

水保方案（津）字第 0007 号

工程设计综合资质甲级 A112000110

水保方案（陕）字第 0111 号

工程设计综合资质甲级 A161000160

新建天津至潍坊高速铁路

水土保持方案报告书

（总报告）

建设单位：津秦铁路客运专线有限公司

鲁南高速铁路有限公司

编制单位：中国铁路设计集团有限公司

中铁第一勘察设计院集团有限公司

2022 年 6 月

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	12
1.3 设计水平年.....	15
1.4 水土流失防治责任范围	15
1.5 水土流失防治目标	15
1.6 项目水土保持评价结论	16
1.7 水土流失预测结果	21
1.8 水土保持措施布设成果	22
1.9 水土保持监测方案	23
1.10 水土保持投资及效益分析成果	24
1.11 结论.....	25
2 项目概况	31
2.1 项目组成及工程布置	31
2.2 施工组织.....	44
2.3 工程占地.....	74
2.4 土石方平衡.....	90
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建	95
2.6 施工进度.....	95
2.7 自然概况.....	98
3 项目水土保持评价	111
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	111
3.2 建设方案与布局水土保持评价	114
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	147

4	水土流失分析与预测	149
4.1	水土流失现状	149
4.2	水土流失影响因素分析	151
4.3	土壤流失量预测	155
4.4	水土流失危害分析	158
4.5	指导性意见	160
5	水土保持措施	163
5.1	防治区划分	163
5.2	措施总体布局	163
5.3	分区措施布设	170
5.4	施工要求	183
6	水土保持监测	187
6.1	范围和时段	187
6.2	内容和方法	187
6.3	点位布设	193
6.4	实施条件和成果	193
7	水土保持投资估算及效益分析	199
7.1	投资估算	199
7.2	效益分析	205
8	水土保持管理	209
8.1	组织管理	209
8.2	后续设计	209
8.3	水土保持监测	210
8.4	水土保持监理	210
8.5	水土保持施工	211
8.6	水土保持设施验收	212

附表：

- 1、防治责任范围表；
- 2、水土流失防治指标目标值。

附件：

- 1、国家发展和改革委员会《关于新建天津至潍坊高速铁路可行性研究报告的批复》（发改基础〔2022〕34号）。

附图：

- 附图 1、地理位置图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

新建天津至潍坊高速铁路集京沪辅助通道、沿海通道两大通道功能于一身，包括天津至潍坊段和济南联络线。天津至潍坊段是建设支撑引领国家发展战略的需要；是推进铁路客运供给侧改革，推动高质量发展、助力全面建设社会主义现代化国家新征程的需要；是促进沿线社会经济发展，加快区域新型城镇化建设，解决区域发展不平衡、不充分问题的需要；是优化京沪铁路通道布局，强化烟台威海地区对外客运通道，发挥“交通强国”、“铁路先行”作用，完善综合交通运输体系的需要；是推进区域资源共享、实现区域协调发展的需要；是促进沿线旅游经济发展的需要。

济南联络线是山东省快速铁路网鲁北通道的主要组成部分，是完善区域铁路网，填补济滨沿线不通高铁的空白，满足通道不断增长客运需求，提速山东经济高质量发展的需要；是山东省快速铁路网加密、提速、扩通道，实现交通强国战略的需要。是实现黄河三角洲高效生态经济区崛起，促进地区社会经济发展，为黄河沿岸高速发展提供基础设施保障和支撑的需要；是构建济南遥墙机场区域性空铁联运综合交通枢纽，拓展遥墙机场辐射范围的需要；是开发沿线旅游资源、促进旅游可持续发展的需要；是实现区域城镇体系发展规划、加快地区城镇一体化发展的需要；是发展绿色交通、实现可持续发展、发展低碳经济的需要。

因此，天津至潍坊段和济南联络线的建设是非常必要的。

(2) 规划符合性

天津至潍坊段系《中长期铁路网规划》“八纵八横”高速铁路网骨架之沿海通道与京沪辅助通道的共线区段；其中天津至黄骅段已纳入《京津冀城际铁路网规划修编》，是“一纵”环渤海城际（秦皇岛经曹妃甸、天津至黄骅）的重要组成。滨州至潍坊和济南联络线建设是《山东省综合交通网中长期发展规划（2018-2035年）》、《山东省“十四五”综合交通运输发展规划》及《济南综合交通枢纽发展战略规划》的重要组成部分。

2022年1月，国家发展和改革委员会以发改基础〔2022〕34号批复了该项目可行性研究报告，项目建设内容包括天津至潍坊铁路 348.9km、济南联络线 150.7km 和本线至津秦高速铁路、京滨城际铁路、济青高速铁路等联络线 33km。可研批复与设计段落对应情况详见表 1.1.1。

表 1.1-1 可研批复与设计段落对应情况

可研批复段落		行政区划	初步设计				
范围	线路长度		工程范围	线路长度 (km)	工期	初步设计段落	设计单位
滨海站(含)至潍坊北站(含)	348.9km	天津滨海新区、河北沧州市和山东德州市、滨州市、东营市、潍坊市	DK15+900~DK192+550	348.499	5年	天津至潍坊段	中国铁设
津秦高速铁路联络线	16.335km	天津市滨海新区	JWJQLDIK0+000~京津 K156+849.38386	8.198			
			JWJQSLDIK0+000~JWJQSLDIK3+400	5.523			
			JWJQSLDIK5+700~JWJQSLDIK7+822.71302				
津滨城际铁路联络线	10.062km	天津市滨海新区	JWJBLDIK0+256.96~JWJBLDIK3+845.10448	3.588			
		天津市滨海新区	WJBSLDIK0+256.96~JWJBSLDIK3+457.81882	3.201			
济青高速铁路联络线	6.794km	山东省潍坊市寒亭区	JWJQLDK0+000~JWJQLDK190+065.97	3.354			
			JWJQSLDK0+000~JWJQSLDK190+065.97	3.425			
/		天津市滨海新区、沧州市黄骅市、滨州市滨城区、东营市东营区、潍坊市寒亭区	津山线改线、滨州站工区走行线、东营南动车走行线、潍宿济青场间联络线、潍坊北动车走行线、预留津潍至环渤海城际联络线(同步实施线下工程)、滨海西京滨津潍场间联络线(全部实施)、滨海东疏解(同步实施线下工程)、黄骅地区石沧联络线(同步实施线下工程)、滨州地区规划济滨铁路引入滨州站同步实施工程(全部实施)、东营地区东淄铁路同步实施工程(同步实施线下工程)	23.270			
济南联络线全长	150.707km	山东省济南市、滨州市	DK2+211.63~DK149+979	145.299	4年	济南联络线段	中铁一院
		济南市	济青 SJDK430+000 至济南联络线 DK2+211.63	2.702		济莱铁路代为实施	中国铁设
		滨州市	济南联络线 DK149+970.86 至津潍高铁 DK225+050	2.706		天津至潍坊段实施	中国铁设
济南联络线滨州立折线	1.660km	滨州市	东齐家线路所起点 LzK0+000 至 LzK0+791.888=LzK149+102.252 至 LZK149+970.86	1.660	4年	济南联络线段	中铁一院

(3) 项目位置

新建天津至潍坊高速铁路正线实施范围 493.798km，其中天津市境内 60.394km，河北省境内 65.442km，山东省境内 367.962km。涉及 3 省（市）7 个市（区）23 个县（市、区）。正线桥隧比 94.36%。相关工程长 52.219km，包括联络线工程、同步实施工程、走行线等。天津至潍坊段正线长度 348.499km，济南联络线正线长度 145.299km（不含济南东站和滨州站 5.408km）。

天津至潍坊段位于天津市滨海新区，河北省沧州市黄骅市、渤海新区、海兴县，山东省滨州市无棣县、阳信县、沾化区、滨城区，德州市庆云县，东营市利津县、东营区、东营经济技术开发区、东营农业高新技术产业示范区、广饶县，潍坊市寿光市、潍坊滨海经济开发区、寒亭区境内。起点京津城际延伸线既有滨海站坐标（N39°04'59"、E117°36'44"），终点济青高铁既有潍坊北站坐标（N36°47'50"、E119°12'44"）。初步设计阶段正线实施长度 348.499km，其中天津市境内 60.394km，河北省境内 65.442km，山东省境内 222.663km，桥隧比 94.34%。路基工程 19.705km，占该段正线长度的 5.66%；双线桥梁工程 321.194km，占该段正线长度的 92.16%；隧道工程 7.60km/1 座（其中隧道长 6.65km，另含 0.95km 滨海地下站），占该段正线长度的 2.18%。相关工程 50.559km，包括联络线工程、同步实施工程、走行线等。设车站 12 个，其中正线 10 座车站，为滨海站、滨海东站、滨海南站、黄骅北站、海兴西站、无棣站、滨州站、东营南站、寿光东站、潍坊北站；滨海西疏解区车站 2 座，为滨海西站、塘沽站。动车所 1 个为滨海西动车所；动车存车场 2 个，为东营南存车场和潍坊北存车场。具体工程内容及范围详见 2.1-1。

济南联络线位于山东省济南市历城区、高新区、章丘区、济阳区、商河县，滨州市惠民县、滨城区。起点石济客专济南东站（坐标 N36°44'53"、E117°10'18"），终点德大铁路滨州站（坐标 N 37°27'09"、E117°59'42"）。初步设计阶段正线实施长度 145.299km（不含济南东、滨州站），其中济南市境内 90.528km，滨州市境内 54.771km，正线桥隧比 94.59%；相关工程线路长度 1.66km（均为桥梁）。正线新建桥梁 129.252km/7 座，占正线长度的 85.8%；隧道 7.443km/2 座，占正线长度的 4.94%；路基 8.153km/9 段（含站场路基 4.324km/2 座），占正线长度的 5.41%；遥墙机场地下站 0.452km/1 座。新建中间站 4 座，分别为遥墙机场站、济阳站、商河站、惠民站。具体工程内容及范围详见 2.1-2。

(4) 建设性质、规模与等级

建设性质：新建铁路

规模与等级：高速铁路，正线数目为双线，电力牵引，速度目标值天津至潍坊段、济阳至滨州段 350km/h，济南东至济阳段 200km/h，详见 2.1-3。联络线及相关工程规模与等级 详见 2.1-3。

(5) 项目组成

工程组成包括主体工程和临时工程，主体工程包括路基工程、桥梁工程、站场工程、隧道工程、牵引变电及给排水工程等；临时工程包括改移工程、取土场、弃土场、施工便道及施工生产生活区。

1) 主体工程

①路基工程：全线正线路基总长 27.858km（含站场路基），占正线长度的 5.64%。其中天津至潍坊段正线路基总长 19.705km（含站场路基），占线路正线长度的 5.66%。其中区间路基工点 5 处/2.236km，站场路基工点 9 处/17.469km。相关工程路基 21.859km；济南联络线正线路基长 8.153m（含站场路基），占线路正线长度的 5.41%。其中区间路基工点 7 处，长度合计 3.829km；站场路基工点 2 处，长度合计 4.324km。

②站场工程：全线共设车站 16 座（正线 14 座，相关工程 2 座），其中新建 10 座，改建 6 座；改建动车所 1 座，新建动车存车场 2 个。天津至潍坊段 12 座车站（正线 10 座，相关工程 2 座），新建 6 座，改建 6 座（正线 4 座，相关工程 2 座），改建动车所 1 座（相关工程），新建动车存车场 2 座（正线）。济南联络线新建中间站 4 座。

③桥梁工程：全线正线桥梁 450.446km/15 座，占正线长度的 91.22%。其中天津至潍坊段正线双线桥梁长度 321.194km/8 座，占新建正线长度的 92.16%，正线框构 30 座、涵洞 45 座、旅客及行包地道 11 座、高架站 1 座；相关工程双线桥梁长度 2.13km/1 座，单线桥梁长度 20.47km/9 座，框构 14 座、涵洞 12 座；同步实施单线桥 6.18km/10 座。济南联络线正线桥梁总长 129.252km/7 座，占线路总长的 85.8%。其中：设特大桥 129.135km/6 座，大桥 0.116km/1 座；箱形桥 8913.9 m²/11 座；箱形涵 941.44m/24 座；相关工程桥梁长度 1.66km。

④隧道工程：全线正线隧道长度 14.093km/3 座，占正线长度的 2.85%。其中天津至潍坊段隧道全长 6.650km/1 座；济南联络线隧道全长 7.443km/2 座，分别为机场 1 号隧道/4.188km，机场 2 号隧道/3.255km。

⑤牵引变电：全线共设牵引变电所 9 座，改造或利用 4 座，新建 11 座 AT 分区所、24 座 AT 所。新建牵引变电所、AT 分区所、AT 所的占地、土石方已包含在相应站场及区间路基占地和土石方内。天津至潍坊段新建滨海南、海兴西、无棣东、滨州、东营、寿光东、潍坊北共 7 座牵引变电所，改造京滨铁路的滨海西牵引变电所和改造石衡沧铁路的黄骅新站牵引变电所。新建 8 座 AT 分区所、16 座 AT 所；济南联络线新建济阳、南王家 2 座牵引变电所；利用 2 座既有变电所；新建 3 座 AT 分区所、6 座 AT 所。

⑥给排水工程：全线设置给水站 2 座，改建既有给水站 3 座，新建 10 个生活供水站，新建 31 个生活供水点，改建 4 个生活供水站。给排水工程的占地、土石方已包含在主体工程站场占地和土石方内。其中天津至潍坊段新建给水站 1 座，改建既有给水站 2 座，新建 6 个生活供水站，新建 21 个生活供水点，改建 4 个生活供水站；济南联络线新建 4 个生活供水站，新建 10 个生活供水点。

2) 临时工程

①改移工程

全线改移道路 568 处/83.476km，改移沟渠 102 处/44.40km，总占地 102.24 hm²。其中天津至潍坊段改移道路 452 处/65.75km，占地 87.56hm²；改移沟渠 28 处/7.32km，占地 6.66hm²。济南联络线改移（建）道路 116 处/17.726km，占地 8.02hm²；改移沟渠 74 处/4.08km，均为区间改移。

②取土场

天津至潍坊段设取土场 6 处，临时占地 138.78hm²，占地类型主要为裸地和草地，取土量 396.27 万 m³；其余借方采取外购和利用其他工程挖方。

济南联络线填料均采用外购形式，不设置取土场。

③弃土场

全线共设置弃土场 43 处，临时占地 250.45hm²。其中天津至潍坊段设弃土场 31 处（其中取弃结合 1 处），临时占地 194.13hm²，主要占地类型为坑塘水面、草地和裸地；济南联络线设弃土场 12 处，临时占地 56.32hm²，占地类型为坑塘水面、其他土地。

④施工生产生活区

全线共设置施工生产生活区 124 处，给排水及临时电力线路 297.08km，施工生产生活区新增临时占地 410.63hm²，其中天津至潍坊段共设置施工生产生活区 78 处，新

增临时占地 282.03hm²，包括铺轨基地 2 处（1 处与工区永临结合），轨道板场 3 处（2 处与车站永临结合），制（存）梁场 15 处，临时材料场 9 处，混凝土拌合站和混凝土构件预制场 32 处（2 处与梁场合设，30 处单独设置），填料集中拌合站 8 处（全部与车站永临结合），钢梁预拼场 2 处，盾构泥水处理场 1 处，隧道明挖施工场地 1 处，隧道和地下站开挖土临时堆放场 3 处，临时给排水管路 9.60km，供电线路 171.94km。济南联络线共设置施工生产生活区 46 处，临时占地 128.60hm²，包括铺轨基地、道砟存砟场各 1 处，利用天津至潍坊段高铁铺轨基地和道砟存砟场，不新增临时用地；制（存）梁场 6 处，钢梁拼装场 2 处，填料拌合站 5 处，混凝土拌合站 15 处，轨道板预制场 1 处，隧道施工场地 2 处，桥梁跨公路、铁路工程临时施工场地 13 处，临时电力管路 108.20km，给排水管路 7.34km。

⑤施工便道

全线新建及整修施工便道（桥）645.756km，总占地 192.37 hm²。其中天津至潍坊段新建及整修施工便道（桥）总长 461.63km，临时占地面积 125.87hm²；济南联络线新建及整修施工便道总长 184.126km，临时占地面积 66.50hm²。

（6）工程占地

全线总占地 2548.55hm²，其中永久占地 1454.09hm²，临时占地 1094.46hm²。天津至潍坊段总占地 1927.97hm²，其中永久占地 1092.95hm²，临时占地 835.02hm²。济南联络线总占地 620.58hm²，其中永久占地 361.14hm²，临时占地 259.44hm²。

（7）土石方量

全线土石方总量 4305.21 万 m³，其中挖方总量 2166.76 万 m³（其中表土剥离 320.08 万 m³），填方总量 2138.45 万 m³（其中表土回覆 320.08 万 m³），利用方 1160.91 万 m³（其中表土利用 320.08 万 m³），借方 977.54 万 m³（其中外购 207.54 万 m³，综合利用其他工程 373.73 万 m³，取土 396.27 万 m³），余方量 1005.85 万 m³（其中综合利用 195.33 万 m³，弃方 810.52 万 m³），挖方利用率 53.58%。

天津至潍坊段土石方总量 3042.15 万 m³，其中挖方总量 1419.72 万 m³（其中表土剥离 215.58 万 m³），填方总量 1622.43 万 m³（其中表土回覆 215.58 万 m³），利用方 710.32 万 m³（其中表土利用 215.58 万 m³），借方 977.54 万 m³（其中外购 207.54 万 m³，综合利用其他工程 373.73 万 m³，取土 396.27 万 m³），余方量 709.40 万 m³（其中综合利用 120.00 万 m³，弃方 589.40 万 m³），挖方利用率 50.03%。

济南联络线土石方总量 1263.06 万 m^3 ，其中挖方 747.04 万 m^3 （其中表土剥离 104.50 万 m^3 ）；填方 516.02 万 m^3 （其中表土回覆 104.50 万 m^3 ），利用方 450.59 万 m^3 （其中表土利用 104.50 万 m^3 ），借方 65.43 万 m^3 （均为外购），余方 296.45 万 m^3 （其中综合 75.33 万 m^3 ，弃方 221.12 万 m^3 ），挖方利用率为 60.3%。

表土剥离共计 320.08 万 m^3 ，临时堆置于各分区征地红线范围不影响施工的位置，不再新增临时堆置场地，用于后期绿化或复耕覆土。

（8）拆迁安置及专项设施改（迁）建

全线拆迁房屋总量 73.64 万平米，其中天津至潍坊段拆迁房屋总量为 49.76 万平米，济南联络线共拆迁房屋约 23.88 万平米。拆迁一般采用货币补偿方式进行，民房安置由所在地方政府采取分散安置或货币安置，水土流失防治责任由当地政府负责。

（9）建设工期

天津至潍坊段计划 2022 年 12 月开工，2027 年 11 月完工，总工期 60 个月。
济南联络线计划 2022 年 8 月初开工，2026 年 7 月底完工，总工期 48 个月。

（10）总投资与土建投资

全线工程总投资 1126.80 亿元，土建投资 657.24 亿元；其中天津至潍坊段总投资 771.21 亿元，土建投资 465.16 亿元；济南联络线总投资 355.59 亿元，土建投资 192.08 亿元。

（11）项目法人

天津至潍坊段法人为津秦铁路客运专线有限公司；
济南联络线法人为鲁南高速铁路有限公司。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体设计进展情况

新建天津至潍坊高速铁路分为天津至潍坊段和济南联络线，其中天津至潍坊段设计单位为中国铁路设计集团有限公司（以下简称中国铁设），济南联络线设计单位为中国铁第一勘察设计院集团有限公司（以下简称中铁一院）。

2019 年 8 月 16 日铁一院充分征求沿线各地、市地方政府及相关部门意见和建议，10 月底编制完成了济南联络线可行性研究报告。

2020 年 11 月，结合前期研究过程资料，中国铁设完成天津至潍坊段可行性研究报告。

2020年5月24日至5月26日，经济规划院组织专家对济南联络线可行性研究报告进行评审。

2020年12月3日至5日，受国家发展改革委委托，北京华协交通咨询公司在潍坊组织专家对天津至潍坊段可行性研究报告评估咨询。2020年12月24日至25日，国家铁路局规划与标准研究院在北京组织专家对可行性研究报告进行了行业评审。

2022年5月，中铁一院济南联络线完成初步设计鉴后修改工作。

2022年5月，中国铁路设计集团有限公司完成了天津至潍坊段初步设计。

(2) 立项所需各项支持性文件的取得情况

2022年1月，国家发展和改革委员会以发改基础〔2022〕34号批复了该项目可行性研究报告，项目批复中正线长度348.9km，联络线工程33km。初设阶段线路长度经过优化略有调整，详见表1.1-1。

天津至潍坊段项目前期支撑性文件中规划选址与用地预审、地灾评估、报告均已完成；环境影响评价、防洪评价工作正在开展相应工作。

济南联络线规划选址与用地预审、地灾评估、防洪影响评价、水源保护区、环境影响评价等专题均已完成，分别取得山东省自然资源厅、水利部黄河水利委员会、济南市生态环境局、济南市城乡水务局、山东省生态环境厅等部门的批复；山东滨州小开河国家湿地公园已编制完成专题报告并上报至滨州市引黄灌溉服务中心待逐级上报审批。

(3) 方案编制情况

本项目水土保持方案编制工作分别由津秦铁路客运专线有限公司和鲁南高速铁路有限公司按照设计范围委托中国铁设和中铁一院分别承担。两家编制单位结合主体设计进展情况进行了勘查，收集有关图件和资料；对项目区所在地的地形地貌、土壤、植被，项目区土地利用现状等进行了详细的勘测调查，征询了地方水行政主管部门及相关单位的意见和要求。在上述工作基础上，于2022年6月分别完成了《新建天津至潍坊高速铁路水土保持方案报告书（上册 不含济南联络线）》、《新建天津至潍坊高速铁路（下册 济南联络线）水土保持方案报告书》和《新建天津至潍坊高速铁路（总报告）水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

(1) 地形地貌

全线地形地貌主要为冲积、冲洪积平原及冲海积平原。天津至潍坊段位于冲积、冲洪积平原及冲海积平原，地势低平，河渠纵横，洼淀众多，地面高程一般 1~10m。济南联络线位于黄河下游冲积平原区，地形平坦开阔，地面高程 2.7~35.2m。

(2) 气候类型及主要气象要素

全线气候类型属于暖温带半湿润大陆性季风气候区。天津至潍坊段历年平均降雨量 550.8~637.2mm，历年平均蒸发量 1203.3~1840.7mm，历年平均气温 13.3℃~14.2℃，历年平均风速 2.0~3.08m/s，沿线土壤最大冻结深度 27~70cm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4223~4485℃，无霜期 197~236 天。济南联络线历年平均降水量 592.0~693.4mm，历年平均蒸发量 1579.1~2212.9mm，历年平均气温 13.1~15.0℃，历年平均风速 2.0~2.89m/s，最大冻土深度 33~59cm， $\geq 10^{\circ}$ 积温 4323.5~4902.2℃，无霜期 185~230 天。

(3) 主要土壤类型

全线土壤类型主要为滨海盐土、潮土、黄垆土、冲积土，局部有风沙土。天津至潍坊段分布的土壤类型主要为滨海盐土、潮土、黄垆土等。济南联络线土壤类型以潮土为主，在黄河和徒骇河两岸分布有冲积土，局部地段零星分布有风沙土。根据现状及区域地层岩性特征的调查结果，沿线耕地表土厚度约 30-50cm，林地、园地、草地表土厚度 10-30cm。土壤可蚀性相对较小。

(4) 主要植被类型及林草覆盖率

全线所经区域的林草覆盖率为 27.4%。天津至潍坊段植被区划属于暖温带落叶阔叶林区域-黄、海河平原栽培植被区和暖温带南部落叶栎林带-鲁中、南山地丘陵栽培植被、油松、马栎、栓皮栎林区；植被类型以人工林、灌丛、草甸草原和农田为主；区域林草覆盖率约为 26.1%。济南联络线属暖温带落叶阔叶林区，铁路沿线属平原农业耕作区，植被类型以人工栽培植被和人工种植农作物为主，仅在田间地埂或坑塘洼地分布有少量的灌木群落及杂草。区域林草覆盖率约为 30.5%。

(5) 水土保持区及容许土壤流失量

根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号），项目区属于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km²a)。

(6) 土壤侵蚀类型及强度

项目所在地以微度、轻度水力侵蚀为主。天津至潍坊段以微度水力侵蚀为主，济南联络线以轻度水力侵蚀为主，局部有轻度风蚀。

(7) 水土流失重点防治区

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2016-2030年）》，济南市历城区、高新区属沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。其他区域均不属于国家级水土流失重点治理区及重点预防区。

根据《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》和《天津市水土保持规划（2016-2030年）》，工程所经滨海新区属于滨海新区东北部和西南部市级水土流失重点治理区。

根据《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》和《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（冀政字〔2017〕35号），工程所经沧州市海兴县的苏基镇、赵毛陶镇属于河北省平原水土流失易发区。

根据《山东省水土保持规划（2016-2030年）》和《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公告》，滨州市无棣县属于滨州贝壳堤岛省级水土流失重点预防区，济南市章丘区属于泰山北麓省级水土流失重点治理区。德州市庆云县，滨州市阳信县、滨城区、无棣县、沾化区，东营市东营区、利津县、广饶县，潍坊市寒亭区、寿光市属于山东省风沙区和容易发生水土流失的其他区域。

(8) 水土保持敏感区

受工程条件限制，全线共涉及16处重要环境敏感区，其中饮用水水源地保护区8处，湿地公园7处（4处国家湿地公园同时为重要湿地），森林公园1处；另涉及天津市永久性保护生态区域（含穿越公园6处、河道3处、林带8处共3种类型17处，其中海河和子牙新河同时为重要湿地），生态红线14处（3处同时为饮用水水源地保护区），名泉泉域1处，县级文物保护单位6处。除济南联络线山东滨州小开河国家湿地公园已编制完成专题报告并上报至滨州市引黄灌溉服务中心待逐级上报审批，其余均已取得主管部门原则同意意见。

其中天津至潍坊段涉及11处重要环境敏感区，其中湿地公园6处（其中3处国家湿地公园同时为重要湿地），森林公园1处，饮用水水源地保护区4处；另涉及天津市永久性保护生态区域（含穿越公园6处、河道3处、林带8处共3种类型17处，其中海河和子牙新河同时为重要湿地），生态红线10处；县级文物保护单位5处。线路

穿越敏感区大多呈线性分布，受工程条件制约无法绕避，其中 3 处饮用水水源地保护区已取得山东省生态环境厅原则同意意见；1 处省生态环境厅回函要求采用要采用无害化跨越方式（目前工程采用一跨跨越，一级保护区内无桥墩工程）；10 处生态红线均已取得自然资源部门原则同意意见；天津市永久性保护生态区域已取得自然资源局原则同意意见；5 处文物均已取得文物部门原则同意意见；森林公园和湿地公园均已取得自然资源部门原则同意意见。

济南联络线涉及 5 处特殊或重要环境敏感区，其中饮用水水源保护区 4 处，国家级湿地公园 1 处（同时为滨州市重点湿地）；另涉及生态保护红线 4 处（有 3 处同时为饮用水水源保护区）、名泉泉域 1 处，县级文物保护单位 1 处。线路穿越敏感区大多呈线性分布，受工程条件制约无法绕避，其中 4 处饮用水水源保护区取得济南市生态环境局和滨州市生态环境局原则同意意见；4 处生态红线取得山东省自然资源厅的批复意见；名泉泉域取得济南市城乡水务局的批复；1 处县级文物保护单位取得山东省文化和旅游厅的选址意见；山东滨州小开河国家湿地公园已编制完成专题报告并上报至滨州市引黄灌溉服务中心待逐级上报审批。

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》（主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修订）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号，2011 年 1 月 8 日施行）；

(3) 天津市实施《中华人民共和国水土保持法》办法(天津市人民代表大会常务委员会公告第 10 号，2013 年 12 月 17 日修订)；

(4) 《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（河北省人民代表大会常务委员会，2014 年 5 月 30 日修订，2018 年 5 月 31 日修正）；

(5) 《山东省水土保持条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 47 号，2014 年 10 月 1 日起施行，2017 年 9 月 30 日修正）。

1.2.2 部委规章

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

(2) 《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 日起施行）；

(3) 《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，2017 年 12 月 22 日修改）。

1.2.3 规范性文件

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

(2) 《关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38 号文，2000 年 11 月 26 日）；

(3) 《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规定（试行）的通告》（办水保〔2018〕135 号，2018 年 7 月 12 日）；

(4) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通告》（办水保〔2020〕161 号，2020 年 7 月 28 日）；

(5) 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，2017 年 11 月 13 日）；

(6) 《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，2019 年 5 月 31 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，2014 年 1 月 29 日）；

(8) 《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，2019 年 5 月 31 日）；

(9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号，2019 年 7 月 30 日）；

(10) 市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告（津水农〔2016〕20 号，2016 年 7 月 20 日）；

(11) 《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, 2018年2月2日);

(12) 《山东省水利厅关于发布省级水土流失重点防治区和重点治理区的通告》(鲁水保字[2016]1号, 2016年1月25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) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (4) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (5) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (6) 《水利水电工程制图标准 水土保持制图》(SL73.6-2001);
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (8) 《防洪标准》(GB 50201-2014);
- (9) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001);
- (10) 《水土保持工程概算定额及概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号);
- (11) 《铁路路基设计规范》(TB10001-2016);
- (12) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB 6000-1999);
- (13) 《新建铁路工程项目建设用地指标》(建标〔2008〕232号)。

1.2.5 技术资料

(1) 《新建铁路济南至滨州线初步设计》(中铁第一勘察设计院集团有限公司 2020.8);

(2) 《新建天津至潍坊高速铁路初步设计(送审稿)》(中国铁路设计集团有限公司, 2021.6);

(3) 《新建铁路济南至滨州线初步设计鉴修》(中铁第一勘察设计院集团有限公司 2022.5);

(4) 《新建天津至潍坊高速铁路初步设计鉴修》(中国铁路设计集团有限公司, 2022.5);

(5) 《全国水土保持规划(2015-2030年)》;

- (6) 《天津市水土保持规划（2016-2030年）》（津水农[2017]22号）；
- (7) 《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（冀政字[2017]35号）；
- (8) 《山东省水土保持规划（2016-2030年）》（鲁政字[2016]270号）；
- (9) 沿线水土流失资料、水文资料、饮用水源保护区资料、自然保护区、森林公园、生态保护红线范围等资料。

1.3 设计水平年

全线分段开工，分段开通。天津至潍坊段建设期为2022年12月至2027年11月，总工期60个月，设计水平年为2028年。济南联络线建设期为2022年8月至2026年7月，总工期48个月，设计水平年为2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

1.4.1 水土流失防治责任范围确定

本工程水土流失防治责任范围为2548.55hm²，其中天津至潍坊段防治责任范围1927.97hm²，济南联络线防治责任范围620.58hm²。共涉及3个省（直辖市）7个市23个区（县），沿线各县（区）水土流失防治责任范围表详见附表1。

1.4.2 水土流失防治分区

项目全线位于平原区，根据项目建设特点、组成和施工布局，项目一级分区划分为天津至潍坊段和济南联络线。二级分区天津至潍坊段划分为路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、站场工程区、改移工程区、取土场区、弃土场区、施工生产生活区、施工便道区9个防治分区；济南联络线划分为路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、站场工程区、改移工程区、弃土场区、施工生产生活区、施工便道区8个防治分区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，工程涉及国家和省级水土流失重点预防区和重点治理区，工程穿越水源保护区、湿地公园、森林公园、生态保护红线等相关水土保持和环境敏感区，以及经过部分县级及以上城市区域。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1第1条、

第 2 条的规定，因此本工程天津至潍坊段和济南联络线防治等级均执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据铁路工程的建设特点、工程区环境现状等，明确本工程水土流失防治的基本目标为：

- 1) 项目建设扰动范围内新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2) 水土保持设施应安全有效；
- 3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4) 六项指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》GB50434 的规定。
- 5) 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0。
- 6) 位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

天津至潍坊段经修正后水土流失防治目标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 98%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

济南联络线经修正后水土流失防治目标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 98%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

综合全线的水土流失防治目标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 98%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年）》中第一类鼓励类第二十三项铁路中的第 1 小项“铁路新线建设”项目；主体工程在设计过程中十分重视水土保持要求，主体工程选线（址）不涉及水土流失严重、生态脆弱地区；不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区；未占用水土保持长期定位观测站（点）。

工程无法避让国家级水土流失重点治理区、天津市水土流失重点治理区，河北省平原水土流失易发区、山东省省级水土流失重点预防区和治理区及风沙区和水土流失

易发区，本工程防治等级执行北方土石山区水土流失防治一级标准，将林草覆盖率提高 1%；项目位于城市区，将渣土防护率和林草覆盖率各提高 1%。同时受工程条件制约线路无法绕避生态红线等敏感区，生态红线等敏感区内施工便道原则上利用既有道路，新建施工便道（桥）沿拟建桥中轴线平行布置，整体位于永久占地范围内，不新增占地，施工便道设置时遵循“遇沟埋管”、“遇水架桥”的原则，确保生态敏感区范围内水系联通性；施工伴行道路使用完毕后应及时拆除并及时采取生态修复措施；敏感区内的涉水桥墩均采用钢板桩围堰。

本工程的弃渣已最大限度利用（包括站场、改移道路填方，桥梁基坑回填和桥下摊铺），由于路基填料要求和交通运输条件限制，不可避免地产生弃土弃渣。余方除综合利用外全部运往弃土场，通过采取水土保持防护措施，水土流失危害能够得到有效控制。

域内表水区系发育，沿线主要跨越独流减河、子牙新河、南排河、宣惠河、漳卫新河、马颊河、德惠新河、徒骇河、黄河、支脉河、小清河、弥河、白浪河、韩仓河、大寺河、马河、丰收河、沙河、青年河、胜利河等河流，其范围大且与本段工程呈垂直相交，受两端车站选址的影响本工程不能完全绕避其范围，工程以桥梁形式跨越河流范围，最大限度的减小对河流两岸和湖泊周边植物保护带的影响。但受工程线路走向及桥梁孔跨影响，无法完全避让植物保护带。砍伐的植被保护带形成的林带缺口与铁路走向一致，此外跨河桥墩较高，也能间接起到防风阻隔作用，因此植被保护带缺口未构成防风功能降低。施工过程中严格控制扰动区域；主体工程完成后，及时恢复河流两岸的植物保护带，同时加大桥下植物措施的配置，提高林草覆盖率和生物量，以弥补因工程建设占压造成的影响。下阶段主体设计单位应优化设计，尽量减少对河流两岸植物带的影响或破坏。经采取上述措施，可以满足原有植物带生态功能。

综上，本工程防治等级执行北方土石山区水土流失防治一级标准，通过加强工程管理、优化施工工艺，提高林草植被覆盖率和渣土防护率，严格控制临时用地，加强渣土综合利用，提高截排水工程、拦挡工程等级及防洪标准，减少地表扰动和植被损坏范围的措施，控制和减缓水土流失，基本满足水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案

本工程主要以桥梁形式走行，无填高超过 20m 和挖深超过 30m 的路段。桥梁比例高，减少了路基的土方填筑，减少了外借土方量，节约了取土场占地，这样也大大的减少了工程占地和对地表的扰动，从水土保持的宏观角度分析，主体工程建设方案合理。

工程无法避让国家级、省级水土流失重点治理区和重点预防区，主体设计在填高大于 7m 的路段原则上均采取了桥梁方案，全线共 6 处填高大于 8m 路基，其中天津至潍坊段 4 处，济南联络线 2 处，这 6 处位于正线特大桥与路基、站场连接处，长度很短，不具备以桥代路的条件。

主体工程设计已布设较为完善的排水系统，主体工程截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均采用 50 年一遇洪水标准设计；本方案补充了路基、站场、弃土场、施工便道、施工生产生活区临时排水、拦挡、沉沙等措施，将临时排水设施提高一级（由 3 年一遇提高至 5 年一遇 1h 暴雨强度设计），林草覆盖率提高 2 个百分点，符合生产建设项目水土保持技术标准。

本项目涉及 16 处重要环境敏感区，其中饮用水水源地保护区 8 处，湿地公园 7 处（4 处国家湿地公园同时为重要湿地），森林公园 1 处；另涉及天津市永久性保护生态区域（含穿越公园 6 处、河道 3 处、林带 8 处共 3 种类型 17 处，其中海河和子牙新河同时为重要湿地），生态红线 14 处（3 处同时为饮用水水源地保护区），名泉泉域 1 处，县级文物保护单位 6 处。除济南联络线山东滨州小开河国家湿地公园已编制完成专题报告并上报至滨州市引黄灌溉服务中心待逐级上报审批，其余均已取得主管部门原则同意意见，工程建设符合其相关规定。

（2）工程占地

正线长度 493.798km，工程永久占地面积为 1454.09hm²，用地指标满足《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定综合用地指标要求。主要占地类型包括耕地、园地、林地、草地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。

工程临时占地 1094.46hm²，其中取弃土场、大临工程和施工便道尽可能的复垦或者恢复植被来缓解临时占用土地带来的影响。按照 2021 年 11 月发布的《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规【2021】2 号）要求，工程对梁场、拌合站的选址进行了优化，将河北、山东境内制梁场与拌合站临时用地性质进行了调整，受选址影响仍然占用部分耕地，工程强化了临时用地复垦措施，基本满足铁路建设施

工组织及自然资规【2021】2号文要求。方案建议建设单位进一步加强与地方政府沟通，利用地方既有场地或结合市政配套工程用地等途径减少占用耕地资源。

(3) 土石方数量

本工程主体设计坚持以土石方“减量化控制”、“资源化利用”的基本原则，在加大土石方调配及弃方综合利用力度方面进行了深入研究，在设计阶段通过增加桥下摊铺土方、增加挖方利用率等方式。本工程在满足工程经济合理性等要求的同时，土石方调配基本合理。

全线土石方总量 4305.21 万 m^3 ，其中挖方总量 2166.76 万 m^3 （其中表土剥离 320.08 万 m^3 ），填方总量 2138.45 万 m^3 （其中表土回覆 320.08 万 m^3 ），利用方 1160.91 万 m^3 （其中表土利用 320.08 万 m^3 ），借方 977.54 万 m^3 （其中外购 207.54 万 m^3 ，综合利用其他工程 373.73 万 m^3 ，取土 396.27 万 m^3 ），余方量 1005.85 万 m^3 （其综合利用 195.33 万 m^3 ，弃方 810.52 万 m^3 ），挖方利用率 53.58%。

本工程施工过程中土石方开挖 2166.76 万 m^3 ，利用方 1160.91 万 m^3 ，虽然工程设计将全部挖方中的 53.58%，用于路基、站场、桥梁、隧道明挖段和改移工程区的填筑，但工程全线仍将产生约 1005.85 万 m^3 的废弃土石方，分析工程产生弃方的主要原因为路基、隧道、站场、改移工程、施工便道开挖土石方并不都能完全满足无砟轨道路基填料的要求，不能满足部分需要弃至弃土场，尤其是天津市境内隧道进口明挖段主要为杂填土、淤泥质土、黏性土，不能做为工程填料；出口明挖段位于海晶盐场盐池内地层主要为淤泥质土局部夹粉土或黏土，不能用作填料，同时隧道主要施工方法为盾构施工，施工时有膨润土等外加剂也不能用作填料；滨海站地下结构主要为杂填土、淤泥质土仅有部分出渣为粉土及粉砂，工程已将能够作为填方的 2.44 万 m^3 用于隧道明挖段填筑。桥梁工程灌注桩施工过程中会产生大量的钻渣和泥浆以及拆除施工围堰、泥浆池均需弃至弃土场。施工生产生活区施工结束后，拆除硬化物全部利用的需弃至弃土场。由于上述几点原因，工程产生了一定数量的弃方，有其工程特殊性。

主体设计未全面考虑本项目表土剥离与回填、硬化面拆除、施工便道和施工生产生活区土石方情况，本方案逐项进行补充计列，进一步强化土石方调配力度。经方案补充和优化，本项目表土剥离总量为 320.08 万 m^3 。

综上所述，本工程土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，余方首先考虑了综合利用。工程土石方平衡基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

（4）取土场

根据现场调查和资质查验，工程共选用 4 处合法的具备销售砂石料的企业作为外购土场，其中天津至潍坊段 3 处，济南联络线 1 处（填方均采用外购），外购土场储量能够满足工程需要，符合水土保持要求。

天津至潍坊段方案编制期间积极与专业配合优先考虑利用其他工程废弃的土方，目前已与中水建（贵安新区）工程有限公司滨州分公司、东营纬达建筑工程有限公司和潍坊亿隆物流有限公司签订外借土石方协议，充分利用其负责的房地产、市政等项目开挖土方，符合技术标准中外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土方，减少取土 373.73 万 m^3 。在工程设计阶段主体共拟定 15 处取土场，经现场调查并与专业进行沟通取消 9 处，核减面积 124.37 hm^2 ，优化后共设置 6 处取土场，均为平地型。取土场选址均不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，避开了正常的可视范围，均不在环境及景观敏感地区内。平地型取土场主要占用草地和裸地，采取宽浅型取土方式，取土深度 3.0~5.0m，其中 1 处取弃结合弃土后基本与周边齐平，取土结束后回填表土边坡和底部绿化。工程取土完毕后，通过加强施工期防护及取土后植被恢复等措施，在一定程度上可以恢复由于取土引起的植被覆盖率降低。

（5）弃土场

主体设计拟定弃土场 66 处，其中天津至潍坊段 52 处，济南联络线 14 处。经本方案强化土石方调配，共核减弃土场 23 处，方案优化后，工程共设弃土场 43 处，其中天津至潍坊段 31 处，济南联络线 12 处，占地 250.45 hm^2 ，可容纳弃渣 810.52 万 m^3 。

主体设计充分利用沿线既有取土坑、废弃鱼塘和废弃坑塘等 34 处作为弃渣堆置场地，弃渣堆入后填充坑塘，既可消纳弃渣，又利于弃土场后期复垦和植被恢复。9 处平地型弃土场，弃土高度控制在 3.0m 左右，边坡按照 1: 2.0~3.0 控制，不会影响公共设施、工业企业、居民点安全；不在河道、湖泊、水库管理范围内，不会影响河道行洪安全，场址没有设在环境及景观敏感地区内，无相关水土保持制约性因素，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

（6）施工方法和施工工艺

主体设计划分标段时按照线路长度及施工量均衡划分，尽量满足土石方在标段内调配平衡，减少跨标段调配运距。根据防洪影响评价结论，跨河桥梁水中墩施工采用钢板桩围堰，不需设置施工导流设施。主体工程选择的施工方案、施工方法、施工工艺较为成熟，当前在国内普遍使用，在一定程度上兼顾了水土保持的要求，选择了对水土保持有利的措施和方案；但主体设计未考虑桥梁、隧道、改移工程、施工便道和施工生产生活区表土剥离与回填，临时水土保持措施还不足，本方案将对施工临时防护措施进行细化和完善。施工方法和工艺基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

（7）主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计考虑了路基边坡防护及排水、隧道敞口段截排水等措施、改移工程边坡防护、土地整治以及路基边坡、线路两侧、桥梁底部、站场路基边坡、路基坡脚线路两侧、站场综合工区、改移道路路基边坡等防治区的综合防护措施，防护措施布置合理，数量充足，防护标准等满足水土保持要求，工程新增水土流失将得到有效的控制。但主体设计未对路基、站场、隧道、桥梁、改移工程等剥离表土的堆放场地、堆放工艺和防护措施进行设计，取土场、弃土场、施工便道及大临设施的防护措施未具体布设，未考虑施工期的临时拦挡、排水和沉沙措施，容易引发施工期临时工程水土流失灾害，本方案在防护措施章节中进行了详细的补充。

综上所述，建设方案在落实水土保持等相关要求的前提下，工程建设方案可行。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动地表面积 2548.55hm²，损坏植被面积 398.85hm²。本工程预测时段原地貌土壤流失量 3.00 万 t，地表扰动后土壤流失量为 28.35 万 t，新增土壤流失量 25.35 万 t。其中天津至潍坊段原地貌土壤流失量 2.44 万 t，地表扰动后土壤流失量为 20.07 万 t，新增水土流失量 17.63 万 t。济南联络线原地貌土壤流失量 0.56 万 t，地表扰动后土壤流失量 8.28 万 t，新增土壤流失量 7.72 万 t。施工期为本工程土壤流失量最多的时期，为重点监测时期；本工程产生水土流失的重点区域为桥梁区、站场区、取土场、弃土场、施工便道和施工生产生活区。主要流失部位为开挖或填筑形成的裸露边坡；工程建设若防护不当可能会增加沿线河流水系泥沙含量、淤积河道，影响河流行洪安

全及水系水质；扰动地表植被，损坏沿线水土保持设施。因此，在工程建设中，应对以上部位进行综合防治，有效控制工程施工过程中可能产生的水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

(1) 路基工程区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施，堆放期间撒播草籽；施工过程中，填方路基设临时挡水埂和急流槽。裸露面采用密目网苫盖。路基设排水沟及顺接工程和集水池，边坡采用拱形骨架或空心块内植灌草防护。施工结束后，回覆表土，绿化区域植乔灌草绿化美化。

(2) 站场工程区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水措施，堆放期间撒播草籽；站场临时堆土采用临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、绿化措施。裸露面采用密目网苫盖。站场填方边坡采用拱形骨架或空心块内植灌草防护。站场股道设排水槽，场内设排水沟及顺接工程和集水池。施工结束后，绿化区域回覆表土，植乔灌草绿化美化。

(3) 桥梁工程区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水、沉沙措施，堆放期间撒播草籽；桥梁临时堆土和桥下摊铺土方采用临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施。裸露面采取密目网苫盖。施工过程中钻孔灌注桩设泥浆沉淀池并采取装土草袋围护。施工结束后，施工扰动区域进行土地整治并回覆表土，植灌草恢复植被。

(4) 隧道工程区

施工前表土剥离，分段集中堆放并采取临时拦挡、撒草籽绿化措施。施工期对隧道施工场地围挡范围设临时排水沟，顺接至临时沉沙池；对隧道回填土临时堆放场和开挖裸露面采取密目网苫盖措施；对隧道敞口段设截排水沟。施工结束后对场地进行土地整治，回覆表土，撒草籽绿化或植灌草绿化。

(5) 改移工程区

施工前先剥离表土并集中堆放，采取拦挡、排水和苫盖措施，堆放期间撒播草籽；施工过程中，在改移道路两侧布设排水沟，末端顺接沉沙池；施工后期对改移工程地表扰动区域进行土地整治，改移沟渠采取浆砌石防护，改移道路外侧栽植乔木或灌木撒播草籽绿化。

(6) 取土场区（天津至潍坊段）

取土前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施，堆放期间撒播草籽。平地型取土场采取宽浅式取土场，边坡按 1: 1 放坡，取土边坡采取灌草或撒播草籽防护，四周设置挡水埂。取土结束后进行土地整治，回覆表土进行植被恢复。

(7) 弃土场区

平地型弃土场：弃土前剥离表土，设置临时拦挡及覆盖措施，堆放期间撒播草籽；摊平弃渣，边坡 1: 2~3.0，坡脚用装土草袋挡护，四周设截水沟末端顺接沉沙池，弃土结束后进行土地整治，回覆表土恢复植被。

凹地弃土场：弃土前具备表土剥离条件的应剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施，堆放期间撒播草籽。从弃土场一侧弃土以填平为原则，分层弃土，钻渣在下，挖基弃土在上，分层压实；高出地面的弃土场四周设截水沟，末端顺接沉沙池。未弃土范围保留原坑塘水面不变，顶部设置挡水埂，坡脚用装土草袋挡护。弃土结束后进行土地整治，回覆表土恢复植被或复耕。坑塘中有水的弃土场施工前根据需要作为灌溉水加以利用或抽排至弃土场周围自然排水沟渠。

(8) 施工便道区

施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖及排水沉沙措施（与桥梁工程区统筹考虑纳入桥梁工程区或堆放至施工便道范围内）。施工期在施工便道修建临时排水沟顺接至路基、桥涵或自然沟渠。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，后期恢复植被或复耕。

(9) 施工生产生活区

施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施，堆放期间撒播草籽；场地四周设置临时排水沟，末端顺接沉沙池。施工结束后进行拆除硬化层，土地整治，回覆表土，恢复植被或复耕。

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测内容及重点区域

水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。水土保持监测的重点区域为桥梁区、站场区、取土场、弃土场、施工便道和施工生产生活区。

(2) 监测时段

本方案水土保持监测时段确定为施工准备期至设计水平年结束。天津至潍坊段监测时段为 2022 年 12 月至 2028 年 12 月；济南联络线监测时段为 2022 年 8 月至 2026 年 12 月。

(3) 监测方法

本项目监测方法包括实地调查量测法、资料分析法、定位观测法、遥感监测法及无人机、视频监测法等。

(4) 监测点布设情况

本项目综合监测点应部设在工程措施和植物措施重叠处，土壤流失量监测点应布设在大型开挖或填筑面以及对外排水口门处。全线共计布设监测点位 131 处定位监测点，其中天津至潍坊段 81 处，济南联络线 50 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

(1) 投资估算

水土保持投资总估算 73995.51 万元，水土保持措施费 66178.56 万元（其中工程措施投资 38795.57 万元，植物措施投资 18572.56 万元，临时措施投资 8810.73 万元），独立费用 2556.87 万元（其中建设单位管理费 231.71 万元，科研勘测设计费 600.00 万元，水土保持设施验收费 289.00 万元，水土保持监理费 621.00 万元，水土保持监测费 815.15 万元），基本预备费 2029.79 万元，水土保持补偿费 3230.00 万元。

天津市水土保持投资总估算 11136.56 万元，水土保持措施费 10022.54 万元（其中工程措施投资 6696.36 万元，植物措施投资 2192.93 万元，临时措施投资 1133.25 万元），独立费用 271.26 万元(其中水土保持监测费 77.84 万元，水土保持监理费 58.74 万元)，基本预备费 166.15 万元，水土保持补偿费 676.61 万元。

河北省水土保持投资总估算 12308.43 万元，水土保持措施费 11197.90 万元（其中工程措施投资 5084.88.万元，植物措施投资 4326.87 万元，临时措施投资 1786.15 万元），独立费用 311.66 万元(其中水土保持监测费 87.57 万元，水土保持监理费 63.65 万元)，基本预备费 273.31 万元，水土保持补偿费 525.56 万元。

山东省水土保持投资总估算 50550.52 万元，水土保持措施费 44958.42 万元（其中工程措施投资 27014.33 万元，植物措施投资 12052.76 万元，临时措施投资 5891.33 万

元)，独立费用 1973.95 万元(其中水土保持监测费 595.29 万元，水土保持监理费 566.06 万元)，基本预备费 1590.33 元，水土保持补偿费 2027.83 万元。

天津至潍坊段水土保持投资总估算 58053.66 万元，水土保持措施费 52800.14 万元（其中工程措施投资 31459.84 万元，植物措施投资 15837.79 万元，临时措施投资 5502.51 万元），独立费用 1598.65 万元，水土保持补偿费 2485.30 万元（其中天津市水土保持补偿费 676.61 万元，河北省水土保持补偿费 525.56 万元，山东省水土保持补偿费 1283.13 万元）。

济南联络线水土保持投资总估算 15941.85 万元，其中工程措施 7335.73 万元，植物措施 2734.77 万元，临时措施 3308.22 万元，独立费用 958.22 万元（其中建设单位管理费 52.77 万元，科研勘测设计费 245.00 万元，水土保持设施验收费 129.00 万元，水土保持监理费 232.00 万元，水土保持监测费 299.45 万元），基本预备费 860.22 万元，水土保持补偿费 744.70 万元。（其中济南市 480.97 万元、滨州市 263.72 万元）。

（2）效益分析

在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年可治理水土流失面积 2520.36hm²，建设林草面积 838.35hm²，可减少土壤流失量 24.97 万 t。水土流失治理度达到 98.89%，土壤流失控制比达到 1.11，渣土防护率达到 98.51%，表土保护率达到 98.42%，林草植被恢复率达到 98.52%，林草覆盖率达到 32.90%。

本项目在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治目标均能达到防治目标。

1.11 结论

本项目建设的选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合国家水土保持法律法规、技术标准的规定。

通过水土保持分析论证，在工程建设和运行过程中建设单位实施一系列水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的恢复和改善，本工程从水土保持的角度分析是可行的。

建设单位应严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作，主体工程设计单位在下阶段设计应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织、施工的设计内容，优化各区域的竖向设计。主体工程施工单位应选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，并在签定外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责

任；合理安排工期，尽量避开雨季施工。严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及报告，从管理入手，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

建设单位要对照水土保持方案书及批复，按照有关规定落实审批、审核或审查的水土保持工程的初步设计和施工图设计。在主体工程开工建设前，落实水土保持工程监理、监测单位，及时开展水土保持工程监理、监测工作，并保留相关影像资料，生产建设项目投产使用前，向水利部报备水土保持设施验收材料。

新建天津至潍坊高速铁路水土保持方案特性表

项目名称	新建天津至潍坊高速铁路			流域管理机构	海河流域、黄河流域、淮河流域
涉及省区	天津市、河北省、山东省	涉及地市或个数	7个	涉及县或个数	23个
项目规模	正线 493.798km, 相关工程 52.219km	总投资(亿元)	1126.80	土建投资(亿元)	657.24
开工时间	天津至潍坊段 2022年12月; 济南联络线 2022年8月	完工时间	天津至潍坊段 2027年11月; 济南联络线 2026年7月	设计水平年	天津至潍坊段 2028年; 济南联络线 2026年
工程占地(hm ²)	2548.55	永久占地	1454.09	临时占地(hm ²)	1094.46
土石方量	挖方量(万 m ³)	填方量(万 m ³)	借方量(万 m ³)		余方量(万 m ³)
	2166.76	2138.45	977.54		1005.85
重点防治区名称	国家级水土流失重点治理区、省级水土流失重点预防区和重点治理区				
地貌类型	平原区	水土保持区划		北方土石山区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度、轻度	
防治责任范围(hm ²)	2548.55	容许土壤流失量[t/km ² ·a]		200	
水土流失预测总量(万 t)	28.35	新增水土流失量(万 t)		25.35	
水土流失防治标准执行等级	北方土石山区一级防治标准				
防治目标	水土流失治理度(%)	95		土壤流失控制比	1.1
	渣土防护率(%)	98		表土保护率(%)	95
	林草植被恢复率(%)	97		林草覆盖率(%)	27

