	推土机平整场地	hm^2	0.29	15920.20	4616.86
5	**工艺区铺碎石**	**m^2**	7049	30.00	**211470.00**
三	河流穿越区				**11053343.36**
1	**表土剥离及回覆**				**250648.05**
1.1	表土剥离	$100m^3$	420.90	202.26	85129.89
1.2	表土回覆	$100m^3$	420.90	393.25	165518.16
2	**浆砌石护岸**	**m^2**	215.56		**9779626.38**
2.1	浆砌块石	$100m^3$	247.87	37811.44	9372321.05
2.2	铺筑垫层	$100m^3$	21.55	15616.08	336526.61
2.3	沥青麻絮	$100m^2$	3.23	21912.92	70778.72
3	**围堰拆除**	**$100m^3$**	63.69		**26836.50**
3.1	机械挖土方	$100m^3$	63.69	421.36	26836.50
4	**土地整治**	**hm^2**	60.18		**996232.43**
4.1	复耕	hm^2	22.73		
(1)	推土机平整场地	hm^2	22.73	15920.20	361866.13
(2)	全面整地	hm^2	22.73	1678.61	38154.84
4.2	土地整治	hm^2	37.45		
	推土机平整场地	hm^2	37.45	15920.20	596211.46
四	公路及铁路穿越区				**2205997.14**
1	**表土剥离及回覆**				**38856.70**
1.1	表土剥离	$100m^3$	65.25	202.26	13197.26
1.2	表土回覆	$100m^3$	65.25	393.25	25659.44
2	**恢复路基边沟**	**m**	4514		**1977497.44**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	103.19	1764.27	182055.53
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	29.48	4890.76	144179.67
2.3	浆砌块石	$100m^3$	33.71	37811.44	1274623.56
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	5.97	15616.08	93228.02
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	116.96	1748.67	204524.16
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	3.60	21912.92	78886.50
3	**土地整治**	**hm^2**	11.60		**189643**
3.1	复耕	hm^2	2.96		
(1)	推土机平整场地	hm^2	2.96	15920.20	47123.79
(2)	全面整地	hm^2	2.96	1678.61	4968.69
3.2	土地整治	hm^2	8.64		
	推土机平整场地	hm^2	8.64	15920.20	137550.52
五	施工便道工程区				**379994.89**
1	**表土剥离及回覆**				**40196.58**

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
1.1	表土剥离	$100m^3$	67.50	202.26	13652.33
1.2	表土回覆	$100m^3$	67.50	393.25	26544.25
2	**排水沟**	**m**	20122		**190061.62**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	86.05	1764.27	151815.86
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	7.82	4890.76	38245.76
3	**沉沙池**	**座**	13		**10638.12**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	1.08	1563.24	1688.30
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.23	4890.76	1124.88
3.3	土工膜	$100m^2$	5.84	1339.89	7824.94
4	**土地整治**	**hm^2**	8.50		**139098.57**
5.1	复耕	hm^2	2.25		
（1）	推土机平整场地	hm^2	2.25	15920.20	35820.45
（2）	全面整地	hm^2	2.25	1678.61	3776.88
5.2	土地整治	hm^2	6.25		
	推土机平整场地	hm^2	6.25	15920.20	99501.24
六	施工生产生活区				**157416.82**
1	**表土剥离及回覆**				**64153.76**
1.1	表土剥离	$100m^3$	107.73	202.26	21789.13
1.2	表土回覆	$100m^3$	107.73	393.25	42364.63
2	**土地整治**	hm^2	5.70		**93263.06**
2.1	复耕	hm^2	1.50		
（1）	推土机平整场地	hm^2	1.50	15920.20	23880.30
（2）	全面整地	hm^2	1.50	1678.61	2517.92
2.2	土地整治	hm^2	4.20		
	推土机平整场地	hm^2	4.20	15920.20	66864.84
合 计					**25511382.97**

表 7.12-1-3 河北省植物措施费汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第二部分 植物措施				
一	管道作业带区				**3326720.43**
1	绿化整地	hm^2	33.41	1678.61	56082.42
2	栽植黑松(带土球)	100 株	12.85	869.66	11175.18
3	栽植侧柏(带土球)	100 株	12.85	869.66	11175.18
4	栽植刺槐	100 株	12.85	520.36	6686.64
5	栽植麻栎	100 株	12.85	869.66	11175.18
6	栽植臭椿	100 株	12.85	597.12	7672.96
7	栽植黄栌	100 株	574.75	379.53	218133.02
8	栽植紫穗槐	100 株	2250.32	675.04	1519056.55
9	黑松	100 株	12.85	797.58	10248.90
10	侧柏	100 株	12.85	957.10	12298.68
11	刺槐	100 株	12.85	850.75	10932.16
12	麻栎	100 株	12.85	1063.44	13665.20
13	臭椿	100 株	12.85	2658.60	34163.01
14	黄栌	100 株	574.75	1595.16	916818.21
15	紫穗槐	100 株	2250.32	106.34	239308.03
16	直播种草(牡荆)	hm^2	5.31	1266.27	6723.88
17	直播种草(早熟禾)	hm^2	6.00	1227.03	7362.15
18	直播种草(黑麦草)	hm^2	6.00	949.53	5697.17
19	牡荆	kg	1062	36.00	38232.00
20	早熟禾	kg	1200	40.00	48000.00
21	黑麦草	kg	1200	20.00	24000.00
22	幼林抚育(第一年)	hm^2	33.41	2052.75	68582.27
23	幼林抚育(第二年)	hm^2	33.41	1482.54	49531.64
二	站场阀室区				**27819.06**
1	绿化整地	hm^2	0.28	1678.61	470.01
2	栽植龙爪槐	100 株	1.37	935.75	1281.97
3	龙爪槐	100 株	1.37	10634.40	14569.13
4	园林草皮铺种	$100m^2$	28.00	293.86	8228.07
5	早熟禾	kg	57	40.00	2280.00
6	幼林抚育(第一年)	hm^2	0.28	2052.75	574.77
7	幼林抚育(第二年)	hm^2	0.28	1482.54	415.11
三	河流穿越区				**2254764.59**
1	绿化整地	hm^2	22.39	1678.61	37584.12
2	栽植垂柳	100 株	57.11	556.48	31780.66
3	栽植臭椿	100 株	39.11	597.12	23353.25
4	栽植紫穗槐	100 株	2336.00	675.04	1576894.00
5	垂柳	100 株	57.11	1701.50	97172.89
6	臭椿	100 株	39.11	2658.60	103977.85
7	紫穗槐	100 株	2336.00	106.34	248419.58
8	植播种草(早熟禾)	hm^2	2.15	1227.03	2638.11
9	植播种草(黑麦草)	hm^2	4.33	949.53	4111.46
10	植播种草(紫花苜蓿)	hm^2	1.41	750.08	1057.61
11	早熟禾	kg	430	40.00	17200.00
12	黑麦草	kg	866	20.00	17320.00
13	紫花苜蓿	kg	282	50.00	14100.00

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
14	幼林抚育(第一年)	hm^2	22.39	2052.75	45961.00
15	幼林抚育(第二年)	hm^2	22.39	1482.54	33194.06
四	**公路及铁路穿越区**				**146328.17**
1	绿化整地	hm^2	1.40	1678.61	2350.06
2	栽植臭椿	100 株	2.67	597.12	1594.30
3	栽植刺槐	100 株	2.67	520.36	1389.36
4	栽植黄栌	100 株	23.00	379.53	8729.12
5	栽植紫穗槐	100 株	100.00	675.04	67504.02
6	臭椿	100 株	2.67	2658.60	7098.46
7	刺槐	100 株	2.67	850.75	2271.51
8	黄栌	100 株	23.00	1595.16	36688.68
9	紫穗槐	100 株	100.00	106.34	10634.40
10	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.22	1227.03	269.95
11	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.22	949.53	208.90
12	早熟禾	kg	44	40.00	1760.00
13	黑麦草	kg	44	20.00	880.00
14	幼林抚育(第一年)	hm^2	1.40	2052.75	2873.85
15	幼林抚育(第二年)	hm^2	1.40	1482.54	2075.56
五	**施工便道工程区**				**854102.91**
1	绿化整地	hm^2	4.55	1678.61	7637.68
2	栽植刺槐	100 株	4.67	520.36	2430.09
3	栽植紫穗槐	100 株	1040.00	675.04	702041.85
4	刺槐	100 株	4.67	850.75	3973.01
5	紫穗槐	100 株	1040.00	106.34	110597.76
6	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.88	1227.03	1079.78
7	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.65	949.53	617.19
8	早熟禾	kg	176	40.00	7040.00
9	黑麦草	kg	130	20.00	2600.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	4.55	2052.75	9340.00
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	4.55	1482.54	6745.55
六	**施工生产生活区**				**713711.86**
1	绿化整地	hm^2	4.20	1678.61	7050.17
2	栽植刺槐	100 株	7.22	520.36	3757.01
3	栽植紫穗槐	100 株	860.00	675.04	580534.61
4	刺槐	100 株	7.22	850.75	6142.43
5	紫穗槐	100 株	860.00	106.34	91455.84
6	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.70	1227.03	858.92
7	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.70	949.53	664.67
8	早熟禾	kg	140	40.00	5600.00
9	黑麦草	kg	140	20.00	2800.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	4.20	2052.75	8621.54
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	4.20	1482.54	6226.67
合 计					**7323447.02**

表 7.12-1-4 河北省临时措施费汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
	第三部分 施工临时工程				
一	管道作业带区				**8345751.41**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	309.91	18294.19	5669552.12
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	309.91	2520.39	781094.91
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	6198.15	163.64	1014288.52
2	临时排水沟	m	94741		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	411.68	1764.27	726316.69
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	31.59	4890.76	154499.17
二	站场阀室区				**244293.36**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	9.62	18294.19	175990.10
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	9.62	2520.39	24246.18
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	60.34	163.64	9874.26
2	临时排水沟	m	1745		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	7.66	1764.27	13514.35
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.70	4890.76	3423.53
3	沉沙池	座	21		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	1.76	1563.24	2751.31
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.38	4890.76	1858.49
3.3	土工膜	$100m^2$	9.43	1339.89	12635.14
三	河流穿越区				**1267944.99**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	46.64	18294.19	853240.98
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	46.64	2520.39	117551.12
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	160.61	163.64	26282.82
2	临时排水沟	m	1406		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	6.09	1764.27	10744.43
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.55	4890.76	2689.92
3	沉沙池	座	26		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	2.18	1563.24	3407.87
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.47	4890.76	2298.66
3.3	土工膜	$100m^2$	11.67	1339.89	15636.48
4	泥浆池	座	10		
4.1	人工开挖土方	$100m^3$	60.00	1563.24	93794.61
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	12.00	4890.76	58689.14
4.3	土工膜	$100m^2$	62.40	1339.89	83608.96
四	公路及铁路穿越区				**861844.83**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	40.17	18294.19	734877.57
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	40.17	2520.39	101244.18

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	44.09	163.64	7215.05
2	临时排水沟	m	47		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.20	1764.27	352.85
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.02	4890.76	97.82
3	沉沙池	座	22		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	1.84	1563.24	2876.37
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.40	4890.76	1956.30
3.3	土工膜	$100m^2$	9.87	1339.89	13224.69
五	**施工便道工程区**				**996938.05**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	47.43	18294.19	867693.38
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	47.43	2520.39	119542.23
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	59.29	163.64	9702.44
六	**施工生产生活区**				**340939.58**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	15.03	18294.19	274934.89
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	15.03	2520.39	37877.81
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	34.88	163.64	5708.30
2	临时排水沟	m	1644		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	7.17	1764.27	12641.59
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.65	4890.76	3185.81
3	沉沙池	座	8		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.67	1563.24	1047.37
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.15	4890.76	733.61
3.3	土工膜	$100m^2$	3.59	1339.89	4810.20
小 计					**12057712.22**
七	其他临时工程	%	18269997.9	1.00	182699.98
合 计					**12240412.20**

表 7.12-2-1　　山东省水土保持措施费汇总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合 计
			栽(种)植费	苗木、草、种子费			
第一部分　工程措施							**11611.59**
1	管道作业带区	6538.80					6538.80
2	站场阀室区	192.26					192.26
3	河流穿越区	3968.04					3968.04
4	公路及铁路穿越区	651.77					651.77
5	施工便道工程区	215.07					215.07
6	弃渣场区	0.00					0.00
7	施工生产生活区	45.65					45.65
第二部分　植物措施							**3051.69**
1	管道作业带区		1056.94	623.54			1680.48
2	站场阀室区		6.51	12.40			18.91
3	河流穿越区		727.63	206.00			933.64
4	公路及铁路穿越区		26.48	19.06			45.53
5	施工便道工程区		137.02	23.33			160.34
6	弃渣场区		0.00	0.00			0.00
7	施工生产生活区		181.08	31.71			212.79
第三部分 施工临时工程							**4101.68**
1	管道作业带区	2452.97					2452.97
2	站场阀室区	61.01					61.01
3	河流穿越区	823.47					823.47
4	公路及铁路穿越区	253.59					253.59
5	施工便道工程区	334.27					334.27
6	弃渣场区	0.00					0.00
7	施工生产生活区	102.97					102.97
8	其他临时工程	73.42					73.42
一至三部分合计							**18764.96**
静态总投资							**18764.96**
水土保持补偿费							**2061.72**
水土保持工程总投资							**20826.68**

表 7.12-2-2　　山东省工程措施费汇总表　　单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第一部分 工程措施				
一	管道作业带区				**65388045.46**
1	**表土剥离及回覆**				**3361690.26**
1.1	表土剥离	$100m^3$	8310.45	202.26	1680845.13
1.2	表土回覆	$100m^3$	8310.45	202.26	1680845.13
2	**浆砌石截排水沟**	**m**	9360		**3625999.72**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	180.95	1764.27	319252.60
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	51.70	4890.76	252857.29
2.3	浆砌块石	$100m^3$	62.06	37811.44	2346691.26
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	11.75	15616.08	183442.14
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	216.42	1748.67	378451.89
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	6.63	21912.92	145304.54
3	**恢复农田排水沟**	**m**	5438		**2545154.56**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	132.93	1764.27	234525.06
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	37.98	4890.76	185751.14
3.3	浆砌块石	$100m^3$	43.37	37811.44	1639882.05
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	7.71	15616.08	120400.01
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	150.48	1748.67	263139.50
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	4.63	21912.92	101456.80
4	**沉沙池**	**座**	67		**166963.28**
4.1	人工挖土方	$100m^3$	8.84	1563.24	13819.07
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	2.55	4890.76	12471.44
4.3	浆砌块石	$100m^3$	2.88	37811.44	108896.94
4.4	铺筑垫层	$100m^3$	1.27	15616.08	19832.43
4.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	6.83	1748.67	11943.40
5	**浆砌石护坡**	**m^2**	180658		**26019360.86**
5.1	浆砌块石	$100m^3$	592.10	37811.44	22388152.24
5.2	铺筑垫层	$100m^3$	197.36	15616.08	3082062.19
5.3	沥青麻絮	$100m^2$	25.06	21912.92	549146.43
6	**恢复田坎**	**m**	29231		**5391866.50**
6.1	人工夯实土方	$100m^3$	78.58	4890.76	384316.08
6.2	干砌块石	$100m^3$	137.58	25665.17	3531013.78
6.3	浆砌块石	$100m^3$	39.05	37811.44	1476536.64
7	**土地整治**	**hm^2**	1173.31		**24277010.28**
7.1	坡地改造	hm^2	38.39		
	石坎梯田	hm^2	38.39	119380.61	4583021.75
7.2	复耕	hm^2	968.56		
(1)	推土机平整场地	hm^2	968.56	15920.20	15419668.06
(2)	全面整地	hm^2	968.56	1678.61	1625836.14
7.3	土地整治	hm^2	166.36		
	推土机平整场地	hm^2	166.36	15920.20	2648484.33
二	站场阀室区				**1922584.64**
1	**表土剥离及回覆**				**195682.94**
1.1	表土剥离	$100m^3$	328.60	202.26	66461.59
1.2	表土回覆	$100m^3$	328.60	393.25	129221.35
2	**站区排水沟**	**m**	1689		**537095.31**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	24.04	1764.27	42413.17

