

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	9
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	13
1.8 水土保持措施布设成果	14
1.9 水土保持监测方案	19
1.10 水土保持投资及效益分析成果	20
1.11 结论	21
2 项目概况	25
2.1 项目组成及工程布置	25
2.2 施工组织	65
2.3 工程占地	101
2.4 土石方平衡	111
2.5 拆迁（移民）安置	120
2.6 施工进度	121
2.7 自然概况	123
3 项目水土保持评价	137
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	137
3.2 建设方案与布局水土保持评价	139
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	171
4 水土流失分析与预测	177

4.1 水土流失现状	177
4.2 水土流失影响因素分析.....	182
4.3 土壤流失量预测.....	184
4.4 水土流失危害分析.....	207
4.5 指导性意见.....	207
5 水土保持措施	211
5.1 防治区划分	211
5.2 措施总体布局	211
5.3 分区措施布设.....	214
5.4 施工要求.....	254
6 水土保持监测	259
6.1 范围和时段.....	259
6.2 内容和方法	260
6.3 点位布设.....	266
6.4 实施条件和成果	272
7 水土保持投资估算及效益分析	277
7.1 投资估算.....	277
7.2 效益分析.....	311
8 水土保持管理	313
8.1 组织管理.....	313
8.2 后续设计.....	314
8.3 水土保持监测.....	314
8.4 水土保持监理.....	315
8.5 水土保持施工.....	315
8.6 水土保持设施验收.....	316
附表、附件、附图册	319

附表

- (1) 防治责任范围表
- (2) 单价分析表（江苏省）
- (3) 单价分析表（浙江省）

附件

附件-01 项目委托书；

附件-02 自然资源部办公厅关于新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路项目杭州湾跨海大桥工程用海预审意见的函；

附件-03 江苏省自然资源厅关于新建南通至宁波高速铁路苏州段工程项目用地预审与选址意见；

附件-04 新建南通至宁波高速铁路（浙江段）建设项目用地预审与选址意见书；

附件-05 浙江省自然资源厅关于南通至苏州至嘉兴至宁波铁路（浙江段）项目建设用地预审和选址意见；

附件-06 苏州市人民政府办公室关于通甬铁路穿越市域生态敏感区情况说明的函；

附件-07 苏州市人民政府关于报送新建南通至宁波高速铁路张家港（不含）至苏浙省界段不可避让江苏省生态空间管控区域论证意见的函；

附件-08 江苏省林业局关于新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路穿越阳澄湖省级重要湿地的初审意见；

附件-09 苏州市阳澄湖水源水质保护委员会办公室关于通甬铁路穿越阳澄湖水源水质保护区征求意见的复函；

附件-10 浙江省自然资源厅关于报送南通至苏州至嘉兴至宁波铁路（浙江段）工程涉及生态保护红线、永久基本农田论证意见的函；

附件-11 嘉兴市人民政府关于新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路穿越嘉兴市水源保护区意见的函；

附件-12 宁波市人民政府关于新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路穿越宁波市水源保护区意见的函；

附件-13 慈溪市自然资源和规划局关于新建南通至苏州至嘉兴至宁波铁路穿越慈溪市明鹤一上林湖风景名胜区之外围保护地带的复函；

附件-14 相关工程水土保持方案批复；

附件-15 弃土场协议；

附件-16 消纳场协议；

附件-17 外购土源协议。

附图册：

附图-01 新建南通至宁波高速铁路地理位置图示意图；

附图-02 新建南通至宁波高速铁路平纵断面示意图；

附图-03-01 新建南通至宁波高速铁路水系分布图（江苏段）；

附图-03-02 新建南通至宁波高速铁路水系分布图（浙江段）；

附图-04-01 新建南通至宁波高速铁路土壤侵蚀强度分布图（江苏段）；

附图-04-02 新建南通至宁波高速铁路土壤侵蚀强度分布图（浙江段）；

附图-05-01 新建南通至宁波高速铁路水土流失重点防治区划图（江苏段）；

附图-05-02 新建南通至宁波高速铁路水土流失重点防治区划图（浙江段）；

附图-06 新建南通至宁波高速铁路水土流失防治责任范围、防治措施总体布局、监测点位布置图；

附图-07 路基防治区水土保持措施布局图；

附图-08 站场防治区水土保持措施布局图；

附图-09 桥梁防治区水土保持措施布局图；

附图-10 隧道防治区水土保持措施布局图；

附图-11-（01-02）改移工程防治区水土保持措施布局图；

附图-12-（01-30）弃土场水土保持措施布局图、遥感影像图；

- 附图-13 施工便道区水土保持措施布局图；
附图-14 施工生产生活区水土保持措施布局图；
附图-15 临时堆土场措施设计图；
附图-16 路基施工临时排水措施设计图；
附图-17 表土临时防护措施设计图；
附图-18-（01-06） 拱形骨架护坡设计图；
附图-19-（01-04） 混凝土空心块护坡设计图；
附图-20-（01-07）绿色通道设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设必要性

新建南通至宁波高速铁路（以下简称通甬铁路）的建设是贯通沿海通道，完善我国铁路网布局的需要，本项目组合青连、连盐、盐通、甬台温等相关线路，将形成位于京沪以东的纵向沿海高铁新通道，有效拓展高铁辐射范围、大幅压缩各地时空距离、深化密切沿线交流协作；是推动沿海通道形成全面开放新格局，建设长三角世界级城市群的需要；是节能环保、降低运输成本，利于长三角生态文明进程、建设美丽中国的需要，本项目“安全、便捷、高效、绿色”，对于着力解决当前突出的环境问题，在满足沿线旺盛的出行需求，推进沿海地区绿色发展，构建清洁低碳、安全高效的绿色出行通道意义重大。

（2）规划符合性

通甬铁路是中长期铁路网沿海通道的组成部分、长三角城市群城际交流的重要城际骨干线路，是一条路网客流和城际客流并重的高速铁路。

本通道是“八纵八横”高铁主通道中沿海通道的重要组分，作为沿海通道的组成段落，主要承担沿海通道城市之间的交流，以及经由本线与外部区域的交流。本项目串联多条骨干城际线路，是长三角城际“一轴、四射、六贯通”中的贯通线，将沪宁、沪杭、杭甬 Z 形主要走廊连接起来，形成了长三角北翼与南翼的快速联系通道。

（3）项目位置

通甬铁路位于长三角城市群中心地区江苏省和浙江省境内，为南北向铁路，线路起自南通市南通西站（既有站，坐标 E 120°45'54"、N 32°06'06"），与盐通铁路正线贯通，向南跨过长江后（利用沪通四线桥），经过苏州市、嘉兴市后跨过杭州湾进入宁波市，终至宁波市宁波站（既有站，坐标 E 121°32'13"、N 29°51'43"）。本工程涉及 2 个省 4 个市 18 个区（县），其中线路经过 2 个省 4 个市 17 个区（县），分别为江苏省南通市崇川区、通州区；苏州市张家港市、常熟市、相城区、工业园区、吴中区和吴江区；浙江省嘉兴市嘉善县、南湖区、经济技术开发区（以下简称经开区）、秀洲区和海盐县；宁波市宁波前湾新区、慈溪市、余姚市和江北区；扩建宁波动车所位于宁波市鄞州区。

全线正线运营长度为 310.027km，其中新建线路长度 300.954km（江苏省境内 135.039km、浙江省境内 165.915km），利用宁波枢纽庄桥至宁波段增建三四线工程（已单独立项审批）至宁波站线路长度为 9.073km，桥隧比 97.69%。另含苏州地区新建通苏嘉甬场动车走行线，嘉兴地区新建苏杭及沪甬上、下行联络线，宁波枢纽新建萧甬上行线联络线、扩建宁波动车所等相关工程；苏州北站通苏嘉场至如通苏湖城际铁路联络线、慈城北线路所至奉化段等同步实施工程。具体工程内容及范围详见表 2.1-1。

（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 350km/h。

（5）项目组成

工程组成包括主体工程和临时工程。

1）主体工程

主体工程包括路基工程、站场工程、桥梁工程、隧道工程、牵引变电及给排水工程等。

①路基工程

正线路基总长 6.944km（含站场路基），路基长度占线路总长度的 2.31%。相关工程路基长度为 6.62km。路堤平均填高 5.8m，路堑平均挖深 9.5m。

②站场工程

共设车站 10 座，其中既有车站 2 座（南通西站、庄桥站），在建车站 2 座（张家港站、苏州南站），改建车站 2 座（苏州北站、嘉兴南站），新建车站 4 座（常熟西站、嘉兴北站、海盐西站、慈溪站），新建苏州北动车所，扩建宁波动车所。

③桥梁工程

正线桥梁总长 262.558km/45 座，相关工程桥梁长度 40.949km/40 座，正线桥梁比例 87.24%。

④隧道工程

正线隧道长度 31.452km/6 座，隧线比为 10.45%，分别为吴淞江隧道（15550m）、汾湖隧道（4237m）、五磊山隧道（6821m）、相岙隧道（863m）、石子岭隧道（2977m）及周家山隧道（1004m）。

⑤牵引变电

新建牵引变电所 5 座，新建 AT 分区所 6 座，AT 所 11 座。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、桥梁占地和土石方内。

⑥给排水工程

新建给水站 2 座，新建生活供水站 5 个，新建生活供水点 19 个。本工程新增给排水站、点占地和土石方均已纳入相应的站场占地和土石方中。

2) 临时工程

临时工程包括弃土场、施工生产生活区、施工便道。

①弃土场、消纳场

共选定弃土场 30 处，临时占地 177.86hm^2 ，弃方量 1285.46 万 m^3 ，宁波市设置消纳场 1 处，消纳量 183.78 万 m^3 。其中江苏省境内设弃土场 23 处；浙江省境内设弃土场 7 处。2 级弃土场 1 处，3 级弃土场 1 处，4 级弃土场 4 处，5 级弃土场 24 处。

②施工生产生活区

共设施工生产生活区 142 处，设置临时电力线路 160.04km，临时占地 234.64hm^2 ，包括铺轨基地 2 处，轨道板场 3 处，制存梁场 11 处，临时材料场 5 处，混凝土拌合站 20 处，填料集中拌合站 2 处，盾构泥水处理场 4 处，构配件预制场 3 处，钢梁拼装厂 2 处，盾构管片预制场 1 处，码头 10 处，施工场地、营地 79 处。

③施工便道

新建及改建施工便道(桥)259.37km，其中新建单车道 182.65km，新建双车道 12.33km，改建双车道 15.18km，改建单车道 25.94km，新建便桥 21.77km，修整便桥 1.50km，总占地面积 53.45hm^2 。

(6) 工程占地

本工程总占地 1241.28hm^2 (不含工程占用海洋面积 198.78hm^2)，其中永久占地 775.33hm^2 ，临时占地 465.95hm^2 。

(7) 土石方量

本工程土石方总量 3545.32 万 m^3 ，其中挖方总量 2457.39 万 m^3 (其中表土剥离 156.36万 m^3)，填方总量 1087.93万 m^3 (其中表土回填 156.36万 m^3)，利用方 895.64万 m^3 (移挖作填利用 739.28万 m^3 ，表土利用 156.36万 m^3)，借方 192.29万 m^3 (均采用外购方式)，余方量 1561.74万 m^3 (隧道弃渣本项目利用为混凝土粗骨料 92.50万 m^3 ， 1285.46万 m^3 运至弃土场， 183.78万 m^3 运至宁波市渣土消纳场)，挖方利用率 36.45%，土方综合利用率 17.69%。

表土剥离共计 156.36 万 m^3 ，区间调配表土 55.45 万 m^3 ，剥离表土临时堆置于各分区征地红线范围不影响施工的位置，不再新增临时占地，用于后期绿化或复耕覆土。

(8) 拆迁（移民）数量及安置方式

本工程共拆迁房屋约 114.91 万 m^2 。不涉及较大规模的移民迁移，不涉及弃土场下游敏感点拆迁，且拆迁采用货币补偿安置，通过与地方政府签定协议，由地方政府统一处理所有拆迁安置事宜，相关水土流失防治工作由地方政府负责。

本项目改移工程主要包括改移道路和改移沟渠，占地面积总计 88.49 hm^2 。改移道路 225 处，共计 48.931 km ，占地面积 59.06 hm^2 ；改移沟渠 13 处，共计 5.619 km ，占地面积 29.43 hm^2 。

(9) 建设工期

工程计划 2022 年 12 月开工，2027 年 11 月完工，总工期 60 个月。

(10) 总投资与土建投资

工程总投资 1012.49 亿元，其中土建投资 768.27 亿元。

(11) 项目法人

沪杭铁路客运专线股份有限公司。

1.1.2 项目前期及方案编制过程

1. 主体工程设计单位和设计情况

通甬铁路设计单位为中国铁路设计集团有限公司与中铁大桥勘测设计院集团有限公司联合体（以下简称中国铁设—中铁大桥院联合体）、中铁工程设计咨询集团有限公司（以下简称中铁设计）、中铁第五勘察设计院集团有限公司（以下简称中铁五院）共同承担。中国铁设—中铁大桥院联合体为总体单位并承担苏浙省界至庄桥站（含）段设计工作（以下简称浙江段），中铁设计承担张家港（不含）至苏浙省界段设计工作（以下简称江苏段），中铁五院负责南通西（不含）至张家港（不含）设计工作（以下简称通张段）。

2019 年 12 月，编制完成《新建南通至宁波高速铁路可行性研究》；

2020 年 7 月，国铁集团鉴定中心组织可行性研究审查；

2022 年 1 月，编制完成《新建南通至宁波高速铁路初步设计》；

2022 年 3 月，国铁集团鉴定中心组织初步设计审查。

2、项目前期支撑性文件

2022 年 7 月，国家发展改革委以发改基础〔2022〕1159 号文批复本工程可行性研究报告。本工程用海预审已完成自然资源部审批，用地预审及规划选址均已完成江苏省、浙江省规划和自然资源部门审批；环境影响评价、防洪评价、通航评价工作均已委托开展相应工作并上报主管部门审批，计划 2022 年 9 月底前完成相关支撑性文件批复。

3. 方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等相关法律法规，建设单位分别委托中国铁设和中铁设计开展《新建南通至宁波高速铁路水土保持方案报告书》的编制工作。

接受委托后，编制单位立即成立项目组，组织专业技术人员认真研究工程设计资料，并进行现场实地踏勘和资料收集工作，并征询当地水行政主管部门及相关单位意见和要求，结合主体设计初步设计文件，2022 年 2 月完成《新建南通至宁波高速铁路水土保持方案报告书》。铁路节能环保技术中心受建设单位委托于 2022 年 4 月组织召开本项目水土保持方案报告书技术审查，审查意见明确要求加大土石方调配利用力度，优化取、弃土数量及临时占地面积。根据技术审查意见、主体设计初设鉴修变化，于 2022 年 7 月修改完成《新建南通至宁波高速铁路水土保持方案报告书》。

4. 方案编制内容补充说明

2017 年 1 月，中铁四院编制完成《改建铁路宁波枢纽庄桥至宁波段增建三四线工程水土保持方案报告书》。2017 年 1 月 25 日宁波市水利局以甬水利审批函〔2017〕9 号文批复《改建铁路宁波枢纽庄桥至宁波段增建三四线工程水土保持方案报告书》。庄桥至宁波站工程数量已在批复报告中计列，故本方案不再纳入庄桥至宁波站工程数量仅计列通甬铁路新增设计工程内容及数量。

2017 年 8 月，中铁五院编制完成《新建盐城至南通铁路（含南通西至张家港段）水土保持方案报告书》。2017 年 9 月 11 日江苏省水利厅以苏水许可〔2017〕136 号文批复《新建盐城至南通铁路（含南通西至张家港段）水土保持方案报告书》。通张段工程内容及数量已在批复报告中单独计列，且通张段土建工程基本完工，故本方案不再纳入原批复水保方案通张段工程数量，仅计列通张段新增水土保持相关工程内容及数量。

2018年5月,华设设计集团股份有限公司(原中设设计集团股份有限公司)、中铁第四勘察设计院集团有限公司共同编制完成《新建铁路苏南沿江铁路水土保持方案报告书》。2018年6月16日,江苏省水利厅以苏水许可〔2018〕115号文批复《新建铁路苏南沿江铁路水土保持方案报告书》。新建张家港站及通苏嘉铁路同步实施工程作为苏南沿江铁路工程内容,其工程数量已在批复报告书中计列,且张家港站土建工程已开工,故本方案不再纳入张家港站既有工程数量仅计列通甬铁路新增设计工程内容及数量。

1.1.3 自然简况

通甬铁路沿线经过地貌单元主要为长江中下游冲积平原区、冲海积、海积平原区及低山丘陵区,地形地貌整体属于平原微丘区。项目区气候类型属亚热带季风性湿润气候区,多年平均气温 $15.1^{\circ}\text{C}\sim 17.6^{\circ}\text{C}$,极端最高气温为 42.4°C ,极端最低气温为 -13.4°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $5763\sim 6213^{\circ}\text{C}$;多年平均降水量 $1076.0\text{mm}\sim 1517.9\text{mm}$,多年平均蒸发量 $840.0\text{mm}\sim 1515.1\text{mm}$,年平均风速 $2.0\sim 3.1\text{m/s}$,沿线无冻土现象。沿线区域范围内所经水系主要为长江流域太湖水系,海洋主要跨越杭州湾。工程沿线分布的土壤类型主要为潮土和水稻土,兼有部分红壤土等,表层土壤厚度约为 $10\sim 50\text{cm}$ 。项目区属于亚热带常绿阔叶林区,植被为人工林和栽培植被,少量次生林地,林草覆盖率约为 $15\sim 36\%$ 。

根据《全国水土保持区划(2015—2030年)》,项目区属于南方红壤区,容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。工程沿线侵蚀类型为水力侵蚀,侵蚀强度以微度为主,原地貌土壤侵蚀模数为 $200\sim 500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部办水保〔2013〕188号),工程所经沿线各省、市、区(县)均不位于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《省水利厅关于发布<江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区>的公告》(苏水农〔2014〕48号),南通市通州区平潮镇,苏州市张家港市锦丰镇、乐余镇、南丰镇,常熟市尚湖镇,相城区阳澄湖镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。

根据《浙江省水土保持“十四五”规划》,工程沿线所经区域均不涉及省级水土流失重点预防区和重点治理区。

受地形条件、经济据点、站位设置等条件限制,本工程贯通方案共涉及特殊或重要环境敏感目标22处,其中江苏省生态空间管控区7处、江苏省省级重要湿地1处、苏

州市市级重要湿地 4 处，浙江省生态保护红线 4 处、风景名胜区 1 处，饮用水源保护区 4 处、水源水质保护区 1 处。均已取得主管部门原则同意意见。

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》(全国人大常委会, 1991 年 6 月 29 日通过, 2010 年 12 月 25 日修订, 2011 年 3 月 1 日施行);

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令 120 号令, 2011 年 1 月 8 日修改并公布, 自公布之日起施行);

(3) 《江苏省水土保持条例》(2013.11.29, 江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过; 2017.6.3, 江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十次会议修正, 2017.7.1 起施行);

(4) 《浙江省水土保持条例》(2014.9.26, 浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过; 2015.3.1 起施行; 2017.9.30, 浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十四次会议第一次修正; 2020.11.27, 浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第二次修正);

1.2.2 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》(SL 73.6-2001);

(7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);

(8) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(9) 《水土保持工程概算定额及概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67 号)。

1.2.3 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发国家级水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划定成果的通知》(办水保〔2013〕188 号, 2013 年 8 月 12 日);

- (2) 《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）；
- (3) 《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，2014年5月7日）；
- (4) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号，2015年6月23日）；
- (5) 《国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186号，2017年6月22日）；
- (6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通告》（办水保〔2018〕135号，2018年7月12日）；
- (7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号，2019年4月4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，2020年7月28日）；
- (10) 水利部办公厅《关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》（办河湖〔2020〕177号，2020年8月13日）。

1.2.4 技术文件与资料

- (1) 《新建铁路南通至苏州至嘉兴至宁波铁路初步设计浙江省范围》（中国铁路设计集团有限公司，2022.1）；
- (2) 《新建铁路南通至苏州至嘉兴至宁波铁路初步设计江苏省范围》（中铁工程设计咨询集团有限公司，2022.1）；
- (3) 《全国水土保持区划（试行）》；
- (4) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》；
- (5) 《江苏省水土保持规划（2015~2030）》；
- (6) 《浙江省水土保持“十四五”规划》；
- (7) 工程沿线市（区）农业区划、水利规划、水土保持规划、年鉴、市志等最新资料。

1.3 设计水平年

本工程建设期为 2022 年 12 月至 2027 年 11 月，总工期 60 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》中关于设计水平年的规定“水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份”，确定本方案的设计水平年为主体工程完工后第二年，即 2028 年。

1.4 水土流失防治责任范围

项目水土流失防治责任范围为项目建设征占地范围，包括永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用和管辖区域。本工程水土流失防治责任范围为 1241.28hm²，其中永久占地 775.33hm²，临时用地 465.95hm²。

其中江苏省水土流失防治责任范围面积 533.42hm²，包含永久占地 292.04hm²，临时占地 241.38hm²；浙江省水土流失防治责任范围面积 707.86hm²，包含永久占地 483.30hm²，临时占地 224.56hm²。沿线各县（区）水土流失防治责任范围表详见附表 1。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《省水利厅关于发布<江苏省省级水土流失重点预防区和重点治理区>的公告》（苏水农〔2014〕48 号），南通市通州区平潮镇，苏州市张家港市锦丰镇、乐余镇、南丰镇，常熟市尚湖镇，相城区阳澄湖镇属于江苏省省级水土流失重点预防区。本工程贯通方案共涉及特殊或重要环境敏感目标 22 处，其中江苏省生态空间管控区 7 处、江苏省省级重要湿地 1 处、苏州市市级重要湿地 4 处，浙江省生态保护红线 4 处、风景名胜区分区 1 处，饮用水源保护区 4 处、水源水质保护区 1 处。

因此，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）5.0.2 条的规定，同时考虑项目区域生态功能的重要性，方案确定本工程执行建设类项目南方红壤区一级防治标准。

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）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。

(2) 水土保持措施应安全有效。

(3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

(4) 六项防治指标达标。

根据《全国水土保持区划（2015—2030 年）》，本工程位于南方红壤区，气候类型为亚热带季风性湿润气候区，以微度水力侵蚀为主，主体工程无法避让江苏省省级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》的修正办法，考虑项目区土壤侵蚀强度且无法避让水土流失重点预防区、城市区，对水土流失防治目标值进行修正，本工程设计水平年达到的防治目标为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 99%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 29%，调整后的本工程水土流失防治目标值详表 1.5-1。