新建天津至潍坊高速铁路水土保持方案特性表

防治措施	分区	工程措施		植物措施		临时措施	
		天津至潍坊段	济南联络线	天津至潍坊段	济南联络线	天津至潍坊段	济南联络线
防治措施及工程量	路基工程区	表土剥离 1.57 万 m ³ ；拱形骨架护坡（C25 混凝土 8312m ³ ，土方开挖 11707m ³ ）；混凝土空心块护坡（C25 混凝土 5454m ³ ，混凝土空心块 421m ³ ，土方开挖 8054m ³ ）；路基排水及顺接工程长度 14483m（混凝土 5793m ³ ，土方 13841m ³ ）；4 座消能池（混凝土 26.2m ³ ，土方 22.2m ³ ）；4 座集水池（混凝土 256m ³ ，垫层 108m ³ ，土方 1948m ³ ）；土地整治面积 8.41hm ² ；表土回覆 1.60 万 m ³ 。	剥离表土 4.65×10 ⁴ m ³ ；回覆表土 1.48×10 ⁴ m ³ ；拱形骨架护坡（C30 混凝土 9607m ³ ，土方开挖 10587m ³ ，骨架内培土 4492m ³ ）；空心混凝土块护坡（C30 混凝土 1121m ³ ，预制 C30 混凝土 411m ³ ，土方开挖 1087m ³ ，骨架内培土 449m ³ ），排水沟长 8710m（现浇 C30 混凝土 3050m ³ ，现浇 C35 混凝土 1241m ³ ，挖沟土 10480m ³ ）；土地整治 4.93hm ² 。	拱形骨架植灌草防护（栽植紫穗槐 121.62 千株，撒播草籽 18936m ² ）；正六边形空心混凝土块植灌草防护（栽植紫穗槐 78.92 千株，撒播草籽 12292m ² ）；路基两侧绿化（栽植乔木 2.40 千株，小乔木 5.45 千株，灌木 131.10 千株）。	拱形骨架灌草绿化（栽植花灌木 67.37 千株，小灌木 112.28 千株，撒播草籽 22456m ² ）；空心混凝土块植灌草防护（栽植花灌木 12.84 千株，小灌木 21.40 千株，撒播草籽 2238m ² ）；线路两侧桥灌草绿化（花灌木 1130 株、小灌木 2384 株、小乔木 1468 株、大乔木 628 株，撒草籽 34702m ² ）。	路基临时排水（修建挡水坝 4.75km，急流槽 0.79km）；表土临时防护（装土草袋拦挡 546m ³ ，密目网苫盖 0.42hm ² ，撒播草籽 25.19kg）；临时排水沟 0.51km，沉沙池 4 座；施工期裸露面临时苫盖 2.40hm ² 。	路基临时排水（挡水坝长 4.24km、急流槽长 0.24km、临时排水沟 0.44km）；表土临时防护（装土草袋拦挡 1513m ³ ，密目网苫盖 1.17hm ² ）；裸露面苫盖（密目网 14730m ² ）。
	站场工程区	剥离表土 50.68 万 m ³ ；拱形骨架防护（C25 混凝土 120076m ³ ，土方开挖 168458m ³ ）；混凝土正六边形空心块防护（混凝土 8940m ³ ，混凝土空心块 746m ³ ，土方开挖 13576m ³ ）；站场排水及顺接工程长度 62710m（挖基土 164514m ³ ，混凝土 39451m ³ ）；集水池 11 座（挖基土 5357m ³ ，混凝土 704m ³ ，砂砾石 297m ³ ，池底碎石 605 m ³ ）；土地整治面积 115.53hm ² ；表土回覆 24.80 万 m ³ 。	剥离表土 19.84×10 ⁴ m ³ ；拱形骨架（C30 混凝土 12755m ³ ，骨架内培土 6656m ³ ，土方 14875m ³ ）；混凝土空心块防护（C30 混凝土 789m ³ ，空心砖内培土 93m ³ ，开挖土方 693m ³ ）；生态袋护坡（C30 混凝土 1642m ³ ）；站场排水（边坡排水槽长 369m，设 C30 混凝土 495m ³ ；梯形排水沟长 10995m，C25 防水混凝土 9350m ³ ；矩形排水沟长 88m，现浇 C30 防水钢筋混凝土 736m ³ ；盖板沟长 2346m，C30 防水钢筋混凝土 2603m ³ ；横向排水槽长 300m，线间设 C30 钢筋混凝土盖板沟 3826m）；土地整治 16.36hm ² ；表土回覆 8.18×10 ⁴ m ³ 。	拱形骨架植灌草防护（紫穗槐 1736.56 千株，撒播草籽 270381m ² ）；正六边形空心混凝土块植灌草防护（紫穗槐 157.85 千株，撒播草籽 24587m ² ）；园林绿化（铺草皮 425487m ² ，栽植灌木 44.78 千株，藤本植物 41.83 千株，栽植乔木 28.94 千株）。	拱形骨架灌草绿化（花灌木 99846 株，小灌木 166410 株，撒播草籽 34239m ² ）；混凝土空心灌草绿化（2801 株，小灌木 4668 株，撒播草籽 513m ² ）；生态袋护坡（植草 4.47 万 m ² 、花灌木 2.98 万株、小灌木 5.96 万株）坡脚绿化（乔木 4134 株，撒草籽 37120m ² ）；园林绿化（植常绿乔木 550 株、落叶乔木 2320 株、花灌木 4970 株，小灌木 32.75 万株、草本花 580m ² ，植草坪 4.26hm ² ，换填土 1.61 万 m ³ ）。	临时堆土场防护（装土草袋拦挡 2114m ³ ，密目网覆盖 1.63m ² ）；表土临时防护（装土草袋拦挡 9250m ³ ，密目网覆盖 6.51hm ² ，撒草籽 390.66kg）；临时排水沟 2.60km，沉沙池 12 个；裸露面临时苫盖 6.03hm ² 。	临时堆土场防护（撒草籽 11380 m ² ）；表土临时防护（装土草袋拦挡 9250m ³ ，密目网覆盖 6.85hm ² ）；临时排水沟（挡水坝 9358 m，急流槽 650m）；裸露面临时苫盖（密目网 5.61hm ² ）。

新建天津至潍坊高速铁路水土保持方案特性表

防治措施及工程量	桥梁工程区	剥离表土 76.08 万 m ³ ；土地整治面积 392.50hm ² ；桥梁集中排水及顺接工程 1430 处（混凝土铺砌 171.60m ³ ），表土回覆 46.85 万 m ³ 。	剥离表土 30.09×10 ⁴ m ³ ；表土回覆 38.32×10 ⁴ m ³ ；土地整治 191.60hm ² 。	桥下绿化（种植灌木 6944.53 千株，植草 849.39m ² ）。	底部绿化（撒播草籽 128.16hm ² ，栽植灌木小灌木 122.442 千株，大灌木 61.484 千株）；岸坡绿化（撒草籽 1.46 hm ² ）	桥梁钻渣防护工程（泥浆沉淀池 1454 座）；临时堆土防护工程（密目网覆盖 41.31hm ² ，草袋拦挡 59023m ³ ）；桥下摊铺临时防护（密目网覆盖 12.53hm ² ，草袋拦挡 18838m ³ ）；表土临时防护（密目网覆盖 12.30hm ² ，草袋拦挡 15989m ³ ，撒播草籽 737.96kg）；临时堆土场排水工程（临时排水沟 8.39 km，沉沙池 168 座）；裸露面临时苫盖 2.89hm ² 。	临时排水沟长 4580m，表土临时防护（装土草袋拦挡 17356m ³ 、密目网 13.35hm ² ）；泥浆沉淀池 1993 座；裸露面临时苫盖（密目网 7.19hm ² ）
	隧道工程区	截排水沟（混凝土 137.94m ³ ，挖基土 250.80m ³ ），表土回覆 0.46 万 m ³ 。	剥离表土 1.41×10 ⁴ m ³ ；回覆表土 0.80×10 ⁴ m ³ ；土地整治 10.54hm ² ；洞口截排水（M10 砂浆灰砖砌筑 1440m ³ ，M10 砂浆抹面 466m ³ ）	栽植灌木 9.10 千株，植草 17840m ² 。	隧道顶部撒草籽绿化 3.18hm ²	临时堆渣场防护（装土草袋拦挡 1404m ³ ，密目网覆盖 1.08hm ² ），临时排水沉沙（临时排水沟 0.53km ³ ，沉沙池 3 座）。	表土临时防护（装土草袋拦挡 534m ³ 、密目网 4118m ² ），回填土临时苫盖（密目网 2.52hm ² ）；裸露面苫盖（密目网 2.20hm ² ）；临时排水长 9500m（沉沙池 8 个，挖土方 2000m ³ ）
	改移工程防护区	剥离表土 9.76 万 m ³ ；土地整治 37.69hm ² ；改移沟渠浆砌石砌护（浆砌石 16914m ³ ），道路排水沟（混凝土 2334m ³ ，土方开挖 5576m ³ ），表土回覆 9.76 万 m ³ 。	剥离表土 2.15×10 ⁴ m ³ ；表土回覆 0.09×10 ⁴ m ³ ；土地整治面积 0.30hm ² ；改移道路排水沟长 6650m（M7.5 浆砌片石 11086m ³ ）；改建道路边坡设防护（C25 混凝土 605m ³ ，M10 浆砌片石 1012m ³ ）	栽植乔木 112.03 千株，植草 23.53hm ² 。	改建道路边坡植灌木 17039 株。	表土临时防护（装土草袋拦挡 3330m ³ ，密目网覆盖 2.56hm ² ，撒播草籽 153.69kg。），临时排水沟 4.85km，临时沉沙池 24 座。	表土临时防护（装土草袋 960m ³ ，密目网 7340m ² ）
	取土场防护区	剥离表土 20.82 万 m ³ ；土地整治 138.78hm ² ；表土回覆 31.56 万 m ³ ，挡水埂 5525m。	/	栽植灌木 17519 株，撒播草籽 8533.16kg。	/	草袋拦挡 10256m ³ ，密目网覆盖 7.89 万 m ² ，撒播草籽 473.36kg。	/

新建天津至潍坊高速铁路水土保持方案特性表

防治措施及工程量	弃土场防护区	剥离表土 8.23 万 m ³ ；装土草袋挡墙 8086m，土地整治 155.12hm ² ，排水沟 17202m；沉沙池 9 座；表土回覆 45.80 万 m ³ 。	剥离表土 5.30×10 ⁴ m ³ ；表土回覆 20.13×10 ⁴ m ³ ；土地整治 52.60hm ² ；截排水（挡水埂长 2874m，挖土方 1581m ³ ）。	栽植乔木 236.70 千株，栽植灌木 1134.89 千株，撒播草籽 11979.96kg。	场地及边坡绿化（植灌木 2680 株，撒草籽 13.09hm ² ）	草袋拦挡 2808m ³ ，密目网覆盖 2.16hm ² ，撒播草籽 129.62kg。	表土临时防护（装土草袋 1822m ³ ，撒草籽绿化 1.40hm ² ）
	施工便道区	剥离表土 27.68 万 m ³ ；土地整治 125.87hm ² ，表土回覆 27.68 万 m ³ 。	剥离表土 17.71×10 ⁴ m ³ ；表土回覆 15.95×10 ⁴ m ³ ，土地整治 66.50hm ²	栽植乔木 236.70 千株，栽植灌木 1134.89 千株，撒播草籽 11979.96kg。	植乔木 3740 株，灌木 1.94 万株，撒播草籽 4.96hm ²	排水沟 334.11km，沉沙池 111 个。	表土临时防护（装土草袋 7680m ³ ，临时撒草籽 5.92 万 m ² ）；临时排水沟（长 265.34km，挖土方 291870m ³ ）
	施工生产生活区	剥离表土 26.25 万 m ³ ；拆除硬化层 81.35 万 m ³ ，土地整治 282.03hm ² ，硬化面拆除 81.35 万 m ³ ；表土回覆 26.25 万 m ³ 。	剥离表土 23.36×10 ⁴ m ³ ；表土回覆 19.55×10 ⁴ m ³ ，土地整治 128.60hm ² 。	乔木 181.86 千株，灌木 956.90 千株，撒播草籽 5741.40kg。	场地绿化（植乔木 16420 株，灌木 66630 株，撒播草籽 15.67hm ² ）	临时排水沟 5573m，沉沙池 70 座；表土临时防护（装土草袋 拦挡 8958m ³ ；密目网覆盖 6.89hm ² ；撒播草籽 413.43kg，临时排水沟 3.63km，沉沙池 141 座）。	表土临时防护（装土草袋 18170m ³ ，临时撒草籽 14.01hm ² ）；临时排水沟（长 22.94km，挖土方 25233m ³ ，M7.5 浆砌片石 25230m ³ ）；临时沉沙池 64 座（挖土方 640m ³ ，需空心砖 256m ³ ，水泥砂浆抹面 1473m ² ）
投资（万元）	31459.84	7335.73	15159.08	2734.77	5495.73	3308.22	
水土保持总投资（万元）	73995.51		独立费用（万元）		2556.87		
监理费（万元）	621		监测费（万元）	815.15	补偿费（万元）	3230.00	
分省措施费（万元）	天津市 10022.54 万元；河北省 11197.90 万元；山东省 44958.42 万元			分省补偿费（万元）		天津市 676.61 万元，河北省 525.56 万元，山东省 2027.83 万元	
方案编制单位	中国铁路设计集团有限公司/中铁第一勘察设计院集团有限公司		建设单位		津秦铁路客运专线有限公司/鲁南高速铁路有限公司		
法定代表人	刘为群/黄超		法定代表人		张建波/周宪东		
地址	天津自贸试验区（空港经济区）东七道 109 号/陕西省西安市西影路 2 号		地址		天津市河北区万柳村大街 6 号/济南市历下区龙奥西路银丰财富广场 A 座		
邮编	710043		邮编		300241/250014		
联系人及电话	王鑫/022-60574850 魏建方/029-82349778		联系人及电话		刘宝军（022-26180052）/谷存雷（0531-67729127）		
传真	022-60574858/029-82365880		传真		022-26180052/0531-67729127		
电子信箱	tyyhbs@163.com		电子信箱		jwgtgc@126.com		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 地理位置及线路走向

新建天津至潍坊高速铁路包括天津至潍坊段和济南联络线。天津至潍坊段正线长度 348.499km，济南联络线正线长度 145.299km（不含济南东站和滨州站 5.408km）。其中天津至潍坊段位于天津市滨海新区，河北省沧州市黄骅市、渤海新区、海兴县，山东省滨州市无棣县、阳信县、沾化区、滨城区，德州市庆云县，东营市利津县、东营区、东营经济技术开发区、东营农业高新技术产业示范区、广饶县，潍坊市寿光市、潍坊滨海经济开发区、寒亭区境内。起点京津城际延伸线既有滨海站（DK15+900）坐标 39°04'59"、117°36'44"，终点济青高铁既有潍坊北站（济青 DK192+550）坐标 36°47'50"、119°12'44"。济南联络线位于山东省济南市历城区、济南高新技术产业开发区、章丘区、济阳区、商河县，滨州市惠民县、滨城区。起点石济客专济南东站（坐标 E117°10'18"、N36°44'53"），终点德大铁路滨州站（坐标 E 117°59'42"、N 37°27'09"）。

天津至潍坊段自天津枢纽滨海站（DK15+900）引出向南经天津市滨海新区大港，于大港以东 3km 设滨海东站，向南走行西绕南港工业区，折向西沿创业路经大港油田设滨海南站，向南跨捷地减河，进入河北省，于黄骅市黄骅城区和中捷城区之间设黄骅北站，向南跨朔黄、邯黄铁路于海兴县以西 4km 设海兴西站，沿荣乌高速西侧上跨漳卫新河进入山东省，跨马颊河、德惠河后于无棣县以东 6km 设无棣站，跨徒骇河后沿德大铁路引入既有滨州站，向东跨越黄河，沿德大铁路北侧与既有东营南站并站设高速车场，折向东南跨黄大、德大、益羊铁路，于寿光市东北侧 10km 设寿光东站，向南上跨潍日高速、白浪河后引入济青高铁潍坊北站，终点里程济青 DK192+550。正线长度 348.499km，其中天津市境内 60.394km，河北省境内 65.442km，山东省境内 222.663km。路基工程 19.705km，占该段正线长度的 5.66%；双线桥梁工程 321.194km，占该段正线长度的 92.16%；隧道工程 7.60km（其中隧道长 6.65km，另含 0.95km 滨海地下站），占该段正线长度的 2.18%。相关工程 50.559km。设车站 12 个，其中正线 10 座车站，为滨海站、滨海东站、滨海南站、黄骅北站、海兴西站、无棣站、滨州站、

东营南站、寿光东站、潍坊北站；滨海西疏解区车站 2 座，为滨海西站、塘沽站。动车所 1 个为滨海西动车所；动车存车场 2 个，为东营南存车场和潍坊北存车场。

济南联络线自济南枢纽济南东站（与济青高铁并场）引出，向北沿机场规划的南进场路西侧以隧道形式敷设至机场规划 GTC 下设遥墙机场站，出站后西绕济南综合保税区，上跨黄河及国道 G220，于黎家村东侧设济阳站，出站后向北跨济东高速、省道 S249、省道 S248、徒骇河、土马河，至商河县外环线庙村设商河站，出站后向东绕避风力发电设施，跨土马河、省道 S239、簸箕李总干渠、省道 S246、沙河于孙顶村北侧设惠民站，出站后上跨沙河、省道 S247（滨惠大道）、绕避三河湖湿地公园、跨徒骇河、小开河干渠、济东高速、长深高速、既有德大铁路，接入滨州地区滨洲站（济滨、滨淄、天津至潍坊段合场）。正线长 145.299km（不含济南东、滨州站），其中济南市境内 90.528km，滨州市境内 54.771km；相关工程线路长度 1.66km（均为桥梁）。正线新建桥梁 129.252km/7 座，占正线长度的 85.8%；隧道 7.443km/2 座，占正线长度的 4.94%；路基 8.153km/9 段（含站场路基 4.324km/2 座），占正线长度的 5.41%；遥墙机场地下站 0.452km/1 座。新建中间站 4 座，分别为遥墙机场站、济阳站、商河站、惠民站。线路组成及所经行政区划详见表 2.1-1、2.1-2。

表 2.1-1 天津至潍坊段线路组成及行政区划表

行政区划			正线			相关工程		
省/直辖市	地区名称	区县名	里程范围	长度 (km)	占全线比例 (%)	里程范围	长度 (km)	备注
天津市	天津市	滨海新区	DK15+900 ~ DK78+075	60.394	17.33	JWJQLDIK0+000 ~ 京津 K156+849.38386, JWJQLDIK0+000~ JWJQLDIK3+400、 JWJQLDIK3+400~京津 K156+849.38386, JWJQLDIK0+000 ~ JWJQLDIK3+400, JWJQLDIK5+700 ~ JWJQLDIK7+822.71302	13.721	津潍津秦 联络线
						JWJBLDIK0+256.96~ JWJBLDIK3+845.10448, JWJBLDIK0+256.96~ JWJBLDIK3+457.81882	6.789	津潍京滨 联络线
						GJSDK175+500 ~ GJSDK177+697.48062, 便 DK175+500 ~ 便 DK177+695.50175	4.393	津山线改 线

表 2.1-1 天津至潍坊段线路组成及行政区划表

行政区划			正线			相关工程		
天津市	天津市	滨海新区	DK15+900 ~ DK78+075	60.394	17.33	BTLDIK2+847.7— BTLDIK3+955.74, 右 BTLDIK2+915.78—右 BTLDIK4+372.28	2.564	预留津潍至环渤海城际联络线(同步实施线下工程)
						CJLCK1+315.43-CJLCK1+503.15	0.185	滨海西京滨津潍坊间联络线(全部实施)
						JXCK0+000-JXCK0+631, YJXCK0+000-YJXCK0+631	1.262	预留天津至雄安铁路
						JXSLCK0+000-JXCK0+633, YJXCK0+000-YJXCK0+570	1.203	预留津雄津潍联络线
河北省	沧州市	黄骅市	DK76+225~DK81+595, DK96+670 ~ DK99+905, DK101+420~DK118+905	22.737	6.52	JWSCBXLDK0+000- JWSCBXDK1+216.57, JWSCBXLDK0+000- JWSCBXLDK0+702.56, JWSCBXLDK1+364.80- JWSCBXDK1+520.60	2.075	黄骅地区石沧联络线(同步实施线下工程)
		渤海新区	DK81+595 ~ DK96+670, DK99+905~DK101+420	16.590	4.76			
		海兴县	DK118+905~DK145+020	26.115	7.49			
山东省	滨州市	无棣县	DK145+020 ~ DK145+400, DK145+485~DK145+800, DK145+900~DK146+325, DK147+455~DK182+885, DK184+040~DK184+100, DK184+110~DK184+315, DK184+375~DK184+530, DK184+540~DK184+885,	37.315	10.71			
山东省	滨州市	阳信县	DK182+885~DK184+040, DK184+100~DK184+110, DK184+315~DK184+375, DK184+530~DK184+540, DK184+885~DK188+650, DK188+695~DK203+065	19.370	5.56			
		沾化区	DK188+650~DK188+695	0.045	0.01			
		滨城区	DK203+065~DK233+995	30.904	8.87	BZGQDK0+000.000- BZGQDK2+017.975	2.018	滨州站工区走行线
						DK222+317.14 ~ DK225+687.95	3.371	滨州站济滨车场同步实施工程
					DK224+730.000 (滨州站台部分)	0.45	滨淄同步实施工程	
					DZDCK1+748- DZDCK2+028	0.28	东淄同步实施工程	

表 2.1-1 天津至潍坊段线路组成及行政区划表

行政区划		正线			相关工程			
山东省	德州市 庆云县	DK145+400~DK145+485, DK145+800~DK145+900, DK146+325~DK147+455	1.314	0.38				
	东营市	利津县	DK233+995~DK244+922	10.927	3.14			
		东营区	DK244+922~DK278+010	33.025	9.48	DYNDZDK0+000- DYNDZDK2+097.134	2.097	东营南动车走行线
		经济技术开发区	DK278+010~DK281+730	3.720	1.07			
		东营农业高新技术产业示范区	DK281+730~DK293+565	11.835	3.40			
		广饶县	DK293+565~DK307+665, DK309+015~DK314+375	9.322	2.67			
	潍坊市	寿光市	DK307+665~DK309+015, DK314+375~DK356+700	43.675	12.53			
		寒亭区	DK356+700~ 济青 DK192+550	21.211	6.09	JWJQLDK0+000 ~ JWJQLDK190+065.97, JWJQLDK2+818.81634 ~ JWJQLDK190+065.97339, JWJQLDK0+000 ~ JWJQLDK190+065.97, JWJQLDK188+223.02 ~ JWJQLDK190+065.97	6.779	津潍济青 联络线
						CLCK0+000- CLCK0+523 0.523	0.523	潍宿济青场 间联络线
						WFBDZDIK0+000- WFBDZDIK1+056.798, WFBDZDIK0+000.000- WFBDZDIK1+792.331	2.849	潍坊北动车走行线
合计			348.499	100.00		50.559		

表 2.1-2 济南联络线线路组成及行政区划表

行政区划	正线			右侧绕行线及立折线	
	里程范围	长度 (km)	占全线比例 (%)	里程范围	备注
济南市历城区	DK2+211.63~DK7+876	5.750	3.96		
济南市高新区	DK7+876~DK21+929	13.980	9.62		
济南市章丘区	DK21+929~DK22+711	1.538	1.06		
济南市济阳区	DK22+711~DK54+631	30.955	21.30		
济南市商河县	DK54+631~DK94+710	38.305	26.36		
滨州市惠民县	DK94+710~DK132+946	37.856	26.05		
滨州市滨城区	DK132+946~DK149+979	16.915	11.64	LzK0+000~LzK0+791.888= LzK149+102.252~ LzK149+970.86	天津至潍坊段高铁至济南联络线立折线
合计		145.299	100.00		

2.1.1.2 主要技术指标

(1) 主要技术标准表

表 2.1-3 项目主要技术标准表

序号	项目	天津至潍坊段							
		天津至潍坊段					济南联络线		
		正线	津潍津秦联络线	津潍京滨联络线	津潍济青联络线	动车走行线	改建既有津山线	济南东至济阳段	济阳至滨州段
1	铁路等级	高速铁路	客运专线	客运专线	客运专线	/	I 级	高速铁路	
2	设计速度	350km/h, 引入枢纽(地区)根据需要合理确定	120km/h	160km/h	160km/h	/		双线	
3	正线数目	双线	双线	双线	双线	单线	双线	200km/h	350km/h
4	线间距	5.0m	/	/	/	/	/	4.2 米	5.0 米
5	最小曲线半径	一般 7000m, 困难 5500m	一般 1000m, 困难 800m	一般 1600m, 困难 1400m	一般 1600m, 困难 1400m	一般 800m, 困难 300m	1600m	一般 2200m, 困难 2000m	一般 7000m, 困难 5500m
6	最大坡度	一般 20‰, 困难 30‰	一般 20‰, 困难 30‰	一般 20‰, 困难 30‰	一般 20‰, 困难 30‰	一般 30‰, 困难 35‰	限制坡度 4‰	一般 20‰, 困难 30‰	
7	到发线有效长	650m	/	/	/	/	1050m	650m	
8	列车运行控制方式	CTCS-3 级列控系统	CTCS-3 级列控系统	CTCS-3 级列控系统	CTCS-3 级列控系统	/	/	自动控制	
9	调度指挥方式	调度集中	调度集中	调度集中	调度集中	调度集中	/	调度集中	

(2) 工程特性表

表 2.1-4 工程特性表

建设单位	津秦铁路客运专线有限公司/鲁南高速铁路有限公司		设计单位	中国铁路设计集团有限公司/中铁第一勘察设计院集团有限公司		所在流域	海河流域、黄河流域、淮河流域	
建设期	天津至潍坊段总工期 60 个月, 2022 年 12 月至 2027 年 11 月; 济南联络线总工期 48 个月, 2022 年 8 月至 2026 年 7 月							
占地 面积	永久占地	hm ²	1454.09	工程 概况	项 目		单 位	数 量
	临时占地	hm ²	1094.46		线路	正线	km	493.798
	总面积	hm ²	2548.55			相关工程	km	52.219
						小计	km	546.017
	总投资		亿元		1126.8	土建投资		亿元
临时 工程	取土场	处/hm ²	6/138.78	主体 工程	路基	正线路基	km	27.858
	弃土场	处/hm ²	43/250.45			相关工程路基	km	21.859
	制(存)梁场	处/hm ²	21/248.42			小计	km	49.717
	铺轨基地	处/hm ²	2/20		站场	新建车站	座	10
	混凝土拌合站(含小型构件预制场)	处/hm ²	47/66.49			改建车站	座	6

表 2.1-4 工程特性表

临时工程				主体工程			
轨道板场	处/hm ²	4/31.4		小计	座	16	
海河隧道盾构泥水处理场	处/hm ²	1/2.0		动车运用所	改建	座	1
钢梁预拼场	处/hm ²	4/6.8		存车场	新建	座	2
材料厂	处	9		桥梁	正线桥梁	km/座	450.446/15
填料拌合站	处	13			相关工程桥梁	km/座	30.36/21
隧道临时施工场地	处	3/10.99			小计	km/座	480.806/36
隧道及滨海站开挖临时堆土区	个/hm ²	3/8.62		隧道	隧道	km/座	14.093/3
跨公路、铁路临时施工场地	处/hm ²	13/3.16		牵引变电	新建牵引变电所	座	9
供电线路	km/hm ²	280.14/2.86			改建牵引变电所	座	4
给排水管路	km/hm ²	16.94/3.74			AT分区所	座	11
施工便道(桥)	km/hm ²	646.206/192.37			AT所	座	24
总量	万 m ³	4305.21		给排水工程	新建给水站	座	2
挖方	万 m ³	2166.76			改建既有给水站	座	3
填方	万 m ³	2138.45	新建生活供水站		座	12	
借方	万 m ³	977.54	改建生活供水站		座	7	
余方	万 m ³	1005.85	新建生活供水点		座	34	
利用方	万 m ³	1160.91	改移工程	改移道路	km/hm ²	568/83.476	
				改移沟渠	km/hm ²	102/44.40	

2.1.2 工程布置

新建天津至潍坊高速铁路工程建设内容包括路基工程、桥梁工程、站场工程、隧道工程、改移工程、牵引变电及给排水工程等组成。

2.1.2.1 路基工程

全线正线路基总长 27.858 km (含站场路基)，占正线长度的 5.64%。天津至潍坊段正线路基总长 19.705km (含站场路基)，占线路正线长度的 5.66%；其中区间路基工点 5 处/2.236km，站场路基工点 9 处/17.469km；相关工程路基 21.859km。济南联络线正线路基长 8.153m (含站场路基)，占线路正线长度的 5.41%；其中区间路基工点 7 处，长度合计 3.829km；站场路基工点 2 处，长度合计 4.324km。

表 2.1-5 正线路基工点汇总表

工点类型	处数	长度 (m)
松软土路基	18	23608.7
松软土路基及浸水路堤	4	3215.69
封闭式路堑	1	1033.19
合计	23	27857.58

(1) 路基面形状和宽度

1) 路基面形状

无砟轨道支承层底部范围内路基面水平设置，支承层外侧路基面两侧应设置 4% 的横向排水坡。路基面以下基床表层与底层、底层与基床下部路堤接触面自中心向两侧设 4% 横向排水坡，形状为三角形。

有砟轨道路基面形状应为三角形，由路基面中心向两侧设置 4% 的横向排水坡。曲线加宽时，路基面仍应保持三角形，路基基床底层的顶部和基床以下填料部位的顶部设 4% 的人字排水坡。

2) 路基面宽度

① 区间直线地段标准路基面宽度见表 2.1-6。

表 2.1-6 直线地段标准路基面宽度

线别	轨道类型	设计速度 (km/h)	双线线间距 (m)	路基面宽度 (m)	
				单线	双线
正线	无砟轨道	350	5.0	8.6	13.6
改津山线 (联络线)	有砟轨道	160	4.2	8.1	12.3
联络线	有砟轨道	120	4.0	8.1	12.1

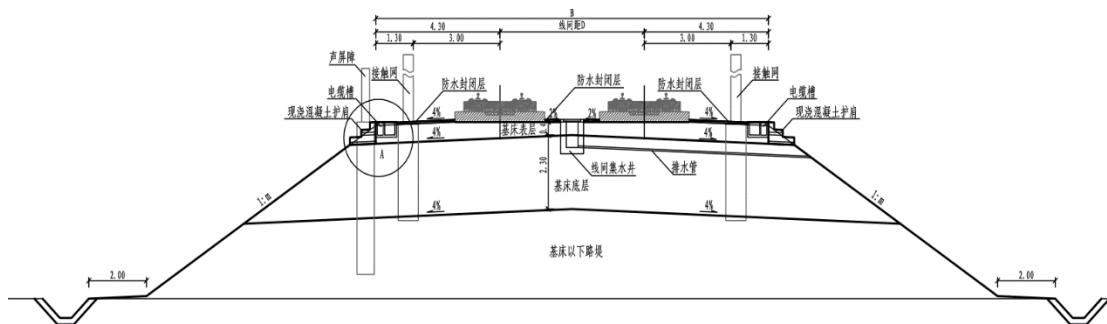


图 2.1-1 正线区间双线无砟轨道直线地段路堤标准横断面图

3) 曲线加宽要求

无砟轨道路基一般不考虑曲线加宽，当轨道结构和接触网立柱等设施的设置有特殊要求时，根据情况计算确定。

有砟轨道曲线地段路基面加宽值见下 2.1-7。

表 2.1-7 有砟轨道曲线地段路基面加宽

设计速度 (km/h)	曲线半径 R(m)	路基外侧加宽值 (m)
350	$R < 6000$	0.6
	$9000 > R \geq 6000$	0.5
	$12000 > R \geq 9000$	0.4
	$R \geq 12000$	0.3
200	$R \geq 10000$	0.2
	$10000 > R \geq 7000$	0.3
	$7000 > R \geq 5000$	0.4
	$5000 > R \geq 4000$	0.5
	$R < 3000$	0.6
160	$1600 \leq R < 2000$	0.4
	$2000 < R < 3000$	0.3
	$3000 \leq R < 10000$	0.2
	$R \geq 10000$	0.1
120	$800 \leq R < 1200$	0.4
	$1200 \leq R < 1600$	0.3
	$1600 \leq R < 5000$	0.2
	$R \geq 5000$	0.1

(2) 基床结构型式

铁路路基基床由基床表层和基床底层构成，基床底层顶部和基床以下填料部位的顶部应设置 4% 的人字排水坡。

正线（设计时速 350km/h 高速铁路无砟轨道）基床表层厚度为 0.4m，基床底层厚度为 2.3m。

正线（设计时速 200km/h）有砟轨道段落表层厚度为 0.7m，底层厚度为 2.3m，基床总厚度为 3.0m。

联络线及改津山线（设计时速 160km/h 客货共线有砟轨道）基床表层厚度为 0.6m，基床底层厚度为 1.9m。

联络线（设计时速 120km/h 客货共线有砟轨道）基床表层厚度为 0.6m，基床底层厚度为 1.9m。

(3) 路基工点设计

1) 路堤坡面防护

①路堤边坡高度小于 3m 时，采用 C25 混凝土正六边形空心块内植草并种植灌木防护。路堤边坡铺设不小于 0.2m 的种植土。顶部和底部采用 C25 混凝土镶边加固，厚 0.4m，路堤坡脚设置 C25 混凝土基础。

②路堤边坡高度大于等于 3m 时，采用带截水槽的 C25 混凝土拱型骨架防护（拱型骨架净距宽×高=（3m×3m））。主骨架嵌入边坡 0.6m，支骨架嵌入边坡 0.4m，骨架内植草并种植灌木。

③当路堤边坡高度大于 3m 时，于路堤边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层抗拉强度为 30kN/m 的双向土工格栅。

2) 坑塘地段浸水:

①防护高程=坑、塘岸边地面高程+0.5m。

②边坡坡率：一般情况下，防护高程以上 1: 1.5；以下 1: 1.75，于防护高程处设 1.0~2.0m 宽护道，护道以下填筑渗水土。

③填料：当坑、塘底淤泥厚度小于 2.0m 时，挖除淤泥，其上填渗水土，防护高程以上填相应部位要求的填料，当两种填料粒径相差较大时，细粒土底部设 0.5m 厚砂砾石隔离垫层。当坑、塘规模较小时，则坑、塘全部填平。

④坡面防护：护道及护道以下坡面采用 0.3m 厚的 C25 混凝土+透水土工布（400g/m²）反滤层护坡防护，基础型式采用勺型基础，底宽 0.6m，填深 1.0m。护道以上边坡防护同“路堤坡面防护”。位于松软土或软土地基地段的常年浸水路堤，其地基处理按松软土地基工点设计，一般原则是先抽干积水，清除淤泥，填筑细粒土、渗水土或砂垫层，整平基底后进行地基处理。

3) 软土及松软土路基

对于软土、松软土地基，根据土层厚度、工程性质等，经沉降和稳定分析主要采用挖除换填、复合地基、管桩或钻孔灌注桩桩板结构等措施处理。

2.1.2.2 站场工程

全线共设车站 16 座，其中新建 10 座，改建 6 座。改建动车所 1 座，新建动车存车场 2 个。天津至潍坊段 12 座车站，新建 6 座，改建 6 座，改建动车所 1 座；新建动车存车场 2 座。济南联络线新建中间站 4 座。

全线车站概况详见表 2.1-8。

项目概况

表 2.1-8 全线车站概况表

顺序	段落	站名	中心里程	车站类别	车站性质	车站规模	标高 (m)		土石方 (m ³)		平均填高挖深	占地	
							现状标高	设计轨面标高	填方	挖方		面积 (hm ²)	类型
1	天津至潍坊段	滨海西站	津秦 K54+841.611	既有站	始发站	近期引入津秦场，远期预留天津至潍坊段 3 台 7 线，京滨 2 台 3 线（京滨天津至潍坊段共用五号站台），津秦 4 台 8 线，共计 8 台 18 线	0.86	4.4	51169	7496	2.87	5.77	城镇住宅用地、铁路用地
2		塘沽站	京津 K157+565.4	既有站	中间站		0.7	1.33		5864	-0.04	1.17	城镇住宅用地、铁路用地
3		滨海站	CJDK183+900	既有站	中间站	3 台 6 线地下站接长	-17.77	-17.77	72736	509386	-18.55	0.4	城镇住宅用地
4		滨海东站	DK38+555	新建站	中间站	2 台 6 线	0.86	9.8	478498	148747	8.26	29.1	城镇住宅用地、盐碱地
5		滨海南站	改 DK58+950	新建站	中间站	高架站 2 台 4 线		9.97				9.48	工业用地
6		黄骅北站	DK100+350	新建站	中间站	2 台 6 线，新建工区 1 处	3.3	11.1	1057363		7.8	32.39	水浇地、旱地、其他草地、裸地、工业用地
7		海兴西站	DK130+870	新建站	中间站	新建站 2 台 4 线	5.2	12.48	346231		7.28	14.96	水浇地、其他草地
8		无棣站	DK176+360	新建站	中间站	2 台 4 线	5.1	12.5	551641		7.3	23.37	水浇地、旱地
9		滨州站	DK224+505.000	既有站改建	客运站	新建 4 台 10 线+既有 2 台 6 线+预留 2 台 2 线	7.93	14.6	1597845	30660	6	56.36	水浇地、旱地、铁路用地、工业用地
10		东营南站	DK273+678.161	既有站改建	中间站	新建 3 台 7 线车场+既有 2 台 5 线	3.21	7.88	502564	75583	4	40.51	水浇地、旱地、铁路用地、工业用地
11		寿光东站	DK343+410.000	新建车站	中间站	新建 2 台 4 线	15.6	23.1	632553	6924	7.4	21.1	水浇地、旱地、其他草地、工业用地
12		潍坊北站	济青 DK190+990.000	既有站改建	客运站	既有 4 台 12 线+新建 3 台 8 线车场	12.66	20.33	966901	2934	7	46.53	水浇地、旱地、铁路用地、其他草地、工业用地
13		东营南存车场					3.21	6.91	187790	8978	3.7	7.55	水浇地、旱地、铁路用地、工业用地

表 2.1-8 全线车站概况表

顺序	段落	站名	中心里程	车站类别	车站性质	车站规模	标高 (m)		土石方 (m ³)		平均填高挖深	占地	
							现状标高	设计轨面标高	填方	挖方		面积 (hm ²)	类型
14	天津至潍坊段	潍坊北存车场					12.66	14.46	286987	815	1.8	8.29	水浇地、旱地、铁路用地、其他草地、工业用地
15		滨海西动车所					0.2	1.6	2139768	20610	1~2	72.33	军事用地、铁路用地、城镇住宅用地
16	济南联络线	遥墙机场站	DK16+118.515	新建	中间站	2台4线	地下站	5.25	3.25	62.78		8.6	交通运输用地、水浇地、园地
17		济阳站	DK35+490	新建	中间站	2台5线		26.23	26.9208	77.78	2.02	8.27	21 水浇地、园地 林地、住宅用地、商服用地等
18		商河站	DK69+140	新建	中间站	2台6线		20.232	21.0958	117.32	2.11	7.1	27.73 水浇地、园地、林地、住宅用地、商服用地等
19		惠民站	DK112+647	新建	中间站	2台4线				/	/	高架站 轨面标高 25.3072	9.67

2.1.2.3 桥涵工程

全线正线桥梁 450.446km/15 座，占正线长度的 91.22%。天津至潍坊段正线双线桥梁长度 321.194km/8 座，占新建正线长度的 92.16%，正线框构 30 座、涵洞 45 座、旅客及行包地道 11 座、高架站 1 座；相关工程双线桥梁长度 2.13km/1 座，单线桥梁长度 20.47km/9 座，框构 14 座、涵洞 12 座；同步实施单线桥 6.18km/10 座；济南联络线正线桥梁总长 129.252km/7 座，占线路总长的 85.8%，特大桥 129.135km/6 座，大桥 0.116km/1 座；箱形桥 8913.9 m²/11 座；箱形涵 941.44m/24 座；相关工程桥梁长度 1.6 km。桥涵分布见表 2.1-9。

表 2.1-9 沿线桥涵分布情况表

段落	项目	双线桥		单线桥		框构		涵洞		旅客及行包地道	
		km/座		km/座		m ² /座		横延米/座		m ² /座	
天津至潍坊	天津段正线	49.2	2			1861	2	69	2	588	1
	河北段正线	61.58	2			2740	4	136	6	1129	2
	山东段正线 (不含黄河桥)	207.93	4	0.59	1	11578	15	906	27	4268	6
	黄河桥	2.49									
	滨州站					6935	14	484	16	1979	4
	津秦联络线	2.13	1	6.89	4	3109	5	94	5		
	京滨联络线			6.79	2						
	津山线					3410	5	164	3		
	济青联络线			6.71	2						
	滨海西动车所							493	3		
	潍坊北站相关工程							25	1		
同期实施			6.18	10							
济南联络线	正线	129.25	7			8.91	8	0.94	24		
	立折线	1.66	1								

2.1.2.4 隧道工程

正线隧道长度 14.093km/3 座，占正线长度的 2.85%。天津至潍坊段隧道全长 6.650km/1 座；济南联络线隧道总长 7.443km/2 座。分别为机场 1 号隧道/4.188km，机场 2 号隧道/3.255km。

表 2.1-10 隧道工程概况

隧道名称	起讫里程	隧道总长 (m)	出渣量		利用方				余方			
					隧道自身利用方		外调		综合利用			弃方
			数量	地点	利用方	去向	数量	去向		数量	去向	
			万 m ³	万 m ³	万 m ³		万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³		
津沽海河隧道	DK16+850~DK23+500	6650	112.85	3.15	堆放在施工场地临时围挡范围内或临时堆土场内，采取倒运的方式临时堆放。			31.0	天津市建设世界一流大港集疏运北部通道基础设施工程——汉南路改线及配套服务区项目		78.70	大港弃土场
机场 1 号隧道	DK11+705 ~ DK15+892.515	4187	152.78	44.95		10.77	路基工程	34.38	济南市渣土直接利用点			
						62.68	站场工程					
机场 2 号隧道	DK16+345.015 ~ DK19+600	3255	106.67	22.97		/	路基工程	18.36				
						65.34	站场工程					
合计		14092	372.30	71.07			83.74					78.70

2.1.2.5 牵引变电

全线共设牵引变电所 9 座，改造或利用 4 座，新建 11 座 AT 分区所、24 座 AT 所。新建牵引变电所、AT 分区所、AT 所的占地、土石方已包含在相应站场及区间路基占地内。天津至潍坊段新建滨海南、海兴西、无棣东、滨州、东营、寿光东、潍坊北共 7 座牵引变电所，改造京滨铁路的滨海西牵引变电所和改造石衡沧铁路的黄骅新站牵引变电所。新建 8 座 AT 分区所、16 座 AT 所；济南联络线新建济阳、南王家 2 座牵引变电所；利用 2 座既有变电所；新建 3 座 AT 分区所、6 座 AT 所。

2.1.2.6 给排水

全线设置给水站 2 座，改建既有给水站 3 座，新建 12 个生活供水站，新建 34 个生活供水点，改建 7 个生活供水站。给排水工程的占地、土石方已纳入主体工程站场占地和土石方内。其中天津至潍坊段新建给水站 1 座，改建既有给水站 2 座，新建 6 个生活供水站，新建 21 个生活供水点，改建 4 个生活供水站；济南联络线新建给水站 1 座，改建既有给水站 1 座，新建 6 个生活供水站，新建 13 个生活供水点，改建 3 个生活供水站。

2.1.2.7 改移工程

全线改移道路 568 处/83.476km，改移沟渠 102 处/44.40km。

天津至潍坊段全线改移道路 452 处/65.75km，占地 87.56hm²。区间改移道路 441 处/62.38km，占地 82.87hm²。站场改移道路 11 处/3.37km，占地 4.69hm²。全线改移沟渠 28 处/7.32km，占地 6.66hm²；其中区间改移沟渠 22 处/5.00km，站场改移沟渠 6 处/1.90km。

济南联络线改移（建）道路 116 处/17.726km，占地 8.02hm²。其中区间改移道路 112 处/16.326km，占地 7.39hm²；站场改移 4 处/1.40km，占地 0.63hm²；改移沟渠 74 处/4.08km，均为区间改移。

2.1.2.8 房建

全线新建建筑面积 507856 m²。其中天津至潍坊段建筑面积总量共计 367801 m²；济南联络线建筑面积 140055 m²。房建工程占地、土石方均纳入主体站场工程占地和土石方内。

2.2 施工组织

2.2.1 临时工程项目组成

2.2.1.1 外购土（料）场

本线 AB 组填料绝大部分为外购，来自滦州市雷庄风起建材经销处、淄博洪泉石料厂、青州市城投生态环境工程有限公司和济南胜景建材加工有限公司，其中天津至潍坊 3 处，济南联络线 1 处。料源充足，项目所需填料由供应方直接将填料运至各工点处，经粉碎、筛分后用作路基、站场填料。外购土场概况表见表 2.2-1。

表 2.2-1 外购土场概况表

序号	行政区划		名称	储量	外购方量
				(万方)	(万方)
1	河北省	唐山市	滦州市雷庄风起建材经销处	300.00	131.76
2	山东省	淄博市	淄博洪泉石料厂	200.00	4.15
3		青州市	青州市城投生态环境工程有限公司	25.00	6.20
4		济南市章丘区	胜景建材加工有限公司(济南联络线)	300.00	65.43
合计				825.00	207.54

2.2.1.2 外借其他工程

天津至潍坊段所用 C 组借方中 373.73 万方来自中水建(贵安新区)工程有限公司滨州分公司、东营纬达建筑工程有限公司和潍坊亿隆物流有限公司开挖土方开挖土方(已签订外借土方综合利用协议，其中中水建(贵安新区)工程有限公司滨州分公司外借利用 165.28 万方，东营纬达建筑工程有限公司外借利用 77.88 万方，潍坊亿隆物流有限公司外借利用 130.57 万方)。

表 2.2-2 外借其他工程土方来源一览表

序号	行政区划		名称	协议方量	外借方量	备注
				(万 m ³)	(万 m ³)	
1	山东省	滨州市	中水建(贵安新区)工程有限公司滨州分公司	170	165.28	外借土方的公司经营范围均包含房屋建筑工程、市政工程施工、土石方工程施工、建筑材料销售等；公司常年承担区域内市政、房屋建筑工程的土方开挖工程及运输工作(已签订的土方合同详见附件)，土方储量满足工程需要，同时可提供多处土方周转场用于渣土临时堆放，工程充分利用其工程开挖土方作为本项目回填方，土方量能够满足工程需要。目前已签订土方综合利用协议，水土流失防治责任由供土方负责。
2	山东省	东营市	东营纬达建筑工程有限公司	100	77.88	
3	山东	潍坊市	潍坊亿隆物流有限公司	173	130.57	
合计				443	373.73	

2.2.1.3 取土场

取土场仅设置在天津至潍坊段，在工程设计中共拟定 15 处取土场，经取土场选址合理性分析及土石方优化，全线共设置 6 处平地取土场，其中 1 处为取弃结合，取土场总占地 138.78hm²。取土场概况详见表 2.2-3。

表 2.2-3 取土场概况表

编号	行政区划		取土场名称	相对位置	位置坐标		储量 (万 m ³)	取土量 (万 m ³)	平均 取土 深度 (m)	占地 面积 (hm ²)	地貌 类型	占地 类型	地质调查资料	取土方案	剥采比说明
					N	E									
1	天津市	滨海新区	马西地区油气生产备用土	DK58+830 右侧 5.30km	38°40'03.19"	117°28'53.19"	300.00	156.00	4	59.98	平地	草地、 裸地	低液限黏土：黄褐色、灰褐色，软塑~流塑，含少量锈斑。 低液限粉土：褐灰色，中密，湿，夹粉质黏土，粉砂薄层。平原区，地势平坦，（C3）。现状有取土迹象。	平地取土，取土完毕后边坡按 1:1 控制采取植物防护，取土场周边设置挡水埂，底部撒播草籽。	该取土场现状已有取土，根据地质资料取土场表层土清除后，场地下 1m 左右分布盐渍土夹少量粉质黏土，设计已充分考虑无用层，目前按 4m 深度考虑，改良后作为工程填料。
2	沧州市	海兴县	高湾镇 1 号取土场	DK134+000 右侧 7.4km	38°04'03.44"	117°23'47.60"	60.0	55.00	3	20.40	平地	草地	低液限粉土（盐渍土）：褐黄色，密实，潮湿，含铁锰氧化物，表层 0.3m 含植物根系。平原区，地势平坦，C3 组填料。	平地取土，取土完毕后边坡按 1:1 控制采取植物防护，取土场周边设置挡水埂，底部撒播草籽。	根据地质资料取土场表层土清除后全部可直接作工程填料或改良后作为工程填料。
3		海兴县	高湾镇 2 号取土场	DK134+800 右侧 2.2km	38°04'44.73"	117°27'12.07"	30.0	27.37	3	10.60	平地	裸地	低液限粉土（盐渍土）：褐黄色，密实，潮湿，含铁锰氧化物，表层 0.3m 含植物根系。平原区，地势平坦，C3 组填料。现状有取土迹象。	平地取土，取土完毕后边坡按 1:1 控制采取植物防护，取土场周边设置挡水埂，底部撒播草籽。	根据地质资料取土场表层土清除后全部可直接作工程填料或改良后作为工程填料。

表 2.2-3 取土场概况表

编号	行政区划		取土场名称	相对位置	位置坐标		储量 (万 m ³)	取土量 (万 m ³)	平均 取土 深度 (m)	占地 面积 (hm ²)	地貌 类型	占地 类型	地质调查资料	取土方案	剥采比说明
					N	E									
4	沧州市	海兴县	高湾镇3号取土场	DK132+000右侧4.2km	38°05'37.69"	117°25'15.20"	56.1	53.30	3	18.70	平地	草地	低液限粉土(盐渍土):褐黄色,密实,潮湿,含铁锰氧化物,表层0.3m含植物根系。平原区,地势平坦,C3组填料。	平地取土,取土完毕后边坡按1:1控制采取植物防护,取土场周边设置挡水埂,底部撒播草籽。	根据地质资料取土场表层土清除后全部可直接作工程填料或改良后作为工程填料。
5	滨州市	无棣县	西小王镇取土场	DK170+000左侧29.5km	37°55'06.26"	117°59'23.96"	60	54.60	3	18.30	平地	草地	低液限粉土(盐渍土):褐黄色,密实,潮湿,含植物根系及少量锈斑。平原区,地势平坦,局部为取土坑,深约3.0m。C3组填料。	平地取土,取土完毕后边坡按1:1控制采取植物防护,取土场周边设置挡水埂,底部撒播草籽。	根据地质资料取土场表层土清除后全部可直接作工程填料或改良后作为工程填料。
6	潍坊市	寿光市	戴家庄子村取土场	DK338+360右侧1.5km	36°55'45.24"	118°48'27.94"	54	50.00	5	10.80	平地	裸地	粉土:黄褐色,稍湿,稍密~中密。平原区,地势平坦,土场现为草地。C3组填料。	平地取土,取土后弃土,弃土完毕后撒播草籽绿化。	根据地质资料取土场表层土清除后全部可直接作工程填料或改良后作为工程填料。
合计							560.10	396.27		138.78					

2.2.1.4 综合利用

全线综合利用余方 195.33 万 m³，共 3 处综合利用点，其中天津至潍坊段 1 处，济南联络线 2 处，分别为天津市建设世界一流大港集疏运北部通道基础设施工程——汉南路改线及配套服务区项目、山东大政辉诚建筑工程有限公司和济南普桥供应链管理有限公司。详见下表。

表 2.2-4 天津至潍坊段土方综合利用一览表

序号	行政区		综合利用	协议土方量 (万 m ³)	利用土方量 (万 m ³)	备注
1	天津市	滨海新区	天津市建设世界一流大港集疏运北部通道基础设施工程——汉南路改线及配套服务区项目	120.0	120.0	汉南路改线及配套服务区项目已完成立项审批，工程尚未开工，计划 2024 年 12 月完工，路线全长 18.231 公里，公路工程填方量大概 220 万方，需求量大，与本工程施工时序匹配性较好，可利用铁路开挖土方量大；铁路工程开工后，结合综合利用工程实际需土情况供土，运输和综合利用过程中的水土流失防治责任由汉南路改线及配套服务区项目负责。已签订综合利用协议。

项目概况

表 2.2-5 济南联络线弃土综合利用协议点概况

序号	综合利用协议单位	处置场名称	处置场登记 备案编号	处置场 类型	处置场 状态	所属区 域	处置场地址	当前可用容 量 (万 m ³)	综合利用 项目名称	具体位置
1	山东大政辉诚建筑工程有限公司	山东大政辉诚 建筑有限公司	ZX202200018	工程渣土 直接利用 点	正常运 行	天桥区	贵和酒厂以西，桑 梓店供电所以东， 华盛路以南，308 国道以北	20	山东大政辉诚 建筑停车场 项目	济南天桥区桑梓店镇 车源大道与 308 国道 交叉路口西行 200m 路北
2	济南普桥供应链管理有限公司	普洛斯济南天 桥冷链及供应 链管理项目	ZX202104023	工程渣土 直接利用 点	正常运 行	天桥区	天桥区传化泉胜物 流公路港以南、裕 兴路以东	80	济南天桥普洛 斯冷链及供应 链土方回填 项目	济南天桥区桑梓店镇 车源大道田家村村东 300m

2.2.1.5 弃土场

本工程经土石方调配，工程自身利用挖方 1160.91 万 m³，综合利用余方 195.33 万 m³，产生弃方 810.52 万 m³。设弃土场 43 处，其中天津至潍坊段 31 处，济南联络线 12 处，占地 250.45hm²。弃方主要来源于桥梁挖基泥浆和挖基土、施工生产生活区硬化面拆除垃圾等，主要成分为粉土、粉质黏土、细砂、建筑垃圾等。

拟定弃土场概况详见表 2.2-6。

项目概况

表 2.2-6 弃土场概况表

序号	段落	行政区域		弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	堆置方案	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	高出周边地面高度 (m)	弃土场类型	占地类型	现场情况, 周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点的分布情况	地质概况
						纬度	经度										
1	天津至潍坊段	天津市	滨海新区	大港弃土场	DK34+000 西侧 5.4km	38°53'24.95"	117°29'25.32"	145.69	165.00	逐层碾压, 顶部高程按 1.8~2.0m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	61	2.7	0	凹地	坑塘水面	现状绝大部分为坑塘, 西侧 10m 为汉港公路。	冲积平原, 地形平坦, 为既有土坑。表层粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 2~3m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
2		沧州市	黄骅市	后苗村 1 号弃土场	DK103+000 东侧 1.0km	38°20'49.334"	117°24'41.420"	30.98	/	逐层碾压, 顶部高程按 4.8~5.1m 控制, 填筑完毕高出周边地面 2.1m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	15	/	2.1	平地	盐碱地	现状为盐碱地, 西南侧 134m 为 G307 高速公路, 东侧 22m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 盐碱地。区域内无不良地质。
3				开发区弃土场	DK103+700 西南侧约 9.0km	38°20'10.825"	117°17'45.482"	15.18	/	逐层碾压, 顶部高程按 5.3~5.5m 控制, 填筑完毕高出周边地面 2.5m 左右, 靠近朔黄铁路侧边坡采取 1: 3.0, 其余按 1: 2.0, 边坡及平台恢复植被。	6	/	2.5	平地	盐碱地	现状为盐碱地, 北侧 10m 左右为工厂, 东侧 20m 左右为乡村道路, 南侧 25m 左右为朔黄线, 西侧紧邻坑塘。	冲积平原, 地形平坦, 盐碱地。区域内无不良地质。
4				刘谋村弃土场	DK109+000 西侧约 5km	38°17'21.619"	117°21'24.458"	14.74	/	逐层碾压, 顶部高程按 6.8~7.1m 控制, 填筑完毕高出周边地面 2.0m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	8	/	2	平地	盐碱地	现状为盐碱地, 北侧 10m 左右为刘谋庄村, 南侧、东侧、西侧紧邻乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 盐碱地。区域内无不良地质。
5				海兴县	苏基镇荣乌高速旁 1 号弃土场	DK129+200 东北侧 1.3km	38°8'19.259"	117°27'40.924"	17.27	20.00	逐层碾压, 顶部高程按 6.0~6.3m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	2.9	7	0	凹地	坑塘水面	现状为坑塘, 东南侧 12m 左右为省道 S302, 东侧 125m 为村庄。
6		苏基镇工业园区弃土场	DK131+300 东北侧 2km		38°7'33.597"	117°28'43.263"	9.27	10.00	逐层碾压, 顶部高程按 7.3~7.5m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	2	5	0	凹地	坑塘水面、其它草地	现状为坑塘、其他草地, 东侧 25m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~5m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
7		滨州市	无棣县	李家庄村 3 号弃土场	DK148+300 东北侧约 2.7km	38°0'26.179"	117°35'28.158"	7.00	7.00	逐层碾压, 顶部高程按 5.0~5.2m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	2.5	2.4	0	凹地	裸地	现状主要为裸地, 东北侧 10m 左右紧邻乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有土坑。表层粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 2~3m, 无积水, 区域内无不良地质。
8				李什村弃土场	DK158+150 东北侧约 8km	38°0'14.796"	117°35'33.911"	8.40	/	逐层碾压, 顶部高程按 6.4~6.6m 控制, 填筑完毕高出与周边地面 1.1m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	4.9	/	1.1	平地	其它草地、坑塘水面、裸地	现状主要为其他草地、裸地和坑塘, 西侧 50m 为村庄, 南侧 10m 左右为乡村道路, 北侧 25m 为 G339 高速公路。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖。表层粉土、粉质黏土, 区域内无不良地质。
9				南高村弃土场	DK146+000 东北侧 3.5km	37°55'29.716"	117°39'34.963"	13.47	15.00	逐层碾压, 顶部高程按 4.4~4.5 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 后期复耕。	2.7	5.5	0	凹地	其他草地、裸地	现状主要坑塘水面, 南侧 20m 为村庄。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 5~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
10			阳信县	三台庄村弃土场	DK185+800 左侧 1.8km 处	37°41'41.716"	117°44'12.199"	3.80	4.00	逐层碾压, 顶部高程按 6.5~7.5m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	0.87	5	0	凹地	坑塘水面	现状为坑塘, 西北侧 30m 为县道。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
11				段家马道村 1 号弃土场	DK198+200 东北侧约 2km	37°36'10.598"	117°48'59.720"	14.30	/	逐层碾压, 顶部高程按 10.6~10.8m 控制, 填筑完毕高出周边地面 2~3m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	5.03	/	3	平地	盐碱地、其它草地	现状主要为盐碱地、其他草地, 北侧 100m 为乡村道路, 南侧 180m 为盘古大道。	冲积平原, 地形平坦, 盐碱地。区域内无不良地质。