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	6.87	4890.76	33599.54
2.3	浆砌块石	$100m^3$	9.32	37811.44	352402.60
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	2.09	15616.08	32637.62
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	31.08	1748.67	54348.59
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	0.99	21912.92	21693.79
3	**进站道路浆砌石排水沟**	**m**	1449.2		**618371.25**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	32.01	1764.27	56474.44
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	9.15	4890.76	44750.47
3.3	浆砌块石	$100m^3$	10.58	37811.44	400045.01
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	1.84	15616.08	28733.59
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	36.75	1748.67	64263.53
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	1.10	21912.92	24104.21
4	**土地整治**	**hm^2**	1.69		**26905.14**
4.1	复耕	hm^2			
(1)	推土机平整场地	hm^2		15920.20	0.00
(2)	全面整地	hm^2		1678.61	0.00
4.2	土地整治	hm^2	1.69		
	推土机平整场地	hm^2	1.69	15920.20	26905.14
5	**工艺区铺碎石**	**m^2**	18151	30.00	**544530.00**
三	河流穿越区				**39680395.88**
1	**表土剥离及回覆**				**3218138.71**
1.1	表土剥离	$100m^3$	5404.05	202.26	1093005.93
1.2	表土回覆	$100m^3$	5404.05	393.25	2125132.78
2	**浆砌石护岸**	**m^2**	633.59		**28744596.43**
2.1	浆砌块石	$100m^3$	728.54	37811.44	27547144.80
2.2	铺筑垫层	$100m^3$	63.35	15616.08	989278.93
2.3	沥青麻絮	$100m^2$	9.50	21912.92	208172.70
3	**围堰拆除**	**$100m^3$**	187.20		**78878.82**
3.1	机械挖土方	$100m^3$	187.20	421.36	78878.82
4	**土地整治**	**hm^2**	445.04		**7638781.92**
4.1	复耕	hm^2	329.83		
(1)	推土机平整场地	hm^2	329.83	15920.20	5250959.28
(2)	全面整地	hm^2	329.83	1678.61	553656.50
4.2	土地整治	hm^2	115.21		
	推土机平整场地	hm^2	115.21	15920.20	1834166.14
四	公路及铁路穿越区				**6517660.64**
1	**表土剥离及回覆**				**120321.78**
1.1	表土剥离	$100m^3$	202.05	202.26	40865.99
1.2	表土回覆	$100m^3$	202.05	393.25	79455.79
2	**恢复路基边沟**	**m**	13267		**5811734.82**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	303.29	1764.27	535086.94
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	86.65	4890.76	423784.53
2.3	浆砌块石	$100m^3$	99.07	37811.44	3745979.13
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	17.54	15616.08	273906.11
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	343.77	1748.67	601139.46
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	10.58	21912.92	231838.65
3	**土地整治**	**hm^2**	35.82		**585604.04**
3.1	复耕	hm^2	9.14		

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
（1）	推土机平整场地	hm^2	9.14	15920.20	145510.62
（2）	全面整地	hm^2	9.14	1678.61	15342.51
3.2	土地整治	hm^2	26.68		
	推土机平整场地	hm^2	26.68	15920.20	424750.91
五	施工便道工程区				**2150716.08**
1	**表土剥离及回覆**				**75390.93**
1.1	表土剥离	$100m^3$	126.60	202.26	25605.71
1.2	表土回覆	$100m^3$	126.60	393.25	49785.22
2	**排水沟**	**m**	59142		**558641.39**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	252.91	1764.27	446202.77
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	22.99	4890.76	112438.62
3	**沉沙池**	**座**	40		**695348.83**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	3.35	1563.24	5236.87
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.73	4890.76	3570.26
3.3	土工膜	$100m^2$	17.95	1339.89	24050.98
4	**干砌石挡墙**	**m**	3750		**360525.52**
4.1	人工挖土方	$100m^3$	7.50	1764.27	13232.06
4.2	干砌块石	$100m^3$	11.25	25665.17	288733.14
4.3	铺筑垫层	$100m^3$	3.75	15616.08	58560.32
5	**土地整治**	**hm^2**	28.50		**460809.41**
5.1	复耕	hm^2	4.22		
（1）	推土机平整场地	hm^2	4.22	15920.20	67183.24
（2）	全面整地	hm^2	4.22	1678.61	7083.74
5.2	土地整治	hm^2	24.28		
	推土机平整场地	hm^2	24.28	15920.20	386542.43
六	施工生产生活区				**456530.59**
1	**表土剥离及回覆**				**175048.69**
1.1	表土剥离	$100m^3$	293.95	202.26	59453.39
1.2	表土回覆	$100m^3$	293.95	393.25	115595.30
2	**土地整治**	hm^2	17.20		**281481.90**
2.1	复耕	hm^2	4.56		
（1）	推土机平整场地	hm^2	4.56	15920.20	72596.11
（2）	全面整地	hm^2	4.56	1678.61	7654.47
2.2	土地整治	hm^2	12.64		
	推土机平整场地	hm^2	12.64	15920.20	201231.32
合 计					**116115933.29**

表 7.12-2-3 山东省植物措施费汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第二部分 植物措施				
一	管道作业带区				**16804758.93**
1	绿化整地	hm^2	157.67	1678.61	264666.71
2	栽植黑松(带土球)	100 株	63.00	869.66	54788.84
3	栽植侧柏(带土球)	100 株	63.00	869.66	54788.84
4	栽植刺槐	100 株	63.00	520.36	32782.75
5	栽植麻栎	100 株	63.00	869.66	54788.84
6	栽植臭椿	100 株	63.00	597.12	37618.38
7	栽植黄栌	100 株	2508.00	379.53	951853.18
8	栽植紫穗槐	100 株	12548.63	675.04	8470830.21
9	黑松	100 株	63.00	797.58	50247.54
10	侧柏	100 株	63.00	957.10	60297.05
11	刺槐	100 株	63.00	850.75	53597.38
12	麻栎	100 株	63.00	1063.44	66996.72
13	臭椿	100 株	63.00	2658.60	167491.80
14	黄栌	100 株	2508.00	1595.16	4000661.28
15	紫穗槐	100 株	12548.63	106.34	1334471.51
16	直播种草(牡荆)	hm^2	28.00	1266.27	35455.49
17	直播种草(早熟禾)	hm^2	25.00	1227.03	30675.64
18	直播种草(黑麦草)	hm^2	25.00	949.53	23738.20
19	牡荆	kg	5600	36.00	201600.00
20	早熟禾	kg	5000	40.00	200000.00
21	黑麦草	kg	5000	20.00	100000.00
22	幼林抚育(第一年)	hm^2	157.67	2052.75	323656.59
23	幼林抚育(第二年)	hm^2	157.67	1482.54	233751.98
二	站场阀室区				**191969.68**
1	绿化整地	hm^2	1.69	1678.61	2836.85
2	栽植塔松(带土球)	100 株	3.08	869.66	2678.57
3	栽植合欢	100 株	0.60	1613.01	967.80
4	栽植龙爪槐	100 株	7.29	935.75	6821.60
5	栽植紫叶小檗	100 株	30.00	130.04	3901.26
6	栽植金叶女贞	100 株	30.00	130.95	3928.35
7	塔松	100 株	3.08	3722.04	11463.88
8	合欢	100 株	0.60	26586.00	15951.60
9	龙爪槐	100 株	7.29	10634.40	77524.78
10	紫叶小檗	100 株	30.00	127.61	3828.38
11	金叶女贞	100 株	30.00	159.52	4785.48
12	园林草皮铺种	$100m^2$	139.00	293.86	40846.50
13	早熟禾	kg	245	40.00	9800.00

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
14	黑麦草	kg	33	20.00	660.00
15	幼林抚育(第一年)	hm^2	1.69	2052.75	3469.14
16	幼林抚育(第二年)	hm^2	1.69	1482.54	2505.49
三	**河流穿越区**				**9336367.43**
1	绿化整地	hm^2	92.62	1678.61	155473.02
2	栽植垂柳	100 株	234.67	556.48	130589.53
3	栽植臭椿	100 株	161.11	597.12	96201.54
4	栽植紫穗槐	100 株	9680.00	675.04	6534389.53
5	垂柳	100 株	234.67	1701.50	399291.94
6	臭椿	100 株	161.11	2658.60	428327.05
7	紫穗槐	100 株	9680.00	106.34	1029409.92
8	植播种草(早熟禾)	hm^2	8.50	1227.03	10429.72
9	植播种草(黑麦草)	hm^2	18.00	949.53	17091.50
10	植播种草(紫花苜蓿)	hm^2	6.30	750.08	4725.48
11	早熟禾	kg	1700	40.00	68000.00
12	黑麦草	kg	3600	20.00	72000.00
13	紫花苜蓿	kg	1260	50.00	63000.00
14	幼林抚育(第一年)	hm^2	92.62	2052.75	190125.41
15	幼林抚育(第二年)	hm^2	92.62	1482.54	137312.79
四	**公路及铁路穿越区**				**455332.86**
1	绿化整地	hm^2	4.33	1678.61	7268.39
2	栽植臭椿	100 株	8.44	597.12	5039.67
3	栽植刺槐	100 株	8.44	520.36	4391.85
4	栽植黄栌	100 株	76.00	379.53	28844.04
5	栽植紫穗槐	100 株	300.00	675.04	202512.07
6	臭椿	100 株	8.44	2658.60	22438.58
7	刺槐	100 株	8.44	850.75	7180.35
8	黄栌	100 株	76.00	1595.16	121232.16
9	紫穗槐	100 株	300.00	106.34	31903.20
10	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.65	1227.03	797.57
11	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.65	949.53	617.19
12	早熟禾	kg	130	40.00	5200.00
13	黑麦草	kg	130	20.00	2600.00
14	幼林抚育(第一年)	hm^2	4.33	2052.75	8888.39
15	幼林抚育(第二年)	hm^2	4.33	1482.54	6419.40
五	**施工便道工程区**				**1603410.18**
1	绿化整地	hm^2	8.55	1678.61	14352.13
2	栽植刺槐	100 株	9.11	520.36	4740.49
3	栽植紫穗槐	100 株	1952.00	675.04	1317678.55

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
4	刺槐	100 株	9.11	850.75	7750.35
5	紫穗槐	100 株	1952.00	106.34	207583.49
6	植播种草(早熟禾)	hm^2	1.63	1227.03	2000.05
7	植播种草(黑麦草)	hm^2	1.22	949.53	1158.42
8	早熟禾	kg	326	40.00	13040.00
9	黑麦草	kg	244	20.00	4880.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	8.55	2052.75	17550.99
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	8.55	1482.54	12675.71
六	**施工生产生活区**				**2127914.33**
1	绿化整地	hm^2	12.64	1678.61	21217.65
2	栽植刺槐	100 株	23.78	520.36	12374.19
3	栽植紫穗槐	100 株	2560.00	675.04	1728103.02
4	刺槐	100 株	23.78	850.75	20230.88
5	紫穗槐	100 株	2560.00	106.34	272240.64
6	植播种草(早熟禾)	hm^2	2.05	1227.03	2515.40
7	植播种草(黑麦草)	hm^2	2.05	949.53	1946.53
8	早熟禾	kg	410	40.00	16400.00
9	黑麦草	kg	410	20.00	8200.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	12.64	2052.75	25946.72
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	12.64	1482.54	18739.30
合 计					**30519753.41**

表 7.12-2-4 山东省临时措施费汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
	第三部分 施工临时工程				
一	管道作业带区				**24529676.87**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	910.88	18294.19	16663810.88
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	910.88	2520.39	2295775.32
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	18217.58	163.64	2981193.13
2	临时排水沟	m	278462		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	1210.01	1764.27	2134790.28
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	92.85	4890.76	454107.26
二	站场阀室区				**610053.33**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	23.55	18294.19	430828.15
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	23.55	2520.39	59355.25
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	147.81	163.64	24188.18
2	临时排水沟	m	4274		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	18.78	1764.27	33133.08
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.71	4890.76	8363.20
3	沉沙池	座	66		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	5.52	1563.24	8629.10
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.20	4890.76	5868.91
3.3	土工膜	$100m^2$	29.62	1339.89	39687.46
三	河流穿越区				**8234682.29**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	344.89	18294.19	6309482.85
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	344.89	2520.39	869258.25
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	1187.75	163.64	194367.87
2	临时排水沟	m	4133		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	17.91	1764.27	31598.16
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.63	4890.76	7971.94
3	沉沙池	座	81		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	6.78	1563.24	10598.79
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.47	4890.76	7189.42
3.3	土工膜	$100m^2$	36.36	1339.89	48718.30
4	泥浆池	座	32		
4.1	人工开挖土方	$100m^3$	192.00	1563.24	300142.77
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	38.40	4890.76	187805.26
4.3	土工膜	$100m^2$	199.68	1339.89	267548.68
四	公路及铁路穿越区				**2535920.85**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	118.07	18294.19	2159994.90
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	118.07	2520.39	297582.77
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	129.58	163.64	21204.96
2	临时排水沟	m	137		

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.59	1764.27	1040.92
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.05	4890.76	244.54
3	沉沙池	座	68		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	5.69	1563.24	8894.86
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.24	4890.76	6064.54
3.3	土工膜	$100m^2$	30.52	1339.89	40893.36
五	**施工便道工程区**				**3342675.31**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	159.03	18294.19	2909324.88
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	159.03	2520.39	400818.05
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	198.80	163.64	32532.38
六	**施工生产生活区**				**1029667.38**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	45.32	18294.19	829145.74
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	45.32	2520.39	114231.51
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	105.20	163.64	17215.03
2	临时排水沟	m	4956		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	21.61	1764.27	38124.37
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.96	4890.76	9607.72
3	沉沙池	座	26		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	2.18	1563.24	3407.87
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.47	4890.76	2298.66
3.3	土工膜	$100m^2$	11.67	1339.89	15636.48
小 计					**40282676.03**
七	其他临时工程	%	73415348.5	1.00	734153.49
合 计					**41016829.52**

表 7.12-3-1　　江苏省水土保持措施费汇总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合 计
			栽(种)植费	苗木、草、种子费			
第一部分　工程措施							**13051.17**
1	管道作业带区	3717.94					3717.94
2	站场阀室区	454.04					454.04
3	河流穿越区	7744.21					7744.21
4	公路及铁路穿越区	908.65					908.65
5	施工便道工程区	160.75					160.75
6	弃渣场区	3.88					3.88
7	施工生产生活区	61.70					61.70
第二部分　植物措施							**5520.17**
1	管道作业带区		1110.07	585.38			1695.45
2	站场阀室区		20.02	58.54			78.56
3	河流穿越区		1980.92	1179.88			3160.80
4	公路及铁路穿越区		51.52	27.63			79.15
5	施工便道工程区		160.56	33.54			194.09
6	弃渣场区		29.22	6.21			35.43
7	施工生产生活区		225.36	51.33			276.68
第三部分 施工临时工程							**7338.88**
1	管道作业带区	3390.09					3390.09
2	站场阀室区	130.86					130.86
3	河流穿越区	2693.27					2693.27
4	公路及铁路穿越区	350.71					350.71
5	施工便道工程区	510.22					510.22
6	弃渣场区	4.61					4.61
7	施工生产生活区	133.23					133.23
8	其他临时工程	125.88					125.88
一至三部分合计							**25910.22**
静态总投资							**25910.22**
水土保持补偿费							**3145.51**
水土保持工程总投资							**29055.72**

表 7.12-3-2　　江苏省工程措施费汇总表　　单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第一部分 工程措施				
一	管道作业带区				**37179365.87**
1	**表土剥离及回覆**				**3728847.04**
1.1	表土剥离	$100m^3$	9218.10	202.26	1864423.52
1.2	表土回覆	$100m^3$	9218.10	202.26	1864423.52
2	**恢复农田排水沟**	**m**	7515		**3140704.08**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	164.04	1764.27	289411.66
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	46.87	4890.76	229230.02
2.3	浆砌块石	$100m^3$	53.52	37811.44	2023668.14
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	9.51	15616.08	148508.96
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	185.72	1748.67	324762.55
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	5.71	21912.92	125122.75
3	**恢复田坎**	**m**	40399		**6654506.24**
3.1	人工夯实土方	$100m^3$	96.98	4890.76	474306.11
3.2	干砌块石	$100m^3$	169.79	25665.17	4357688.83
3.3	浆砌块石	$100m^3$	48.20	37811.44	1822511.30
4	**土地整治**	**hm^2**	1358.47		**23655308.51**
4.1	坡地改造	hm^2	1.21		
	石坎梯田	hm^2	1.21	119380.61	144450.54
4.2	复耕	hm^2	1133.68		
(1)	推土机平整场地	hm^2	1133.68	15920.20	18048411.34
(2)	全面整地	hm^2	1133.68	1678.61	1903008.51
4.3	土地整治	hm^2	223.58		
	推土机平整场地	hm^2	223.58	15920.20	3559438.12
二	站场阀室区				**4540401.84**
1	**表土剥离及回覆**				**412274.05**
1.1	表土剥离	$100m^3$	692.31	202.26	140024.41
1.2	表土回覆	$100m^3$	692.31	393.25	272249.64
2	**站区排水沟**	**m**	3766		**1198341.17**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	53.61	1764.27	94584.54
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	15.32	4890.76	74941.15
2.3	浆砌块石	$100m^3$	20.80	37811.44	786326.66
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	4.67	15616.08	72958.34
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	69.29	1748.67	121168.68
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	2.21	21912.92	48361.80
3	**进站道路浆砌石排水沟**	**m**	4133		**1763601.26**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	91.30	1764.27	161080.06
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	26.08	4890.76	127570.64
3.3	浆砌块石	$100m^3$	30.18	37811.44	1141149.19
3.4	铺筑垫层	$100m^3$	5.24	15616.08	81828.28
3.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	104.81	1748.67	183276.10
3.6	沥青麻絮	$100m^2$	3.14	21912.92	68696.99
4	**土地整治**	**hm^2**	4.82		**76735.36**
4.1	复耕	hm^2			
(1)	推土机平整场地	hm^2		15920.20	0.00
(2)	全面整地	hm^2		1678.61	0.00
4.2	土地整治	hm^2	4.82		