表 1.5-1 工程水土流失防治目标值（建设类项目南方红壤区一级防治标准）

防治指标	施工期	设计水平年						
	标准规定	标准规定	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按城镇区修正	按是否避让水土流失防治区修正	执行标准
水土流失治理度（%）	—	98	0	0	0	0	0	98
土壤流失控制比	—	0.90	0	+0.1	0	0	0	1.00
渣土防护率（%）	95	97	0	0	0	+2	0	99
表土保护率（%）	92	92	0	0	0	0	0	92
林草植被恢复率（%）	—	98	0	0	0	0	0	98
林草覆盖率（%）	—	25	0	0	0	+2	+2	29

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

(1) 本工程未占用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。工程以桥梁形式跨越河流，尽可能避让河流两岸的植物保护带。

本工程线路涉及江苏省省级水土流失重点预防区，工程贯通方案共涉及特殊或重要环境敏感目标 22 处。工程主要以桥梁/隧道的形式无害化穿越，涉及少量路基占地。由于工程选址选线受沿线地方城市规划、地质条件、自然保护区分布、车站选址、最小

曲率半径等多方面因素综合影响，导致本工程无法避让水土流失重点预防区及特殊或重要环境敏感目标，本方案要求执行南方红壤区水土流失防治一级标准。

(2) 区域范围内所经水系主要为长江流域太湖水系，自北向南跨越主要河流有长江、望虞河、六里塘、元和塘、冶长泾、娄江、吴淞江、白蚬江、太浦河、钱塘江、余姚江、奉化江等；主要湖泊为阳澄湖、漕湖、淀山湖、澄湖、汾湖等；海洋主要跨越杭州湾。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/隧道形式跨越河流范围，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，严格控制施工，尽量减少对地表扰动。

(3) 工程选线区不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、国家确定的监测站点、重点试验区和定位观测站。

综上，工程采取措施后基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求，从水土保持角度分析，主体工程选线基本符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

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，工程桥隧占比 97.69%，无填高超过 20m 和挖深超过 30m 路段。路堤、路堑边坡采用正六边形空心块内灌草防护、拱型骨架植灌草，主体工程在城镇区已综合考虑提高植被建设标准和景观效果，并配套建设排水和雨水等利用设施，符合生产建设项目水土保持技术标准。

工程无法避让省级重点预防区，通过查阅工程纵断面及与主体设计沟通，本工程路堤平均填高 5.8m，路堑平均挖深 9.5m，工程挖填深度基本合理。工程路堤填高大于 8m 共 1 处，位于既有嘉兴南站附近，嘉兴南站为路基站，多条铁路同步实施工程在此处接轨，进站线路需已路基+框构形式跨越多处已建成道路，为满足道路净高要求，相应增加路堤填高，综合分析本工程路堤填高相对较低，采用桥梁形式与站区整体规划不符且不具备实施条件。新建车站受规划路标高控制，站中心填高均小于 5m，车站建设方案基本合理。同时主体工程设计已布设较为完善的排水系统，平原微丘区考虑集水井措施；同时方案对施工生产生活区、施工道路、弃土场周边设临时排水、拦挡、沉沙措施，弃土场截排水措施的排水标准已由 3 年一遇提高至 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨，提高林草覆盖率 4 个百分点，符合生产建设项目水土保持技术标准。

工程永久占地数量合理，满足《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232号）规定，均小于各自省份用地预审批复中的总用地面积；临时占地尽可能做到永临结合和综合利用土地的原则，表土临时存放于已有征地范围内，施工用地采取永临结合进行布设，临时堆土区域与施工场地相结合，符合节约用地和减少扰动的要求，且满足施工要求。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，建设单位多次组织设计单位、地方政府相关部门研究临时工程选址问题，对制梁场、轨道板场及拌合站临时用地性质进行调整，浙江段减少占用耕地43.18hm²，江苏段减少耕地1.85hm²，针对临时工程占用耕地的情况，地方承诺将通过调整用地规划等方式保证临时用地依法合规性。

在原设计的基础上，通过临时工程优化及永临结合专题研究，具体优化成果如下：

江苏段：（1）同里、辛庄两处拌合站与构配件预制场进行合并布设；（2）优化常熟西梁场、吴江梁场选址及面积，核减1处钢梁拼装场，核减2处明挖段构配件预制场，减少临时占地4.44hm²。

浙江段：（1）铺轨基地引入便线永临结合利用13.5km正线作为引入线，减少14hm²临时占地。（2）制（存）梁场核减2处，减少23.07hm²临时占地。（3）嘉兴、慈溪轨道板预制场与嘉兴南及慈溪站坪永临结合2处，减少14.2hm²临时占地。（4）混凝土集中拌合站核减1处，与拟建站站坪永临结合设置3座，减少6.3hm²临时占地。（5）填料集中拌合站与拟建站站坪永临结合设置1座，减少0.67hm²临时占地。（6）优化盾构管片预制场1处，减少10.0hm²临时占地。（7）桥下施工便道与铁路永久用地结合，减少临时占地29.27hm²。桥下施工便道与维修道路永临结合，可节省泥结碎石材料5.4万m³。（8）合计减少临时用地97.51hm²。

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，通过加大隧道出渣用作混凝土骨料，站场、路基、站房及改移工程优先利用隧道出渣及桥梁弃土等方式，统筹区间土石方调配，实现山岭隧道出渣利用最大化。

江苏段将明挖段全部土方及盾构段原状土全部利用于苏州北动车所填方，余方利用量由36.15万m³提高至151.26万m³，增加利用土方量115.11万m³；桥梁挖基D组土43.27万m³用于改移工程及站场回填，桥下摊铺土方由7.68万m³提高到29.62万m³。

浙江段在原设计的基础上，隧道弃渣本项目利用为混凝土粗骨料 92.50 万 m^3 ，增加利用土方量 181.33 万 m^3 （隧道出渣用于隧道、站场、路基回填 70.19 万 m^3 ，路基弃方移挖作填及站场利用 23.22 万 m^3 ，桥梁挖基 D 组土 36.3 万 m^3 用于改移工程及站场回填，桥下摊铺土方 51.62 万 m^3 ，墩台开挖原状土全部予以利用或摊铺），杭州湾跨海大桥南岸铁路工程无新增外购土源。

本工程土石方总量 3545.32 万 m^3 ，其中挖方总量 2457.39 万 m^3 （其中表土剥离 156.36 万 m^3 ），填方总量 1087.93 万 m^3 （其中表土回填 156.36 万 m^3 ），利用方 895.64 万 m^3 （移挖作填利用 739.28 万 m^3 ，表土利用 156.36 万 m^3 ），借方 192.29 万 m^3 ，余方量 1561.74 万 m^3 （隧道弃渣本项目利用为混凝土粗骨料 92.50 万 m^3 ，1285.46 万 m^3 运至弃土场，183.78 万 m^3 运至宁波市渣土消纳场），挖方利用率 36.45%，土方综合利用率 17.69%。

根据现场调查和资质查验，工程确定 1 处外购土源，浙江交投海新矿业有限公司，企业营业执照齐备，生产能力能够满足工程需要，符合水土保持要求。

本工程最终确定 30 处弃土场。弃土场类型有 2 种，其中 26 处平地型（填坑），4 处平地型（堆高）。30 处弃土场均不位于饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区等敏感内；不涉及河道、湖泊（荡）、水库管理范围，不影响行洪、堤防安全；弃土场选址均已取得地方自然资源、水利、生态环境、乡镇政府等相关部门选址意见，弃土场选址符合水土保持要求，选址合理。

本项目各施工区的施工方法、工艺有所不同，但水土流失主要发生在土石方施工阶段，在施工过程中加强工程措施和临时措施的结合，工程完工后及时实施植物措施，可最大限度的控制因工程建设产生的水土流失。主体设计提出了主体工程边坡防护、截排水、绿化等水土保持措施，措施布设位置、规模合理。本方案将在此基础上开展水土保持措施设计，包括剥离表土及回覆、土地整治、植被恢复、复耕、临时防护措施等，形成完善的水土流失防治措施体系，减少工程建设和运营过程中的水土流失。

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

工程建设共扰动地表面积 1241.28 hm^2 、损坏植被面积 231.24 hm^2 ，本工程在建设过程中产生的余土 1561.74 万 m^3 。本工程预测时段原地貌土壤流失量为 2.80 万 t，地表

扰动后土壤流失量 22.40 万 t，新增土壤流失量 19.60 万 t。桥梁区、弃土场区和施工生产生活区等防治区是产生水土流失的重点部位，施工期是工程造成水土流失的重点时段。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程沿线地貌及土壤侵蚀类型，结合工程施工区布局，将该项目划分为 8 个水土流失防治区，分别为路基防治区、站场防治区、桥梁防治区、隧道防治区、改移工程防治区、弃土场防治区、施工便道防治区、施工生产生活防治区。

按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，结合项目特点提出该工程水土流失防治措施总体布局如下：

1.8.1 路基防治区

措施布局：施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、植草及排水沉沙措施。施工过程中，填方路基路肩边缘布设临时拦水埂，边坡设急流槽，底部设临时排水沟，挖方路基以永临结合方式布设排水天沟。路基两侧布设混凝土排水沟，排水沟顺接至集水井，边坡采取拱形骨架植灌草、空心块护坡植灌草等措施。施工结束后，回覆表土，路基两侧植乔灌草绿化。

该区水土保持措施有：表土剥离、表土回填、土地整治、拱形骨架护坡、空心块护坡、路基排水及顺接工程、集水井、空心块护坡及拱型骨架护坡绿化、两侧绿化、路基边坡防护、路基临时排水沟、临时堆土场防护、表土临时防护、临时排水沉沙。

工程措施：表土剥离 9.01 万 m^3 ；集水井（集水井个数 162 个，混凝土 116 m^3 ，挖基土 154 m^3 ）；路堤空心块护坡（混凝土 5792 m^3 ，混凝土空心块 473 m^3 ，客土 2726 m^3 ，挖基土 8029 m^3 ，沥青木板 389 m^2 ）；路基拱形骨架护坡（混凝土 42244 m^3 ，客土 15568 m^3 ，挖基土 56279 m^3 ，沥青木板 3780 m^2 ，土木格栅 355774 m^2 ）；路堑空心块护坡（混凝土 238 m^3 ，混凝土空心块 15 m^3 ，客土 87 m^3 ，挖基土 733 m^3 ，沥青木板 29 m^2 ）；路堑拱型骨架护坡（混凝土 3110 m^3 ，混凝土空心块 177 m^3 ，客土 1060 m^3 ，挖基土 4089 m^3 ，沥青木板 255 m^2 ）；路基排水及顺接工程（混凝土 6831 m^3 ，挖基土 15615 m^3 ，水泥砂浆 1433 m^2 ，沥青木板 1518 m^2 ）；土地整治 11.93 hm^2 ；表土回填 8.88 万 m^3 。实施时间 2023 年 3 月~2025 年 2 月。

植物措施：路堤空心块护坡（植草 5128 m^2 ，灌木 37716 株），路堤拱型骨架护坡（植草 30862 m^2 ，灌木 198220 株），路堑空心块护坡（植草 436 m^2 ，灌木 2797 株），

路堑拱型骨架护坡(植草 5278 m², 灌木 33903 株), 绿化(普通乔木 1413 株, 观赏性乔木 201 株, 普通灌木 36442 株, 观赏性灌木 5642 株, 片植小灌木 158376 株, 撒播草籽 34113 m²)。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月, 2025 年 3 月~2025 年 5 月。

临时措施: 路基临时排水(挡水埂(长度 56.29km, 土方 1.55 万 m³), 急流槽(长度 9.43km, 装土编织袋 0.78 万 m³)), 临时排水沉沙(临时排水沟 56.29km, 沉沙池 557 座), 路基边坡防护(彩条布覆盖 5.96hm²), 表土临时防护(装土编织袋拦挡 2986m³, 植草覆盖 2.08hm²), 堆土场临时防护(装土编织袋拦挡 2555m³, 彩条布覆盖 1.83hm²), 临时堆土场排水沉沙(临时排水沟长度 1.43km, 沉沙池 7 座)。实施时间 2022 年 12 月~2025 年 2 月。

1.8.2 站场防治区

措施布局: 施工前剥离表土, 集中堆放并采取临时拦挡、植草及排水沉沙措施。站场边坡采取空心砖及截水骨架护坡, 站场路基外侧布设急流槽、混凝土排水沟, 排水沟与路基排水沟相衔接。施工结束后, 绿化区域回覆表土, 站区采取观赏性乔灌木与普通桥灌草相结合的植物措施。

该区水土保持措施有: 表土剥离、表土回填、土地整治、空心块护坡、截水骨架护坡、站场排水及顺接工程、急流槽、边坡绿化、站场绿化、表土临时防护、临时堆土场防护、临时排水沉沙。

工程措施: 表土剥离 24.18 万 m³, 空心砖护坡(混凝土空心块 176m³, 混凝土 1226m³, 挖土 633m³), 截水骨架护坡(混凝土 2601m³, 挖土 849m³), 站场排水及顺接工程(长度 22941m, 挖基土 45222m³, 混凝土 16661m³), 急流槽(长度 260m, 处数 27 处数, 混凝土 991m³, 挖基土 1920m³), 土地整治 54.50hm², 表土回填 13.12 万 m³。实施时间 2023 年 3 月~2026 年 12 月。

植物措施: 边坡绿化(植草 8024m², 灌木 38587 株), 站场绿化(播撒草籽 69633m², 播撒花草籽 153458m², 爬山虎 14846 株, 普通乔木 18612 株, 观赏性乔木 4855 株, 普通灌木 97063 株, 观赏性灌木 31469 株, 片植小灌木 2181739 株, 花坛 24 个)。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月, 2025 年 3 月~2025 年 5 月, 2026 年 3 月~2026 年 5 月, 2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施: 临时排水沉沙(砖砌排水沟 11.11km, 砖砌沉沙池 24 座), 表土临时防护(装土编织袋拦挡 7102m³, 植草覆盖 8.39hm²), 堆土场临时防护(装土编织袋拦

挡 15357m³, 彩条布覆盖 11.51hm²), 临时堆土场排水沉沙(临时排水沟长度 14.09km, 沉沙池 36 座)。实施时间 2022 年 12 月~2026 年 12 月。

1.8.3 桥梁防治区

措施布局: 施工前剥离表土, 表土及基坑开挖土方分类集中堆放, 并采取临时拦挡、植草及排水沉沙措施。桥面排水采用集中排水方式, 排水管下部泄水口处铺砌混凝土槽消能后引排至地面, 施工过程中, 跨河桥梁筑岛施工采用围堰防护, 钻孔灌注桩施工区设泥浆池和沉淀池。施工结束后, 进行土地整治, 回覆表土, 恢复植被。

该区水土保持措施有: 表土剥离、表土回填、土地整治、桥梁集中排水及消能、桥下绿化、筑岛施工及拆除、临时堆土场防护、临时堆土场排水沉沙、表土临时防护、桥下临时排水沉沙、桥梁钻渣防护工程。

工程措施: 表土剥离 65.14 万 m³, 桥梁集中排水及消能(集中排水 2344 处, 混凝土 1172m³), 土地整治 174.17hm², 表土回填 30.08 万 m³。实施时间 2023 年 2 月~2026 年 11 月。

植物措施: 桥下绿化(普通乔木 175757 株, 观赏性乔木 4640 株, 普通灌木 883536 株, 观赏性灌木 18558 株, 撒播草籽 2847881m², 撒播花草籽 461181m²)。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月, 2025 年 3 月~2025 年 5 月, 2026 年 3 月~2026 年 5 月, 2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施: 桥下临时排水沉沙(临时排水沟 322.55km, 沉沙池 645 座), 筑岛施工及拆除(围堰填筑 41525 m³, 围堰拆除 41525 m³), 表土临时防护(装土编织袋拦挡 21179m³, 植草覆盖 20.03hm²), 堆土场临时防护(装土编织袋拦挡 93444 m³, 彩条布覆盖 70.51 hm²), 临时堆土场排水沉沙(临时排水沟 14km, 沉沙池 70 座), 桥梁钻渣防护工程(泥浆沉淀池 925 座)。实施时间 2022 年 12 月~2026 年 11 月。

1.8.4 隧道防治区

措施布局: 施工前剥离表土, 集中堆放, 并采取临时拦挡、植草措施及临时排水措施。施工过程中, 裸露面采用彩条布临时苫盖, 临时堆渣采取拦挡、排水措施。隧道洞脸上方及周边设截排水沟及集水井, 洞口边坡采取拱形骨架植灌草防护。施工结束后, 进行土地整治, 回覆表土, 恢复植被。

该区水土保持措施有: 拱形骨架护坡、截水沟、集水井、表土剥离、表土回填、土地整治、洞口绿化、裸露面临时防护、临时排水沉沙、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙。

工程措施：表土剥离 2.46 万 m^3 ，拱形骨架护坡（混凝土 3468 m^3 ，空心砖 320 m^3 ，挖基土 8506 m^3 ），截水沟（挖基土 12572 m^3 ，混凝土 7914 m^3 ），土地整治 5.94 hm^2 ，表土回填 2.00 万 m^3 。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 5 月。

植物措施：洞口绿化（灌木 20307 株，撒草籽 83506 m^2 ）。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月，2025 年 3 月~2025 年 5 月，2026 年 3 月~2026 年 5 月，2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施：裸露面临时防护（彩条布覆盖 1.78 hm^2 ），临时排水沉沙（排水沟长度 2.80 km ，沉沙池 22 座），表土临时防护（装土编织袋拦挡 975 m^3 ，植草覆盖 0.75 hm^2 ），堆土场临时防护（装土编织袋拦挡 5460 m^3 ，彩条布覆盖 4.20 hm^2 ），临时排水沉沙（排水沟长度 0.70 km ，沉沙池 10 座）。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 5 月。

1.8.5 改移工程防治区

措施布局：施工前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡、植草及临时排水沉沙措施。施工过程中，裸露面采用临时苫盖，改移工程边坡防护及排水。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，改移道路两侧灌草绿化恢复植被。

该区水土保持措施有：表土剥离、表土回填、边坡防护、排水沟、绿化、土地整治、表土临时防护、临时堆土场防护、临时排水沉沙。

工程措施：表土剥离 18.95 万 m^3 ，边坡防护（浆砌片石 4754 m^3 ，混凝土 7583 m^3 ），排水沟（混凝土 48107 m^3 ，挖基土 11434 m^3 ，浆砌片石 1289 m^3 ），土地整治 17.69 hm^2 ，表土回填 13.44 万 m^3 。实施时间 2022 年 12 月~2026 年 12 月。

植物措施：绿化（栽植灌木 195284 株，撒播草籽 2.21 hm^2 ）。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月，2025 年 3 月~2025 年 5 月，2026 年 3 月~2026 年 5 月，2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施：裸露面临时防护（彩条布覆盖 8.84 hm^2 ），表土临时防护（装土编织袋拦挡 7367 m^3 ，植草覆盖 5.49 hm^2 ），临时堆土场防护（装土编织袋拦挡 14441 m^3 ，彩条布覆盖 11.11 hm^2 ），临时堆土场排水沉沙（临时排水沟（长度 3.32 km ，沉沙池 15 座）。实施时间 2022 年 12 月~2026 年 12 月。

1.8.6 弃土场防治区

平地型（堆高）弃土场：此类弃土场堆渣高度不超过 2 m ，摊平弃渣。弃渣前剥离表土，采用临时拦挡、植草及排水沉沙措施，摊平弃渣，边坡 1:2.0~2.5，堆置渣土前坡

脚采取临时拦挡措施，高于周围平面设截水沟，对渣体表面平整场地、回覆表土，恢复植被。

平地型（填坑）弃土场：弃土前具备表土剥离条件的应剥离表土，不足部分利用主体工程剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡、植草及排水沉沙措施。弃土结束后，弃土平面尽量与周围平面齐平，高于周围平面应设截水沟，全面整地，回覆表土恢复植被。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。

该区水土保持措施有：排水沟、沉沙池、绿化、表土剥离、表土回填、土地整治、表土临时防护、临时排水沉沙。

工程措施：表土剥离 3.72 万 m^3 ，土地整治 177.86 hm^2 ，复耕 3.05 万 m^3 ，表土回填 43.18 万 m^3 ，排水沟（土方开挖 18947 m^3 ，M10 浆砌片石 15158 m^3 ，碎石垫层 9852 m^3 ），沉沙池（11 座，土方开挖 330 m^3 ，M7.5 浆砌片石 91 m^3 ，砂砾垫层 66 m^2 ）。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 10 月。

植物措施：栽植乔木 49357 株，栽植灌木 457674 株，撒播草籽 174.81 hm^2 。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月，2025 年 3 月~2025 年 5 月，2026 年 3 月~2026 年 5 月，2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施：裸露面临时防护（彩条布覆盖 56.33 hm^2 ），渣场坡脚临时拦挡（装土编织袋拦挡 14841 m^3 ），表土临时防护（装土编织袋拦挡 21046 m^3 ，植草覆盖 16.19 hm^2 ，临时排水沟 9.43 km ，沉沙池 30 座），弃土场临时排水沉沙（临时排水沟 14.21 km ，沉沙池 22 座）。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 10 月。

1.8.7 施工便道防治区

措施布局：施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、植草及排水沉沙措施；施工过程中，裸露地表区域实施彩条布苫盖；施工结束后，部分贯通便道作为维修通道保留，其余便道进行土地整治、回覆表土，栽植灌木、撒播草籽。占地类型为耕地的，经复耕后恢复耕地。靠山体修建的便道，施工过程中要在山体内侧修建临时排水沟，便道下边坡撒播草籽临时绿化。

该区水土保持措施有：表土剥离、表土回填、土地整治、复耕、栽植灌木、撒播草籽、裸露面临时防护、临时排水沉沙。

工程措施：表土剥离 6.41 万 m^3 ，土地整治 27.61 hm^2 ，复耕 15.48 hm^2 ，表土回填 7.90 万 m^3 。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 10 月。

植物措施：栽植灌木 162493 株，撒草籽 11.67hm^2 。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月，2025 年 3 月~2025 年 5 月，2026 年 3 月~2026 年 5 月，2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施：裸露面临时防护（彩条布覆盖 13.03hm^2 ），临时排水沉沙（排水沟长度 82.66km ，沉沙池 425 座）。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 10 月。

1.8.8 施工生产生活防治区

措施布局：施工前剥离表土，集中堆放并采取临时拦挡、植草措施；施工过程中，裸露地表区域实施彩条布苫盖；施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。占地类型为耕地的，经复耕后恢复耕地。施工场地外围设置临时排水系统。