表 2.2-6 弃土场概况表

序号	段落	行政区域		弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	堆置方案	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	高出周边地面高度 (m)	弃土场类型	占地类型	现场情况, 周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点的分布情况	地质概况	
						纬度	经度											
12	天津至潍坊段	滨州市	阳信县	段家马道村 3 号弃土场	DK198+400 东北侧约 1.5km	37°35'55.788"	117°48'49.676"	14.16	/	逐层碾压, 顶部高程按 10.0~10.3m 控制, 填筑完毕高出周边地面 2~3m, 靠近盘古大道侧按 1: 3.0 放坡, 其余按 1: 2.0 放坡, 恢复植被。	5.67	/	3	平地	其它草地	空闲地, 现状地形平坦, 主要为草地, 部分以开垦为耕地, 长势一般, 西侧 50m 为县道, 东侧紧邻工厂, 南侧紧邻乡村道路、北侧 20m 为盘古大道	冲积平原, 地形平坦, 盐碱地。区域内无不良地质。	
13			滨城区		国家庵村弃土场	DK215+750 东北侧约 0.1km	37°28'16.540"	117°55'35.519"	2.00	2.20	逐层碾压, 顶部高程按 8.8~9.0m 控制, 填筑完毕基本与周边齐平, 边坡及平台恢复植被。	0.74	3	0	凹地	坑塘水面、其它草地	现状为坑塘、其他草地, 南侧紧邻坑塘, 西侧 90m 为河道, 东北侧 18m 为村庄。不在河道管理范围内。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 2~3m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
14					西关村弃土场	DK218+800 左侧 2.8km 处	37°28'14.837"	117°57'45.778"	17.98	20.00	逐层碾压, 顶部高程按 7.1~7.4m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	4.06	5	0	凹地	坑塘水面	现状为坑塘, 西侧紧邻乡村道路, 南侧 20m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
15					南关村 1 号弃土场	DK219+100 东北侧约 1.2km	37°27'53.993"	117°57'43.034"	3.75	5.00	逐层碾压, 顶部高程按 6.8~7.2m 控制, 填筑完毕后与周边基本齐平, 后期复耕。	1.14	1.7	0	凹地	坑塘水面	现状为坑塘, 左侧 50m 为道路, 南侧 25m 为村庄。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 1~2m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
16					王钊镡村弃土场	DK228+600 东北侧约 0.8km	37°28'07.48"	117°58'19.44"	23.98	24.00	逐层碾压, 顶部高程按 7.5~8.3m 控制, 填筑完毕后与周边基本齐平, 后期复耕。	4.84	5.5	0	凹地	坑塘水面	现状为坑塘, 西侧 110m 为渤海 1 路, 东侧 70m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
17				单家寺东街村 1 号弃土场	DK232+500 东北侧约 3.5km	37°29'38.173"	118°7'03.792"	26.88	10.00	逐层碾压, 顶部高程按 10.8~11.0m 控制, 填筑完毕高出周边地面 2~3m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	6.22	1.8	3.4	凹地	坑塘水面、其他草地	现状主要为坑塘、草地, 北侧 230m 为省道 S315, 东侧 170m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 1~2m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
18			千西李村弃土场	DK233+800 东北侧约 0.3km	37°27'32.652"	118°7'21.810"	9.50	11.00	逐层碾压, 顶部高程按 7.9~8.1m 控制, 填筑完毕后与周边基本齐平, 后期复耕。	2.22	5.4	0	凹地	坑塘水面	现状主要为坑塘, 北侧紧邻乡村道路, 西侧 20m 为工厂, 东侧 70m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。		
19		东营市	利津县	杨董庄村弃土场	DK238+100 西南侧约 2km	37°25'32.934"	118°9'35.604"	14.54	16.00	逐层碾压, 顶部高程按 8.7~9.0m 控制, 填筑完毕后与周边基本齐平, 后期复耕。	4.48	4	0	凹地	坑塘水面	现状主要为坑塘, 东南 50m 为村庄。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 3~4m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
20			东营区	南王村 2 号弃土场	DK255+550 西南侧约 3km	37°22'28.805"	118°20'36.496"	15.00	18.00	逐层碾压, 顶部高程按 8.2~8.4m 控制, 填筑完毕后基本与周边齐平, 恢复植被。	3.92	5	0	凹地	坑塘水面、其它草地	现状主要为草地、坑塘, 北侧 20m 为村庄, 南侧 70m 为广蒲河东侧 12m 为厂房。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	

项目概况

表 2.2-6 弃土场概况表

序号	段落	行政区域	弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	堆置方案	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	高出周边地面高度 (m)	弃土场类型	占地类型	现场情况, 周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点的分布情况	地质概况	
					纬度	经度											
21	天津至潍坊段	东营市	曲家村弃土场	DK256+300 西南侧约 0.5km	37°23'34.588"	118°21'39.686"	4.87	6.00	逐层碾压, 顶部高程按 5.8~6.0m 控制, 填筑完后基本与周边齐平, 恢复植被。	1.27	5	0	凹地	坑塘水面、其它草地	现状主要为草地、坑塘, 北侧 15m 为村庄, 南侧紧邻村庄, 东侧 30m 为 S228 高速公路。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 5~6m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
22			范家村 2 号弃土场	DK256+400 东北侧约 3.5km	37°25'24.359"	118°22'57.551"	4.39	2.50	逐层碾压, 顶部高程按 8.3~8.5m 控制, 填筑完后高出周边地面 1.4m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	1.69	1.5	1.4	凹地	坑塘水面、其它草地	现状主要为坑塘、草地, 西侧 100m 为 S228 高速公路, 西南侧 20m 为工厂。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 1~2m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
23			范家村 3 号弃土场	DK256+950 东北侧约 3km	37°25'10.420"	118°22'52.799"	7.50	6.00	逐层碾压, 顶部高程按 8.0~8.5m 控制, 填筑完后高出周边地面 1.1m 左右, 按 1: 2.0 放坡, 边坡及平台恢复植被。	1.53	4	1.1	凹地	坑塘水面、其它草地	现状主要为坑塘、草地, 西侧 150m 为工厂。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 3~5m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
24			坡楼村弃土场	DK262+900 南侧约 4km	37°20'19.399"	118°25'44.443"	12.83	13.00	逐层碾压, 顶部高程按 3.0~3.2m 控制, 填筑完后与周边基本齐平, 后期复耕。	3.38	2.5	0	凹地	坑塘水面、其它草地	现状大部分为坑塘、草地, 南侧 40m 为村庄。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有土坑。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 2~3m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
25			五大队 1 号弃土场	DK272+400 西南侧约 4km	37°19'45.800"	118°30'50.227"	32.32	35.00	逐层碾压, 顶部高程按 5.9~6.1m 控制, 填筑完后与周边基本齐平, 后期复耕。	10.43	3.5	0	凹地	坑塘水面	现状为坑塘, 西侧距离厂房 20m。	冲积平原, 地形平坦, 为既有水塘。表层粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 3~4m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。	
26		潍坊市	寿光市	侯辛庄村 1 号弃土场	DK291+550 东北侧约 7.5km	37°13'41.923"	118°42'28.663"	10.92	12.00	逐层碾压, 顶部高程按 2.5~3.0m 控制, 填筑完后基本与周边齐平, 恢复植被。	6.35	1.8	0	凹地	坑塘水面、其它草地	现状为坑塘和草地, 西北侧距离村庄 20m。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 1~2m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
27				曹辛庄村 1 号弃土场	DK292+600 东北侧约 8km	37°13'18.120"	118°42'36.234"	8.00	10.00	逐层碾压, 顶部高程按 2.6~3.1m 控制, 填筑完后基本与周边齐平, 恢复植被。	3.34	3	0	凹地	其它草地、坑塘水面	现状为坑塘和草地, 南侧为友谊桥路, 北侧 20m 为乡村道路, 东侧 20m 为村庄。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 2~3m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
28				北台头村弃土场	DK323+600 西南侧 7km	37°2'01.198"	118°38'42.792"	16.00	20.00	逐层碾压, 顶部高程按 3.7~3.9m 控制, 填筑完后与周边基本齐平, 后期复耕。	7.67	3.5	0	凹地	其它草地、坑塘水面	现状主要为草地、坑塘, 北侧 25m 为乡村道路, 西侧 70m 为厂房, 南侧 80m 为厂房, 东侧紧邻厂房。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有水塘。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 3~4m, 坑内有积水, 区域内无不良地质。
29				戴家庄子村取土场	DK338+360 右侧 1.5km	36°55'45.24"	118°48'27.94"	42.19	50.00	先取后弃, 顶部高程按 14.4~14.6m 控制, 弃土后略低于原地面, 恢复植被。		5	0	凹地	裸地	现状为坑塘, 南侧为县道, 西侧 30m 为乡村, 北侧、东侧 20m 左右为大棚, 南侧 10m 为乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖。表层为淤泥、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 4~5m, 坑内有大面积积水, 区域内无不良地质。

表 2.2-6 弃土场概况表

序号	段落	行政区域		弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	堆置方案	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	高出周边地面高度 (m)	弃土场类型	占地类型	现场情况, 周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点的分布情况	地质概况
						纬度	经度										
30	天津至潍坊段	潍坊市	寿光市	郎家南邵村弃土场	DK346+180	36°56'56.893"	118°54'58.043"	11.39	16.00	逐层碾压, 优先一侧弃土, 顶部高程按 10m 控制, 边坡按 1: 3.0 放坡, 顶面复耕, 弃土场未填平侧顶端设置挡水梗, 边坡植灌草。	2.15	7.5	0	凹地	其他草地、裸地	现状为旱坑, 北侧 10m 为乡村道路, 东侧 20m 为村庄, 南侧 120m 为乡村道路, 西侧 150m 为大棚。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖, 为既有土坑。表层杂填土、粉土、粉质黏土, 弃土场坑深约 7~8m, 坑内无积水, 区域内无不良地质。
					北侧 4.5km 处												
31			寒亭区	蔡家栏子村弃土场	DK363+300 左侧 9.1km 处	36°55'39.594"	119°7'32.520"	31.12	165.00	逐层碾压, 顶部高程按 6.8~8.9m 控制, 填筑完毕高出周边地面 3m 左右, 按 1: 3 放坡, 边坡及平台恢复植被。	12.12	/	3	平地	其他草地、坑塘	现状为草地和坑塘, 为村庄遗址平地, 南侧紧邻乡村道路。	冲积平原, 地形平坦, 地表植被覆盖。表层杂填土、粉土、粉质黏土, 弃土场为村庄遗址平地, 区域内无不良地质。
32	济南联络线	济南市	济阳区	济阳 1 号弃土场	DK41+000 右侧 7km	37°1'12.57"	117°11'7.36"	68.7	78.66	自下而上、先钻渣后弃土, 逐层碾压, 弃土地与地面持平, 弃土范围小于临时占地面积	8.28	9.4	/	平地型	坑塘水面	现状为水塘, 地形开阔, 地面相对高差小于 3	第四系全新统人工填土和上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉砂、细砂, 局部夹有中砂, 地下水埋深 1.5~6.8m, 特殊岩土为填土、膨胀土
33				济阳 2 号弃土场	DK50+900 右侧 500m	37°5'36.94"	117°10'14.80"	23.28	32.45	自下而上、先钻渣后弃土, 逐层碾压, 弃土地与地面持平, 弃土范围小于临时占地面积	9.4	3.5	/	平地型	坑塘水面	现状为块状分布的水坑, 水深 0.3-1.0 米不等, 地面相对高差小于 2m	第四系上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉砂、细砂, 地下水埋深 0~5.0m, 水质较差具有侵蚀性, 不良地质不发育, 特殊岩土为膨胀土, 夹有软土
34			商河县	商河 3 号弃土场	DK63+238 右 2.25km	37°12'20.02"	117°12'9.78"	6.98	7	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地与周围地面持平	1.63	4.5	/	平地型	坑塘水面	现状为废弃鱼塘, 分布于乡村道路两侧, 地形开阔, 相对高差小于 2m	第四系上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂, 地下水埋深 1~5m, 特殊岩土为膨胀土及软土
35			商河 4 号弃土场	DK76+500 左 0.6km	37°18'14.02"	117°12'38.02"	23.12	24	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地与周围地面持平	4.27	5.6	/	平地型	坑塘水面	现状为水塘, 土地权属部门为山东安惠房地产开发有限公司。地形开阔, 相对高差小于 2m	地层岩性主要为第四系上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 1~5m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质不发育, 特殊岩土为膨胀土及少量软土	
36			商河县	商河 5 号弃土场	DK83+300 左侧 3.5km	37°21'45.62"	117°15'37.04"	11.99	12	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地与周围地面持平	2	5.9	/	平地型	坑塘水面	现状为运行中的砖瓦厂取土坑, 土地权属部门为商河县固墙新型建材加工厂, 地形开阔, 相对高差小于 3m	地层岩性主要为第四系上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 1~4m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质不发育, 特殊岩土为膨胀土及少量软土

表 2.2-6 弃土场概况表

序号	段落	行政区域	弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	堆置方案	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	高出周边地面高度 (m)	弃土场类型	占地类型	现场情况, 周边公共设施、基础设施、工业企业和居民点的分布情况	地质概况
					纬度	经度										
37	济南联络线	滨州市	惠民县	惠民 1 号弃土场	DK97+200 右侧 2.1km	37°23'42.00"	117°24'57.74"	10.54	12.1	施工前先剥离表土, 钻渣在下, 挖基弃土在上, 分层压实, 弃土地面高于周边地面, 弃土边坡 1: 2	9.3	/	1.5	平地型	空闲地	现状为砖厂恢复迹地, 地形平坦, 地表种植有玉米; , 地形开阔, 相对高差小于 2m 地层岩性主要为第四系上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 1~5m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质不发育, 特殊岩土为膨胀土
38				惠民 2 号弃土场	DK109+000 右侧 2.5km	37°24'35.32"	117°33'24.48"	9.59	9.6	施工前先剥离表土, 钻渣在下, 挖基弃土在上, 分层压实, 弃土场地高于周边地面, 弃土边坡 1: 2	8.35	/	1.4	平地型	空闲地	现状为厂房拆除后的迹地, 地形开阔, 相对高差小于 2m 地层岩性主要为第四系全新统及上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 2~6m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质不发育, 特殊岩土为膨胀土
39				惠民 3 号弃土场	DK113+150 右侧 2.5km	37°25'17.08"	117°35'44.24"	7.5	7.5	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地面与周围地面持平	2.46	3	/	平地型	坑塘水面	现状为废弃砖瓦厂取土坑, 水深 1.7-1.9 米不等; 取土坑周围自然植被长势较好。 第四系全新统及上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂, 地下水埋深 0~5m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质不发育, 特殊岩土为膨胀土及少量软土
40				惠民 4 号弃土场	DK118+300 右侧 600m	37°26'38.04"	117°38'36.02"	21.03	21.30	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地面与周围地面持平	3	6.8	/	平地型	坑塘水面	现状为鑫诚农业生态旅游区内西北角水塘 第四系全新统及上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂, 地下水埋深 0~3m, 不良地质为轻微地面沉降, 特殊岩土为膨胀土及少量软土
41				惠民 5 号弃土场	DK127+300 右侧 1.3km	37°25'42.84"	117°44'41.06"	3.91	4	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地面与周围地面持平	0.78	5	/	平地型	坑塘水面	现状为水塘, 地形开阔, 相对高差小于 2m 第四系全新统及上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 1~4m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质为轻微地面沉降, 特殊岩土为膨胀土及少量软土
42				惠民 6 号弃土场	DK129+400 左侧 700m	37°26'38.72"	117°46'8.50"	5.59	5.6	自下而上、先钻渣后弃土、逐层碾压, 弃土地面与周围地面持平	1.3	4.3	/	平地型	坑塘水面	现状为博奥新型建材有限公司取土坑, 水深 1.9-2.5 米不等; 周围自然植被长势较好 地层岩性主要为第四系全新统及上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 1~5m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质为轻微地面沉降, 特殊岩土为膨胀土及少量软土
43	滨城区	滨城区	滨城 1 号弃土场	DK135+700 右侧 800m	37°25'10.30"	117°50'18.43"	28.9	29	自下而上、先钻渣后弃土, 逐层碾压, 弃土地面与地面持平, 弃土范围等于临时占地面积	5.55	5.2	/	平地型	坑塘水面	现状为水塘, 地形开阔, 相对高差小于 2m 地层岩性主要为第四系全新统及上更新统冲积粉质黏土、粉土、粉细砂地下水埋深 1~5m, 水质较差具侵蚀性, 不良地质为轻微地面沉降, 特殊岩土为膨胀土及少量软土	
合计							810.52	739.61		250.44						

2.2.1.6 施工便道

本线所经区域路网交错，交通运输便利，线路经过地区国道、省道四通八达，各县乡均有公路相通，已形成由高速公路、国道、省道、县际公路构成的纵横交错、多层次的公路网络，为本线材料运输提供了便利条件。

(1) 设置原则

桥下沿线纵向运输便道按新建单线加错车台考虑，除大河、大江外，沿铁路线位平行贯通。通往重点土石方工点、隧道、站房、取弃土场、大临场站考虑引入双线便道。当既有公路为泥结碎石路面标准以下（含），或沥青路面宽少于 3.5m，应考虑改建。工程位于平原区，施工便道基本与周边齐平，不涉及高陡边坡。

(2) 设置标准

桥下沿线纵向运输便道：单车道，泥结碎石路面，路基宽 4.5m。错车台-每 200~300m 设置一处错车台-长度 10m，路基宽 6.5m。

重点工程引入线：双车道，泥结碎石路面，路基宽 7.5m。

全线新建及整修施工便道（桥）645.756km，总占地 192.37 hm²；其中天津至潍坊段新建及整修施工便道（桥）总长 461.63km，临时占地面积 125.87hm²；济南联络线新建及整修施工便道总长 184.126km，临时征占地 66.50hm²。施工便道设置情况见表 2.2-7。

表2.2-7施工便道设置情况汇总表

项目	行政区划		新建(km)		整修(km)	利用既有道路国省道、县乡道(km)	便桥(km)	长度(km)	占地(hm ²)
			单车道	双车道	单车道				
天津至潍坊段	天津市	滨海新区	71.53	0.57	4.31	18.90	5.80	101.11	26.63
		黄骅市	19.24	0.26	2.37		0.10	21.98	6.61
	沧州市	渤海新区	21.17	0.29	2.61	2.20	0.10	26.36	7.26
		海兴县	23.73	0.32	2.93		0.60	27.58	8.44
	德州市	庆云县	1.14	0.12	0.17			1.43	0.44
	滨州市	无棣县	32.30	3.37	4.83	5.79		46.29	12.50
		阳信县	16.76	1.75	2.50	3.01		24.03	6.49
		沾化区	0.04		0.01			0.05	0.02
	东营市	滨城区	26.75	2.79	4.00	4.80		38.33	10.35
		利津县	9.51	0.99	1.42			11.92	3.68
		东营区	28.59	2.98	4.27	5.13	0.20	41.17	11.18
		经济技术开发区	3.22	0.34	0.48	0.58		4.61	1.25
		东营农业高新技术产业示范区	10.24	1.07	1.53	1.84		14.68	3.96
	潍坊市	广饶县	8.07	0.84	1.21	1.45		11.56	3.12
		寿光市	37.80	3.95	5.65	8.70		56.09	14.63
		寒亭区	24.03	2.51	3.59	4.31		34.43	9.30
小计		334.11	22.15	41.87	56.70	6.80	461.63	125.87	

表2.2-7施工便道设置情况汇总表

项目	行政区划		新建(km)		整修(km)	利用既有道路国省道、县乡道 (km)	便桥(km)	长度(km)	占地(hm ²)
			单车道	双车道	单车道				
济南联络线	济南市	历城区		5.67		1.94		7.61	2.55
		高新区		13.45				13.45	6.05
		章丘区		0.96		1.28		2.24	0.43
		济阳区		28.56	0.63	5.08		34.27	12.98
		商河县		35.88	9.11	14.41		59.39	17.97
	滨州市	惠民县		38.24	5.30	2.18		45.71	18.26
		滨城区		17.65	1.60	2.22		21.46	8.26
	小计			140.39	16.63	27.10	0.00	184.13	66.50
合计			334.11	162.54	58.50	83.80	6.80	645.76	192.37

2.2.1.7 大型临时辅助设施

全线共设置施工生产生活区 124 处，给排水及临时电力线路 297.08km，施工生产生活区新增临时占地 410.63hm²，天津至潍坊段共设置施工生产生活区 78 处，新增临时占地 282.03hm²，包括铺轨基地 2 处（1 处与工区永临结合），轨道板场 3 处（2 处与车站永临结合），制（存）梁场 15 处，临时材料场 9 处，混凝土拌合站和混凝土构件预制场 32 处（2 处与梁场合设，30 处单独设置），填料集中拌合站 8 处（全部与车站永临结合），钢梁预拼场 2 处，盾构泥水处理场 1 处，隧道明挖施工场地 1 处，隧道和地下站开挖土临时堆放场 3 处，临时给排水管路 9.60km，供电线路 171.94km。济南联络线共设置施工生产生活区 46 处，临时占地 128.60hm²，其中铺轨基地、道砟存砟场各 1 处，利用天津至潍坊段高铁铺轨基地和道砟存砟场，不新增临时用地；制（存）梁场 6 处，钢梁拼装场 2 处，填料拌合站 5 处，混凝土拌合站 15 处，轨道板预制场 1 处，隧道施工场地 2 处，桥梁跨公路、铁路工程临时施工场地 13 处，临时电力管路 108.20km，给排水管路 7.34km。

表 2.2-8 主要大临工程设置情况汇总表

类别	单位	天津至潍坊段	济南联络线	数量
制（存）梁场	处/hm ²	15/182.73	6/65.69	21/248.42
铺轨基地	处/hm ²	2/20		2/20
混凝土拌合站	处/hm ²	32/41.02	15/25.47	47/66.49
轨道板场	处/hm ²	3/22.07	1/9.33	4/31.40
钢梁拼装场	处/hm ²	2/2.8	2/4.00	4/6.80
填料拌合站	处/hm ²	8/0	5/8.33	13/8.33
给排水管路	km/hm ²	9.60/1.54	7.337/2.20	16.937/3.74
供电线路	km/hm ²	171.94/2.59	108.20/0.27	280.14/2.86

2.2.2 施工工序和工艺

2.2.2.1 施工工序

工程遵循“整体设计、系统建设、优质高效、一次建成”的原则，全线按同期开工、同期建成设计，同时考虑勘察设计周期等因素，并结合本线工程分布情况、线路所经区域的施工条件和铁路时速的施工水平和工期要求，本工程采用分段同步施工，一次建成的方式。

本工程总的施工时序为：施工准备期→路基工程施工、桥梁工程施工、隧道工程施工、站场及其配套设施施工→箱梁及 T 梁架设、轨道板铺设与铺轨工程施工→综合调试及试运行。

2.2.2.2 施工工艺

（1）施工准备

施工准备是保证各项主体工程顺利施工的先决条件。因此，在主体工程施工前必须提前做好。施工准备主要包括施工单位人员派遣、驻地安置、征地拆迁、整修和新建汽车运输道路、架设施工电力线路、平整施工场地、修建临时材料厂和临时房屋等工程。

（2）路基工程

本线对路基填料的要求严格，基床表层采用级配碎石，基床底层采用 A、B 组填料或改良土，基床以下采用 A、B、C 组（不含细粒土、粉砂、及易风化软质岩块石土）填料或改良土。按照“三阶段（准备、施工、验收）、四区段（填土、平整、碾压、检测）、八流程（施工准备、基底处理、分层填筑、摊铺碾压、洒水晾晒、碾压夯实、检验签证、路基整修）”进行施工。

基床表层采用级配碎石，碎石由石场运至沿线的级配碎石拌合站，通过现场试验最佳级配拌合后，运至工地分层摊铺、分层碾压。拌合好至碾压之间不宜过长，防止水分蒸发压不实。对基床表层施工要分二层填筑，每层施工工艺流程分“四区段（验收基床底层区段、搅拌运输区段、摊铺碾压区段、检测修整区段）、六流程（修整基床底层、拌合、运输、摊铺、碾压、检测试验）”进行施工，对平地机刮地遍数不宜太多以防级配碎石离析。

①清表与填前压实

清表后将工作面基本平整压实。

②路基填筑

基床以下路堤采用 A、B、C 组填料或改良土填筑，当采用 C 组填料中的细粒土、粉砂和易风化软块石土时，要采取隔水或加强边坡防护措施。基床底层采用 A、B 组填料或改良土填筑。基床表层、过渡段采用级配碎石填筑。

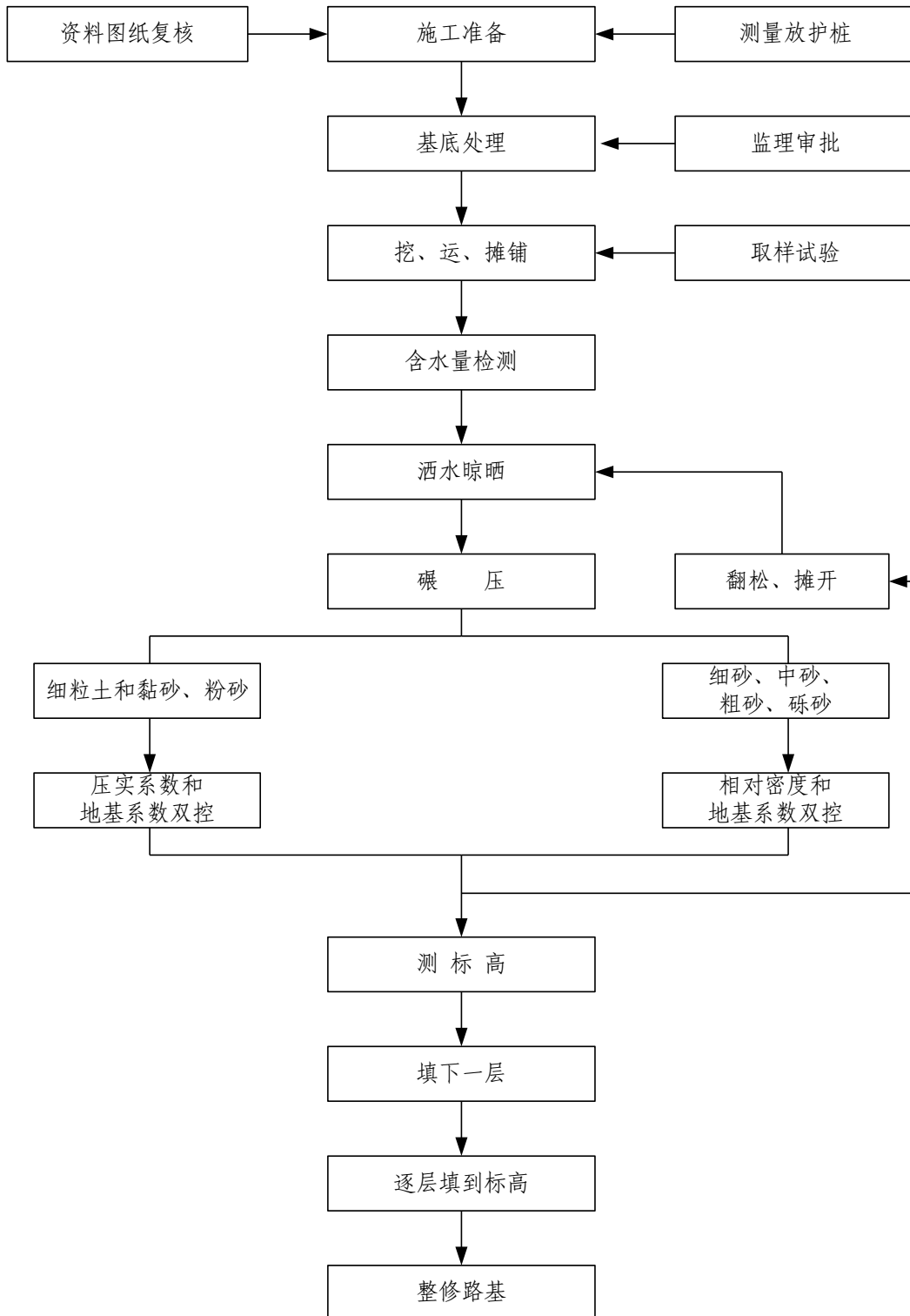


图 2.2-1 路基填筑施工工艺框图

④A、B、C组填料施工工艺流程见下图。

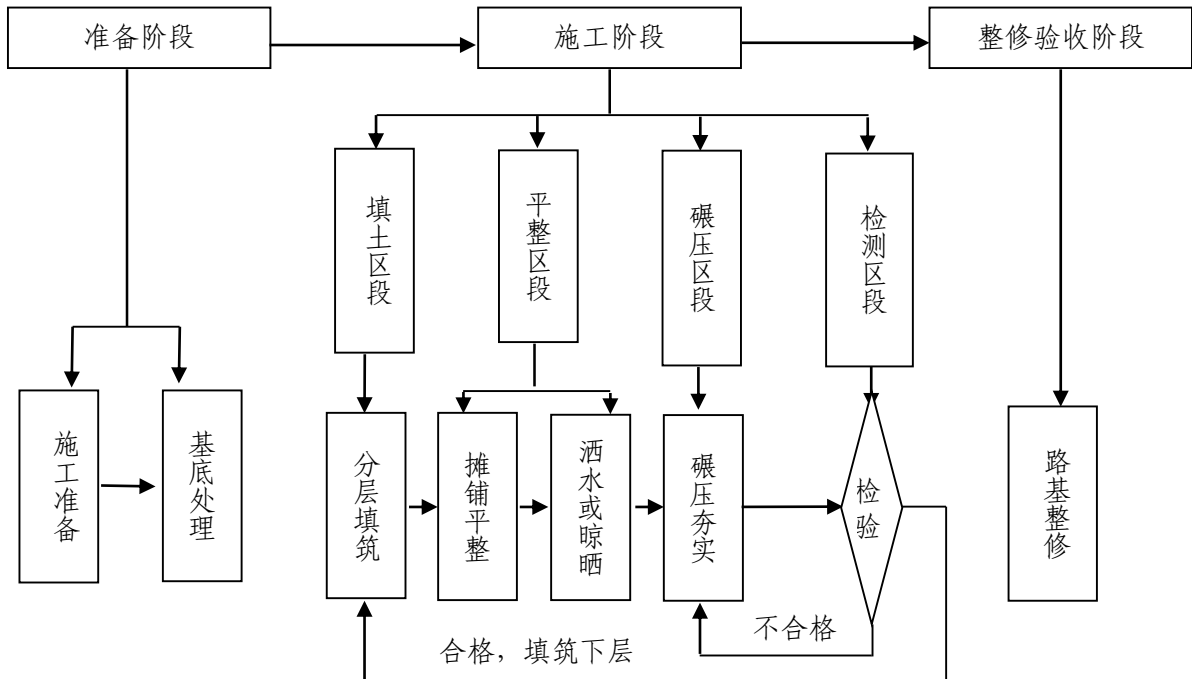


图 2.2-2 基床底层及以下路堤填筑施工工艺流程图

⑤改良土施工工艺流程见下图。

a. 化学改良土路拌法施工，应避免造成环境污染，当风力大于 5 级时应停止洒灰和搅拌作业。

b. 运输及摊铺

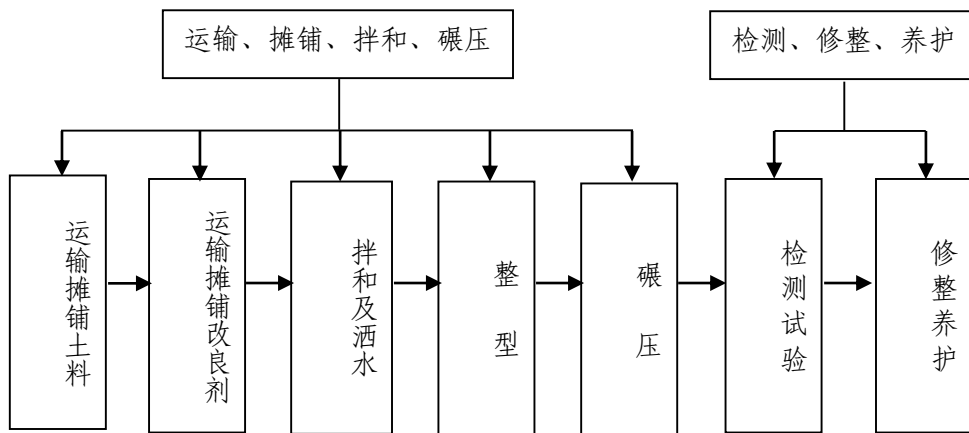


图 2.2-3 改良土路拌法施工工艺流程图

将运到路基上的土按工艺试验确定的标准厚度摊铺均匀，再将改良剂按规定的掺量将石灰或水泥均匀地撒布在土层上。

c. 拌和及洒水晾晒

采用路拌机将改良土干拌一遍，用快速法测定初拌后混合料的含水率。

将含水率合适的混合料，再用路拌机拌和二遍，使混合料充分拌和均匀。

在洒水拌和过程中，应及时检查混合料的均匀程度和含水率。拌和均匀的标志是：混合料色泽一致，没有灰团、灰条，且水分合适均匀。

d. 整型

混合料拌和均匀后，先用平地机初步整平和整型。平地机由两侧向路中心进行刮平，必要时再返回刮一遍，用压路机快速碾压 1~2 遍，暴露潜在的不平整，再用平地机进行整型，并碾压一遍。

整型过程中及时消除坑洼现象。对局部坑洼处，用齿耙将其表面 5cm 以上耙松，并用新拌的混合料进行找平整型，最后用平地机再整型一次。

e. 碾压

整型后，当表面尚处湿润状态时应立即进行碾压。如表面水分蒸发较多，明显干燥失水，应在其表面喷洒适量水分，再进行碾压。

碾压过程中，表面应始终保持湿润，严禁有“弹簧”、松散、起皮等现象产生。

f. 修整养护

局部表面不平整，要补平并压实，使外形质量达到设计要求。

⑥排水工程

设计排水工程主要工程量有：排水沟、边沟、侧沟、排水管、急流槽等工程。

施工前对照现场核对全线排水系统的设计，检查路基边沟、侧沟、排水管、急流槽等地表排水设施与天然沟渠和相邻的桥梁等排水设施及路基面排水、坡面排水、电缆沟槽两侧排水的衔接情况，确保设计的排水工程组成完整的排水系统。结合地质、地形情况，按照“永临结合”的原则规划临时排水设施，具备条件的地段按设计做好排水工程以及施工生产生活区附近的临时排水设施，然后再做主体工程。不具备施作排水工程的地段，先做好临时排水设施，条件许可时及时完成永久排水工程。施工方法：

- a. 施工前对原地面复测，以核实图纸上设计排水位置是否符合实际。
- b. 路堑开挖过程中按设计图纸及时施作边沟、天沟等永久及临时排水设施。
- c. 天沟的水要排到两端低处的涵洞或排水沟中。

d. 砌体采用挂线挤浆法砌筑。块石及镶面片石由人工用花锤修面修边，块石一丁一顺分层砌筑，要求砂浆饱满，无瞎缝、通缝，勾缝采用平缝压槽工艺。排水沟侧沟引水沟的基础垫层采用 6%石灰土处理，浆砌片石砌筑时砂浆采用强制式拌和机拌和，施工做到砌体砂浆饱满，石料尺寸选配合理，强度满足要求，石料颜色一致，勾缝采用平缝压槽。

e. 排水系统的浆砌砌体每隔 10~15m 设一道沉降缝，沉降缝缝宽 1~2cm，缝内全断面填塞沥青麻筋。挖方段的天沟，以及路基填筑的临时排水工程，尽量在雨季到来之前完成。

⑦软土及松软土地基

当路堤地基为软弱地基时，应进行稳定和工后沉降的分析估算，如不满足要求时，地基应采取加固措施，一般采用排水固结法、粉喷桩或 CFG 桩处理。软土路堤的稳定安全系数考虑列车荷载作用时不应小于 1.15。

a. 对浅层软土，呈流塑状，埋深及厚度小于 2.0m 时，一般采用碾压片石加固，当地表有薄层硬壳时，可挖除硬壳进行碾压片石。应用重型压实机械进行碾压，压实标准应满足路堤本体标准要求，对具有弃土条件的地段，可挖除换填。

b. 厚度大于 2m 的软土及松软土地基：桥（涵）路连接段采用搅拌桩、CFG 桩等复合地基加固，加固深度应穿透软土或松软土层至硬层。其它地段则应结合路堤高度、工期、场地条件主要采用采用塑料排水带进行加固，当稳定和工后沉降难以满足要求时，则应采用碎石桩、搅拌桩、CFG 桩等方法进行加固。对地质条件适宜的大面积场地可采用真空预压进行加固处理。

c. 路基为人工填土不能满足密实要求时，应进行翻挖夯填、强夯或注浆处理。

d. 软土采用复合地基处理时，桩顶应设厚 0.5m 的砂砾石垫层，并加一层土工格栅（经编），强度不小于 50KN/m。

e. 搅拌桩加固深度，干喷时不宜大于 10m，湿喷时不应大于 20m。

软土路堤在填筑过程中，必须控制填土速率。控制标准为：路堤中心地面沉降速率 $\leq 1.0\text{cm/每昼夜}$ ，坡脚水平位移速率 $\leq 0.5\text{cm/每昼夜}$ 。

软土和松软土路堤应根据沉降观测情况进行综合分析，以推算地基的最终沉降量，并应及时调整设计，使地基处理达到预定的控制要求，同时应作为验交时控制工后沉降量的依据。

地震区的软土路基，应结合软土地基处理统一考虑。路堤基底垫层材料宜采用碎石（卵石）或粗砂夹碎（卵）石，不得采用细砂或中砂。

（3）站场工程

1) 房建工程

基础采用钢筋混凝土独立基础；候车厅、办公楼、宿舍和检修楼等房屋采用钢筋混凝土框架结构，基础采用钢筋混凝土独立基础；其它房屋采用砖混结构，基础采用钢筋混凝土条形基础。

房屋基础施工：清理→砼垫层→钢筋绑扎→清理→支模板→清理→混凝土搅拌→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土找平→混凝土养护→模板拆除。基础承台及联系梁垫层随挖随浇，采用搅拌机搅拌，插入式动棒振捣。

2) 站场道路、堆场、停车场及其它硬化地表区域道路、堆场、停车场及其它硬化地表区域在场地平整的基础上依据各区块工程和承载力要求进行面层的铺装，施工均采用常规施工工艺。

3) 管线工程：电力、通信、供水、排水等管线采用开挖直埋施工，土石方开挖主要采用 1.0m³ 反铲挖掘机开挖，堆于沟槽一侧，供回填土方之用。管线工程位于站场内，土石方计入站场工程内。管道通过道路时采取敷设钢管后外包砼，最后铺路面。管道采用分段施工，随开随填，每段施工周期一般不超过 7d，管底铺设 20cm 厚的砂砾垫层，管顶埋深约 1~1.5m，铺设管线结束后随即回填，回填至地面高程，并压实。

4) 绿化工程：为改善项目区环境，对路基边坡采取撒播草籽绿化，站场内绿化区实施园林式景观绿化。绿化施工采用常规绿化施工工艺。

5) 车站明挖法施工工艺（滨海站）：

- ①施工准备：施工围挡，场地平整，三通一平；
- ②施作地连墙围护结构，中间桩柱、降水井及止水帷幕；
- ③基坑开挖，随开挖架设支撑体系；
- ④开挖至基坑底部后，施作垫层，铺设防水层，浇筑主体结构底板；

⑤待底板达到设计强度后，拆除侧墙范围内相应位置的支撑，铺设防水层，浇筑侧墙，浇筑主体结构中板，重复以上步骤，直到施工主体结构顶板；

⑥铺设顶板防水层，回填土体，恢复地面。

(4) 桥梁工程

1) 桥梁主体施工方法

正线桥梁一般为预应力混凝土简支箱梁，采用架桥机架设。对于小河沟及水塘内的桥涵墩台及基础，一般采取草袋围堰、筑岛填土施工方案。对于地质条件较差或开挖防护高度 $>3.0\text{m}$ 的基坑采用钢板桩防护，地下水位较高时且为透水层时考虑配置轻型井点降水措施。

桥梁桩基础的桩径一般用 $\phi 1.0\text{m}$ 、 $\phi 1.25\text{m}$ 、 $\phi 1.5\text{m}$ 、 $\phi 2.0\text{m}$ 钻孔桩。特殊桥梁根据需要采用较大直径钻孔桩。

一般墩台基础采用常规方法施工。对深水基础，采用钢套筒或（吊）箱施工。对墩高大于 50m 的桥墩采用移动滑模或翻模法施工。

2) 桥梁防治水土流失施工工艺

桥梁工程施工造成水土流失的主要环节是桥梁下部的基础施工部分，桥梁基础的施工平台。跨越水体的桥梁基础施工应在枯水期进行，原则上采用钢围堰的施工工艺。

3) 旱桥施工工艺

①施工准备

施工前，进行场地平整、桩位测量。

②护筒制作与安装

护筒采用钢板制作。

③固孔

钻孔采用钻渣护壁。钻进过程中随时检查钻渣相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。

④钻进

钻孔作业连续进行，随时测定钻渣比重，并保持孔内钻渣面高度，防止塌孔。

⑤清孔及检孔

清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

⑥混凝土灌注

混凝土在搅拌站集中拌合，运输车运输，泵送灌注。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 2~4m 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 0.8~1.0m，以保证桩体质量。

⑦验桩

钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无损检验或者荷载试验。

⑧桥梁施工平台

在施工期，桥梁的墩台施工，架设箱梁提升、运转等施工作业面，一般布置在拟建桥体下方，内部设有施工临时便道。

4) 水中桥墩施工工艺

施工时先将主河槽内各墩位的工作面展开，采用钻孔灌注桩形式。对常流水河流，钻孔时设钢板桩围堰，施工时在钻孔桩旁设沉渣桶，钻孔后的废弃土方用钻渣泵抽于岸边沉淀池，凉干后运至指定位置弃置，其余位于河岸的墩台桩位，待主河槽施工完毕后进行；沉淀池排泥排渣方式采用人工定期清掏排泥排渣。

①施工准备

施工前，进行场地平整、桩位测量，同时设置泥浆池、沉淀池。

②施工围堰

墩台基础施工开挖时主要根据水深及水流情况确定围堰类型。适用于水深小于 2m，冲刷小、流速小的河道墩承台开挖时采用土围堰；水深大于 2m 小于 3m，冲刷小、流速小的河道墩承台开挖时采用草袋围堰；深水基坑，河床为砂类土、黏性土、碎石土等非岩石地层的水中墩施工时采用钢板桩围堰。

本项目水中墩施工均采用钢板桩围堰。

③护筒制作与安装

护筒采用钢板制作。

④固孔

钻孔采用钻渣护壁。钻进过程中随时检查钻渣相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。

⑤钻进

钻孔作业连续进行，随时测定钻渣比重，并保持孔内钻渣面高度，防止塌孔。相邻钻孔桩钻进时待邻孔水下混凝土灌注完毕 24 小时后进行。

⑥清孔及检孔

清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

⑦混凝土灌注

混凝土在搅拌站集中拌合，混凝土运输车运输，泵送灌注。水下混凝土一次连续灌注完成。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 2~4m 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 0.8~1.0m，以保证桩体质量。

⑧验桩

钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无损检验或者荷载试验。

⑨围堰内承台施工

桩基检测合格后，清理平整基底至承台底设计标高，准确测设承台结构位置，依照承台轮廓线绑扎钢筋，同时安装冷却水管，其它准备工作（混凝土、施工机械设备到位等）完成后，进行承台混凝土浇筑施工。

⑩桥墩施工

桥墩施工采用整体式定型钢模一次性浇筑混凝土成型。

⑪围堰拆除

墩身施工完毕后拆除围堰。

钢围堰施工现场见图 2.2-4。

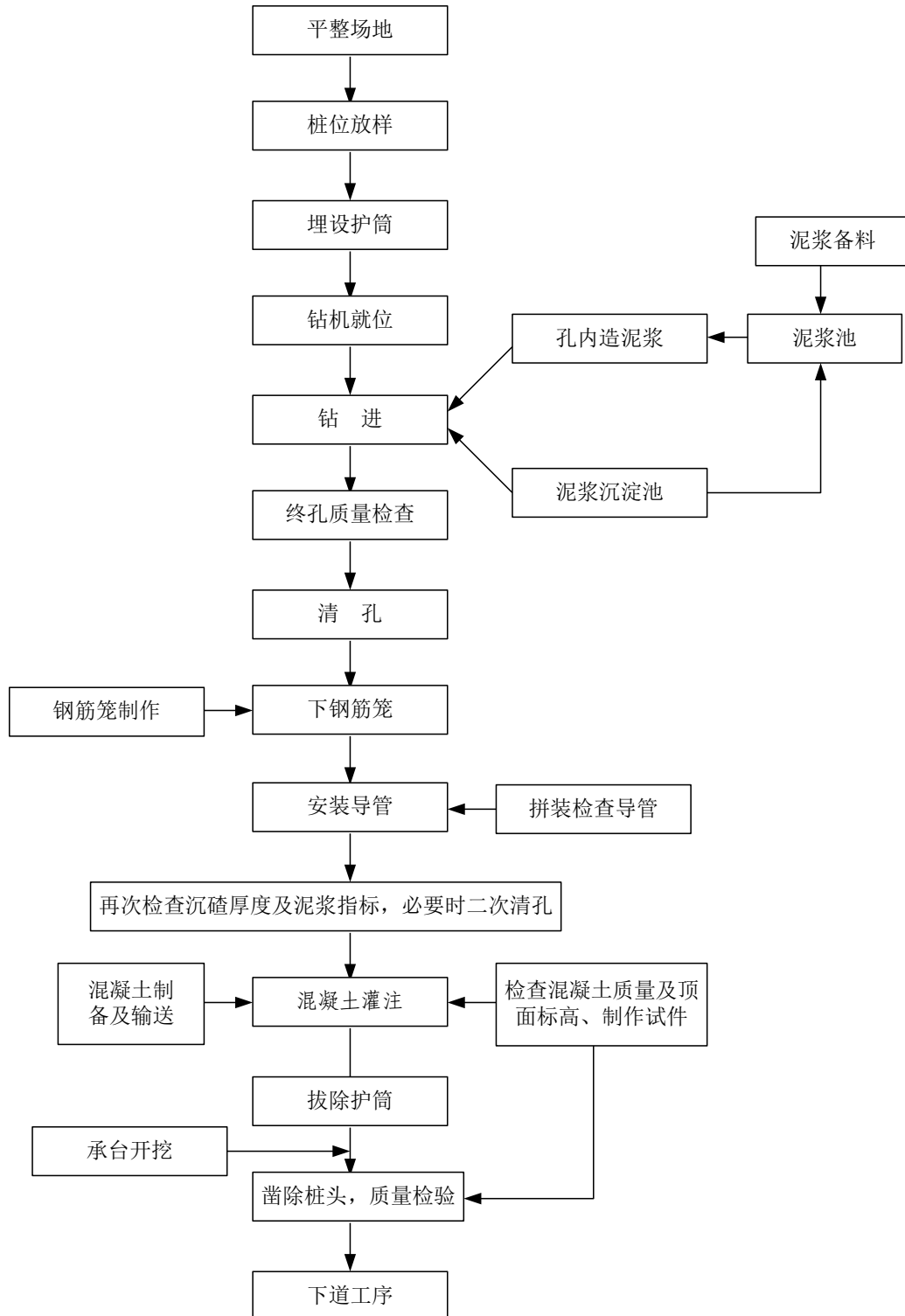


图 2.2-6 钻孔桩施工工艺框图

5) 钻孔泥浆处置措施

桥梁水中墩施工一般选择在枯水季节施工，根据地质情况选择适合该桥位的钻机，搭设施工平台并利用钻机进行钻孔桩的施工，施工时各工序应连续施工，在钢护筒内安装泥浆泵，将钻孔泥浆提升至两段陆地临时施工工地，在临时施工工地设泥浆池和

沉淀池，使护壁泥浆和出渣分离，析出的护壁泥浆宜循环使用，浮土和沉淀出渣在堆积场脱水，沉淀池出水达标后排放；在钻孔过程中如发生漏浆、塌孔、钻孔偏斜等意外情况，应立即停钻，查明分析原因，进行必要的处理后继续施工。同时应严禁钻孔泥浆随意漫流污染周围环境；施工结束后将不能利用的钻渣及挖基弃土（渣）及时运往指定的地点弃置，严禁弃渣乱堆乱弃堵塞河槽、沟渠，引起水流不畅或墩台偏压，以及造成墩台开裂；对施工过程中桥墩基础、泥浆池和沉淀池开挖土方应集中堆放在附近并压实，施工结束后用于桥墩基础、泥浆池和沉淀池回填或弃入附近弃土场中。钻孔桩泥浆处置工序如下：

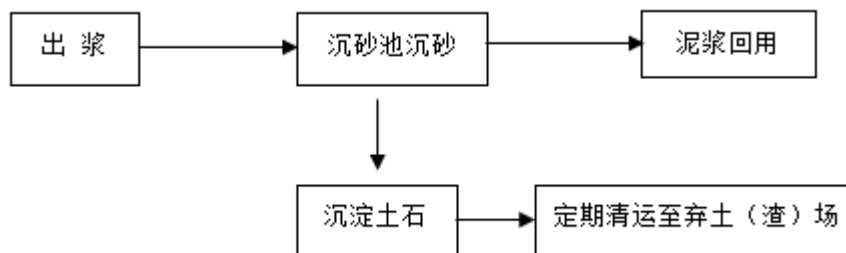


图 2.2-7 钻孔桩泥浆处置工序

(5) 隧道工程

1) 盾构段施工方法

①施工准备。施工前对施工地段的工程地质、水文地质、建（构）筑物、地下障碍物进行调查；根据调查结果，结合设计文件，做好施工组织、专项施工方案及应急方案等内容。

②施工测量。施工前，根据周边环境、地面控制网、盾构进入隧道方式、贯通长度和贯通精度，以及盾构配置的导向系统的精度、特点和人工测量仪器精度等，制定施工测量方案。

③盾构始发。基坑开挖前完成端头井加固，并进行质量检测；盾构机组装、调试完成，并通过验收后进行始发。

④盾构掘进。掘进过程中进行出土、管片拼装，注浆、材料运输等工序。

⑤盾构接收。在盾构达到前对地层进行端头加固；盾构接收后在竖井内完成拆解。

2) 盾构井施工方法

竖井段采用明挖顺作法施工，明挖法主要施工工序如下：

①施工围挡，平整场地，施作地连墙、旋喷桩、抗拔桩、冠梁。

- ②在基坑范围内设井点降水，基坑外设置备用减压井。
- ③在基坑内分层开挖土方，及时架设横撑。坑内设临时排水沟和集水井，及时排除积水。
- ④基坑开挖至设计高程，对坑底进行人工找平。对坑壁渗漏水处进行封堵处理。
- ⑤施作垫层、底板防水层并同时施作部分边墙防水层。
- ⑥底板全部施工完成后，按施工顺序图逐层向上顺作主体结构、防水层、保护层、抗浮梁，拆除可以拆除的支撑并进行倒撑。
- ⑦待四电及附属结构施作完毕后，再施作未完成的结构。
- ⑧待顶板混凝土达到设计强度的 100%后，覆土回填至设计地面标高，封闭降水井，清理施工场地，拆除围挡，恢复道路。

3) 明挖段施工方法

- ①施作施工围挡，整平地面，进行交通疏解；坡顶设置截水天沟。
- ②施作围护地连墙，相关段落进行基底加固；开挖至冠梁底以下 0.5m，清理桩头，施作冠梁；冠梁外侧施作砖砌挡水墙。
- ③开挖土体到第一道支撑位置下 0.5m 位置，施作第一道横撑。
- ④开挖土体到第二道支撑下 0.5m 位置，施作第二道横撑。
- ⑤依次类推开挖支撑，施作最后一道支撑，开挖到坑底，施作垫层、防水结构；施作仰拱和部分侧墙防水层及结构。
- ⑥待仰拱达到设计强度，拆除第二道支撑，施作第一道撑以下部分边墙防水层、边墙结构，待侧墙砼达到设计强度，施作倒撑。
- ⑦拆除道撑，施作拱部主体结构及拱部防水层。
- ⑧待主体结构混凝土达到设计强度后，存在倒撑段需拆除倒撑。封堵降水井，分层夯填土，拆除第一道支撑，恢复原状地面。
- ⑨施作洞内附属结构。

(6) 轨道工程

本线主要采用了有碴轨道和双块式无碴轨道。

有碴轨道施工方法主要采用单枕连续铺设法，其施工顺序为：施工准备→摊铺底层道渣→铺枕铺轨→单元轨节焊接→分层上渣整道→应力放散及无缝线路锁定→轨道

整理→钢轨予打磨。在枢纽改造、联络线铺轨及个别工程量较小的正线铺轨时可采用换铺法或人工布枕配合长钢轨放送法铺轨。

双块式轨道采用预设调整螺栓定位法施工，道床施工完成并达到规定要求后，利用长钢轨放送车或换轨小车载铺长钢轨。其施工工序为：施工准备→道床底座施工或基地清理→设置基标或基准器→铺设道床或轨道构件→铺设长钢轨→单元轨节焊接→应力放散及无缝线路锁定→轨道整理→钢轨打磨。

(7) 站后配套工程

站后配套的房屋、站场设备、通信、信号、电力、电力牵引供电等工程应配合通车的要求或铺轨进度逐步完成，并在试运营前 1~2 个月全部完成。

从主体工程施工工序来看，工序合理、施工方法得当，能保证主体工程施工中水土流失得到有效的控制。

(8) 取土场：取土前先用履带式推土机或轮胎式装载机将含丰富腐殖质的表层耕作土及地表附着物清除集中堆置处理；履带式挖掘机或轮胎式装载机挖土，用大型工程自卸车通过新修的施工便道运至路基进行填筑。取土方式应以宽浅式为主，取土结束后对取土坑临空面进行削坡，并采取植物防护措施，取土面进行土地整治后绿化。

施工工序：剥离表土→平地取土→边坡修整→平整土地→覆土→绿化。

(9) 弃土场：施工先进行表土剥离，就近堆置于弃土场内。弃土（渣）排放由自卸汽车运至弃土场，利用施工便道或现有道路逐步推进堆放。弃土完毕后及时进行土地整治，对具备复耕条件的覆土复耕，不具备复耕条件的及时恢复植被。