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	推土机平整场地	hm^2	4.82	15920.20	76735.36
5	**工艺区铺碎石**	**m^2**	36315	30.00	**1089450.00**
三	**河流穿越区**				**77442076.47**
1	**表土剥离及回覆**				**11175842.03**
1.1	表土剥离	$100m^3$	18767.00	202.26	3795753.60
1.2	表土回覆	$100m^3$	18767.00	393.25	7380088.43
2	**浆砌石护岸**	**m^2**	875.64		**39726762.78**
2.1	浆砌块石	$100m^3$	1006.88	37811.44	38071516.08
2.2	铺筑垫层	$100m^3$	87.56	15616.08	1367405.22
2.3	沥青麻絮	$100m^2$	13.14	21912.92	287841.48
3	**围堰拆除**	**$100m^3$**	258.71		**109010.37**
3.1	机械挖土方	$100m^3$	258.71	421.36	109010.37
4	**土地整治**	**hm^2**	1541.04		**26430461.29**
4.1	复耕	hm^2	1129.98		
(1)	推土机平整场地	hm^2	1129.98	15920.20	17989506.60
(2)	全面整地	hm^2	1129.98	1678.61	1896797.64
4.2	土地整治	hm^2	411.06		
	推土机平整场地	hm^2	411.06	15920.20	6544157.05
四	**公路及铁路穿越区**				**9086457.37**
1	**表土剥离及回覆**				**180080.71**
1.1	表土剥离	$100m^3$	302.40	202.26	61162.46
1.2	表土回覆	$100m^3$	302.40	393.25	118918.25
2	**恢复路基边沟**	**m**	18335		**8032302.62**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	419.17	1764.27	739531.11
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	119.76	4890.76	585717.66
2.3	浆砌块石	$100m^3$	136.92	37811.44	5177142.05
2.4	铺筑垫层	$100m^3$	24.24	15616.08	378533.88
2.5	水泥砂浆抹面	$100m^2$	475.10	1748.67	830791.97
2.6	沥青麻絮	$100m^2$	14.63	21912.92	320585.95
3	**土地整治**	**hm^2**	53.46		**874074.04**
3.1	复耕	hm^2	13.69		
(1)	推土机平整场地	hm^2	13.69	15920.20	217947.53
(2)	全面整地	hm^2	13.69	1678.61	22980.19
3.2	土地整治	hm^2	39.77		
	推土机平整场地	hm^2	39.77	15920.20	633146.32
五	**施工便道工程区**				**1607525.52**
1	**表土剥离及回覆**				**100580.80**
1.1	表土剥离	$100m^3$	168.90	202.26	34161.18
1.2	表土回覆	$100m^3$	168.90	393.25	66419.62
2	**排水沟**	**m**	81736		**772095.43**
2.1	人工挖土方	$100m^3$	349.53	1764.27	616667.01
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	31.78	4890.76	155428.42
3	**沉沙池**	**座**	40		**32870.05**
3.1	人工挖土方	$100m^3$	3.35	1563.24	5236.86
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.73	4890.76	3576.68
3.3	土工膜	$100m^2$	17.95	1339.89	24056.51
4	**土地整治**	**hm^2**	43.50		**701979.24**
4.1	复耕	hm^2	5.63		

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
（1）	推土机平整场地	hm^2	5.63	15920.20	89630.72
（2）	全面整地	hm^2	5.63	1678.61	9450.58
4.2	土地整治	hm^2	37.87		
	推土机平整场地	hm^2	37.87	15920.20	602897.94
六	**弃渣场区**				**38845.29**
1	**土地整治**	**hm^2**	2.44		**38845.29**
	推土机平整场地	hm^2	2.44	15920.20	38845.29
七	**施工生产生活区**				**617025.98**
1	**表土剥离及回覆**				**253828.04**
1.1	表土剥离	$100m^3$	426.24	202.26	86209.94
1.2	表土回覆	$100m^3$	426.24	393.25	167618.10
2	**土地整治**	hm^2	22.20		**363197.94**
2.1	复耕	hm^2	5.82		
（1）	推土机平整场地	hm^2	5.82	15920.20	92655.56
（2）	全面整地	hm^2	5.82	1678.61	9769.52
2.2	土地整治	hm^2	16.38		
	推土机平整场地	hm^2	16.38	15920.20	260772.86
合 计					**130511698.34**

表 7.12-3-3　　江苏省植物措施费汇总表　　单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
	第二部分 植物措施				
一	管道作业带区				**16954490.43**
1	绿化整地	hm^2	166.45	1678.61	279404.92
2	栽植紫穗槐	100 株	6321.37	675.04	4267179.12
3	栽植胡枝子	100 株	22912.40	129.44	2965783.41
4	栽植小叶女贞	100 株	22912.40	129.44	2965783.41
5	紫穗槐	100 株	6321.37	106.34	672239.77
6	胡枝子	100 株	22912.40	106.34	2436596.27
7	小叶女贞	100 株	22912.40	106.34	2436596.27
8	直播种草(狗牙根)	hm^2	17.00	1032.78	17557.21
9	直播种草(紫花苜蓿)	hm^2	22.00	750.08	16501.68
10	狗牙根	kg	3400	26.00	88400.00
11	紫花苜蓿	kg	4400	50.00	220000.00
12	幼林抚育(第一年)	hm^2	166.45	2052.75	341679.70
13	幼林抚育(第二年)	hm^2	166.45	1482.54	246768.67
二	站场阀室区				**793707.34**
1	绿化整地	hm^2	4.82	1678.61	8090.91
2	栽植塔松(带土球)	100 株	21.62	869.66	18802.14
3	栽植合欢	100 株	0.28	1613.01	451.64
4	栽植龙爪槐	100 株	29.69	935.75	27782.33
5	栽植栾树	100 株	10.22	664.84	6794.70
6	栽植紫叶小檗	100 株	12.00	130.04	1560.51
7	栽植冬青	100 株	62.20	252.36	15696.83
8	栽植金叶女贞	100 株	73.40	130.95	9611.37
9	栽植紫荆	100 株	61.40	156.53	9610.97
10	塔松	100 株	21.62	3722.04	80470.50
11	合欢	100 株	0.28	26586.00	7444.08
12	龙爪槐	100 株	29.69	10634.40	315735.34
13	栾树	100 株	10.22	4253.76	43473.43
14	紫叶小檗	100 株	12.00	127.61	1531.35
15	东青	100 株	62.20	505.00	31411.00
16	金叶女贞	100 株	73.40	159.52	11708.47
17	紫荆	100 株	61.40	1063.44	65295.22
18	园林草皮铺种	$100m^2$	316.00	293.86	92859.67
19	早熟禾	kg	620	40.00	24800.00
20	黑麦草	kg	13	20.00	268.00
21	高羊茅	kg	136	24.00	3268.80
22	幼林抚育(第一年)	hm^2	4.82	2052.75	9894.24
23	幼林抚育(第二年)	hm^2	4.82	1482.54	7145.84
三	河流穿越区				**31608009.16**
1	绿化整地	hm^2	333.80	1678.61	560320.58
2	栽植垂柳	100 株	355.56	556.48	197862.58
3	栽植臭椿	100 株	333.33	597.12	199037.05
4	栽植水杉	100 株	355.56	869.66	309217.77
5	栽植紫穗槐	100 株	20704.00	675.04	13976033.14
6	栽植冬青	100 株	12800.00	252.36	3230215.99
7	垂柳	100 株	355.56	1701.50	604986.76
8	臭椿	100 株	333.33	2658.60	886191.14
9	水杉	100 株	355.56	1276.13	453740.07

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
10	紫穗槐	100 株	20704.00	106.34	2201746.18
11	冬青	100 株	12800.00	505.00	6464000.00
12	植播种草(早熟禾)	hm^2	55.82	1227.03	68492.58
13	植播种草(紫花苜蓿)	hm^2	50.10	750.08	37578.83
14	植播种草(高羊茅)	hm^2	50.12	1005.03	50371.98
15	早熟禾	kg	11164	40.00	446560.00
16	紫花苜蓿	kg	10020	50.00	501000.00
17	高羊茅	kg	10024	24.00	240576.00
18	幼林抚育(第一年)	hm^2	333.80	2052.75	685206.88
19	幼林抚育(第二年)	hm^2	333.80	1482.54	494871.63
四	**公路及铁路穿越区**				**791492.35**
1	绿化整地	hm^2	6.47	1678.61	10860.62
2	栽植龙爪槐	100 株	7.78	935.75	7280.11
3	栽植栾树	100 株	7.78	664.84	5172.48
4	栽植紫穗槐	100 株	660.00	675.04	445526.56
5	栽植碧桃	100 株	152.00	141.48	21505.00
6	龙爪槐	100 株	7.78	10634.40	82735.63
7	栾树	100 株	7.78	4253.76	33094.25
8	紫穗槐	100 株	660.00	106.34	70187.04
9	碧桃	100 株	152.00	531.72	80821.44
10	植播种草(狗牙根)	hm^2	0.95	1032.78	981.14
11	植播种草(高羊茅)	hm^2	0.95	1005.03	954.78
12	狗牙根	kg	190	26.00	4940.00
13	高羊茅	kg	190	24.00	4560.00
14	幼林抚育(第一年)	hm^2	6.47	2052.75	13281.27
15	幼林抚育(第二年)	hm^2	6.47	1482.54	9592.03
五	**施工便道工程区**				**1940934.48**
1	绿化整地	hm^2	11.24	1678.61	18867.60
2	栽植碧桃	100 株	140.00	141.48	19807.24
3	栽植紫穗槐	100 株	2256.00	675.04	1522890.78
4	碧桃	100 株	140.00	531.72	74440.80
5	紫穗槐	100 株	2256.00	106.34	239912.06
6	植播种草(狗牙根)	hm^2	2.10	1032.78	2168.83
7	植播种草(高羊茅)	hm^2	2.10	1005.03	2110.56
8	狗牙根	kg	420	26.00	10920.00
9	高羊茅	kg	420	24.00	10080.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	11.24	2052.75	23072.87
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	11.24	1482.54	16663.74
六	**弃渣场区**				**354301.69**
1	绿化整地	hm^2	2.44	1678.61	4095.81
2	栽植刺槐	100 株	16.00	520.36	8325.78
3	栽植紫穗槐	100 株	400.00	675.04	270016.10
4	刺槐	100 株	16.00	850.75	13612.03
5	紫穗槐	100 株	400.00	106.34	42537.60
6	植播种草(早熟禾)	hm^2	0.50	1227.03	613.51
7	植播种草(黑麦草)	hm^2	0.50	949.53	474.76
8	早熟禾	kg	100	40.00	4000.00
9	黑麦草	kg	100	20.00	2000.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	2.44	2052.75	5008.70
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	2.44	1482.54	3617.40

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价(元)	合 计(元)
七	施工生产生活区				**2766836.80**
1	绿化整地	hm^2	16.38	1678.61	27495.66
2	栽植紫穗槐	100 株	3144.00	675.04	2122326.52
3	栽植碧桃	100 株	283.00	141.48	40038.92
4	紫穗槐	100 株	3144.00	106.34	334345.54
5	碧桃	100 株	283.00	531.72	150476.76
6	植播种草(狗牙根)	hm^2	2.84	1032.78	2933.09
7	植播种草(高羊茅)	hm^2	2.85	1005.03	2864.33
8	狗牙根	kg	568	26.00	14768.00
9	高羊茅	kg	570	24.00	13680.00
10	幼林抚育(第一年)	hm^2	16.38	2052.75	33623.99
11	幼林抚育(第二年)	hm^2	16.38	1482.54	24283.99
合 计					**55209772.25**

表 7.12-3-4 江苏省临时措施费汇总表 单位：元

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
	第三部分 施工临时工程				
一	管道作业带区				**33900883.46**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	1258.87	18294.19	23030005.72
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	1258.87	2520.39	3172846.78
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	25177.47	163.64	4120135.64
2	临时排水沟	m	384847		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	1672.28	1764.27	2950361.64
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	128.31	4890.76	627533.68
二	站场阀室区				**1308646.08**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	52.42	18294.19	958981.39
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	52.42	2520.39	132118.99
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	328.96	163.64	53832.25
2	临时排水沟	m	9513		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	41.79	1764.27	73729.05
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	3.79	4890.76	18535.99
3	沉沙池	座	87		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	7.28	1563.24	11374.34
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.58	4890.76	7748.89
3.3	土工膜	$100m^2$	39.05	1339.89	52325.18
三	河流穿越区				**26932730.67**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	1195.87	18294.19	21877471.81
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	1195.87	2520.39	3014062.04
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	4118.44	163.64	673956.85
2	临时排水沟	m	4642		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	20.06	1764.27	35391.35
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.82	4890.76	8901.19
3	沉沙池	座	116		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	9.70	1563.24	15156.04
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	2.12	4890.76	10346.48
3.3	土工膜	$100m^2$	52.07	1339.89	69762.76
4	泥浆池	座	52		

序号	工程或费用名称	单 位	数 量	单价(元)	合 计(元)
4.1	人工开挖土方	$100m^3$	312.00	1563.24	487732.00
4.2	人工夯填土方	$100m^3$	62.40	4890.76	305183.55
4.3	土工膜	$100m^2$	324.48	1339.89	434766.60
四	**公路及铁路穿越区**				**3507092.45**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	163.17	18294.19	2985062.82
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	163.17	2520.39	411252.48
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	179.08	163.64	29305.32
2	临时排水沟	m	189		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.82	1764.27	1438.95
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.08	4890.76	389.32
3	沉沙池	座	97		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	8.11	1563.24	12683.60
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	1.76	4890.76	8611.72
3.3	土工膜	$100m^2$	43.55	1339.89	58348.24
五	**施工便道工程区**				**5102184.36**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	242.74	18294.19	4440731.44
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	242.74	2520.39	611800.13
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	303.42	163.64	49652.79
六	**弃渣场区**				**46100.74**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$		18294.19	0.00
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$		2520.39	0.00
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	244.00	163.64	39929.08
2	临时排水沟	m	682		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	2.63	1764.27	4640.04
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.24	4890.76	1173.78
3	沉沙池	座	1		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	0.04	1563.24	62.53
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.02	4890.76	78.25
3.3	土工膜	$100m^2$	0.16	1339.89	217.06
七	**施工生产生活区**				**1332331.38**
1	临时堆土防护				
1.1	编织袋装土拦挡	$100m^3$	58.56	18294.19	1071281.38
1.2	编织袋土拆除	$100m^3$	58.56	2520.39	147590.57
1.3	防尘网苫盖	$100m^2$	135.92	163.64	22242.34
2	临时排水沟	m	6404		
2.1	人工开挖土方	$100m^3$	27.92	1764.27	49257.84
2.2	人工夯填土方	$100m^3$	2.54	4890.76	12413.46
3	沉沙池	座	36		
3.1	人工开挖土方	$100m^3$	3.01	1563.24	4698.97
3.2	人工夯填土方	$100m^3$	0.65	4890.76	3193.82
3.3	土工膜	$100m^2$	16.16	1339.89	21653.00
小 计					**72129969.14**
八	其他临时工程	%	125879403.7	1.00	1258794.04
合 计					**73388763.18**

表 7.13 **工程单价汇总表** **单位：元**

序号	工程名称	定额编号	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税　金	扩大 10%
1	人工挖排水沟(截水沟)工程	01006	$100m^3$	1764.27	949.33	28.48		56.96	161.39	180.37	94.93	132.43	160.39
2	人工挖土	01088	$100m^3$	615.58	322.90	22.60		19.37	54.89	61.35	32.29	46.21	55.96
3	人工挖沟槽	01010	$100m^3$	1563.24	841.15	25.23		50.47	143.00	159.82	84.12	117.34	142.11
4	人工清理表层土	01004	$100m^2$	376.32	193.74	19.37		11.62	32.94	36.81	19.37	28.25	34.21
5	人工夯实	01093	$100m^3$	4890.76	2631.64	78.95		157.90	447.38	500.01	263.16	367.11	444.61
6	蛙夯夯实	01295	$100m^3$	1819.39	709.57	102.78	432.46	32.37	94.61	102.07	43.57	136.57	165.40
7	人工倒运土方	01094	$100m^3$	1893.41	1005.83	50.29		60.35	170.99	191.11	100.58	142.12	172.13
8	人工装、手扶拖拉机运土	01116	$100m^3$	2408.97	960.63	32.32	655.25	42.85	125.26	135.15	57.69	180.82	219.00
9	人工装、机动翻斗车运土	01132	$100m^3$	2847.51	832.27	38.20	1077.76	50.65	148.07	159.76	68.19	213.74	258.86
10	推土机平整场地(III~IV类土)	01147	$100m^2$	159.20	5.65	15.83	87.45	2.83	8.28	8.93	3.81	11.95	14.47
11	推土机推土	01148	$100m^3$	202.26	8.07	13.71	116.60	3.60	10.52	11.35	4.84	15.18	18.39
12	推土机推土(推土距离 30m)	01150	$100m^3$	393.25	15.34	26.66	227.06	7.00	20.45	22.06	9.42	29.52	35.75
13	挖掘机挖土	01192	$100m^3$	421.36	38.75	38.75	195.64	7.50	21.91	23.64	10.09	31.63	38.31
14	3m3 装载机装土自卸汽车运输	01276	$100m^3$	1397.68	35.52	36.78	883.98	24.86	72.68	78.41	33.47	104.91	127.06
15	编织袋土填筑	03053	$100m^3$	18294.19	9380.25	999.90		562.81	1594.64	1782.25	938.02	1373.21	1663.11
16	编织袋土拆除	03054	$100m^3$	2520.39	1356.18	40.69		81.37	230.55	257.67	135.62	189.19	229.13
17	浆砌块石工程	03028	$100m^3$	37811.44	6737.31	20263.66	325.48	710.49	1366.32	1176.13	956.43	2838.22	3437.40
18	干砌块石工程	03017	$100m^3$	25665.17	4566.61	13909.14	72.55	482.26	927.41	798.32	649.19	1926.49	2333.20
19	铺筑垫层	03001	$100m^3$	15616.08	4097.60	6929.81	0.00	286.71	838.08	486.09	385.96	1172.18	1419.64
20	沥青麻絮伸缩缝		m^2	219.13	32.29	121.20		3.07	7.67	6.57	11.96	16.45	19.92
21	水泥砂浆抹面	03079	$100m^3$	1748.67	692.62	530.10	12.11	32.11	93.85	54.43	43.22	131.26	158.97
22	密目网苫盖	03005	$100m^2$	163.64	80.73	33.90		2.29	5.73	4.91	8.93	12.28	14.88
23	铺土工膜	03004	$100m^2$	1339.89	290.61	647.92		18.77	46.93	40.17	73.11	100.58	121.81