该区水土保持措施有：表土剥离、表土回填、硬化地面拆除、土地整治、栽植灌木、撒播草籽、复耕、临时排水沉沙、表土临时防护、裸露面临时防护。

工程措施：表土剥离 26.48万 m^3 ，土地整治 234.64hm^2 ，硬化地面拆除 571175m^2 ，复耕 78.84hm^2 ，表土回填 40.99万 m^3 。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 10 月。

植物措施：栽植灌木 20375 株，撒草籽 106.66hm^2 。实施时间 2024 年 3 月~2024 年 5 月，2025 年 3 月~2025 年 5 月，2026 年 3 月~2026 年 5 月，2027 年 3 月~2027 年 5 月。

临时措施：表土临时防护（装土编织袋拦挡 17309m^3 ，植草覆盖 14.71hm^2 ，临时排水沟 9.54km ，沉沙池 43 座），裸露面临时防护（彩条布覆盖 70.39hm^2 ），临时排水沉沙（砖砌排水沟长度 13.60km ，砖砌沉沙池 136 座）。实施时间 2022 年 12 月~2027 年 10 月。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围。水土保持监测内容主要包括水土流失本底值、施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

本项目水土保持监测时段从施工期（含施工准备期）开始，至设计水平年结束。水土保持监测时段为 2022 年 12 月至 2028 年 12 月。

采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测监测方法。施工前对原地貌的土壤流失量和植被覆盖率进行一次全面的调查。扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的取、弃土场至少每两周监测 1 次，对正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡

效果等至少每 1 个月监测记录一次；主体工程建设进度、水土流失因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 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。监测单位依据每季度监测结果，对生产建设项目进行水土保持监测三色评价，并在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

本项目共计布设监测点位 126 处，其中工程措施监测点位 70 处，植物措施监测点位 39 处，土壤流失量监测点 17 处。路基区 6 处，站场区 14 处、桥梁区 22 处、隧道区 14 处、改移工程区 14 处、弃土场区 25 处，施工生产生活区 18 处，施工便道区 13 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

新建南通至宁波高速铁路水土保持总投资为 48272.86 万元，其中工程措施 30429.97 万元，植物措施 5777.18 万元，临时工程 8522.87 万元，独立费用 1697.73 万元（其中水土保持监测费 679.84 万元，水土保持监理费 430.00 万元），基本预备费 881.19 万元，水土保持补偿费 963.91 万元。

江苏省工程水土保持总投资为 15256.48 万元，其中工程措施 6130.02 万元，植物措施 2649.37 万元，临时工程 4736.29 万元，独立费用 741.93 万元（其中水土保持监测费 292.02 万元，水土保持监理费 190.00 万元），基本预备费 487.98 万元，水土保持补偿费 510.88 万元。

浙江省工程水土保持总投资为 33016.38 万元，其中工程措施 24299.95 万元，植物措施 3127.81 万元，临时工程 3786.58 万元，独立费用 955.80 万元（其中水土保持监测费 387.82 万元，水土保持监理费 240.00 万元），基本预备费 393.21 万元，水土保持补偿费 453.03 万元。

本工程在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，可治理水土流失面积 906.38hm²，建设林草面积 424.90hm²，可减少水土流失量 19.39 万 t，保护表土 146.93 万 m³。水土流失治理度达到 99.30%，林草植被恢复率达到 98.52%，林草覆盖率达到 34.23%，表土保护率达到 93.97%，土壤流失控制比达到 1.46，渣土防护率达到 99.17%，均达到防治目标。

拟建工程在水土流失治理度、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方案编制目标。

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，减少土石方回填量。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，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

新建南通至宁波高速铁路水土保持方案特性表

项目名称	新建南通至宁波高速铁路			流域管理机构	长江水利委员会、太湖流域管理局
涉及省区	江苏省、浙江省	涉及地市或个数	南通市、苏州市、嘉兴市、宁波市	涉及县或个数	南通市崇川区、通州区； 苏州市张家港市、常熟市、相城区、工业园区、吴中区、吴江区；嘉兴市嘉善县、南湖区、经开区、秀洲区和海盐县；宁波市前湾新区、慈溪市、余姚市、江北区和鄞州区 18个
项目规模	运营长度 310.027km，（新建正线 300.954km）	总投资（亿元）	1012.49	土建投资（亿元）	768.27
开工时间	2022年12月	完工时间	2027年11月	设计水平年	2028年
永久占地（hm ² ）	775.33	临时占地（hm ² ）	465.95	总占地（hm ² ）	1241.28
项目组成	长度/面积（km/hm ² ）	挖方量（万 m ³ ）	填方量（万 m ³ ）	借方量（万 m ³ ）	余方量（万 m ³ ）
路基	6.944/37.88	77.89	86.64	50.65	19.89

新建南通至宁波高速铁路水土保持方案特性表

站场	10 座/187.29	77.89	423.32	141.64	53.71
隧道	31.452/12.30	632.74	48.37		396.03
桥梁	262.558 /449.37	1510.72	337.49		1030.51
改移工程	54.55/88.49	79.50	82.60		27.63
弃土场	30 处/177.86	3.72	43.18		
施工便道	259.37/53.45	14.47	15.96		
施工生产 生活区	142 处/234.64	60.46	50.37		33.98
合计	300.954/1241.28	2457.39	1087.93	192.29	1561.74
重点防治区名称		江苏省省级水土流失重点预防区			
地貌类型		平原微丘区	水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围（hm ² ）		1241.28	容许土壤流失量 〔t/km ² . a〕		500
水土流失预测总量（万 t）		22.66	新增水土流失量（万 t）		19.60
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区一级防治标准			
防治目标	水土流失治理度 （%）	98	土壤流失控制比		1.00
	渣土防护率 （%）	99	表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率 （%）	98	林草覆盖率（%）		29
防治措施	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	路基防治区	表土剥离 9.01 万 m ³ ；集水井（集水井个数 162 个，混凝土 116m ³ ，挖基土 154m ³ ）；路堤空心块护坡（混凝土 5792m ³ ，混凝土空心块 473m ³ ，客土 2726 m ³ ，挖基土 8029m ³ ，沥青木板 389 m ² ）；路基拱形骨架护坡（混凝土 42244m ³ ，客土 15568m ³ ，挖基土 56279m ³ ，沥青木板 3780 m ² ，土工格栅 355774 m ² ）；路堑空心块护坡（混凝土 238m ³ ，混凝土空心块 15m ³ ，客土 87m ³ ，挖基土 733m ³ ，沥青木板 29 m ² ）；路堑拱形骨架护坡（混凝土 3110m ³ ，混凝土空心块 177m ³ ，客土 1060m ³ ，挖基土 4089m ³ ，沥青木板 255 m ² ）；路基排水及顺接工程（混凝土 6831m ³ ，挖基土 15615m ³ ，水泥砂浆 1433 m ² ，沥青木板 1518 m ² ）；土地整治 11.93hm ² ；表土回填 8.88 万 m ³ 。		路堤空心块护坡（植草 5128 m ² ，灌木 37716 株），路堤拱型骨架护坡（植草 30862 m ² ，灌木 198220 株），路堑空心块护坡（植草 436 m ² ，灌木 2797 株），路堑拱型骨架护坡（植草 5278 m ² ，灌木 33903 株），绿化（普通乔木 1413 株，观赏性乔木 201 株，普通灌木 36442 株，观赏性灌木 5642 株，片植小灌木 158376 株，撒播草籽 34113 m ² ）。	路基临时排水（挡水埂（长度 56.29km，土方 1.55 万 m ³ ），急流槽（长度 9.43km，装土编织袋 0.78 万 m ³ ）），临时排水沉沙（临时排水沟 56.29km，沉沙池 557 座），路基边坡防护（彩条布覆盖 5.96hm ² ），临时堆土防护（表土临时防护（装土编织袋拦挡 2986m ³ ，植草覆盖 2.08hm ² ），堆土场临时防护（装土编织袋拦挡 2555m ³ ，彩条布覆盖 1.83hm ² ）），临时堆土场排水沉沙（临时排水沟长度 1.43km，沉沙池 7 座）。

新建南通至宁波高速铁路水土保持方案特性表

防治措施	站场防治区	表土剥离 24.18 万 m ³ , 空心砖护坡(混凝土空心块 176m ³ , 混凝土 1226m ³ , 挖土 633m ³), 截水骨架护坡(混凝土 2601m ³ , 挖土 849m ³), 站场排水及顺接工程(长度 22941m, 挖基土 45222m ³ , 混凝土 16661m ³), 急流槽(长度 260m, 处数 27 处数, 混凝土 991m ³ , 挖基土 1920m ³), 土地整治 54.50hm ² , 表土回填 13.12 万 m ³ 。	边坡绿化(植草 8024m ² , 灌木 38587 株), 站场绿化(播撒草籽 69633m ² , 播撒花草籽 153458m ² , 爬山虎 14846 株, 普通乔木 18612 株, 观赏性乔木 4855 株, 普通灌木 97063 株, 观赏性灌木 31469 株, 片植小灌木 2181739 株, 花坛 24 个)。	临时排水沉沙(砖砌排水沟 11.11km, 砖砌沉沙池 24 座), 临时堆土防护(表土临时防护(装土编织袋拦挡 7102m ³ , 植草覆盖 8.39hm ²), 堆土场临时防护(装土编织袋拦挡 15357m ³ , 彩条布覆盖 11.51hm ²)), 临时堆土场排水沉沙(临时排水沟长度 14.09km, 沉沙池 36 座)。
	桥梁防治区	表土剥离 65.14 万 m ³ , 桥梁集中排水及消能(集中排水 2344 处, 混凝土 1172m ³), 土地整治 174.17hm ² , 表土回填 30.08 万 m ³ 。	桥下绿化(普通乔木 175757 株, 观赏性乔木 4640 株, 普通灌木 883536 株, 观赏性灌木 18558 株, 撒播草籽 2847881m ² , 撒播花草籽 461181m ²)。	桥下临时排水沉沙(临时排水沟 322.55km, 沉沙池 645 座), 筑岛施工及拆除(围堰填筑 41525m ³ , 围堰拆除 41525 m ³), 表土临时防护(装土编织袋拦挡 21179m ³ , 植草覆盖 20.03hm ²) 堆土场临时防护(装土编织袋拦挡 93444 m ³ , 彩条布覆盖 70.51 hm ²), 临时堆土场排水沉沙(临时排水沟 14km, 沉沙池 70 座), 桥梁钻渣防护工程(泥浆沉淀池 925 座)。
	隧道防治区	表土剥离 2.46 万 m ³ , 拱形骨架护坡(混凝土 3468m ³ , 空心砖 320m ³ , 挖基土 8506m ³), 截水沟(挖基土 12572m ³ , 混凝土 7914m ³), 土地整治 5.94hm ² , 表土回填 2.00 万 m ³ 。	洞口绿化(灌木 20307 株, 撒草籽 83506m ²)。	裸露面临时防护(彩条布覆盖 1.78hm ²), 临时排水沉沙(排水沟长度 2.80km, 沉沙池 22 座), 临时堆土防护(表土临时防护(装土编织袋拦挡 975m ³ , 植草覆盖 0.75hm ²), 堆土场临时防护(装土编织袋拦挡 5460m ³ , 彩条布覆盖 4.20hm ²)), 临时排水沉沙(排水沟长度 0.70km, 沉沙池 10 座)。
	改移工程防治区	表土剥离 18.95 万 m ³ , 边坡防护(浆砌片石 4754m ³ , 混凝土 7583m ³), 排水沟(混凝土 48107m ³ , 挖基土 11434m ³ , 浆砌片石 1289m ³), 土地整治 17.69hm ² , 表土回填 13.44 万 m ³ 。	绿化(栽植灌木 195284 株, 撒播草籽 2.21hm ²)。	裸露面临时防护(彩条布覆盖 8.84hm ²), 临时堆土防护(表土临时防护(装土编织袋拦挡 7367m ³ , 植草覆盖 5.49hm ²), 临时堆土场防护(装土编织袋拦挡 14441m ³ , 彩条布覆盖 11.11hm ²)), 临时堆土场排水沉沙(临时排水沟(长度 3.32km, 沉沙池 15 座)。

新建南通至宁波高速铁路水土保持方案特性表

防治措施	弃土场防治区	表土剥离 3.72 万 m ³ ，土地整治 177.86hm ² ，复耕 3.05 万 m ³ ，表土回填 43.18 万 m ³ ，排水沟（土方开挖 18947m ³ ，M10 浆砌片石 15158m ³ ，碎石垫层 9852m ³ ），沉沙池（11 座，土方开挖 330m ³ ，M7.5 浆砌片石 91m ³ ，砂砾垫层 66m ³ ）。	栽植乔木 49357 株，栽植灌木 457674 株，撒播草籽 174.81hm ² 。	裸露面临时防护（彩条布覆盖 56.33hm ² ），渣场坡脚临时拦挡（装土编织袋拦挡 14841m ³ ），表土临时防护（装土编织袋拦挡 21046m ³ ，植草覆盖 16.19hm ² ，临时排水沟 9.43km，沉沙池 30 座），弃土场临时排水沉沙（临时排水沟 14.21km，沉沙池 22 座）。	
	施工便道防治区	表土剥离 6.41 万 m ³ ，土地整治 27.61hm ² ，复耕 15.48 hm ² ，表土回填 7.90 万 m ³ 。	栽植灌木 162493 株，撒草籽 11.67 hm ² 。	裸露面临时防护（彩条布覆盖 13.03hm ² ），临时排水沉沙（排水沟长度 82.66km，沉沙池 425 座）。	
	施工生产生活防治区	表土剥离 26.48 万 m ³ ，土地整治 234.64hm ² ，硬化地面拆除 571175m ² ，复耕 78.84 hm ² ，表土回填 40.99 万 m ³ 。	栽植灌木 20375 株，撒草籽 106.66hm ² 。	表土临时防护（装土编织袋拦挡 17309m ³ ，植草覆盖 14.71hm ² ，临时排水沟 9.54km，沉沙池 43 座），裸露面临时防护（彩条布覆盖 70.39hm ² ），临时排水沉沙（砖砌排水沟长度 13.60km，砖砌沉沙池 136 座）。	
	投资（万元）	30429.97	5777.18	8522.87	
水土保持总投资（万元）		48272.86	独立费用（万元）		1697.73
监理费（万元）	430.00	监测费（万元）	679.84	补偿费（万元）	963.91
分省措施费（万元）	江苏省	13515.68	分省补偿费（万元）	江苏省	510.88
	浙江省	31214.34		浙江省	453.03
方案编制单位	中国铁路设计集团有限公司/中铁工程设计咨询集团有限公司		建设单位	沪杭铁路客运专线股份有限公司	
法定代表人及电话	刘为群/王洪宇		法定代表人及电话	杨建中 021-51245900	
地址	天津自贸试验区（空港经济区）东七道 109 号/北京市丰台区广安路 15 号		地址	上海市徐汇区小木桥路 470 号	
邮编	300308/100055		邮编	200032	
联系人及电话	张春晖（022-60574894）/杨朝晖（010-51831330）		联系人及电话	张腾飞（18724002743）	
传真	022-60574858/		传真	021-51245943	
电子邮箱	zhangchunhui@crdc.com/905238127@qq.com		电子邮箱	1679550473@qq.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

1、项目名称：新建南通至宁波高速铁路

2、建设单位：沪杭铁路客运专线股份有限公司

3、设计单位：中国铁路设计集团有限公司与中铁大桥勘测设计院集团有限公司联合、中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司

4、建设性质：新建铁路

5、线路路径

已建通张段自南通西站（不含）分方向别引出后，沿沪苏通铁路西侧走行，于沪苏通铁路长江特大桥上游侧与沪苏通铁路四线共通道越江后，与沪苏通铁路、江苏南沿江城际铁路共设张家港站（不含）。

新建江苏段自张家港站南端引出，向南跨越在建苏南沿江城际、常台高速，南行至常熟市西侧设常熟西站，先后上跨省道 342、苏绍高速，并行京沪高铁北侧与苏州北并站，出站后沿京沪高铁北侧东行，跨越阳澄湖后折向南，于京沪高铁北侧入地，相继下穿京沪高铁、地铁三号线、地铁五号线、沪宁城际、京沪线后，沿凤里街地下南行，下穿吴淞江后出地，上跨沪常高速后从西侧绕吴江同里国家湿地公园，沿白蚬湖西侧前行至杨文头村与沪苏湖铁路苏州南骑跨共站，出站后沿汾杨路南行至苏浙省界。

新建浙江段线路自苏州南（汾湖）站引出，出站后沿汾杨路南行至苏浙省界。线路下穿嘉善县国家级水上训练基地后，以桥梁穿过陶庄镇，于陶庄镇南侧设嘉兴北站。出站后并行苏嘉甬高速公路向南走行，自天凝镇东部通过，向南依次上跨申嘉湖高速互通、国道 G320、沪昆铁路、规划沪嘉城际后折向西南，跨越既有沪杭客专引入沪杭客专嘉兴南站，在嘉兴南站南侧新建车场，与规划沪杭城际分场布置。出站后折向南，绕避天仙河及千亩荡水源保护区，于海盐县西南侧设海盐西站。出站后以桥梁形式跨越杭州湾折向东南，于慈溪市北侧设慈溪站。出站后线路折向南穿越山区至宁波市西北侧，设慈城北线路所，预留远期甬台温高铁接轨条件，后于慈城镇北侧通过，跨越萧甬铁路、沪杭客专后并行既有线南侧向东走行，后跨越萧甬铁路、沪杭客专线别引入庄桥站，之后利用宁波枢纽庄桥至宁波段增建三四线工程至宁波站。

6、工程规模

全线正线运营长度为 310.027km，其中新建线路长度 300.954km（江苏省境内 135.039km、浙江省境内 165.915km），利用宁波枢纽庄桥至宁波段增建三四线工程至宁波站线路长度为 9.073km，桥隧比 97.69%。另含苏州地区新建通苏嘉甬场动车走行线，嘉兴地区新建苏杭及沪甬上、下行联络线，宁波枢纽新建萧甬上行线联络线、扩建宁波动车所等相关工程；苏州北站通苏嘉场至如通苏湖城际铁路联络线、慈城北线路所至奉化段等同步实施工程。

表 2.1-1 项目组成及相关建设内容介绍

序号	工程范围	正线长度 (km)	建设内容
1	南通西（不含）至张家港（不含）（YTDK160+000 ~ YTDK191+300）	31.286	纳入盐通铁路同步建设，该项目于 2017 年 8 月由江苏省水利厅以苏水许可〔2017〕136 号文批复。目前土建施工已完成，剩余轨道工程和四电工程由本项目承担。
2	YTDK191+300 ~ 站线分界 YTDK192+462.65	1.163	征地拆迁、桥梁工程、轨道工程、接触网工程、综合接地等工程已在南沿江城际铁路中实施，由中铁四院设计；本项目承担剩余四电工程。
3	张家港站：YTDK192+462.65 ~ YTDK195+082.667	2.620	仅张家港站新增东站房由中铁设计负责，纳入本工程；其余工程内容均在南沿江城际铁路中实施。南沿江城际铁路处于建设中，计划 2023 年建成通车。
4	站线分界 YTDK195+082.667 ~ YTDK198+550	3.467	征地拆迁、桥梁工程、轨道工程、接触网工程、综合接地等工程已在南沿江城际铁路中实施，由中铁四院设计；本项目承担剩余四电工程。
5	张家港至苏浙省界 YTDK198+550 ~ DK96+203.41	96.503	新建工程
6	苏浙省界至庄桥站（不含） DK96+203.41 ~ DK271+904.612（=萧甬下行线 K138+690）	165.915	新建工程
7	庄桥至宁波段增建三四线工程（已单独立项审批）	9.073	增建三四线工程处于建设中，计划 2023 年建成通车，本项目无新增工程内容。
总计		310.027	

（1）南通西（不含）至张家港（不含）

南通西（不含）至张家港（不含）（YTDK160+000 ~ YTDK191+300 段）：线路长度 31.286km。该工程内容已在盐通铁路工程初步设计中批复，土建工程作为盐通铁路同步实施工程已实施。

（2）张家港（不含）至苏浙省界段

1) 正线

表 2.1-2 通甬铁路行政区划表

段落	省市名称	区县名称	正线			相关工程			
			起始里程	终止里程	长度 km	起始里程	终止里程	长度 km	备注
通张 段	江苏省 南通市	通州区	YTDK160+000	YTDK171+458	11.46				
	江苏省 苏州市	张家港市	YTDK171+458	YTDK191+300	19.84				
利用 在建 苏南 沿江 铁路	江苏省 苏州市	张家港市	YTDK191+300	YTDK198+550	7.25				
江苏 段	江苏省 苏州市	张家港市	YTDK198+550	DK3+389	3.69				
		常熟市	DK3+389	DK28+619	25.23				
		相城区	DK28+619	DK51+159	22.54	LZDK0+000	LZDK0+234	0.23	苏州北站通苏嘉场 至如通苏湖城际铁 路联络线（同步实 施工程）
						LYDK0+000	LYDK0+496	0.50	
						DZDK0+000	DZDK5+092	5.09	苏州北站通苏嘉甬 场动车走行线
						DYDK0+000	DYDK5+150	5.15	
		工业园区	DK51+159	DK66+656	15.50				
		吴中区	DK66+656	DK75+194	8.54				
		吴江区	DK75+194	DK96+203	21.01				
浙江 段	浙江省 嘉兴市	嘉善县	DK96+203.41	DK115+971.45	22.74				
			DK118+422.38	DK121+395.09					
		南湖区 南湖区	DK115+971.45	DK118+422.38	16.55	GSHLDK0+000	GSHLDK5+032.943	5.03	苏杭上、下行联络 线
			DK121+395.09	DK134+258.16		GSHLYDK0+000	GSHLYDK5+028.7 40	5.02	

表 2.1-2 通甬铁路行政区划表

段落	省市名称	区县名称	正线			相关工程			
			起始里程	终止里程	长度 km	起始里程	终止里程	长度 km	备注
浙江段	浙江省嘉兴市	南湖区 南湖区	DK139+007.22	DK139+444.57					
			DK140+687.92	DK141+147.67					
			DK141+383.30	DK141+722.35					
		经开区	DK134+258.16	DK139+007.22	4.75	GHYLDK0+952.767	GHYLDK7+437.15 8	6.48	沪甬上、下行联络 线
						GHYLYDK0+952.81 1	GHYLYDK7+634.9 94	6.68	
		秀洲区	DK139+444.57	DK140+687.92	5.80				
			DK141+147.67	DK141+383.30					
			DK141+722.35	DK146+047.50					
		海盐县	DK146+047.50	DK193+535	42.73				
	浙江省宁波市	宁波前湾新区	DK193+535	DK215+102	18.28				
		慈溪市	DK210+681	DK253+232	36.39				
		余姚市	DK253+232	DK254+201	0.97				
		江北区	DK254+201	DK271+904.61	17.70	XYLYDK0+000	XYLYDK1+292.14 6	1.29	萧甬上行线联络 线、庄桥站改建工 程
						YTWDK254+750	YTWDK255+923.7 8	1.17	慈城北线路所至奉 化段（同步实施工 程）
	鄞州区	/	/	/	/	/	/	扩建宁波动车所	
合计					300.95				