施工工序：表土剥离→弃土→平整→分层碾压→覆土→整修边坡→绿化或复耕。

(10) 施工生产生活区：施工前先用推土机剥离表层耕作土，集中堆置于本区空闲地内，并采取临时防护措施；周边布设临时排水沉沙措施，雨水用于场地除尘洒水或汇入场地排水沟后引至附近沟渠，场内空闲地栽植绿化植被；施工结束后拆除硬化面，初步核算施工生产生活区拆迁硬化物土方量，拆除硬化物清运至就近弃土场，集中处置。并进行土地整治，恢复植被或复耕。

(11) 施工便道：施工时采用挖掘机、推土机挖土，装载机、挖掘机装土，自卸汽车运土、压路机碾压，并在便道一侧布设临时排水沟和沉沙池，路面采取泥结碎石硬化铺筑；施工中需及时洒水养护，防止起尘；施工结束后，拆除泥结碎石用于全线维

修通道，并进行土地整治，恢复植被或复耕，无需拆除的移交当地政府使用，并签订移交手续，明确水土流失防治责任。

2.2.3 施工用水用电、建筑材料来源与供应

2.2.3.1 施工用水用电

(1) 施工用水

沿线经过多处地下水禁采区、超采区、限采区，且本段所经天津、河北、山东区域主要为沿海区域，地下水多腐蚀性较强，无法直接利用。沿线自来水管网分布广泛，施工用水利用市政自来水。

(2) 施工用电

沿线所经地区电力资源丰富，线路分布密度大，高压电源线分布广，根据大临辅助企业用电负荷及沿线重点工程用电负荷的情况，施工用电利用地方电源。

(3) 施工用油燃料

施工所需油燃料由地方石油公司供应。

2.2.3.2 建筑材料来源、供应计划及水土流失防治责任

(1) 石料

本线沿线经过平原区、低山丘陵区、及沿海地区，岩性主要为石灰岩、大理岩、花岗岩、玄武岩等，储量比较丰富，适合作为建筑材料。但受线路走向及地形地貌影响，沿线地区石料相对集中，分布不均匀，且距线位较远。石场均有运输便道通往既有公路。

(2) 砂

本线用砂由料源点远运至工点，料源点较为分散，但产量储量能够满足工程用砂需要。砂场均有运输便道通往既有公路。

(3) 道砟

本线正线部分轨道形式主要采用无砟轨道，联络线、车站到发线等少部分地段采用有砟轨道。本线铺设特级道砟和 I 级道砟由唐山茂盛石场、迁安道砟场、山东淄博高韞石材有限公司供应。道砟场均位于交通主干道周边，交通便利。

(4) 石灰、砖

本线所经地区石灰和砖产量较为丰富，可就近供应。

(5) 相关水土流失防治责任

建设单位和施工单位在签订购货合同时，合同中明确工程建设材料的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价，并报相应的水行政主管部门备案，以免出现水土流失防治漏洞。

2.3 工程占地

本工程总占地 2548.55hm²，其中天津至潍坊段占地 1927.97hm²，济南联络线总占地 620.58hm²。

2.3.1 工程永久用地

工程永久占地包括路基、桥梁、隧道、站场占地，面积共计 1454.09hm²，其中天津至潍坊段永久占地 1092.95hm²，济南联络线永久占地 361.14hm²。工程永久占地具体详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程永久占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区		类别	耕地		园地	林地			草地	其他土地			交通运输用地			工矿仓储用地	特殊用地	水域及水利设施用地			住宅用地	公共用地	商服用地	合计		
				水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	设施农用地	机场用地	铁路用地	公路用地	工业用地	军事设施用地	河流水面	内陆滩涂	坑塘水面	城镇住宅用地	公用设施用地	其他商服用地				
天津至潍坊段	天津市	滨海新区	路基								0.05					14.80								14.84			
			隧道														1.84								1.84		
			站场								26.85					11.53	9.48	56.04					14.35			118.25	
			桥梁	3.30	12.72		5.76				17.49						89.95									129.22	
			小计	3.30	12.72		5.76			26.85	17.53				11.53	116.07	56.04					14.35				264.15	
	河北省	沧州市	黄骅市	站场	7.10	2.27				3.01		0.71					1.77									14.86	
				桥梁	22.25	16.62						24.67						14.03									77.57
				小计	29.35	18.89				3.01	25.38						15.79										92.43
		沧州市	渤海新区	站场	10.74	6.45						0.11					0.23										17.53
				桥梁	4.82	3.83						7.22					3.50										19.36
				小计	15.56	10.28					7.32						3.72										36.89
		河北省	海兴县	站场	10.58						4.38																14.96
				桥梁	19.99	8.17		2.00				17.40					2.08										49.64
				小计	30.57	8.17		2.00		4.38	17.40					2.08											64.60
		合计	合计	站场	28.42	8.73				7.39	0.81					1.99											47.34
				桥梁	47.06	28.61		2.00			49.28						19.61										146.57
				小计	75.48	37.34		2.00		7.39	50.10					21.60											193.91

表 2.3-1 工程永久占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区		类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地			交通运输用地			工矿仓储用地	特殊用地	水域及水利设施用地			住宅用地	公共用地	商服用地	合计	
				水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	设施农用地	机场用地	铁路用地	公路用地	工业用地	军事设施用地	河流水面	内陆滩涂	坑塘水面	城镇住宅用地	公用设施用地	其他商服用地		
天津至潍坊段	德州市	庆云县	桥梁		2.33		0.34				0.01												2.68		
			小计		2.33		0.34				0.01													2.68	
	滨州市	无棣县	站场	5.31	18.06																			23.37	
			桥梁	31.45	8.27		2.51				18.75				8.93										69.91
			小计	36.76	26.33		2.51				18.75				8.93										93.28
		阳信县	桥梁	28.51	2.71		0.31				7.51				0.77										39.82
	小计		28.51	2.71		0.31				7.51				0.77										39.82	
	沾化区	桥梁		0.08																				0.08	
		小计		0.08																				0.08	
	滨城区	路基	4.92																					4.92	
		站场	9.74	26.93									3.81	15.87										56.36	
		桥梁	29.49	6.81		1.06				8.82				9.53										55.71	
		小计	44.15	33.75		1.06				8.82		3.81	25.40											116.99	
	利津县	桥梁	15.29	2.58		0.68				4.34				2.49										25.37	
		小计	15.29	2.58		0.68				4.34				2.49										25.37	
	东营市	东营区	路基	1.02	1.62																			2.64	
			站场	30.65									4.73	5.12										40.51	
			桥梁	23.26	21.78		4.86				12.32			11.70											73.92
			小计	54.93	23.41		4.86				12.32		4.73	16.82											117.07

表 2.3-1 工程永久占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区		类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地			交通运输用地			工矿仓储用地	特殊用地	水域及水利设施用地			住宅用地	公共用地	商服用地	合计	
				水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	设施农用地	机场用地	铁路用地	公路用地	工业用地	军事设施用地	河流水面	内陆滩涂	坑塘水面	城镇住宅用地	公用设施用地	其他商服用地		
天津至潍坊段	山东省	东营市	东营经济技术开发区	桥梁	3.45	2.28					1.38												7.12		
				小计	3.45	2.28					1.38														7.12
		东营市	广饶县	桥梁	20.24	2.12						1.81				0.24									24.40
				小计	20.24	2.12						1.81				0.24									
		东营市	东营农业高新技术产业示范区	桥梁		7.26	0.23					1.90				1.76									11.15
				小计		7.26	0.23					1.90				1.76									
		潍坊市	寿光市	站场	18.21	2.02			0.05							0.83									21.10
				桥梁	54.42	14.85	1.37				4.89					8.42									
		潍坊市	寒亭区	站场	36.74	9.25			0.55																46.53
				桥梁	13.01	18.39	1.70				0.91					3.96									
	潍坊市	潍坊滨海经济开发区	桥梁	2.78	2.98																			5.77	
			小计	2.78	2.98																				5.77
	潍坊市	寒亭区	路基		1.61																			1.61	
			站场	36.74	9.25			0.55																	46.53
	潍坊市	寒亭区	桥梁	13.01	18.39	1.70				0.91					3.96									37.97	
			小计	49.75	29.26	1.70		0.55		0.91					3.96										86.11
	潍坊市	合计	路基	5.94	3.23						0.05				14.80									24.02	
			隧道											20.07	1.84									1.84	
			站场	129.06	64.99			7.99	26.85	0.81					33.29	56.04				14.35				353.46	
			桥梁	272.27	133.78		20.82			129.40					20.07	157.36								713.63	
小计			407.26	202.01		20.82		7.99	26.85	130.26					207.29	56.04				14.35				1092.95	

表 2.3-1 工程永久占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区		类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地			交通运输用地			工矿仓储用地	特殊用地	水域及水利设施用地			住宅用地	公共用地	商服用地	合计		
				水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	设施农用地	机场用地	铁路用地	公路用地	工业用地	军事设施用地	河流水面	内陆滩涂	坑塘水面	城镇住宅用地	公用设施用地	其他商服用地			
济南联络线	山东省	济南市	历城区	站场	0.63																		0.63			
				桥梁	2.09		0.94		1.70	0.48			0.26			1.79	2.81				0.07	0.10				10.24
				小计	2.72		0.94		1.70	0.48			0.26			1.79	2.81				0.07	0.10				10.87
			高新区	站场	1.34		0.16		1.60																	3.10
				桥梁	1.17		0.02	1.85	1.66				0.77	5.76			1.32				0.73		0.06	1.24		14.58
				小计	0.52		0.16		1.41					1.00						0.13			2.33	5.00		10.55
				路基	3.72		0.25		3.47				0.09			0.68	0.73		0.18	0.16	0.44				0.10	9.82
				站场	6.75		0.59	1.85	8.14				0.86	6.76		0.68	2.05		0.18	0.29	1.17		2.39	6.34		38.05
				小计	11.47		1.12	1.85	13.21				1.75	13.76		1.36	4.78		0.36	0.45	1.61		4.78	11.68		38.05
			章丘区	桥梁	0.25																					0.25
				小计	2.82		0.71		2.02							0.29			1.53	0.15						7.52
				路基	3.07		0.71		2.02							0.29			1.53	0.15						7.77
			济阳区	站场	0.33		0.06		0.62							0.41							0.86			2.28
				桥梁	13.14		1.67		2.12							1.00					0.79	5.20			1.55	25.47
				小计	35.34		1.86	0.36	5.73				0.26			0.77	0.65		2.61	0.84		2.72			1.10	52.24
				站场	48.81		3.59	0.36	8.47				0.26			2.18	0.65		2.61	0.84	0.79	8.78			2.65	79.99
			商河县	桥梁	11.47											0.33				0.31						12.11
				小计	28.94				1.33							0.20					0.67	0.87			1.97	33.98
				路基	45.39		0.11		1.07							1.24	0.15		0.13		5.72	1.76			3.72	59.29
				隧道	85.80		0.11		2.40							1.77	0.15		0.13	0.31	6.39	2.63			5.69	105.38

表 2.3-1 工程永久占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区		类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地			交通运输用地			工矿仓储用地	特殊用地	水域及水利设施用地			住宅用地	公共用地	商服用地	合计	
				水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	设施农用地	机场用地	铁路用地	公路用地	工业用地	军事设施用地	河流水面	内陆滩涂	坑塘水面	城镇住宅用地	公用设施用地	其他商服用地		
济南联络线	山东省	滨州市	惠民县	站场	12.94			1.16						0.33					0.60				15.03		
				桥梁	57.03		0.23	0.52	1.75							1.28			0.63	0.16	3.86	0.11		0.92	66.49
				小计	69.97		0.23	0.52	2.91							1.61			0.63	0.16	4.46	0.11		0.92	81.52
		滨城区	站场	2.45																				2.45	
			桥梁	26.46		0.05		1.90	0.16						0.94			0.29	0.12	3.60	0.75		0.84	35.11	
			小计	28.91		0.05		1.90	0.16						0.94			0.29	0.12	3.60	0.75		0.84	37.56	
	全线	路基	13.14		0.22		2.22							0.74				0.31		0.86				17.49	
		隧道	1.17		0.02	1.85	1.66				0.77	5.76			1.32				0.73		0.06	1.24		14.58	
		站场	58.87		1.83		6.02					1.00		1.53				0.13	2.06	6.07	2.33	8.52		88.36	
		桥梁	172.85		4.15	0.88	17.64	0.64			0.61			6.99	4.34		5.37	1.43	13.69	5.44		6.68		240.71	
		小计	246.03		6.22	2.73	27.54	0.64			1.38	6.76		9.26	5.66		5.37	1.87	16.48	12.37	2.39	16.44		361.14	
总计	路基	19.08	3.23	0.22		2.22			0.05				0.74	14.80			0.31		0.86				41.51		
	隧道	1.17		0.02	1.85	1.66				0.77	25.83			3.16				0.73		0.06	1.24		16.42		
	站场	187.93	64.99	1.83		6.02	7.99	26.85	0.81		1.00		1.53	33.29	56.04		0.13	2.06	20.42	2.33	8.52		441.82		
	桥梁	445.12	133.78	4.15	21.70	17.64	0.64		129.40	0.61	20.07		6.99	161.70		5.37	1.43	13.69	5.44		6.68		954.34		
	合计	653.29	202.01	6.22	23.55	27.54	8.63	26.85	130.26	1.38	6.76		9.26	212.95	56.04	5.37	1.87	16.48	26.72	2.39	16.44		1454.09		

2.3.2 工程临时用地

工程临时占地包括取土场、弃土场、施工生产生活区、施工便道等临时工程占地，临时占地总计 1094.46hm²，其中天津至潍坊段临时占地 835.02hm²；济南联络线临时占地 259.44hm²。其中改移工程占地 102.24hm²；取土场占地 138.78 hm²；弃土场占地 250.45hm²；施工便道占地 192.37 hm²；施工生产生活区占地 410.63hm²。工程临时占地详见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计			
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地				
天津至潍坊段	天津市	滨海新区	改移工程		1.24				9.58					4.63					15.45		
			取土场						12.00		47.98									59.98	
			弃土场													61.00				61.00	
			施工便道		3.99					6.66		7.99				7.99				26.63	
			施工生产生活区		0.72					4.11						51.25				56.08	
			小计		5.95					32.34		55.97				4.63	59.24	61.00		219.14	
	河北省	沧州市	黄骅市	改移工程		3.13				1.79					3.57		0.45			8.93	
				弃土场							29.00									29.00	
				施工便道		1.98					2.97						1.65				6.61
				施工生产生活区	19.70	0.26					1.37	1.37									22.69
				小计	19.70	5.37					6.13	30.37					3.57	1.65	0.45		67.24
		渤海新区		改移工程		0.65					2.25					2.10					5.00
				施工便道		2.54					3.27						1.45				7.26
				施工生产生活区	0.41	0.18					12.00						0.96				13.55
				小计	0.41	3.37					17.52						2.10	2.41			25.81

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计			
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地				
													公路用地	工业用地							
天津至潍坊段	河北省	沧州市 海兴县	改移工程		1.87				3.84					4.15		0.52			10.37		
			取土场						49.70											49.70	
			弃土场						0.40								4.50			4.90	
			施工便道		2.53				3.80						2.11					8.44	
			施工生产生活区		0.29			13.37	1.37											15.02	
			小计		4.69			13.37	59.10						4.15	2.11	5.02			88.43	
	河北省合计			改移工程		5.64			7.87					9.82		0.97			24.31		
				取土场					49.70											49.70	
				弃土场					0.40	29.00							4.50			33.90	
				施工便道		7.06			10.04						5.21					22.31	
				施工生产生活区	20.11	0.73			13.37	14.73	1.37					0.96					51.27
				小计	20.11	13.43			13.37	82.75	30.37					9.82	6.17	5.47			181.49
	山东省	德州市 庆云县		改移工程		0.02			0.07					0.04					0.13		
				施工便道		0.26			0.18											0.44	
				小计		0.28			0.25						0.04					0.57	

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计				
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地					
天津至潍坊段	山东省	滨州市	无棣县	改移工程		4.48				2.56					5.11		0.64			12.79		
				取土场								18.30										18.30
				弃土场							2.94		3.97					3.19				10.10
				施工便道		8.13					2.50					1.88						12.50
				施工生产生活区	12.00	0.35	1.37		1.37								1.37					16.45
				小计	12.00	12.95	1.37		1.37	8.00		22.27				6.99	1.37	3.83				70.14
		滨州市	阳信县	改移工程			1.58				1.28					2.07					4.93	
				弃土场						9.94	0.75						0.87				11.57	
				施工便道		3.11			1.95	0.65					0.78						6.49	
				施工生产生活区	4.43	0.18	1.90			1.37						13.37					21.25	
				小计	4.43	4.87	1.90		1.95	13.24	0.75					2.85	13.37	0.87			44.24	
		沾化区	施工便道	0.01																	0.02	
			小计	0.01	0.00				0.00												0.02	

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计	
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地		
天津至潍坊段	山东省 滨州市	滨城区	改移工程		3.39			1.94					3.88		0.48			9.69	
			弃土场					1.47							17.76			19.23	
			施工便道		3.11			2.07	2.07					3.11					10.35
			施工生产生活区	20.67	0.31										1.37	1.37			23.71
			小计	20.67	6.81			2.07	5.48					6.98	1.37	19.61			62.99
	山东省 东营市	利津县	改移工程		0.48				1.76					0.96					3.20
			弃土场												4.48				4.48
			施工便道	0.74	1.10				0.37					1.47					3.68
			施工生产生活区		1.50			13.37											14.87
			小计	0.74	3.08			13.37	2.13					2.43		4.48			26.23
	山东省 东营市	东营区	改移工程		4.24				2.42					4.84		0.61			12.11
			弃土场						2.57						19.65				22.22
			施工便道	2.80					6.15					2.24					11.18
			施工生产生活区	23.33	0.31			4.13							1.37				29.14
			小计	26.13	4.55			4.13	11.14					7.08	1.37	20.26			74.65

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计		
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地			
													其他草地	工业用地						
天津至潍坊段	山东省	东营经济技术开发区	改移工程		0.28			0.16					0.32		0.04			0.80		
			施工便道	0.37	0.25			0.44	0.19										1.25	
			施工生产生活区		0.04														0.04	
			小计	0.37	0.57			0.44	0.35					0.32		0.04			2.09	
		东营农业高新技术示范区	改移工程		0.75				0.43					0.85		0.11			2.13	
			施工便道	2.18					1.59					0.20					3.96	
			施工生产生活区		0.11			13.37											13.48	
			小计	2.18	0.86			13.37	2.01					1.05		0.11			19.57	
		广饶县	改移工程		0.14				0.51					0.28					0.93	
			施工便道	0.94	0.62				1.56										3.12	
			施工生产生活区	10.77	0.09														10.86	
			小计	11.70	0.85				2.07					0.28					14.91	
	山东省	潍坊市	寿光市	改移工程		2.12			1.21					2.43		0.30			6.07	
				取土场								10.80								10.80
				弃土场						12.31		0.22					6.98			19.51
施工便道				7.32					5.85					1.46					14.63	
施工生产生活区					0.42			27.14	1.37							0.96			29.89	
小计				7.32	2.54			27.14	20.75		11.02			3.89		8.24			80.90	

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计	
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地		
													公路用地	工业用地		城镇住宅用地	其他商服用地		
天津至潍坊段	山东省	潍坊滨海经济开发区	施工生产生活区	12.00														12.00	
			小计	12.00															12.00
		潍坊市寒亭区	改移工程		0.59				0.33					0.67		0.08			1.67
			弃土场						11.51							0.61			12.12
			施工便道	4.65					3.25				1.39						9.30
			施工生产生活区		0.26				0.41		0.96				1.37				3.00
			小计	4.65	0.85				15.51		0.96		2.06	1.37	0.69				26.09
		山东省合计	改移工程		18.06				12.68				21.46		2.26				54.46
			取土场								29.10								29.10
			弃土场						40.75	0.75	4.19				53.54				99.22
	施工便道		19.00	16.59			4.45	24.36				12.52						76.93	
	施工生产生活区		83.20	3.57	3.27		59.38	3.14		0.96			18.83	2.33				174.68	
	小计		102.20	38.22	3.27		63.83	80.93	0.75	34.25		33.98	18.83	58.13				434.39	
	合计	改移工程		24.94				30.13				35.91		3.23				94.22	
		取土场						61.70		77.08								138.78	
		弃土场						41.15	29.76	4.19				119.04				194.13	
		施工便道	19.00	27.64			4.45	41.06		7.99		12.52	13.20					125.87	
		施工生产生活区	103.31	5.02	3.27		72.74	21.99	1.37	0.96			71.05	2.33				282.03	
		合计	122.31	57.60	3.27		77.20	196.02	31.13	90.22		48.44	84.25	124.59				835.02	

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计			
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地				
济南联络线	山东省	济南市	历城区	改移工程									0.33					0.33			
				弃土场	0.03				0.57					1.21		0.74				2.55	
				施工便道					6.35	5.77											12.12
				施工生产生活区	0.03				6.92	5.77					1.21	0.33	0.74				15.00
			高新区	小计	0.27				0.57						0.31	0.1					1.25
				改移工程	2.21			0.32	0.68						1.36		0.62			0.86	6.05
				弃土场	0.12		1.66		7.61	1.67					6.47						17.53
				施工便道	2.6		1.66	0.32	8.86	1.67					1.36	6.78	0.72			0.86	24.83
			章丘区	施工生产生活区	0.18																0.18
				小计					0.4						0.03						0.43
				改移工程	0.11											0.18					0.29
				弃土场	0.29										0.03	0.18					0.50
			济阳区	施工便道	2													0.03			2.03
				施工生产生活区														17.68			17.68
				小计	11.31			0.23							0.32	1.12					12.98
				改移工程	6.4				2.02	11.66						0.36	3.56				24.00
				弃土场	19.71			0.23	2.02	11.66					0.32	1.48	3.56	17.71			56.69

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计		
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地			
													公路用地	工业用地					其他商服用地	
济南联络线	济南市	商河县	施工便道	2.16											0.05	0.03		2.24		
			施工生产生活区													7.9			7.90	
			小计	15.36			0.09	0.45					2.07						17.97	
		改移工程	14.69				2.17	1.67				13.33	0.19		1.17				33.22	
		施工便道	32.21			0.09	2.62	1.67				15.4	0.19		9.12	0.03			61.33	
	滨州市	惠民县	施工生产生活区	1.36															1.36	
			小计								17.65				7.54				25.19	
			改移工程	16.64			0.14	0.42					1.06							18.26
	滨州市	惠民县	施工便道	0.8				8.33	9.16			2.55		0.25	6.67		0.2		27.96	
			施工生产生活区	18.8			0.14	8.75	9.16			20.2	1.06	0.25	6.67	7.54	0.2		72.77	
		滨城区	小计	0.6				0.03											0.63	
			改移工程													5.55				5.55
			施工便道	7.4				0.54					0.32							8.26
			施工生产生活区	0.08				1.67	10					0.06		1.67				13.48
			小计	8.08				2.24	10				0.32	0.06		7.22				27.92
	合计	改移工程	6.57				0.6						0.64	0.1	0.08	0.03			8.02	
		弃土场									17.65				38.67				56.32	
		施工便道	52.95			0.78	3.06					6.37	1.12	1.36			0.86		66.50	
		施工生产生活区	22.2		1.66		28.15	39.93			2.55	13.33	7.51	10.01	2.84				128.60	
		小计	81.72		1.66	0.78	31.41	39.93			20.2	19.7	9.27	11.47	41.59	0.23	0.86		259.44	

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表

单位: hm²

项目	行政区	类别	耕地		园地	林地		草地	其他土地				交通运输用地	工矿仓储用地	水域及水利设施用地	住宅用地	商服用地	合计
			水浇地	旱地		乔木林地	其他林地	其他草地	盐碱地	裸地	空闲地	设施农用地	公路用地	工业用地	坑塘水面	城镇住宅用地	其他商服用地	
总计		改移工程	6.57	24.94			0.60	30.13					36.55	0.10	3.31	0.03		102.24
		取土场						61.70		77.08								138.78
		弃土场						41.15	29.76	4.19	17.65				157.71			250.45
		施工便道	71.95	27.64		0.78	7.51	41.06		7.99		6.37	13.64	14.56			0.86	192.37
		施工生产生活区	125.51	5.02	4.93		100.89	61.92	1.37	0.96	2.55	13.33	7.51	81.06	5.17			410.63
		合计	204.03	57.60	4.93	0.78	109.01	235.95	31.13	90.22	20.20	19.70	57.71	95.72	166.18	0.03	0.86	1094.46

2.4 土石方平衡

2.4.1 工程土石方调配

全线土石方总量 4305.21 万 m^3 ，其中挖方总量 2166.76 万 m^3 （其中表土剥离 320.08 万 m^3 ），填方总量 2138.45 万 m^3 （其中表土回覆 320.08 万 m^3 ），利用方 1160.91 万 m^3 （其中表土利用 320.08 万 m^3 ），借方 977.54 万 m^3 （其中外购 207.54 万 m^3 ，综合利用其他工程 373.73 万 m^3 ，取土 396.27 万 m^3 ），余方量 1005.85 万 m^3 （其中综合利用 195.33 万 m^3 ，弃方 810.52 万 m^3 ），挖方利用率 53.58%。

天津至潍坊段土石方总量 3042.15 万 m^3 ，其中挖方总量 1419.72 万 m^3 （其中表土剥离 215.58 万 m^3 ），填方总量 1622.43 万 m^3 （其中表土回覆 215.58 万 m^3 ），利用方 710.32 万 m^3 （其中表土利用 215.58 万 m^3 ），借方 977.54 万 m^3 （其中外购 207.54 万 m^3 ，综合利用其他工程 373.73 万 m^3 ，取土 396.27 万 m^3 ），余方量 709.40 万 m^3 （其中综合利用 120.00 万 m^3 ，弃方 589.40 万 m^3 ），挖方利用率 50.03%。

济南联络线土石方总量 1263.06 万 m^3 。其中挖方 747.04 万 m^3 （其中表土剥离 104.50 万 m^3 ）；填方 516.02 万 m^3 （其中表土回覆 104.50 万 m^3 ），利用方 450.59 万 m^3 （其中表土利用 104.50 万 m^3 ），借方 65.43 万 m^3 （均为外购），余方 296.45 万 m^3 （其中综合 75.33 万 m^3 ，弃方 221.12 万 m^3 ，挖方利用率为 60.3%。

2.4.2 土石方数量

根据铁路工程设计深度及特点，依照设计文件统计、计算，主体工程填方 1818.38 万 m^3 ，挖方 1846.69 万 m^3 ，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 618.21 万 m^3 ，总借方 977.54 万 m^3 ，综合利用方 195.33 万 m^3 ，弃方 810.52 万 m^3 。本工程土石方调配情况见表 2.4-1 及图 2.4-1~2。

表 2.4-1 土石方调配汇总表

单位: 万 m³

项目	类别	回填	开挖	利用	调入	调出	借方				余方		
		填方	挖方	小计	数量	数量	外购	利用其他工程	取土场	小计	综合利用	弃土场	小计
天津至潍坊段	路基	43.44	12.46					26.05	17.39	43.44	10.83	1.63	12.46
	站场	887.2	81.8	13.78	7.65	2.44	207.54	347.67	376	865.78	29.02	36.56	65.58
	桥梁	431.41	903.28	431.41		43.97					49.14	378.76	427.91
	隧道	8.48	112.86	3.15	2.44				2.89	2.89	31	78.7	109.7
	改移工程	36.32	12.4		36.32							12.4	12.4
	施工生产生活区		81.35									81.35	81.35
	小计	1406.86	1204.15	448.34	46.41	46.41	207.54	373.73	396.27	977.54	120	589.4	709.4
济南联络线	路基	36.88	1.37	1.09	10.77		25.02			25.02		0.28	0.28
	站场	203.4	66.92	7.39	155.6	36.94	40.41			40.41	22.59		22.59
	桥梁	89.79	296.83	89.79		0.49						206.55	206.55
	隧道	67.92	259.45	67.92		138.79					52.74		52.74
	改移工程	4.61	8.19	3.27	1.34							4.92	4.92
	施工生产生活区	8.93	9.78	0.41	8.52							9.37	9.37
	小计	411.52	642.54	169.87	176.22	176.22	65.43			65.43	75.33	221.12	296.45
总计	路基	80.32	13.83	1.09	10.77		25.02	26.05	17.39	68.46	10.83	1.91	12.74
	站场	1090.6	148.72	21.17	163.25	39.38	182.52	347.67	376	906.19	51.61	36.56	88.17
	桥梁	521.2	1200.11	521.2		44.46					49.14	585.31	634.46
	隧道	76.4	372.31	71.07	2.44	138.79			2.89	2.89	83.74	78.7	162.44
	改移工程	40.93	20.59	3.27	37.66							17.32	17.32
	施工生产生活区	8.93	91.13	0.41	8.52							90.72	90.72
	合计	1818.38	1846.69	618.21	222.63	222.63	207.54	373.73	396.27	977.54	195.33	810.52	1005.85

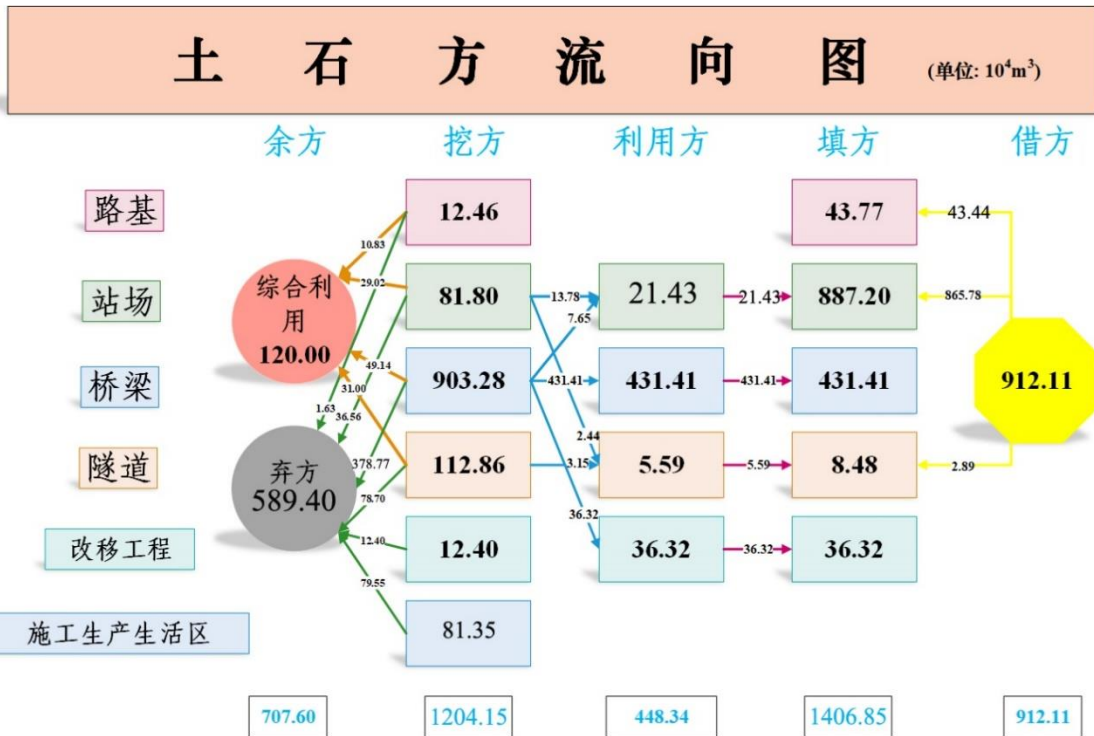


图 2.4-1 天津至潍坊段土石方流向框图 (单位: 万 m³)

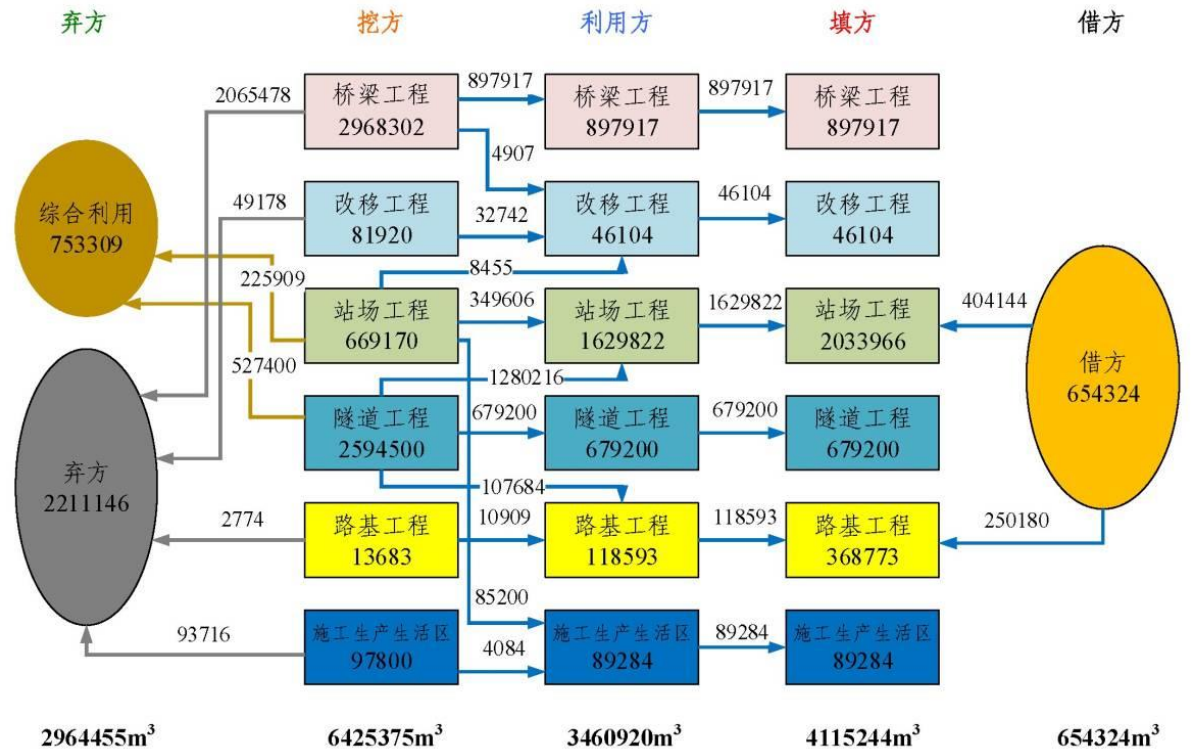


图 2.4-2 济南联络线土石方流向框图 (单位: m³)

2.4.3 表土平衡及临时堆放

工程根据扰动地表实际情况确定剥离厚度，耕地、林地按照 30cm~50 剥离，园地及草地按照 20cm 剥离，最终剥离的表土全部用于本项目主体和临时工程后期绿化或复耕回填土。

剥离的表土，临时堆放在永久征地和临时占地范围内，不新增扰动范围，堆放高度不大于 3m，采取临时拦挡、苫盖和撒草籽措施。

本工程路基工点分散于工程沿线，剥离表土堆放至征地界内、路基坡脚外部（征地范围为坡脚外 7m 宽）不新增占地；桥梁工程剥离表土堆放于桥墩下永久征地范围内；站场工程剥离表土堆放在站场综合维修工区范围内或路基坡脚征地范围内，不新增占地；弃土场剥离的表土堆置在弃土场已征地范围内，不新增占地；施工便道剥离的表土堆置在施工便道一侧已征地范围内或桥梁永久征地范围，不新增占地；施工生产生活区剥离表土堆放在各自临时占地范围内，不新增占地。

本工程共剥离表土 320.08 万 m³，回填表土 320.08 万 m³，区间调配表土 83.94 万 m³，各分区表土剥离数量及利用平衡详见表 2.4-2~3。

表 2.4-2 表土平衡及堆放位置 (天津至潍坊段)

序号	工程类型	表土剥离量 万 m ³	回覆利用				利用方式	堆放位置			
			自身利用	调出		调入					
			万 m ³	万 m ³	去向	万 m ³			来源		
1	路基工程	1.57	1.35			0.25	桥梁	路基边坡绿化两侧绿化	堆放至征地界内、路基坡脚外部(征地范围为坡脚外7m宽)不新增占地		
				0.22	弃土场					弃土场绿化	
2	站场工程	50.68	24.52			0.29	桥梁	边坡、坡脚、生活工区绿化美化	堆放至站场表土堆放区(综合维修工区等)范围内,不新增占地		
				10.22	取土场					取土场底部及边坡绿化	
				15.94	弃土场					弃土场边坡及顶面复耕、绿化	
3	桥梁工程	76.08	47.67					桥梁下部绿化	剥离的表土堆置在各桥梁占地范围内设置的表土堆放场,不新增占地。		
				0.25	路基					路基边坡绿化	
				0.46	隧道						隧道洞口绿化
				0.29	站场						
				6.01	取土场						取土场底部及边坡绿化
		21.40	弃土场					弃土场边坡及顶面复耕、绿化			
4	隧道工程	0.00				0.46	桥梁	隧道洞口绿化			
5	改移工程	9.76	9.76					边坡绿化	堆放在改移工程永久征地范围内,不新增地		
6	取土场	15.33	15.33						剥离的表土堆置在取土场征地范围内,不新增占地		
						10.22	站场	取土场底部及边坡绿化			
						6.01	桥梁				
7	弃土场	8.23	8.23						剥离的表土堆置在弃土场征地范围内,不新增占地		
						0.22	路基	弃土场边坡及顶面复耕、绿化			
						15.9	站场				
						21.40	桥梁				
8	施工便道	27.68	27.68					便道后期绿化、复耕	剥离的表土堆置在桥梁永久征地范围,不新增占地		
9	施工生产生活区 (含临时电力线路和给排水管路)	26.25	26.25					施工生产生活区绿化、复耕	剥离表土一般堆存在征占地范围内;临时电力及给排水管路剥离土方堆存在临时电杆周围或临时给排水线路两侧临时占地范围,不新增用地		
	合计	215.58	160.79	54.79		54.79					

表 2.4-3 表土平衡及堆放位置 (济南联络线)

序号	工程类型	表土剥离量 万 m ³	回覆利用				利用方式	堆放位置	
			自身利用	调出		调入			
			万 m ³	万 m ³	去向	万 m ³			来源
1	路基工程	4.65	1.48	2.57	弃土场		边坡绿化 两侧绿化	堆放至征地界内、路基坡脚外部(征地范围为坡脚外7m宽)不新增占地	
				0.60	桥梁工程				桥梁底部绿化
2	站场工程	19.84	8.18				边坡、坡脚、生活工区绿化美化	堆放至综合维修工区范围内或路基坡脚征地范围内,不新增占地	
				11.66	弃土场				弃土(渣)场
3	桥梁工程	30.09	30.09			0.60	路基工程	桥梁底部绿化	剥离的表土堆置在各桥梁占地范围内设置的临时堆土场,不新增占地
						2.06	改移工程	桥梁底部绿化	
						1.76	施工便道	桥梁底部绿化	
						3.81	施工生产生活区	桥梁底部绿化	
4	隧道工程	1.41	0.80	0.61	弃土场		弃土场复耕、绿化	剥离的表土堆置在隧道工程明挖围挡范围外与征地界之间5m范围,不新增占地	
5	改移工程	2.15	0.09				边坡绿化	堆放在桥梁工程永久征地范围内,不新增地	
				2.06	桥梁工程				桥梁底部绿化
6	弃土场	5.30	5.30					边坡、挡水坝、场地绿化、复耕	剥离的表土堆置在弃土场已征地范围内,不新增占地
						0.61	隧道工程	弃土场复耕、绿化	
						2.57	路基工程		
						11.66	站场工程		
7	施工便道	17.71	15.95	1.76	桥梁工程		便道后期绿化、复耕	剥离的表土堆置在施工便道一侧已征地范围内或桥梁永久征地范围,不新增占地	
8	施工生产生活区(含临时电力及给排水管路)	23.35	19.55	3.80	桥梁工程		施工生产生活区绿化、复耕	剥离表土一般堆存在征占地范围内;临时电力及给排水管路剥离土方堆存在临时电杆周围或临时给排水线路两侧临时占地范围,不新增用地	
10	合计	104.50	81.44	23.06		23.06			

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

全线拆迁房屋总量 73.64 万平米，其中天津至潍坊段拆迁房屋总量为 49.76 万平米，济南联络线共拆迁房屋约 23.88 万平米，拆迁一般采用货币补偿方式进行，民房安置由所在地方政府采取分散安置或货币安置，水土流失防治责任由当地政府负责。

2.6 施工进度

天津至潍坊段计划 2022 年 12 月开工，2027 年 11 月完工，总工期 60 个月。

济南联络线计划 2022 年 8 月初开工，2026 年 7 月底完工，总工期 48 个月。

项目概况

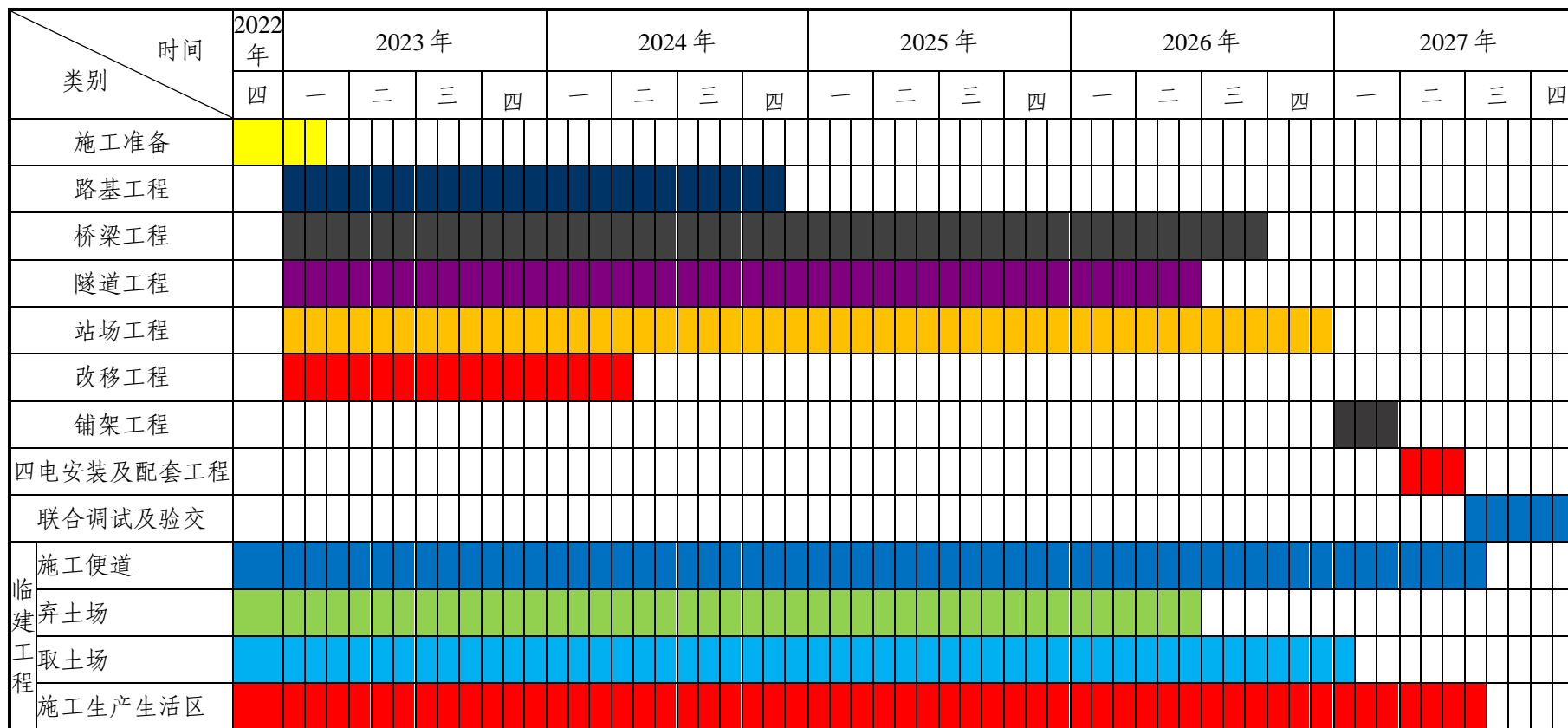


图 2.6-1 主体工程施工进度横道图（天津至潍坊段）

项目概况

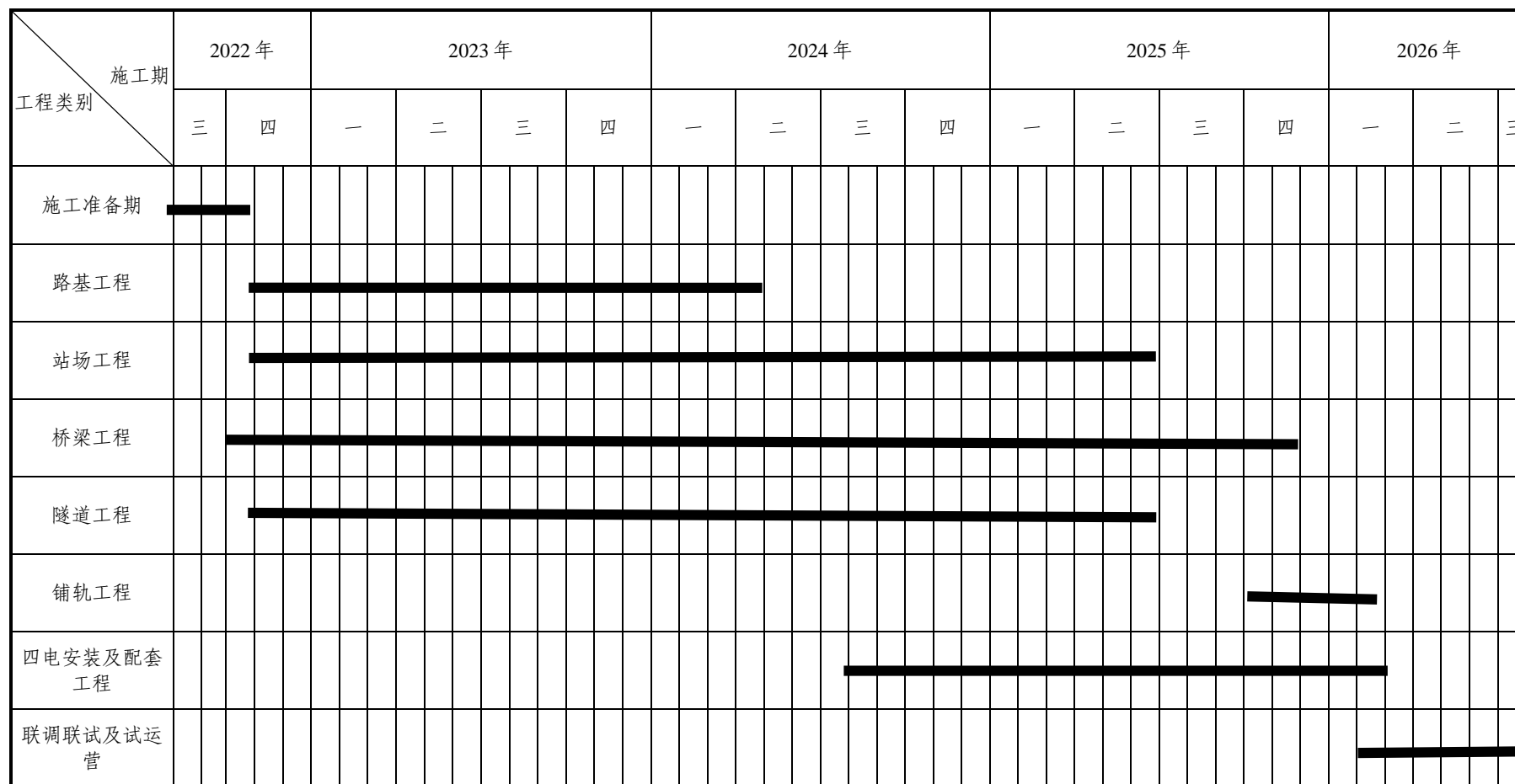


图 2.6-2 主体工程施工进度横道图（济南联络线）

海积层 (Q_{3m})；第四系中更新统冲积层 (Q_{2^{al}})、海积层 (Q_{2m})；局部分布厚度不等的人工堆积层 (Q_{4m¹})。海积、海陆交互相沉积层沿线广泛分布，岩性以灰色、灰褐色、灰黑色的淤泥、淤泥质土、黏性土、粉土及粉细砂为主，含贝壳；冲积地层主要分布于沿线冲积、冲洪积平原之上，岩性主要为黄褐色、褐黄色黏性土、粉土及砂类土，局部夹淤泥质土，砂类土在东营以北以粉细砂为主，东营以南渐变为中粗砂；湖沼沉积分布于近海平原中低洼积水地带，岩性主要为灰色、灰褐色淤泥、淤泥质土、黏性土、粉土及粉细砂等。寿光至潍坊北段第四系地层中夹姜石层、胶结层，厚度变化较大。潍坊北附近第四系松散沉积层下见下元古界 (Pt₁) 变质岩，岩性主要为黄褐色、棕褐色变粒岩，全风化~弱风化。

济南联络线位于黄河下游冲积平原区，地层以厚层第四系松散堆积层为主。主要地层为第四系人工填土，冲积粉质黏土、粉土、粉砂、细砂，局部夹有黏土、圆砾土及淤泥质土，第四系地层总厚度大于 40m。在济南东站至 DK7+500 附近下伏新近系上新统泥岩，局部夹砂岩及灰岩。

2) 地质构造

天津至潍坊段所经大地构造单元属于华北地台中的华北拗陷区、鲁西隆起区和胶辽隆起区。济南联络线位于中朝准台地，穿越该地台的两个二级构造单元，以齐河—广饶断裂为界，以北为华北台坳，以南为鲁西断隆，三级构造单元主要分为济阳拗陷和鲁中隆起，沿线经过多条隐伏断裂，地质构造对工程影响较小。

3) 地震

根据国家质量技术监督局颁发的《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015 图 A1) 及《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015 图 B1)，沿线地震动峰值加速度值及地震动反应谱特征周期详见表 2.7-1。

表 2.7-1 沿线地震动参数区划表

参数项	段落	代表里程	数值	地震烈度
地震动峰值加速度分区值 (g)	天津至潍坊	DK109+000 ~ DK145+020	0.05	VI
		DK73+200 ~ DK109+000 及黄骅地区联络线、DK145+020 ~ DK341+200 及滨州、东营地区联络线	0.10	VII
		DK26+350 ~ DK73+200 及大港地区联络线、DK341+200 ~ 济青 DK192+550 及潍坊地区联络线	0.15g	VII
		DK15+900 ~ DK26+350 及滨海地区联络线	0.20g	VII
	济南联络线	DK2+211.63 ~ DK122+100	0.05	VI
		DK122+100 ~ DK149+971	0.10	VII

表 2.7-1 沿线地震动参数区划表

参数项	段落	代表里程	数值	地震烈度
地震动反应谱特征周期分区值 (s)	天津至潍坊	K15+900 ~ DK42+300 及滨海、大港地区联络线 0.40s、DK335+400 ~ 济青 DK193+500 及潍坊地区联络线	0.4	/
		DK42+300 ~ DK335+400 黄骅、滨州、东营地区联络线	0.45	/
	济南联络线	DK2+211.63 ~ DK149+971	0.45	/

2.7.3 气象

工程位于暖温带大陆性半湿润季风气候区，天津至潍坊段历年平均降雨量 550.8 ~ 637.2mm，历年平均蒸发量 1203.3 ~ 1840.7mm，历年平均气温 13.3℃ ~ 14.2℃，历年平均风速 2.0 ~ 3.08m/s，沿线土壤最大冻结深度 27 ~ 70cm， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 4223~4485℃，无霜期 197~236 天。济南联络线年均气温 13.1 ~ 15.0℃，年均降水量 592.0 ~ 693.4mm，历年平均风速 2.0 ~ 2.89m/s，最大冻土深度 33 ~ 59cm， $\geq 10^\circ$ 积温 4323.5 ~ 4902.2℃，无霜期 185 ~ 230 天。

2.7.4 水文

(1) 地表水

本线跨越海河流域、黄河流域和淮河流域三大流域。沿线天津及河北地区地表水水系属海河水系；山东地区地表水水系划分以黄河为界，黄河属于黄河水系，黄河以北属于海河水系，黄河以南为淮河水系。

1) 海河流域

沿线所经天津、河北省及山东省无棣县、滨州市区域范围均属于海河流域。海河流域包括海河、滦河和徒骇马颊河三大水系，其中海河水系是主要水系。沿线主要河流有独流减河、子牙新河、南排河、宣惠河、漳卫新河、马颊河、德惠新河、徒骇河等。多数河流河道较弯曲，以冲刷作用为主，河水主要靠大气降水补给，受季节影响明显，雨季水量较丰沛，枯水季节水量较小。

2) 黄河流域

沿线所经东营市西部区域属于黄河流域。黄河下游河段长期淤积形成“地上悬河”，约束在大堤内成为海河流域与淮河流域的分水岭，本河段除黄河外，无较大支流汇入。

3) 淮河流域

沿线所经东营市东南部、寿光市及潍坊市属于淮河流域的山东半岛诸河水系。沿线主要河流有支脉河、小清河、弥河、白浪河等。大部分河流常年流水，流量受季节

影响明显，旱季流量小，甚至断流，雨季流量大。黄河淤灌区排涝及灌溉渠网纵横，平时无水或少水，汛期排洪；沿线滨海地区广布大量盐田，局部分布有鱼塘、虾池等。

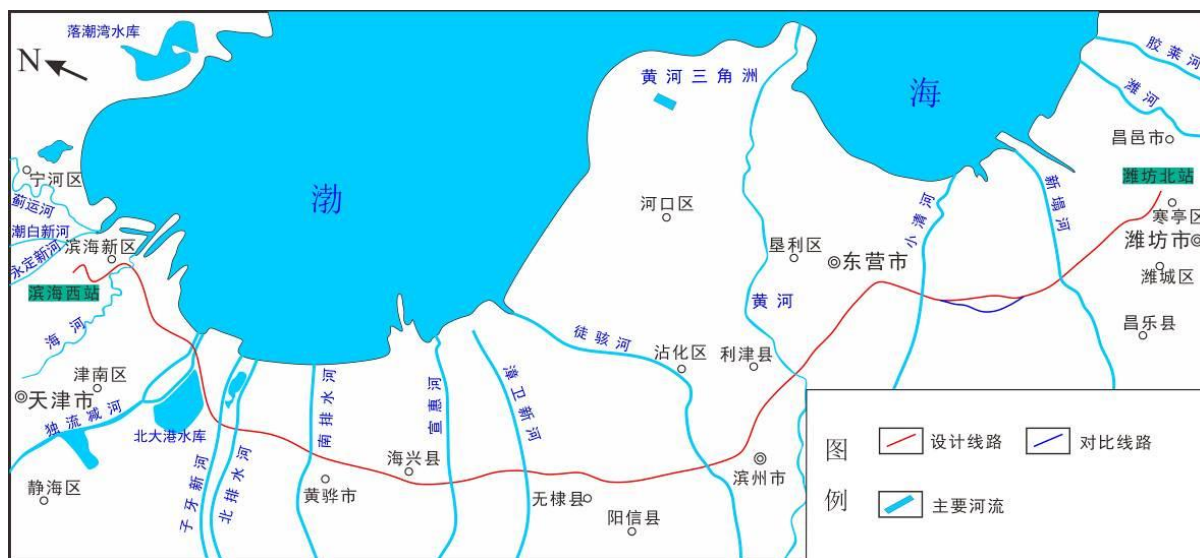


图 2.7-4 天津至潍坊段铁路沿线主要河流分布图

(2) 地下水

根据地下水的赋存条件，地下水类型主要有第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水。

2.7.5 土壤

(1) 天津市

天津市的土壤在淋溶、淀积、粘化、草甸化、盐渍化、熟化等成土过程中，形成了多种土壤类型，共 6 个土类、17 个亚类、55 个土属、459 个土种。

(2) 河北省

河北土壤类型多样，分布较广、面积较大的主要有 7 个土类，即：褐土、潮土、棕壤、栗钙土、灰色森林土、粗骨土、栗褐土、石质土。褐土主要分布在太行山麓的京广铁路两侧，燕山南麓的通县至唐山一线以北，海拔 700~1000 米以下的低山、丘陵及山麓平原、冲积扇上中部地带，是河北省分布面积最大的一个土类，约占全省总面积的 34.64%；潮土主要分布在京广铁路以东、津浦铁路以西，通县至唐山一线以南的平原地区；棕壤主要分布在太行山、燕山的中山和部分低山及冀东滨海丘陵上；粗骨土主要分布于石质山丘，土层浅薄，颗粒粗糙，砾石含量大于 30%；栗钙土主要分布在张家口地区的坝上高原和坝下张宣、怀来、阳原、蔚县盆地的部分地区，栗褐土在冀西北坝下地区广泛分布，处于褐土区和栗钙土区的过度区；灰色森林土主要分布在坝上高原东北部的低山丘至围场一带；石质土主要分布于石质山丘，在极薄的 A 层土下直