序号	工程名称	定额编号	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税　金	扩大 10%
24	人工修筑石坎水平梯田(III类土，地面坡度 10~15°)	09074	1hm^2	119380.61	81185.13	2435.55		1672.41	4181.03	3578.97	6513.72	8961.01	10852.78
25	全面整地(机械施工)	08046	hm^2	1678.61	153.38	452.00	604.44	12.10	48.39	38.11	91.59	126.00	152.60
26	栽植带土球乔木(黑松)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
27	栽植带土球乔木(塔松)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
28	栽植带土球乔木(侧柏)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
29	植苗造林(臭椿)	08087	100 株	597.12	339.05	91.31		4.30	17.21	13.56	32.58	44.82	54.28
30	栽植带土球乔木(麻栎)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
31	植苗造林(垂柳)	08087	100 株	556.48	339.05	62.03		4.01	16.04	12.63	30.36	41.77	50.59
32	植苗造林(刺槐)	08087	100 株	520.36	339.05	35.99		3.75	15.00	11.81	28.39	39.06	47.31
33	植苗造林(龙爪槐)	08087	100 株	935.75	339.05	335.37		6.74	26.98	21.24	51.06	70.24	85.07
34	植苗造林(合欢)	08087	100 株	1613.01	339.05	823.49		11.63	46.50	36.62	88.01	121.08	146.64
35	植苗造林(栾树)	08087	100 株	664.84	339.05	140.13		4.79	19.17	15.09	36.28	49.90	60.44
39	栽植带土球乔木(水杉)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
40	植苗造林(黄栌)	08094	100 株	379.53	201.81	71.72		2.74	10.94	8.62	20.71	28.49	34.50
41	植苗造林(紫穗槐)	08103	100 株	675.04	484.35	2.17		4.87	19.46	15.33	36.83	50.67	61.37
42	植苗造林(胡枝子)	08092	100 株	129.44	88.80	4.49		0.93	3.73	2.94	7.06	9.72	11.77
43	植苗造林(小叶女贞)	08092	100 株	129.44	88.80	4.49		0.93	3.73	2.94	7.06	9.72	11.77
44	植苗造林(金叶女贞)	08092	100 株	130.95	88.80	5.58		0.94	3.78	2.97	7.14	9.83	11.90
45	植苗造林(黄杨)	08092	100 株	130.10	88.80	4.97		0.94	3.75	2.95	7.10	9.77	11.83
46	植苗造林(紫叶小檗)	08092	100 株	130.04	88.80	4.93		0.94	3.75	2.95	7.10	9.76	11.82
47	植苗造林(紫荆)	08092	100 株	156.53	88.80	24.02		1.13	4.51	3.55	8.54	11.75	14.23
49	植苗造林(月季)	08092	100 株	128.57	88.80	3.87		0.93	3.71	2.92	7.02	9.65	11.69
50	植苗造林(碧桃)	08092	100 株	141.48	88.80	13.17		1.02	4.08	3.21	7.72	10.62	12.86

序号	工程名称	定额编号	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税　金	扩大 10%
51	植苗造林(冬青)	08093	100 株	252.36	161.45	20.43		1.82	7.28	5.73	13.77	18.94	22.94
52	直播种草(高羊茅)	08057	hm^2	1005.03	484.35	240.00		7.24	28.97	22.82	54.84	75.44	91.37
53	直播种草(早熟禾)	08057	hm^2	1227.03	484.35	400.00		8.84	35.37	27.86	66.95	92.10	111.55
54	直播种草(紫花苜蓿)	08057	hm^2	750.08	484.35	56.25		5.41	21.62	17.03	40.93	56.30	68.19
55	直播种草(直播荆条)	08070	hm^2	1266.27	783.03	129.60		9.13	36.51	28.75	69.09	95.05	115.12
56	直播种草(黑麦草)	08057	hm^2	949.53	484.35	200.00		6.84	27.37	21.56	51.81	71.27	86.32
57	直播种草(狗牙根)	08057	hm^2	1032.78	484.35	260.00		7.44	29.77	23.45	56.35	77.52	93.89
58	园林草皮铺种	08061	$100m^2$	293.86	201.81	9.98		2.12	8.47	6.67	16.03	22.06	26.71
59	幼林抚育(第一年)	08136	hm^2/年	2052.75	1162.44	464.98		16.27	65.10	51.26	123.20	169.49	
60	幼林抚育(第二年)	08137	hm^2/年	1482.54	904.12	271.24		11.75	47.01	37.02	88.98	122.41	

7.2 效益分析

7.2.1 原则和方法

水土保持效益分析以社会效益、生态效益为主，因此开发建设项目水土保持方案效益主要评价各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失产生的保水保土、改善生态环境等方面的作用和效益。本方案效益评价的主要内容包括：水土保持工程措施、植物措施、临时措施实施后的减少水土流失效益、水土流失防治效益及 6 项目标值实现情况等。

7.2.2 减蚀效益

(1)林草措施及土地整治减蚀效益

本方案共设计林草措施面积为 885.33hm^2，通过计算，林草措施总减蚀量 104221.39t(见表 7.14)。

据调查，土地整治措施(不包括林草措施)发挥效益后，减蚀量达 80%，通过土地整治措施发挥效益后，土地整治措施总减蚀量 618077.06t(见表 7.14)。

(2)临时防护措施的减蚀量

本方案设计的水土保持措施都具有减轻土壤侵蚀的作用，在各种措施中减蚀效果最明显的是临时堆土防护措施。对各防治区的临时堆土采取拦挡和覆盖防护措施，其侵蚀量相当于林草措施发挥效益后的侵蚀量(土壤侵蚀模数 1000t/km^2.a)。至设计水平年临时防护措施总减蚀量为 86594.80t。

(3)硬化措施的效益

主体工程建成后房屋建筑、路面、截排水沟、护坡(岸)等设施硬化措施面积 33.82hm^2，该部分已完全硬化而无土壤侵蚀。经计算，硬化措施发挥效益后减蚀量为 3293.04t(见表 7.14)。

综上所述，通过采用工程及植物相结合的综合防治措施，在水土流失防治责任范围内，根据本方案的设计进行有效治理后，可减少的水土流失量为 812186.30t，水土流失预测总量为 862931.14t，因此方案控制率为 94.12%。项目区平均土壤侵蚀模数将降到 192.15t/km^2.a。不仅使新增水土流失得到有效控制，而且比原地貌侵蚀模数 360.91t/km^2.a 减少了 46.8%。因此，方案实施后到各项措施正常发挥效益时，项目建设区防治责任范围内土壤侵蚀模数控制比为 1.0，达到目标值 1.0。

表 7.14 各防治分区减蚀量统计表

分项措施	管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	综合
林草措施发挥效益的减蚀量（t）	49509.82	620.33	48743.07	1244.29	1450.22	162.67	2490.99	104221.39
地面整治的减蚀量（t）	381749.24	339.55	219147.16	11310.46	3902.61	202.73	1425.31	618077.06
永久建筑物的减蚀量（t）	119.53	3173.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3293.04
临时防护措施的减蚀量(t)	80077.84	377.02	5078.97	297.22	159.59	469.84	134.31	86594.80
总减蚀量（t）	511456.44	4510.41	272969.20	12851.97	5512.42	835.24	4050.62	812186.30
水土流失预测总量（t）	540579.33	4783.11	292413.91	13537.96	6310.95	856.13	4449.76	862931.14
经治理后的侵蚀量（t）	29123	272.70	19444.71	685.99	798.53	20.89	399.14	50744.84
经治理后的侵蚀模数（$t/km^2.a$）	196.32	137.07	190.05	136.00	198.39	171.23	177.00	192.15

7.2.3 水土流失防治效益

在项目区扰动地表面积 5281.80hm^2 中，水土流失防治措施面积达 5244.68hm^2，主体工程硬化及永久建筑占地面积 33.82hm^2，造成水土流失面积 5281.80hm^2，水土流失治理度 99.9%。

7.2.4 生态效益

在项目建设区面积 5281.80hm^2 中，扣除主体工程中房屋建筑、道路硬化、复耕面积等，可恢复植被面积为 894.64hm^2。实施植物措施后，绿化面积达到 885.33hm^2，占可绿化面积的 99.0%。

项目区植物措施的布局是在服从工程施工、保障安全、保持水土、改善环境的基础上，将点、线、面结合布置，采用乔、灌、草相结合的立体配置方案，适合于管线工程粗放型养护管理，既能起到绿化美化的效果，又可增加物种的多样性，保证植物群落的稳定性，组成完整的绿色防护体系，改善沿线生态环境。

表 7.15 各防治分区水土保持措施面积统计表

项目区	管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	综合
扰动面积(hm^2)	2966.84	39.79	2046.25	100.88	80.50	2.44	45.10	5281.80
流失面积(hm^2)	2966.84	39.79	2046.25	100.88	80.50	2.44	45.10	5281.80
地面硬化及建筑占地面积（hm^2）	0.82	33.00						33.82
水保措施(hm^2)	2962.72	6.79	2046.25	100.88	80.50	2.44	45.10	5244.68
可绿化(hm^2)	361.65	6.79	454.00	12.20	24.34	2.44	33.22	894.64
绿化面积(hm^2)	357.53	6.79	448.81	12.20	24.34	2.44	33.22	885.33

项目区	管道作业带区	站场阀室区	河流穿越区	公路及铁路穿越区	施工便道工程区	弃渣场区	施工生产生活区	综合
林草植被恢复率（%）	98.86	100.00	98.86	100.00	100.00	100.00	100.00	99.0
林草覆盖率(%)	82.35	17.06	79.62	16.25	35.58	100.00	99.97	72.76

7.2.5 社会效益

通过本方案的实施，使主体工程建设被破坏的水土保持设施得到最大限度地恢复，宜林(草)地植被恢复系数达到 99.0%，临时占用的农地得到整治、复耕，减少了因工程实施而造成的土地资源的减少，减轻了因项目的实施对周边环境造成的影响，减少了输入下游的泥沙，恢复并改善了沿线生态环境，对保障输气管道的正常运行、协调管道管理部门与沿线居民的关系具有积极作用。

本方案的实施，一方面使新增的水土流失得到有效治理，另一方面也会增加沿线居民的经济收入，同时沿线种苗种植、流通环节各部门、农资供应各部门等相关行业，均会不同程度地受益，对增加地方财政收入、维护社会稳定具有积极作用。

7.2.6 防治目标计算值

根据水土保持有关法律法规，在野外调查的基础上，结合项目区地形地貌、气候特征，以及水土流失特点，确定了本方案总体防治目标，并进行了效益分析。本水土保持方案实施后，6 项方案指标均达到目标值，详见表 7.16。

表 7.16　　六项防治目标计算值与达标情况

分析指标	防治标准	目标值	评估依据	单位	数量	计算公式	目标达到值	达标情况
水土流失治理度	建设类项目一级标准（北方土石山区、南方红壤区）	96%	①水土流失治理达标面积	hm^2	5278.50	①/②×100%	99.9%	达标
			②水土流失总面积	hm^2	5281.80			
土壤流失控制比		1.0	③容许土壤侵蚀模数	$t/(km^2 \cdot a)$	200	③/④	1.0	达标
			④治理后预测模数	$t/(km^2 \cdot a)$	192.1			
渣土防护率		98%	⑤采取挡护措施的临时堆土总量	t	56047620	⑤/⑥×100%	99.8%	达标
			⑥临时堆土总量	t	56157120			
表土保护率		95%	⑦采取措施保护的表土数量	m^3	14618170	⑦/⑧×100%	98.5%	达标
			⑧可剥离的表土总量	m^3	14840790			
林草植被恢复率		98%	⑨林草植被覆盖面积	hm^2	885.33	⑨/⑩×100%	99.0%	达标
			⑩项目区可绿化面积	hm^2	894.64			
林草覆盖率		25%	⑨林草植被覆盖面积	hm^2	885.33	⑨/⑪×100%	72.8%	达标
			⑪项目区面积（扣除临时占用耕地）*	hm^2	1216.81			

备注：在林草覆盖率计算中扣除了不可绿化的临时占用耕地面积。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施，工程新增的水土流失得到有效控制、项目施工建设区及周边生态环境能够良性发展，在组织领导、技术力量、资金来源以及监督验收等方面制定切实可行的方案，使本水土保持方案能够顺利实施。

8.1 组织管理

(1) 本方案由项目建设单位中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司组织实施，中石油管道有限责任公司北方分公司负责河北、山东段，中石油管道有限责任公司西气东输分公司负责江苏段，设计、施工、监理、监测单位密切配合，以确保本方案的顺利落实，有效地控制因本工程建设所造成的水土流失。中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司在工程管理部门设置水土保持方案实施管理机构，配备专职工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作，落实水土保持方案，负责经水行政主管部门批准的水土保持方案实施管理。

(2) 该管理机构应负责建立、健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。

(3) 该管理机构代表建设单位接受各级水行政主管部门的监督和检查，与当地各级水行政主管部门密切配合，对工程建设过程中的水土保持设施建设进行监督与技术指导，保证水土保持方案高标准、高质量、高效率地按进度计划落实。

(4) 该管理机构代表建设单位定期向当地水行政主管部门报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成，把“三同时”制度落实到实处

(5) 该管理机构对水土保持方案实施进行定期检查和不定期抽查，施工结束后、投产使用前，及时组织水土保持设施验收。

(6) 邀请当地水行政主管部门和项目部一同对水土保持方案报告书的执行情况进行常规检查，督促施工承包商按计划完成各项水土保持措施，对没有完成水土保持设施的要采取行政和经济的办法督促其完成，如水土保持工程不完整，主体工程将不得验收、不得投入使用。

(7) 在主体工程竣工验收前(即设计水平年)，组织水土保持设施验收，并向水土保持方案批准机关备案。

8.2 后续设计

经批准的水土保持方案，由主体工程设计单位，将方案确定的水土保持防治措施落实到主体工程初步设计中，并报中国石油天然气集团有限公司审批，与主体工程同时实施。

（1）根据初步设计、施工图设计资料，本方案中将主体设计中界定为水土保持措施内容已纳入主体初步设计、施工图设计中。本方案增加的防治措施应进一步进行后续设计，并报中国石油天然气集团有限公司审批。将初步设计报当地各级水行政主管部门备案。

（2）水保方案和工程设计的变更按规定报批。限于设计深度，水土保持措施的位置及数量等在后续设计及实施中会有变化，应及时向当地水行政主管部门备案并进行变更设计。

8.3 水土保持监测

中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司下一步自行开展或及时委托具有相应水平的水土保持监测单位按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》要求开展水土保持监测工作，编制水土保持监测实施方案、水土保持监测季度报告、年度报告和监测总结报告，并及时公开监测成果、报送水行政主管部门，作为监督检查和水土保持设施竣工验收的依据之一。水土保持设施验收时，组织监测单位及时提交水土保持监测总结报告（含监测季报、监测原始记录等）和影像资料等。

8.4 水土保持监理

（1）中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司下一步及时委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位开展水土保持监理工作。

（2）组织水土保持监理单位对水土保持方案报告中的水土保持各项工程进行专项监理，各工程施工结束后，水土保持监理工程师要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量。要求监理单位建立施工过程中临时措施影像等档案资料，编写监理报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

（3）水土保持设施验收时，中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司组织水土保持监理单位及时提交水土保持监理总结报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司在建设中加强施工管理，要求施工单位做好未完工的水土保持措施施工组织，明确施工界限，减少扰动地表面积和重复土石方挖填量。按照本方案确定的水土保持措施数量及进度安排与主体工程同时施工，并注意加强施工期临时防护措施，控制水土流失。要求施工单位配备专人进行水土保持工程施工管理，建立施工记录、影像资料、施工总结等施工档案（包含临时防护措施）。在施工管理中明确水土保持要求。

8.6 水土保持设施验收

中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司在项目投产使用前及时组织水土保持设施验收。根据水土保持方案及水行政主管部门批复文件，并按“水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知”（水保〔2017〕365 号）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等相关文件和标准的要求，及时组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，及时组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书。确保本项目投产使用前，水土保持设施验收合格。在水土保持设施验收合格后，在中石油管道有限责任公司西气东输分公司、中石油管道有限责任公司北方分公司官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。在向社会公开水土保持设施验收材料后、项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