7、总投资及土建投资

工程总投资 1012.49 亿元，其中土建投资 768.27 亿元。

8、建设工期

工程计划 2022 年 12 月开工，2027 年 11 月完工，总工期 60 个月。

9、主要技术标准

工程主要技术标准详见表 2.1-3

表 2.1-3 新建南通至宁波高速铁路主要技术标准表

序号	项目	主要技术标准					
		工程正线	联络线及相关改建线路				苏州北站通 苏嘉甬场动 车走行线
			京沪高铁苏 州北站至本 线联络线	预留苏州北站通苏嘉 甬场至如通苏湖城际 铁路联络线	苏杭联络 线、沪甬联 络线	萧甬上行 联络线	
1	铁路 等级	高速铁路	高速铁路	高速铁路	高速铁路	高速铁路	高速铁路
2	设计 速度	350km/h	80km/h，局 部限速	160km/h	160km/h	60km/h	80km/h
3	正线 数目	双线	双线	双线	双线	单线	双线
4	最小 曲线 半径	7000m，困 难条件下 5500m	400m	1500m，困难 1300m	一般 1600m，困 难 1400m	一般 400m，困 难 300m	400
5	最大 坡度	一般 20‰，困难 25‰	一般地段 20‰，困难 地段 30‰	一般地段 20‰，困难 地段 30‰	一般地段 20‰，困难 地段 30‰	14.2‰	一般地段 20‰，困难 地段 30‰
6	牵引 种类	电力	电力	电力	电力	电力	电力

10、工程特性表

表 2.1-4 新建南通至宁波高速铁路工程特性汇总表

一、项目基本情况			所在流域	长江流域、太湖流域
建设单位	沪杭铁路客运专线股份有限公司		建设性质	新建铁路
设计单位	中国铁路设计集团有限公司与 中铁大桥勘测设计院集团有限 公司联合体、中铁工程设计咨 询集团有限公司、中铁第五勘 察设计院集团有限公司		建设地点	南通市崇川区、通州区；苏州市张家港 市、常熟市、相城区、工业园区、吴中 区和吴江区；嘉兴市嘉善县、南湖区、 经开区、秀洲区和海盐县；宁波市前湾 新区、慈溪市、余姚市、江北区和鄞州 区。
建设期	总工期 60 个月，2022 年 12 月至 2027 年 11 月			
主体工程	路基	正线路基	km	6.944
		区间路基	km	2.706

表 2.1-4 新建南通至宁波高速铁路工程特性汇总表

主体工程		站 场		既有站	座	2		
				新建站	座	4		
				在建站	座	2		
				改建站	座	2		
		桥 梁		特大桥	km/座	252.17/73		
				大中桥	km/座	2.58/12		
				涵洞	座	202 座		
				框构	m²/座	54474/51		
		隧 道		隧道	km/座	31.452/6		
				隧道≥10km	km/座	15.550/1		
				10km≥隧道 ≥5km	km/座	6.821/1		
				隧道≤5km	km/座	9.101/4		
辅助坑道	座			斜井 1 座/盾构井 5 座				
占地 面积	永久占 地	hm²	775.33	临时 工程	外购土源/消纳场		处	外购土源 1 处、消纳场 1 处
	临时占 地	hm²	465.95		弃土场		处/hm²	30/177.86
	总面积	hm²	1241.28		施工便道		km/hm²	259.37/53.45
土石方工程	总量	万 m³	3545.32		制（存）梁场		处/hm²	11/114.67
					铺轨基地		处/hm²	2/15.47
					混凝土拌合站		处/hm²	20/25.70
	挖方	万 m³	2457.39		填料拌合站		处/hm²	2/1.67
					轨道板场		处/hm²	3/3.61
					盾构泥水处理场		处/hm²	4/3.30
	填方	万 m³	1087.93		材料厂		处/hm²	5（利用既有材料厂）
					构配件预制场		处/hm²	3/3.80
					钢梁拼装厂		处/hm²	2/2.33
	借方	万 m³	192.29		盾构管片预制场		处/hm²	1/8.39
					码头		处/hm²	10/1.12
					临时电力线		km/hm²	160.04/21.16
余方	万 m³	1561.74	施工场地、营地		处/hm²	79/33.42		
利用方	万 m³	895.64	表土堆放场/临时堆土场		处	145处/71处		

2.1.2 主体工程项目组成

通甬铁路建设内容包括路基工程、站场工程、桥梁工程、隧道工程等。

2.1.2.1 路基工程

1. 路基概况

正线路基总长 6.944km（含站场路基），路基长度占线路总长度的 2.31%。其中区间路基长 2.706km，占线路总长度的 0.90%；站场路基 4.238km，占线路总长度的 1.41%，正

线路基工点 17 处，相关工程路基工点 14 处。江苏正线路基总长度 0.40km，正线区间路基工点 3 处；浙江段正线路基总长度 6.544km，正线区间路基长度为 2.306km，车站路基长度为 4.238km，正线路基工点 14 处，相关工程路基工点 14 处，长度为 6.62km。

路基工程设置情况详见表 2.1-5。

表 2.1-5 路基工点设置情况

序号	起迄里程			长度 (m)	工点形式	填高/挖深 (m)
1	DK53+018	~	DK53+110	92.1	U 型槽	7.1/0
2	DK68+660	~	DK68+770	110.4	U 型槽	7.4/0
3	DK94+503	~	DK94+700	197.4	U 型槽	6.7/0
4	DK98+435.00	~	DK98+937.71	502.71	U 型槽	5.2/10.1
5	DK133+480.72	~	DK133+700.00	219.28	路堤坡面防护	7.8/0
6	DK246+707.09	~	DK246+714.00	7	短路基	0/8.0
7	DK253+535.00	~	DK253+589.50	54.5	松软土地路基	5.8/7.8
8	DK253+692.77	~	DK253+760.00	67.23	短路基	2.5/8.8
9	DK254+623.00	~	DK254+750.00	127	挡土墙	7.8/9.5
10	DK254+750.00	~	DK255+086.33	336.33	挡土墙	7.0/28.3
11	DK256+000.88	~	DK256+083.00	82.12	深路堑	5.3/10.7
12	DK258+249.61	~	DK258+384.00	134.39	陡坡路基	6.9/1.9
13	DK261+350.00	~	DK261+424.50	74.5	路堤坡面防护	5.8/8.0
14	DK261+495.17	~	DK261+547.00	52.83	短路基	5.6/7.7
15	DK262+551.00	~	DK262+568.50	18.5	短路基	3.8/7.5
16	DK271+270.08	~	DK271+904.61	635	低路堤	6.5/1
17	右 DK255+993.06	~	右 DK256+118.13	125.07	深路堑	1.5/16.0
18	XYLYDK0+0.00	~	XYLYDK0+234.44	234.44	路堤坡面防护	3.0/0
19	XYLYDK0+290.84	~	XYLYDK0+379.64	89	路堤坡面防护	5.6/0
20	GSHLYDK4+361.54	~	GSHLYDK5+028.74	667.2	U 型槽	6.9/0
21	GSHLDK4+380.72	~	GSHLDK5+032.94	652.22	U 型槽	8.7/0
22	GHYLYDK0+952.81	~	GHYLYDK1+452.32	500	U 型槽	6.6/0
23	GHYLDK0+952.77	~	GHYLDK1+459.10	506	U 型槽	6.6/0
24	JXNDZDK0+868.50	~	JXNDZDK1+150.00	281.5	路堤坡面防护	3.9/0
25	JXNDZYDK0+860.45	~	JXNDZYDK0+975.00	115	路堤坡面防护	3.5/0
26	JHYDK3+947.24	~	HHDK4+187.81	241	路堤坡面防护	7.8/0
27	JYHYDK3+969.97	~	JYHYDK4+210.54	241	路堤坡面防护	7.8/0
28	GXYSK138+122.42	~	GXYSK139+022.34	900	路堤坡面防护	2.0/0
29	GHYK305+146.65	~	GHYK306+004.05	857	路堤坡面防护	2.0/0
30	HZLK4+690	~	HZLK5+280.81	591	路堤坡面防护	1.5/0
31	XYXK137+950	~	XYXK138+694.84	745	路堤坡面防护	1.5/0

2、路基用地范围

路堤用地宽度：排水沟、护道或坡脚矮挡墙边缘外不大于 3m。

路堑用地宽度：天沟外为 2m，无天沟时距路堑堑顶边缘外为 5m。

3、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。

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。

（2）路基面宽度

1) 路基面宽度要求见表 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		备注
				单线 (m)	双线 (m)	
正线	无砟轨道	350	5.0	8.6	13.6	
	有砟轨道	160	4.4	8.8	13.2	
联络线	有砟轨道	160 及以下	—	8.1	—	
动车走行线	有砟轨道	160 及以下	—	8.1	—	

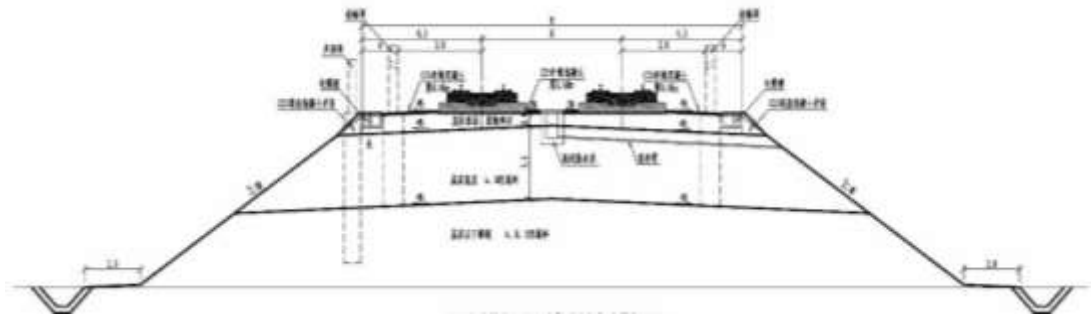


图 2.1-5 区间直线地段双线无砟轨道路堤标准横断面图

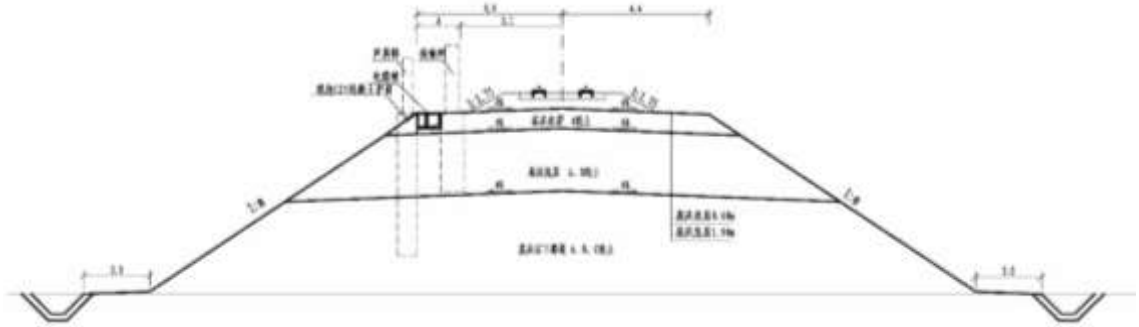


图 2.1-6 区间单线有砟轨道直线地段路堤标准横断面图

6、路基边坡形式及坡率

1) 边坡高度小于 3m 时, 采用 C25 预制混凝土正六边形空心块防护, 空心块内植草并每隔一个空心块种植两株灌木。草种及灌木宜选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生草本植物和木本植物, 优先选择乡土植物。填料为粗粒土和改良土时, 路堤边坡铺设不小于 0.2m 种植土。沿线路方向每隔 10m 设一处截水槽, 宽度 0.6m, 嵌入路堤边坡 0.3m。边坡上缘和下缘分别设置 0.5m 宽镶边, 厚度 0.3m。基础采用条形基础, 底宽 0.5m, 高 0.5m; 当路堤坡脚地势低洼且不设置排水沟时, 基础高 1.0m。

2) 边坡高度大于 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=3m $\times$ 3m, 主骨架宽度 0.6m, 骨架厚度 0.6m, 边坡上缘和下缘分别设置 0.5m 宽镶边, 厚度 0.5m。拱型骨架内种植灌木和草, 灌木梅花型布置, 穴距 0.6m, 每穴种植两株。草种及灌木宜选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生草本植物和木本植物, 优先选择乡土植物。骨架基础采用条形基础, 底宽 0.5m, 埋深 0.5m; 当路堤坡脚无排水沟或地势低洼时, 地面以上外露 0.5m。

2.1.2.2 站场工程

(一) 站场概况

全线共设车站 10 座 (含苏州地区相关工程、嘉兴地区相关工程及宁波枢纽相关工程), 其中既有车站 2 座, 在建车站 2 座, 改建车站 2 座, 新建车站 4 座。新建段落最大站间距为慈溪站至庄桥站为 48.593km, 最小站间距为苏州南站至嘉兴北站为 13.930km, 平均站间距 33.634km。新建苏州北动车所, 扩建宁波动车所。本工程车站及相关工程概况表详见表 2.1-7。

表 2.1-7 车站及相关工程概况表

序号	段落	车站名称	中心里程	地貌类型	车站类别	车站性质	建设规模	标高 (m)		挖填高度 (m)	挖方 (万 m³)	填方 (万 m³)	占地面积 (hm²)	占地类型
								现状地面标高	设计轨面标高					
1	通张段	南通西站	盐通 DK155+932.705	平原	既有站	中间站	沪通铁路、盐通铁路共站	/	/	/	/	/	/	
2	江苏段	张家港站	沪通铁路 K39+522	平原	在建车站	中间站	2 台 5 线	2.2	/	/	0.40	1.55	2.42	耕地、林地、草地
3		常熟西站	DK12+950	平原	新建高架站	中间站	2 台 6 线	2.5	17.9	/	0.74	3.31	12.53	耕地、草地、住宅用地
4		苏州北站	DK42+025	平原	改建车站	始发站	既有京沪高铁 2 台 6 线，通苏嘉甬 4 台 8 线	3.1	16.0	/	0.54	1.62	11.13	耕地、草地、工矿仓储用地、住宅用地
5		苏州南站	DK89+580	平原	在建车站	中间站	2 台 6 线	2.1	21.2	/	0.30	1.93	11.04	耕地、草地、工矿仓储用地
6		苏州北动车所	/	平原	动车所	中间站	通苏嘉甬 24 线，城际 12 线	2.1	6.1	2.7	21.23	180.2	53.74	耕地、草地、工矿仓储用地、住宅用地
7		嘉兴北站	DK103+470	平原	新建高架站	中间站	2 台 4 线	2.8	13.6	/	9.23	24.20	17.66	耕地、水域及水利设施用地
8	浙江段	嘉兴南站	DK135+295	平原	改建车站	中间站	新建车场 2 台 6 线	2.5	7.6	4.3	12.22	93.90	31.46	耕地、工矿仓储用地、交通运输用地
9		海盐西站	DK171+770	平原	新建高架站	中间站	2 台 4 线	3.5	16.1	/	1.19	11.05	17.94	耕地、果园、住宅用地
10		慈溪站	DK219+305	平原	新建高架站	中间站	2 台 6 线	3	17.8	/	3.23	13.94	23.83	耕地、果园
11		庄桥站综合维修工区	杭深 K306+554	平原	既有站	中间站	车站改建，既有工区补强	2.3	3.2	0.3	/	2.05	3.27	耕地、交通运输用地
12		宁波动车所	/	平原	动车所	中间站	实施预留 16 条存车线及 4 线检查库线	4.94	5.4	0.5	4.63	12.30	2.27	耕地

宁波（邱隘）动车所设于宁波市东环南路以东，地铁 1 号线天童庄车辆段以南，铁路北环线以西，邱隘站以北并与车站横列布置。

（2）段所平面布置

目前金甬铁路工程已批复新建宁波动车所（铁总鉴函〔2017〕921 号），规模为 6 线检查库、24 条存车线（含 4 条人工洗车线），并另预留 4 线检查库、16 条存车线。

1) 金甬铁路工程

宁波动车所呈东西两级两场纵列式布置，金甬铁路工程近期实施检查库线 6 条，存车线 24 条。新建动车走行上行线引入宁波东站，动车走行下行线接轨于邱隘站西咽喉北仑支线，利用既有线引入宁波东站。

2) 本线工程

本次设计通甬铁路维持宁波动车运用所的总平面布置，并实施其预留工程。即一级场北侧的 16 条存车线、南侧的 1 条镗轮线及二级场南侧的 4 条检查库线，存车线有效长度为 506~763m，镗轮线有效长度为 867m。

鉴于宁波动车所用地及线下工程已接近远结合、一次实施批复，本次设计动车所站场主体工程为实施预留工程铺轨及路基表层挖除换填，并根据本项目需求新增生产、生活房屋。

（3）车站道路与排水

动车所西侧紧邻东环南路，金甬铁路新建通所道路与东环南路衔接。通甬铁路扩建动车所范围内无新增立交和道路改移。

地势平坦，周边沟渠、河道较多，动车所内雨水可通过所内排水沟就近排入附近沟渠、河道。

（4）竖向布置

动车所设计轨面高度 5.4m，现状地面标高 4.94m，动车所平均填高 0.5m，填方总量 12.30 万 m³，挖方 4.63 万 m³。

②站场截水骨架护坡形式主要有：C25 混凝土拱型、人字型、方格型等形式的截水骨架，具体依据边坡土质及防冲刷要求并结合景观要求交替采用，一般主骨架、拱间净距 3.0m，主骨架厚 0.6m，拱骨架厚 0.4m，埋深不小于 0.4m。

5、植物绿化

站场周围要进行园林绿化，结合房屋等设施，种植观赏树种、铺植草皮，用乔、灌、花、草立体综合配置，做到点、线、面相结合，在主要建筑物前的空地上种植草坪，草坪中零星种植花灌木。

2.1.4.3 桥梁工程

正线桥梁总长 262.558km/45 座，相关工程桥梁长度 40.949km/40 座，正线桥梁比例 87.40%。

(1) 通张段

通张段新建桥梁 2 座（沪通铁路代建长江大桥 1 座），桥梁总长 31.286km。

(2) 江苏段

通甬铁路江苏段桥梁工程共计 15 座（其中特大桥 13 座，大桥 2 座），框构 15 座（26848.6m²）。

正线桥梁总长 79.05km/10 座，均为特大桥，占正线长度的 81.92%。

相关工程设置新建桥梁 6.818km/5 座，其中特大桥 6.088km/3 座，大桥 0.730km/2 座。

通甬铁路江苏段沿线桥涵分布情况见表 2.1-8。

表 2.1-8 江苏段沿线桥涵分布情况表

分类	正线		苏州北站通苏嘉甬场 动车走行线及动车所		苏州北站通苏嘉甬场 至如通苏湖城际铁路 联络线		合计	
	km/m ²	座数	km/m ²	座数	km/m ²	座数	km/m ²	座数
特大桥	79.05	10	6.088	3			85.138	13
大桥					0.730	2	0.730	2
合计	79.05	10	6.088	3	0.730	2	85.868	15
框构	26848.6	15					26848.6	15

(3) 浙江段

通甬铁路浙江段桥梁工程共计 63 座（其中特大桥 52 座，大桥 9 座，中桥 2 座），框构 36 座，涵洞 10 座，旅客地道 4 座。

本工程贯通正线桥梁共计 33 座，总长 154.876km。其中：新建杭州湾跨海大桥 29.162km。

相关工程桥梁总计 34.131km/30 座。其中联络线桥梁共计 9 座，总长 19.587km；安全线及走行线桥梁共计 8 座，总长 3.804km；同步实施工程桥梁共计 13 座，总长 10.740km。

通甬铁路浙江段沿线桥涵分布情况见表 2.1-9，主要桥梁工点概况详见表 2.1-10。

表 2.1-9 浙江段沿线桥涵分布数量表

类型	正线		联络线		安全线及走行线		同步实施工程		合计	
	座	m/m ²	座	m/m ²	座	m/m ²	座	m/m ²	座	m/m ²
特大桥	31	154702	8	19532	5	3277	8	9576	52	187087
大桥	2	173.94	1	55.7	1	363.5	5	1164.15	9	1757
中桥					2	163.5			2	164
合计	33	154876	9	19587	8	3804	13	10740	63	189008
百分比		78.65		12.25		2.38		6.72		100
框构	10	13128	11	4377.8	4	902	11	9218	36	27626
涵洞	7	153.78					3	48.24	10	202
旅客地道	2	1600					2	1600	4	3200

表 2.1-10 主要桥梁工点概况

序号	桥名	桥梁分类	桥梁分类	中心里程	起始里程	终止里程	桥梁长度(m)	基础形式
1	张家港左线特大桥	特大桥	单线	YTDK198+700.000	YTDK198+550	YTDK198+850.000	300.00	钻孔桩基础
			单线	DK0+997.755	DK0+000	DK1+995.51	1995.51	钻孔桩基础
2	张家港右线特大桥（右线绕行段）	特大桥	单线	YTDYK198+254.708	YTDYK197+650	YTDYK198+859.415	1209.42	钻孔桩基础
			单线	DYK0+998.441	DYK0+000	DYK1+996.88	1996.88	钻孔桩基础
3	张家港至常熟西桥段	特大桥	双线	DK7+026.310	DK1+995.510	DK12+057.110	10061.60	钻孔桩基础
4	常熟西高架段	特大桥	多线	DK12+926.975	DK12+057.110	DK13+796.840	1739.73	钻孔桩基础
5	常熟至苏州北桥段	特大桥	双线	DK27+255.510	DK13+796.840	DK40+714.180	26917.34	钻孔桩基础
6	苏州北高架段	特大桥	多线	DK43+300.965	DK40+714.180	DK45+887.750	5173.57	钻孔桩基础
7	阳澄湖桥段	特大桥	双线	DK49+452.473	DK45+887.750	DK53+017.196	7129.446	钻孔桩基础
8	吴中至吴江桥段	特大桥	双线	DK78+760.150	DK68+770.300	DK88+750.000	19979.7	钻孔桩基础
9	汾湖高架段	特大桥	双线	DK89+680.765	DK88+750.000	DK90+611.530	1861.53	钻孔桩基础
10	汾湖南桥段	特大桥	双线	DK92+624.265	DK90+611.530	DK94+637.000	4025.47	钻孔桩基础
11	嘉兴特大桥（A段）	特大桥	双线	DK100+829.91	DK98+937.71	DK102+722.10	3784.39	钻孔桩基础
12	嘉兴特大桥（B段）	特大桥	双线	DK103+472.68	DK102+722.10	DK104+223.26	1501.16	钻孔桩基础
13	嘉兴北到发 3 线特大桥	特大桥	单线	JXBDF3DK0+401.23	JXBDF3DK0+104.25	JXBDF3DK0+698.21	593.96	钻孔桩基础
14	嘉兴北到发 4 线特大桥	特大桥	单线	JXBDF4DK0+401.23	JXBDF4DK0+104.25	JXBDF4DK0+698.21	593.96	钻孔桩基础
15	嘉兴特大桥（C段）	特大桥	双线	DK116+913.79	DK104+223.26	DK129+604.31	25381.05	钻孔桩基础