接与基岩接触，常与粗骨土镶嵌分布。其他土壤如盐土、黑土、水稻土、沼泽土、亚高山草甸土等也有分布。

(3) 山东省

据山东省第二次土壤普查资料统计，全省土壤总面积为 1211 万公顷，占全省土地总面积的 77.03%。棕壤，面积 170.62 万公顷，约占全省土地总面积的 14.09%。主要分布在胶东半岛和沭河以东丘陵地区，陡坡多是林、牧用地，缓坡处适宜种植花生、地瓜等作物。褐土，主要分布于鲁中南低山丘陵、山麓平原、山间盆地和河谷平原。面积 177.51 万公顷，占全省土地总面积 14.66%。这类土地地势低缓，呈中性或微碱性，保水保肥，土壤生产性能较好，是全省最好的一种土壤类型，也是气、涝保收的高产区，历来为粮食、棉花、烤烟、蔬菜等作物的重要产地。

潮土，集中分布在鲁西北黄泛平原区，在山丘地区的河谷平原、滨湖洼地也有零星分布。面积 466.58 万公顷，约占全省土地总面积的 38.53%。潮土质地适中，潜水埋藏浅，呈中性或微酸性，生产性能良好，适宜性强。黄泛平原地表坦荡，上层深厚，光、热、水资源丰富，因而省内潮上类土地增产潜力很大。

砂姜黑土，约有 53.66 万公顷，占土地总面积的 4.4%。主要分布在胶莱平原、滨湖区和鲁南低洼地带，是洼地长期积水干涸后形成的土壤，表层有机质含量丰富，适宜种植小麦、大豆、高粱等作物。

盐碱土，约 47.60 万公顷，占土地总面积的 3.1%，主要分布在鲁西北平原低洼地带和滨海平原。土壤含盐量多在 0.4% 以上，最高可达 1.5%，严重影响作物生长发育。但内陆黄泛平原的盐碱地，只是表层含盐量较高，经过治理，可以改造为良田。

水稻土，面积很小，仅占全省土地总面积的 1.1%，约 117.27 万公顷。主要分布在南四湖洼地、临郯苍湖沼平原和沿黄涝洼地带。多系解放后改种水稻而形成的新水稻土。

2.7.6 植被

全线所经区域的林草覆盖率为 27.39%。其中天津至潍坊段植被区划属于暖温带落叶阔叶林区域-黄、海河平原栽培植被区和暖温带南部落叶栎林带-鲁中、南山地丘陵栽培植被、油松、马栎、栓皮栎林区；植被类型以人工林、灌丛、草甸草原和农田为主；区域林草覆盖率约为 26.1%。

济南联络线属暖温带落叶阔叶林区，铁路沿线属平原农业耕作区，植被类型以人工栽培植被和人工种植农作物为主，仅在田间地埂或坑塘洼地分布有少量的灌木群落及杂草。区域林草覆盖率约为 30.5%。

2.7.7 水土保持敏感区

受工程条件限制，本项目涉及 16 处重要环境敏感区，其中饮用水水源地保护区 8 处，湿地公园 7 处（4 处国家湿地公园同时为重要湿地），森林公园 1 处；另涉及天津市永久性保护生态区域（含穿越公园 6 处、河道 3 处、林带 8 处共 3 种类型 17 处，其中海河和子牙新河同时为重要湿地），生态红线 14 处（3 处同时为饮用水水源地保护区），名泉泉域 1 处。除济南联络线山东滨州小开河国家湿地公园已编制完成专题报告并上报至滨州市引黄灌溉服务中心待逐级上报审批，其余均已取得主管部门原则同意意见。

其中天津至潍坊段涉及 11 处重要环境敏感区，其中湿地公园 6 处（其中 3 处国家湿地公园同时为重要湿地），森林公园 1 处，饮用水水源地保护区 4 处；另涉及天津市永久性保护生态区域（含穿越公园 6 处、河道 3 处、林带 8 处共 3 种类型 17 处，其中海河和子牙新河同时为重要湿地），生态红线 10 处；县级文物保护单位 5 处。线路穿越敏感区大多呈线性分布，受工程条件制约无法绕避，其中 3 处饮用水水源地保护区已取得山东省生态环境厅原则同意意见；1 处省生态环境厅回函要求采用要采用无害化跨越方式（目前工程采用一跨跨越，一级保护区内无桥墩工程）；10 处生态红线均已取得自然资源部门原则同意意见；天津市永久性保护生态区域已取得自然资源部门原则同意意见；5 处文物均已取得文物部门原则同意意见；森林公园和湿地公园均已取得自然资源部门原则同意意见。

济南联络线涉及 5 处特殊或重要环境敏感区，其中饮用水水源保护区 4 处，国家级湿地公园 1 处（同时为滨州市重点湿地）；另涉及生态保护红线 4 处（有 3 处同时为饮用水水源保护区），县级文物保护单位 1 处。线路穿越敏感区大多呈线性分布，受工程条件制约无法绕避，其中 4 处饮用水水源保护区已分别取得济南市生态环境局和滨州市生态环境局原则同意意见；4 处生态红线均已取得山东省自然资源厅的批复意见；名泉泉域已取得济南市城乡水务局的批复；1 处县级文物保护单位已取得山东省文化和旅游厅的选址意见；山东滨州小开河国家湿地公园已编制完成专题报告并上报至滨州市引黄灌溉服务中心待逐级上报审批。

项目概况

表 2.7-2 重要、特殊生态敏感区保护目标

段落	序号	名称	敏感区性质	级别	批准单位	批准时间	所在地	涉及区域	线路与保护目标关系	主管部门意见或行政许可手续办理情况
天津至潍坊段	1	天津市永久性保护生态区域	永久性保护生态区域	天津市	天津市人民代表大会常务委员会，第1号公告	2014年2月14日	天津市	穿越公园（6处）、河道（3处）、林带（8处）共3种类型17处永久性保护生态区域。	以隧道、路基、桥梁形式穿越，总占用面积73.7公顷。滨海火车站位于规划湖心岛公园内，另在规划湖心岛公园盾构出口处设置临时施工场所一处；无其他大临工程及取弃土场设置。	天津市规资和自然资源局，原则同意线路方案。
	2	山东滨州小开河国家湿地公园	湿地公园	国家级	原国家林业局，林湿发〔2017〕151号	2017年12月27日	山东滨州	生态保育区	DK194+998-DK195+096以桥梁的形式跨越滨州小开河国家湿地公园的保育区，跨越长度98m，征地面积约0.1777hm ² 。湿地公园范围内设1个桥墩，无水中墩，桥墩占地面积216平米，无大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅以鲁自然资函〔2022〕465号原则同意穿越湿地公园
	3	东营龙居黄河省级森林公园	森林公园	省级	山东省林业厅，鲁林场字〔2014〕158号	2014年5月	山东东营	核心景观区、一般游憩区	DK244+887-DK248+649段以桥梁形式穿越森林公园3762m，其中穿越核心景观区780m，一般游憩区2982m。工程在森林公园内不设站不排污。在核心景观区设置3个桥墩；在核心景观区设置1处钢梁预拼场（现状为疏林地+农田），无其他大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅原则同意线路跨越森林公园
	4	东营龙栖湖省级湿地公园	湿地公园	省级	山东省林业厅，鲁林保字〔2014〕423号	2014年	山东东营	宣教展示区	在DK248+666-DK249+166段以桥梁形式跨越湿地公园宣教展示区500m，工程占地约0.9253公顷。距生态保育区最近距离约1.35km。湿地公园范围共设置桥墩13个，桥墩占地约942平米。无大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅以鲁自然资函〔2022〕466号原则同意穿越湿地公园
	5	山东寿光滨海国家湿地公园	湿地公园	国家级	国家林业局，2105年，林湿发〔2015〕188号通过验收	2015年12月31日	山东潍坊	生态保育区	在DK315+537~DK315+675段以桥梁形式跨越湿地公园保育区138m，占地0.2938公顷；采用1-(72+128+72)m连续梁形式，无水中墩，湿地公园内设置桥墩一个，桥墩占地约96平米。无大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅以鲁自然资函〔2022〕463号原则同意穿越湿地公园
	6	寿光巨淀湖省级湿地公园	湿地公园	省级	山东省林业厅，以鲁林保字〔2012〕503号批准建立	2012年	山东潍坊	恢复重建区、合理利用区	在DK318+671~DK319+707、DK320+417~DK321+219段以桥梁形式跨越湿地公园恢复重建区1838m，在DK321+219~DK321+876以桥梁形式跨越湿地公园合理利用区657m，合计2495m，工程占地4.8255公顷。共设75个桥墩（其中恢复重建区57个，合理利用区18个），桥墩占地908平米。无大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅以鲁自然资函〔2022〕463号原则同意穿越湿地公园
	7	山东潍坊禹王国家湿地公园	湿地公园	国家级	国家林业和草原局，林保发〔2020〕32号	2020年3月18日	山东潍坊	恢复重建区	在DK357+855~DK357+930以桥梁形式跨越恢复重建区75m，工程占地0.135公顷。湿地公园内设置桥墩2个，桥墩占地约43平米。无大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅以鲁自然资函〔2022〕463号原则同意穿越湿地公园

表 2.7-2 重要、特殊生态敏感区保护目标

段落	序号	名称	敏感区性质	级别	批准单位	批准时间	所在地	涉及区域	线路与保护目标关系	主管部门意见或行政许可手续办理情况
天津至潍坊段	8	山东潍坊白浪河国家湿地公园	湿地公园	国家级	国家林业局, 林湿发〔2015〕188号批复验收通过	2015年12月31日	山东潍坊	恢复重建区、生态保育区、科普宣教区	拟建工程在 DK369+187~DK370+204 段以桥梁形式跨越湿地公园恢复重建区、生态保育区、科普宣教区共 1017m, 占地面积 1.8296 公顷; 湿地公园内设置桥墩 29 个, 桥墩占地 411 平米。无大临工程及取弃土场设置。	山东省自然资源厅以鲁自然资函〔2022〕463号原则同意穿越湿地公园
济南联络线	9	山东滨州小开河国家湿地公园	湿地公园	国家级	原国家林业局, 林湿发〔2017〕151号	2017年12月27日	山东滨州	生态保育区	桥梁形式跨越, 长度约 140.2m。桥面投影占湿地公园面积 0.2522hm ² , 分别在 DK135+009.06、DK135+089.06 共设置桥墩 2 个, 桥墩占湿地面积 68m ² , 承台占地面积 285.6m ² 。湿地公园内无其他临时工程设置, 无临时堆土情况。	已编制专题报告, 待上报审批
	10	白泉泉域	名泉泉域	市级	2017年3月29日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十七次会议批准	2017年3月29日	山东济南	泉域	桥梁形式穿越, 长度 2.55km (桥墩 78 个)	已另行编制专题报告并取得济南市城乡水务局的批复。

表 2.7-3 工程涉及生态保护红线一览表

段落	序号	名称	敏感区性质/类型	所在地	线路与保护目标关系	主管部门初步意见及行政许可手续帮办情况
天津至潍坊段	1	海河	河滨岸带生态保护红线	天津市滨海新区	DK18+060-D18+407以隧道形式穿越生态红线共347m	天津市规资和自然资源局, 原则同意线路方案。
	2	独流减河		天津市滨海新区	DK47+718-D49+171以桥跨形式跨越生态红线1453m, 桥梁跨度为56m。	
	3	南大港南排水河	河北平原河湖滨岸带生态保护红线	河北省沧州市	DK96+393-DK96+423以72+128+72m连续梁跨越生态保护红线30m, 红线内无水中墩。	河北省穿越红线的唯一性论证方案通过河北省自然资源厅组织的专家论证, 并已出具建设用地预审与选址意见书(用字第130000202100079号)
	4	宣惠河		河北省沧州市	DK136+545-DK136+570以32m简支梁的形式跨越生态保护红线25m, 红线内无水中墩。	
	5	彰卫新河		河北省沧州市	DK145+005-DK145+025以60+100+60m连续梁形式跨越生态保护红线20m, 红线内无水中墩。	

表 2.7-3 工程涉及生态保护红线一览表

段落	序号	名称	敏感区性质/类型	所在地	线路与保护目标关系	主管部门初步意见及行政许可手续帮办情况
天津至潍坊段	6	三角洼水库-马谷山水源涵养生态保护红线区 (SD-16-B1-01)	水源涵养生态保护红线区	山东省滨州市	DK165+026-DK165+315 以 1-48+80+80+48m 连续梁的形式跨越生态红线约 289m	山东省穿越红线的唯一性论证方案通过山东省自然资源厅组织的专家论证, 并已出具建设用地预审与选址意见书 (用字第 370000202100011 号)
	7	朱龙河-小开河水源涵养生态保护红线区 (SD-16-B1-02)		山东省滨州市	DK194+985-DK195+175 以 1-60+100+60m 连续梁形式跨越生态红线约 190m, 无水中墩。	
	8	思源湖-韩墩干渠水源涵养生态保护红线区 (SD-16-B1-04)		山东省滨州市	DK233+961-DK234+026 以 1-48+80+48m 连续梁的形式跨越生态红线约 65m, 无水中墩。	
	9	黄河东营西段生物多样性维护生态保护红线区 (SD-05-B4-04)	生物多样性维护生态保护红线区	山东省东营市	DK245+150-DK247+750、DK248+666-DK249+166 以桥梁的形式跨越生态红线约 3100m	
	10	寒亭禹王湿地生物多样性维护生态保护红线区 (SD-07-B4-01)		山东省潍坊市	DK369+187~DK370+204 主要以 32m 简支梁跨越生态红线约 1017m	
济南联络段	11	南水北调济南段	水源涵养生态保护红线区	济南市历城区	DK11+154 ~ DK11+194 段以桥梁形式一跨而过生态保护红线区, 跨越长度 40m。在红线范围内不设置桥墩, 无地面工程和临时工程。	《新建济南至滨州铁路建设用地预审与选址意见》(山东省自然资源厅)
	12	黄河济南段	水源涵养生态保护红线区	济南市章丘区、济阳区	DK22+905 ~ DK23+905 以桥梁的形式穿越该生态保护红线区, 跨越长度 1000m。红线区内设 5 处桥墩, 在水域范围内仅设置一处水中墩。	
	13	惠民徒骇河流域 (簸箕李引黄干渠)	水源涵养生态保护红线区	滨州市惠民县	DK103+953 ~ DK104+160 以桥梁的形式穿越该生态保护红线区, 跨越长度 207m。水域范围内无地面工程, 红线区陆域范围内设桥墩 2 处。	
	14	滨城黄河两侧 (小开河引黄干渠)	水源涵养生态保护红线区	滨州市滨城区	DK134+925 ~ DK135+168 以桥梁的形式穿越该生态保护红线区, 跨越长度 243m。水域范围内无地面工程, 红线区陆域范围内设桥墩 5 处。	

表 2.7-4 地表水环境保护目标表

段落	序号	名称	涉及区域	线路与保护目标关系	主管部门初步意见及行政许可手续进展
天津至潍坊段	1	杨埭水库-大浪淀排水渠饮用水水源一级保护区	一级保护区	DK124+200~DK124+364 以 (90+186+90) m 连续梁拱跨越 164m, 无水中墩, 一级保护区内无桥墩工程。	河北省生态环境厅回函表示: 要采用无害化跨越方式。 山东省生态环境厅以鲁环函[2022]2 号文原则同意线路以连续梁形式跨越三处水源地二级区。并要求落实好施工期相关风险防范措施, 确保跨越三处输水干渠的水质安全。
	2	簸箕李引黄干渠(幸福河) 饮用水水源二级保护区	饮用水水源二级保护区	DK165+026-DK165+315 以 1-48+80+80+48m 连续梁的形式穿越 289m, 无水中墩。	
	3	小开河引黄干渠饮用水水源二级保护区	饮用水水源二级保护区	DK194+819-DK195+250 以 4-32m+1-(60+100+60) m-3-32m 桥跨形式穿越二级保护区 431m, 无水中墩。	
	4	韩墩干渠饮用水水源二级保护区	饮用水水源二级保护区	DK233+875-DK234+115 以 48+80+48m 连续梁的形式穿越 240m, 无水中墩。	
济南联络线	5	胶东输水干线济南至引黄济青段水源保护区	一级保护区	以桥梁形式一跨而过, 跨越长度 40m (DK11+154-DK11+194), 无涉水桥墩。	2020 年 7 月 7 日济南市生态环境局复函原则同意工程穿越水源地一级保护区, 并要求在环境影响报告中编写专章进行科学论证, 严格要求, 采取防遗洒、防泄露等措施。本项目环评报告已落实批复意见。
			准保护区	以桥梁形式通过, 长度 200m (DK11+054-DK11+154、DK11+194-DK11+294), 桥墩 3 座。	
	6	簸箕李引黄干渠水源保护区	二级保护区(水域)	以桥梁形式通过, 长度 43m (DK104+035-DK104+078), 无涉水桥墩。	2020 年 7 月 14 日滨州市生态环境局复函, 确认工程穿越簸箕李引黄干渠水源保护区、小开河引黄干渠水源保护区, 要求对环保措施进行充分论证, 编制应急预案, 严格落实环境保护要求, 确保饮水安全。本项目环评报告已落实批复意见。
			二级保护区(陆域)	以桥梁形式通过, 长度 164m (DK103+953-DK104+035、DK104+078-DK104+160), 桥墩 2 座。	
	7	小开河引黄干渠水源保护区	二级保护区(水域)	以桥梁形式通过, 长度 35m (DK135+029-DK135+064), 无涉水桥墩。	
二级保护区(陆域)			以桥梁形式通过, 长度 208m (DK134+925-DK135+029、DK135+064-DK135+168), 桥墩 5 座。		
8	沟杨地下水水源保护区	准保护区	以桥梁形式通过, 长度 3.38km (DK23+590-DK26+966), 桥墩 96 座。	/	

表 2.7-5 工程沿线文物保护单位保护目标

段落	序号	敏感区名称	级别	线位与敏感区位置关系	涉及区域	主管部门意见
天津至潍坊段	1	小丁村西南遗址	县级	DK123+400~DK123+576 以桥梁形式跨越文物保护单位保护范围 176m	保护范围	海兴县文物保护所以海保字[2020]6号原则同意线路方案
	2	章武古城遗址	县级	DK126+290~DK129+350 以桥梁形式跨越保护范围和建设控制地带 3060m (其中 DK126+390-DK129+250 跨越保护范围)	保护范围、建控地带	
	3	刘宋村	县级	DK133+715~DK133+825 以桥梁形式跨越建控地带 110m	建控地带	
	4	前刁后刁遗址	县级	DK139+700~DK140+050 桥梁形式跨越保护范围约 250m	保护范围	
	5	韩家窑遗址 (县级) 文物保护单位	县级	DK179+855-DK182+045 以桥梁形式穿越保护范围约 2190m	保护范围	山东省文化和旅游厅以鲁文旅许〔2021〕1138号表示: 原则同意津潍高铁山东段的选址。
济南联络线	6	东梁王三村遗址	县级	以桥梁形式穿越文物保护单位保护范围, 穿越长度约 0.57km	文物保护单位	已取得山东省文化和旅游厅的选址意见 (济文保函〔2020〕14号)

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规范性文件中关于水土保持限制和约束性规定，进行主体工程选址（线）分析与评价。

（1）工程执行《中华人民共和国水土保持法》对照表见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程执行《中华人民共和国水土保持法》对照表

序号	新水土保持法规定	本工程情况	符合性
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	工程未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区设置取弃土场等	/
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动。	不涉及	/
3	第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区，天津市水土流失重点治理区、山东省省级水土流失重点预防区和治理区	根据《生产建设水土流失防治标准》，工程建设执行北方土石山区水土流失一级防治标准并依据技术标准修正标准值，林草覆盖率提高 1%；本项目植被恢复与建设工程级别提高 1 级。同时严格限制施工范围，优化施工工艺，控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植物及表土等，减少占用水、土资源，提高利用效率。
4	第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	项目产生的弃土、渣除综合利用外，均弃至指定弃土场，严禁乱堆乱弃。	工程土石方首先进行综合利用，做到“挖、填、借、弃”平衡；其次，确需堆弃的，堆放至设计选定的位置；最后，弃土结束后采取土地整治，恢复植被等措施进行水土流失防治。建设过程中需要的砂砾石采取购买的方式获取，其水土流失防治责任由提供方负责。
5	第三十八条：对生产建设活动所占用的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	本工程共剥离表土 320.08 万 m ³ ，回填表土 320.08 万 m ³ ，区间调配表土 77.85 万 m ³ ，43 处弃土场，6 处取土场。	对工程占地范围内的地表土进行表土剥离，集中存放，用于后期绿化或复耕，临时堆土、弃土采取防护措施。

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》中对主体工程选址(线)的制约性条款相符性分析对照表见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程执行《生产建设项目水土保持技术标准》分析对照表

序号	项目名称	生产建设项目水土保持技术标准	本工程情况	符合性
1.	主体工程 工程 选址	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	线路经过沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区,天津市水土流失重点治理区、山东省省级水土流失重点预防和重点治理区。	工程属于线性工程,不可避免穿越国家级和省级水土流失重点治理区,工程选址选线受多方面因素影响,主要有沿线地方政府城市规划、车站选址、最小曲率半径等综合影响,主要影响因素为车站选址,受车站选址限制,外加铁路设计曲率半径等约束,线路较长,导致本工程无法避让水土流失重点治理区,方案执行北方土石山区水土流失防治一级标准,提高植被覆盖率防治目标值 1 个百分点。并严格控制临时用地,提高截排水工程、拦挡工程等级及防洪标准,本项目植被恢复与建设工程级别提高 1 级,提出水土保持防护措施及施工管理建议。严格限制施工范围,优化施工工艺,控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁,保护原地表植物及表土等,减少占用水、土资源,提高利用效率,经优化后满足相关条款要求。
2		应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程以桥梁的形式跨越河流、湖泊,不可避免的征占了两岸少量的植物保护带	区域内表水系发育,其范围大且与本段工程呈垂直相交,受两端车站选址的影响本工程不能完全绕避其范围,工程以桥梁形式跨越河流范围,最大限度的减小对河流两岸和湖泊周边植物保护带的影响,但受工程线路走向及桥梁孔跨影响,无法完全避让植物保护带。砍伐的植被保护带形成的林带缺口与铁路走向一致,此外跨河桥墩较高,也能间接起到防风阻隔作用,因此植被保护带缺口未构成防风功能降低。同时主体工程在桥下采取植灌草等生物补救措施。施工过程中严格控制扰动区域;主体工程完成后,及时恢复黄河等两岸的植物保护带,同时加大桥下植物措施的配置,提高林草覆盖率和生物量,以弥补因工程建设占压造成的影响。下阶段主体设计单位应优化设计,尽量减少对河流两岸植物带的影响或破坏。经采取上述措施,可以满足原有植物带生态功能。
3		应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本工程未占用	符合

综上分析，本工程属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019年）》中第一类鼓励类第二十三项铁路中的第1小项“铁路新线建设”项目；主体工程在设计过程中十分重视水土保持要求，主体工程选线（址）不涉及水土流失严重、生态脆弱地区；不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区；未占用水土保持长期定位观测站（点）。

工程无法避让国家级水土流失重点治理区、天津市水土流失重点治理区、河北省平原水土流失易发区、山东省省级水土流失重点预防区和治理区及风沙区和水土流失易发区，本工程防治等级执行北方土石山区水土流失防治一级标准，将林草覆盖率提高1%；项目位于城市区，将渣土防护率和林草覆盖率各提高1%。同时受工程条件制约线路无法绕避生态红线等敏感区，生态红线等敏感区内施工便道原则上利用既有道路，新建施工便道（桥）沿拟建桥中轴线平行布置，整体位于永久占地范围内，不新增占地，施工便道设置时遵循“遇沟埋管”、“遇水架桥”的原则，确保生态敏感区范围内水系联通性；施工伴行道路使用完毕后应及时拆除并及时采取生态修复措施；敏感区内的涉水桥墩均采用钢板桩围堰。

本工程的弃渣已最大限度利用（包括站场、改移道路填方，桥梁基坑回填和桥下摊铺），由于路基填料要求和交通运输条件限制，不可避免地产生弃土弃渣。土方除综合利用外全部运往弃土场，通过采取水土保持防护措施，水土流失危害能够得到有效控制。

域内表水区系发育，沿线主要跨越独流减河、子牙新河、南排河、宣惠河、漳卫新河、马颊河、德惠新河、徒骇河、黄河、支脉河、小清河、弥河、白浪河、韩仓河、大寺河、土马河、丰收河、沙河、青年河、胜利河等河流，其范围大且与本段工程呈垂直相交，受两端车站选址的影响本工程不能完全绕避其范围，工程以桥梁形式跨越河流范围，最大限度的减小对河流两岸和湖泊周边植物保护带的影响。但受工程线路走向及桥梁孔跨影响，无法完全避让植物保护带。砍伐的植被保护带形成的林带缺口与铁路走向一致，此外跨河桥墩较高，也能间接起到防风阻隔作用，因此植被保护带缺口未构成防风功能降低。施工过程中严格控制扰动区域；主体工程完成后，及时恢复河流两岸的植物保护带，同时加大桥下植物措施的配置，提高林草覆盖率和生物量，以弥补因工程建设占压造成的影响。下阶段主体设计单位应优化设计，尽量减少对河流两岸植物带的影响或破坏。经采取上述措施，可以满足原有植物带生态功能。

综上，本工程防治等级执行北方土石山区水土流失防治一级标准，通过加强工程管理、优化施工工艺，提高林草植被覆盖率和渣土防护率，严格控制临时用地，加强渣土综合利用，提高截排水工程、拦挡工程等级及防洪标准，减少地表扰动和植被损坏范围的措施，控制和减缓水土流失，基本满足水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 与《生产建设项目水土保持技术标准》中约束性条款相符性分析。

表 3.2-1 水土保持相符性分析表

序号	项目名称	生产建设项目水土保持技术标准中要求的约束性条款	本工程情况	符合性分析
1	建设方案	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	工程无填高大于 20m，挖深大于 30m 的；路堤边坡采用正六边形空心块内灌草防护、拱型骨架植灌草等防护措施。	符合
		城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	主体工程在城区已提高植被建设标准和景观效果，平原区考虑了集水池措施，后期结合市政广场规划，优先考虑排水市政雨水管网。	符合
		对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 1) 应优化方案，减少工程区占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案。 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个-2 个百分点	1) 主体设计在填高大于 7m 的路段原则上均采取了桥梁方案，全线共 6 处填高大于 8m 路基，其中天津至潍坊段 4 处，济南联络线 2 处，这 6 处位于正线特大桥与路基、站场连接处，长度很短，不具备以桥代路的条件。 2) 主体工程设计已布设较为完善的排水系统，主体工程截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均采用 30~50m 一遇标准，平原区考虑集水池措施；在对施工生产生活区、施工道路、临时堆土（场）周边设临时排水、拦挡措施，截排水、拦挡工程等级和防洪标准已提高一级（由 3 年一遇提高至 5 年一遇 1h 暴雨强度设计）。 3) 林草覆盖率提高 1 个百分点。	基本符合

对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求进行分析，本工程正线桥隧比例高，减少了路基工程占地、土石方填筑，减少了外借土方量，节约了取土场、弃土场占地，大大的减少了工程永久占地和施工扰动范围，从水土保持的宏观角度分析，工程总体建设方案合理可行。

工程无法避让国家级、省级水土流失重点治理区和重点预防区，主体设计在填高大于7m的路段原则上均采取了桥梁方案，全线共6处填高大于8m路基，其中天津至潍坊段4处，济南联络线2处，这6处位于正线特大桥与路基、站场连接处，长度很短，不具备以桥代路的条件。

主体工程设计已布设较为完善的排水系统，主体工程截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均采用50年一遇洪水标准设计；本方案补充了路基、站场、弃土场、施工便道、施工生产生活区临时排水、拦挡、沉沙等措施，将临时排水设施提高一级（由3年一遇提高至5年一遇1h暴雨强度设计），林草覆盖率提高2个百分点，符合生产建设项目水土保持技术标准。

综上所述，建设方案在落实水土保持等相关要求的前提下，工程建设方案可行，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 永久占地分析评价

新建天津至潍坊铁路包括天津至潍坊段和济南联络线。新建天津至潍坊高速铁路正线长度493.798km，工程永久占地面积为1454.09hm²，平均用地指标为2.9447hm²/km；用地指标满足《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定的5.2473hm²/km的综合用地指标要求。主要占地类型包括耕地、园地、林地、草地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。

本项目正线路基长度27.858km，正线区间路基用地指标1.4901hm²/km，满足《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定的5.5523hm²/km要求。

（2）桥梁

本项目正线桥梁长度450.446km，用地指标略大于《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定的1.8000hm²/km要求。主要原因是由于沿线跨越道路、河流、环保区等较多，分布较多大跨桥梁，由于跨度造成基础增大而引起用地增加；且多线桥梁并

行、交叉段落存在夹心地；去除特殊孔跨用地及夹心地影响后，用地指标满足规定指标（ $1.8000 \text{ hm}^2/\text{km}$ ）要求。

（3）隧道

本项目正线隧道长度 14.093km ，用地指标符合《新建铁路工程项目建设用地指标》要求。

（4）站场

站场范围内的用地包括各场、段、所的用地以及铁路房屋、站内道路、排水、绿化等所需用地。本线站场区主要占地类型为水浇地、林地、城镇住宅用地、商服用地等，共设车站 16 座，总占地 441.84 hm^2 ，符合《新建铁路工程项目建设用地指标》要求。

主体设计严格执行综合建设用地指标、各功能分区用地的控制指标，在满足工程布置和功能正常运行情况前提下，尽可能减少永久用地面积。从项目的用地总规模来看，本项目用地充分体现了节约集约利用土地的原则，方案合理。

3.2.2.2 临时占地分析评价

（1）弃土场占地

主体工程拟选择 66 处弃土场，由于工程初步选址的的弃土弃渣容量大，核实后每个弃土场都有富余量，经方案土石方平衡核算，运距综合分析优化后，方案建议削减弃土场 23 处，占地类型以平地型的废弃坑塘和空闲地为主。依据弃土场现状及地形图计算，弃土场占地满足弃土要求，运距适中，占地面积合理，能够满足工程弃渣容量要求。

（2）取土（料）场

工程济南联络线填方均采用外购。仅天津至潍坊段设计取土场，主体设计共拟定 15 处取土场。通过现场调查并与主体专业积极沟通，结合取土场现状、地形图及土石方优化成果，优化取土深度，取消取土场 9 处，优化后设置取土场 6 处，临时占地面积 138.78hm^2 ，储量丰富能够满足工程需要，占地类型为裸地和草地，符合保护耕地的要求。取土场占地面积合理，满足取土量要求。

（3）改移工程占地

1) 公路路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外，或路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟为坡顶）以外不小于 1m 范围内的土地。

2) 在有条件的地段, 高速公路和一级公路不小于 3m、二级公路不小于 2m 范围内的土地为公路路基用地范围。

3) 改移道路一般从既有道路接引, 改移道路基层、垫层施工完成后可作为施工物资运输通道, 不额外设置施工便道。

4) 改移沟(渠)顶外 1m 范围内为以补代征用地。

5) 桥下改移渠道主要是因桥墩占压渠道, 局部改移顺接, 无施工便道工程。

由于改移工程后期将移交地方, 工程属于以补代征, 本次纳入临时用地。

(4) 施工生产生活区

全线共设置施工生产生活区 124 处, 给排水及临时电力线路 297.08km, 施工生产生活区新增临时占地 410.63hm², 其中天津至潍坊段共设置施工生产生活区 78 处, 新增临时占地 282.03hm², 包括铺轨基地 2 处(1 处与工区永临结合), 轨道板场 3 处(2 处与车站永临结合), 制(存)梁场 15 处, 临时材料场 9 处, 混凝土拌合站和混凝土构件预制场 32 处(2 处与梁场合设, 30 处单独设置), 填料集中拌合站 8 处(全部与车站永临结合), 钢梁预拼场 2 处, 盾构泥水处理场 1 处, 隧道明挖施工场地 1 处, 隧道和地下站开挖土临时堆放场 3 处, 临时给排水管路 9.60km, 供电线路 171.94km。济南联络线共设置施工生产生活区 46 处, 临时占地 128.60hm², 包括铺轨基地、道砟存砟场各 1 处, 利用天津至潍坊段高铁铺轨基地和道砟存砟场, 不新增临时用地; 制(存)梁场 6 处, 钢梁拼装场 2 处, 填料拌合站 5 处, 混凝土拌合站 15 处, 轨道板预制场 1 处, 隧道施工场地 2 处, 桥梁跨公路、铁路工程临时施工场地 13 处, 临时电力管路 108.20km, 给排水管路 7.34km。

经方案对临时用地核算评估后, 施工生产生活区数量及占地面积能够满足工程施工要求。随着施工结束, 施工生产生活区占用的临时用地, 根据当地立地条件情况, 3 年将恢复到原有状态, 水土流失影响将逐渐消失, 施工生产生活区临时占地符合水土保持技术规范要求。

(5) 施工便道

全线新建及整修施工便道(桥) 645.756km, 新增临时占地 250.45hm²。桥下贯通便道设置在用地界宽度 7.2m 侧的地界内, 其中 1.5m 在铁路永久用地范围内, 永临结合减少临时征地。工程对桥长大于 3km 的平原旱桥地段设置维修道路, 并设置在用地

界宽度 7.2m 侧的地界内，维修道路与桥下施工便道基本重合，待施工便道使用完毕之后，将施工便道泥结碎石路面摊铺成维修道路路面，减少工程弃方。

主体设计考虑了全线桥下便道贯通方案，在此基础上尽可能利用既有道路或改扩建道路，减少新建施工便道。施工便道涵盖了通往路基、桥梁、隧道、站场等重点工程及施工生产生活区，通往取、弃土场等临时工程的施工便道。经复核本工程施工便道设置标准、长度、占地面积、占地类型等满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

全线土石方总量 4305.21 万 m^3 ，其中挖方总量 2166.76 万 m^3 （其中表土剥离 320.08 万 m^3 ），填方总量 2138.45 万 m^3 （其中表土回覆 320.08 万 m^3 ），利用方 1160.91 万 m^3 （其中表土利用 320.08 万 m^3 ），借方 977.54 万 m^3 （其中外购 207.54 万 m^3 ，综合利用其他工程 373.73 万 m^3 ，取土 396.27 万 m^3 ），余方量 1005.85 万 m^3 （其中综合利用 195.33 万 m^3 ，弃方 810.52 万 m^3 ），挖方利用率 53.58%。

天津至潍坊段工程移挖做填 335.86 万 m^3 ，在设计阶段设计考虑桥下摊铺 112.48 万 m^3 ，设计中为尽可能的增加利用量减少弃方量在除环境敏感区、河流水系和蓄滞洪区以及城市建成区外的旱桥下等允许摊铺的地方摊铺 50cm，桥梁开挖土方用于站场填筑 7.65 万 m^3 ，桥梁挖方用于改移道路填筑 36.32 万 m^3 ，站场挖方用于隧道明挖段填筑 2.44 万 m^3 ，减少弃土量 494.74 万 m^3 。本工程在满足工程经济合理性等要求的同时，土石方调配基本合理。

济南联络线工程共计调配利用挖方 176.22 万 m^3 ，桥梁挖方用于改移工程填筑 0.49 万 m^3 ，站场挖方用于站场内部调配填筑 27.57 万 m^3 ，站场挖方用于改移工程填筑 0.85 万 m^3 ，站场挖方用于施工生产生活区填筑 8.52 万 m^3 ，隧道挖方用于站场工程填筑 128.02 万 m^3 ，隧道挖方用于路基工程填筑 10.77 万 m^3 。各工程区自身利用挖方回填 169.87 万 m^3 。本工程在满足工程经济合理性等要求的同时，土石方调配基本合理。

本工程施工过程中土石方开挖 2166.76 万 m^3 ，利用方 1160.91 万 m^3 ，虽然工程设计将全部挖方中的 53.58%，用于路基、站场、桥梁、隧道明挖段和改移工程区的填筑，但工程全线仍将产生约 1005.85 万 m^3 的废弃土石方，分析工程产生弃方的主要原因为路基、隧道、站场、改移工程、施工便道开挖土石方并不都能完全满足无砟轨道路基填料的要求，不能满足部分需要弃至弃土场，尤其是天津市境内滨海站地下结构及隧

道进口明挖段主要为杂填土、淤泥质土、黏性土，不能做为工程填料；出口明挖段位于海晶盐场盐池内地层主要为淤泥质土局部夹粉土或黏土，不能用作填料，同时隧道主要施工方法为盾构施工，施工时有膨润土等外加剂也不能用作填料；滨海站地下结构主要为杂填土、淤泥质土仅有部分出渣为粉土及粉砂，工程已将能够作为填方的 2.44 万 m^3 用于隧道明挖段填筑。桥梁工程灌注桩施工过程中会产生大量的钻渣和泥浆以及拆除施工围堰、泥浆池均需弃至弃土场。施工生产生活区施工结束后，拆除硬化物全部利用的需弃至弃土场。由于上述几点原因，工程产生了一定数量的弃方，有其工程特殊性。

主体设计未全面考虑本项目表土剥离与回填、硬化面拆除、施工便道和施工生产生活区土石方情况，本方案逐项进行补充计列，进一步强化土石方调配力度。经方案补充和优化，本项目表土剥离总量为 320.08 万 m^3 。

综上所述，本工程土石方挖填数量符合最优化原则，土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，余方首先考虑了综合利用。工程土石方平衡基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据现场调查和资质查验，工程共选用 4 处合法的具备销售砂石料的企业作为外购土场，其中天津至潍坊段 3 处，济南联络线 1 处（填方均采用外购），外购土场储量能够满足工程需要，符合水土保持要求。

天津至潍坊段方案编制期间积极与专业配合优先考虑利用其他工程废弃的土方，目前已与中水建（贵安新区）工程有限公司滨州分公司、东营纬达建筑工程有限公司和潍坊亿隆物流有限公司签订外借土石方协议，充分利用其负责的房地产、市政等项目开挖土方，符合技术标准中外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土方，减少取土 373.73 万 m^3 。在工程设计阶段主体共拟定 15 处取土场，经现场调查并与专业进行沟通取消 9 处，优化后共设置 6 处取土场，均为平地型。取土场选址均不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，避开了正常的可视范围，均不在环境及景观敏感地区内。平地型取土场主要占用草地和裸地，采取宽浅型取土方式，取土深度 3.0~5.0m，其中 1 处取弃结合弃土后基本与周边齐平，取土结束后回填表土、边坡和底部绿化。工程取土完毕后，通过加强施工期防护及取土后植被恢复等措施，在一定程度上可以恢复由于取土引起的植被覆盖率降低。

根据 GB50433-2018《产建设项目水土保持技术标准》，本工程取（石、料）场选址制约性因素分析与评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 工程取（石、料）场选址制约性因素分析与评价表

序号	制约性因素	本项目情况
1	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取（石、料）场。	工程外购石、料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担；取土场采取集中取土的方式进行，选址通过现场调查确定，没有设置于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区。
2	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调。	本工程取土场设置均远离城镇、景区等，避开了正常的可视范围。
3	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定。	均不涉及河道
4	应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用	6处取土场，采取宽浅型取土方式，取土深度 3.0~5.0m，其中 1 处取土深度 5m 后期弃土后基本与周边齐平，取土结束后回填表土绿化。

各取土场的合理性分析详见表 3.2-3。

表 3.2-3 取土场合理性分析

编号	行政区划		取土场名称	相对位置	储量 (万 m ³)	取土量 (万 m ³)	平均取 土深度 (m)	占地 面积 (hm ²)	地貌 类型	选址原则			合理性分析		
										是否涉 及环境 敏感区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、料)场	应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调		在河道取砂(砾)料的应遵循河道管理的有关规定	
1	天津市	滨海新区	马西地区油气生产备用土	DK58+830 右侧 5.30km	300.0	156.00	4	59.98	平地	/	不涉及	不位于城镇、景区周边	不涉及	平地取土场,取土深度 3.0m,未占用基本农田、国家和省级生态公益林,不在生态敏感区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后平整场地,边坡控制在 1:1,边坡及底部撒播草籽绿化,选址可行。	
2		海兴县	高湾镇 1 号取土场	DK134+000 右侧 7.4km	60.00	55.00	3	20.40	平地	/	不涉及	不位于城镇、景区周边	不涉及	平地取土场,取土深度 3m,未占用基本农田、国家和省级生态公益林,不在生态敏感区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后平整场地,边坡控制在 1:1,边坡栽植灌草绿化,底部撒播草籽绿化,选址可行。	
3		沧州市	海兴县	高湾镇 2 号取土场	DK134+800 右侧 2.2km	30.00	27.37	3	10.60	平地	/	不涉及	不位于城镇、景区周边	不涉及	平地取土场,现状部分已有取土迹象,本工程取土深度 3m,未占用基本农田、国家和省级生态公益林,不在生态敏感区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后平整场地,边坡控制在 1:1,边坡栽植灌草绿化,底部撒播草籽绿化,选址可行。
4		海兴县	高湾镇 3 号取土场	DK132+000 右侧 4.2km	56.10	53.30	3	18.70	平地	/	不涉及	不位于城镇、景区周边	不涉及	平地取土场,取土深度 3m,未占用基本农田、国家和省级生态公益林,不在生态敏感区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后平整场地,边坡控制在 1:1,边坡栽植灌草绿化,底部撒播草籽绿化,选址可行。	
5	滨州市	无棣县	西小王镇取土场	DK170+000 左侧 29.5km	60.00	54.60	3	18.30	平地	/	不涉及	不位于城镇、景区周边	不涉及	平地取土场,取土深度 3m,未占用基本农田、国家和省级生态公益林,不在生态敏感区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后平整场地,边坡控制在 1:1,边坡栽植灌草绿化,底部撒播草籽绿化,选址可行。	
6	潍坊市	寿光市	戴家庄子村取土场	DK338+360 右侧 1.5km	54.00	50.00	5	10.80	平地	/	不涉及	不位于城镇、景区周边	不涉及	平地取土场,取土深度 5m,未占用基本农田、国家和省级生态公益林,不在生态敏感区内,不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后回填弃土,弃土后与周边齐平撒播草籽绿化,选址可行。	
合计					560.10	396.27		138.78							

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

主体设计拟定弃土场 66 处，其中天津至潍坊段 52 处，济南联络线 14 处。经本方案强化土石方调配，通过将主设未填平的弃土坑填平并复耕造地，共核减弃土场 23 处，方案优化后，工程共设弃土场 43 处，其中天津至潍坊段 31 处，济南联络线 12 处。

主体设计充分利用沿线既有取土坑、废弃鱼塘和废弃坑塘等 34 处作为弃渣堆置场地，弃渣堆入后填充坑塘，既可消纳弃渣，又利于弃土场后期复垦和植被恢复，不会影响当地周边区域滞（排）涝和灌溉；其中 31 处以填平为原则，选址合理；另外 3 处弃土高度地面周边 2~3m，按 1: 2.0 放坡和采取防护措施后选址可行。9 处平地型弃土场，弃土高度控制在 3.0m 左右，边坡按照 1: 2.0~3.0 控制，不会影响公共设施、工业企业、居民点安全；不在河道、湖泊、水库管理范围内，不会影响河道行洪安全，场址没有设在环境及景观敏感地区内；选址可行。

从总体看，弃土场选址 31 处合理，12 处弃土场采取切实可行的防护措施后可行。弃土场选址合理性分析详见表 3.2-3~5。

表 3.2-3 弃土场制约性因素分析表

序号	生产建设项目水土保持技术标准中要求的约束性条款	本工程情况	符合性分析
1	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域布设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	31 处凹地型弃土场弃土后与周边基本齐平，3 处弃土高度地面周边 2~3m 按 1: 2.0 放坡，不会对周边对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响；平地弃土高度控制在 2m 左右，边坡按照 1: 2.0~3.0 控制，不会影响公共设施、工业企业、居民点安全。	符合
2	涉及河道的应符合河流防洪规划及治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	本工程弃土场不涉及河道、湖泊和水库，未在河道、湖泊管理范围内布设弃土场	符合
3	在山丘区宜选择荒沟、凹沟、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	工程弃土场选择凹地、荒地	符合
4	应充分利用取土（石、砂）坑、废弃采矿、沉陷区等场地。	工程弃土场 34 处充分利用沿线取土坑、废弃砖窑厂和废弃坑塘等作为弃渣堆置场地。	符合
5	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	凹地弃土场原则上以填满为主，便于后期土地利用。平地型弃土高度控制在 3m，便于后期恢复。	符合

表 3.2-4 弃土场选址合理性分析（天津至潍坊段）

序号	行政区域	弃土场名称	相对位置	弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	最大弃土高度(高出地面) (m)	弃土场类型	弃渣场选址原则						选址合理性评价分析		
										是否涉及环境敏感区	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土(石、渣)场	应避免滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃渣场	涉及河道的,应符合河流防洪规划和治导线,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地		应综合考虑弃土(石、渣)结束后的土地利用	
1	天津市	滨海新区	大港弃土场	DK34+000 西侧 5.4km	145.69	165.00	61.00	2.7	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和撒播草籽绿化	现状绝大部分为坑塘,东侧 10m 为汉港公路。弃土后基本与地面齐平不会,不会对周边安全产生影响,选址合理
2	沧州市	黄骅市	后苗村 1 号弃土场	DK103+000 东侧 1.0km	30.98	/	15.00	/	2.1	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状为盐碱地,西南侧 134m 为 G307 高速公路,东侧 22m 为乡村道路。填筑完毕高出周边地面 2.1m 左右,按 1: 2.0 放坡,边坡及平台恢复植被。不会对周边安全产生影响。选址可行。
3			开发区弃土场	DK103+700 西南侧约 9.0km	15.18	/	6.00	/	2.5	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状为盐碱地,北侧 10m 左右为工厂,东侧 20m 左右为乡村道路,南侧 25m 左右为朔黄线,西侧紧邻坑塘。弃土后高出原地面 2.5m,靠近朔黄铁路侧边坡采取 1: 3.0。既有朔黄为路堤高程 6.8~7.1m,较弃土后高程仍高出 2~3m,不会对朔黄铁路安全产生影响。选址可行。
4			刘谋村弃土场	DK109+000 西侧约 5km	14.74	/	8.00	/	2	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状为盐碱地,北侧 10m 左右为刘谋庄村,南侧、东侧、西侧紧邻乡村道路。填筑完毕高出周边地面 2.0m 左右,按 1: 2.0 放坡,边坡及平台恢复植被。不会对周边产生影响。选址可行。
5	海兴县		苏基镇荣乌高速旁 1 号弃土场	DK129+200 东北侧 1.3km	17.27	20.00	2.90	7	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状为坑塘,东南侧 12m 左右为省道 S302,东侧 125m 为村庄。填筑完毕高出周边地面齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
6			苏基镇工业园区弃土场	DK131+300 东北侧 2km	9.27	10.00	2.00	5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状为坑塘、其他草地,东侧 25m 为乡村道路。填筑完后基本与周边齐平,恢复植被。不会对周边安全产生影响,选址合理。
7	滨州市	无棣县	李家庄村 3 号弃土场	DK148+300 东北侧约 2.7km	7.00	7.00	2.50	2.4	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址草地浅坑	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状主要为裸地,东北侧 10m 左右紧邻乡村道路。填筑完后基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
8			李什村弃土场	DK158+150 东北侧约 8km	8.40	/	4.90	/	1.1	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状主要为其他草地、裸地和坑塘,西侧 50m 为村庄,南侧 10m 左右为乡村道路,北侧 25m 为 G339 高速公路。填筑完毕高出与周边地面 2.0m 左右,按 1: 2.0 放坡,不会对周边安全产生影响,选址可行。
9			南高村弃土场	DK146+0000 东北侧 3.5km	13.47	15.00	2.70	5.5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状为坑塘水面,填筑完后基本与周边齐平,对周边安全不会产生影响,选址合理。
10	阳信县		三台庄村弃土场	DK185+800 左侧 1.8km 处	3.80	4.00	0.87	5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状为坑塘,西北侧 30m 为县道。弃土后基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
11			段家马道村 1 号弃土场	DK198+200 东北侧约 2km	14.30	/	5.03	/	3	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状主要为盐碱地、其他草地,北侧 100m 为乡村道路,南侧 180m 为盘古大道。填筑完毕高出周边地面 2~3m 左右,按 1: 2.0 放坡,边坡及平台恢复植被。弃土后对周边安全基本无影响,选址可行。
12			段家马道村 3 号弃土场	DK198+400 东北侧约 1.5km	14.16	/	5.67	/	3	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木草绿化	现状主要为盐碱地、其他草地,西侧 50m 为县道,东侧紧邻工厂,南侧紧邻乡村道路、北侧 20m 为盘古大道。填筑完毕高出周边地面 2~3m,靠近盘古大道侧按 1: 3.0 放坡,其余按 1: 2.0 放坡,恢复植被,不会对周边安全产生影响。选址可行。

表 3.2-4 弃土场选址合理性分析（天津至潍坊段）

序号	行政区域	弃土场名称	相对位置	弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	最大弃土高度(高出地面) (m)	弃土场类型	弃渣场选址原则						选址合理性评价分析	
										是否涉及环境敏感区	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣)场	应避免滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃渣场	涉及河道的,应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地		应综合考虑弃土(石、渣)结束后的土地利用
13	滨州市 滨城区	国家庵村弃土场	DK215+750 东北侧约 0.1km	2.00	2.20	0.74	3	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状为坑塘、其他草地,南侧紧邻坑塘,西侧 90m 为河道,东北侧 18m 为村庄。填筑完毕与周边基本齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
14		西关村弃土场	DK218+800 左侧 2.8km 处	17.98	20.00	4.06	5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状为坑塘,西侧紧邻乡村道路,南侧 20m 为乡村道路。填筑完毕后基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
15		南关村 1 号弃土场	DK219+100 东北侧约 1.2km	3.75	5.00	1.14	1.7	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状为坑塘,左侧 50m 为道路,南侧 25m 为村庄。填筑完毕后与周边基本齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
16		王佃铺村弃土场	DK228+600 东北侧约 0.8km	23.98	24.00	4.84	5.5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状为坑塘,西侧 110m 为渤海 1 路,东侧 70m 为乡村道路。填筑完毕基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
17		单家寺东街村 1 号弃土场	DK232+500 东北侧约 3.5km	26.88	10.00	6.22	1.8	3.4	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状主要为坑塘、草地,北侧 230m 为省道 s315,东侧 170m 为乡村道路。填筑完毕高出周边地面 2~3m 左右,按 1:2.0 放坡,边坡及平台恢复植被。不会对周边安全产生影响,选址可行。
18		千西李村弃土场	DK233+800 东北侧约 0.3km	9.50	11.00	2.22	5.4	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状主要为坑塘,北侧紧邻乡村道路,西侧 20m 为工厂,东侧 70m 为乡村道路。填筑完毕后基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
19	东营市 东营区	利津县 杨董庄村弃土场	DK238+100 西南侧约 2km	14.54	16.00	4.48	4	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状主要为坑塘,东南 50m 为村庄。填筑完毕后低于地面 0.8m 左右,不会对周边安全产生影响,选址合理。
20		南王村 2 号弃土场	DK255+550 西南侧约 3km	15.00	18.00	3.92	5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状主要为草地、坑塘,北侧 20m 为村庄,南侧 70m 为广蒲河。东侧 12m 为厂房,弃土与周边基本齐平,不会对周边产生影响,选址合理。
21		曲家村弃土场	DK256+300 西南侧约 0.5km	4.87	6.00	1.27	5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状主要为草地、坑塘,北侧 15m 为村庄,南侧紧邻村庄,东侧 30m 为 S228 高速公路。弃土与周边基本齐平,不会对周边产生影响,选址合理。
22		范家村 2 号弃土场	DK256+400 东北侧约 3.5km	4.39	2.50	1.69	1.5	1.4	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状主要为坑塘、草地,西侧 100m 为 S228 高速公路,西南侧 20m 为工厂,北侧 15m 左右为乡村道路。填筑完毕高出周边地面 1.4m 左右,按 1:2.0 放坡,边坡及平台恢复植被。不对周边安全产生影响,选址可行。
23		范家村 3 号弃土场	DK256+950 东北侧约 3km	7.50	6.00	1.53	4	1.1	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌草绿化	现状主要为坑塘、草地,西侧 150m 为工厂。填筑完毕高出周边地面 1.1m 左右,按 1:2.0 放坡,边坡及平台恢复植被,不对周边安全产生影响,选址可行。
24		坡楼村弃土场	DK262+900 南侧约 4km	12.83	13.00	3.38	2.5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状大部分为坑塘、草地,西侧 30m 为乡村道路,南侧 40m 为村庄。填筑完毕后基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
25		五大队 1 号弃土场	DK272+400 西南侧约 4km	32.32	35.00	10.43	3.5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的复耕	现状为坑塘,西侧距离厂房 20m,填筑完毕基本与原地面齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。

表 3.2-4 弃土场选址合理性分析（天津至潍坊段）

序号	行政区域	弃土场名称	相对位置	弃方量 (万 m ³)	坑塘容量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	现状平均坑深 (m)	最大弃土高度(高出地面) (m)	弃土场类型	弃渣场选址原则							选址合理性评价分析
										是否涉及环境敏感区	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣)场	应避免滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃渣场	涉及河道的,应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地	应综合考虑弃土(石、渣)结束后的土地利用	
26	潍坊市	侯辛庄村1号弃土场	DK291+550 东北侧约 7.5km	10.92	12.00	6.35	1.8	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属坑塘	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木绿化	现状为坑塘和草地,西北侧距离村庄 20m,填筑完毕后基本与周边齐平,不会对周边产生影响,选址合理。
27		曹辛庄村1号弃土场	DK292+600 东北侧约 8km	8.00	10.00	3.34	3	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	草地浅坑,满足要求	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木绿化	现状为坑塘和草地,南侧为友谊桥路,北侧 20m 为乡村道路,东侧 20m 为村庄。填筑完毕后基本与周边齐平,不会对周边安全产生影响,选址合理。
28		北台头村弃土场	DK323+600 西南侧 7km	16.00	20.00	7.67	3.5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	草地浅坑,满足要求	已考虑弃土结束后的复耕。	现状为主要为草地、坑塘,北侧 25m 为乡村道路,西侧 70m 为厂房,南侧 80m 为厂房,东侧紧邻厂房。填筑完毕后基本与周边齐平,不会对周边产生影响,选址合理。
29		戴家庄子村取土场	DK338+360 右侧 1.5km	42.19	50.00		5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	取弃结合	取土坑	已考虑弃土结束后的土地整治和撒播草籽。	现状为坑塘,南侧为县道,西侧 30m 为乡村,北侧、东侧 20m 左右为大棚,南侧 10m 为乡村道路。弃土后略低于原地面,不会对周边安全产生影响,选址合理。
30		郎家南邵村弃土场	DK346+180 北侧 4.5km 处	11.39	16.00	2.15	7.5	0	凹地	/	符合	不涉及	不涉及	符合,该弃土场属平原区弃土场,选址位于凹地	符合,选址属旱坑	已考虑弃土结束后的复耕,边坡栽植乔灌木绿化。	现状为旱坑,北侧 10m 为乡村道路,东侧 20m 为村庄,南侧 120m 为乡村道路,西侧 150m 为大棚。从弃土场一侧弃土边,边坡按 1:2 控制,不会边对周边安全产生影响,选址合理。
31	寒亭区	蔡家栏子村弃土场	DK363+300 左侧 9.1km 处	31.12	/	12.12	/	3	平地	/	符合	不涉及	不涉及	/	/	已考虑弃土结束后的土地整治和栽植乔灌木绿化。	现状为草地和坑塘,为村庄遗址平地,南侧紧邻乡村道路。填筑完毕高出周边地面 3m 左右,按 1:3 放坡,边坡及平台恢复植被,对周边安全无影响,选址可行。
合计				589.40	497.70	194.13											