水土保持设施验收合格后，组织运行管理部门对水土流失防治责任范围内的水土保持设施进行后续运行管理和维护，确保水土保持工程安全、水土流失防治效果。

附表：

附表 1：水土流失防治责任范围

水土流失防治责任范围汇总表　　单位：hm^2

项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
管道作业带区	2966.84	2966.84
站场阀室区	39.79	39.79
河流穿越区	2046.25	2046.25
公路及铁路穿越区	100.88	100.88
施工便道工程区	80.50	80.50
弃渣场区	2.44	2.44
施工生产生活区	45.10	45.10
合计	5281.80	5281.80

水土流失防治责任范围分表　　单位：hm^2

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
河北省	衡水市	安平县	管道作业带区	48.09	48.09
			站场阀室区	3.71	3.71
			河流穿越区	19.10	19.10
			公路及铁路穿越区	1.30	1.30
			施工便道工程区	0.80	0.80
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.57	0.57
			小计	73.57	73.57
		深州市	管道作业带区	147.03	147.03
			站场阀室区	0.35	0.35
			河流穿越区	11.07	11.07
			公路及铁路穿越区	3.99	3.99
			施工便道工程区	3.10	3.10
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	2.09	2.09
			小计	167.63	167.63
		武邑县	管道作业带区	116.91	116.91
			站场阀室区	0.19	0.19
			河流穿越区	23.29	23.29
			公路及铁路穿越区	3.18	3.18
			施工便道工程区	2.30	2.30
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.52	1.52
			小计	147.39	147.39
		景县	管道作业带区	62.74	62.74
			站场阀室区	0.11	0.11
			河流穿越区	3.66	3.66
			公路及铁路穿越区	1.70	1.70
			施工便道工程区	1.40	1.40
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.95	0.95
			小计	70.56	70.56
		故城县	管道作业带区	52.52	52.52

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			站场阀室区	0.11	0.11
			河流穿越区	3.06	3.06
			公路及铁路穿越区	1.42	1.42
			施工便道工程区	0.90	0.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.57	0.57
			小计	58.58	58.58
		衡水市小计		517.73	517.73
	河北省小计			517.73	517.73
山东省	德州市	武城县	管道作业带区	55.83	55.83
			站场阀室区	0.91	0.91
			河流穿越区	38.43	38.43
			公路及铁路穿越区	1.69	1.69
			施工便道工程区	1.10	1.10
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.95	0.95
			小计	98.91	98.91
		平原县	管道作业带区	90.92	90.92
			站场阀室区	0.31	0.31
			河流穿越区	42.14	42.14
			公路及铁路穿越区	2.75	2.75
			施工便道工程区	1.90	1.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.32	1.32
			小计	139.34	139.34
		禹城市	管道作业带区	81.58	81.58
			站场阀室区	0.10	0.10
			河流穿越区	34.24	34.24
			公路及铁路穿越区	2.48	2.48
			施工便道工程区	1.70	1.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.13	1.13
			小计	121.23	121.23
		齐河县	管道作业带区	77.42	77.42
			站场阀室区	0.23	0.23
			河流穿越区	26.64	26.64
			公路及铁路穿越区	2.34	2.34
			施工便道工程区	1.70	1.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.13	1.13
			小计	109.46	109.46
		德州市小计		468.94	468.94
	济南市	长清区	管道作业带区	93.52	93.52
			站场阀室区	1.32	1.32
			河流穿越区	31.53	31.53
			公路及铁路穿越区	2.83	2.83
			施工便道工程区	2.90	2.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.32	1.32

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			小计	133.42	133.42
		济南市小计		133.42	133.42
	泰安市	肥城市	管道作业带区	67.53	67.53
			站场阀室区	0.21	0.21
			河流穿越区	30.95	30.95
			公路及铁路穿越区	2.05	2.05
			施工便道工程区	1.70	1.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.95	0.95
			小计	103.39	103.39
		岱岳区	管道作业带区	66.76	66.76
			站场阀室区	3.63	3.63
			河流穿越区	23.34	23.34
			公路及铁路穿越区	2.02	2.02
			施工便道工程区	1.70	1.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.13	1.13
			小计	98.58	98.58
		宁阳县	管道作业带区	116.15	116.15
			站场阀室区	0.21	0.21
			河流穿越区	34.54	34.54
			公路及铁路穿越区	3.53	3.53
			施工便道工程区	2.70	2.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.51	1.51
			小计	158.64	158.64
		泰安市小计		360.61	360.61
	济宁市	泗水县	管道作业带区	94.39	94.39
			站场阀室区	1.54	1.54
			河流穿越区	31.76	31.76
			公路及铁路穿越区	2.86	2.86
			施工便道工程区	2.60	2.60
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.51	1.51
			小计	134.66	134.66
		济宁市小计		134.66	134.66
	临沂市	平邑县	管道作业带区	126.03	126.03
			站场阀室区	0.20	0.20
			河流穿越区	39.88	39.88
			公路及铁路穿越区	3.83	3.83
			施工便道工程区	3.00	3.00
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.70	1.70
			小计	174.64	174.64
		费县	管道作业带区	72.76	72.76
			站场阀室区	0.09	0.09
			河流穿越区	21.63	21.63
			公路及铁路穿越区	2.21	2.21
			施工便道工程区	1.70	1.70

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.13	1.13
			小计	99.52	99.52
		兰山区	管道作业带区	92.48	92.48
			站场阀室区	0.28	0.28
			河流穿越区	36.10	36.10
			公路及铁路穿越区	2.80	2.80
			施工便道工程区	2.00	2.00
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.32	1.32
			小计	134.98	134.98
		河东区	管道作业带区	55.60	55.60
			站场阀室区	1.63	1.63
			河流穿越区	27.21	27.21
			公路及铁路穿越区	1.70	1.70
			施工便道工程区	1.10	1.10
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.76	0.76
			小计	88.00	88.00
		莒南县	管道作业带区	61.06	61.06
			站场阀室区	0.20	0.20
			河流穿越区	18.15	18.15
			公路及铁路穿越区	1.84	1.84
			施工便道工程区	1.70	1.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.95	0.95
			小计	83.90	83.90
		临沭县	管道作业带区	28.58	28.58
			站场阀室区	0.10	0.10
			河流穿越区	8.50	8.50
			公路及铁路穿越区	0.87	0.87
			施工便道工程区	1.00	1.00
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.38	0.38
			小计	39.43	39.43
		临沂市小计		620.46	620.46
	山东省小计			1718.10	1718.10
江苏省	连云港市	赣榆区	管道作业带区	91.74	91.74
			站场阀室区	0.18	0.18
			河流穿越区	108.90	108.90
			公路及铁路穿越区	3.31	3.31
			施工便道工程区	3.20	3.20
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.59	1.59
			小计	208.92	208.92
		海州区	管道作业带区	32.48	32.48
			站场阀室区	0.10	0.10
			河流穿越区	38.55	38.55
			公路及铁路穿越区	1.17	1.17

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			施工便道工程区	1.31	1.31
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.53	0.53
			小计	74.14	74.14
		东海县	管道作业带区	41.47	41.47
			站场阀室区	4.63	4.63
			河流穿越区	78.35	78.35
			公路及铁路穿越区	1.49	1.49
			施工便道工程区	0.90	0.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.53	0.53
			小计	127.37	127.37
		灌云县	管道作业带区	141.13	141.13
			站场阀室区	0.39	0.39
			河流穿越区	189.97	189.97
			公路及铁路穿越区	5.07	5.07
			施工便道工程区	4.70	4.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	2.29	2.29
			小计	343.55	343.55
		灌南县	管道作业带区	68.96	68.96
			站场阀室区	1.50	1.50
			河流穿越区	85.64	85.64
			公路及铁路穿越区	2.48	2.48
			施工便道工程区	2.60	2.60
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.23	1.23
			小计	162.41	162.41
		连云港市小计		916.39	916.39
	淮安市	涟水县	管道作业带区	57.53	57.53
			站场阀室区	0.12	0.12
			河流穿越区	67.83	67.83
			公路及铁路穿越区	2.07	2.07
			施工便道工程区	1.90	1.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.88	0.88
			小计	130.33	130.33
		淮安市小计		130.33	130.33
	盐城市	阜宁县	管道作业带区	88.24	88.24
			站场阀室区	1.28	1.28
			河流穿越区	90.84	90.84
			公路及铁路穿越区	3.19	3.19
			施工便道工程区	2.90	2.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.41	1.41
			小计	187.86	187.86
		建湖县	管道作业带区	79.91	79.91
			站场阀室区	2.15	2.15
			河流穿越区	86.63	86.63

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			公路及铁路穿越区	2.88	2.88
			施工便道工程区	2.60	2.60
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.23	1.23
			小计	175.40	175.40
		盐都区	管道作业带区	88.46	88.46
			站场阀室区	2.30	2.30
			河流穿越区	104.68	104.68
			公路及铁路穿越区	3.20	3.20
			施工便道工程区	2.80	2.80
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.41	1.41
			小计	202.85	202.85
		东台市	管道作业带区	53.99	53.99
			站场阀室区	1.11	1.11
			河流穿越区	65.36	65.36
			公路及铁路穿越区	1.95	1.95
			施工便道工程区	1.60	1.60
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.88	0.88
			小计	124.89	124.89
		盐城市小计		691.01	691.01
	泰州市	兴化市	管道作业带区	92.16	92.16
			站场阀室区	1.45	1.45
			河流穿越区	105.97	105.97
			公路及铁路穿越区	3.32	3.32
			施工便道工程区	2.90	2.90
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.41	1.41
			小计	207.21	207.21
		泰兴市	管道作业带区	82.74	82.74
			站场阀室区	0.90	0.90
			河流穿越区	94.37	94.37
			公路及铁路穿越区	2.99	2.99
			施工便道工程区	2.70	2.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.41	1.41
			小计	185.11	185.11
		泰州市小计		392.32	392.32
	南通市	海安市	管道作业带区	93.08	93.08
			站场阀室区	1.32	1.32
			河流穿越区	103.64	103.64
			公路及铁路穿越区	3.36	3.36
			施工便道工程区	3.00	3.00
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.59	1.59
			小计	205.99	205.99
		如东县	管道作业带区	7.06	7.06
			站场阀室区	1.68	1.68

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			河流穿越区	5.84	5.84
			公路及铁路穿越区	0.35	0.35
			施工便道工程区	0.30	0.30
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.12	0.12
			小计	15.35	15.35
		通州区	管道作业带区	84.53	84.53
			站场阀室区	0.43	0.43
			河流穿越区	75.62	75.62
			公路及铁路穿越区	4.13	4.13
			施工便道工程区	2.70	2.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.41	1.41
			小计	168.82	168.82
		海门市	管道作业带区	81.84	81.84
			站场阀室区	0.74	0.74
			河流穿越区	74.81	74.81
			公路及铁路穿越区	3.99	3.99
			施工便道工程区	2.50	2.50
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	1.37	1.37
			小计	165.25	165.25
		海门市经济开发区	管道作业带区	31.78	31.78
			站场阀室区	0.23	0.23
			河流穿越区	32.66	32.66
			公路及铁路穿越区	1.54	1.54
			施工便道工程区	0.70	0.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.53	0.53
			小计	67.44	67.44
		南通市小计		622.86	622.86
	苏州市	太仓市	管道作业带区	19.10	19.10
			站场阀室区	0.11	0.11
			河流穿越区	15.81	15.81
			公路及铁路穿越区	0.94	0.94
			施工便道工程区	0.70	0.70
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.32	0.32
			小计	36.98	36.98
		常熟市	管道作业带区	63.73	63.73
			站场阀室区	1.64	1.64
			河流穿越区	52.72	52.72
			公路及铁路穿越区	3.13	3.13
			施工便道工程区	1.90	1.90
			弃渣场	2.44	2.44
			施工生产生活区	1.07	1.07
			小计	126.63	126.63
		昆山市	管道作业带区	57.13	57.13
			站场阀室区	0.36	0.36

省	市	县、区	项目组成	建设区	水土流失防治责任范围
			河流穿越区	61.30	61.30
			公路及铁路穿越区	2.82	2.82
			施工便道工程区	1.50	1.50
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.96	0.96
			小计	124.07	124.07
		吴中区	管道作业带区	1.87	1.87
			站场阀室区	1.75	1.75
			河流穿越区	1.55	1.55
			公路及铁路穿越区	0.10	0.10
			施工便道工程区	0.10	0.10
			弃渣场	0.00	0.00
			施工生产生活区	0.03	0.03
			小计	5.40	5.40
		苏州市小计		293.07	293.07
	江苏省小计			3045.98	3045.98
合计				**5281.80**	5281.80

附表 2：防治标准指标计算表

水土流失综合防治目标

防治目标	采用标准	
	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	96
土壤流失控制比	—	1.0
渣土防护率(%)	95	98
表土保护率（%）	94	95
林草植被恢复率(%)	—	98
林草覆盖率(%)	—	25

管线工程分段水土流失防治目标

省	市	县(市、区)	管线长度(km)	水土保持区划	国家或省级重点防治区类型	水土流失防治标准	水土流失治理度(%)				土壤流失控制比				渣土防护率(%)				表土保护率(%)				林草植被恢复率(%)				林草覆盖率(%)			
							施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准
河北	衡水市	安平县	17.4	北方土石山区	有生态敏感点	一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		深州市	53.2	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		武邑县	42.3	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		景县	22.7	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		故城县	19.0	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
山东	德州市	武城县	21.5	同上	国家级水土流失重点预防区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		平原县	35.0	同上	有生态敏感点	一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		禹城市	31.4	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		齐河县	29.8	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
	济南市	长清区	36.0	同上	国家级水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
	泰安市	肥城市	26.0	同上	山东省水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		岱岳区	25.7	同上	国家级水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		宁阳县	44.7	同上	山东省水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
	济宁市	泗水县	36.3	同上	国家级水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
	临沂市	平邑县	48.5	同上		一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		费县	28.0	同上		一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		兰山区	35.6	同上	有生态敏感点	一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		河东区	21.4	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97		97	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
		莒南县	23.5	同上	国家级水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0

省	市	县(市、区)	管线长度(km)	水土保持区划	国家或省级重点防治区类型	水土流失防治标准	水土流失治理度(%)				土壤流失控制比				渣土防护率(%)				表土保护率(%)				林草植被恢复率(%)				林草覆盖率(%)			
							施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准	施工期	设计水平年	修正值	采用标准
		临沭县	11.0	同上		一级	—	95		95.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95		95	—	97		97.0	—	25		25.0
江苏	连云港市	赣榆区	41.8	同上	江苏省水土流失重点治理区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		海州区	14.8	同上		一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		东海县	18.9	同上		一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		灌云县	64.3	同上	江苏省水土流失重点预防区	一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
		灌南县	31.4	同上		一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
	淮安市	涟水县	26.2	同上		一级	—	95	1.0	96.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	95	95	1.0	96	—	97	1.0	98.0	—	25	1.0	26.0
	盐城市	阜宁县	40.2	南方红壤区		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		建湖县	36.4	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		盐都区	40.3	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		东台市	24.6	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
	南通市	海安市	42.4	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		如东县	3.4	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		通州区	40.7	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		海门市	39.4	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		海门市经济开发区	15.2	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
	泰州市	兴化市	42.0	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		泰兴市	37.7	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
	苏州市	太仓市	9.2	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		常熟市	30.7	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		昆山市	27.5	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
		吴中区	0.9	同上		一级	—	98	1.0	99.0	—	0.90	0.10	1.00	95	97	1.0	98	92	92	1.0	93	—	98	1.0	99.0	—	25	1.0	26.0
综合值			1237							96				1.0	95			98	94			95				98				25

附表 3：单价分析表

估算附表 1 主要材料估算价格表

序　号	名　　称	单　位	规格(cm)	预算价格	其中		
					原 价	运杂费	采购及保管费
1	水	m^3		3.32			
2	块石	m^3		118.72	110.00	6.05	2.67
3	碎石	m^3		75.55	70.00	3.85	1.70
4	植物措施人工	日		64.58			
5	工程措施人工	日		64.58			
6	水泥	t	32.5	358.32	332.00	18.26	8.06
7	砂	m^3		97.13	90.00	4.95	2.18
8	生石灰	t		230.00			
9	沥青	t		4000.00			
10	改性沥青	t		5800.00			
11	客土	m^3		50.00			
12	汽油	t	93#	9630.00	9630.00		
13	柴油	t		8620.00	8620.00		
14	土工布	m^2		3.77	3.49	0.19	0.08
15	土工膜	m^2	0.25mm	5.94	5.50	0.30	0.13
16	黑松	株	H=100	7.98	7.50	0.41	0.06
17	塔松	株	H=150	37.22	35.00	1.93	0.30
18	侧柏	株	篷径 60~80	9.57	9.00	0.50	0.08
19	刺槐	株	米径 2~3	8.51	8.00	0.44	0.07
20	龙爪槐	株	米径 2~3	106.34	100.00	5.50	0.84
21	麻栎	株	H>100	10.63	10.00	0.55	0.08
22	臭椿	株	米径 4	26.59	25.00	1.38	0.21
23	合欢	株	H=200	265.86	250.00	13.75	2.11
24	栾树	株	蓬径 60~80	42.54	40.00	2.20	0.34
25	垂柳	株	地径 2~3	17.02	16.00	0.88	0.14
26	水杉	株	米径 2~3	12.76	12.00	0.66	0.10
27	黄栌	株	米径 3~4	15.95	15.00	0.83	0.13
28	紫穗槐	株	H=140	1.06	1.00	0.06	0.01
29	胡枝子	株	H=30~60	1.06	1.00	0.06	0.01
30	小叶女贞	株	篷径 20~30	1.06	1.00	0.06	0.01
31	金叶女贞	株	地径 4	1.60	1.50	0.08	0.01
32	紫叶小檗	株	高 50，冠幅 25	1.28	1.20	0.07	0.01
33	紫荆	株	篷径 10～15	10.63	10.00	0.55	0.08
34	冬青	株	冠幅 25	5.05	4.00	0.22	0.03
35	碧桃	株	每丛三支以上	5.32	5.00	0.28	0.04
36	草籽（牡荆）	kg	一级种	36.00			
37	草籽（早熟禾）	kg	一级种	40.00			
38	草籽（黑麦草）	kg	一级种	20.00			
39	草籽（狗牙根）	kg	一级种	26.00			
40	草籽（紫花苜蓿）	kg	一级种	50.00			
41	草籽（高羊茅）	kg	一级种	24.00			