表 2.1-10 主要桥梁工点概况

序号	桥名	桥梁分类	桥梁分类	中心里程	起始里程	终止里程	桥梁长度(m)	基础形式
16	嘉兴特大桥(D段)	特大桥	双线	DK129+784.16	DK129+604.31	DK129+964.01	359.70	钻孔桩基础
17	嘉兴特大桥(E段)	特大桥	双线	DK131+772.67	DK129+964.01	DK133+581.32	3617.31	钻孔桩基础
18	海盐特大桥(A段)	特大桥	双线	DK139+358.88	DK136+632.33	DK142+085.42	5453.09	钻孔桩基础
19	海盐特大桥(B段)	特大桥	双线	DK142+335.02	DK142+085.42	DK142+584.62	499.20	钻孔桩基础
20	海盐特大桥(C段)	特大桥	双线	DK149+552.88	DK142+584.62	DK156+521.13	9176.49	钻孔桩基础
21	海盐特大桥(D段)	特大桥	双线	DK156+700.98	DK156+521.13	DK156+880.83	359.70	钻孔桩基础
22	海盐特大桥(E段)	特大桥	双线	DK163+950.84	DK156+880.83	DK171+020.84	14140.01	钻孔桩基础
23	海盐特大桥(F段)	特大桥	双线	DK171+749.38	DK171+020.84	DK172+477.92	1457.08	钻孔桩基础
24	海盐西到发3线特大桥	特大桥	单线	HYXDF3DK0+470.67	HYXDF3DK0+175.45	HYXDF3DK0+765.88	590.43	钻孔桩基础
25	海盐西到发4线特大桥	特大桥	单线	HYXDF4DK0+470.67	HYXDF4DK0+175.45	HYXDF4DK0+765.88	590.43	钻孔桩基础
26	海盐特大桥(G段)	特大桥	双线	DK173+636.04	DK172+477.92	DK174+794.15	2316.23	钻孔桩基础
27	杭州湾特大桥	特大桥	双线	DK189+375.09	DK174+794.15	DK203+956.03	29161.88	钻孔桩基础
28	慈溪特大桥A段	特大桥	双线	DK210+682.87	DK203+956.03	DK217+409.71	13453.68	钻孔桩基础
29	慈溪特大桥B段	特大桥	双线	DK218+869.19	DK217+409.71	DK220+330.11	2920.40	钻孔桩基础
30	慈溪站到发3线特大桥	特大桥	单线	DF3K0+642.88	DF3K0+109.71	DF3K1+176.04	638.70	钻孔桩基础
31	慈溪站到发4线特大桥	特大桥	单线	DF4K0+557.44	DF4K0+57.01	DF4K1+057.87	638.70	钻孔桩基础
32	慈溪站到发5线特大桥	特大桥	单线	DF5K0+401.45	DF5K0+109.87	DF5K0+693.03	639.50	钻孔桩基础
33	慈溪站到发6线特大桥	特大桥	单线	DF6K0+401.45	DF6K0+109.87	DF6K0+693.03	639.50	钻孔桩基础
34	慈溪特大桥C段	特大桥	双线	DK224+571.31	DK220+315.56	DK228+827.05	8511.49	钻孔桩基础
35	慈溪特大桥D段	特大桥	双线	DK237+767.07	DK228+827.05	DK246+707.09	12852.75	钻孔桩基础
36	跨丈水岭特大桥(左线)	特大桥	单线	DK255+543.54	DK255+086.33	DK256+000.74	914.41	钻孔桩基础
37	跨沈海高速特大桥(左线)	特大桥	单线	DK256+838.02	DK256+083.00	DK257+593.03	1510.03	钻孔桩基础
38	跨沈海高速特大桥(双线)	特大桥	双线	DK257+921.32	DK257+593.03	DK258+249.61	656.58	钻孔桩基础
39	跨宁波绕城高速特大桥	特大桥	双线	DK266+919.29	DK262+568.50	DK271+270.08	8701.58	钻孔桩基础
40	跨丈水岭特大桥(右线)	特大桥	单线	右 DK255+539.61	右 DK255+086.33	右 DK255+992.88	906.55	钻孔桩基础
41	跨沈海高速特大桥(右线)	特大桥	单线	右 DK256+876.42	右 DK256+118.13	右 DK257+634.70	1516.57	钻孔桩基础
42	苏杭下行联络线特大桥	特大桥	单线	GSHLDK1+318.48	GSHLDK0+264.05	GSHLDK4+380.72	4116.67	钻孔桩基础
43	苏杭上行联络线特大桥	特大桥	双线	GSHLDK2+638.87	GSHLDK0+264.05	GSHLDK4+361.79	4097.74	钻孔桩基础

表 2.1-10 主要桥梁工点概况

序号	桥名	桥梁分类	桥梁分类	中心里程	起始里程	终止里程	桥梁长度(m)	基础形式
44	沪甬下行联络线特大桥	特大桥	单线	GHYLDK4+342.21	GHYLDK1+462.05	GHYLDK7+222.37	5760.32	钻孔桩基础
45	沪甬上行联络线特大桥	特大桥	单线	GHYLYDK4+444.81	GHYLYDK1+447.34	GHYLYDK7+442.27	5994.93	钻孔桩基础
46	湖子浜下行渡线特大桥	特大桥	单线	HZBDK0+372.08	HZBDK0+110.07	HZBDK0+634.09	524.02	钻孔桩基础
47	湖子浜上行渡线特大桥	特大桥	单线	HZBYDK0+372.06	HZBYDK0+110.05	HZBYDK0+634.07	524.02	钻孔桩基础
48	嘉兴南动走左线特大桥	特大桥	单线	JXNDZDK0+198.54	JXNDZDK0+104.44	JXNDZDK0+292.64	188.2	钻孔桩基础
49	嘉兴南动走线右线特大桥	特大桥	单线	JXNDZYDK0+198.53	JXNDZYDK0+104.43	JXNDZYDK0+292.63	188.199	钻孔桩基础
50	海盐西工区走行线特大桥	特大桥	单线	DK171+945.40	HYDZDK171+590.87	HYDZDK172+299.92	709.05	钻孔桩基础
51	萧甬联络线跨洪塘街道特大桥	特大桥	单线	XYSDK0+763.68	XYSDK0+348.70	XYSDK1+178.65	829.95	钻孔桩基础
52	沪杭城际特大桥同期施工 B1 段	特大桥	双线	HHDK55+877.76	HHDK55+620.	HHDK56+135.51	515.51	钻孔桩基础
53	沪杭城际沪甬上行联络线特大桥同期施工段	特大桥	单线	CHYLYDK3+113.92	CHYLYDK1+918.04	CHYLYDK4+309.8	2391.76	钻孔桩基础
54	沪杭城际沪甬下行联络线特大桥同期施工 B 段	特大桥	单线	CHYLDK4+027.46	CHYLDK3+715.45	CHYLDK4+339.47	624.02	钻孔桩基础
55	沪杭城际苏杭上行联络线特大桥同期施工 A 段	特大桥	单线	CSHLYDK0+839.89	CSHLYDK0+1.16	CSHLYDK1+678.62	1677.46	钻孔桩基础
56	沪杭城际苏杭下行联络线特大桥同期施工 A 段	特大桥	单线	CSHLDK0+838.51	CSHLDK0+1.16	CSHLDK1+675.85	1674.69	钻孔桩基础
57	沪乍杭上行联络线 (HZHLYDK) 同期施工段	特大桥	单线	JXNDZDK0+114.50	JXNDZDK0+0.00	JXNDZDK0+229.00	229.00	钻孔桩基础
58	沪乍杭下行联络线 (HZHLDK) 同期施工段	特大桥	单线	JXNDZDK0+114.50	JXNDZDK0+0.00	JXNDZDK0+229.00	229.00	钻孔桩基础
59	慈城特大桥同期施工段落	特大桥	双线	DIK255+505.31	DIK255+086.83	DIK255+923.78	836.95	钻孔桩基础

2、跨越河流及设计洪水频率

工程跨越的河流主要有淀浦河、油墩港、斜塘、太浦河、长湖申线、苏嘉线、京杭运河、杭湖锡线、湖嘉申线、汾湖、大寨河、红旗塘、三店塘、嘉善塘、平湖塘、海盐塘、大横港、武通港、慈江等。

设计洪水频率：桥梁按 1/100 设计；新建涵洞设计洪水频率按 1/100，既有涵洞接长采用设计洪水频率不低于既有铁路标准。

表 2.1-11 工程跨越主要水体及功能区概况

行政区划	河流	中心桩号	长度	桥梁名称	百年流量 (m³/s)	百年水位 (85 高程)(m)	水环境	水质目标	孔跨类型	常水位水中墩数量	施工工艺
	名称		(m)				功能区				
江苏省苏州市	张家港	DK3+435	130	张家港至常熟西特大桥	455	3.224	工业用水, 农业用水, 保留区	III	32m	0	钢围堰
	望虞河	DK11+300	220		682	2.534	工业用水, 饮用水	III	(60+2×160+60) m 连续梁	0	钢围堰
	冶长泾	DK33+413	85	常熟至苏州北特大桥	116	2.474	工业用水、农业用水	III	(60+100+60) m 连续梁	0	钢围堰
	漕湖	DK34+980	100		/	2.474	渔业用水、工业用水	III	(72+128+72)m 连续梁+64m 简支梁	1	钢围堰
	永昌泾	DK36+090	38		51.3	2.474	工业、农业	III	/	/	/
	元和塘	DK40+083	195		350	2.474	工业用水、农业用水	IV	(48+80+48) m 连续梁	4	钢围堰
	练塘	DK18+983	35		13.4	2.534	工业用水、农业用水	IV	(32+48+32)m 连续梁	0	钢围堰
	北河泾	DK46+645	30	阳澄湖特大桥	/	2.324	工业用水、农业用水	III	(80+150+80)m 连续梁	0	钢围堰
	济民塘	DK46+645	70		80	2.324	工业、农业	III	108	0	钢围堰
	阳澄湖	DK48+570	2660		/	2.324	饮用水、农业用水	II	(48+80+48)m 连续梁	79	钢围堰、施工栈桥
		DK51+540	2550		/	2.324	饮用水、农业用水	II	(40+64+40)m 连续梁	77	钢围堰
	吴淞江	DK66+520	284	苏州东隧道	326	2.574	工业、农业用水区	IV	/	/	/
	黄泥兜	DK75+161	1172	吴中至吴江桥	/	2.574	渔业、工业	III	32m	37	钢围堰、施工栈桥
	苏申外港	DK80+860	120		220	2.742	工业、农业	IV	(94+180+94) m 连续梁拱	0	钢围堰
	太浦河	DK96+300	130	汾湖隧道	985	2.664	饮用水水源保护区	II~III	/	/	/
浙江省嘉兴市	大寨河	DK101+203.00	8	嘉兴特大桥	60.37	1.85	农业用水区	III	(34+48+34) m 连续梁	0	钢围堰
	红旗塘	DK108+454.30	110		532.59	2.51	工业、渔业用水区	III	(72+128+72) m 连续梁	0	钢围堰
	三店塘	DK115+084.57	80		126.09	2.05	工业用水区	III	(60+100+100+100+60) m 连续梁	1	钢围堰
	嘉善塘	DK118+425.26	66		585.69	2.24	农业用水区	III	(88+160+88) m 连续刚构梁	2	钢围堰
	平湖塘	DK127+587.00	101		268.13	2.48	农业、工业用水区	III	(62+112+62) m 连续梁	0	钢围堰
	海盐塘	DK137+328.00	70	海盐特大桥	220.39	2.5	饮用水水源保护区	III	(48+80+50) m 连续梁	0	钢围堰
	大横港	DK148+645.00	65		659.16	1.41	渔业用水区	III	(48+80+48) m 连续梁	2	钢围堰
	武通港	DK170+866.27	32		60.03	3.16	农业用水区	III	(32+48+32) m 连续梁	0	钢围堰
	白洋河	DK174+840.00	40	杭州湾北航道桥	80.59	3.16	景观娱乐用水区	IV	(32+48+32) m 连续梁	0	钢围堰

表 2.1-11 工程跨越主要水体及功能区概况

行政区划	河流	中心桩号	长度	桥梁名称	百年流量 (m ³ /s)	百年水位 (85 高程)(m)	水环境	水质目标	孔跨类型	常水位水中墩数量	施工工艺
	名称		(m)				功能区				
浙江省宁波市	八塘横江	DK207+015.00	84	慈溪特大桥 A 段	112.52	4.98	农业、工业用水区	III	(60+100+60) m 连续梁	0	钢围堰
	四灶浦	DK222+545.00	81	慈溪特大桥 C 段	553.66	4.78	农业用水区	III	(40+64+40)m 连续梁	0	钢围堰
	水云浦	DK225+911.00	23	慈溪特大桥 C 段	96.87	3.66	农业用水区	III	(62+112+62)m 连续梁	0	钢围堰
	半掘浦	DK229+272.00	64	慈溪特大桥 D 段	225.81	3.92	农业用水区	IV	(32+48+48+32)m 连续梁	0	钢围堰
	高背浦	DK243+320.00	22	慈溪特大桥 D 段	38.2	3.4	农业、工业用水区	III	(60+100+60)m 连续梁	0	钢围堰
	慈江	DK265+790	60	跨宁波绕城高速特大桥	241.82	3.53	农业、工业用水区	III	(65+106+65) m 连续梁	0	钢围堰

3、桥梁泥浆钻渣处置方案

(1) 泥浆池布置原则

经济性原则：充分利用工程所在区域现有地形加以改造，以节约土地，尽量减少临时工程的投入。

实用性原则：现场布置规划设计尽量靠近施工工点，实用方便，不重复建设，确保各项设施的高效使用。

方便管理原则：便于施工管理，便于劳动力、机具设备和材料等调配，有利于减少施工干扰，有利于文明工地建设。

安全性原则：场地布置将符合有关安全生产、劳动保护、防火、防洪等法律、法规和要求，将方便安全措施的有效实行，有利于安全救助。

环保性原则：根据现场调查获得的当地有关施工环境资料，结合当地环保部门要求，有利于环保和水土保持，尽可能减少对环境产生的不利影响。

(2) 泥浆池设置

根据施工现场的实际情况设计现场泥浆池平面布置。一般几个泥浆池并列布置。部分泥浆回用，其他废弃部分在充分沉淀之后，达到泥水分离的效果。陆地桥墩产生的泥浆直接运至泥浆池沉淀。

5、桥梁绿化

工程选线需结合区域规划、地质条件、车站布设等因素，无法避让所有河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，通过加大孔跨，优化桥梁基础减少对河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带的扰动，并加强扰动区域的植被恢复。

(1) 桥梁地段绿化设计范围为桥下用地界内及适宜绿化的桥台椎体边坡。

(2) 桥梁地段的绿化不得影响维修通道的设置，并宜采用耐荫草、灌木植物。桥梁附属工程完工后，桥下应及时平整绿化。

(3) 结合桥梁净空高度及绿化地段重要性进行绿化设计。

6、重点桥梁说明（杭州湾跨海大桥）

1. 自然概况及主要控制因素

(1) 自然概况

杭州湾海域宽阔、风大浪高、潮强流急、地质较差、水深不理想、浅层气有影响。

1) 海域宽阔：海面宽约 30km。

2) 海底地形地貌：杭州湾位于钱塘江与东海衔接部位，为典型“喇叭状海湾”，桥位处海面宽约 29km，水深一般 5~10m 左右（不满足大型浮吊吃水深度要求），海床高程在-4~-11m，宁波（慈溪）侧有近 7km 滩涂，滩涂高程-0.5~2.5m。杭州湾湾底在强劲的潮流作用下地貌单元众多、河槽摆动频繁剧烈，工程河段总体呈“南淤北冲”趋势，整体呈持续累积性淤积并渐趋稳定态势，冲淤幅度较大，滩槽演变复杂。

3) 气象、水文：桥位设计风速 39m/s，设计波高 6.9m（1%）；年平均 6 级及以上大风天数 74 天。极端最高 42.4℃，极端最低-11.9℃，1 月平均 5℃，7 月平均 29℃。300 和 100 年一遇最大设计流速（断面垂线平均流速）为 4.72 和 4.56m/s。300 年重现期最高潮位 7.47m，最低潮位-4.03m，最大潮差 8.96m。

4) 潮强流急：非正规浅海半日潮，最大潮差 8.96m，最大设计流速 4.72m/s。

5) 工程地质：工程区域海相淤泥层厚度为 20~40m，下部为砂层及粉质黏土层，基岩埋深大多在 100m 以下，工程地质条件总体较差。

6) 水深不理想：低潮水深在 5~10m，不满足大型浮吊吃水深度要求。

7) 浅层气影响：初勘 30%钻孔有浅层气喷发，工程建设需采取措施。

8) 地震：场区地震基本烈度为 6 度、设计基本地震加速度值为 0.05g。

(2) 主要控制因素

本工程设置隧道 6 座，分别为吴淞江隧道、汾湖隧道、五磊山隧道、相忞隧道、石子岭隧道及周家山隧道，总长 31.452km，占线路正线总长度的 10.29%。隧道工程概况详见表 2.1-10。

表 2.1-12 隧道工程概况

序号	隧道名称	隧道起讫里程		隧道长度 (m)	隧道类型	辅助坑道 设置	出渣量	利用量	弃方量
		起点	终点				(万 m ³)	(万 m ³)	(万 m ³)
1	吴淞江隧道	DK53+110	DK68+660	15550	城市隧道	3 处盾构井	393.60	150.93	242.68
2	汾湖隧道	DK94+700	DK98+937	4237	城市隧道	2 处盾构井	61.67	27.73	33.94
3	五磊山隧道	DK246+714	DK253+535	6821	山岭隧道	1 处斜井	111.4	148.09	26.91
4	相忞隧道	DK253+760	DK254+623	863	山岭隧道	/	13.5		
5	石子岭隧道	DK258+385	DK261+362	2977	山岭隧道	/	37		
6	周家山隧道	DK261+547	DK262+551	1004	山岭隧道	/	13.1		
合计				31452			630.27	326.74	303.53

2. 吴淞江隧道

吴淞江隧道位于苏州工业园区和吴中区。隧道由京沪高铁北侧入地，依次穿越京沪高铁、阳澄环路、国道 312 分流线、G2 高速公路、苏州地铁 5 号线、3 号线、沪宁城际、京沪线、国道 312、娄江、东沙湖、现代大道后，走行于凤里街下方，穿过凤里街后依次下穿斜塘河、金鸡湖大道、启慧路、独墅湖大道、创苑路、吴淞江、东方大道，于东方大道南侧出地面。结合如苏湖城际规划条件，隧道内于苏州工业园区桑田岛设地下站一座，通甬铁路正线中穿通过车站，不办理客运作业，仅满足沪宁城际至本线的客车跨线运行。

隧道起讫里程 DK53+110 ~ DK68+660，全长 15.55km（含明挖敞口段），隧道采用单洞双线断面，隧道内为“W”形纵坡，隧道最大埋深 58m，隧道以盾构法施工为主，明挖法施工为辅。

（1）工程地质和水文地质特征

1) 工程地质

隧址区域主要为湖沼积平原区，地势平坦，地面高程 0 ~ 5m，相对高差小于 5m。沿线水系发育，河流沟渠纵横交织成网。地层为第四系全新统及上更新统湖沼积、海积、滨海-沼泽沉积淤泥质粉质黏土、粉质黏土、粉土、粉细砂等。

2) 水文地质

隧道穿越娄江、东沙湖、斜塘河、吴淞江等地表水系，最大水深在 2.8 ~ 4.7m 之间。下穿斜塘河、吴淞江段局部由于河道切割，使得地表水与 4-2 层粉土粉砂层微承压水层存在水力联系。

本场区内地下水类型主要为潜水、微承压水及承压水三种。潜水主要赋存于填土和浅层粘性土中，属孔隙型潜水，富水性较差，地下水稳定水位埋深一般为 0.40 ~ 3.3m（绝对标高 0.2 ~ 2.2m）。

（3）不良地质及特殊岩土

不良地质主要为浅层沼气、地震液化、区域地面沉降、流砂管涌、软土震陷；特殊岩土主要为人工填土、软土及松软土。

（3）洞口位置选择

隧道洞口位置应根据隧道洞顶覆盖土厚度、周围环境等各种因素综合考虑确定。隧道进口里为 DK53+110，隧道出口里程为 DK68+660。

（4）盾构工作井位置确定

盾构工作井在施工阶段作为盾构始发、接收工作井，在运营阶段可作为隧道疏散、通风竖井及设备用房。其位置的选定，应综合考虑隧道线位、隧道埋深、周边环境、隧道穿越地质条件、施工工期等因素确定。本隧道于进口、东沙湖、出口各设置一个盾构工作井，其中里程分别为 DK53+888.5、DK59+139.5、DK67+661.5。

（5）隧道工程措施

综合考虑隧道水文地质条件及周边环境条件的具体情况，结合隧道埋深要求及工期要求，综合采用明挖法和盾构法施工。

进口明挖段长度 370m（含盾构井），出口明挖段长度 515m（含盾构井），结合隧道所处位置的水文地质条件、基坑深度、环境条件和工期要求，经技术、经济比较，本隧道进出口段采用地连墙+内支撑的形式。

（6）隧道排水设计

明挖段（含盾构井）隧道排水设计

1）纵向排水

①明挖段隧道两侧设置贯通的 30cm × 80cm（宽 × 高）纵向排水侧沟，道床底座板两侧设置纵向贯通 15cm × 10cm（宽 × 高）矩形排水槽，道床底座板中间设纵向贯通的 20cm × 15cm（宽 × 高）矩形排水槽。