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析（济南联络线）

制约性因素		济阳 1 号弃土场		济阳 2 号弃土场		商河 3 号弃土场		
		情况分析	结论	情况分析	结论	情况分析	结论	
水土保持工程设计规范 (GB51018-2014)	弃土(渣)选址应根据弃土(渣)容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃土(渣)后期利用等情况,经综合分析后确定。	现状为水塘,弃土(渣)量 68.70 万 m ³ ,设计容量 78.66 万 m ³ ,占地面积 8.28hm ² ,现状坑深 9.4m,容量大于弃土(渣)量。有乡村道路直达,交通运输便利。自弃土场一侧自下而上分层弃土,弃土压实后与周边地面持平(占用部分水塘);弃土(渣)后回覆表土,采取复耕措施。	符合此条款要求	现状为水塘,弃土(渣)量为 23.28 万 m ³ ,设计容量 33 万 m ³ ,弃土占地面积 9.40hm ² ,容量远大于弃土(渣)量。现状坑深 3.5m,平均弃土高度 3.5m,有乡村道路直达,交通运输便利。自弃土场一侧自下而上分层弃土,弃土压实后与周边地面持平(占用部分水塘);弃土(渣)后回覆表土,采取复耕措施。	符合此条款要求	弃土(渣)量为 6.98 万 m ³ ,设计容量 7 万 m ³ ,占地面积 1.63hm ² ,容量能够满足弃渣要求。坑深 4.5m,平均弃土高度 4.5m;有乡村道路直达,交通运输便利。自弃土场一侧自下而上分层弃土,弃土压实后与周边地面持平;弃土(渣)后回覆表土,采取复耕措施。	符合此条款要求	
	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土(渣)	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土(渣)不应影响河流、沟谷的行洪安全,弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟)功能,不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。	该弃土场距小官庄村 550 米,欧亚德智能机械有限公司,距省道 S249 约 950 米,距国道 G220 约 1.1km。	对居民区、交通干线等设施的安全无影响。	东侧分布有养殖厂厂房,西侧 500 米外有省道 S248,弃土填后低于周边地面。	对周边各项设施基本无影响。	500 米外有居民点,弃土填后与周边地面持平。	对居民点无影响。	
	弃土(渣)应避免滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃土(渣);确需设置的,应确保弃土(渣)稳定安全。	弃土(渣)不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土(渣)不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土(渣)不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
水土保持工程设计规范 (GB51018-2014)	弃土(渣)不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道;对弃土(渣)选址进行论证后,确需在此类沟道弃渣的,应采取安全有效的防护措施。	汇水面积 0.12km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.13km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.02km ²	不涉及此限制性条款	
	不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃土(渣),确需设置的,应符合河道管理和防洪行洪的要求,并应采取保障行洪安全,减少由此可能产生的不利影响。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土(渣)选址应遵循“少占压耕地,少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土(渣)宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单,地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等;平原区弃渣应优先弃于洼地、取土(采砂)坑,以及裸地、空闲地、平摊地等。	坑塘水面,凹地型,不占耕地,不损坏水土保持设施	符合此条款要求	坑塘水面,凹地型,不占耕地,不损坏水土保持设施	符合此条款要求	坑塘水面凹地型,不占耕地,不损坏水土保持设施	符合此条款要求	
	风蚀区的弃土(渣)选址应避免风口区域	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
生产建设项目水土保持技术标准 (GB50433-2018)	3.2.5 条强制性条款	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土场	现状为坑塘水面,凹地型,弃土后弃土(渣)范围与周围地面持平,未弃土(渣)部分仍为坑塘水面,对居民区、交通干线等设施的安全无影响	不涉及此强制性条款	现状为坑塘水面,凹地型,弃土后弃土(渣)范围与周围地面持平,未弃土(渣)部分仍为坑塘水面,对居民区、交通干线等设施的安全无影响	不涉及此强制性条款	现状为坑塘水面,弃土填平后低于周边地面,周边主要为耕地,无公共设施、基础设施、工业企业,对居民点安全无影响	不涉及此强制性条款
	3.2.6 条约束性条款	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款
		在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	坑塘水面,凹地型	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求
		应充分利用取土(石)场、废弃采坑、沉陷区等场地	坑塘水面,凹地型	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求
	应综合考虑弃土场结束后的土地利用	对实际弃土(渣)范围回覆表土并复耕	符合此条款要求	对实际弃土(渣)范围回覆表土并复耕	符合此条款要求	土地整治、回覆表土并复耕	符合此条款要求	

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析（济南联络线）

有关协议落实情况		有协议。济南市济阳区自然资源局、济南市济阳区垛石镇人民政府联合签订弃土弃渣协议。济南市济阳区垛石镇石墓田村出具功能确认书，并征得村民认可确认，坑塘水面不具备灌溉功能。	符合此条款要求	有协议。济南市济阳区自然资源局、济南市济阳区垛石镇人民政府联合签订弃土弃渣协议。济南市济阳区垛石镇街道办事处出具功能确认书，并征得认可确认，坑塘水面不具备灌溉功能。	符合此条款要求	有协议。商河县自然资源局、玉皇镇人民政府联合签订弃土弃渣协议。并征得村民认可确认，坑塘水面不具备灌溉功能。	符合此条款要求	
弃土（渣）设置合理性结论		可行		可行		可行		
制约性因素		商河 4 号弃土场		商河 5 号弃土场		惠民 1 号弃土场		
		情况分析	结论	情况分析	结论	情况分析	结论	
水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	弃土（渣）选址应根据弃土（渣）容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃土（渣）后期利用等情况，经综合分析后确定。	现状为山东安惠房地产开发有限公司取土坑，弃土量 23.12 万 m ³ ，设计容量 24 万 m ³ ，容量能够满足弃土要求。坑深 5.6m，平均弃土高度 5.6m，弃土占地面积 4.27hm ² ，弃土后基本与周边持平，弃土方式沿弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土场有便道直达，运输便利。弃土后清理平整并交还山东安惠房地产开发有限公司。	符合此条款要求	现状为商河县固墙新型建材加工厂取土坑，弃土量 11.99 万 m ³ ，设计容量 12 万 m ³ ，占地面积 2.00hm ² ，容量满足弃土要求。坑深 5.9m，平均弃土深度 5.9m，弃土后弃土场基本与周边地面持平，沿弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土场有便道直达，运输便利。弃土后清理平整并交还商河县固墙新型建材加工厂。	符合此条款要求	现状为砖厂搬迁后迹地，平地型，占地面积 9.30hm ² ，弃土量 10.54 万 m ³ ，平均弃土高度 1.5m，弃土高于地面。有便道直达，运输便利，弃土前用装土草袋对弃土场周围采取拦挡措施；弃土后清理平整、回覆表土，并复耕，对边坡灌草绿化。	符合此条款要求	
	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃土（渣）。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	弃土（渣）不应影响河流、沟谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。	距十里坞村约 150 米；东于家村 200 米；南侧 200 米外为县道 X254，弃土填后与周边地形持平。对周边区域、设施无影响。	对周边居民、基础设施无影响	北侧 500 米外分布有新徐家村、张铁匠村，西侧 260 米外有县道 X26，弃土填后与周边地形持平。	对周边居民、基础设施无影响。	东南角 450 米外西卢家村，弃土后高于周边 1.5m 左右。	弃土后堆高较低，并采取植灌草绿化，对周边居民点安全无影响。	
	弃土（渣）应避免开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃土（渣）；确需设置的，应确保弃土（渣）稳定安全。	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃土（渣）选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。	汇水面积 0.04km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.06km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.09km ²	不涉及此限制性条款	
	不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃土（渣），确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取保障措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土（渣）宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平摊地等。	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	符合此条款要求	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	不符合此条款要求	占用空闲地，不占压耕地，不损坏水土保持设施	不符合此条款要求	
	风蚀区的弃土（渣）选址应避免风口区域。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）	3.2.5 条 强制性条款	现状为坑塘水面，周边主要为水域，无公共设施、基础设施、工业企业，但对居民点安全无影响。本处弃土（渣）为地方推荐，坑塘填平后用于地方开发建设用地。	坑塘水面，弃土填后与周边地形持平，对居民区、交通干线等设施的安全无影响。	不涉及此强制性条款	坑塘水面，弃土填后与周边地形持平，对居民区、交通干线等设施的安全无影响。	不涉及此强制性条款	现状为空闲地，弃土后堆高较低，并采取植灌草绿化，对周边居民点安全无影响，周边无公共设施、基础设施、工业企业。	不涉及此强制性条款
	3.2.6 条 约束性条款	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款
		在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	坑塘水面凹地	符合此条款要求	坑塘水面凹地	符合此条款要求	其他土地，凹地弃土	符合此条款要求
		应充分利用取土（石）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	坑塘凹地弃土	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求	土地整平、复垦	符合此条款要求
	应综合考虑弃土（渣）场结束后的土地利用。	清理平整后交还山东安惠房地产开发有限公司	符合此条款要求	清理平整后交还商河县固墙新型建材加工厂	符合此条款要求	清理平整后回覆表土并复耕	符合此条款要求	

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析（济南联络线）

有关协议落实情况		有协议。商河县自然资源局、孙集镇人民政府联合签订弃土协议。并征得山东安慧房地产开发有限公司同意弃土。	符合此条款要求	有协议。商河县自然资源局、沙河镇人民政府联合签订弃土协议。并征得商河县固墙新型建材加工厂同意弃土。	符合此条款要求	有协议。惠民县自然资源局、皂户李镇人民政府联合签订弃土协议。	符合此条款要求	
弃土场设置合理性结论		可行		可行		可行		
制约性因素		惠民 2 号弃土场		惠民 3 号弃土场		惠民 4 号弃土场		
		情况分析	结论	情况分析	结论	情况分析	结论	
水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	弃土（渣）选址应根据弃土（渣）容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃土（渣）后期利用等情况，经综合分析后确定。	现状为平地型，占地 8.35hm ² ，弃土量 9.59 万 m ³ ，弃土高度 1.4m，容量能够满足弃土要求，弃土前用装土草袋对弃土场周围采取拦挡措施；弃土后清理平整、回覆表土，并复耕，对边坡灌草绿化。	符合此条款要求	现状为废弃砖瓦厂取土坑，坑深 3m，弃土量 7.50 万 m ³ ，弃土容量 7.50 万 m ³ ，弃土场占地 2.46hm ² ，容量能够满足弃土要求。平均弃土高度 3m，弃土后与地面持平，弃土方式沿弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土场有便道直达，运输便利，弃土后回覆表土并复耕。	符合此条款要求	现状为现状为鑫诚农业生态旅游区内西北角水塘，弃土场占地 3.00hm ² ，坑深 6.8m，弃土量 21.03 万 m ³ ，弃土容量 21.3 万 m ³ ，容量能够满足弃土要求。平均弃土高度 6m，弃土后低于周边地面，弃土方式：沿弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土场有改建既有便道直达，运输便利，弃土后清理平整并交还山东鑫诚农业有限责任公司。	符合此条款要求	
水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土（渣）。	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）不应影响河流、沟谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。	北侧 100 米外有东吕家村和刘家村，西侧 50 米紧邻国道 G233，弃土后高于周围地面，	弃土后堆高较低，并采取植灌草绿化，对周边居民点、设施安全无影响。	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃土（渣）；确需设置的，应确保弃土（渣）稳定安全。	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃土（渣）选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。	汇水面积 0.08km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.03km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.01km ²	不涉及此限制性条款	
	不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃土（渣），确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取保障措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土（渣）宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平摊地等。	占用空闲地，不占压耕地，不损坏水土保持设施	符合此条款要求	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	符合此条款要求	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	符合此条款要求	
	风蚀区的弃土（渣）选址应避开风口区域。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）	3.2.5 条 强制性条款	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（渣）场。	现状为空闲地，弃土后堆高较低，并采取植灌草绿化，对周边居民点、设施安全无影响。	不涉及此强制性条款	现状为坑塘水面，周边无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点。	不涉及此强制性条款	不涉及此强制性条款	
	3.2.6 条 约束性条款	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及此约束性条款	
		在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	不涉及此约束性条款	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求
		应充分利用取土（石）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	土地整平、复垦	符合此条款要求	既有取土坑弃土	符合此条款要求	坑塘凹地弃土	符合此条款要求
	应综合考虑弃土（渣）场结束后的土地利用。	清理平整后回覆表土并复耕	满足要求	土地整治后交还土地使用者	符合此条款要求	土地整治后交还山东鑫诚农业有限责任公司	符合此条款要求	

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析（济南联络线）

有关协议落实情况		有协议。惠民县自然资源局、皂户李镇人民政府联合签订弃土协议。	符合此条款要求	有协议。惠民县自然资源局、辛店镇人民政府联合签订弃土协议。	符合此条款要求	有协议。惠民县自然资源局、麻店镇人民政府联合签订弃土协议。山东鑫诚现代农业科技有限责任公司出具功能确认书，坑塘水面不具备灌溉功能。	符合此条款要求	
弃土场设置合理性结论		可行		可行		可行		
制约性因素		惠民 5 号弃土场		惠民 6 号弃土场		滨城 1 号弃土场		
		情况分析	结论	情况分析	结论	情况分析	结论	
水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	弃土（渣）选址应根据弃土（渣）容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃土（渣）后期利用等情况，经综合分析后确定。	现状为水塘，坑深 5m，弃土场占地 0.78hm ² ，弃土量 3.91 万 m ³ ，弃土高度 5m，弃土容量 4 万 m ³ ，容量能够满足弃土要求，弃土后与地面基本持平，弃土方式：沿弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土场有整修施工便道直达，运输便利，弃土后清理平整、回覆表土并复耕。	符合此条款要求	现状为博奥新型建材有限公司取土坑，凹地深 4.3m，占地 1.30hm ² ，弃土量 5.59 万 m ³ ，设计容量 5.6 万 m ³ ，容量能够满足弃土要求，弃土高度 4.3m，弃土后与周边地面持平，弃土方式沿弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土场有整修施工便道直达，运输便利，弃土后清理平整、回覆表土并复耕。	符合此条款要求	现状为水塘，深 5.2m；弃土量 28.90 万 m ³ ，占地 5.55hm ² ，设计容量 29 万 m ³ ，满足弃土要求。平均弃土高度 3.1m，弃土后低于周边地面，弃土方式：运输便利，自弃土场一侧自下而上分层弃土，弃土压实后与周边地面持平（占用部分水塘）；弃土后回覆表土，采取复耕措施。	符合此条款要求	
水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土（渣）。	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）不应影响河流、沟谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。	县道 X104，乡道 Y108，700m 外为东吕高速，弃土后废弃鱼塘基本与周边地形持平，本项目弃土主要为填坑。	不会影响周边设施安全	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	西侧 120m 外为小开河引黄干渠；东侧 570m 处有徒骇河支沟，弃土填后低于周边地面，对周边各项设施基本无影响。	基本无影响	
	弃土（渣）应避免滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃土（渣）；确需设置的，应确保弃土（渣）稳定安全。	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	弃土不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃土（渣）选址进行论证后，确需在此类沟道弃土的，应采取安全有效的防护措施。	汇水面积 0.02km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.04km ²	不涉及此限制性条款	汇水面积 0.05km ²	不涉及此限制性条款	
	不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃土（渣），确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取保障措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	
	弃土（渣）选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土（渣）宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平摊地等。	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	符合此条款要求	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	不符合此条款要求	坑塘水面，不占耕地，不损坏水土保持设施	不符合此条款要求	
风蚀区的弃土（渣）选址应避免风口区域。	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款	不涉及左列的情形	不涉及此限制性条款		
生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）	3.2.5 条 强制性条款	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（渣）场。	现状为坑塘水面，弃土后基本与周边地形持平，不会影响周边设施安全	不涉及此强制性条款	现状为低洼地，占用其它菜地，周边无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点	不涉及此强制性条款	现状为坑塘水面，周边无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感点	不涉及此强制性条款
	3.2.6 条 约束性条款	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款	不涉及左列的情形	不涉及此约束性条款
		在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	坑塘水面弃土	符合此条款要求	其它草地，低洼地填平弃土整平、复垦	符合此条款要求	坑塘水面弃土	符合此条款要求
		应充分利用取土（石）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	坑塘水面弃土	符合此条款要求	低洼地弃土	符合此条款要求	坑塘水面弃土	符合此条款要求
	应综合考虑弃土（渣）场结束后的土地利用。	清理平整后回覆表土，并复耕	符合此条款要求	清理平整后回覆表土，并复耕	符合此条款要求	对实际弃土范围回覆表土并复耕	符合此条款要求	
有关协议落实情况	有协议。惠民县自然资源局、胡集镇人民政府联合签订弃土协议。惠民县胡集镇陈集联村出具功能确认书，并征得村民认可确认，坑塘水面不具备灌溉功能。	符合此条款要求	有协议。设计单位、建设单位与惠民县自然资源局、胡集镇人民政府联合签订弃土协议。	符合此条款要求	有协议。滨城区自然资源局、杨柳雪镇人民政府联合签订弃土协议。滨城区杨柳雪镇大道徐村出具功能确认书，并征得村民认可确认，坑塘水面不具备灌溉功能。	符合此条款要求		
弃土场设置合理性结论		可行		可行		可行		

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织分析评价

根据 GB 50433-2018《生产建设项目水土保持技术标准》，本工程施工方法和工艺选址制约性因素分析与评价见表 3.2-6。

表 3.2-6 水土保持制约性因素分析表

工程类型	施工内容	施工工艺	水土保持评价
路基 车站 改移 工程	边坡开挖、填筑	<ol style="list-style-type: none"> 1、首先对于可剥离表土的区域进行表土剥离，用于后期绿化； 2、其次，对路基沿线、不良地质、特殊路基段落进行处理，采取清表、换填处理、冲击碾压、碎石桩等措施，产生的不能利用土方就近弃于弃渣场； 3、再次，路基土方填筑，采取随运随填，采取挖、装、运、摊、平压路机压实的机械化流水作业； 4、最后，根据路基填筑实施进度的安排，及时修筑路基工程区的排水措施、边坡防护工程。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、施工前进行表土剥离，符合用于后期绿化或植被恢复，有利于表土资源保护，改善植物生长环境，增加植物成活率，使其尽快发挥水土保持作用； 2、及时冲击碾压、铺设复合土工膜，可以有效减少土壤侵蚀，有利于水土保持； 3、及时铺砌路基排水、进行边坡防护，能有效减少土壤侵蚀，有助于水土保持。
桥梁	桥梁边坡及基坑开挖	<ol style="list-style-type: none"> 1、桥梁上部结构以 32m、24m 简支箱梁为主，有预制架设条件的桥梁，均采用梁场预制、架桥机整孔架设施工。桥梁基础优先选用钻孔灌注桩 2、桥墩开挖及边坡刷坡前，对占地区的表土进行剥离。 3、钻孔前挖好沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，并定期清理沉淀池，清出废弃物运至附近弃渣场集中堆放。 4、水中墩的承台施工设钢板桩围堰，之后在进行钻孔灌注。施工时在钻孔桩旁设沉渣桶，钻孔后的废弃土方用钻渣泵抽于岸边沉淀池，凉干后运至指定位置弃置，其余位于河岸的墩台桩位，待主河槽施工完毕后进行；沉淀池排泥排渣方式采用人工定期清掏排泥排渣。 5、桥台采用分层填筑、碾压施工，边坡采用骨架植草护坡，刷房边坡底部设排水沟基铺砌； 5、工程完工后，对跨越主要设施的桥梁，布设桥面和桥墩排水系统。 6、及时对桥梁区扰动区域进行整治，设置围栏。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、钻孔灌注桩，以减少基坑出土量和钻渣产生量以及对周围环境的影响； 2、在施工前对占地区内可剥离的表土资源进行保护、施工结束后，回覆于边坡和桥下区域，有助于植被恢复； 3、施工过程中，对泥浆进行沉淀，重复利用上部清水和泥浆，增加泥浆和水资源的重复利用，有利于水土保持。 4、施工尽量选择在水枯期进行，钢板桩围堰能够有效的防止水流对施工的区域的影响，减少对施工区水土流失。 5、桥梁刷坡和桥台边坡采取防护措施，避免地表裸露，有助于水土保持； 6、对扰动区域进行土地整治，周边设置围栏，避免重复扰动，有助于水土保持；

表 3.2-6 水土保持制约性因素分析表

工程类型	施工内容	施工工艺	水土保持评价
隧道	明挖	<p>1、基坑开挖必须按“分层开挖，先撑后挖”的原则施工,做好基坑内的排水工作。</p> <p>2、基坑开挖采用明挖顺做法施工，土方开挖的顺序方法必须遵循“开槽支撑，先撑后挖、分层开挖、严禁超挖”的原则，基坑开挖时，必须分段、分层、分区对称进行，不得超挖，每层厚度不大于 2m。</p> <p>3、基坑开挖后应及时设置坑内排水沟和集水井，防止坑底积水。放坡开挖段基坑内设置临时排水明沟及集水井，并及时抽排内积水，不得在影响边坡稳定。</p> <p>4、基坑回填土应分层压实。顶部 1m 范围内以及地下管线周围应采用人工使用小型机械夯填。</p> <p>5、隧道回填土方堆置在施工围挡未开挖区域内，采用循环后退式方法进行倒用。回填土表层及侧面采用密目网苫盖，施工围挡周边需做好排水措施。</p>	<p>1、进洞前，先修洞口截排水沟，在洞口开挖成形后，施工平台边坡及时采取措施进行防护，满足水土保持要求。</p> <p>2、及时将弃土运往指定弃土场，不随意堆放，避免增加扰动面积、减少松散弃土，有利于水土保持。</p> <p>3、基坑回填土应分层压实。土地整治措施满足水土保持要求。</p> <p>4、隧道回填土方堆置在施工围挡未开挖区域内，采用循环后退式方法进行倒用。回填土表层及侧面采用密目网苫盖，施工围挡周边需做好排水措施，满足水土保持要求。</p> <p>5、机场规划用地之外的隧道范围回填后清理、平整，回覆表土，并播撒草籽绿化，满足水土保持要求。</p>
取土场	剥离层清除和料场开采	<p>1、施工前，采用推土机或人工进行表土剥离，就近集中堆放。</p> <p>2、根据设计图纸对取土场进行实地踏勘测量，确定取土场边界，并用红线在现场标记。</p> <p>3、按照设计，控制坡比 1:1.0，采用挖掘机和自卸汽车进行施工。</p> <p>4、取土完毕后，对场地及边坡进行整治，回覆表土，进行植被恢复等。</p>	<p>1、进行表土剥离有利于保护资源，用于后期植被恢复，有利于植物生长，尽快发挥水土保持功能。</p> <p>2、控制层高和边坡比等，避免形成高陡边坡，减少水土流失。</p> <p>3、及时进行土地整治，回覆表土，进行植被恢复，减少水土流失。</p>
弃土场	拦挡措施、渣体碾压、排水工程	<p>1、弃土前，对具备表土剥离条件的进行表土剥离，就近集中堆放，并采取苫盖、装土草袋护脚、人工管护等措施进行防护。</p> <p>2、从弃土场一侧弃土，弃土深度以不高于现状坑深为原则，分层弃土，钻渣在下，挖基弃土在上，分层压实。</p> <p>3、弃土后对弃土范围坑凹回填，进行土地整治、回覆表土并复耕；未弃土范围保留原坑塘水面不变；对恢复为耕地的弃土场临近水面一侧设挡水埂。</p> <p>4、弃土完成后，对边坡进行灌草绿化；对弃土场采取复耕或复垦措施，对占用企业单位的根据后期土地利用规划清理平整后交还土地权属单位或个人。</p>	<p>1、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。</p> <p>2、弃土场在堆土过程中分层堆放，分层碾压，可以有效的减少水土流失。</p> <p>3、施工中坡比符合弃土特性，边坡安全稳定，满足水土保持要求。</p> <p>4、弃土结束后，及时进行土地整治，回覆表土，进行植被恢复，减少水土流失。</p>

表 3.2-6 水土保持制约性因素分析表

工程类型	施工内容	施工工艺	水土保持评价
施工便道	开挖填筑	<ol style="list-style-type: none"> 1、施工前，采用推土机或人工进行表土剥离。 2、边坡开挖采用挖掘机直接开挖，自卸汽车运至需要填筑的区段。 3、施工道路下边坡采取挡墙防护，控制占地和顺坡溜滑，禁止开挖时顺坡随意弃土。 4、土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑。 5、便道两侧设置临时排水沟等。 6、施工道路工程完工后，予以复耕或恢复植被。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。 2、施工中应及时运走开挖土方，裸露地表和临时堆土及时采取防护措施。 3、道路两侧布设截排水措施，有序的疏导地表径流，有利于水土保持。 4、施工道路工程完工后，予以复耕或恢复植被。满足水土保持要求。
施工生产生活区	场地平整	<ol style="list-style-type: none"> 1、施工前，采用推土机或人工进行表土剥离。 2、表土剥离后，场地开挖采用机械开挖、整平施工，场地较大的采用挖掘机配合小型自卸汽车运输，推土机推平场地方式施工，做到挖填平衡。 3、内部设置排水工程、地面进行硬化、陡峭路段下边坡设置拦挡等。 4、为防止施工场地周边扰动范围无序扩大，施工初期对场地四周设置围墙拦挡，限制施工人员、机械活动及材料等堆放区域。 5、施工完工后，应将施工场地硬化层进行拆除，土地整治、复耕或恢复植被绿化美化。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、施工生产生活区布置分散，占地面积大，场地平整工程量大，是易于造成水土流失的主要环节，设置围墙拦挡严格控制场地平整范围，做好场平区的防护措施。 2、进行表土剥离有利于保护资源，用于后期复耕或植被恢复，有利于发挥原有土地的水土保持功能。 3、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。 4、内部排水沟、地面硬化，减少地表扰动，有序疏导地表径流，有利于水土保持。 5、施工完工后，应将施工场地硬化层进行拆除，土地整治、复耕或恢复植被绿化美化，满足水土保持要求。

本工程主体土建工程将采取全线同时施工，分段平行流水施工的组织方式，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在自然节点内，挖方与填方工程在施工工序及时间上可项目协调，施工组织设计满足有关水土保持的要求，但是为了避免施工期人为因素造成的水土流失，各标段的施工单位应及时沟通，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。

本工程在临时工程上考虑以下几个方面。

(1) 永临结合

工程在施工组织设计中，临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地，减少新增占地。本工程临时材料厂、填料拌合站、铺轨基地等充分利用既有设施和永久占地，减少了对植被及农田的影响。

施工便道要做到永临结合，桥下贯通便道设置在用地界宽度 7.2m 侧的地界内，其中 1.5m 在铁路永久用地范围内，永临结合减少临时征地。工程对桥长大于 3km 的平原旱桥地段设置维修道路，并设置在用地界宽度 7.2m 侧的地界内，维修道路与桥下施工便道基本重合，待施工便道使用完毕之后，将施工便道泥结碎石路面摊铺成维修道路路面，减少工程弃方。便道占地已扣除铁路永久占地。同时引入便道寻求与进站道路、乡村道路相结合的利用途径。尽可能利用原有的机耕路或老路，以减少修建临时道路对农业作业环境的影响。

(2) 规范施工组织方案

工程建设中尽量做到挖填平衡，施工过程中应随挖、随填、随运、随弃，尽量缩短施工周期，同时避免倒运或二次占压；合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期。复垦、植被恢复，在土石方工程基本完成后及时进行。

3.2.6.2 施工工艺分析评价

(1) 土石方工程

土石方开挖采取了“随挖随运”的施工方法，减少施工期水土流失量；采取机械施工，施工机械为挖掘机配自卸汽车的施工工艺，避免了铲运机大范围扒皮取土，破坏地表土层和植被的现象。土石方工程的施工工艺满足有关水土保持的要求。

(2) 桥梁工程

桥梁施工方法采取钻孔灌注施工工艺，梁部在梁场预制，后期架设。桩基础施工前，首先放出墩台轮廓线，后用机械平整场地，人工配合，以保证钻机置于平坦、稳固地基上。钻孔前挖好沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，并定期清理沉淀池，清出废弃物运至附近弃土场集中堆放。一般桥梁施工选择在枯水季节，根据河流的水量、地下水的水位、地质情况决定采用钢板桩等方法进行承台施工。工程在湿地公园的部分跨河桥梁采取草袋围堰施工，为减少对敏感区的影响调整白浪河等位于敏感区的围堰为钢板桩围堰。基坑开挖回填后的剩余土方运至附近弃土场，后期集中整治。桥梁工程的施工工艺满足有关水土保持的要求。

(3) 隧道工程

明挖隧道主体结构采用矩形或拱形结构形式，隧道覆土厚度较小的地段，采用矩形结构断面，覆土厚度较大的地段，采用拱形结构断面。基坑围护结构采用地下连续墙+内支撑结构形式。

盾构隧道内径为 $\phi 12.2\text{m}$ ，外径为 $\phi 13.3\text{m}$ 。管片衬砌的厚度采用 550mm ，衬砌环全环采用“8+1 模式”的通用楔形环管片，采用错缝拼装。采用一台盾构机独头掘进施工。

设计对洞口工程采取了植物措施，符合减少水土流失的要求。

(4) 站场工程

站场的房屋及有关的土建工程，要配合主体工程的工期，适时安排施工，同时要避开雨季完成基础工程。设计对各站场工程采取工程措施、植物措施和临时措施，符合减少水土流失的要求。

(5) 铺轨工程

采用设置铺轨基地组装轨排，工程列车运输轨排，机械铺轨。

总之，铁路主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。但存在以下问题：主体工程仅对路基、站场考虑平整场地，未细化路基、站场和桥梁表土剥离及防护，对路基、桥梁、隧道基础开挖过程中土方堆放场地、堆放工艺和防护措施未涉及，本方案在防护措施章节中进行了详细的防护措施设计。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 路基工程区

(1) 路堤坡面防护

1) 路堤边坡高度小于 3m 时，采用 C25 混凝土正六边形空心块内植草并种植灌木防护。路堤边坡铺设不小于 0.2m 的种植土。顶部和底部采用 C25 混凝土镶边加固，厚 0.4m ，路堤坡脚设置 C25 混凝土基础。

2) 路堤边坡高度大于等于 3m 时，采用带截水槽的 C25 混凝土拱型骨架防护（拱型骨架净距宽 \times 高=（ $3\text{m}\times 3\text{m}$ ））。主骨架嵌入边坡 0.6m ，支骨架嵌入边坡 0.4m ，骨架内植草并种植灌木。

3) 当路堤边坡高度大于 3m 时，于路堤边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下每隔 0.6m 铺设一层抗拉强度为 30kN/m 的双向土工格栅。

(2) 封闭式路堑边坡防护

DK23+510.00 ~ DK24+145.00 段主体结构采用 U 型槽结构，U 型结构每 20m 一节，采用 C45 钢筋混凝土浇筑。

①U 型槽墙顶高程不小于 4.5m ，墙顶宽 0.5m ，边墙背坡 1: 0.15，底板厚度 $0.6\sim 2.0\text{m}$ 。

②底板下设置 0.1m 厚的 C25 混凝土垫层以及 0.4m 厚的碎石垫层。

③DK23+940.00 ~ DK24+145.00 段 U 型槽路肩至底板顶采用级配碎石掺 3% 水泥填筑。

(3) 路基排水

路基排水设施设计降雨重现期为 50 年一遇。

1) 区间正线在路堤天然护道外, 一般双侧设置沟底宽 0.4m、沟深 0.6m 梯形排水沟, 排水沟边坡 1:1, 采用 C25 ~ C35 素混凝土浇筑, 厚 0.2m。

2) 对排水沟采用的横断面尺寸, 按照 1/50 洪水频率的流量进行检算, 若不满足要求的应根据计算流量加大横断面尺寸。侧沟断面应根据纵坡、路堑坡高、长度等计算流量, 确定是否加宽加深。

3) 侧沟、排水沟的纵向排水坡度不应小于 2‰。单面排水坡段长度不宜大于 400m, 必要时应增设横向排水设施。排水沟平面应尽量采用直线, 如必需转弯时, 其半径不小于 10 ~ 20m。

4) 地面横坡明显地段的排水沟可在横坡上方一侧设置。

5) 排水沟末端应引入自然沟渠或涵洞, 不得直接排入农田。

6) 平原区路堤两侧排水困难时, 可设平坡排水沟截排水, 或在路基坡脚 15m 以外设置集水池, 将路基排水引入集水池内。全线共设置 4 处集水池, 底宽 12m, 顶宽 15m, 高度为 1.5m, 边坡 1: 1, 边坡采用 20cm 厚的 C25 混凝土防护, 下部设置 0.1m 厚的砂砾石垫层; 池底铺设 0.5m 厚的碎石。

7) 排水沟的出口将水引排至路基以外, 防止冲刷路基。路基与桥台衔接处的排水沟应与天然沟槽衔接, 避免冲刷桥台锥坡。排水沟与涵洞衔接处的沟底高程不应低于涵洞的流水面高程。

8) 排入自然沟、渠的天沟、排水沟, 其末端应设置消能、沉淀设施。

9) 无砟轨道地段路基面线间积水采用线间设集水井与埋入基床底层内的排水管连接排除, 沿线路方向每隔 50m 左右设置一个集水井, V 形坡段的最低点, 下坡方向的隧道口、桥头必须设置。线间混凝土底座板内缘间采用 0.08m 厚钢筋网片混凝土做成向内不小于 2% 的排水坡, 站内还需做成沿线路方向不小于 1‰ 的排水坡。排水管出口位置: 路堑地段接入侧沟内; 路堤地段将排水管出口置于拱型骨架主骨架中间或空

心块护坡排水槽处；车站范围排水管出口置于线间排水沟时，排水管出口的管底高程应高于线间沟沟底高程，且排水管应置于基床表层以下。

10) 区间路堤线间集水井、电缆槽、手孔、过轨电缆井等排水应与坡面防护的排水槽相连通并排入坡脚外排水沟内。

(4) 路基绿化

1) 边坡高度小于 3m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排灌木，如下图所示；无排水沟地段，栽植 3 排灌木，如下图所示。灌木每穴沿线路纵向间距 1.0m，每穴 4 株。

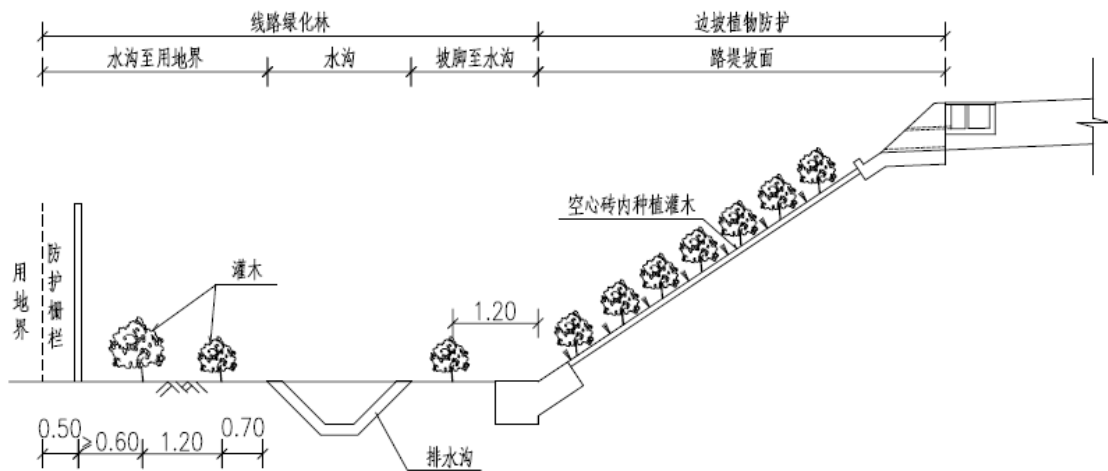


图 3.2-1 有排水沟路堤地段绿化断面示意图 (边坡高度<3m)

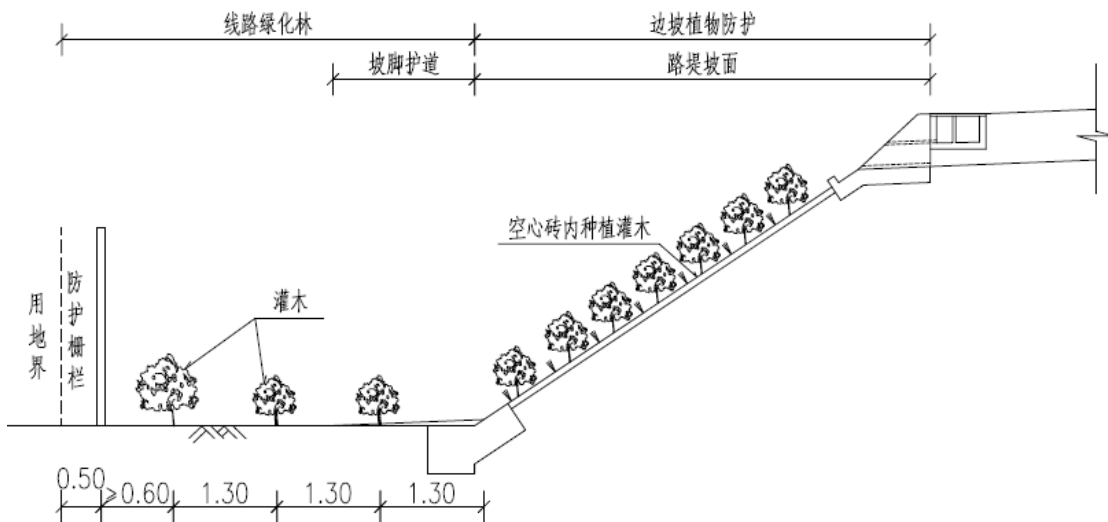


图 3.2.2 无排水沟路堤地段绿化断面示意图 (边坡高度<3m)

2) 边坡高度 3m~6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 1 排灌木和 1 排小乔木，如下图所示；无排水沟地段，栽植 1 排灌木、1 排小乔

木和 1 排乔木，如下图所示。灌木每穴沿线路纵向间距 1.0m，每穴 4 株，小乔木和乔木每穴沿线路纵向间距 2.0m，每穴 1 株。

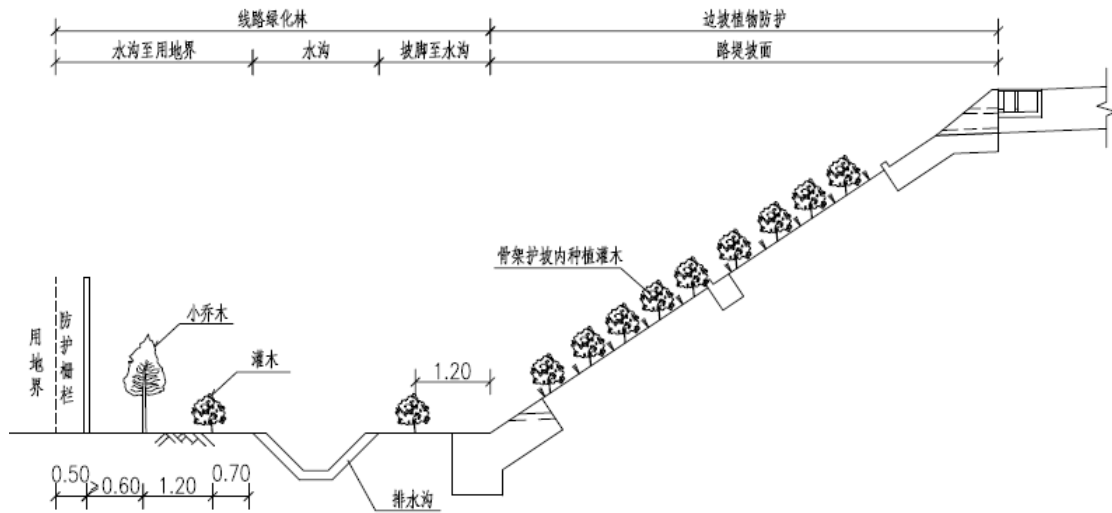


图 3.2-3 有排水沟路堤地段绿化断面示意图（边坡高度 3m ~ 6m）

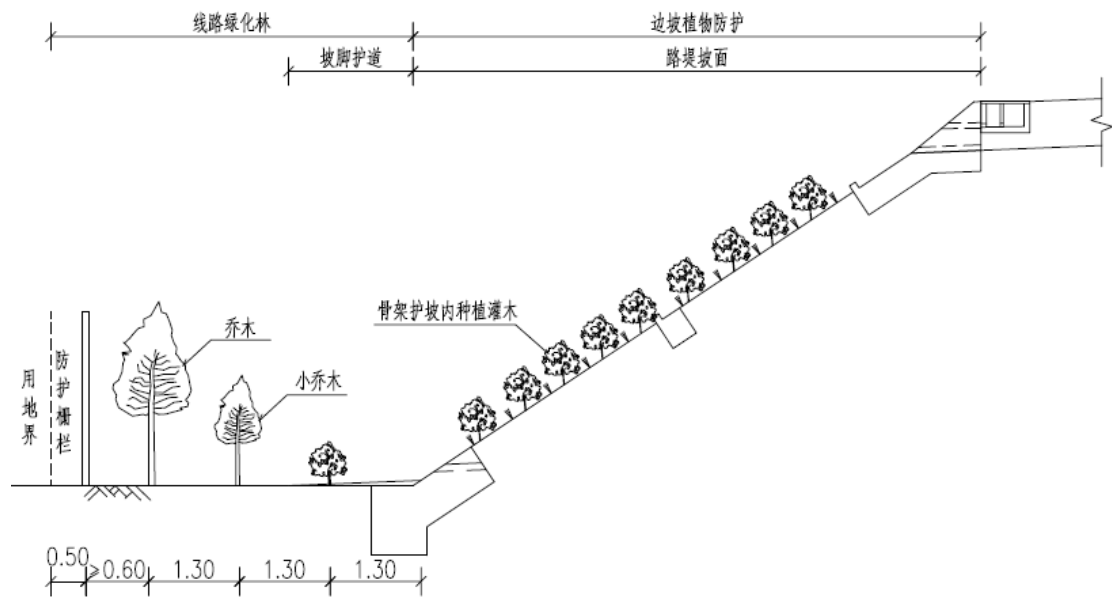


图 3.2-4 无排水沟路堤地段绿化断面示意图（边坡高度 3m ~ 6m）

3) 边坡高度大于 6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 1 排小乔木和 1 排乔木，如下图所示；无排水沟地段，栽植 2 排小乔木和 1 排乔木，如下图所示。灌木每穴沿线路纵向间距 1.0m，每穴 4 株，小乔木和乔木每穴沿线路纵向间距 2.0m，每穴 1 株。

(4) 水土保持措施分析与评价

主体工程设计中各类边坡、路基两侧均进行了工程和植物措施防护，布设合理，对路基排水进行了详细的设计，这些防护措施在防护主体工程的同时也有效地控制了

水土流失，具有较强的水土保持功能，各项设计标准符合水土保持规范要求。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施：

1) 施工前对路基占地范围内耕地、林地、草地进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在路基征地范围内，表土堆放过程中土体较为松散，极易造成严重的水土流失，本方案对剥离表土补充临时拦挡、苫盖以及撒播草籽措施。

2) 主体工程建设工程期较长，不可避免的经过雨季，补充路基施工过程中的挡水埂、临时排水沟和急流槽措施。

3) 土地整治及表土回覆。

3.2.7.2 站场工程区

(1) 站场排水

站场排水系统设计应有总体规划，并与当地的排灌系统密切配合，根据地形、地质、水文等情况，将地表水就近排走。市内车站应与市政排水结合，确保站区排水畅通，满足城市发展需要。改建车站应尽量利用既有的排水设备。

地面排水设备包括侧沟、排水沟、急流槽、消能池、集水池等。

地面排水设施的纵向坡度不应小于 2‰，单面排水坡段长度不宜大于 400m。

1) 侧沟

路基侧沟的断面采用矩形沟，标准同区间，沟加深时相应增加钢筋数量和长度，坡度一般不应小于 2‰。侧沟采用钢筋混凝土材质。

2) 排水沟

路堤地段，在路基两侧护道外均设梯形排水沟。

排水沟的边坡坡度，应根据土质和边坡高度确定，采用 1: 1.0 ~ 1: 1.5。排水沟采用钢筋混凝土排水沟。不良地质地段排水沟需要采取加固措施，考虑增设防水垫层：当不良地质为具有膨胀性的土质时，在沟壁周围铺设 0.15m 厚三七灰土。

3) 急流槽

侧沟流入路堤坡脚外排水设施的急流槽材质应采用钢筋混凝土修筑。槽断面形式宜为矩形，槽底应做成粗糙面，急流槽坡度不宜陡于 1: 1.5，急流槽过长时应分段修筑，每段长度不宜超过 10m。急流槽的进水处应予防护，出水处应防止冲刷。侧沟流入路堤坡脚外排水设施的急流槽。

4) 集水池

平原地区天然沟渠较少，排水沟出口难以引入附近天然沟渠地段于路基坡脚外侧设集水池，集水池距离路基坡脚不小于 10m，并优先考虑设在夹心地以减少征地。集水池外设置与相邻线路同规格的防护栅栏，并与线路防护栅栏顺接。其中黄骅北站设置 2 座集水池，底宽 12m，顶宽 15m，高度为 1.5m，边坡 1: 1；无棣站设置 1 座集水池，底宽 12m，高度为 1.5m，边坡 1: 1；寿光东站设置 1 座集水池，底宽 26m，高度为 1.5m，顶宽 30m，边坡 1: 1；潍坊北站设置集水池 7 座，底宽 12m，高度为 1.5m，边坡 1: 1。集水池边坡采用 20cm 厚的 C25 混凝土防护，下部设置 0.1m 厚的砂砾石垫层；池底铺设 0.5m 厚的碎石。

(2) 站场路基边坡

站场路基边坡防护措施与路基区相同，主体工程对站场区边坡采取的混凝土骨架内、空心块植草及灌草防护等均满足水土保持技术规范要求。

(3) 场区绿化

站区绿化设计范围应包括车站办公区、生产区。植物配植形式应考虑不同的绿化功能要求，采用孤植、对植、列植、丛植、林带、绿篱、棚架、垂直绿化、树坛、花坛、草坪、盆栽等各种形式。办公区绿化植物可选用具有观赏效果的常绿灌木、乔木和花卉。生产区的绿化树种宜选择枝叶茂密、分枝低矮、叶面积大的灌木、乔木，栽植方式应以常绿、阔叶、落叶树木组成复合混交林带和枝叶密接的绿墙。

1) 站台上应设花坛，每个站台上设 2 座花坛；沿站台栅栏应种爬山虎，间距 1m、每穴 3 株，每公里 3003 株。

2) 通站道路、动车运用所、维修保养点通路每侧应植 1 排乔木；乔木株间距 2m，每行每公里 501 株。

3) 新建综合维修车间（工区）、动车段（所）、存车场等沿围墙应植两排树木，乔木、灌木结合；乔木株间距 2m，每行每公里 501 株；灌木穴间距 1m，每行每公里 1001 穴，每穴 4 株；另外沿围墙应种植爬山虎等藤本植物，间距 1m、每穴 3 株，每公里 3003 株。

(4) 水土保持分析与评价

主体设计的排水系统完善，能够有序疏导地表径流，减少水力侵蚀；边坡防护减少地表裸露，减少土壤侵蚀；站场绿化改善站场生产生活环境，增加植被覆盖率，具

有水土保持功能。但是，水土流失防治措施还不够完善，本方案需要补充完善以下措施：

1) 施工前对占地范围内耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在站场征地范围内，表土堆放过程中土体较为松散，极易造成严重的水土流失，本方案对剥离表土补充临时拦挡、苫盖、排水以及撒播草籽措施。

2) 站场土方回填、开挖施工过程中临时，站场施工期间有部分填方、挖方不能及时运出，为防止水土流失，本方案补充临时堆土场草袋拦挡密目网覆盖、临时排水措施。

3) 为了使雨水能够得到最有效的利用，站场应该考虑雨洪集蓄利用，目前站场雨水均考虑外排，方案建议站场产生的雨水可结合站前广场规划接入市政排水系统统一考虑。

4) 土地整治及表土回覆。

3.2.7.3 桥梁工程区

(1) 桥梁绿化

主体设计根据《铁路工程绿色通道建设指南》，针对桥梁锥体边坡、桥下均做了绿化设计，不仅美化环境，防治水土流失，因工程建设扰动河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带起到很好的修复作用。

1) 梁地段绿化设计范围应包括桥下用地界内及适应绿化的桥台锥体边坡，并应考虑维修通道、救援通道、地方道路等设置要求，维修及救援通道范围内可植草。

2) 桥下范围内种植耐阴草进行绿化，用地界边缘处每侧各栽植2排灌木，灌木每穴沿线路纵向间距 1.0m，灌木每穴 4 株。

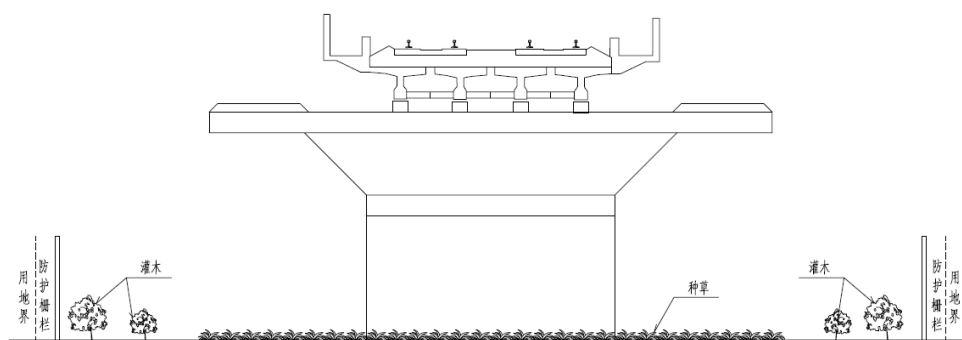


图 3.2-5 桥下设置防护栅栏地段绿化断面示意图

(2) 围堰拆除

本段线路特大桥及大中桥简支梁采用制梁厂预制，架桥机架设施工；连续梁采用悬臂浇注施工，墩台采用模筑现浇，基础采用机械钻孔施工。一般桥梁设计洪水频率为 1/100。项目沿线跨越河道主要为季节性河流，对于桥墩位于常水位中的情况，施工时需要采用围堰等处理措施，以保证正常的施工需要。根据河道的勘测期间水位、桥墩位置及计算洪水位等因素，主要有草袋围堰、钢板桩围堰及单等类型。本线跨越河道根据具体情况均采用钢板桩防护+草袋围堰或钢板桩围堰施工，其中生态敏感区的围堰均采用钢板桩围堰施工，围堰主要为主体施工安全考虑，具有水土保持功能，但不计列为水土保持措施。

(3) 桥梁排水

桥梁顶面设置不小于 2%的横向排水坡，桥梁墩台的顶面设置不小于 3%的排水坡。桥梁地段桥面设泄水孔进行排水，在跨越河堤处、水泥路、沥青路、较宽的砂石路或土路及其他不能直接排水的地方在桥梁两侧桥墩采取梁端集中排水，全线共设置集中排水 1430 处，主体工程为防止桥梁集中排水产生冲刷，在桥墩排水管下部泄水口处铺砌混凝土槽。

(4) 其他防护措施

工程在桥梁设计时，充分考虑了本工程防洪评价的结论和工程对河道行洪的影响，一般不会加剧河道的冲刷；对个别地段因设置桥墩可能加剧河道冲刷的，采取加固堤岸及浆砌片石护岸工程措施；对桥头锥体坡面进行干砌片石或浆砌片石防护，避免河水、洪水冲刷。

1) 对跨越排洪河道及沟槽的新建桥，尽量顺洪水天然流向设置，不压缩河道，避免大的改沟，保证桥梁有足够的孔径排泄不超过设计频率的洪水。同时尽量避免上游壅水、涵前积水过高，淹没时间过长，以致破坏河沟附近的生态环境；本段灌溉系统相对较为发达，桥梁设置已充分考虑灌溉的需求。

2) 桥墩台及基础采用常规方法施工，梁部采用外购成品梁或现场集中制梁，架桥机架设。框架中桥施工时需对既有线进行加固及采用挖孔桩进行防护。

3) 涵洞一般采用现场灌注施工，可集中预制，现场拼装。涵洞施工时亦需对既有线进行加固及采用挖孔桩进行防护。

4) 钻孔桩施工产生的泥浆及时处理, 防止污染周围环境。

(5) 水土保持分析与评价

主体工程对桥梁区采取的桥下绿化、桥墩排水及顺接排水应界定为水土保持措施。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施:

①施工前对基础开挖区域进行表土剥离; 剥离的表土集中堆放在桥梁征地范围内, 表土堆放过程中土体较为松散, 极易造成严重的水土流失, 本方案补充表土剥离、临时堆土的拦挡、苫盖以及撒播草籽措施。

②桥梁基础开挖土方和后期用于桥下摊铺的土方在雨季很容易发生水土流失, 须采取临时苫盖及拦挡措施, 对回填土集中堆放, 草袋装土临时拦挡等措施。

③桥墩钻孔前修建泥浆池(可多个钻孔共用)及沉淀池, 串联并用, 泥浆经沉淀后循环使用。

④施工结束后对桥下区域进行土地整治及表土回覆。

3.2.7.4 隧道工程区

(1) 隧道排水

主体设计在隧道敞口段设截水沟, 并与排水系统合理衔接或以较短途径引排到自然稳定的沟谷内, 确保排泄畅通。

(2) 隧道明挖段及出口绿化

本隧道施工完毕后, 结构顶低于原地面地段, 施工回填全部恢复到规划地面或设计地面高程, 隧道两端结构高出原地表段, 结构顶覆盖一定厚度的土, 两侧进行坡状回填, 对回填土表面采用植灌草绿化。

(3) 水土保持分析与评价

主体工程采取的隧道截水沟及顺接工程、隧道明挖段及出口绿化应界定为水土保持工程。本方案按照同类建设项目水土保持经验补充以下防护措施:

1) 隧道临时堆土场补充拦挡苫盖、临时排水措施。

2) 施工结束后对开挖扰动区域进行土地整治及表土回覆。

3.2.7.5 改移工程区

主体工程对改移道路及沟渠进行了详细的设计, 包括沟渠防护、道路排水沟、道路绿化等, 本方案补充完善设计如下:

- (1) 表土剥离及回覆;
- (2) 表土堆土临时拦挡、苫盖、撒播草籽;
- (3) 改移道路临时排水沉沙。

3.2.7.6 取土场

主体工程设计指定了取土场的具体位置并匡算了工程量和投资, 本方案补充完善设计如下:

- (1) 表土剥离及回覆;
- (2) 表土临时拦挡、苫盖、撒播草籽;
- (3) 取土结束后土地整治和挡水埂;
- (4) 栽植灌草恢复植被。

3.2.7.7 弃土场

主体工程设计指定了弃土场的具体位置并匡算了工程量和投资, 本方案补充完善设计如下:

- (1) 表土剥离及回覆;
- (2) 表土临时拦挡、苫盖、撒播草籽;
- (3) 草袋拦挡和挡水埂, 排水、沉沙措施;
- (4) 弃土结束后土地整治;
- (5) 栽植乔木、灌草恢复植被或复耕。

3.2.7.8 施工便道

主体工程设计指定了施工便道的长度和宽度等, 本方案补充完善设计如下:

- (1) 表土剥离及临时拦挡、苫盖、撒播草籽;
- (2) 施工后期植被恢复前土地整治;
- (3) 施工结束后回覆表土;
- (4) 乔木、撒播草籽恢复植被或复耕;
- (5) 施工便道一侧临时排水沟, 末端顺接沉沙池。