估算附表 2　水土保持工程施工机械台时费汇总表

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其中								
				折旧费	修换设备费	安拆费	人工费	汽油	柴油	电	风	水
1	2002	砂浆搅拌机 0.4m^3	28.28	3.29	5.34	1.07	10.49		0.00	8.08	0.00	0.00
2	3059	胶轮架子车	0.90	0.26	0.64		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
3	1043	拖拉机 37kW	60.44	3.04	3.65	0.16	10.49		43.10	0.00	0.00	0.00
4	1051	手扶拖拉机 11kW	25.74	0.81	2.12	0.08	8.07		14.65	0.00	0.00	0.00
5	3013	自卸汽车 8t	134.56	22.59	13.55		10.49		87.92	0.00	0.00	0.00
6	1023	轮胎式装载机 3m^3	304.31	51.15	38.37		10.49		204.29	0.00	0.00	0.00
7	1001	打夯机 0.5m^3	157.95	21.97	20.47	1.48	21.80		92.23	0.00	0.00	0.00
8	1002	打夯机 1.0m^3	205.02	28.77	29.63	2.42	21.80		122.40	0.00	0.00	0.00
9	1031	推土机 74kW	153.42	19.00	22.81	0.86	19.37		91.37	0.00	0.00	0.00
10	1030	推土机 59kw	116.09	10.80	13.02	0.49	19.37		72.41	0.00	0.00	0.00
11	1077	蛙式夯实机	19.68	0.17	1.01		16.15		0.00	2.35	0.00	0.00
12	2030	插入式振动器 1.1kw	2.29	0.32	1.22		0.00		0.00	0.75	0.00	0.00
13	2050	风(砂)水枪	46.67	0.24	0.42		0.00		0.00	0.00	32.40	13.61
14	2002	混凝土搅拌机 0.4m^3	28.28	3.29	5.34	1.07	10.49		0.00	8.08	0.00	0.00
15	2012	轮胎式混凝土搅拌机 3m^3	181.41	27.64	53.03	3.18	10.49		87.06	0.00	0.00	0.00
16	8030	钢筋调直机	21.99	1.60	2.69	0.44	10.49		0.00	6.77	0.00	0.00
17	8029	钢筋切断机 20kw	29.83	1.18	1.71	0.28	10.49		0.00	16.17	0.00	0.00
18	8026	钢筋弯曲机	18.35	0.53	1.45	0.24	10.49		0.00	5.64	0.00	0.00
19	8024	电焊机(25kVA)	14.35	0.33	0.30	0.09	0.00		0.00	13.63	0.00	0.00
20	1008	单斗挖掘机	343.22	89.06	54.68	3.56	21.80		174.12	0.00	0.00	0.00
21	3060	机动翻斗车 1t	25.86	1.22	1.22		10.49		12.93	0.00	0.00	0.00
22	3038	洒水车 4m^3	99.75	11.29	12.48		10.49	65.48				

估算附表 3　工程单价汇总表

序号	工程名称	定额编号	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税　金	扩大 10%
1	人工挖排水沟(截水沟)工程	01006	$100m^3$	1764.27	949.33	28.48		56.96	161.39	180.37	94.93	132.43	160.39
2	人工挖土	01088	$100m^3$	615.58	322.90	22.60		19.37	54.89	61.35	32.29	46.21	55.96
3	人工挖沟槽	01010	$100m^3$	1563.24	841.15	25.23		50.47	143.00	159.82	84.12	117.34	142.11
4	人工清理表层土	01004	$100m^2$	376.32	193.74	19.37		11.62	32.94	36.81	19.37	28.25	34.21
5	人工夯实	01093	$100m^3$	4890.76	2631.64	78.95		157.90	447.38	500.01	263.16	367.11	444.61
6	蛙夯夯实	01295	$100m^3$	1819.39	709.57	102.78	432.46	32.37	94.61	102.07	43.57	136.57	165.40
7	人工倒运土方	01094	$100m^3$	1893.41	1005.83	50.29		60.35	170.99	191.11	100.58	142.12	172.13
8	人工装、手扶拖拉机运土	01116	$100m^3$	2408.97	960.63	32.32	655.25	42.85	125.26	135.15	57.69	180.82	219.00
9	人工装、机动翻斗车运土	01132	$100m^3$	2847.51	832.27	38.20	1077.76	50.65	148.07	159.76	68.19	213.74	258.86
10	推土机平整场地(III~IV类土)	01147	$100m^2$	159.20	5.65	15.83	87.45	2.83	8.28	8.93	3.81	11.95	14.47
11	推土机推土	01148	$100m^3$	202.26	8.07	13.71	116.60	3.60	10.52	11.35	4.84	15.18	18.39
12	推土机推土(推土距离 30m)	01150	$100m^3$	393.25	15.34	26.66	227.06	7.00	20.45	22.06	9.42	29.52	35.75
13	挖掘机挖土	01192	$100m^3$	421.36	38.75	38.75	195.64	7.50	21.91	23.64	10.09	31.63	38.31
14	$3m^3$ 装载机装土自卸汽车运输	01276	$100m^3$	1397.68	35.52	36.78	883.98	24.86	72.68	78.41	33.47	104.91	127.06
15	编织袋土填筑	03053	$100m^3$	18294.19	9380.25	999.90		562.81	1594.64	1782.25	938.02	1373.21	1663.11
16	编织袋土拆除	03054	$100m^3$	2520.39	1356.18	40.69		81.37	230.55	257.67	135.62	189.19	229.13
17	浆砌块石工程	03028	$100m^3$	37811.44	6737.31	20263.66	325.48	710.49	1366.32	1176.13	956.43	2838.22	3437.40
18	干砌块石工程	03017	$100m^3$	25665.17	4566.61	13909.14	72.55	482.26	927.41	798.32	649.19	1926.49	2333.20
19	铺筑垫层	03001	$100m^3$	15616.08	4097.60	6929.81	0.00	286.71	838.08	486.09	385.96	1172.18	1419.64
20	沥青麻絮伸缩缝		m^2	219.13	32.29	121.20		3.07	7.67	6.57	11.96	16.45	19.92
21	水泥砂浆抹面	03079	$100m^3$	1748.67	692.62	530.10	12.11	32.11	93.85	54.43	43.22	131.26	158.97
22	密目网苫盖	03005	$100m^2$	163.64	80.73	33.90		2.29	5.73	4.91	8.93	12.28	14.88
23	铺土工膜	03004	$100m^2$	1339.89	290.61	647.92		18.77	46.93	40.17	73.11	100.58	121.81

附表

序号	工程名称	定额编号	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税　金	扩大 10%
24	人工修筑石坎水平梯田(III类土，地面坡度 10~15°)	09074	1hm^2	119380.61	81185.13	2435.55		1672.41	4181.03	3578.97	6513.72	8961.01	10852.78
25	全面整地(机械施工)	08046	hm^2	1678.61	153.38	452.00	604.44	12.10	48.39	38.11	91.59	126.00	152.60
26	栽植带土球乔木(黑松)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
27	栽植带土球乔木(塔松)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
28	栽植带土球乔木(侧柏)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
29	植苗造林(臭椿)	08087	100 株	597.12	339.05	91.31		4.30	17.21	13.56	32.58	44.82	54.28
30	栽植带土球乔木(麻栎)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
31	植苗造林(垂柳)	08087	100 株	556.48	339.05	62.03		4.01	16.04	12.63	30.36	41.77	50.59
32	植苗造林(刺槐)	08087	100 株	520.36	339.05	35.99		3.75	15.00	11.81	28.39	39.06	47.31
33	植苗造林(龙爪槐)	08087	100 株	935.75	339.05	335.37		6.74	26.98	21.24	51.06	70.24	85.07
34	植苗造林(合欢)	08087	100 株	1613.01	339.05	823.49		11.63	46.50	36.62	88.01	121.08	146.64
35	植苗造林(栾树)	08087	100 株	664.84	339.05	140.13		4.79	19.17	15.09	36.28	49.90	60.44
39	栽植带土球乔木(水杉)	08115	100 株	869.66	613.51	13.28		6.27	25.07	19.74	47.45	65.28	79.06
40	植苗造林(黄栌)	08094	100 株	379.53	201.81	71.72		2.74	10.94	8.62	20.71	28.49	34.50
41	植苗造林(紫穗槐)	08103	100 株	675.04	484.35	2.17		4.87	19.46	15.33	36.83	50.67	61.37
42	植苗造林(胡枝子)	08092	100 株	129.44	88.80	4.49		0.93	3.73	2.94	7.06	9.72	11.77
43	植苗造林(小叶女贞)	08092	100 株	129.44	88.80	4.49		0.93	3.73	2.94	7.06	9.72	11.77
44	植苗造林(金叶女贞)	08092	100 株	130.95	88.80	5.58		0.94	3.78	2.97	7.14	9.83	11.90
45	植苗造林(黄杨)	08092	100 株	130.10	88.80	4.97		0.94	3.75	2.95	7.10	9.77	11.83
46	植苗造林(紫叶小檗)	08092	100 株	130.04	88.80	4.93		0.94	3.75	2.95	7.10	9.76	11.82
47	植苗造林(紫荆)	08092	100 株	156.53	88.80	24.02		1.13	4.51	3.55	8.54	11.75	14.23
49	植苗造林(月季)	08092	100 株	128.57	88.80	3.87		0.93	3.71	2.92	7.02	9.65	11.69
50	植苗造林(碧桃)	08092	100 株	141.48	88.80	13.17		1.02	4.08	3.21	7.72	10.62	12.86

附表

序号	工程名称	定额编号	单位	单价	其中								
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税　金	扩大 10%
51	植苗造林(冬青)	08093	100 株	252.36	161.45	20.43		1.82	7.28	5.73	13.77	18.94	22.94
52	直播种草(高羊茅)	08057	hm^2	1005.03	484.35	240.00		7.24	28.97	22.82	54.84	75.44	91.37
53	直播种草(早熟禾)	08057	hm^2	1227.03	484.35	400.00		8.84	35.37	27.86	66.95	92.10	111.55
54	直播种草(紫花苜蓿)	08057	hm^2	750.08	484.35	56.25		5.41	21.62	17.03	40.93	56.30	68.19
55	直播种草(直播荆条)	08070	hm^2	1266.27	783.03	129.60		9.13	36.51	28.75	69.09	95.05	115.12
56	直播种草(黑麦草)	08057	hm^2	949.53	484.35	200.00		6.84	27.37	21.56	51.81	71.27	86.32
57	直播种草(狗牙根)	08057	hm^2	1032.78	484.35	260.00		7.44	29.77	23.45	56.35	77.52	93.89
58	园林草皮铺种	08061	$100m^2$	293.86	201.81	9.98		2.12	8.47	6.67	16.03	22.06	26.71
59	幼林抚育(第一年)	08136	hm^2/年	2052.75	1162.44	464.98		16.27	65.10	51.26	123.20	169.49	
60	幼林抚育(第二年)	08137	hm^2/年	1482.54	904.12	271.24		11.75	47.01	37.02	88.98	122.41	

估算附表 4　水泥砂浆配合比计算表

序号	砂浆强度等级	水泥标号	1m³ 砂浆材料用量			单价(元)
			水泥(kg)	砂(m³)	水(m³)	
1	M7.5	32.5	292	1.11	0.289	213.41
2	M10	32.5	342	1.07	0.274	227.39

估算附表 5　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工挖排水沟(截水沟)工程

定额编号:　01006　　定额单位: 100m³

工作内容:　挂线、使用镐锹开挖。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1196.15
（一）	直接费				977.81
1	人工费				949.33
	人　　工	工时	117.6	8.07	949.33
2	材料费				28.48
	零星材料费	%	3		28.48
（二）	其他直接费	%	6		56.96
（三）	现场经费	%	17		161.39
二	间接费	%	19		180.37
三	企业利润	%	10		94.93
四	税　　金	%	9		132.43
	小　　计				1603.89
估算扩大		%	10		160.39
合　计					1764.27

估算附表 6　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工倒运土方

定额编号:　01094　　定额单位: 100m³

工作内容:　人工装挑抬运土

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1287.47
（一）	直接费				1056.13
1	人工费				1005.83
	人　　工	工时	124.60	8.07	1005.83
2	材料费				50.29
	零星材料费	%	5		50.29
（二）	其他直接费	%	6		60.35
（三）	现场经费	%	17		170.99
二	间接费	%	19		191.11
三	企业利润	%	10		100.58
四	税　　金	%	9		142.12
	小　　计				1721.28
估算扩大		%	10		172.13
合　计					1893.41

估算附表 7　工程措施单价分析计算表

工程名称:　编织袋土填筑

定额编号:　03053　　定额单位: 100m^3

工作内容:　装土、封包、堆筑。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				12537.60
（一）	直接费				10380.15
1	人工费				9380.25
	人　　工	工时	1162.00	8.07	9380.25
2	材料费				999.90
	袋装材料: 粘土	m^3	118		0.00
	编织袋	个	3300	0.30	990.00
	其他材料费	%	1		9.90
（二）	其他直接费	%	6		562.81
（三）	现场经费	%	17		1594.64
二	间接费	%	19		1782.25
三	企业利润	%	10		938.02
四	税　　金	%	9		1373.21
	小　　计				16631.08
估算扩大		%	10		1663.11
合　计					18294.19

估算附表 8　工程措施单价分析计算表

工程名称:　编织袋土拆除

定额编号:　03054　　定额单位: 100m^3

工作内容:　拆除、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1708.79
（一）	直接费				1396.87
1	人工费				1356.18
	人　　工	工时	168.00	8.07	1356.18
2	材料费				40.69
	零星材料费	%	3		40.69
（二）	其他直接费	%	6		81.37
（三）	现场经费	%	17		230.55
二	间接费	%	19		257.67
三	企业利润	%	10		135.62
四	税　　金	%	9		189.19
	小　　计				2291.27
估算扩大		%	10		229.13
合　计					2520.39

估算附表 9　工程措施单价分析计算表

工程名称:　浆砌块石工程

定额编号:　03028　　定额单位: 100m^3

工作内容:　选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				29403.26
（一）	直接费				27326.45
1	人工费				6737.31
	人　　工	工时	834.60	8.07	6737.31
2	材料费				20263.66
	块　　石	m^3	108	118.72	12821.67
	砂　　浆	m^3	34.4	213.41	7341.18
	其他材料费	%	0.5		100.81
3	机械使用费				325.48
	砂浆搅拌机 0.4m^3	台时	6.38	28.28	180.42
	胶轮架子车	台时	161.18	0.90	145.06
（二）	其他直接费	%	2.6		710.49
（三）	现场经费	%	5		1366.32
二	间接费	%	4		1176.13
三	企业利润	%	3.5		956.43
四	税　　金	%	9		2838.22
	小　　计				34374.03
估算扩大		%	10		3437.40
合　　计					37811.44

估算附表 10　工程措施单价分析计算表

工程名称:　干砌块石工程

定额编号:　03017　　定额单位: 100m^3

工作内容:　选石、修石、砌筑、填缝、找平。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				19957.97
（一）	直接费				18548.30
1	人工费				4566.61
	人　　工	工时	565.70	8.07	4566.61
2	材料费				13909.14
	块　　石	m^3	116	118.72	13771.42
	其他材料费	%	1		137.71
3	机械使用费				72.55
	胶轮架子车	台时	80.61	0.90	72.55
（二）	其他直接费	%	2.6		482.26
（三）	现场经费	%	5		927.41
二	间接费	%	4		798.32
三	企业利润	%	3.5		649.19
四	税　　金	%	9		1926.49
	小　　计				23331.97
估算扩大		%	10		2333.20
合　　计					25665.17