②明挖段隧道底部设置仰拱段落，仰拱回填层内设置纵向贯通 50cm × 80cm（宽 × 高）中心矩形排水沟。

2）横向排水

电力电缆槽与通信信号电缆槽内的积水通过泄水孔（预埋 $\phi 50\text{mm}$ PVC 泄水管，纵向间距 $3\sim 5\text{m}$ ）排入两侧纵向排水侧沟。

3) 积水汇集及抽排

①在竖井位置，设置集水池和废水泵站，利用线路纵坡和隧道内纵、横向排水系统，收集隧道内的积水，通过泵站内的机械排水设施和排水管路将隧道内的积水抽排出隧道外。

②在明挖暗埋段隧道与 U 型槽交接处附近设置截排水系统和排水泵房，严禁隧道以外的任何水进入隧道。

盾构段隧道排水设计

1) 盾构法隧道道床底座板两侧设置纵向贯通 $15\text{cm} \times 10\text{cm}$ （宽 $\times$ 高）矩形排水槽，道床底座板中间设纵向贯通的 $20\text{cm} \times 10\text{cm}$ （宽 $\times$ 高）矩形排水槽。

2) 隧道轨下疏散廊道设置纵向贯通的 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ （宽 $\times$ 高）的矩形排水沟。

3) 电缆槽底部与道床底座板层侧沟之间设置泄水孔，以防电缆槽积水。

4) 盾构隧道纵向排水槽和排水沟中的水沿隧道纵向下坡流至隧道线路最低点，在隧道各盾构段最低处 DK56+025、DK61+400 设置 2 处废水泵房和集水池，在隧道各盾构工作井处设置废水泵站和集水池，收集盾构隧道结构渗漏水 and 冲洗废水，泵房和集水池内的水通过机械排水至洞外。

5) 道床底座板层侧沟及道床上矩形沟内水在隧道最低点通过线路两侧各 5 根 $\phi 100\text{PVC}$ 管引排至线间开槽内直接排入轨下废水泵房集水池。

6) 轨下疏散通道下中心排水沟内的水沿隧道纵向排至隧道最低点，排至废水泵房集水井内。

3.五磊山隧道

五磊山隧道位于慈溪市掌起镇西约 5.0km 处，为单洞双线隧道，起讫里程为 DK246+714~DK253+535，全长 6821m ，隧道最大埋深约 260m ，在 DK251+500 位置设置双车道斜井一座，斜井长 1042m 。

隧区位于低山丘陵区，地形起伏较大，测区内部分山体基岩裸露，植被茂密。隧道范围内地势总体西南高，东北低。隧道进口位于观海卫镇 113 县道，交通条件较便利。

隧道进口至 DK246+750 范围纵坡为 3.5% 的上坡，DK246+750 至 DK253+100 范围纵坡为 3% 的上坡，DK253+100 至出口范围纵坡为 10% 的上坡。

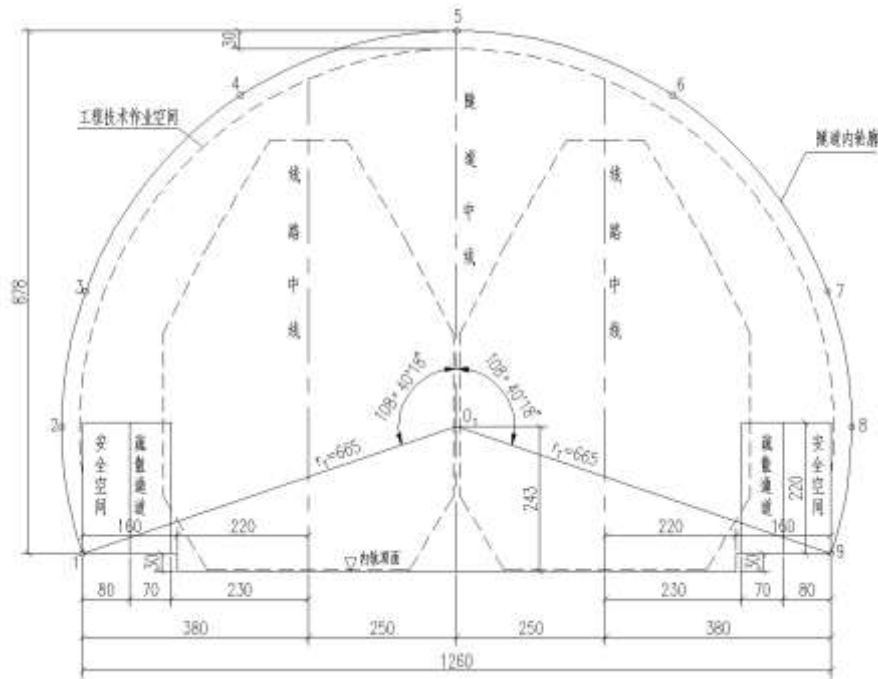


图 2.1-22 时速 350km/h 双线隧道建筑限界及衬砌内轮廓图（单位：cm）

（1）工程地质及水文地质特征

隧道地处低山丘陵区，地形起伏较大，测区内部分山体基岩裸露，植被茂密。隧道范围内地势总体西南高，东北低。隧道位于慈溪市掌起镇西约 5.0km 处，进口位于山体北侧山坡上，坡度 $10 \sim 30^\circ$ ；出口位于山体西侧山坡上，坡度 $10 \sim 15^\circ$ 。

隧道范围穿越地层表覆第四系全新统人工堆积层 (Q_4^{al+dl}) 杂填土；残坡积层 (Q_4^{el+dl}) 粉质黏土、碎石土；下伏侏罗系上统 d 段 (J_3^d) 凝灰岩、流纹岩、霏细斑岩；c-1 段 (J_3^{c-1})、b 段 (J_3^b) 凝灰岩；下三迭统-下侏罗统 ($T_3^3-J_1$) 混合花岗岩；燕山晚期 ($\lambda \pi$) 流纹斑岩。

（2）洞口位置的确定及洞门型式的选择

隧道遵循“早进晚出，保护环境”的原则合理确定隧道洞口位置。隧道洞口位置应根据地形、地质、水文条件，同时结合环境保护、洞外有关工程及施工条件、运营要求，如缓坡地段路基排水等情况，通过综合分析比较确定。

隧道进口边坡开挖坡率采用 1:1.5，洞门段回填坡面及右侧边坡坡面防护采用混凝土拱形骨架护坡，左侧边坡坡面防护采用混凝土空心砖护坡；隧道出口边坡开挖坡度采用 1:1.25、1:1.5，洞门段回填坡面、仰坡及左侧边坡坡面防护采用混凝土拱形骨架护坡，右侧边坡坡面防护采用混凝土空心砖护坡；边坡与仰坡采用直角相接。

隧道进口外路基中部和两侧分别设置集水井，汇集中心沟及侧沟内排水，中心集水井与两侧集水井通过在路基基床下 $\Phi 400$ PVC 钢筋混凝土管连通引排至路基侧沟排出。

洞口内侧 50cm 范围的隧道侧沟及中心水沟均采用 C30 混凝土进行封堵，路基侧沟的水不允许流入隧道内，应在隧道洞口外设不小于 2% 的反坡排水。

(4) 辅助坑道设计

1) 辅助坑道设置情况

五磊山隧道出口因位于相岙水库饮用水水源地二级保护区内，不设置施工作业面，故在隧道洞身 DK251+500 位置设置双车道斜井一座，斜井长 1042m，隧道竣工后该斜井作为避难所使用。斜井平面示意图如下图所示，辅助坑道设计参数如下表。



图 2.1-25 五磊山隧道斜井平面示意图

表 2.1-13 五磊山隧道辅助坑道设计参数

序号	辅助坑道名称	交汇里程	位置	夹角（与大里程）	平距（m）	最大坡度	运输形式	备注
1	1号斜井	DK251+500	右侧	132°	1042	11.5%	双车道无轨	避难所

(2) 辅助坑道断面及衬砌支护设计

斜井采用双车道断面，7.5m×6.2m（宽×高）。斜井内轮廓Ⅲ级围岩采用直墙形式，Ⅳ、Ⅴ级围岩采用曲墙形式。

(3) 施工组织设计

全隧道按进口、斜井 2 个工区，共 3 个工作面组织施工，具体各工作面施工范围如下表，其中斜井工区采用 I 型机械化配套施工，隧道施工总工期 39.2 个月，满足土建工期 43 个月的工期要求。

表 2.1-14 五磊山隧道施工工期表

序号	编号	起点里程	终点里程	承担正洞长度（m）	辅助坑道自身工期（月）	工期（月）
1	进口	DK246+714	DK249+310	2596	0	36.1
2	1号斜井（小里程方向）	DK249+310	DK251+500	2190	7.3	36.1
3	1号斜井（大里程方向）	DK251+500	DK253+535	2035		39.2

2.1.3 牵引供电、变电

(1) 沿线电网情况

本工程牵引供电系统需由江苏电网、浙江电网供电。

华东电网属下的江苏省、浙江省电网内主要通过王店-南桥等 7 回 500kV 线路与上海市、江苏省、安徽省以及福建省电网连接。经过电源调查，沿线的外部电源点主要有常熟南、石牌、玉山、汾湖、王店、句章、河姆等 500kV 变电站；清塘、陆慕、春申、相城中、常楼、虎丘、嘉善、前进、海塘、跃新、南湖、淞浦、慈溪、洪塘、宁西等 220kV 变电站。

(2) 牵引变电所分布情况

本工程采用 AT 供电方式，联络线、动车走行线等采用带回流线的直接供电方式。根据国家电网发展〔2009〕1088 号文关于印发《国家电网公司电气化铁路供电工作管理规定（试行）》的通知，本工程外部电源接引工作由地方电网负责，水土流失防治责任由地方电网负责。

全线新建牵引变电所 5 座，分别是苏州北、汾湖、王店、慈溪、慈城牵引变电所。

新建 AT 分区所 6 座，分别为常熟西、桑田岛、嘉善、海盐西、横河、庄桥。

新建 AT 所 11 座，分别为乌墩庄、洋塘、水芙路、同字、陶庄、南湖、千亩荡、杭州湾、长河、鸣鹤、荪湖，位于供电臂中部。新建牵引变电所、分区所、AT 所占地、土石方已包含在相应站场及区间路基、桥梁占地和土石方内。

2.1.4 给排水工程

(1) 给水站分布

本线范围内，包含给水站 2 座，为苏州北动车所、宁波动车所。

(2) 生活供水站、点分布

新建生活供水站 5 个：常熟西站、苏州南站、嘉兴北、海盐西、慈溪；既有生活供水站 1 座，为苏州北站；既有生活供水站改扩建 2 个：嘉兴南、庄桥维修工区；在建站 1 座，为张家港站。新建生活供水点 19 个，区间牵引变电所 5 个、区间警务区 14 个。

本次设计既有站改扩建充分利用既有水源，结合新增工程调整给水管路布置；各站点水源原则上优先采用城市自来水水源。本工程新增给水排水站、点占地和土石方均已纳入相应的站场占地和土石方中。

表 2.2-3 弃土场概况表																
序号	行政区域	弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃土 （渣）量	坑塘 容量	堆土（渣）方式	占地 面积	现状 坑深	高出周 边地面 高度	弃土 （渣）场 类型	占地 类型	地质概况	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	弃土 场级 别
				N	E	(万 m³)	(万 m³)		(hm²)	(m)	(m)					
弃 1	张家港市	张家港凤 凰镇 1 号 弃土场	DYK0+420 右侧 100m	31°46′ 11.49″	120°40′ 43.37″	5.2	4.46	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	1.65	3.0	0.5	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 3m，水深 2- 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 0.5m，北侧 10m 有坑塘，南侧 5m 有零星 房屋，南侧 28m 有沪武高速。	5
弃 2		张家港凤 凰镇 2 号 弃土场	DYK0+600 右侧 80m	31°46′ 4.37″	120°40′ 45.85″	2.5	2.27	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	0.84	3.0	0.3	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 3m，水深 2- 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 0.3m，西侧、南侧 10m 处有民房零星分 布，北侧 50m 有沪武高速。	5
弃 3		张家港凤 凰镇 3 号 弃土场	DK0+650 左侧 60m	31°46′ 2.87″	120°40′ 51.27″	4	3.38	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	1.34	2.8	0.5	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 2.8m，水深 2- 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 0.5m，，南侧、东侧 20m 处有民房零星分 布，北侧 40m 有沪武高速。	5
弃 4		张家港凤 凰镇 4 号 弃土场	DK0+700 左侧 330m	31°45′ 59.44″	120°41′ 3.15″	4	3.42	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	1.31	2.9	0.5	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 2.9m，水深 2- 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 0.5m，东侧 30m 处有民房零星分布，北侧 40m 有沪武高速。	5
弃 5	常熟市	常熟市常 福街道 1 号弃土场	DK6+400 左侧 380m	31°42′ 57.96″	120°40′ 28.61″	5	4	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	1.48	3.0	0.7	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为荒地，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，表层局部有 1.5m 左右的素填土，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 3m，水深 2- 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 0.7m，周边无公共设施、基础设施、工业 企业和居民点。	5
弃 6		常熟市常 福街道 2 号弃土场	DK6+400 左侧 270m	31°43′ 0.30″	120°40′ 33.22″	5	4.02	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	1.49	3.0	0.7	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为荒地，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，表层局部有 1.5m 左右的素填土，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 3m，水深 2- 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 0.7m，周边无公共设施、基础设施、工业 企业和居民点。	5
弃 7		常熟市常 尚湖镇 1 号弃土场	DK9+550 右侧 5600m	31°41′ 24.55″	120°36′ 25.99″	3.05	/	先石后土、逐层碾压、 堆土高度不超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面坡 度 2%。	3.05	/	1.0	平地型	耕地	湖沼积平原区，地形平坦，上部地层岩 性主要为粉质黏土、粉土、粉砂层，表 层局部有 1m 左右的素填土，地下水位 埋深浅。	现状为旱地，现场弃土平铺地面，周边无 公共设施、基础设施、工业企业；东侧、 北侧 15m 为河流，西侧 50m 少量分布房 屋，弃土后高于地面约 1m。	5
弃 8		常熟市常 辛庄镇 1 号弃土场	DK28+000 右侧 20m	31°31′ 51.37″	120°37′ 45.01″	10	6.82	先石后土、逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	3.03	2.5	1.1	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 2.5m，水深 2m， 弃土面高出地面约 1.1m，周边均为坑塘及 村道，无公共设施、基础设施、工业企业 和居民点。	5
弃 9	相城区	相城区经 开区 1 号 弃土场	DK32+050 右侧 2600m	31°29′ 53.65″	120°35′ 11.78″	10	3.22	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.6m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	4.47	0.8	1.6	平地型	草地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状为草地，现场弃土平铺地面，南侧 40m 为兴漕路，东侧 40m 为南张路，北侧 70m 为冶长泾，北侧 20m 及西侧 50m 有少 量房屋。弃土后高于地面约 1.6m。	5
弃 10		相城区度 假区 1 号 弃土场	DK29+500 左侧 8500m	31°30′ 52.20″	120°42′ 50.14″	9	5	先石后土、逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	10	1.0	0.4	平地型 （填坑）	坑塘水 面、裸 土地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状为坑塘水面及裸土地，浅坑坑深 1m， 水深 0.5-1m，弃土结束后，高出地面约 0.5m。周边无公共设施和居民点，南侧 20m 为画师湖路，路对面 50m 有地平线控 股(苏州)股份有限公司。	5
弃 11		相城高新 区 1 号弃 土场	DK46+650 右侧 6100m	31°21′ 5.72″	120°39′ 5.53″	2.4	0.66	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.2m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	1.47	0.5	1.2	平地型	空闲地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为荒地，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，表层局部有 1.5m 左右的杂填土，地下水位埋深浅。	现状为空闲地，现场弃土平铺地面，东 侧、北侧 10m 为河沟，南侧 65m 为 S227 省道，弃土后高于地面约 1.2m。	5

表 2.2-3 弃土场概况表																
序号	行政区域	弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃土 （渣）量	坑塘 容量	堆土（渣）方式	占地 面积	现状 坑深	高出周 边地面 高度	弃土 （渣）场 类型	占地 类型	地质概况	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	弃土 场级 别
				N	E	(万 m³)	(万 m³)		(hm²)	(m)	(m)					
弃 12	相城区	相城区高 铁新城 1 号弃土场	DK41+650 左侧 3000m	31°26′ 53.88″	120°39′ 6.83″	11.5	8.51	先石后土、逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	9.45	1.0	0.3	平地型 （填坑）	坑塘水 面、草 地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 1m，水深 0.8m， 弃土结束后，弃土面高出地面约 0.3m，周 边无公共设施、工业企业、居民点，北 侧、东侧 45m 有河流，北侧 80m 有朗力福 大道。	5
弃 13		相城区高 铁新城 2 号弃土场	DK42+350 左侧 3000m	31°26′ 36.85″	120°39′ 47.08″	10.3	7.55	先石后土、逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	8.39	1.0	0.3	平地型 （填坑）	坑塘水 面、草 地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 1m，水深 0.8m， 弃土结束后，弃土面高出地面约 0.3m，周 边无公共设施、工业企业、居民点，西侧 30m 有澄阳路，南侧 30m 为永昌泾。	5
弃 14		相城区太 平街道 1 号弃土场	DK46+450 右侧 580m	31°23′ 50.00″	120°40′ 42.08″	10	8.91	先石后土、逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	1.98	5.0	0.6	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 5m，水深 4m， 弃土结束后，弃土面高出地面约 0.6m，周 边无公共设施、工业企业、居民点，南侧 20m 有花倪路，东侧 40m 为相城互通立 交，北侧 50m 为少量房屋。	5
弃 15	吴江区	吴江区黎 里镇 1 号 弃土场	DK87+700 右侧 4600m	31°4′ 44.31″	120°45′ 8.67″	55.35	47.43	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.6m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	5.27	10.0	1.6	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 10m，水深 9m， 弃土结束后，弃土面高出地面约 1.6m，周 边无工业企业、居民点，南侧 30m 为金杭 路，北侧 20m 为吴江大道，西南侧 20m 为 基督教堂主楼。	4
弃 16		吴江区同 里镇 1 号 弃土场	DK80+700 右侧 20m	31°8′ 32.67″	120°47′ 40.13″	27	15.98	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.8m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	6.34	2.8	1.8	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，浅坑坑深 2.8m，水深 2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约 1.8m，周边无工业企业、居民点，南侧 20m 为河流、水上加油站。	5
弃 17	吴中区	吴中区甪 直镇 1 号 弃土场	DK71+300 左侧 9500m	31°13′ 58.88″	120°53′ 17.18″	10	/	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.9m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	5.45	0.0	1.9	平地型	未利用 地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为荒地，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，表层局部有 1.5m 左右的杂填土，地下水位埋深浅。	现状为荒地及少量废弃厂房旧址，弃土结 束后，弃土面高出地面约 1.9m，周边无工 业企业、居民点，东侧 30m 为界浦江。	5
弃 18		吴中区甪 直镇 2 号 弃土场	DK75+600 左侧 700m	31°11′ 10.57″	120°47′ 52.81″	65	46.73	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.1m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	16.93	3.0	1.1	平地型 （填坑）	坑塘水 面、未 利用地	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状为坑塘水面及少量未利用地，弃土结 束后，高出地面约 1.1m，周边无工业企 业、居民点，西北侧 400m 为黄泥兜，东侧 25m 为澄湖。	4
弃 19	工业园区	工业园区 1 号弃土 场	DK57+500 左侧 7200m	31°21′ 50.03″	120°51′ 1.68″	15	12.16	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.6m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	1.93	7.0	1.6	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深 7m，水深 3.5m，弃土 结束后，弃土面高出地面约 1.6m，周边无 工业企业、居民点，北侧 7m 为娄江河流， 西侧 10m 为在建高架工程临时施工营地。	5
弃 20		工业园区 2 号弃土 场	DK57+500 左侧 7000m	31°21′ 38.42″	120°50′ 52.80″	38.1	29.51	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.7m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	5.27	7.0	1.7	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深 7m，水深 3.5m，弃土 结束后，弃土面高出地面约 1.7m，周边无 工业企业、居民点，西侧 5m 为界浦河，北 侧 7m 为娄江河流，南侧 5m 为界浦河支 流，东侧 60m 为在建高架主体工程。	5
弃 21		工业园区 3 号弃土 场	DK58+500 左侧 7000m	31°21′ 18.50″	120°51′ 0.22″	65	49.73	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.8m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	8.88	7.0	1.8	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深 7m，水深 3.5m，弃土 结束后，弃土面高出地面约 1.8m，周边无 工业企业、居民点，西侧 5m 为界浦河，北 侧、南侧 5m 为界浦河支流，东侧 30m 为 在建高架主体工程。	4