3.2.7.9 施工生产生活区

主体设计明确了各临时设施的功能布设。本方案补充完善设计如下:

- (1) 施工生产生活区内表土剥离及临时拦挡、苫盖、撒播草籽;
- (2) 施工生产生活区周边排水、沉沙;
- (3) 施工后期硬化地面拆除;

(4) 施工后期植被恢复前表土回覆、土地整治;

(5) 栽植乔木、灌木、撒播草籽恢复植被。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对路基、桥梁、隧道、站场、改移工程、取土场、弃土场、施工生产生活区、施工便道等分区内水土保持措施的分析与评价。主体工程措施应界定为水土保持措施、不应界定为水土保持措施及方案需补充完善的水土保持措施情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 水土保持措施情况表

防治分区	措施分类	界定为水保工程的措施	需补充完善的措施
路基工程区	工程措施	拱形骨架护坡、空心块护坡、路基排水及顺接工程、集水池、消能池	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	植灌草护坡、两侧绿化	/
	临时措施	/	挡水埂、急流槽、表土临时防护、临时排水沉沙、裸露面临时苫盖。
站场工程区	工程措施	拱形骨架护坡、空心块护坡、站场排水及顺接工程、集水池	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	边坡植灌草绿化、站区绿化	/
	临时措施	/	表土临时防护、临时堆土场防护、排水沉沙、裸露面临时苫盖。
桥梁工程区	工程措施	桥墩集中排水顺接及消能工程	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	桥下绿化	/
	临时措施	/	临时堆土拦挡及排水、沉沙池、桥梁钻渣防护工程、表土临时防护、裸露面临时苫盖。
隧道工程区	工程措施	隧道排水	表土剥离、表土回覆
	植物措施	隧道明挖段及出口绿化	/
	临时措施	/	临时堆土拦挡、表土临时防护、临时排水沉沙
改移工程区	工程措施	改移沟渠防护、排水沟	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	两侧绿化	/
	临时措施	/	临时堆土拦挡、表土临时防护、临时排水沉沙
取土场区	工程措施	/	表土剥离、土地整治、表土回覆、挡水埂
	植物措施	/	灌草绿化
	临时措施	/	表土临时防护
弃土场区	工程措施	/	表土剥离、表土回覆、浆砌石排水沟、沉沙池、挡水埂、装土草袋拦挡、土地整治复耕、绿化、
	植物措施	/	乔灌草绿化
	临时措施	/	表土临时防护

表 3.3-1 水土保持措施情况表

防治分区	措施分类	界定为水保工程的措施	需补充完善的措施
施工便道区	工程措施	/	表土剥离、表土回覆、土地整治
	植物措施	/	乔灌草绿化
	临时措施	/	表土临时防护、临时排水沉沙
施工生产生活区	工程措施	/	表土剥离、硬化地面拆除、表土回覆、土地整治
	植物措施	/	乔灌草绿化
	临时措施	/	土质排水沟、临时排水沉沙、表土临时防护

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土保持区划

根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号），项目区属于北方土石山区（北方山地丘陵区）——华北平原区-津冀鲁渤海湾生态维护区、黄泛平原防沙农田防护区和于北方土石山区（北方山地丘陵区）——泰沂及胶东山地丘陵区——鲁中南低山丘陵土壤保持区。

表 4.1-1 水土保持区划表

一级区	二级区	三级区	涉及行政区域
北方山地丘陵区	华北平原区	津冀鲁渤海湾生态维护区	天津市滨海新区、沧州市黄骅市、海兴县和渤海新区，滨州市无棣县、沾化区，东营市东营区、利津县、广饶县，潍坊市寿光市、寒亭区
		黄泛平原防沙农田防护区	德州市庆云县、滨州市阳信县，济南市济阳区、商河县，滨州市滨城区、惠民县
	泰沂及胶东山地丘陵区	鲁中南低山丘陵土壤保持区	济南市历城区、高新区、章丘区

4.1.2 水土流失防治区划

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2016-2030年）》，济南联络线所经济南市历城区、高新区属沂蒙山泰山国家级水土流失重点治理区。其他区域均不属于国家级水土流失重点治理区及国家级水土流失重点预防区。

根据《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》和《天津市水土保持规划（2016-2030年）》，工程所经滨海新区属于滨海新区东北部和西南部市级水土流失重点治理区。

根据《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》和《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（冀政字〔2017〕35号），工程所经沧州市海兴县的苏基镇、赵毛陶镇属于河北省平原水土流失易发区。

根据《山东省水土保持规划（2016-2030年）》和《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公告》，滨州市无棣县属于滨州贝壳堤岛省级水土流失重点预防区，济南市章丘区属于泰山北麓省级水土流失重点治理区。德州市庆

云县，滨州市阳信县、滨城区、无棣县、沾化区，东营市东营区、利津县、广饶县，潍坊市寒亭区、寿光市属于山东省风沙区和容易发生水土流失的其他区域。

4.1.3 水土流失现状

(1) 区域水土流失现状

根据沿线地区全国第三次水土流失遥感调查资料、水土保持规划等资料，项目区沿线水土流失现状表见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目所在地水土流失现状表 (单位: 面积 km², 比例%)

名称	轻度以上		各级别强度土壤侵蚀面积											
			微度		轻度		中度		强度		极强度		剧烈度	
	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
滨海新区	0	0	8.32	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沧州市	0	0	193.54	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海兴县	0	0	872.69	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
利津县	0	0	1018.92	88.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
东营市	0	0	1142.3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沾化县	0	0	1706.01	99.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
无棣县	0	0	2031.48	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
阳信县	0	0	806.93	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
寿光市	0	0	2302.66	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
历城区	349.5	26.91	949.07	73.09	317.45	24.45	20.24	1.56	6.98	0.54	3.44	0.26	1.39	0.11
章丘区	403.09	21.73	1451.91	78.27	385.93	20.80	12.77	0.69	4.34	0.23	0.05	0.00		
济阳区	9.13	0.85	1067.07	99.15	9.13	0.85								
商河县	16.21	1.39	1146.49	98.61	16.21	1.39								

注：微度、轻度、中度、强度侵蚀表示的土壤侵蚀模数分别为 < 200t/km² a、200 ~ 2500t/km² a、2500 ~ 5000 t/km² a、5000 ~ 8000 t/km² a。

由表 4.1-2 可知，项目所在地以微度、轻度水力侵蚀为主。其中天津至潍坊段以微度水力侵蚀为主，济南联络线以轻度水力侵蚀为主。

(2) 项目区水土流失现状

工程沿线大的地貌单元为平原地貌。根据全国第一次水利普查和沿线各地的水土流失调查报告、水土保持规划等资料，工程沿线水土流失侵蚀类型为微度、轻度水力侵蚀。拟建工程沿线夏季降雨量较大，从水土流失成因上看，沿线以水蚀为主；从土壤侵蚀强度上看，沿线强度不一，其中天津至潍坊段以微度水力侵蚀为主；济南联络

线以轻度水力侵蚀为主，局部地段(济南联络线 DK75+000~DK78+150、DK108+900~DK113+500)兼有风力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，本项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a。

项目位于平原区，通过现场勘察，并根据土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等进行综合分析，得到项目区不同土地利用类型的土壤侵蚀模数表，详见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目区不同土地利用类型侵蚀模数

地貌类型	占地类型	平均土壤侵蚀模数	土壤侵蚀强度
		t/(km ² ·a)	
平原区	耕地	230	轻度
	园地	210	轻度
	林地	180	微度
	草地	200	轻度
	其他用地	130	微度

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

在铁路工程建设过程中，由于弃土、开挖隧道以及修筑路基、桥梁等施工活动，损坏和占压植被，造成水土保持设施的破坏，使原地貌、植被抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增。影响项目区水土流失的主要因素有：

侵蚀营力：项目区土壤侵蚀主要外营力为水力，在黄泛平原风沙段，存在风力。

抗侵蚀力：抗侵蚀力主要包括地形地貌，地面物质组成及结构，植被类型、结构和覆盖度，在无人为干扰情况下，其抗侵蚀力基本保持不变。在铁路的修建过程中，由于地表物质、地形地貌、地表植被等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，地表植被大面积减少或完全消失，抗侵蚀力减弱，加剧了土壤侵蚀。

风力侵蚀成因：由于黄河古河道的多次改移及黄河多泥沙土的长时间灌溉积累，项目经过的黄泛平原风沙段产生风沙化土地，产生一定的风力侵蚀土壤基质条件，加上当地旱季及风季的存在造成风力侵蚀的气候因子，会造成一定的土壤风力侵蚀。

工程建设土壤侵蚀影响因素分析表详见表 4.2-1。

表 4.2-1 铁路工程建设水土流失影响因素分析表

区域		影响因素					水土流失类型
		人为因素	自然因素				
			植被类型	结构形式	外营力		
全线	黄泛平原风沙段						
路基区、	路基填方段	剥离地表植被，形成裸露土质路床，形成土质边坡和路面。	耕地、园地、林地、草地	较松散	降水	/	水力侵蚀为主
	路基两侧	由于车辆频繁碾压和人为活动及剥离表土占压，影响了植被生长，使其水保功能降低。		较松散	降水	/	水力侵蚀为主
桥梁区、	桥梁	桥梁基坑开挖土方和泥浆，若不及时清运，极易被径流冲走，产生新的水土流失。		较松散	降水	大风	水力侵蚀为主，少量局部兼有风力侵蚀
隧道区、	隧道	隧道开挖运输、临时堆置等过程，开挖土石方一直处于裸露状态，易造成水土流失		较松散	降水	大风	水力侵蚀为主
站场区	站场	表土剥离，形成裸露土质路床，形成土质边坡和场地。		较松散	降水	大风	水力侵蚀为主，少量局部兼有风力侵蚀
改移工程区	改移工程	剥离地表植被，形成裸露土质路床，形成土质边坡和路面。		较松散	降水	/	水力侵蚀为主
弃土场区	弃土场	弃土（渣）松散堆砌，在防护措施实施前，由于结构松散、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失。	耕地、草地	松散	降水	大风	水力侵蚀为主，少量局部兼有风力侵蚀
施工便道区	施工便道	形成裸露路基路面，同时占压植被等。	耕地、林地	较松散	降水	大风	水力侵蚀为主，少量局部兼有风力侵蚀
施工生产生活区	大临设施	占压和破坏原地貌及自然植被，降低原有水保功能。	耕地、林地、草地	较松散	降水	大风	水力侵蚀为主，少量局部兼有风力侵蚀

4.2.2 水土流失类型及分布

在工程施工过程中，由于工程弃土和修筑路基、桥梁等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。

工程建设造成的水土流失类型主要为水力侵蚀，主要分布在铁路路基及两侧占地区、站场、桥梁、隧道洞口、取土场、弃土场、施工便道、施工生产生活区等。

路基：路基施工过程中，其路面及边坡虽然边回填边压实，但路基边坡表面结构较松散，土壤固结能力低，坡面抗冲蚀能力降低，在雨滴的打击、水流的冲刷的作用必然会产生水蚀。

站场：站场在工程施工期间，由于完全破坏了原地面并形成部分人工边坡，在强降雨的作用下易发生水力侵蚀。

桥梁：桥梁在工程施工期间，破坏了原地貌，在强降雨的作用下易发生水力。

隧道：隧道在工程施工期间，临时堆渣和开挖面裸露，在强降雨作用下易发生水力侵蚀。

取土场：取土场在施工期间，表土被全部剥离，周边及坑底土质疏松并裸露，在雨季易发生水蚀。

弃土场：弃土弃渣结构松散、稳定性差，降雨季节可能发生水土流失。

施工便道区：开挖施工便道，破坏土壤结构，降雨可能发生水土流失。

施工生产生活区：该区包括砼搅拌站、铺轨基地、梁场等大临设施生产场地，分布于铁路两侧的平缓地上，在施工期间，由于碾压和扰动破坏了原地面的植被和土壤，降低了土体的抗蚀能力，易产生水力侵蚀。

4.2.3 扰动地表、损毁植被面积预测

根据工程总体布置，工程扰动地表面积 2548.55hm²，其中天津至潍坊段 1927.97hm²，济南联络线 620.58hm²。因工程建设造成的损毁植被面积为 398.85hm²，其中天津至潍坊段 305.30hm²，济南联络线 93.55hm²。工程损坏植被面积见表 4.2-2。

表 4.2-2 工程损坏植被面积统计表单位: hm^2

段落	行政区划		损坏植被面积			合计	
			林地	园地	草地		
天津至潍坊段	天津市		滨海新区	5.76		32.34	38.1
	河北省	沧州市	黄骅市			9.14	9.14
			渤海新区			17.52	17.52
			海兴县	15.37		63.48	78.85
	山东省	德州市	庆云县	0.34		0.25	0.59
		滨州市	无棣县	3.88	1.37	8	13.24
			阳信县	2.26	1.9	13.24	17.4
			沾化区			0	0
			滨城区	3.13		5.48	8.6
		东营市	利津县	14.04		2.13	16.17
			东营区	8.99		11.14	20.13
			东营经济技术开发区	0.44		0.35	0.78
			东营农业高新技术产业示范区	13.37		2.01	15.38
			广饶县	0.23		2.07	2.31
	潍坊市	寿光市	28.52		20.79	49.31	
		寒亭区	1.7		16.06	17.76	
	小计			98.02	3.27	204.01	305.3
济南联络线	山东省	济南市	历城区	0.34		0.86	1.2
			高新区	2.51		25.21	27.72
			章丘区	0.94	3.2	12.72	16.87
			商河县	1.06	3.57	10.96	15.58
		滨州市	惠民县	1.94		5.77	7.72
	滨城区		4.86		19.6	24.46	
	小计			11.65	6.77	75.12	93.55
合计			109.67	10.04	279.13	398.85	

4.2.4 废弃土(渣)量预测

全线土石方总量 4305.21 万 m^3 ，其中挖方总量 2166.76 万 m^3 （其中表土剥离 320.08 万 m^3 ），填方总量 2138.45 万 m^3 （其中表土回覆 320.08 万 m^3 ），利用方 1160.91 万 m^3 （其中表土利用 320.08 万 m^3 ），借方 977.54 万 m^3 （其中外购 207.54 万 m^3 ，综合利用其他工程 373.73 万 m^3 ，取土 396.27 万 m^3 ），余方量 1005.85 万 m^3 。本工程余方主要来源于桥梁挖基泥浆和挖基土、隧道挖方、改移工程、拆迁建筑垃圾及硬化面拆

除垃圾等，主要成分为粉土、粉质黏土、细砂、建筑垃圾等。除 195.33 万 m^3 综合利用外，其余 810.52 万 m^3 全部清运至 43 处弃土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

在工程施工过程中，由于路堑开挖、路堤填筑、桥梁承台开挖、隧道开挖、车站开挖与填筑、弃土、改移道路以及改移沟渠等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点，依据水土流失防治分区，本次水土流失预测范围划分为路基工程、桥梁工程、隧道工程（含隧道敞口段及洞口）、站场工程、改移工程、取土场（天津至潍坊段）、弃土场、施工便道和施工生产生活区（含临时电力、给排水管路）9 个预测单元。

施工期水土流失面积为各预测单元扰动地表面积；自然恢复期预测面积应在各预测单元扰动面积的基础上扣除硬化体和建（构）筑物占地面积。

项目经过的黄泛平原风沙区段由于黄河泛淤沙（主要来自黄河改道及黄河泥沙水质的长期灌溉）产生风沙化土地，产生一定的风力侵蚀土壤基质条件，加上当地旱季及风季的存在造成风力侵蚀的气候因子，由于项目所经地区风力侵蚀区域范围分散且相对较小（仅分布在 DK75+000~DK78+150、DK108+900~DK113+500），且属于轻度风力侵蚀，本次不进行定量预测。风力侵蚀程度主要与风速、地表物质组成及植被覆盖度等因素有关，风蚀不仅造成表土损失及土地沙漠化，直接危害农业生产，而且导致风沙活动及环境污染，影响工业生产和人们健康，并造成河流泥沙增加。本项目黄泛平原风沙段施工过程中表层土壤临时堆积过程中进行苫盖，同时进行洒水降尘等措施，可大大降低本项目风力侵蚀量。

4.3.2 预测时段

各预测单元预测时段详见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程各项目区水土流失预测时段表

单位: 年

项目	预测时段	路基区	站场区	桥梁区	隧道区	改移工程区	取土场	弃土场区	施工便道区	施工生产生活区
天津至潍坊段	施工期	3	4	5	5	2	4	5	5	5
	自然恢复期	3	3	3	3	3	3	3	3	3
济南联络线	施工期	2.5	3.5	3	3	1		3	4	4
	自然恢复期	3	3	3	3	3		3	3	3

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数确定

采取以下方法确定水土流失背景值。

$$M_0 = (\sum_{i=1}^n M_i \times F_i) / F_0$$

估算公式:

式中:

M_0 ——施工区土壤侵蚀模数平均背景值 ($t/km^2 \cdot a$);

M_i ——施工区各地貌类型原生土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$);

F_i ——施工区各地貌单元面积 (km^2);

F_0 ——施工区总面积 (km^2)。

根据以上调查的侵蚀模数, 结合各占地类型的面积经加权平均计算, 工程沿线水土流失以微度、轻度水力侵蚀为主, 原地貌土壤侵蚀模数在 $95 \sim 214 t/km^2 a$, 具体见表

4.3-2。

表 4.3-2 工程沿线原地貌土壤侵蚀模数表

单位: $[t/(km^2 a)]$

地貌类型	工程类型	工程单元	各预测单元平均土壤侵蚀模数	
			天津至潍坊段	济南联络线
平原区	永久工程	路基工程区	168	210
		站场工程区	188	198
		隧道工程区	130	144
		桥梁工程区	190	196
	临时工程	改移工程区	174	214
		取土场区	178	
		弃土场区	95	130
		施工便道区	193	214
		施工生产生活区	208	179

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），确定扰动后侵蚀模数详见表 4.3-3。

表 4.3-3 扰动后土壤侵蚀模数汇总表 单位: [t/(km² a)]

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	天津至潍坊段			济南联络线		
				原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期水土流失量 (含施工准备期)	自然恢复期	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	施工期水土流失量 (含施工准备期)	自然恢复期
					侵蚀模数 [t/(km ² a)]	侵蚀模数 [t/(km ² a)]		侵蚀模数 [t/(km ² a)]	侵蚀模数 [t/(km ² a)]
平原区	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	168	1100	719	210	1803	1177
		工程开挖面	上方无来水	168	3515	1997	210	5758	2508
		工程堆积体	上方无来水	168	2512	1997	210	4116	2508
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	186	1320	580	198	2163	951
		工程开挖面	上方无来水	186	2491	564	198	3956	924
		工程堆积体	上方无来水	186	2512	564	198	4116	924
	隧道工程区	工程开挖面	上方无来水	130	3515	1531	144	5758	2508
		工程堆积体	上方无来水	130	2512	1531	144	4116	2508
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	189	1467	580	196	2403	951
		工程开挖面	上方无来水	189	3157	1531	196	5171	951
		工程堆积体	上方无来水	189	2512	1531	196	4116	951
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	174	1247	580	214	2043	951
		工程开挖面	上方无来水	174	3515	564	214	5758	924
		工程堆积体	上方无来水	174	1867	564	214	3058	924
	取土场区	一般扰动地表区	植被破坏型	161	734	452			
		工程开挖面	上方无来水	161	2367	1531			
		工程堆积体	上方无来水	161	2309	1531			
	弃土场区	一般扰动地表区	植被破坏型	65	1027	719	130	1682	1177
工程堆积体		上方无来水	65	2309	1531	130	3783	2508	
施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	102	1100	452	214	3024	740	
施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	185	1174	452	179	1923	740	

4.3.4 预测结果

经分析计算，本工程土壤流失量为28.35万t，新增土壤流失量25.35万t。其中天津至潍坊段水土流失量为20.07万t，新增水土流失量17.63万t；济南联络线土壤流失量8.28万t，新增土壤流失量7.72万t。

表4.3-4 工程建设扰动地貌水土流失量预测

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	天津至潍坊段			济南联络线		
				水土流失量			水土流失量		
				水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增流失量(t)	水土流失总量(t)	原地貌水土流失量(t)	新增流失量(t)
平原区	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	315	55	260	142	16	126
		工程开挖面	上方无来水	1605	108	1497	2338	96	2242
		工程堆积体	上方无来水	34	3	31	203	11	192
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	430	73	357	698	63	635
		工程开挖面	上方无来水	34998	4800	30198	12564	833	11731
		工程堆积体	上方无来水	824	71	753	1027	51	976
	隧道工程区	工程开挖面	上方无来水	184	10	174	3116	95	3021
		工程堆积体	上方无来水	108	7	102	81	3	78
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	1566	234	1332	2074	181	1893
		工程开挖面	上方无来水	112059	10559	101500	34706	1859	32847
		工程堆积体	上方无来水	3423	288	3135	3916	196	3720
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	777	128	649	17	2	15
		工程开挖面	上方无来水	958	73	885	443	24	419
		工程堆积体	上方无来水	1907	200	1708	29	2	27
	取土场区	一般扰动地表区	植被破坏型	2067	763	1303			
		工程开挖面	上方无来水	7486	937	6549			
		工程堆积体	上方无来水	839	109	730			
	弃土场区	一般扰动地表区	植被破坏型	2409	241	2167	1652	138	1514
		工程堆积体	上方无来水	3431	529	2902	3060	151	2910
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	7493	1026	6468	10516	996	9520
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	17825	4181	13644	6249	921	5328
合计				200738	24394	176344	82831	5638	77194

4.4 水土流失危害分析

本工程地处冲洪积平原，水土保持区划属北方土石山区，地势开阔平坦，水土流失强度较为轻微。但因工程建设造成的水土流失量大增加，使得水土流失防治工作量也加大。若不采取行之有效的防护措施，会对项目区及周边生态环境造成影响。

(1) 扰动地表，加剧区域水土流失

铁路工程施工征用土地，破坏原地貌，隧道工程施工过程中的开挖地表、弃土等工程活动扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水力侵蚀的作用下，土壤中的营养元素随水流而流失，使土壤有机质含量降低，物理粘粒减少，造成土壤肥力减退，从而加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度。

(2) 泥沙淤积河道，影响行洪

铁路沿线地表水系发育，沿线主要途径黄河、徒骇河、沙河、土马河、大寺河和小清河等，路基、桥梁、隧道和车站等工程施工产生的泥浆钻渣以及土方填筑等活动，遇暴雨等不良天气极易产生水土流失，使沿线河流水系、沟渠、坑塘及水库产生淤积，泥沙含量上升，影响行洪排涝，使工程效益降低，排水系统出现紊乱，增加沿线区域发生洪涝灾害的频率与规模。

(3) 引起土地退化，降低生态环境质量

本工程占用了大量耕地，工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施工中土石方开挖、填筑、碾压、爆破等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能大大减弱。

(4) 影响工程施工安全

工程产生的松散土料，堆置在工程区周边，由于工程区汇水面积较大，水流侵蚀冲刷强烈。在施工过程中，如不采取临时拦挡、支护、排水等措施，在水力侵蚀和重力侵蚀的双重作用下，易造成开挖边坡失稳现象，威胁施工安全，影响施工进度。

(5) 危害铁路安全，增加维护运营费用

本工程属于线性工程，在施工过程中，会扰动原地貌，破坏原有植被，对周边环境产生不利影响，如果路基边坡没有得到有效保护，在铁路运行过程中，将增加铁路维护压力和运营费用。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

通过对本项目工程建设中水土流失类型、分布和水土流失量进行综合分析和预测,根据工程建设特点,确定工程建设区水土流失的重点时段为工程建设期,可能产生土壤流失量为 28.35 万 t,新增土壤流失量 25.35 万 t。其中天津至潍坊段水土流失量为 20.07 万 t,新增水土流失量 17.63 万 t;济南联络线土壤流失量 8.28 万 t,新增土壤流失量 7.72 万 t。桥梁区、站场区、取土场、弃土场、施工便道和施工生产生活区。新增土壤流失量较大,为本方案水土流失重点防治区域和水土保持监测的重点区域。

4.5.2 综合分析

(1) 对水土流失防治的指导性意见

根据预测结果,桥梁区、站场区、取土场、弃土场、施工便道和施工生产生活区是产生新增水土流失量较大的区域,在水土保持措施布设时,应以这几个区域为重点。在具体措施布设时,要针对不同工程的施工与生产区域、时段,不同的施工工艺、施工特点与施工季节,因地制宜,因害设防,制定行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域,也应制定针对性的防治方案,设置相应的防治措施,减少施工过程中的水土流失量。

根据项目区的气候和地形特点,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,水土保持措施要结合施工特点和工程性质合理布设,最终体现工程措施和植物措施的有机结合,点、线、面治理的有机结合,形成综合防治体系,根据立地条件、周围地形、植被状况进行相应工程措施和植物措施。

(2) 对施工进度安排的指导性意见

根据水土流失预测结果,施工期是新增水土流失较严重的时期,在工程建设过程中施工进度应安排紧凑,缩短强流失时段。如主体工程施工前的平整场地应提早进行,剥离表土产生的临时堆土场应马上采取临时挡护措施,不得滞后;站场建设、基础开挖应尽量避免雨季,难以避开时加强此时段的覆盖、遮挡等临时防护措施;在主体工程施工期间,在其它非施工地段,考虑先期进行植物的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排,分期、分批地实施。对取弃土场,在施工结束后不仅需立即进行迹地恢复,还需对植被多加养护,以尽快发挥植物措施效益。另外可考虑主体工

程与防治措施同时进行，如基础土方回填后，可随即进行土地整治；同时应加强临时堆土场和弃土场的排水和拦挡措施。

因此，本期工程在建设中应采取相应的拦挡措施，并在主体工程防护措施基础上，进一步完善植物和雨季临时防护措施，使其形成一个完整、有效的水土流失防治体系。

（3）对水土保持监测的指导性意见

由于工程施工区域的不同，水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测也必须针对不同水土流失区域进行，各区域监测内容应全面，监测点位布置适当，要具有代表性，能充分反映各施工区的水土流失特征。

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失量大，点多面广，施工期监测点应包括桥梁、站场、隧道、路基边坡、取土场、弃土场、施工生产生活区、施工便道和改移工程等，监测的重点内容是监测工程建设期水土流失变化情况、水土流失灾害和施工进度安排等，自然恢复期监测重点是水土保持措施恢复情况、防护效果等。重点监测工程为桥梁区、站场区、取土场、弃土场、施工便道和施工生产生活区。

5 水土保持措施

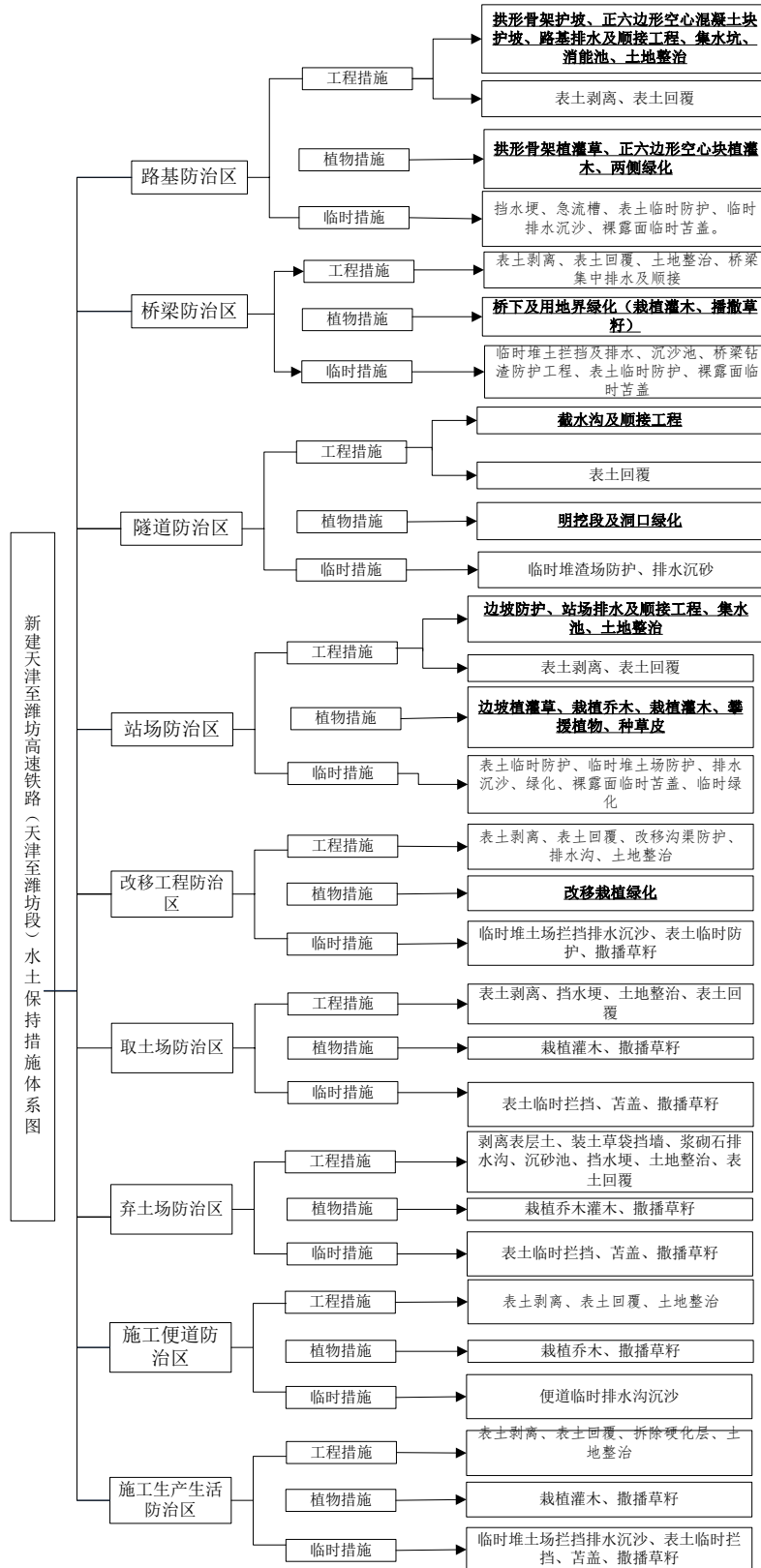
5.1 防治区划分

项目区水土保持措施总体布局指导思想为：以工程措施为主，植物措施为辅，工程措施和植物措施有机结合，临时性措施保证及时跟进，点、线、面上水土流失治理相结合。充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

项目全线位于平原区，根据工程建设特点，结合工程施工区布局，天津至潍坊段划分为 9 个水土流失防治分区；济南联络线划分为 8 个水土流失防治分区。

5.2 措施总体布局

按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，本工程水土保持防治措施体系框图详见图 5.2-1 ~ 2。



注：加粗为主体已列

图 5.2-1 本工程水土流失防治措施体系图（天津至潍坊段）

水土保持措施

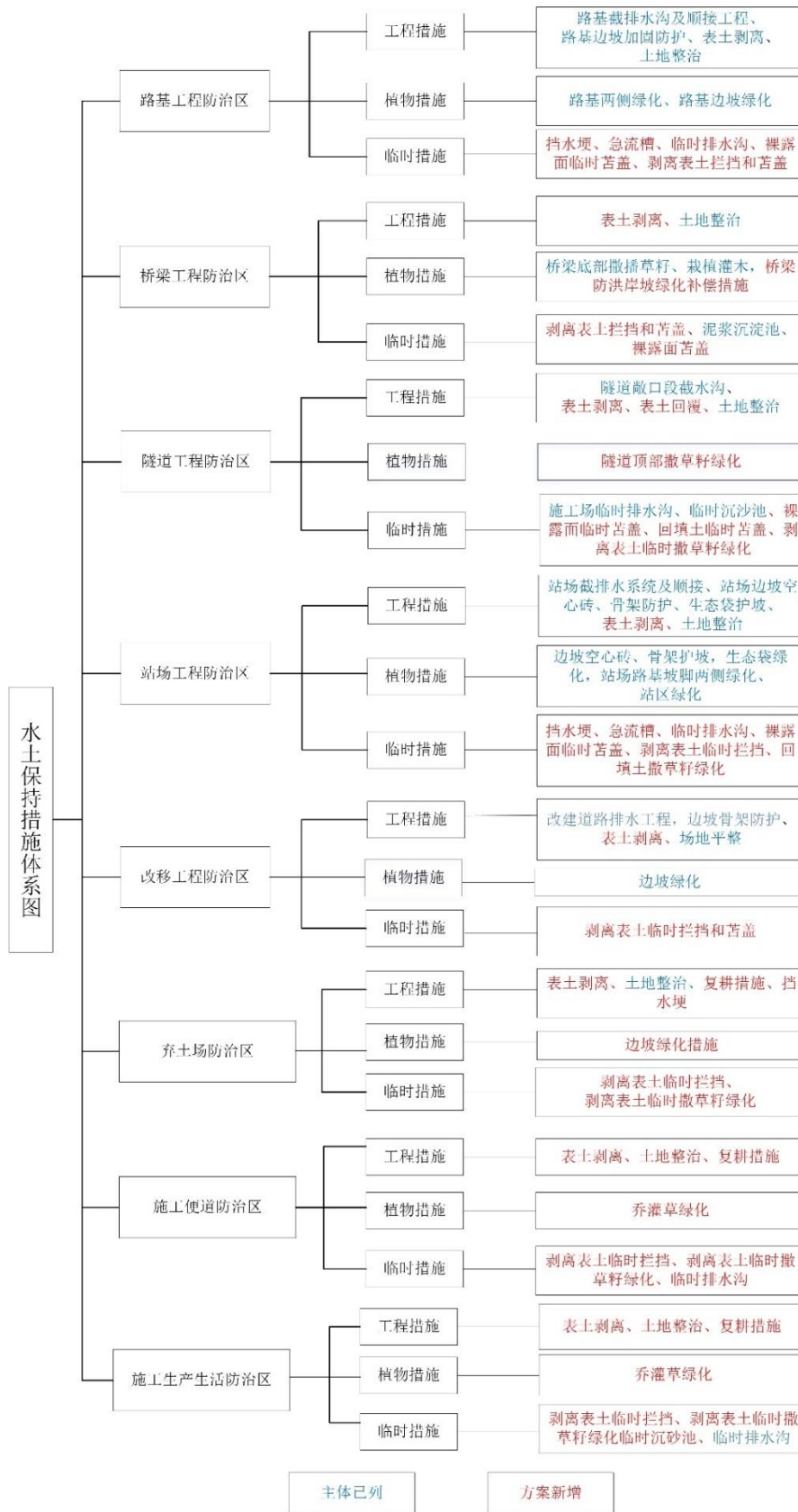


图 5.2-2 本工程水土流失防治措施体系图（济南联络线）

5.2.1 工程措施

1) 布设原则

预防为主、减少地表扰动面积、鼓励“移挖作填”或挖方综合利用；因害设防、先拦后弃，落实三同时原则；防治结合、突出重点、防治新增和减少原有水土流失。

2) 布设内容

纳入水保方案的主体工程已设计水土保持措施包括路基表土剥离、边坡骨架及空心砖防护、截排水及顺接工程，土地整治，隧道敞口段截排水、土地整治，站场边坡骨架及空心砖防护、生态袋护坡、站区截排水、表土剥离、土地整治，桥梁工程土地整治，改移工程排水工程、边坡防护工程、土地整治等。

本次补充的措施包括路基及站场工程挡水埂、排水槽、临时排水沟；桥梁工程、隧道工程、改移工程表土剥离；取、弃土场区表土剥离、挡水埂、边坡挡护、土地整治、复耕措施；施工便道、施工生产生活区表土剥离、土地整治、复耕措施。

3) 土地整治标准

临时占地实施土地恢复，施工前表土剥离厚度控制在 20-30cm，施工结束，进行土地整治和回填表土。

表土剥离：耕地和林地剥离厚度 30cm，草地和园地剥离厚度 20cm。

表土回覆：工程绿化覆土厚度约 30~50cm。

土地整治：要求平整后的场地与周边地形坡度均匀一致；平整工作量应做到最小，要求移高填低，就近填挖平衡，运距最短，功效最高；宜选择机械化施工为主、人工为辅的土地整治方案。

(3) 排水工程标准

依据《高速铁路设计规范》，主体工程设计的路基、站场、桥梁等工程永久性排水沟、侧沟、天沟均按 50 年一遇 1h 暴雨强度设计。

本项目弃土场级别根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）确定，弃土场堆渣量除大港弃土场外均不大于 50 万 m³，最大堆渣高度均小于 20m，且渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度为无危害，因此弃土场级别 5 级 40 个，4 级 2 个，3 级 1 个。本项目涉及国家级水土流失重点治理区和省级水土流失重点预防区和重点治理区。弃土场排水沟由 3 年一遇提高为 5 年一遇 5~10min 暴雨强度设计。

5.2.2 植物措施

1) 布设原则

(1) 因地制宜，突出重点。按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施。

(2) 适地适树，优化树种。根据现场实地调查，优选当地优良的乡土树种和草种，或经过多年种植已适应当地环境的引进树种、草种。选择耐瘠薄、固土能力强、易管理的树种，以及繁殖容易、根系发达、抗逆性强的草种。

3) 满足防护要求，提高绿化标准。灌草合理搭配，绿化与美化相互统一，并与周围植被和环境相协调，景观效果良好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

4) 用于水土保持植物措施的苗木及草籽必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

(2) 布设级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中相关规定，植被恢复与建设工程级别应根据主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定，设计标准应符合下列要求：

1 级植被建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区的园林绿化工程标准；

2 级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行；有景观、游憩等功能要求的，结合工程所在地区的园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适度提高；

3 级植被建设工程应根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行，降水量为 250mm~400mm 的区域，应以灌草为主，降水量在 250mm 以下的地区，应以封禁为主并辅以人工抚育。

铁路建设项目植被恢复与建设工程级别标准值详见表 5.2-1。

表 5.2-1 铁路项目植被恢复与建设工程级别标准值

铁路级别	铁路车站	路基两侧用地界	铁路桥梁、涵洞、隧道
高速铁路	1	3	3

鉴于本项目沿线经过国家级水土流失重点治理区、省级水土流失重点治理区以及生态红线等敏感区，植被恢复与建设等级提高一级。因此，本工程的车站维修工区、

综合楼周围等区域植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准；站区边坡、路基边坡坡脚与线路两侧、桥梁底部、改移工程边坡等区域植被恢复与建设工程执行 2 级标准，临时工程植被恢复与建设工程执行 3 级标准。

(3) 苗木及整地规格

绿化树种规格：乔木一般采用胸径不小于 3~5cm、苗高在 1.2m 以上的树苗，乔木一般一穴一株；常绿乔木苗龄大于 5 年，苗高大于 2m；灌木一般采用苗高不小于 1.0m 的树苗，灌木一般一穴一株或两株。

整地规格：乔灌木一般采取穴状整地，植草采取全面整地。乔灌木穴坑规格见表 5.2-2。

表 5.2-2 乔灌木穴坑规格

乔木胸径 (cm)	灌木高度 (m)	常绿树高度 (m)	穴径×穴深 (cm)
/	/	1.0~1.2	40×40
/	1.2~1.5	1.2~1.5	60×60
3~5	1.5~1.8	1.5~2.0	80×80

(4) 种植技术

1) 乔木技术措施

I 整地：穴状整地，穴直径 80cm，深 80cm。

II 种植：春季人工植苗，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层填土、踏实，表面覆一层干沙，埋土至地径以上 2cm，防止水分蒸发。

III 抚育管理：人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，三年四次，第一年二次，以后每年一次。

V 栽植后及时浇透水一次，以确保苗木成活。栽植前两年应在有条件情况下每年浇水以保证种苗成活率。

2) 灌木技术措施：

I 整地：穴状整地，穴直径 60cm，深 60cm；小灌木穴直径 40cm，深 40cm；回填熟化土 10~20cm，每穴 1—3 株灌木。

II 种植：春季人工植苗，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层填土、踏实，埋土至地径以上 2cm。

III 抚育管理：人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，三年四次，第一年二次，以后每年一次。

IV栽植后及时浇透水一次，以确保苗木成活。栽植前两年应在有条件情况下每年浇水以保证种苗成活率。

3) 种草技术措施

I 整地：人工全面挖松地表，挖深 10cm。

II 播种方法：雨季抢墒，人工撒播，稍镇压。

III 出苗后注意管理。

(5) 抚育管理

栽植苗木后必须对幼林进行抚育。植苗初期，苗木以个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，适应性差，因此需加强苗木的初期管理。对于自然灾害和人为损坏的苗木应采取一定的补植措施，幼林补植需采用同一树种的大苗或同龄苗，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高造林的实际成效，及早发挥水土保持功能。

(6) 种苗来源

根据现场调查，本项目沿线苗圃较多，苗木种类齐全，本项目植物措施绿化工程所需苗木可从当地苗圃获得。

5.2.3 临时措施

1) 布设原则

(1) 施工建设中，临时堆土（石、渣），必须设置专门堆放地，集中堆放，并应采取拦挡、覆盖等措施。

(2) 对施工开挖、剥离的地表熟土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后场地的覆土利用。

(3) 施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设防护措施。如裸露时间超过一个生长季节的，应进行临时种草加以防护。

(4) 施工生产生活区、施工便道应统一规划，“永临结合”，并采取临时性的防护措施，如布设临时拦挡、排水等设施，防止施工期间的水土流失。

2) 布设标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程临时截排水沟属于其他设施的截排水沟，截排水工程等级应执行 3 级标准，排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，安全超高取 0.2m。鉴于本项目穿越国家级水土流失重点治理区、省级水土流失重

点治理区以及饮用水水源保护区，提高至 2 级标准，本工程临时排水沟过流能力按 5 年一遇 1h 暴雨强度设计。

3) 建筑垃圾处置原则

①本工程在前期拆迁阶段会产生部分建筑垃圾，尽可能的将建筑垃圾减量化、资源化，对于未综合利用的建筑垃圾由地方政府负责清运至指定地点，不得随意倾倒，产生新的水土流失。

②本工程在后期对施工便道拆除硬化层用于维修通道，不会产生建筑垃圾。施工生产生活区清除硬化地面等将产生建筑垃圾，将这些拆除料最大限度地用于其它工程或农村道路、宅基地等填方，没有条件弃至消纳场的纳入弃方集中弃至弃土场。

5.3 分区措施布设

按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，结合项目特点各分区防治措施布局如下：

(1) 路基工程区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施，堆放期间撒播草籽；施工过程中，填方路基设临时挡水埂和急流槽。裸露面采用密目网苫盖。路基设排水沟及顺接工程和集水池，边坡采用拱形骨架或空心块内植灌草防护。施工结束后，回覆表土，绿化区域植乔灌草绿化美化。

表 5.3-1 路基工程区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、拱形骨架护坡植灌草护坡、混凝土空心块植灌草护坡、路基排水及顺接、集水池、消能池、土地整治	边坡绿化、路基两侧绿化	挡水埂、急流槽、表土临时防护、临时排水沉沙、裸露面临时苫盖。

(2) 站场工程区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水措施，堆放期间撒播草籽；站场临时堆土采用临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、绿化措施。裸露面采用密目网苫盖。站场填方边坡采用拱形骨架或空心块内植灌草防护。站场股道设排水槽，场内设排水沟及顺接工程和集水池。施工结束后，绿化区域回覆表土，植乔灌草绿化美化。

表 5.3-2 站场工程区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、站场排水及顺接工程、边坡防护、集水池、土地整治	边坡绿化、绿化美化	表土临时防护、临时堆土场防护、排水沉沙、绿化、裸露面临时苫盖、临时绿化

(3) 桥梁工程区

施工前剥离表土，分段集中堆放并采取临时拦挡、密目网覆盖、排水、沉沙措施，堆放期间撒播草籽；桥梁临时堆土和桥下摊铺土方采用临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施。裸露面采取密目网苫盖。施工过程中钻孔灌注桩设泥浆沉淀池并采取装土草袋围护。施工结束后，施工扰动区域平整土地并回覆表土，植灌草恢复植被。

表 5.3-3 桥梁工程区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、土地整治、桥梁集中排水及顺接	桥下绿化	临时堆土拦挡及排水、沉沙池、桥梁钻渣防护工程、表土临时防护、裸露面临时苫盖

(4) 隧道工程区

施工前表土剥离，分段集中堆放并采取临时拦挡、撒草籽绿化措施。施工期对隧道施工场地围挡范围设临时排水沟，顺接至临时沉沙池；对隧道回填土临时堆放场和开挖裸露面采取密目网苫盖措施；对隧道敞口段设截排水沟。施工结束后对场地进行土地整治，回覆表土，撒草籽绿化或植灌草绿化。

表 5.3-4 隧道工程区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、隧道截排水及顺接工程、表土回覆、土地整治	洞口及明挖段绿化	临时堆土场拦挡、绿化、临时排水、沉沙、表土临时防护、裸露面苫盖

(5) 改移工程场防治区

施工前先剥离表土并集中堆放，采取拦挡、排水和苫盖措施，堆放期间撒播草籽；施工过程中，在改移道路两侧布设排水沟，末端顺接沉沙池；施工后期对改移工程地表扰动区域进行土地整治，改移沟渠采取浆砌石防护，改移道路外侧栽植乔木或灌木撒播草籽绿化。

表 5.3-5 改移工程区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、改移沟渠防护、排水沟、土地整治	改移道路绿化	表土临时防护

(6) 取土场区 (天津至潍坊段)

取土前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施，堆放期间撒播草籽。平地型取土场采取宽浅式取土场，边坡按 1: 1 放坡，取土边坡采取灌草或撒播草籽防护，四周设置挡水埂。取土结束后进行土地整治，回覆表土进行迹地恢复。

表 5.3-6 取土场措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、土地整治、挡水埂	植灌草绿化	表土临时防护

(7) 弃土场区

平地型弃土场：弃土前剥离表土，设置临时拦挡及覆盖措施，堆放期间撒播草籽；摊平弃渣，边坡 1: 2~3.0，坡脚用装土草袋挡护，四周设截水沟末端顺接沉沙池，弃土结束后进行土地整治，回覆表土恢复植被。

凹地弃土场：弃土前具备表土剥离条件的应剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施，堆放期间撒播草籽。从弃土场一侧弃土以填平为原则，分层弃土，钻渣在下，挖基弃土在上，分层压实；高出的地面弃土场四周设截水沟，末端顺接沉沙池。未弃土范围保留原坑塘水面不变，顶部设置挡水埂，坡脚用装土草袋挡护。弃土结束后进行土地整治，回覆表土恢复植被或复耕。坑塘中有水的弃土场施工前根据需要作为灌溉水加以利用或抽排至弃土场周围自然排水沟渠。

表 5.3-7 弃土场措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕、排水沟、沉沙池、挡水埂、装土草袋拦挡	植乔灌草绿化	表土临时防护

(8) 施工便道区

施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖及排水沉沙措施（与桥梁工程区统筹考虑纳入桥梁工程区或堆放至施工便道范围内）。施工期在施工便道修建临时排水沟顺接至路基、桥涵或自然沟渠。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，后期恢复植被或复耕。

表 5.3-8 施工便道区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕	栽植乔木、撒播草籽	表土防护、临时排水沉沙

(9) 施工生产生活区

施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙措施，堆放期间撒播草籽；场地四周设置临时排水沟，末端顺接沉沙池。施工结束后进行拆除硬化层，土地整治，回覆表土，恢复植被或复耕。

表 5.3-9 施工生产生活区措施布设

工程措施	植物措施	临时措施
表土剥离、表土回覆、复耕、拆除硬化层、土地整治	栽植乔木、灌木、撒播草籽	临时排水沟、沉沙池、表土临时防护

各防治分区工程量汇总详见表 5.3-10-5.3-11。

表 5.3-10 工程数量汇总表（天津至潍坊段）

项目内容		单位	工程量					
			天津市	河北省	山东省	小计		
工程措施	路基工程区	表土剥离		万 m ³			1.57	1.57
		路堤拱型骨架护坡	混凝土	m ³			8312	8312
			骨架内种植土	m ³			3791	3791
			土方开挖	m ³			11707	11707
		路堤空心块护坡	混凝土	m ³	5454			5454
			混凝土空心块	m ³	421			421
			空心砖内种植土	m ³	2458			2458
		路基排水及顺接工程	土方开挖	m ³	8054			8054
			长度	m	8984		5499	14483
			挖基土	m ³	8586		5255	13841
		集水池	混凝土	m ³	3594		2200	5793
			数量	座	1		3	4
	混凝土		m ³	64.0		192.0	256.0	
	垫层		m ³	27.0		81.0	108.0	
	路基工程区	消能池	挖基土	m ³	487.00		1461.00	1948
			数量	座	1		3	4
			混凝土	m ³	5.1		21.2	26.2
	路基工程区	消能池	挖基土	m ³	7.1		15.2	22.2
			土地整治	hm ²	5.20		3.21	8.41
			表土回填	万 m ³	0.25		1.35	1.60
站场工程区	表土剥离		万 m ³	13.40	7.88	29.39	50.68	
	路堤拱型骨架护坡	混凝土	m ³	18335	25850	75891	120076	
		骨架内种植土	m ³	5765	13243	35092	54100	
		土方开挖	m ³	23227	37862	107369	168458	
	路堤空心块护坡	混凝土	m ³	3028	1176	4736	8940	
		混凝土空心块	m ³	174	147	424	746	
		空心砖内种植土	m ³	1017	863	2471	4351	
	土方开挖	m ³	4067	2123	7386	13576		

表 5.3-10 工程数量汇总表（天津至潍坊段）

项目内容		单位	工程量						
			天津市	河北省	山东省	小计			
工程措施	站场排水及顺接工程	长度	m	16085	8910	37715	62710		
		挖基土	m ³	63804	19246	81464	164514		
		混凝土	m ³	13341	4990	21120	39451		
	集水池	数量	座		2	9	11		
		混凝土	m ³		128.0	576.0	704.0		
		砂砾石	m ³		54.0	243.0	297.0		
		池底碎石	m ³		110.0	495.0	605.0		
		挖基土	m ³		974.0	4383.0	5357.0		
		土地整治	hm ²	41.39	16.57	57.58	115.53		
		表土回填	万 m ³	2.89	4.15	17.77	24.80		
	桥梁工程区		表土剥离	万 m ³	3.87	13.62	58.59	76.08	
			桥墩集中排水	处	206	104	1120	1430	
			集中排水顺接及消能工程	混凝土铺砌	m ³	24.72	12.48	134.40	171.60
			土地整治	hm ²	71.07	80.61	240.82	392.50	
			表土回填	万 m ³	2.89	6.66	37.31	46.85	
	隧道工程区	截水沟	挖基土	m ³	250.8			251	
			混凝土	m ³	137.94			137.94	
			表土回填	万 m ³	0.46			0.46	
	改移工程区		表土剥离	万 m ³	2.29	2.46	5.01	9.76	
		道路排水沟	混凝土	m ³		665.60	1668.00	2334	
土方开挖			m ³		1590.28	3985.27	5576		
		改移沟渠防护	混凝土	m ³	4183.46	4384.00	8346.85	16914	
		土地整治	hm ²	6.18	9.72	21.78	37.69		
		表土回填	万 m ³	2.29	2.46	5.01	9.76		
取土场区		表土剥离	万 m ³	3.60	11.73	5.49	20.82		
		土地整治	hm ²	59.98	49.70	29.10	138.78		
		挡水堰	土方	m ³	1561	2439	1525	5525	
		表土回填	万 m ³	9.00	14.91	7.65	31.56		
弃土场区		表土剥离	万 m ³		0.08	8.15	8.23		
	装土草袋挡墙	长度	m		2690.00	5396.00	8086		
		基础开挖	m ³		4035	8094	12129		
	边缘排水沟	长度	m		6209	10993	17202		
		浆砌石	m ³		4931	7949	12881		
		基础开挖	m ³		8693	15390	24082		
		砂垫层	m ³		3205	5716	8922		
	沉沙池	座数	个		3	6	9		
		浆砌石	m ³		16.20	32.40	49		
		基础开挖	m ³		54.00	108.00	162		
	砂垫层	m ³		8.10	16.20	24			

表 5.3-10 工程数量汇总表（天津至潍坊段）

		项目内容		单位	工程量				
					天津市	河北省	山东省	小计	
工程措施	弃土场区	挡水埂		土方	m ³			2205	2205
		土地整治	场地平整		hm ²	61.00	33.90	60.21	155.12
			复耕		hm ²			39.01	39.01
		表土回填		万 m ³	5.40	6.78	33.62	45.80	
	施工便道区	表土剥离		万 m ³	2.53	4.13	21.03	27.68	
		土地整治	清理平整		hm ²	26.63	22.31	76.93	125.87
			全面整地		hm ²	14.65	10.04	24.36	49.05
			复耕		hm ²	3.99	7.06	35.59	46.64
		表土回填		万 m ³	2.53	4.13	21.03	27.68	
	施工生产生活区	表土剥离		万 m ³	0.63	4.94	20.68	26.25	
		土地整治	清理平整		hm ²	56.08	51.27	174.68	282.03
			全面整地		hm ²	4.11	28.10	63.48	95.69
			复耕		hm ²	0.72	20.84	86.77	108.33
		硬化地面拆除		m ²	1.04	10.28	70.04	81.35	
	表土回填		万 m ³	0.63	4.94	20.68	26.25		
植物措施	路基工程区	路堤拱形骨架护坡		灌木	千株			121.62	121.62
				植草	m ²			18936	18936
		路堤空心块护坡		灌木	千株	78.92			79
				植草	m ²	12292			12292
		两侧绿化		乔木	千株	1.73		0.67	2.40
				小乔木	千株	2.87		2.58	5.45
	灌木			千株	95.31		35.79	131	
	站场工程区	路堤拱型骨架护坡植灌草		灌木	千株	184.74	425.19	1126.64	1736.56
				植草	m ²	28764	66201	175416	270381
		路堤空心块护坡植灌草		灌木	千株	32.64	27.69	97.52	157.85
				植草	m ²	5084	4313	15190	24587
		绿化美化		种草皮	m ²	3883	91053	330550	425487
				攀援植物	千株	3.42	3.24	35.17	41.83
				栽植灌木	千株	13.04	10.79	20.95	44.78
				栽植乔木	千株	4.85	6.23	17.86	28.94
桥梁工程区	桥下绿化		紫穗槐	千株	1343.58	1449.43	4151.51	6944.53	
			植草	hm ²	138.17	236.26	474.97	849.39	
隧道工程区	隧道洞口绿化		灌木	千株	9.10			9.10	
			撒草籽	m ²	17840.00			17840.00	
改移工程区	改移道路绿化		乔木	千株	1.86	35.00	75.17	112.03	
			植草	hm ²	3.36	6.35	13.82	23.53	

表 5.3-10 工程数量汇总表（天津至潍坊段）

项目内容				单位	工程量				
					天津市	河北省	山东省	小计	
植物措施	取土场区	栽植灌木		株		12940	4579	17519	
		撒草籽		hm ²	61.09	50.99	30.14	142.22	
	kg			3665.31	3059.64	1808.21	8533.16		
	弃土场区	栽植乔木		千株		82.02	154.68	236.70	
		栽植灌木		千株		254.49	880.40	1134.89	
		撒草籽		hm ²	61.23	34.32	104.11	199.67	
	kg			3673.90	2059.48	6246.58	11979.96		
	施工便道区	栽植乔木		千株			11.13	11.13	
		撒草籽		hm ²	14.65	10.04	24.36	49.05	
	kg			878.73	602.42	1461.68	2942.84		
	施工生产生活区	栽植乔木		千株		33.42	148.44	181.86	
		栽植灌木		千株	41.10	281.00	634.80	956.90	
		撒草籽		hm ²	4.11	28.10	63.48	95.69	
				kg	246.60	1686.00	3808.80	5741.40	
临时措施	路基临时排水	挡水埂	长度	km	2.05		2.71	4.75	
			土方	万 m ³	0.06		0.07	0.13	
		急流槽	长度	km	0.34		0.45	0.79	
			装土草袋	万 m ³	0.03		0.03	0.06	
	路基裸露面临时苫盖	密目网覆盖		hm ²	1.48		0.92	2.40	
	表土临时防护	装土草袋拦挡		m ³	84		462	546	
		密目网覆盖		hm ²	0.06		0.36	0.42	
		撒草籽		hm ²	0.06		0.36	0.42	
	kg			3.87		21.32	25.19		
	临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km	0.15		0.36	0.51	
			土方开挖	m ³	27		64.44	92	
		沉沙池	个数	座			4	4	
			土方开挖	m ³			8	8	
	站场工程区	表土临时防护	装土草袋拦挡		m ³	985	1417	6062	8464
			密目网覆盖		hm ²	0.76	1.09	4.66	6.51
			撒草籽		hm ²	0.76	1.09	4.66	6.51
					kg	45.48	65.38	279.80	390.66
		临时堆土防护	装土草袋拦挡		m ³			2114	2114
			密目网覆盖		hm ²			1.63	1.63
		站场裸露面临时苫盖	密目网覆盖		hm ²	1.18	1.09	3.76	6.03
临时排水沉沙		临时排水沟	长度	km	0.42	0.50	1.20	2.12	
			土方开挖	m ³	134	160	385	679	
		沉沙池	个数	座	3	3	6	12	
	土方开挖		m ³	6	6	13	25		