估算附表 11　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工清理表层土

定额编号:　01004　　定额单位: 100m^2

工作内容:　清除表层土及杂草。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				257.67
（一）	直接费				213.11
1	人工费				193.74
	人　　工	工时	24.00	8.07	193.74
2	材料费				19.37
	零星材料费	%	10		19.37
（二）	其他直接费	%	6		11.62
（三）	现场经费	%	17		32.94
二	间接费	%	19		36.81
三	企业利润	%	10		19.37
四	税　　金	%	9		28.25
	小　　计				342.11
估算扩大		%	10		34.21
合　　计					376.32

估算附表 12　工程措施单价分析计算表

工程名称:　推土机平整场地(Ⅲ~Ⅳ类土)

定额编号:　01147　　定额单位: 100m^2

工作内容:　推平

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				120.03
（一）	直接费				108.92
1	人工费				5.65
	人　　工	工时	0.70	8.07	5.65
2	材料费				15.83
	零星材料费	%	17		15.83
3	机械使用费				87.45
	推土机 74kW	台时	0.57	153.42	87.45
（二）	其他直接费	%	2.6		2.83
（三）	现场经费	%	7.6		8.28
二	间接费	%	8.2		8.93
三	企业利润	%	3.5		3.81
四	税　　金	%	9		11.95
	小　　计				144.73
估算扩大		%	10		14.47
合　　计					159.20

估算附表 13　工程措施单价分析计算表

工程名称:　推土机推土(推土距离 30m)

定额编号:　01150　　定额单位: 100m^3

工作内容:　推松、运送、卸除、空回，推土距离 30m。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				296.50
（一）	直接费				269.06
1	人工费				15.34
	人　　工	工时	1.90	8.07	15.34
2	材料费				26.66
	零星材料费	%	11		26.66
3	机械使用费				227.06
	推土机 74kW	台时	1.48	153.42	227.06
（二）	其他直接费	%	2.6		7.00
（三）	现场经费	%	7.6		20.45
二	间接费	%	8.2		22.06
三	企业利润	%	3.5		9.42
四	税　　金	%	9		29.52
	小　　计				357.50
估算扩大		%	10		35.75
合　　计					393.25

估算附表 14　工程措施单价分析计算表

工程名称:　推土机推土

定额编号:　01148　　定额单位: 100m^3

工作内容:　推松、运送、卸除、空回，推土距离 50m。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				152.50
（一）	直接费				138.38
1	人工费				8.07
	人　　工	工时	1.00	8.07	8.07
2	材料费				13.71
	零星材料费	%	11		13.71
3	机械使用费				116.60
	推土机 74kW	台时	0.76	153.42	116.60
（二）	其他直接费	%	2.6		3.60
（三）	现场经费	%	7.6		10.52
二	间接费	%	8.2		11.35
三	企业利润	%	3.5		4.84
四	税　　金	%	9		15.18
	小　　计				183.87
估算扩大		%	10		18.39
合　　计					202.26

估算附表 15　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工装、手扶拖拉机运土

定额编号:　01116　　11-2012　　定额单位: 100m^3

工作内容:　装、运、卸、空回。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1816.31
（一）	直接费				1648.20
1	人工费				960.63
	人　　工	工时	119.00	8.07	960.63
2	材料费				32.32
	零星材料费	%	2		32.32
3	机械使用费				655.25
	拖拉机 11kW	台时	25.46	25.74	655.25
（二）	其他直接费	%	2.6		42.85
（三）	现场经费	%	7.6		125.26
二	间接费	%	8.2		135.15
三	企业利润	%	3.5		57.69
四	税　　金	%	9		180.82
	小　　计				2189.97
估算扩大		%	10		219.00
合　　计					2408.97

估算附表 16　工程措施单价分析计算表

工程名称:　3m^3 装载机装土自卸汽车运输

定额编号:　01276　　11-2014　　定额单位: 100m^3

工作内容:　装、运、卸、空回、运距 0.5km。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1053.82
（一）	直接费				956.28
1	人工费				35.52
	人　　工	工时	4.40	8.07	35.52
2	材料费				36.78
	零星材料费	%	4		36.78
3	机械使用费				883.98
	轮胎式装载机 3m^3	台时	0.87	304.31	264.75
	推土机 59kw	台时	0.35	116.09	40.63
	自卸汽车 8t	台时	4.3	134.56	578.60
（二）	其他直接费	%	2.6		24.86
（三）	现场经费	%	7.6		72.68
二	间接费	%	8.2		78.41
三	企业利润	%	3.5		33.47
四	税　　金	%	9		104.91
	小　　计				1270.62
估算扩大		%	10		127.06
合　　计					1397.68

估算附表 17　工程措施单价分析计算表

工程名称:　沥青麻絮伸缩缝

定额依据: 公路工程预算补充定额　　定额单位: 1m²

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				164.23
（一）	直接费				153.49
1	人工费				32.29
	人　　工	工日	0.5	64.58	32.29
2	材料费				121.20
	石油沥青	t	0.03	4000.00	120.00
	其他材料费	%	1		1.20
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	2		3.07
（三）	现场经费	%	5		7.67
二	间 接 费	%	4		6.57
三	企业利润	%	7		11.96
四	税　　金	%	9		16.45
	小　　计				199.21
估算扩大		%	10		19.92
合　　计					219.13

估算附表 18　工程措施单价分析计算表

工程名称:　水泥砂浆抹面

定额编号:　03079　　定额单位: 100m²

工作内容:　冲洗、制浆、抹粉、压光。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1360.79
（一）	直接费				1234.83
1	人工费				692.62
	人　　工	工时	85.80	8.07	692.62
2	材料费				530.10
	砂　浆	m³	2.30	213.41	490.83
	其他材料费	%	8.00		39.27
3	机械使用费				12.11
	砂浆搅拌机 0.4m³	台时	0.41	16.98	6.96
	胶轮架子车	台时	5.59	0.90	5.03
	其他机械费	%	1		0.12
（二）	其他直接费	%	2.6		32.11
（三）	现场经费	%	7.6		93.85
二	间接费	%	4		54.43
三	企业利润	%	3.5		43.22
四	税　　金	%	9		131.26
	小　　计				1589.70
估算扩大		%	10		158.97
合　　计					1748.67

估算附表 19　工程措施单价分析计算表

工程名称:　铺筑垫层

定额编号:　03001　　定额单位: 100m^3

工作内容:　摊铺、找平、压实。

编　号	项 目 名 称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				12152.21
(一)	直接费				11027.41
1	人工费				4097.60
	人工	工时	507.6	8.07	4097.60
2	材料费				6929.81
	素混凝土	m^3	34	50.00	1700.00
	生石灰	t	22.44	230.00	5161.20
	土	m^3	47.6		0.00
	其他材料费	%	1		68.61
3	机械使用费				0.00
	蛙式打夯机	台时		9.38	0.00
(二)	其他直接费	%	2.6		286.71
(三)	现场经费	%	7.6		838.08
二	间接费	%	4		486.09
三	企业利润	%	3.5		385.96
四	税　金	%	9		1172.18
	小　计				14196.44
估算扩大		%	10		1419.64
合　计					15616.08

估算附表 20　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工夯实

定额编号:　01093　　定额单位: 100m^3 实方

施工方法:　平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。

编号	项 目 名 称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				3315.86
(一)	直接费				2710.58
1	人工费				2631.64
	人工	工时	326	8.07	2631.64
2	材料费				78.95
	零星材料费	%	3		78.95
3	机械使用费				0.00
					0.00
(二)	其他直接费	%	6		157.90
(三)	现场经费	%	17		447.38
二	间接费	%	19		500.01
三	企业利润	%	10		263.16
四	税　金	%	9		367.11
	小　计				4446.15
估算扩大		%	10		444.61
合　计					4890.76

估算附表 21　工程措施单价分析计算表

工程名称:　蛙夯夯实

定额编号:　01295　　定额单位: 100m^3

施工方法:　人工平土、刨毛、洒水、蛙夯夯实。

编号	项 目 名 称	单　位	数　　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1371.78
(一)	直接费				1244.81
1	人工费				709.57
	人工	工时	87.9	8.07	709.57
2	材料费				102.78
	零星材料费	%	9		102.78
3	机械使用费				432.46
	蛙式打夯机	台时	21.98	19.675	432.46
(二)	其他直接费	%	2.6		32.37
(三)	现场经费	%	7.6		94.61
二	间接费	%	8.2		102.07
三	企业利润	%	3.5		43.57
四	税　　金	%	9		136.57
	小　计				1653.99
估算扩大		%	10		165.40
合　　计					1819.39

估算附表 22　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工挖土

定额编号:　01088　　定额单位:100m^3

工作内容:　挖松、就近堆放。

编　　号	项 目 名 称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				419.77
(一)	直接费				345.50
1	人工费				322.90
	人工	工时	40.00	8.07	322.90
2	材料费				22.60
	零星材料费	%	7		22.60
(二)	其他直接费	%	6		19.37
(三)	现场经费	%	17		54.89
二	间接费	%	19		61.35
三	企业利润	%	10		32.29
四	税　　金	%	9		46.21
	小　计				559.62
估算扩大		%	10		55.96
合　　计					615.58

估算附表 23　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工挖沟槽

定额编号:　01010　　定额单位: 100m^3

工作内容:　挖槽、抛土并到槽边两侧 0.5 米以外，修整底、边。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1059.85
（一）	直接费				866.39
1	人工费				841.15
	人　　工	工时	104.20	8.07	841.15
2	材料费				25.23
	零星材料费	%	3		25.23
（二）	其他直接费	%	6		50.47
（三）	现场经费	%	17		143.00
二	间接费	%	19		159.82
三	企业利润	%	10		84.12
四	税　　金	%	9		117.34
	小　　计				1421.13
估算扩大		%	10		142.11
合　计					1563.24

估算附表 24　工程措施单价分析计算表

工程名称:　挖掘机挖土

定额编号:　01192　　11-2006　　定额单位: 100m^3

工作内容:　挖松、堆放。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				317.70
（一）	直接费				288.29
1	人工费				38.75
	人　　工	工时	4.80	8.07	38.75
2	材料费				53.91
	零星材料费	%	23		53.91
3	机械使用费				195.64
	挖掘机 2.0m^3	台时	0.57	343.22	195.64
（二）	其他直接费	%	2.6		7.50
（三）	现场经费	%	7.6		21.91
二	间接费	%	8.2		23.64
三	企业利润	%	3.5		10.09
四	税　　金	%	9		31.63
	小　　计				383.06
估算扩大		%	10		38.31
合　　计					421.36

估算附表 25　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工装、机动翻斗车运土

定额编号:　01132　　定额单位: 100m^3

工作内容:　装、运、卸、空回。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				2146.96
（一）	直接费				1948.24
1	人工费				832.27
	人　　工	工时	103.10	8.07	832.27
2	材料费				38.20
	零星材料费	%	2		38.20
3	机械使用费				1077.76
	机动翻斗车 0.5m^3	台时	41.67	26	1077.76
（二）	其他直接费	%	2.6		50.65
（三）	现场经费	%	7.6		148.07
二	间接费	%	8.2		159.76
三	企业利润	%	3.5		68.19
四	税　　金	%	9		213.74
	小　　计				2588.64
估算扩大		%	10		258.86
合　　计					2847.51

估算附表 26　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工挖沟槽

定额编号:　01011　　定额单位: 100m^3

工作内容:　挖槽、抛土并到槽边两侧 0.5 米以外，修整底、边。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1167.67
（一）	直接费				954.52
1	人工费				926.72
	人　　工	工时	114.80	8.07	926.72
2	材料费				27.80
	零星材料费	%	3		27.80
（二）	其他直接费	%	6		55.60
（三）	现场经费	%	17		157.54
二	间接费	%	19		176.08
三	企业利润	%	10		92.67
四	税　　金	%	9		129.28
	小　　计				1565.70
估算扩大		%	10		156.57
合　　计					1722.27

估算附表 27　工程措施单价分析计算表

工程名称:　人工修筑石坎水平梯田(Ⅲ类土，地面坡度 10~15°)

定额编号:　09074　　定额单位：1hm^2

工作内容:　定线、清基、石料捡集、修砌石坎、保留表土、坎后填膛、修平田面、表土还原等。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				89474.13
（一）	直接费				83620.69
1	人工费				81185.13
	人　　工	工时	10057	8.07	81185.13
2	材料费				2435.55
	零星材料费	%	3		2435.55
（二）	其他直接费	%	2		1672.41
（三）	现场经费	%	5		4181.03
二	间接费	%	4		3578.97
三	企业利润	%	7		6513.72
四	税　　金	%	9		8961.01
	小　　计				108527.83
估算扩大		%	10		10852.78
合　计					119380.61

估算附表 28　工程措施单价分析计算表

工程名称:　密目网苫盖

定额编号:　03005　　定额单位：100m^2

工作内容:　场内运输、铺设、搭接。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				122.65
（一）	直接费				114.63
1	人工费				80.73
	人　　工	工时	10.0	8.07	80.73
2	材料费				33.90
	密目网	m^2	113	0.3	33.90
	其他材料费	%	1		0.34
（二）	其他直接费	%	2		2.29
（三）	现场经费	%	5		5.73
二	间接费	%	4		4.91
三	企业利润	%	7		8.93
四	税　　金	%	9		12.28
	小　　计				148.77
估算扩大		%	10		14.88
合　计					163.64

估算附表 29　工程措施单价分析计算表

工程名称:　铺土工膜

定额编号:　03004　　定额单位: 100m^2

工作内容:　场内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				1004.23
（一）	直接费				938.53
1	人工费				290.61
	人　　工	工时	36.0	8.07	290.61
2	材料费				647.92
	复合土工膜	m^2	106	5.5	583.00
	工程胶	kg	2	20	40.00
	其他材料费	%	4		24.92
（二）	其他直接费	%	2		18.77
（三）	现场经费	%	5		46.93
二	间接费	%	4		40.17
三	企业利润	%	7		73.11
四	税　　金	%	9		100.58
	小　　计				1218.08
估算扩大		%	10		121.81
合　计					1339.89

估算附表 30　植物措施单价分析计算表

工程名称:　栽植带土球乔木(黑松)

定额编号:　08115　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				658.13
（一）	直接费				626.79
1	人工费				613.51
	人　　工	工时	76.00	8.07	613.51
2	材料费				13.28
	乔　木	株	102	7.98	
	水	m^3	4.00	3.32	13.28
	其他材料费	%			0.00
（二）	其他直接费	%	1		6.27
（三）	现场经费	%	4		25.07
二	间 接 费	%	3		19.74
三	企业利润	%	7		47.45
四	税　　金	%	9		65.28
	小　　计				790.60
估算扩大		%	10		79.06
合　　计					869.66
树种（黑松）		株	102	7.98	813.53

估算附表 31　植物措施单价分析计算表

工程名称:　栽植带土球乔木(塔松)

定额编号:　08115　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				658.13
（一）	直接费				626.79
1	人工费				613.51
	人　　工	工时	76.00	8.07	613.51
2	材料费				13.28
	乔　木	株	102	37.22	
	水	m^3	4.00	3.32	13.28
	其他材料费	%			0.00
（二）	其他直接费	%	1		6.27
（三）	现场经费	%	4		25.07
二	间 接 费	%	3		19.74
三	企业利润	%	7		47.45
四	税　　金	%	9		65.28
	小　　计				790.60
估算扩大		%	10		79.06
合　　计					869.66
树种（塔松）		株	102	37.22	3796.48

估算附表 32　植物措施单价分析计算表

工程名称:　栽植带土球乔木(侧柏)

定额编号:　08115　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				658.13
（一）	直接费				626.79
1	人工费				613.51
	人　　工	工时	76.00	8.07	613.51
2	材料费				13.28
	乔　木	株	102	9.57	
	水	m^3	4.0	3.32	13.28
	其他材料费	%			0.00
（二）	其他直接费	%	1		6.27
（三）	现场经费	%	4		25.07
二	间 接 费	%	3		19.74
三	企业利润	%	7		47.45
四	税　　金	%	9		65.28
	小　　计				790.60
估算扩大		%	10		79.06
合　　计					869.66
树种（侧柏）		株	102	9.57	976.24

估算附表 33　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　直播种草(紫花苜蓿)

定额编号:　　08057　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、人工播草籽、覆土。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				567.63
（一）	直接费				540.60
1	人工费				484.35
	人　　工	工时	60.00	8.07	484.35
2	材料费				56.25
	草　　籽	kg	22.5	50.00	
	其他材料费	%	5.00		56.25
（二）	其他直接费	%	1		5.41
（三）	现场经费	%	4		21.62
二	间 接 费	%	3		17.03
三	企业利润	%	7		40.93
四	税　　金	%	9		56.30
	小　　计				681.89
估算扩大		%	10		68.19
合　　计					750.08
草籽（紫花苜蓿）		kg	22.5	50.00	1125.00

估算附表 34　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　直播种草(高羊茅)

定额编号:　　08057　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、人工播草籽、覆土。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				760.57
（一）	直接费				724.35
1	人工费				484.35
	人　　工	工时	60.00	8.07	484.35
2	材料费				240.00
	草　　籽	kg	200.0	24.00	
	其他材料费	%	5.00		240.00
（二）	其他直接费	%	1		7.24
（三）	现场经费	%	4		28.97
二	间 接 费	%	3		22.82
三	企业利润	%	7		54.84
四	税　　金	%	9		75.44
	小　　计				913.66
估算扩大		%	10		91.37
合　　计					1005.03
草籽（高羊茅）		kg	200	24.00	4800.00

估算附表 35　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　直播种草(早熟禾)