表 2.2-3 弃土场概况表																
序号	行政区域	弃土场名称	相对位置	位置坐标		弃土 （渣）量	坑塘 容量	堆土（渣）方式	占地 面积	现状 坑深	高出周 边地面 高度	弃土 （渣）场 类型	占地 类型	地质概况	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	弃土 场级 别
				N	E	(万 m³)			(万 m³)	(hm²)	(m)					
弃 22	工业园区	工业园区 4 号弃土 场	DK59+200 左侧 7000m	31°20′ 48.22″	120°51′ 8.02″	58.5	44.63	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.8m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	7.97	7.0	1.8	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深 7m，水深 3.5m，弃土 结束后，弃土面高出地面约 1.8m，周边无 工业企业、居民点，北侧 60m 为 G2 高 速，西侧 5m 为界浦河，南侧 9m 为界浦河 支流，东侧 80m 为在建高架主体工程。	4
弃 23		工业园区 5 号弃土 场	DK59+200 左侧 6900m	31°20′ 29.35″	120°51′ 6.78″	23	17.75	先拦后弃、先石后土、 逐层碾压、堆土高度 1.4m，边坡不大于 1:2.5，坡面坡度 2%。	3.9	7.0	1.4	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深 7m，水深 3.5m，弃土 结束后，弃土面高出地面约 1.4m，周边无 居民点，西侧 6m 有环工业道路，25m 有厂 房构筑物，西南侧 7m、南侧 30m 有高压 线，东侧 10m 为界浦河。	5
弃 24	嘉善县	陶庄镇 4 号弃土场	DK99+100 右侧 0.3km	30°58′ 40″	120°47′ 42″	5.00	4.5	逐层碾压，压实度不小 于 0.9，弃土顶面坡度 2%，弃土完成后基本与 地面齐平。	2.57	2.0	0.0	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深约 2m，东南侧 80m、 西北侧 130m 为居民点，北侧、东侧 20m 为白龙潭湖面及河道，弃土结束后基本与 地面齐平。	5
弃 25		陶庄镇 5 号弃土场	DK100+100 右侧 0.4km	30°58′ 9″	120°47′ 45″	8.00	7.5	逐层碾压，压实度不小 于 0.9，弃土顶面坡度 2%，弃土完成后基本与 地面齐平。	2.60	3.0	0.0	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深约 3m，北侧为通村道 路，西侧、南侧 20m 为灌溉水系，西南侧 100m 为居民点，弃土结束后基本与地面齐 平。	5
弃 26		陶庄镇 9 号弃土场	DK101+000 右侧 2.0km	30°57′ 22″	120°46′ 58″	19.00	20.0	逐层碾压，压实度不小 于 0.9，弃土顶面坡度 2%，弃土完成后基本与 地面齐平。	10.27	2.0	0.0	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深约 2m，北侧 20m 为小 曲荡及河道，南侧为通村道路，弃土结束 后基本与地面齐平。	5
弃 27		陶庄镇 10 号弃土场	DK101+000 右侧 2.5km	30°57′ 14″	120°46′ 30″	8.00	8.0	逐层碾压，压实度不小 于 0.9，弃土顶面坡度 2%，弃土完成后基本与 地面齐平。	5.56	2.0	0.0	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深约 2m，北侧 20m 为小 曲荡、河道及蚶壳港，南侧为通村道路， 弃土结束后与地面齐平。	5
弃 28		天凝镇 1 号弃土场	DK108+600 右侧 3.0km	30°53′ 46″	120°47′ 46″	8.00	7.5	逐层碾压，压实度不小 于 0.9，弃土顶面坡度 2%，弃土完成后基本与 地面齐平。	5.75	1.5	0.0	平地型 （填坑）	坑塘水 面	湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域 主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质 黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右 厚的淤泥，地下水位埋深浅。	现状坑塘水面，坑深约 1.5m，周边通村道 路联通，西南侧 140m 为厂房，弃土结束后 基本与地面齐平。	5
弃 29	海盐县	海盐县 2 号弃土场	DK172+000 右侧 9.57km	30°25′ 2″	120°52′ 40″	230.00	240	利用南侧采矿道路优先 填平水坑，后沿开采面 回填，自下而上、先石 后土、逐层碾压，弃土 完成后与地面齐平。	5.54	67.0	0.0	平地型 （填坑）	采矿用 地	矿坑，坑内有水，水深约 60m，勘探深 度范围内地层为第四系全新统填筑土 等，燕山期花岗斑岩。	废弃矿坑，坑深约 67m，坑内积水，水深 60m。采矿坑周边地势东北高，西南低， 100~200m 零星分布村庄，南侧 40m 为长山 河。采矿坑容量巨大，弃土结束后，弃土 面基本与地面齐平。	3
弃 30		丰山村弃 土场	DK174+000 右侧 6.79km	30°27′ 00″	120°53′ 34″	558.56	1500	利用北侧地势相对平缓 处回填弃土，自下而上 分层填土，后沿开采面 回填，先石后土、逐层 碾压。	33.69	46.0	-26.0	平地型 （填坑）	采矿用 地	矿坑，坑内有水，水深约 10m，勘探深 度范围内地层为第四系全新统填筑土 等，燕山期花岗斑岩。	废弃矿坑，坑深约 46m，坑内积水，水深 10m。采矿坑周边地形东、西侧为缓坡山 地，高于地面约 80m，南、北侧为平地、 耕地，矿坑周边 50~100m 村庄分布。废弃 矿坑容量巨大，弃土结束后，弃土面仍低 于地面 26m。	2
合计						1285.46			177.86							

贯通便道 4.5m 的占地宽度中, 3.05m 在铁路永久用地之内, 1.45m 在铁路永久用地之外采用临时征地。

弃土场、重点土石方地段: 双车道, 泥结碎石路面, 路面宽 5.5m, 路基宽 6.5m; 单车道, 泥结碎石路面, 路面宽 3.5 米, 路基宽 4.5 米。整修便道双车道按 6.5m, 单车道按 4.5m 计。

改扩建按混凝土路面考虑。

全线新建及改建施工便道(桥)259.37km, 新建单车道 182.65km, 新建双车道 12.33km, 改建双车道 15.18km, 改建单车道 25.94km, 新建便桥 21.77km, 修整便桥 1.50km, 总占地面积 53.45hm², 全线施工便道设置情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 施工便道设置情况表

行政区划		新建 (km)		改建 (km)		便桥		长度 (km)	占地 (hm ²)	占地类型
		双车道	单车道	单车道	双车道	新建	修整			
江苏省苏州市	张家港市		1.20			0.30		1.50	0.54	工业用地、草地、河流水面、湖泊水面
	常熟市		6.00	7.10		0.60		13.70	3.57	
	相城区	1.50	8.90	0.80		1.62		12.82	5.27	
	工业园区		3.00			4.00		7.00	7.20	
	吴中区		9.30	7.40		3.00		19.70	7.99	
	吴江区		3.70	2.60		1.18		7.48	3.03	
浙江省嘉兴市	嘉善县	0.14	19.40		0.26	0.50	0.13	20.43	3.41	耕地、草地、河流水面
	南湖区		11.91	0.89	0.32	0.26	0.17	13.55	3.14	
	经开区		7.27	0.11		0.16	0.04	7.58	1.09	
	秀洲区		5.95		0.13	0.18	0.10	6.36	0.88	
	海盐县	0.27	19.43		2.34	0.84	0.15	23.03	3.54	
浙江省宁波市	宁波前湾新区		14.98		1.59	7.94	0.21	24.72	1.67	
	慈溪市	1.35	54.91	6.13	9.26	1.12	0.47	73.24	9.02	
	余姚市	0.56			1.23			1.79	0.25	
	江北区	8.51	16.70	0.91	0.05	0.07	0.23	26.47	2.87	
合计		12.33	182.65	25.94	15.18	21.77	1.50	259.37	53.45	

表 2.2-7 全线制梁场分布表

序号	行政区划	名称	位置	占地面积 (hm^2)	供应范围		供应 孔数	占地 类型
4	吴江区	吴江梁场	DK84+000	6.65	DK68+707	DK96+203	596	工矿仓储用地
5	嘉善县	礼庙村梁场	DK104+250	12.07	DK98+938	DK122+200	579	耕地
6	经开区	嘉兴南梁场	DK134+800	11.80	DK122+200	DK139+792	676	工矿仓储用地
7	嘉兴市 海盐县	海盐县梁场	DK157+300	14.27	DK139+792	DK174+794	1150	耕地
8		80/60 米箱梁 制存梁场	DK174+900	15.27	DK174+900	DK206+100	/	水域及水利设施用地
9		墩身及节段梁 预制场	DK174+900	7.57	DK174+900	DK206+100	/	水域及水利设施用地
10	宁波市 慈溪市	慈溪市梁场	DK219+000	14.27	DK199+423	DK246+707	1187	工矿仓储用地
11	江北区	湖心村梁场	DK263+500	9.67	DK255+086	DK271+168	397	耕地
合计				114.67				

3. 轨道板场

全线设轨道板场 3 处, 新增临时占地面积 3.61hm^2 , 其中 2 处轨道板场利用站坪合并设置, 占地类型为草地。轨道板场设置情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 全线轨道板场分布表

序号	行政区划		名称	中心里程	占地面积 (hm^2)	供应范围		供应 长度 (km)	占地 类型	永临结合 设置
1	苏州市	相城区	苏州北站轨枕预制场	DK42+500	3.61	DK0+000	DK96+203	96.02	草地	
2	嘉兴市	经开区	嘉兴南轨道板场	DK135+100	/	DK96+200	DK196+116	90.13	/	嘉兴南站
3	宁波市	慈溪市	慈溪轨道板场	DK219+350	/	DK174+794	DK271+904	92.1	/	慈溪站
合计					3.61					

4. 材料厂

临时材料厂的设置采用租用的方式, 利用既有铁路将材料运输到既有货运车站, 再由汽车运往工地, 共设置临时材料厂 5 处, 不新增临时占地, 详见表 2.2-9。

表 2.2-9 材料厂设置概况表

序号	行政区划		名称	位置
1	苏州市	姑苏区	苏州西站材料场	DK40+200 12.2km
2	嘉兴市	秀洲区	嘉兴东材料场	DK120+500 5.9km
3	嘉兴市	海宁市	海宁站材料厂	DK154+900 10km
4	宁波市	慈溪市	慈溪站材料场	DK222+700 13.4km
5	宁波市	江北区	宁波北站材料场	LDK265+200 0.5km

5. 混凝土拌合站

拌合站宜设置在地势较平坦、具有良好施工水源的地带,距离料源点近,交通条件好。拌合站分布还应满足混凝土运输的时间要求,供应半径不宜大于 15km。根据本段桥隧工点分布和混凝土用量需求情况,共计设置 20 处,其中利用站坪 3 处,占地 25.70 hm²,占地类型为耕地、工矿仓储用地和林地,混凝土拌合站设置详见表 2.2-10。

表 2.2-10 混凝土拌合站设置概况表

序号	段落	行政区划		名称	中心里程	供应范围		占地面积 (hm ²)	占地类型	合址设置情况
1	通张段	南通市	通州区	材料厂拌合站	YTDK163+000	YTDK160+000	YTDK174+000	2.67	耕地	
2	江苏段	苏州市	常熟市	大义镇拌合站	DK7+300	DK0+000	DK11+600	1.43	工矿仓储用地	
3				练塘镇拌合站	DK16+600	DK11+600	DK23+830	1.43	工矿仓储用地	
4	江苏段	苏州市	常熟市	辛庄镇拌合站	DK28+500	DK23+830	DK35+380	1.43	工矿仓储用地	与构配件预制场合设
5			相城区	元和拌合站	DK40+400	DK35+380	DK53+000	1.43	工矿仓储用地	
6			吴中区	桑田岛拌合站	DK66+700	DK53+000	DK69+780	1.43	林地	
7			吴江区	同里拌合站	DK79+500	DK69+700	DK83+600	1.43	耕地	与构配件预制场合设
8				北库拌合站	DK98+000	DK83+600	DK96+203	1.43	耕地	
9	浙江段	嘉兴市	嘉善县	嘉兴段 1#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK104+700	DK96+200	DK107+100	1.30	耕地	
10			南湖区	嘉兴段 2#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK114+900	DK107+100	DK125+000	1.30	耕地	
11				嘉兴段 3#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK135+200	DK125+000	DK140+075	/	/	嘉兴南站坪
12			海盐县	嘉兴段 4#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK148+600	DK140+075	DK158+525	1.30	耕地	
13				嘉兴段 5#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK171+050	DK158+525	DK174+786	1.30	工矿仓储用地	海盐西站坪
14		宁波市	慈溪市	宁波段 6#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK205+800	DK199+000	DK217+025	1.30	耕地	
15				宁波段 7#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK218+850	DK217+025	DK230+100	/	/	慈溪站站坪
16				宁波段 8#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK240+500	DK230+100	DK240+500	1.30	耕地	
17				宁波段 9#混凝土集中拌合站及构配件预制场	DK247+300	DK240+500	DK253+800	1.30	耕地	

表 2.2-10 混凝土拌合站设置概况表

序号	段落	行政区划		名称	中心 里程	供应范围		占地 面积 (hm ²)	占地 类型	合址设置 情况
18	浙江 段	宁波 市	江北 区	宁波段 10#混凝土 集中拌合站	DK258+000	DK253+800	DK259+900	1.30	工矿仓 储用地	
19				宁波段 11#混凝土 集中拌合站及构件 预制场	DK261+450	DK259+900	DK265+100	1.30	林地	
20				宁波段 12#混凝土 集中拌合站及构件 预制场	DK269+950	DK265+100	DK271+850	1.30	工矿仓 储用地	
合计								25.70		

6. 填料拌合站

根据施工组织设计合理确定级配碎石以及改良土拌和站位置，尽量减少其倒运距离。基床以下部分改良土采用集中场拌法施工，就近取土。结合高速铁路对路基填料的要求，基床表层填筑级配碎石，基床底层填筑 A、B 级土。考虑到级配碎石后于改良土填筑，对设置在现场的改良土拌和站，后期尽可能兼做级配碎石拌和站，以节约工程投资和少占耕地，按照全线的路堤分布情况，共设置填料拌合站 2 处，其中嘉兴南填料集中加工站利用嘉兴南站坪，占地 1.67hm²，占地类型为草地。填料拌合站设置概况详见表 2.2-11。

表 2.2-11 填料拌合站设置概况表

序号	行政区划		名称	位置	占地面积 (hm ²)	供应范围		供应长度 (km)	占地类型	合址设置情况
1	苏州市	相城区	动车所填料拌合站	DK46+200	1.67	DZDK0+000	DZDK4+700	4.7	草地	/
2	嘉兴市	南湖区	嘉兴南填料集中加工站	DK134+600	/	DK133+700	DK136+631	2.93	/	嘉兴南站坪
合计					1.67					

7. 盾构泥水处理场

全线设泥水处理场 4 处，新增临时占地面积 3.30hm²，占地类型为草地和耕地。泥水处理场设置情况见表 2.2-12。

表 2.2-12 泥水处理场设置概况表

序号	行政区划		名称	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	苏州市	工业园区	娄亭泥水处理厂	0.77	草地
2			东沙湖泥水处理厂	0.77	草地
3			桑田岛泥水处理厂	0.77	草地
4	嘉兴市	嘉善县	汾湖隧道盾构泥水处理场	1.00	耕地
合计				3.30	

8.构配件预制场

江苏段新设构配件预制场 3 处,新增临时占地面积 3.8hm^2 , 占地类型为工矿仓储用地、林地和草地。浙江段 14 处构配件预制场均与混凝土拌合站合设,江苏段构配件预制场设置情况见表 2.2-13。

表 2.2-13 江苏段构配件预制场设置概况表

序号	行政区划		名称	占地面积 (hm ²)	供应范围		供应长度 (km)	占地类型
1	苏州市	工业园区	辛庄混凝土构配件预制场	1.4	DK0+000	DK41+780-	41.7	工矿仓储用地
2			同里混凝土构配件预制场	1.4	DK41+780	DK63+688	19.8	林地
3		吴江区	汾湖配件预制场	1	DK62+688	DK99+130	36.5	草地
合计				3.8				

9.钢梁拼装厂

全线设钢梁拼装厂 2 处,新增临时占地面积 2.33hm^2 , 占地类型为工矿仓储用地。钢梁拼装厂设置情况见表 2.2-14。

表 2.2-14 钢梁拼装厂设置概况表

序号	行政区划		名称	中心里程	占地面积 (hm^2)	供应范围	占地类型
1	苏州市	工业园区	吴江钢梁拼装厂	DK87+800	1	DK87+800	工矿仓储用地
2	嘉兴市	海盐县	跨海大桥钢梁拼装厂	DK174+900	1.33	杭州湾跨海大桥	工矿仓储用地
合计					2.33		

10.盾构管片预制场

全线设盾构管片预制场 1 处,新增临时占地面积 8.39hm^2 , 占地类型为草地。盾构管片预制场设置情况见表 2.2-15。

表 2.2-15 盾构管片预制场设置概况表

序号	行政区划		名称	中心里程	占地面积 (hm^2)	供应范围		供应长度 (km)	占地类型
1	苏州市	工业园区	盾构管片预制场	DK66+400	8.39	DK53+823	DK96+203	42.38	草地

11.码头

全线共设置 10 处临时码头,均与拌合站合设,另利用既有码头 2 处,该 10 处码头作为砂石料供应起点,新增临时占地面积 1.12hm^2 , 占地类型为河流水面。码头设置情况见表 2.2-16。

表 2.2-16 码头设置概况表

序号	行政区划	性质	名称	位置	占地面积 (hm ²)	供应范围		供应长度 (km)	占地 类型
1	常熟市	新建	大义临时码头	DK7+300	0.15	DK0+000	DK23+830	23.8	河流水面
2		新建	辛庄临时码头	DK28+500	0.15	DK23+830	DK53+000	29.2	河流水面
3	吴中区	新建	桑田岛临时码头	DK66+700	0.15	DK53+000	DK79+500	26.5	河流水面
4	吴江区	新建	北库临时码头	DK98+000	0.15	DK79+500	DK98+203	18.7	河流水面
5	嘉善县	新建	0#临时码头	DK099+800 左 1.8km	0.13	DK97+000	DK112+600	15.6	河流水面
6		新建	1#临时码头	DK101+200 左 1.8km	0.13	DK97+000	DK112+600	15.6	河流水面
7		新建	2#临时码头	DK115+100 右 0.3km	0.13	DK112+600	DK127+000	16	河流水面
8		既有	嘉兴东站码头	DK120+500 左 5.9km	-	DK127+000	DK142+600	15.6	-
9	海盐县	新建	3#临时码头	DK148+600 右 0.05km	0.13	DK142+600	DK157+900	15.3	耕地
10		既有	百步镇杨家桥码头	DK159+800 左 1.5km	-	DK157+900	DK175+000	17.1	-
合计					1.12				

12. 施工场地及施工营地

施工场地优先采用永临结合方式，尽可能利用已征用地。对工程特大桥桥梁、隧道明挖段、进出口及斜井设置临时施工场地、营地，结合山岭隧道施工期洞渣出渣量、利用量及施组安排，统筹考虑骨料加工场、石料堆放场等场地。全线共设置施工场地、营地 79 处，共占地 33.42hm²，占地类型为耕地、工矿仓储用地、草地、空闲地，详见表 2.2-17。

表 2.2-17 施工场地、营地设置情况表

行政区		处数 (桥梁)	处数 (隧道)	面积 (hm ²)	占地类型
通张段	张家港市	12		3.93	耕地、工矿仓储用地、草地
江苏省苏州市	张家港市	2		0.4	
	常熟市	4		2.2	
	相城区	8		5.4	
	工业园区	2	4	1.2	
	吴中区	5		1.2	
	吴江区	5	1	1.4	
浙江省嘉兴市	嘉善县	3	1	2.96	
	南湖区	2		0.5	
	经开区	1		0.25	
	海盐县	7		1.75	

表 2.2-17 施工场地、营地设置情况表

行政区		处数 (桥梁)	处数 (隧道)	面积 (hm ²)	占地类型
浙江省宁波市	宁波前湾新区	5		1.25	
	慈溪市	3	2	1.25	
	余姚市	1	1	5.07	
	江北区	5	5	4.65	
合计		65	14	33.42	

13.临时电力线

工程共设置临时电力线路 160.04km，新增占地 21.16hm²，占地类型为耕地、草地，详见表 2.2-18。

表 2.2-18 施工临时电力线设置表情况表

行政区		电力线长度 (km)	占地面积 (hm ²)	占地类型
江苏省苏州市	张家港市	4.45	0.89	草地
	常熟市	7.25	1.45	
	相城区	17.74	3.55	
	工业园区	23.10	4.62	
	吴中区	7.20	1.44	
	吴江区	28.00	5.60	
浙江省嘉兴市	嘉善县	14.84	0.74	耕地、草地
	南湖区	0.11	0.01	
	经开区	4.55	0.23	
	海盐县	2.40	0.12	
浙江省宁波市	宁波前湾新区	9.99	0.50	
	慈溪市	23.19	1.16	
	江北区	17.20	0.86	
合计		160.04	21.16	

14.表土堆放场

工程位于长江中下游平原区，表土剥离数量较大，全线共剥离表土 156.36 万 m³，设表土堆放场 145 处。

堆置位置：路基、站场、桥梁、隧道和改移工程剥离表土分别堆置于工程征地红线范围不影响施工的区域；弃土场及施工生产生活区的剥离表土堆放于征地红线范围内，施工便道区与桥梁区统筹考虑，不新增临时占地。堆放高度不大于 4m。

堆置方式：按照“先拦后弃”原则，堆土前，先在堆土场周边布设填土编织袋拦挡后方可堆存土方。当场地表面倒满后，表层土应保持一定适度透水性，利于后期苫盖期植被生长。同时土堆顶面应保持中间高于周边的三角状，便于排水。

堆存时间：表土临时堆土场自表土剥离存放开始至表土回填。

防护措施：临时堆土场周边采用袋装土拦挡，袋装土采用梯形断面，下底宽 1.5m，堆高 1.0m，顶宽 0.5m，表土临时堆土场采用临时植草覆盖。

表 2.2-19 表土堆放场布设情况表

工程类型	堆放位置	单位	江苏省			浙江省			合计
			南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
路基工程	临近站场、桥梁永久占地	万 m³		0.42	0.42	2.36	2.88	5.24	5.66
		处		3	3	2	2	4	7
站场工程	利用站场区永久占地	万 m³		2.95	2.95	2.25	7.92	10.17	13.12
		处		8	8	2	7	8	16
桥梁工程	利用桥墩间永久占地	万 m³		9.42	9.42	11.46	9.20	20.66	30.08
		处		8	8	10	8	17	25
隧道工程	利用临近施工生产生活区	万 m³		1.18	1.18	0.36	0.46	0.82	2.00
		处		1	1	1	1	2	3
改移工程	利用临近站场、桥梁永久占地	万 m³		1.88	1.88	5.91	5.65	11.56	13.44
		处		2	2	5	5	10	11
弃土场	利用弃土场临时占地	万 m³		23.38	23.38	19.79		19.79	43.18
		处		23	23	7		7	30
施工便道	利用临近桥梁永久占地及施工生产生活区	万 m³		0.26	0.26	3.61	4.02	7.64	7.90
		处		1	1	3	3	6	7
施工生产生活区	利用施工生产生活区	万 m³	1.44	15.66	17.10	13.61	10.29	23.89	40.99
		处	2	23	25	11	9	19	44
总计		万 m³	1.44	55.15	56.59	59.36	40.42	99.77	156.36
		处	2	69	71	40	34	74	145

15.临时堆土场

堆置位置：路基、站场和桥梁临时堆土结合工程征地红线、沿线牵引变电所、大型临时工程等工程占地暂存临时堆土。桥梁临时堆土场设置在桥梁墩台间与表土堆放场间隔设置，堆放土方为桥下摊铺土方；城市隧道明挖段土方开挖量大并需施工后期回填，主体设计已考虑新增施工场地及临时占地，堆土临时堆放于施工场地临时围挡范围内；山岭隧道施工期结合洞渣出渣量、利用量及施组安排，确定临时堆土场占地范围及位置。

堆置方式：按照“先拦后弃”原则，堆土前，先在堆土场周边布设填土编织袋拦挡后方可堆存土方。土堆顶面应保持中间高于周边的三角状，便于排水。土方表面用彩条布苫盖。每处临时堆土场最大堆渣高度均不宜超过 4m。一般临时堆土自路基、站场、隧道、桥梁产生土方开始至其他工点利用，堆存期一般均不超过 1 年，施工结束前仍无法利用土石方运至弃土场、消纳场处置。共设置临时堆土场 71 处。