表 5.3-10 工程数量汇总表（天津至潍坊段）

项目内容		单位	工程量						
			天津市	河北省	山东省	小计			
临时措施	桥梁工程区	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	985	2271	12733	15989	
			密目网覆盖	hm ²	0.76	1.75	9.79	12.30	
			撒草籽	hm ²	0.76	1.75	9.79	12.30	
		kg		45.45	104.83	587.69	737.96		
		临时堆土防护	装土草袋拦挡	m ³	19759.88	32788	6475	59023	
			密目网覆盖	hm ²	12.54	23.79	4.98	41.31	
		桥下摊铺土方防护	装土草袋拦挡	m ³	5749.27	9286	3802	18838	
			密目网覆盖	hm ²	3.54	6.07	2.92	12.53	
		临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km	2.18	2.85	3.36	8.39
				土方开挖	m ³	697	912	1075	2684
	沉沙池		个数	个	44	57	67	168	
			土方开挖	m ³	88	114	134	336	
	桥梁钻渣防护工程	泥浆沉淀池	数量	座	263	299	892	1454	
			土方开挖	m ³	46115	52309	156263	254687	
			装土草袋	m ³	11055	12540	37460	61055	
	桥梁裸露面临时苫盖	密目网覆盖	hm ²	0.88	1.43	0.58	2.89		
	隧道工程区	临时堆土场防护	装土草袋拦挡	m ³	1404			1404.0	
			密目网覆盖	hm ²	1.08			1.08	
	隧道工程区	临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km	0.53			0.53
				土方开挖	万 m ³	0.17			0.17
沉沙池			个数	座	3			3	
			土方开挖	m ³	6			6	
改移工程区	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	780	840	1710	3330		
		密目网覆盖	hm ²	0.60	0.65	1.32	2.56		
		撒草籽	hm ²	0.60	0.65	1.32	2.56		
			kg	36.01	38.76	78.92	153.69		
改移工程区	临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km	1.20	1.07	2.58	4.85	
			土方开挖	m ³	384	341	826	1550	
		沉沙池	个数	个	6	5	13	24	
			土方开挖	m ³	12	10	26	47	
取土场区	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	2924	4846	2486	10256		
		密目网覆盖	hm ²	2.25	3.73	1.91	7.89		
		撒草籽	hm ²	2.25	3.73	1.91	7.89		
			kg	134.96	223.65	114.75	473.36		

表 5.3-10 工程数量汇总表（天津至潍坊段）

项目内容				单位	工程量				
					天津市	河北省	山东省	小计	
临时措施	弃土场区	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³		27	2781	2808	
			密目网覆盖	hm ²		0.02	2.14	2.16	
			撒草籽	hm ²		0.02	2.14	2.16	
				kg		1.26	128.36	129.62	
	施工便道区	临时排水沉沙	长度	km	71.53	64.15	198.43	334.11	
			土方开挖	万 m ³	2.29	2.05	6.35	10.69	
			沉沙池	个数	个	24	21	66	111
				土方开挖	m ³	48	43	132	223
	施工生产生活区	土质排水沟	长度	m	1498	1432	2643	5573	
			土方开挖	m ³	240	229	423	892	
		沉沙池		座	8	16	46	70	
		表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	214	1687	7056	8958	
			密目网覆盖	hm ²	0.16	1.30	5.43	6.89	
			撒草籽	hm ²	0.16	1.30	5.43	6.89	
				kg	9.88	77.88	325.68	413.43	
		临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km	0.38	1.07	2.18	3.63
				土方开挖	万 m ³	0.01	0.03	0.07	0.12
			沉沙池	个数	座	28	26	87	141
	土方开挖			m ³	56	52	174	282	

水土保持措施

表 5.2-11 水土保持措施数量汇总表（济南联络线）

防治分区	措施名称		工程量指标		单位	工程量
一、工程措施						
路基工程	表土剥离			万 m ³	4.65	
	土地整治		清理平整	hm ²	4.93	
	表土回覆			万 m ³	1.48	
	路基边坡	混凝土空心砖防护	现浇 C30 混凝土	m ³	1121	
	预制 C30 混凝土		m ³	411		
	空心砖内培土		m ³	449		
路基工程	路基边坡	拱形骨架护坡	土方开挖	m ³	1087	
			现浇 C30 混凝土	m ³	9607	
			骨架内培土	m ³	4492	
	排水工程	排水沟	土方开挖	m ³	10587	
			长度	m	8710	
			现浇 C30 混凝土	m ³	3050	
			现浇 C35 混凝土	m ³	1241	
		挖沟土	m ³	10480		
桥梁工程	表土剥离			万 m ³	30.09	
	土地整治		清理平整	hm ²	191.60	
	表土回覆			万 m ³	38.32	
隧道工程	表土剥离			万 m ³	1.41	
	表土回覆			万 m ³	0.80	
	清理平整		清理平整	hm ²	10.54	
	排水工程	敞口段截水沟	M10 砂浆抹面	m ³	466	
M10 砂浆灰砖砌筑			m ³	1440		
站场工程	表土剥离			万 m ³	19.84	
站区排水及顺接工程	表土回覆			万 m ³	8.18	
	土地整治		清理平整	hm ²	16.36	
	拱形骨架护坡	现浇 C30 混凝土		m ³	12755	
		骨架内培土		m ³	6656	
		土方开挖		m ³	14875	
	空心砖护坡	现浇 C30 混凝土		m ³	789	
		骨架内培土		m ³	93	
		土方开挖		m ³	693	
	生态袋护坡	现浇 C30 混凝土		m ³	1642	
	站区排水及顺接工程	路堤边坡排水槽	长度	m	369	
			C30 混凝土	m ³	495	
梯形沟		长度	m	10995		
		C25 防水混凝土	m ³	9350		

水土保持措施

表 5.2-11 水土保持措施数量汇总表（济南联络线）

防治分区	措施名称	工程量指标		单位	工程量
站区排水及顺接工程	站区排水及顺接工程	矩形沟	长度	m	88
			现浇 C30 防水钢筋混凝土	m ³	736
		盖板沟	长度	m	2346
			C30 防水钢筋混凝土	m ³	2603
		横向排水槽	m	300	
线间 C30 钢筋混凝土盖板沟	m	3826			
改移工程	表土剥离		万 m ³	2.15	
	表土回覆		万 m ³	0.09	
	土地整治		清理平整	hm ²	0.31
	改建道路	边坡加固与防护	M10 浆砌片石	m ³	1012
			C25 混凝土	m ³	605
	排水沟	长度		m	6650
M7.5 浆砌片石		m ³	11086		
弃土场区	表土剥离		万 m ³	5.30	
	表土回覆		万 m ³	20.13	
	土地整治		清理平整	hm ²	11.73
			复耕	hm ²	40.87
	挡水埂	长度		m	2874
土方		m ³	1581		
施工便道区	表土剥离		万 m ³	17.71	
	表土回覆		万 m ³	15.95	
	土地整治		清理平整	hm ²	13.35
			复耕	hm ²	53.15
施工生产生活区	表土剥离		万 m ³	23.36	
	表土回覆		万 m ³	19.55	
	土地整治		清理平整	hm ²	104.74
			复耕	hm ²	23.86
二、工程措施					
路基工程	路堤边坡	混凝土空心砖防护	花灌木	千株	12.84
			小灌木	千株	21.40
			种草	m ²	2238
		拱形骨架护坡	花灌木	千株	67.37
			小灌木	千株	112.28
			种草	m ²	22456
	两侧绿化		花灌木	株	1130
			小灌木	株	2384
			小乔木	株	1468
			大乔木	株	628
			撒草籽	m ²	34702
		混合草种	Kg	208.2	

水土保持措施

表 5.2-11 水土保持措施数量汇总表（济南联络线）

防治分区	措施名称	工程量指标	单位	工程量
桥梁工程	桥底绿化	小灌木	千株	122.442
		大灌木	千株	61.484
		种草	hm ²	128.16
	岸坡绿化	防洪影响补偿措施	hm ²	1.46
站场工程	拱形骨架护坡	花灌木	株	99846
		小灌木	株	166410
		种草	m ²	34239
	空心砖护坡	花灌木	株	2801
		小灌木	株	4668
		种草	m ²	513
	生态袋护坡	生态袋	个	290788
		种草	m ²	44737
		花灌木	株	29824
		小灌木	株	59649
	两侧绿化	大乔木	株	4134
		撒草籽	m ²	37120
		混合草种	Kg	222.7
	站区绿化	常绿乔木	株	550
		落叶乔木	株	2320
		花灌木	株	4970
		小灌木	株	327530
		草本花	m ²	580
		植草皮	m ²	42610
		换植土	m ³	16100
隧道工程	隧道顶部绿化	撒草籽	hm ²	3.18
		混合草种	Kg	254.40
改移工程区	边坡绿化	植灌木	株	17039
弃土场区	边坡及场地	植灌木	株	2680
		撒草籽	hm ²	13.09
		混合草种	Kg	1047.20
施工便道区	施工便道绿化	乔木	株	3740
		植灌木	株	19410
		撒草籽	hm ²	4.96
施工生产生活区	施工生产生活区绿化	乔木	株	16420
		植灌木	株	66630
		撒草籽	hm ²	15.67

水土保持措施

表 5.2-11 水土保持措施数量汇总表（济南联络线）

防治分区	措施名称	工程量指标	单位	工程量
三、临时措施				
路基工程	挡水埂	长度	km	4.24
		土方	m ³	1270
	急流槽	长度	km	0.24
	临时排水沟	长度	km	0.44
		挖土方	m ³	6900
路基工程	临时堆土场拦挡和苫盖措施	装土草袋砌筑	m ³	1513
		装土草袋拆除	m ³	1513
		密目网	hm ²	1.17
	裸露面临时苫盖	密目网	m ²	14730
桥梁工程	剥离表土临时堆放场	装土草袋砌筑	m ³	17356
		装土草袋拆除	m ³	17356
		密目网覆盖	m ²	133500
	泥浆沉淀池		座	1993
	裸露面临时苫盖		m ²	71870
隧道工程	剥离表土临时挡护	装土草袋砌筑	m ³	534
		装土草袋拆除	m ³	534
		临时撒草绿化	m ²	4118
	回填土临时苫盖	密目网	m ²	25240
	裸露面临时苫盖	密目网	m ²	21950
	临时排水工程	临时排水沟	m	9500
		挖土方	m ³	2000
		临时沉沙池	个	8
挖土方		m ³	24	
站场工程	挡水埂	长度	m	9358
		土方	m ³	2810
	急流槽	长度	m	650
	临时排水沟	长度	m	10858
		挖土方	m ³	16913
	临时堆土场拦挡和苫盖措施	装土草袋砌筑	m ³	9250
		装土草袋拆除	m ³	9250
		密目网	m ²	68480
回填土堆土场	临时撒草绿化	m ²	11380	
裸露面临时苫盖	密目网	m ²	56140	
改移工程区	临时堆土场拦挡和苫盖措施	装土草袋砌筑	m ³	960
		装土草袋拆除	m ³	960
		密目网	m ²	7340

表 5.2-11 水土保持措施数量汇总表（济南联络线）

防治分区	措施名称	工程量指标	单位	工程量
弃土场区	临时堆土场拦挡和苫盖措施	装土草袋砌筑	m ³	1822
		装土草袋拆除	m ³	1822
		临时撒草绿化	hm ²	1.4
		混合草种	Kg	112.0
施工便道区	临时堆土场拦挡和苫盖措施	装土草袋砌筑	m ³	7680
		装土草袋拆除	m ³	7680
		临时撒草绿化	m ²	592000
施工便道区	临时排水沟	长度	M	265340
		挖土方	m ³	291870
施工生产生活区	临时堆土场拦挡和苫盖措施	装土草袋砌筑	m ³	18170
		装土草袋拆除	m ³	18170
		临时撒草绿化	m ²	140130
	临时沉沙池	沉沙池	座	64
		挖土方	m ³	640
		空心砖	m ³	256
		水泥砂浆抹面	m ²	1473
	临时排水沟	长度	M	22940
		挖土方	m ³	25233
		M7.5 浆砌片石	m ³	25230

5.4 施工要求

（1）施工组织原则

1) 与主体工程相互配合、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、先拦后弃、科学合理”的原则，临时堆土场先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

4) 主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程组织设计进行。

（2）施工组织形式

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。

植物措施主要是各功能区结合主体工程进行植树种草、绿化美化。植物措施施工要选择雨季或雨季来临之前进行，防止因恶劣天气造成不必要的损失或新的水土流失，种籽播撒前，深耕细作，保证土壤温度，为草种正常生长创造良好的条件。

(3) 施工条件

水土保持防治工程与主体工程同一区域施工，可利用主体工程布置的施工场地及施工道路，水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，可利用主体工程的供电供水系统统一供应。所需的材料同主体工程同时购买。

(4) 施工质量要求

水土保持措施实施后，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。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《生产建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定要求。水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持种草所选种植地块的立地条件应符合相应草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良草种，当年出苗率与成活率在 85% 以上，三年保存率在 70% 以上。

(5) 水土保持措施进度安排

根据“三同时”制度要求，水土保持工程要求与主体工程同时施工、同时验收。为达到防治水土流失的目的，应把握好施工工序和时机。实施过程中可结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。

项目建设造成的新增水土流失主要集中在工程的土建施工期，所以要在水土保持方案编制完成后，对于土建施工期间的临时措施，应立即组织实施。水土保持措施施工时，先工程措施再植物措施，工程措施一般应安排在非主汛期，大的土方工程尽可能避开汛期，植物措施在春季或雨季进行。当主体工程完工后，相应的水土保持工程也应及时完成。

本工程水土保持措施实施计划进度安排详见表 5.4-1~2。

水土保持措施

类别	时间	2023年				2024年				2025年				2026年				2027年			
		一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
路基区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■												
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■												
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
桥梁区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施						■	■													
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
站场区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
隧道区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
改移工程区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■												
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■												
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
取土场区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
弃土场区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
施工便道区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
施工生产生活区	主体工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工程措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	植物措施																				
	临时措施	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

图 5.4-1 水土保持措施实施计划进度 (天津至潍坊段)

水土保持措施

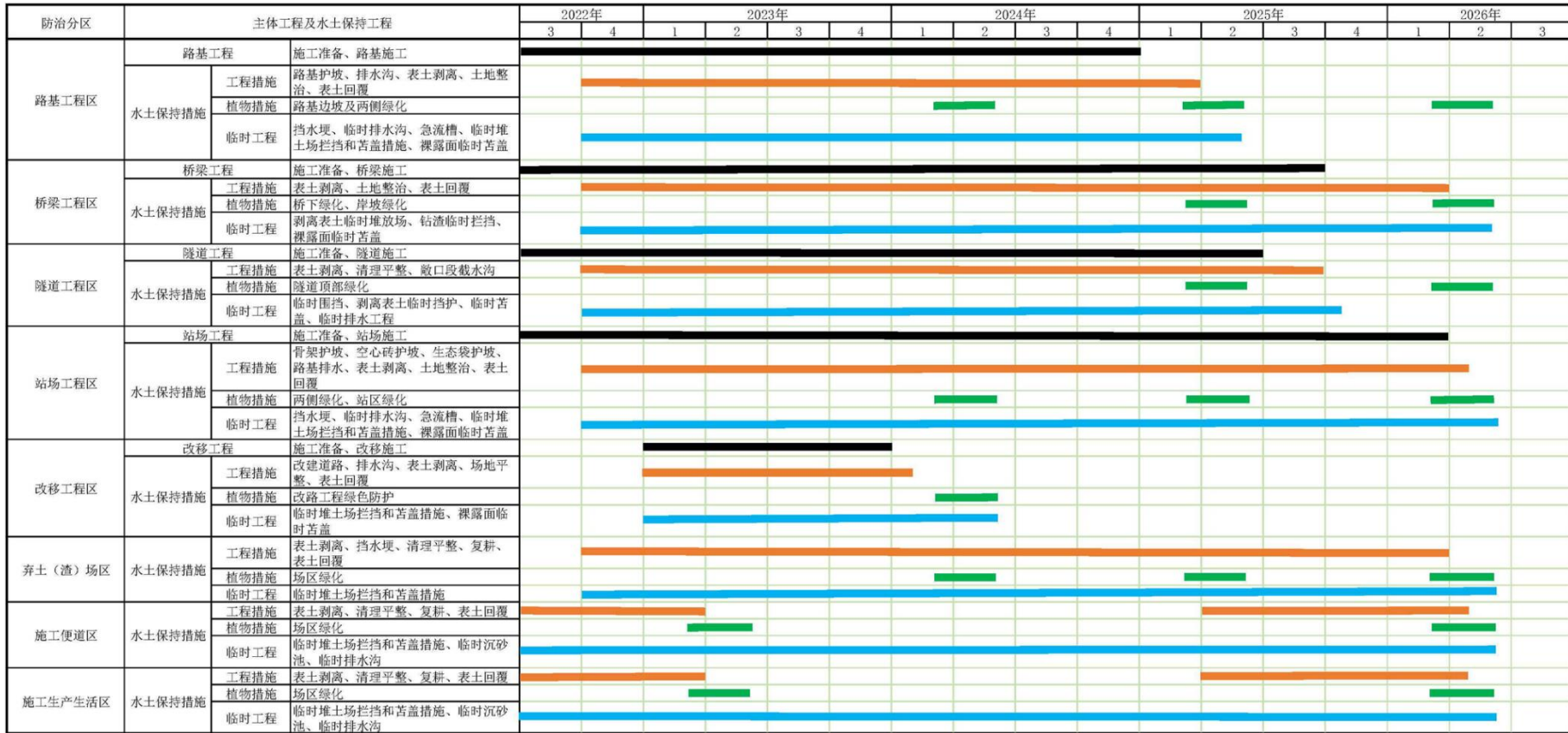


图 5.4-2 水土保持措施实施计划进度 (济南联络线)

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

工程水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，以施工扰动特点、分项工程为划分依据，天津至潍坊段分路基工程区、桥梁工程区、站场工程区、隧道工程区、改移工程区、取土场区、弃土场区、施工生产生活区、施工便道区共 9 个预测单元，济南联络线分路基工程区、桥梁工程区、站场工程区、隧道工程区、改移工程区、弃土场区、施工生产生活区、施工便道区共 8 个预测单元，在不同监测区选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点。

6.1.2 监测时段

监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。根据本项目主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，全面落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持与主体工程建设进度，及时发现重大水土流失危害隐患并提出防治对策建议，提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，水土保持监测工作应与主体工程同步开展，确定本次工程水土保持监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，此外应在本项目施工准备期前进行本底值监测，其中天津至潍坊段监测时段为 2022 年 12 月至 2028 年 12 月；济南联络线监测时段为 2022 年 8 月至 2026 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），水土保持监测内容应包括施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

1. 水土流失影响因素监测

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

2. 水土流失状况监测

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3. 水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程如桥梁墩身、路基本体及边坡、隧道洞身及洞口、辅助坑道造成危害的方式、数量和程度；
- ②主体工程及临时工程占用耕地、林地及少量居民住宅等，对地表产生扰动产生的水土流失危害事件的数量、程度；
- ③主体工程及临时工程占用公路等，对道路及其排水设施产生阻隔和破坏产生的水土流失危害事件的数量、程度；
- ④主体工程排水沟的布设、临时工程排水沟、沉沙池的布设、弃土场的布设等对水源地、生态红线、沿线水体、水塘、沟渠的危害及其危害程度。

4. 水土保持措施监测

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

铁路工程属线型工程，结合本工程的实际情况，监测方法包括实地调查法、定位监测法、遥感监测法及无人机、视频监测法，根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

（1）实地调查法

实地调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量，设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测，包括实地调查及资料收集等，同时针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复查，定位观测比较困难，因此采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

(2) 定位监测法

水土流失影响因子中的降雨因子的监测可采用定位监测法，利用项目区的雨量站，通过各雨量站实测的降水量结合水土流失实测法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。施工期及设计水平年土壤流失量的监测可采用定位监测。

①沉沙池法：工程建设区扰动地表等施工活动引起的水土流失量，以及变化情况，可通过沉沙池法进行监测。

利用工程设置的排水边沟及沉沙池进行观测工程建设期的土壤侵蚀量，汛期前在沉沙池未蓄满水时侧一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉沙池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

②测钎法：适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质、沙质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钎帽距地面的高度变化。采用该方法的土壤流失量计算可参考《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）6.2.4条的相关公式计算。

③标准样地法：对于植物措施的监测采用标准样地法，监测植物的生长情况，包括成活率、保存率、植被覆盖度等。一般设立样地数 3 个，必要时增加样地数量；植草监测样地控制在 $1 \sim 4\text{m}^2$ ，灌木林监测样地控制在 $25 \sim 100\text{m}^2$ ，乔木林样地控制在 $400 \sim 600\text{m}^2$ 。

④侵蚀沟测量法

采用简易的侵蚀沟测量法进行水蚀监测。在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 100m^2 ）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。

也可采用标桩法进行测定,对各种类型边坡所形成的侵蚀沟进行测量和统计。在设置标桩时,应将其打入地面相当深度,以免因地表土壤流失而被冲走。打入后,紧贴地面在标桩上画一个圈,作为测量地面冲刷厚度的起始位置。每次观测时记录其露出坡面高度,同时对插钎小区内的侵蚀沟进行记录,记录每条侵蚀沟的沟长以及上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深等。以及每次观测高度以及侵蚀沟的体积,计算出侵蚀厚度和总的侵蚀量。

$$W = \rho \left[\frac{hS}{\cos \alpha} * 10^3 + \sum_{i=1}^n \frac{1}{3} (s_{i1} + s_{i2} + s_{i3}) L \right]$$

式中:

W—总的土壤侵蚀量 (t);

ρ —小区土样的密度 (t/m^3);

h—土壤侵蚀厚度 (mm);

S—监测小区水平投影面积 (m^2);

α —小区坡面坡度;

s_{i1} 、 s_{i2} 、 s_{i3} —第 i 条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积 (m^2);

L—第 i 条侵蚀沟的长度 (m)。

(3) 遥感监测法

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

① 资料准备

选择性地收集已有成果资料,至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

② 遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求,选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

③ 遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。

④ 解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有知道意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

⑤信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

⑥野外验证

野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

⑦分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

（4）无人机、视频监控

使用无人机航拍，高效率采集水土流失因子、水土流失状况和防治效果等信息。视频监控包括前端摄像机、传输线缆、视频监控平台，可定点、直观、准确、及时且连续的监测各分区重点工程措施、植物措施的实施及运行情况。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程水土保持监测频次如下：

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土弃土场至少每两周监测 1 次。

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

正在实施的水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测记录一次；主体工程建设进度、水土流失因子、

水土保持监测

水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测记录一次，遇暴雨、大风等情况应及时加测，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。对于调查监测的内容，在施工前、施工中期和完工后应全面调查一次。

表 6.2-1 监测内容、方法与频次一览表

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失影响因素监测	降雨和风力等气象资料	气象站、水文站收集	施工前监测 1 次
	地形地貌	实地调查和查阅资料	整个监测期应监测 1 次
	地表组成物质	实地调查法	施工准备期前和试运行期各监测 1 次
	植被状况	实地调查，郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况及水土流失防治责任范围	实地调查并结合查阅资料 实地调查法 遥感监测法或无人机、视频监控	线型项目全线巡查每季度不应少于 1 次，典型地段监测每月 1 次
水土流失影响因素监测	弃土场	查阅资料	正在使用的弃土场，应每 10 天监测 1 次；其他时段应每季度监测不少于 1 次。
		实地调查法	
		遥感监测法或无人机监测	
水土流失状况监测	水土流失类型及形式	资料分析+实地调查	每年不应少于 1 次
	水土流失面积	抽样调查法	每季度 1 次
	土壤侵蚀强度	根据《土壤侵蚀分类分级标准》确定	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次
	各监测分区及其重点对象的土壤流失量	沉沙池法、侧钎法、无人机、视频监控	施工期每年不应少于 1 次
水土流失危害监测	水土流失危害的面积	实地调查法、填图法、遥感监测法或无人机监测	水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作
	水土流失危害的其他指标和危害程度	实地调查法、量测和询问	
水土保持措施监测	植物类型及面积	资料分析+实地调查	每季度调查 1 次
	成活率、保存率及生长状况	抽样调查+样地或样线调查法(乔木)+样地调查法(灌木)	每年调查 1 次保存率及生长状况
	郁闭度	样线法和照相法	每季度调查 1 次
	林草覆盖率	资料分析法	每季度调查 1 次
	工程措施的数量、分布和运行状况	资料分析+实地调查	重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次
	工程措施运行状况	定期观测或视频监控	
	临时措施实施情况	资料查阅+调查询问+实地调查	每季度统计 1 次
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
	水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

6.3.1 监测点布设原则与要求

(1) 监测单位布设原则

- ①监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- ②监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;
- ③监测点应按监测分区,根据监测重点布设,同时兼顾项目所涉及的行政区;
- ④监测点布设应统筹考虑监测内容,尽量布设综合监测点;
- ① 监测点应相对稳定,满足持续监测要求。

(2) 监测点位布设要求

①植物措施监测点:植物措施监测点数量可根据抽样设计确定,每个有植物措施的监测分区和县级行政区应至少布设1个监测点。

②工程措施监测点:对线型项目,应选取不低于30%的弃土(石、渣)场、穿(跨)越大中河流两岸和隧道进出口布设工程措施监测点。

③土壤流失量监测点:对线型项目,每个监测分区应至少布设1个监测点。当一个监测分区中的项目长度超过100km时,每100km应增加2个监测点。

(3) 监测点位布设

本项目综合监测点应部设在工程措施和植物措施重叠处,土壤流失量监测点应布设在大型开挖或填筑面以及对外排水口门处。全线共计布设监测点位131处定位监测点,其中天津至潍坊段81处,济南联络线50处。水土保持监测的重点区域为桥梁区、站场区、取土场、弃土场、施工便道和施工生产生活区。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

1. 监测人员

本工程水土保持监测计划配备3组监测人员,其中天津至潍坊段设置2组,济南联络线设置1组。为确保监测工作顺利展开,监测单位应在现场设立监测项目部,并设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人,全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核,编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测

总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

2. 监测项目部组建

监测单位应在现场设立监测项目部，监测单位应于监测合同签订后 20 个工作日内将项目部组成报送建设单位。

(1) 项目部主要职责

- ①负责监测项目的组织、协调和实施；
- ②负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；
- ③负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；
- ④负责日常监测数据采集，做好原始记录；
- ⑤负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；
- ⑥开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

(2) 项目部组成及岗位职责

本项目监测项目部人员安排共计 17 人，各岗位职责为：

①总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；

②监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核、编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等；

③监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

3. 监测人员进场

(1) 技术交底

建设单位应在监测人员进场后 20 个工作日内组织召开监测技术交底会议，水土保持监测单位、监理单位、工程设计单位、主体工程监理单位、施工单位的有关负责人参加会议。会议包括以下内容：

①介绍水土保持法等法律法规及生产建设项目水土保持管理的相关规定

②介绍监测实施方案，包括水土保持监测技术路线、布局、内容和方法、监测工作组织与质量保证体系等。

③建立项目水土保持组织管理机构，明确监测单位在机构中的职责。

(2) 监测设施建设

根据监测实施方案和主体工程进度落实监测点位置和监测设施设备，监测设施建设应满足《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）要求。

6.4.2 监测设施和设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪对弃土场形态变化进行动态监测，利用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，利用无人机航拍、视频定点监测高效率采集水土流失因子、水土流失状况和防治效果等信息，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

6.4.3 监测管理

水土保持监测成果实行报告制度，建设单位应在规定的时限内向有关水行政主管部门报送与工程进展阶段相适应的监测报告成果，同时抄送沿线水行政主管部门，以便于水行政主管部门的监督管理工作，并作为监督检查和竣工验收达标的依据之一。

6.4.3.1 监测管理

本项目的水土保持监测应接受各级水行政主管部门的监督管理。

本项目属于建设类项目，根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2012〕161号），依法报批水土保持方案报告书的生产建设项目工程建设开工前应及时开展水土保持监测工作，监测单位应接受地方水行政管理部门和监测管理机构的指导和监督，保证监测成果的质量。

水土保持监测单位定期对监测的原始资料进行系统的汇总、整编，编制水土保持监测季度报告表和水土保持监测总结报告。水土保持监测工作建立监测汇报制度。对季度监测成果，监测单位和建设单位应及时上报水行政主管部门及监测管理部门，以便其对工程水土保持监测的监督管理。水土保持设施验收时提交水土保持监测总结报告。

6.4.3.2 监测成果要求

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）提交监测成果，主要如下：

1. 总体要求

①监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

②在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

③水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

④图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图，以及大型弃土（石、渣）场、大型开挖（填筑）区的扰动地表分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

⑤数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

⑥影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

⑦监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

⑧按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，严格执行三色评价制度，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，作为生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，同时作为流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监督管理的重要依据。

2. 监测实施方案要求

《生产建设项目水土保持监测实施方案》应包括综合说明、项目及项目区概况、监测布局、内容和方法、预期成果和工作组织等，各部分内容应符合下列规定：

- （1）项目及项目区概况应说明项目概况、项目区概况、项目水土流失防治布局；
- （2）水土保持监测布局应包括监测目标与任务、监测范围及其分区，监测点布局、监测时段和进度安排；
- （3）监测内容和方法应包括施工准备期前（是指主体工程开工准备期前一年）、施工准备期、施工期和试运行期的监测内容，监测指标与监测方法，监测点设计；

(4) 预期成果应包括水土保持监测季度报告表、水土保持监测总结报告、数据表(册)、附图和附件;

(5) 监测工作组织与质量保证体系应包括监测技术人员组成、主要工作制度和监测质量保证体系。

3. 监测总结报告要求

《生产建设项目水土保持监测总结报告》应包括综合说明、项目及水土流失防治工作概况、监测布局与监测方法、水土流失动态监测结果与分析、水土流失防治效果评价和结论等内容,各部分内容应符合下列规定:

(1) 项目及水土流失防治工作概况应说明项目及项目区概况、项目水土流失防治工作概况。

(2) 监测布局与监测方法应包括监测范围及分区、监测点布局、监测时段、监测方法与频次。

(3) 水土流失动态监测结果与分析应包括防治责任范围监测结果、弃土(石、渣)监测结果、扰动地表面积监测结果、水土流失防治措施监测结果和土壤流失量分析。防治责任范围监测结果应包括水土保持方案确定的各时段的水土流失防治责任范围监测结果,弃土(石、渣)监测结果应包括设计弃土(石、渣)地理位置、周边情况、占地面积、占地类型等监测结果,水土流失防治措施监测结果应包括工程措施、植物措施和临时防治措施及各类措施的实施进度,土壤流失量分析应包括各时段土壤流失量分析和重点区域土壤流失量分析。

(4) 水土流失防治效果分析评价应包括表土保护率、水土流失治理度、渣土防护率、林草覆盖率、土壤流失控制比、林草植被恢复率等指标的分析评价。

(5) 结论部分应包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议,并给出综合结论。

6.4.3.3 三色评价要求

三色评价是以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合方式对本项目水土流失防治情况进行量化打分的评价方法,在监测季报和总结报告中应明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价采用评分法,满分为100分,得分80分及以上的为“绿”色,60分及以上不足80分的为“黄”色,不足60分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分,监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.4.3.4 监测成果报送要求

按照《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保〔2015〕139号）等相关规定，监测成果要求如下：

（1）建设单位应在主体工程开工1个月内向有关水行政主管部门报送水土保持监测实施方案；

（2）工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》；

（3）应每年1月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报；

（4）因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况；

（5）水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》；

（6）上述报告和报告表由建设单位向有关水行政主管部门报送；

（7）报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字；《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

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) 估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等依据《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》编写;

(2) 价格水平年、人工单价、工程主要材料价格和施工机械台班费与主体工程相一致;

(3) 单价中的有关费率与主体工程相一致,主体工程定额中没有的工程项目则采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率;

(5) 水土保持工程投资估算价格水平年与主体工程投资估算一致,即 2021 年第四季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持方案技术标准》(GB50433-2018);

(2) 《铁路基本建设工程设计概(预)算编制办法》(TZJ 1001-2017);

(3) 《铁路工程材料基期价格》(TZJ 3003-2017);

(4) 《铁路工程施工机具台班费用定额》(TZJ 3004-2017);

(5) 《铁路工程基本定额》(TZJ 2000-2017);

(6) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);

(7) 《国家发展改革委进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号);

(8) 《水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知》(水利部办公厅,办水总〔2016〕132号,2016年7月5日);

(9) 《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》(水利部办公厅,办财务函〔2019〕448号,2019年4月4日);

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

(11) 《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);

(12) 《天津市发展改革委、天津市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》(津发改价综[2020]351号);

(13) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(河北省物价局、财政厅、水利厅,冀价行费[2017]173号,2017年12月25日);

(14) 《省物价局 省财政厅 省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》(省物价局 省财政厅 省水利厅 鲁价费发[2017]58号)。

7.1.2 估算成果

7.1.1.1 全线总估算

水土保持投资总估算 73995.51 万元,水土保持措施费 66178.56 万元(其中工程措施投资 38795.57 万元,植物措施投资 18572.56 万元,临时措施投资 8810.73 万元),独立费用 2556.87 万元(其中建设单位管理费 231.71 万元,科研勘测设计费 600.00 万元,水土保持设施验收费 289.00 万元,水土保持监理费 621.00 万元,水土保持监测费 815.15 万元),基本预备费 2029.79 万元,水土保持补偿费 3230.00 万元。

天津市水土保持总投资为 11136.56 万元,水土保持措施费 10022.54 万元(其中工程措施投资 6696.36 万元,植物措施投资 2192.93 万元,临时措施投资 1133.25 万元),独立费用 271.26 万元(其中水土保持监测费 77.84 万元,水土保持监理费 58.74 万元),基本预备费 166.15 万元,水土保持补偿费 676.61 万元。

河北省水土保持总投资为 12308.43 万元,水土保持措施费 11197.90 万元(其中工程措施投资 5084.88 万元,植物措施投资 4326.87 万元,临时措施投资 1786.15 万元),独立费用 311.66 万元(其中水土保持监测费 87.57 万元,水土保持监理费 63.65 元),基本预备费 273.31 万元,水土保持补偿费 525.56 万元。

山东省水土保持总投资为 50550.52 万元,水土保持措施费 44958.42 万元(其中工程措施投资 27014.33 万元,植物措施投资 12052.76 万元,临时措施投资 5891.33 万元),独立费用 1973.95 万元(其中水土保持监测费 595.29 万元,水土保持监理费 566.06 万元),基本预备费 1590.33 元,水土保持补偿费 2027.83 万元。

投资估算表详见表 7.1-1,补偿费详见 7.1-2。

表 7.1-1 总估算表单位：万元

编号	工程或费用名称	全线					投资合计
		天津至潍坊段			济南联络线	山东省小计	
		天津市	河北省	山东省	山东省		
1	第一部分 工程措施	6696.36	5084.88	19678.60	7335.73	27014.33	38795.57
2	路基工程区	1382.70		1166.94	1207.73	2374.67	3757.37
3	站场工程区	3937.70	3182.73	11506.85	2400.13	13906.98	21027.41
4	桥梁工程区	516.18	434.02	2794.87	734.74	3529.61	4479.81
	隧道工程区	39.85			29.30	29.30	69.15
5	改移工程区	220.15	240.46	524.25	582.65	1106.90	1567.51
6	取土场区	202.78	278.23	126.63		126.63	607.64
7	弃土场区	153.33	348.54	1327.13	830.37	2157.50	2659.37
8	施工便道区	133.13	183.24	761.24	907.63	1668.87	1985.24
9	施工生产生活区	110.54	417.66	1470.69	643.18	2113.87	2642.07
10	第二部分 植物措施	2192.93	4326.87	9317.99	2734.77	12052.76	18572.56
11	路基工程区	69.11		59.96	379.16	439.12	508.23
12	站场工程区	133.22	397.91	1181.48	1241.60	2423.08	2954.21
13	桥梁工程区	1888.81	3014.25	5840.94	518.92	6359.86	11262.92
	隧道工程区	8.56			5.07	5.07	13.63
14	改移工程区	48.78	280.98	580.89	60.20	641.09	970.85
15	取土场区	13.53	15.41	8.10		8.10	37.04
16	弃土场区	13.56	396.23	833.13	30.36	863.49	1273.28
17	施工便道区	3.24	2.22	46.96	106.66	153.62	159.08
18	施工生产生活区	14.12	219.87	766.53	392.80	1159.33	1393.32
19	第三部分 施工临时工程	1133.25	1786.15	2583.11	3308.22	5891.33	8810.73
20	路基工程区	14.38		21.73	71.29	93.02	107.40
21	站场工程区	28.82	37.00	215.61		215.61	281.43
22	桥梁工程区	880.47	1487.49	1746.01	456.33	2202.34	4570.30
	隧道工程区	38.64			38.84	38.84	77.48
23	改移工程区	20.18	21.55	44.22	15.24	59.46	101.19
24	取土场区	71.84	119.06	61.07		61.07	251.97
25	弃土场区		0.66	68.33	30.46	98.79	99.45
26	施工便道区	58.98	52.79	163.53	875.11	1038.64	1150.41
27	施工生产生活区	6.29	43.03	176.92	1459.35	1636.27	1685.59
28	临时工程费	13.65	24.57	85.70	64.98	150.68	188.90
29	第四部分 独立费用	271.26	311.66	1015.73	958.22	1973.95	2556.87
30	建设管理费	24.98	42.44	111.53	52.77	164.30	231.72
31	科研勘测设计费	82.00	88.00	185.00	232.00	417.00	587.00
32	水土保持监理费	58.74	63.65	266.61	299.45	566.06	688.45
33	水土保持监测费	77.84	87.57	350.29	245.00	595.29	760.70
34	水土保持设施验收费	27.70	30.00	102.30	129.00	231.30	289.00
35	一至四部分合计	10293.80	11509.56	32595.42	14336.94	46932.36	68735.72
36	基本预备费	166.15	273.31	730.11	860.22	1590.33	2029.79
37	水土保持补偿费	676.61	525.56	1283.13	744.70	2027.83	3230.00
38	总计	11136.56	12308.43	34608.67	15941.85	50550.52	73995.51

表 7.1-2 全线水土保持补偿费表

段落	行政区划		占地面积 (hm ²)	补偿标准 (元/m ²)	补偿费 (万元)	
天津至潍坊段	天津市		滨海新区	483.29	1.4	676.61
	河北省	沧州市	黄骅市	159.67	1.4	223.53
			渤海新区	62.71	1.4	87.79
			海兴县	153.03	1.4	214.24
	山东省	德州市	庆云县	3.25	1.2	3.9
		滨州市	无棣县	163.41	1.2	196.1
			阳信县	84.06	1.2	100.87
			沾化区	0.10	1.2	0.11
			滨城区	179.98	1.2	215.97
		东营市	利津县	51.60	1.2	61.92
			东营区	191.72	1.2	230.07
			东营经济技术开发区	9.20	1.2	11.04
			东营农业高新技术产业示范区	43.98	1.2	52.77
			广饶县	26.06	1.2	31.28
		潍坊市	寿光市	185.94	1.2	223.13
			潍坊滨海经济开发区	17.77	1.2	21.32
			寒亭区	112.20	1.2	134.64
小计			1927.97		2485.30	
济南联络线	山东省	济南市	历城区	25.87	1.2	31.04
			高新区	62.88	1.2	75.46
			章丘区	8.67	1.2	10.4
			济阳区	136.68	1.2	164.02
			商河县	166.71	1.2	200.05
	滨州市	惠民县	154.29	1.2	185.15	
		滨城区	65.48	1.2	78.58	
小计			620.58		744.70	
总计			2548.55		3230.00	

7.1.1.2 天津至潍坊段总估算

天津至潍坊段水土保持总投资为 58053.66 万元，水土保持措施费 52800.14 万元（其中工程措施投资 31459.84 万元，植物措施投资 15837.79 万元，临时措施投资 5502.51 万元），独立费用 1598.65 万元，水土保持补偿费 2485.30 万元（其中天津市水土保持补偿费 676.61 万元，河北省水土保持补偿费 525.56 万元，山东省水土保持补偿费 1283.13 万元）。

表 7.1-3 水土保持投资估算总表（天津至潍坊段）

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费		
1	第一部分 工程措施	31459.84				31459.84
2	路基工程区	2549.64				2549.64
3	站场工程区	18627.28				18627.28
4	桥梁工程区	3745.07				3745.07
5	隧道工程区	39.85				39.85
6	改移工程区	984.86				984.86
7	取土场区	607.64				607.64
8	弃土场区	1829.00				1829.00
9	施工便道区	1077.61				1077.61
10	施工生产生活区	1998.89				1998.89
11	第二部分 植物措施	13504.89	860.60	1472.30		15837.79
12	路基工程区	129.07				129.07
13	站场工程区	1712.61				1712.61
14	桥梁工程区	10744.00				10744.00
15	隧道工程区	8.56				8.56
16	改移工程区	910.65				910.65
17	取土场区		15.49	21.55		37.04
18	弃土场区		443.49	799.43		1242.92
19	施工便道区		12.67	39.75		52.42
20	施工生产生活区		388.95	611.57		1000.52
21	第三部分 施工临时工程	5494.66		4.89		5502.51
22	路基工程区	27.04				27.13
23	站场工程区	259.91				261.19
24	桥梁工程区	4140.58				4143.19
25	隧道工程区	38.64				38.64
26	改移工程区	85.47				85.95
27	取土场区	250.55				251.96
28	弃土场区	68.51				68.99

表 7.1-3 水土保持投资估算总表（天津至潍坊段）

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费		
29	施工便道区	275.30				275.30
30	施工生产生活区	224.74	0.53	0.97		226.24
31	临时工程费	123.92				123.92
32	第四部分 独立费用				1598.65	1598.65
33	建设管理费				178.94	178.94
34	科研勘测设计费				355.00	355.00
35	水土保持监理费				389.00	389.00
36	水土保持监测费				515.70	515.70
37	水土保持设施验收费				160.00	160.00
38	一至四部分合计	50459.39	863.56	1477.19	1598.65	54398.79
39	基本预备费	1169.57				1169.57
40	水土保持补偿费	2485.30				2485.30
41	总计	54114.26	863.56	1477.19	1598.65	58053.66

7.1.1.3 济南联络线总估算

济南联络线总估算 15941.85 万元，其中工程措施投资 7335.73 万元，植物措施投资 2734.77 万元，临时措施投资 3308.22 万元，独立费用 958.22 万元（其中建设单位管理费 52.77 万元，科研勘测设计费 245.00 万元，水土保持设施验收费 129.00 万元，水土保持监理费 232.00 万元，水土保持监测费 299.45 万元），基本预备费 860.22 万元，水土保持补偿费 744.70 万元（其中济南市 480.97 万元、滨州市 263.73 万元）。

表 7.1-4 水土保持投资估算总表（济南联络线）

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	方案新增	主体已有	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费				
1	第一部分 工程措施	2711.65				2711.65	4624.09	7335.73
1.1	路基工程区	0.00				0.00	1207.73	1207.73
1.2	桥梁工程	525.11				525.11	209.63	734.74
1.3	隧道工程	14.72				14.72	14.58	29.30
1.4	站场工程	0.00				0.00	2400.13	2400.13
1.5	改移工程区	11.23				11.23	571.42	582.65
1.6	弃土场区	609.77				609.77	220.60	830.37
1.7	施工便道区	907.63				907.63	0.00	907.63
1.8	施工生产生活区	643.18				643.18	0.00	643.18
2	第二部分 植物措施	537.23	874.18	1393.37		537.23	2197.54	2734.77

表 7.1-4 水土保持投资估算总表（济南联络线） 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	方案新增	主体已有	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费				
2.1	路基工程区	0.00	134.77	183.35		0.00	379.16	379.16
2.2	桥梁工程	2.34	188.91	283.97		2.34	516.58	518.92
2.3	隧道工程	5.07	0.94	4.13		5.07	0.00	5.07
2.4	站场工程区	0.00	376.95	607.64		0.00	1241.60	1241.60
2.5	改移工程区	0.00	19.31	32.20		0.00	60.20	60.20
2.6	弃土场区	30.36	6.91	22.08		30.36	0.00	30.36
2.7	施工便道区	106.66	31.41	56.22		106.66	0.00	106.66
2.8	施工生产生活区	392.80	114.98	203.77		392.80	0.00	392.80
3	第三部分 施工临时工程	2028.01	122.93	29.76		2028.01	1280.21	3308.22
3.1	路基工程	71.29				71.29	0.00	71.29
3.2	桥梁工程	316.86				316.86	139.47	456.33
3.3	隧道工程	33.66	0.12	0.54		33.66	5.18	38.84
3.4	站场工程	296.62	6.39	1.48		296.62	0.00	296.62
3.5	改移工程区	15.24				15.24	0.00	15.24
3.6	弃土场区	30.46	7.64	1.82		30.46	0.00	30.46
3.7	施工便道区	875.11	32.31	7.70		875.11	0.00	875.11
3.8	施工生产生活区	323.79	76.47	18.22		323.79	1135.56	1459.35
3.9	其他临时费	64.98				64.98		64.98
4	第四部分 独立费用				958.22	958.22		958.22
4.1	建设单位管理费				52.77	52.77		52.77
4.2	水土保持监理费				232.00	232.00		232.00
4.3	水土保持监测费				299.45	299.45		299.45
4.4	科研勘测设计费				245.00	245.00		245.00
4.5	水土保持设施验收费				129.00	129.00		129.00
5	一至四部分合计	5276.89	997.11	1423.13	958.22	6235.10	8101.83	14336.94
6	基本预备费					860.22		860.22
7	静态总投资	5276.89	997.11	1423.13	958.22	7095.32	8101.83	15197.15
8	水土保持补偿费	744.70				744.70		744.70
9	总计	6021.59	997.11	1423.13	958.22	7840.02	8101.83	15941.85

7.2 效益分析

各分区防治措施面积见表 7.2-1。防治指标达标情况详见表 7.2-2。

水土保持投资估算及效益分析

表 7.2-1 各分区措施面积统计表

单位: hm²

防治分区	单位	路基区	站场区	桥梁区	隧道区	改移工程	取土场区	弃土场区	施工便道区	施工生产生活区	合计
建设期最大扰动地表面积	hm ²	41.51	441.84	954.35	16.42	102.24	138.78	246.73	192.37	410.63	2544.87
永久建筑物面积	hm ²	21.46	303.05	378.68	0.97	63.28	138.78		13.2	71.05	990.47
复耕面积	hm ²						138.78	79.88	99.79	132.19	450.64
建设区水土流失总面积	hm ²	20.04	138.79	575.67	15.45	38.96	138.78	246.73	192.37	410.63	1777.42
恢复林草植被面积	hm ²	8.26	33.52	314.63	4.96	23.61	138.78	163.74	40.45	110.4	838.35
可恢复林草植被面积	hm ²	8.39	34.03	321.63	4.98	23.84	138.78	166.85	40.89	111.51	850.9
水土保持工程措施面积	hm ²	11.49	103.64	251.67	10.49	14.93	138.78	39.01	50.36	268.45	888.82
水土保持措施达标面积	hm ²	19.75	137.16	566.3	15.45	38.54	138.78	243.63	190.6	402.71	1752.92
永久弃渣数量	万 m ³	12.74	88.17	634.46	162.44	17.32	138.78			90.72	1144.63
实际拦渣数量	万 m ³	12.62	86.86	624.98	162.44	16.93	138.78			85.61	1128.22
临时堆土量	万 m ³		9.98	431.41	8.15		138.78				588.32
实际拦挡临时堆土量	万 m ³		9.85	422.78	8.12		138.78				579.53
保护表土数量	万 m ³	6.2	70.01	104.65	1.41	11.81	138.78	13.45	45.12	49.35	440.78
可剥离表土总量	万 m ³	6.22	70.52	110.29	1.41	11.91	138.78	13.53	45.43	49.75	447.84
方案实施后土壤侵蚀模数	t/km ² a	160	160	180	190	180	190	190	190	190	180
措施实施后可治理水土流失面积	hm ²	41.21	440.21	944.98	16.42	101.82	138.78	243.63	190.6	402.71	2520.36

表 7.2-2 设计水平年目标值实现情况评估表

六项防治目标	规划目标值	预期实现值	计算公式	评估结论
水土流失治理度(%)	95	98.89	水土流失达标面积/水土流失总面积	达标
土壤流失控制比	1.1	1.11	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	达标
渣土防护率(%)	98	98.51	实际拦渣的永久弃渣、临时堆土数量数量/永久弃渣和临时堆土总量	达标
表土保护率(%)	95	98.42	保护表土数量/可剥离表土总量	达标
林草植被恢复率(%)	97	98.52	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	达标
林草覆盖率(%)	27	32.90	林草类植被面积/总面积	达标

通过表 7.2-1 可知，在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年可治理水土流失面积 2520.36hm²，建设林草面积 838.35hm²，可减少土壤流失量 24.97 万 t。水土流失治理度达到 98.89%，土壤流失控制比达到 1.11，渣土防护率达到 98.51%，表土保护率达到 98.42%，林草植被恢复率达到 98.52%，林草覆盖率达到 32.90%。

本项目在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治目标均能达到防治目标。

8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施，工程新增水土流失得到有效控制，工程沿线及周边生态环境得到良性发展，工程建设单位应在水土保持工程的组织领导与管理、后续设计、招投标、水土保持监理、水土保持监测、施工管理、检查与验收、资金来源及使用管理等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

8.1 组织管理

本工程各建设单位均应成立水土保持工作管理部门，应设 1~2 名专职人员，对施工期的水土保持工作进行指导和管理；协调施工、设计、水保监理、水保监测、地方水行政主管部门等各方的日常工作，调查处理施工期间的水土流失和生态环境破坏事件。组织参加各单位严格贯彻“三同时”方针，切实做到水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

(3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(4) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决定提供基础资料。

(5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持设施验收提供相关资料。

8.2 后续设计

为了切实做好新建天津至潍坊高速铁路项目的水土保持工作，主体工程设计单位应依据已批复的水土保持方案报告书及其批复意见，开展水土保持专项设计。确保本方案报告书提出的各项水土流失防治措施，特别是方案新增各项防治措施落实到项目

建设中，切实发挥方案设计的水土保持各项措施的防护效果；同时核定工程实际弃土（渣）量，并根据核定后的弃方量，进一步核算实际弃（土）渣场占地面积、优化弃土（渣）方式和防治措施布局、防护数量及水土保持投资（含水土保持补偿费），并纳入主体工程总投资中。

水土保持方案批复后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应及时履行相关手续，补充或者修改水土保持方案报告书并报原审批机关批准；按程序规定进行报批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施因主体工程设计变更的或因实际需要变更的，应当经原审批机关批准。

根据《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）中的要求，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体设计同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，并作为水土保持措施实施的依据。对重要防护对象应开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

8.3 水土保持监测

本项目水土保持监测工作由建设单位自行或委托具备相应技术条件的机构开展。监测单位在项目建设过程中应依法及时开展水土保持监测工作，并在开工前落实监测责任和监测内容。根据《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）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）中的要求，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报、年报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报和年报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持设施验收时需提交水土保持监测报告、监测的数据和影像资料。

8.4 水土保持监理

根据《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），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准

和规范开展水土保持工程施工监理。本项目征占地面积大于 200hm²、挖填土石方总量大于 200 万 m³。因此，本项目的水土保持监理工作应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。水土保持监理单位应当配备具有水土保持专业监理资质的工程师负责水土保持监理工作，并按规定开展施工建立和设计变更管理，对工程施工过程中出现的严重问题及时制止和督促处理。

水土保持监理工作纳入招标管理，实行水土保持工程监理制度，合同中应明确水土保持工程监理任务。监理人员必须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书；工程监理单位需具有水土保持工程监理资质方可开展专项监理；水土保持工程监理实行总监理工程师负责制，监理意见作为水土保持设施评估和验收的依据。水土保持工程监理单位由建设单位通过招标确定，监理单位要定期将监理报告上报水行政主管部门和建设单位。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

水土保持监理单位严格按照水土保持相关要求，做好施工阶段的监理工作，其主要职责如下：

1、监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位施工组织设计，经批准后施工单位方可申请开工。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复验制度，建立工序质量检查和技术复核制度。

2、审查施工单位提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促施工单位执行工程承包合同，按照国家水土保持技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件。

3、协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持设施验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料备查。

8.5 水土保持施工

根据《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）的要求，施工过程中应严格控制扰动范围，禁止随意占压和破坏地表植被，建设单位应加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

项目水土保持工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项水土保持措施和建议，根据主体工程施工进度，合理安排各项水土保持措施的施工，确保各项水土保持措施能长期、有效的发挥效益。并与施工承包商明确水土流失防治责任。各施工单位的职责如下：

(1) 各施工单位，应按照建设单位要求组建水土保持组织领导体系，及时建立健全各级工程项目的水土保持组织领导机构，责成专人负责施工中的水土保持方案实施和管理工作，并配合地方水土保持行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》等工作，加强工程建设者的水土保持意识。

(2) 合同中要明确施工单位防治水土流失的范围、措施、工期。

(3) 施工单位在施工过程中要控制扰动的范围、落实设计的水土保持措施，造成新增水土流失的由施工单位治理。

①应划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行使，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。

②设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程中需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽使用。

③施工单位不得随意变更取料场、临时堆土场及弃土场的位置，尤其注意取料和临时堆土地不能涉及相关的保护区。如确因为实际需要进行位置变更，则要有建设单位、监理单位、水行政主管部门等参加确定。

④对防洪排水设施进行经常性检查维护，保证其防洪效果和通畅。

⑤注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

⑥建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

建议土建工程完工后，施工队伍撤离现场前，由当地水行政主管部门进行初步验收，初验合格后施工单位方可结算、撤离现场。

8.6 水土保持设施验收

《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）中明确规定了水土保持设施验收的责任主体、验收材料、验收形式、

验收标准、验收流程等，建设单位应依据相关法律法规和技术规范自主开展水土保持设施验收及报备。

建设项目完工投产使用前，建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。根据《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）、水土保持设施验收工作的主要内容为：检查水土保持设施是否符合设计要求、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况；评价水土流失防治效果，对存在的问题提出处理意见；明确是否满足生产建设项目水土流失防治标准及水土保持设计确定的水土流失防治目标；建成的水土保持设施的数量和投资是否达到初步设计水土保持章节的规定内容，各项措施是否配置合理，是否按规定实施以及水土保持设施的质量情况；水土保持设施的管理、维护措施是否落实；并通过现场调查，明确验收前需要解决的遗留问题，提出验收评估的结论与建议。

水土保持设施验收合格后，建设单位应通过其官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收决定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或回应。建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、项目正式投入使用前，向水利部报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书和水土保持设施验收报告。建设单位和第三方机构分别对水土保持设施验收鉴定书和水土保持设施验收报告等材料的真实性负责。

水土保持工程验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理与维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。