定额编号:　　08057　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、人工播草籽、覆土。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				928.57
（一）	直接费				884.35
1	人工费				484.35
	人　　工	工时	60.00	8.07	484.35
2	材料费				400.00
	草　　籽	kg	200.0	40.00	
	其他材料费	%	5.00		400.00
（二）	其他直接费	%	1		8.84
（三）	现场经费	%	4		35.37
二	间 接 费	%	3		27.86
三	企业利润	%	7		66.95
四	税　　金	%	9		92.10
	小　　计				1115.48
估算扩大		%	10		111.55
合　　计					1227.03
草籽（早熟禾）		kg	200	40.00	8000.00

估算附表 36　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　直播种草(直播荆条)

定额编号:　　08070　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、开沟、播种、覆土、镇压。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				958.26
（一）	直接费				912.63
1	人工费				783.03
	人　　工	工时	97.00	8.07	783.03
2	材料费				129.60
	草　　籽	kg	72.00	36.00	
	其他材料费	%	5.00		129.60
（二）	其他直接费	%	1		9.13
（三）	现场经费	%	4		36.51
二	间 接 费	%	3		28.75
三	企业利润	%	7		69.09
四	税　　金	%	9		95.05
	小　　计				1151.15
估算扩大		%	10		115.12
合　　计					1266.27
草籽（荆条）		kg	72	36.00	2592.00

估算附表 37　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　直播种草(黑麦草)

定额编号:　　08057　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、开沟、播种、覆土、镇压。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				718.57
（一）	直接费				684.35
1	人工费				484.35
	人　　工	工时	60.00	8.07	484.35
2	材料费				200.00
	草　　籽	kg	200.0	20.00	
	其他材料费	%	5.00		200.00
（二）	其他直接费	%	1		6.84
（三）	现场经费	%	4		27.37
二	间 接 费	%	3		21.56
三	企业利润	%	7		51.81
四	税　　金	%	9		71.27
	小　　计				863.21
估算扩大		%	10		86.32
合　　计					949.53
草籽（黑麦草）		kg	200	20.00	4000.00

估算附表 38　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　直播种草(狗牙根)

定额编号:　　08057　　单位：hm^2

工作内容：种子处理、开沟、播种、覆土、镇压。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				781.57
（一）	直接费				744.35
1	人工费				484.35
	人　　工	工时	60.00	8.07	484.35
2	材料费				260.00
	草　　籽	kg	200.0	26.00	
	其他材料费	%	5.00		260.00
（二）	其他直接费	%	1		7.44
（三）	现场经费	%	4		29.77
二	间 接 费	%	3		23.45
三	企业利润	%	7		56.35
四	税　　金	%	9		77.52
	小　　计				938.89
估算扩大		%	10		93.89
合　　计					1032.78
草籽（狗牙根）		kg	200	26.00	5200.00

估算附表 39　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(黄栌)

定额编号:　08094　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				287.21
（一）	直接费				273.54
1	人工费				201.81
	人　　工	工时	25.00	8.07	201.81
2	材料费				71.72
	灌木	株	102	15.95	
	水	m^3	2.00	3.32	6.64
	其他材料费	%	4.00		65.08
（二）	其他直接费	%	1		2.74
（三）	现场经费	%	4		10.94
二	间 接 费	%	3		8.62
三	企业利润	%	7		20.71
四	税　　金	%	9		28.49
	小　　计				345.02
估算扩大		%	10		34.50
合　　计					379.53
树种(黄栌)		株	102	15.95	1627.06

估算附表 40　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(紫叶小檗)

定额编号:　08092　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				98.41
（一）	直接费				93.72
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				4.93
	灌木	株	102	1.28	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		2.60
（二）	其他直接费	%	1		0.94
（三）	现场经费	%	4		3.75
二	间 接 费	%	3		2.95
三	企业利润	%	7		7.10
四	税　　金	%	9		9.76
	小　　计				118.22
估算扩大		%	10		11.82
合　　计					130.04
树种(紫叶小檗)		株	102	1.28	130.17

估算附表 41 植物措施单价分析计算表

工程名称: 植苗造林(臭椿)

定额编号: 08087 单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序 号	项目名称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				451.88
（一）	直接费				430.36
1	人工费				339.05
	人 工	工时	42.0	8.07	339.05
2	材料费				91.31
	乔 木	株	102	26.59	
	水	m^3	3.0	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.0		81.35
（二）	其他直接费	%	1		4.30
（三）	现场经费	%	4		17.21
二	间 接 费	%	3		13.56
三	企业利润	%	7		32.58
四	税 金	%	9		44.82
	小 计				542.83
估算扩大		%	10		54.28
合 计					597.12
树种(臭椿)		株	102	26.59	2711.77

估算附表 42 植物措施单价分析计算表

工程名称: 栽植带土球乔木(麻栎)

定额编号: 08115 单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序 号	项目名称	单 位	数 量	单 价（元）	合 计（元）
一	直接工程费				658.13
（一）	直接费				626.79
1	人工费				613.51
	人 工	工时	76.00	8.07	613.51
2	材料费				13.28
	乔 木	株	102	10.63	
	水	m^3	4.00	3.32	13.28
（二）	其他直接费	%	1		6.27
（三）	现场经费	%	4		25.07
二	间 接 费	%	3		19.74
三	企业利润	%	7		47.45
四	税 金	%	9		65.28
	小 计				790.60
估算扩大		%	10		79.06
合 计					869.66
树种(麻栎)		株	102	10.63	1084.71

估算附表 43　植物措施单价分析计算表

工程名称:　栽植带土球乔木(水杉)

定额编号:　08115　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				658.13
（一）	直接费				626.79
1	人工费				613.51
	人　　工	工时	76.00	8.07	613.51
2	材料费				13.28
	乔　木	株	102	12.76	
	水	m^3	4.00	3.32	13.28
（二）	其他直接费	%	1		6.27
（三）	现场经费	%	4		25.07
二	间 接 费	%	3		19.74
三	企业利润	%	7		47.45
四	税　　金	%	9		65.28
	小　　计				790.60
估算扩大		%	10		79.06
合　　计					869.66
树种(水杉)		株	102	12.76	1301.65

估算附表 44　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(垂柳)

定额编号:　08087　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				421.12
（一）	直接费				401.07
1	人工费				339.05
	人　　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				62.03
	乔　木	株	102	17.02	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		52.07
（二）	其他直接费	%	1		4.01
（三）	现场经费	%	4		16.04
二	间 接 费	%	3		12.63
三	企业利润	%	7		30.36
四	税　　金	%	9		41.77
	小　　计				505.89
估算扩大		%	10		50.59
合　　计					556.48
树种(垂柳)		株	102	17.02	1735.53

估算附表 45　植物措施单价分析计算表

工程名称:　全面整地(机械施工)

定额编号:　08046　　单位：hm^2

工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				1270.31
（一）	直接费				1209.82
1	人工费				153.38
	人　　工	工时	19.00	8.07	153.38
2	材料费				452.00
	农家土杂肥	m^3	1.00	400.0	400.00
	其他材料费	%	13.00		52.00
3	机械费				604.44
	拖拉机 37kW	台时	10.00	60.44	604.44
（二）	其他直接费	%	1		12.10
（三）	现场经费	%	4		48.39
二	间 接 费	%	3		38.11
三	企业利润	%	7		91.59
四	税　　金	%	9		126.00
	小　　计				1526.01
估算扩大		%	10		152.60
合　　计					1678.61

估算附表 46　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(碧桃)

定额编号:　08092　　单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				107.07
（一）	直接费				101.97
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				13.17
	灌木	株	102	5.32	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		10.85
（二）	其他直接费	%	1		1.02
（三）	现场经费	%	4		4.08
二	间 接 费	%	3		3.21
三	企业利润	%	7		7.72
四	税　　金	%	9		10.62
	小　　计				128.62
估算扩大		%	10		12.86
合　　计					141.48
树种(碧桃)		株	102	5.32	542.35

估算附表 47　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(胡枝子)

定额编号:　08092　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				97.96
（一）	直接费				93.29
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				4.49
	灌木	株	102	1.06	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		2.17
（二）	其他直接费	%	1		0.93
（三）	现场经费	%	4		3.73
二	间 接 费	%	3		2.94
三	企业利润	%	7		7.06
四	税　　金	%	9		9.72
	小　　计				117.67
估算扩大		%	10		11.77
合　　计					129.44
树种(胡枝子)		株	102	1.06	108.47

估算附表 48　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(小叶女贞)

定额编号:　08092　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				97.96
（一）	直接费				93.29
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				4.49
	灌木	株	102	1.06	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		2.17
（二）	其他直接费	%	1		0.93
（三）	现场经费	%	4		3.73
二	间 接 费	%	3		2.94
三	企业利润	%	7		7.06
四	税　　金	%	9		9.72
	小　　计				117.67
估算扩大		%	10		11.77
合　　计					129.44
树种(小叶女贞)		株	102	1.06	108.47

估算附表 49　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(金叶女贞)

定额编号:　08092　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				99.09
（一）	直接费				94.38
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				5.58
	灌木	株	102	1.60	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		3.25
（二）	其他直接费	%	1		0.94
（三）	现场经费	%	4		3.78
二	间 接 费	%	3		2.97
三	企业利润	%	7		7.14
四	税　　金	%	9		9.83
	小　　计				119.04
估算扩大		%	10		11.90
合　　计					130.95
树种(金叶女贞)		株	102	1.60	162.71

估算附表 50　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(紫荆)

定额编号:　08092　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				118.46
（一）	直接费				112.82
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				24.02
	灌木	株	102	10.63	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		21.69
（二）	其他直接费	%	1		1.13
（三）	现场经费	%	4		4.51
二	间 接 费	%	3		3.55
三	企业利润	%	7		8.54
四	税　　金	%	9		11.75
	小　　计				142.30
估算扩大		%	10		14.23
合　　计					156.53
树种(紫荆)		株	102	10.63	1084.71

估算附表 51　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(月季)

定额编号:　08092　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				97.30
（一）	直接费				92.67
1	人工费				88.80
	人　　工	工时	11.0	8.07	88.80
2	材料费				3.87
	灌木	株	102	0.76	
	水	m^3	0.70	3.32	2.32
	其他材料费	%	2.00		1.54
（二）	其他直接费	%	1		0.93
（三）	现场经费	%	4		3.71
二	间 接 费	%	3		2.92
三	企业利润	%	7		7.02
四	税　　金	%	9		9.65
	小　　计				116.88
估算扩大		%	10		11.69
合　　计					128.57
树种(月季)		株	102	0.76	77.21

估算附表 52　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(紫穗槐)

定额编号:　08103　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				510.85
（一）	直接费				486.52
1	人工费				484.35
	人　　工	工时	60.0	8.07	484.35
2	材料费				2.17
	灌木	株	102	1.06	
	水	m^3			0.00
	其他材料费	%	2.00		2.17
（二）	其他直接费	%	1		4.87
（三）	现场经费	%	4		19.46
二	间 接 费	%	3		15.33
三	企业利润	%	7		36.83
四	税　　金	%	9		50.67
	小　　计				613.67
估算扩大		%	10		61.37
合　　计					675.04
树种(紫穗槐)		株	102	1.06	108.47

估算附表 53　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　植苗造林(栎类)

定额编号: 08087　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				400.62
（一）	直接费				381.55
1	人工费				339.05
	人　　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				42.50
	乔　木	株	102	10.63	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		32.54
（二）	其他直接费	%	1		3.82
（三）	现场经费	%	4		15.26
二	间 接 费	%	3		12.02
三	企业利润	%	7		28.88
四	税　　金	%	9		39.74
	小　　计				481.26
估算扩大		%	10		48.13
合　　计					529.39
树种((栎类)		株	102	10.63	1084.71

估算附表 54　植物措施单价分析计算表

工程名称:　　植苗造林(刺槐)

定额编号:　08087　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				393.79
（一）	直接费				375.04
1	人工费				339.05
	人　　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				35.99
	乔　木	株	102	8.51	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		26.03
（二）	其他直接费	%	1		3.75
（三）	现场经费	%	4		15.00
二	间 接 费	%	3		11.81
三	企业利润	%	7		28.39
四	税　　金	%	9		39.06
	小　　计				473.06
估算扩大		%	10		47.31
合　　计					520.36
树种(刺槐)		株	102	8.51	867.77

估算附表 55　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(龙爪槐)

定额编号:　08087　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				708.14
（一）	直接费				674.42
1	人工费				339.05
	人　　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				335.37
	乔　木	株	102	106.34	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		325.41
（二）	其他直接费	%	1		6.74
（三）	现场经费	%	4		26.98
二	间 接 费	%	3		21.24
三	企业利润	%	7		51.06
四	税　　金	%	9		70.24
	小　　计				850.68
估算扩大		%	10		85.07
合　　计					935.75
树种(龙爪槐)		株	102	106.34	10847.09

估算附表 56　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(合欢)

定额编号:　08087　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				1220.66
（一）	直接费				1162.54
1	人工费				339.05
	人　　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				823.49
	乔　木	株	102	265.86	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		813.53
（二）	其他直接费	%	1		11.63
（三）	现场经费	%	4		46.50
二	间 接 费	%	3		36.62
三	企业利润	%	7		88.01
四	税　　金	%	9		121.08
	小　　计				1466.37
估算扩大		%	10		146.64
合　　计					1613.01
树种(合欢)		株	102	265.86	27117.72

估算附表 57　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(栾树)

定额编号:　08087　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				503.13
（一）	直接费				479.17
1	人工费				339.05
	人　　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				140.13
	乔　木	株	102	42.54	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		130.17
（二）	其他直接费	%	1		4.79
（三）	现场经费	%	4		19.17
二	间 接 费	%	3		15.09
三	企业利润	%	7		36.28
四	税　　金	%	9		49.90
	小　　计				604.40
估算扩大		%	10		60.44
合　　计					664.84
树种(栾树)		株	102	42.54	4338.84

估算附表 58　植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林(冬青)

定额编号:　08093　　单位: 100 株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				190.98
（一）	直接费				181.88
1	人工费				161.45
	人　　工	工时	20.00	8.07	161.45
2	材料费				20.43
	灌　木	株	102	5.05	
	水	m^3	1.50	3.32	4.98
	其他材料费	%	3.00		15.45
（二）	其他直接费	%	1		1.82
（三）	现场经费	%	4		7.28
二	间 接 费	%	3		5.73
三	企业利润	%	7		13.77
四	税　　金	%	9		18.94
	小　　计				229.42
估算扩大		%	10		22.94
合　　计					252.36
灌木树种(冬青)		株	102	5.05	515.10

估算附表 59 植物措施单价分析计算表

工程名称:　植苗造林（紫荆)

定额编号：08087　　单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				573.73
（一）	直接费				546.41
1	人工费				339.05
	人　工	工时	42.00	8.07	339.05
2	材料费				207.36
	灌 木	株	102	64.51	
	水	m^3	3.00	3.32	9.96
	其他材料费	%	3.00		197.40
（二）	其他直接费	%	1		5.46
（三）	现场经费	%	4		21.86
二	间 接 费	%	3		17.21
三	企业利润	%	7		41.37
四	税　金	%	9		56.91
	小　计				689.21
估算扩大		%	10		68.92
合　计					758.13
灌木树种(紫荆)		株	102	64.51	6580.02

估算附表 60　植物措施单价分析计算表

工程名称:　幼林抚育(第一年)

定额编号:　08136　　单位:每公顷年

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

编　号	项 目 名 称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				1708.79
(一)	直接费				1627.42
1	人工费				1162.44
	人工	工时	144.00	8.07	1162.44
2	材料费				464.98
	零星材料费	%	40		464.98
(二)	其他直接费	%	1		16.27
(三)	现场经费	%	4		65.10
二	间接费	%	3		51.26
三	企业利润	%	7		123.20
四	税金	%	9		169.49
	合　计				2052.75

估算附表 61　植物措施单价分析计算表

工程名称:　幼林抚育(第二年)

定额编号:　08137　　单位:每公顷年

工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

编　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				1234.12
(一)	直接费				1175.36
1	人工费				904.12
	人工（工程措施）	工时	112.00	8.07	904.12
2	材料费				271.24
	零星材料费	%	30		271.24
(二)	其他直接费	%	1		11.75
(三)	现场经费	%	4		47.01
二	间接费	%	3		37.02
三	企业利润	%	7		88.98
四	税金	%	9		122.41
	合　计				1482.54

估算附表 62　植物措施单价分析计算表

工程名称:　园林草皮铺种

定额编号:　08061　　单位: 100m^2

工作内容: 翻松土壤、播草籽、拍实、浇水、清理。

序　号	项目名称	单　位	数　量	单　价（元）	合　计（元）
一	直接工程费				222.38
（一）	直接费				211.79
1	人工费				201.81
	人　工	工时	25.00	8.07	201.81
2	材料费				9.98
	草籽	kg	2	40.00	
	水	m^3	1.50	3.32	4.98
	其他材料费	%	5.00		5.00
（二）	其他直接费	%	1		2.12
（三）	现场经费	%	4		8.47
二	间 接 费	%	3		6.67
三	企业利润	%	7		16.03
四	税　金	%	9		22.06
	小　计				267.15
估算扩大		%	10		26.71
合　计					293.86
草籽		kg	2	50.00	100.00