堆存时间：临时堆土场自路基、站场、桥梁、隧道产生至回填或其他工点利用。

防护措施：临时堆土场周边采用编织袋装土拦挡，编织袋装土采用梯形断面，下底宽 1.5m，堆高 1.0m，顶宽 0.5m，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 1/3，临时堆放期间采用彩条布覆盖。

表 2.2-20 临时堆土场布设情况表

工程类型	堆放位置	单位	江苏省	浙江省			合计
			苏州市	嘉兴市	宁波市	小计	
路基工程	利用临近站场、桥梁永久占地	万 m³	25.41		4.93	4.93	30.34
		处	1		3	3	4
站场工程	利用站场区永久占地	万 m³	181.06	15.83	71.67	87.50	268.56
		处	1	3	2	5	6
桥梁工程	利用桥墩间永久占地	万 m³	43.62	34.35	22.68	57.02	100.65
		处	27	13	14	27	54
隧道工程	利用隧道施工场地	万 m³	12.79	5.50	92.50	98.00	110.79
		处	4	1	2	3	7
总计		万 m³	262.89	55.68	191.78	247.45	510.34
		处	33	17	21	38	71

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 交通运输情况

1. 铁路

沿线铁路通道主要是京沪、沪通、沪昆、萧甬、浙赣铁路，可作为外来料及部分当地料的运输通道，选取可办理货运的苏州西站、嘉兴东站、慈溪站、宁波北站作为材料厂。钢材、水泥、钢轨扣配件等材料均由火车运送至材料场，然后汽车运至工地。

2. 公路

沿线附近公路主要有：苏虞张公路、X202、苏同黎公路、S320 省道、S202 省道、七大公路、S101 省道、108 县道、109 县道、胜陆高架、中横线、329 国道、沈海高速等，

路面状况良好，为四车道以上沥青路面，可作为主要施工运输通路。本线附近的省道一般路面宽度为 15~25 米左右，县乡道路路面宽度为 5~7 米左右，大部分路面材质为沥青。除上述路面条件较好的等级公路外，还有一部分土质乡间路，该类道路路面宽度一般 3~5m，经过拓宽、整修后可以作为工点、临时辅助设施的施工引入便道使用。

3. 水路

本项目所经地区水网交通发达，由北向南先后有长江、望虞河、京杭运河、吴淞江、大浦河等河流，沿途水系交错、可用于货运的码头比较密集。结合地区水网分布情况，综合考虑当地水运运能、运力的优势，考虑利用船舶运输作为本线材料供应的途径。

2.2.2.2 施工用水、电

一、施工供水

本区域地表水资源丰富，非城市地区使用地表水，城市地区使用自来水官网，部分地表水质污染地区可使用地下水。工程开工前，按要求办理取、用水相关手续。

跨海大桥区段有栈桥区段设置给水管路供水。无栈桥区段，设置专门取水管道至出海码头，由淡水运输船舶从码头取水后运至工点。

二、施工供电

沿线所经地区电力资源丰富，根据大临辅助设施用电负荷及沿线重点工程用电负荷的情况，沿线长大隧道及隧道集中区域需从变电站接引专线供电，其余桥涵工程可以直接从地方 10kV 电力线上“T”接。施工用电以利用地方电源为主、自行发电补充的供电方式。工程设置临时电力线路 160.04km。

跨海大桥用电量较大，需布置工程专用电缆。水中区配置变压器平台，有栈桥时在栈桥桥面外侧设电缆槽。无栈桥时，打桩船采用自发电供电，其余无栈桥区段通过海底电缆设变压器平台供电。

三、施工燃料

沿线所经地区煤炭、柴、汽油燃料供应充足，可直接在当地采购。

2.2.2.3 外来材料、成品的来源及供应计划

一、主要材料的来源与供应情况

（一）外来料及结构件运输方案

（1）钢材、水泥、钢轨扣配件等材料均由火车运送至材料场，然后汽车运至工地。

(2) 箱梁采用在线位附近预制或在桥位浇筑的方法施工, 预制箱梁由专用的运梁车运至工地。

(3) 由武钢供应, 火车运往铺轨基地存放, 工程列车运往工地。其中 100m 长钢轨由武钢火车运至芜湖焊接基地焊接成 500m 长钢轨后, 再由火车运至铺轨基地。

(4) 道岔从山海关桥梁厂供应, 火车运往铺轨基地, 道岔运输车运至工地。

(5) 双块式轨枕现场设预制厂, 汽车运至工地。

(6) 钢筋混凝土轨枕、岔枕由浦口轨枕厂火车运输至铺轨基地存放, 工程列车运往工地。

(二) 主要材料的来源及运输方法

1. 厂发料

本线钢材、水泥、木材等从距线路最近的能办理货运业务的铁路营业站起, 汽车先运至材料厂, 再由材料厂运到工地。

2. 直发料

(1) 60kg、50kg 钢轨: 由武钢供应;

(2) 道岔: 由山海关桥梁厂供应;

(3) 砟枕: 由浦口轨枕厂供应;

(4) 支座: 由衡水支座厂供应;

二、主要砂、石、道砟和砖、瓦、石灰等来源与供应

(1) 工程用砂: 河沙由鄱阳湖流域采集经船舶运输至工地附近码头, 机制砂由湖州经船舶运输运至工地附近码头。

(2) 工程用石料: 经调查本地区建筑石料大部分来源于湖州、宁波地区, 经船舶运输运至工地附近码头, 再由码头运输至工地。

(3) 道砟

本线计划采用的道砟来源于湖州、桐庐地区, 经船舶运输运至工地附近码头, 再由码头运输至工地。

(4) 砖、瓦及其他当地建筑材料

工程建筑的其他建筑材料(砖、石灰), 根据调查的供应点就近供应, 采用汽车运输至工地。

(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。

2.2.2.4 雨季施工安排

雨季主要集中在 5-9 月，该时段为工程施工重点阶段，因此做好雨期的施工安排，对保证本工程的施工进度和质量有着重大的影响，为保证工期，雨季施工以预防为主，加强排水手段，适时调整施工方法确保雨期正常施工生产。

(1) 认真执行质量、安全检查制度，做好质量，安全检查工作，消除质量、安全隐患。

(2) 施工现场周围保持排水通畅，不积水，防止四邻地区地面水倒流。

(3) 在选择施工临时措施位置时，注意周围地形，做好施工现场的排水工作，避免因暴雨和连续降雨淹没损坏施工材料。

(4) 在暴雨季前完成水保措施土方开挖，低洼地段和地质不良地段，尽可能避开雨季施工。

(5) 雨季开槽时，充分考虑由于挖槽和堆土，破坏天然的排水体系后，如何排除地面雨水的问题，根据需要重新规划排水出路。

(6) 雨季前做好现场地面排水系统，主要暂设道路应将路基碾压坚实，确保雨季道路循环通畅，不淹不冲、不陷不滑。

(7) 雨季进行土方工程施工时，边坡坡度应适当减缓，并设围堰，严防滑坡和边坡塌方，避免大面积开挖，采取分段施工，减少路基暴露时间，回填土应在晴天进行，要将所填土方碾压平整坚实，防止土层积水过多。

(8) 生活区周围应保持清洁卫生，做到无污物和污水，生活垃圾应集中堆放、及时清理。

(9) 在雨季施工时期，应定期进行观测，防止积水和边坡坍塌。

2.2.3 施工工序和工艺

2.2.3.1 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。

2.2.3.2 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。

为满足路基工程进度及施工质量要求，施工单位需配备级配碎石摊铺、拌和等特种机械，并宜配备和选用大吨位挖掘、运输及重型振动压实机械。

（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 1.0m^3 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砂, 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。

(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, 一般采取编织袋围堰、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。

一般墩台基础采用常规方法施工。对深水基础, 采用钢套箱或(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) 钻孔泥浆处置措施

①陆域泥浆处置

对沉淀池中沉渣及灌注混凝土溢出的废弃泥浆随时清除, 用汽车弃运至指定地点, 禁止就地弃渣, 污染周围环境。泥浆运输采用专门的泥浆运输车。泥浆车采用全封闭的罐式运输车。运输车在罐顶和底部设进浆口和排浆口。泥浆通过泥浆泵打入罐车, 装满后, 将进浆口封闭, 运输至指定地点弃浆, 通过排浆口排出。运输罐车的封闭性较好, 杜绝泥浆运输过程中的污染。若未采用专门的泥浆运输车进行运输, 需要就近在旱桥桥下永久占地范围内进行干化处理, 干化场地设置应避开保护区范围, 使用运输车辆将干化后的泥浆运至附近指定弃土场处置, 运输过程中进行车辆苫盖和冲洗, 避免在运输过程中造成环境污染。

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。

2、山岭隧道采用钻爆法施工，具体施工方法如下：

1) 正洞施工方法

暗挖隧道Ⅱ级围岩段采用全断面法施工，Ⅲ级围岩段采用台阶法施工，Ⅳ级围岩段地段采用三台阶法施工，Ⅴ级围岩一般地段采用三台阶临时横撑法施工，Ⅴ级围岩浅埋偏压地段，断层破碎带、高地应力大变形地段采用三台阶临时仰拱法（采用2道临时仰拱）施工，Ⅵ级围岩地段采用三台阶临时仰拱法（采用2道临时仰拱）施工，下穿重要建筑物或对沉降有严格要求等地段采用双侧壁导坑法施工。

2) 辅助坑道施工方法

①单车道斜井（横洞）、救援通道施工方法

Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级围岩采用全断面法施工，Ⅴ级围岩采用台阶法施工。

②双车道斜井（横洞）施工方法

Ⅱ、Ⅲ级围岩采用全断面法施工，Ⅳ级围岩采用台阶法施工，Ⅴ级围岩采用短台阶法施工。

（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运长钢轨。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、电力牵应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) 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。

(9) 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。

(10) 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。

2.3 工程占地

本工程总占地 1241.28hm^2 （不含工程占用海洋面积 198.78hm^2 ），其中永久占地 775.33hm^2 ，临时占地 465.95hm^2 。

2.3.1 工程永久占地

工程永久占地包括路基占地、站场占地、桥梁、隧道进出口占地及改移工程占地，工程永久占地共计 775.33hm^2 ，新增征地类型中耕地 422.82hm^2 ，比例 54.53%；工矿仓储用

地 80.14hm², 比例 10.34%; 草地 78.71hm², 比例 10.15%; 住宅用地 69.20hm², 比例 8.92%; 详见表 2.3-1。

2.3.2 工程临时占地

临时占地中包括弃土场、施工便道、施工生产生活区等占地, 共计占地 465.95hm², 包括弃土场 177.86hm², 施工便道 53.45hm², 施工生产生活区 234.64hm² 等, 详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区				工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地		合计	工程损坏植被面积
						水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计
江苏省	通张段	南通市	通州区	永久用地	桥梁工程	0.01																			0.01			
				临时用地	施工生产生活区			2.67																		2.67		
				小计		0.01		2.67																		2.69		
		苏州市	张家港市	永久用地	桥梁工程	0.89	0.09																			0.98		
				临时用地	施工生产生活区		3.73									0.20										3.93		
				小计		0.89	3.83									0.20										4.91		
		合计		永久用地	桥梁工程	0.90	0.09																			0.99		
				临时用地	施工生产生活区		3.73	2.67								0.20										6.61		
				小计		0.90	3.83	2.67								0.20										7.60		
	江苏段	南通市	崇川区	临时用地	施工生产生活区			4.80																	4.80			
		苏州市	张家港市	永久用地	桥梁工程	4.35	0.48	1.45	0.19	0.10		0.77	1.12			1.20										9.67	1.06	
					站场工程	1.48		0.33	0.04			0.14	0.30				0.13										2.42	0.18
					小计	5.83	0.48	1.78	0.23	0.10		0.92	1.42			1.20	0.13										12.09	1.24
				临时用地	弃土场																	5.14					5.14	
					施工生产生活区							1.29															1.29	1.29
					施工便道															0.54							0.54	
				小计							1.29							0.54		5.14						6.97	1.29	
				合计		5.83	0.48	1.78	0.23	0.10		2.21	1.42			1.20	0.13		0.54		5.14						19.06	2.53
			常熟市	永久用地	桥梁工程	12.81	0.42	2.11	2.96			15.82	8.39			2.15			0.17	0.25	0.42						45.50	18.78
站场工程	7.70					0.74	0.26			1.04	0.10			2.69											12.53	1.30		
改移工程	1.40	0.47			0.04	0.13			0.52	0.19				0.31										3.05	0.64			
小计	21.91	0.89			2.89	3.35			17.38	8.68			4.84		0.31		0.17	0.25	0.42					61.08	20.73			
临时用地	弃土场				3.05													6.00						9.05				
	施工生产生活区				5.42				3.65	5.70						0.30								15.07	3.65			
	施工便道									0.50					1.99	1.08								3.57				
小计			8.47				3.65	6.20					1.99	1.38		6.00						27.69	3.65					
合计		21.91	0.89	11.36	3.35			21.03	14.88			4.84		0.31	1.99	1.55	0.25	6.42					88.77	24.38				
相城区	永久用地	桥梁工程	11.44	0.67	8.15	2.51	0.28			13.03	7.33		2.84	4.03	0.24		0.38	0.57	0.96					52.43	15.82			
		站场工程	5.19	1.02	3.64	2.09				8.35	14.61		25.14		3.60	1.24								64.87	10.44			
		改移工程	1.10	0.14	0.50	1.04				4.17	9.18													16.13	5.21			
		小计	17.74	1.83	12.28	5.64	0.28			25.55	31.11		27.98	4.03	3.84	1.24		0.38	0.57	0.96				133.43	31.47			

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区				工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地		合计	工程损坏植被面积
						水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计
江苏省	江苏段	苏州市	相城区	临时用地	弃土场			2.73				13.26								18.30				1.47	35.76	13.26		
					施工生产生活区	7.84						14.23	11.27													33.34	14.23	
					施工便道							1.76						0.59	1.05	1.87						5.26	1.76	
					小计	7.84		2.73				29.24	11.27					0.59	1.05	1.87	18.30				1.47	74.36	29.24	
				合计		25.58	1.83	15.01	5.64	0.28		54.80	42.38		27.98	4.03	3.84	1.24	0.59	1.43	2.44	19.26				1.47	207.79	60.71
			工业园区	永久用地	路基工程	0.31																					0.31	
					桥梁工程	0.43		0.67	0.33			1.34	0.33						0.07	0.10	0.17						3.45	1.67
					隧道工程	1.77		0.38	0.02			0.08	0.15														2.41	0.10
					改移工程	0.33		0.10					0.06														0.49	
					小计	2.85		1.15	0.35			1.42	0.54						0.07	0.10	0.17						6.65	1.77
				临时用地	弃土场																27.95						27.95	
					施工生产生活区			1.00				16.51															17.51	16.51
					施工便道															7.20							7.20	
					小计			1.00				16.51								7.20	27.95						52.66	16.51
				合计		2.85		2.15	0.35			17.93	0.54							0.07	7.30	28.12					59.31	18.28
			吴中区	永久用地	路基工程	0.40																					0.40	
					桥梁工程	5.21	0.23	2.55	0.49	0.12		1.96	0.68			0.48											11.71	2.56
					隧道工程	1.92			0.03			0.12	0.35			0.47											2.89	0.15
					改移工程	0.41			0.77			3.07	0.11														4.35	3.84
					小计	7.94	0.23	2.55	1.29	0.12		5.15	1.13			0.95											19.35	6.55
				临时用地	弃土场																15.58					6.80	22.38	
					施工生产生活区				1.43			2.64							0.15								4.22	4.07
					施工便道								0.52					2.07	2.16	3.24							7.99	
					小计				1.43			2.64	0.52					2.07	2.31	3.24	15.58					6.80	34.59	4.07
				合计		7.94	0.23	2.55	2.72	0.12		7.79	1.65			0.95			2.07	2.31	3.24	15.58				6.80	53.94	10.62
			吴江区	永久用地	路基工程	0.69																					0.69	
					桥梁工程	11.92	0.63	8.10	1.44	0.09		5.77	2.64			0.96											31.55	7.31
					隧道工程	0.45		0.70	0.04			0.16	0.93														2.29	0.20
					站场工程	3.56	0.01	0.89	0.68			2.73	1.79			0.64	0.73										11.04	3.42
					改移工程	0.74		3.28	0.62			2.48	5.77														12.88	3.10
					小计	17.36	0.64	12.97	2.79	0.09		11.15	11.12			1.60	0.73										58.44	14.02
				临时用地	弃土场																11.61						11.61	
					施工生产生活区				2.87			8.00	8.05						0.15								19.07	10.87
					施工便道													0.91	2.12							3.03		
					小计				2.87			8.00	8.05					0.91	2.27		11.61						33.71	10.87
				合计		17.36	0.64	12.97	5.65	0.09		19.15	19.17			1.60	0.73		0.91	2.27		11.61					92.15	24.89

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区				工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地		合计	工程损坏植被面积
						水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计
江苏省	江苏段	苏州市	合计	永久用地	路基工程	1.39																			1.39			
					桥梁工程	46.17	2.44	23.02	7.93	0.58		38.70	20.49		2.84	8.82	0.24			0.62	0.93	1.55					154.32	47.21
					隧道工程	4.15		1.08	0.09			0.36	1.43			0.47											7.58	0.45
					站场工程	17.93	1.02	5.60	3.07			12.27	16.78		25.14	3.33	4.47	1.24									90.85	15.34
					改移工程	3.98	0.61	3.91	2.56			10.23	15.30					0.31									36.90	12.79
					小计	73.61	4.07	33.61	13.65	0.58		61.56	54.01		27.98	12.62	4.71	1.55		0.62	0.93	1.55					291.04	75.78
		临时用地	弃土场			5.78				13.26										84.58				8.27	111.89	13.26		
			施工生产生活区	7.84		6.42	4.30			46.32	25.02							0.60							90.50	50.62		
			施工便道							1.76	1.02						5.56	6.95	12.31						27.59	1.76		
			小计	7.84		12.20	4.30			61.33	26.04						5.56	7.55	12.31	84.58				8.27	229.98	65.63		
		合计					81.45	4.07	45.81	17.95	0.58		122.89	80.05		27.98	12.62	4.71	1.55	5.56	8.17	13.23	86.13			8.27	521.02	141.42
	江苏段		合计	永久用地	路基工程	1.39																			1.39			
					桥梁工程	46.17	2.44	23.02	7.93	0.58		38.70	20.49		2.84	8.82	0.24			0.62	0.93	1.55					154.32	47.21
					隧道工程	4.15		1.08	0.09			0.36	1.43			0.47											7.58	0.45
					站场工程	17.93	1.02	5.60	3.07			12.27	16.78		25.14	3.33	4.47	1.24									90.85	15.34
					改移工程	3.98	0.61	3.91	2.56			10.23	15.30					0.31									36.90	12.79
					小计	73.61	4.07	33.61	13.65	0.58		61.56	54.01		27.98	12.62	4.71	1.55		0.62	0.93	1.55					291.04	75.78
				临时用地	弃土场			5.78				13.26								84.58				8.27	111.89	13.26		
					施工生产生活区	7.84		11.22	4.30			46.32	25.02						0.60							95.30	50.62	
					施工便道							1.76	1.02						5.56	6.95	12.31						27.59	1.76
					小计	7.84		17.00	4.30			61.33	26.04						5.56	7.55	12.31	84.58				8.27	234.78	65.63
		合计					81.45	4.07	50.61	17.95	0.58		122.89	80.05		27.98	12.62	4.71	1.55	5.56	8.17	13.23	86.13			8.27	525.82	141.42
浙江省	浙江段	嘉兴市	嘉善县	永久用地	路基工程	2.07																		2.07				
					站场（嘉兴北）	4.68													0.21		12.77					17.66		
					桥梁工程	31.20						2.18			1.15	0.85	2.37	1.67		2.31							41.72	2.18
					隧道工程	1.20													1.20								2.41	
					改移工程	6.56										0.11											6.67	
					小计	45.72						2.18			1.15	0.96	2.37	1.67		3.72		12.77					70.53	2.18
				临时用地	弃土场															26.75						26.75		
					施工便道	2.04				1.02									0.34							3.41	1.02	
					施工生产生活区	14.37						3.71							0.39							18.47	3.71	
					小计	16.41				1.02		3.71							0.73		26.75					48.62	4.73	
		合计					62.13				1.02		5.88			1.15	0.96	2.37	1.67		4.46		39.51				119.15	6.90

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区				工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地			合计	工程损坏植被面积
						水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计	
浙江省	浙江段	嘉兴市	南湖区	永久用地	路基工程	13.05						3.48																16.53	3.48
					站场（嘉兴南）	2.07							5.54				2.59	0.42		0.01								10.64	
					桥梁工程	30.46		3.76			0.67		0.08	0.62	0.05	0.62	1.09	1.60		2.71								41.66	0.67
					改移工程	11.91							0.77									0.89						13.56	
					小计	57.49		3.76			0.67	3.48	6.40	0.62	0.05	0.62	3.68	2.01		2.72		0.89						82.39	4.15
				临时用地	施工便道	1.73				0.94										0.47								3.14	0.94
					施工生产生活区	1.31						0.50																1.81	0.50
					小计	3.03				0.94		0.50								0.47								4.94	1.44
				合计		60.52		3.76		0.94	0.67	3.98	6.40	0.62	0.05	0.62	3.68	2.01		3.19		0.89						87.33	5.59
			经开区	永久用地	路基工程	1.49											1.97											3.47	
					站场（嘉兴南）			2.67					15.68					1.78		0.70								20.83	
					桥梁工程	13.56		1.66								0.24	0.21	0.05		1.21								16.92	
					改移工程	1.75																1.06						2.81	
					小计	16.80		4.32					15.68			0.24	2.19	1.83		1.90		1.06						44.02	
				临时用地	施工便道	0.65				0.27										0.16								1.09	0.27
					施工生产生活区							0.48	11.80															12.28	0.48
					小计	0.65				0.27		0.48	11.80							0.16								13.36	0.75
				合计		17.46		4.32		0.27		0.48	27.48			0.24	2.19	1.83		2.06		1.06						57.38	0.75
			秀洲区	永久用地	路基工程	0.68																						0.68	
					桥梁工程	19.48					0.67	1.99				0.73	0.13	1.06		0.92		0.05			0.01			25.04	2.66
					改移工程	2.53																						2.53	
					小计	22.69					0.67	1.99				0.73	0.13	1.06		0.92		0.05			0.01			28.25	2.66
				临时用地	施工便道	0.44				0.26										0.18								0.88	0.26
					小计	0.44				0.26										0.18								0.88	0.26
				合计		23.13				0.26	0.67	1.99				0.73	0.13	1.06		1.09		0.05			0.01			29.13	2.93
			海盐县	永久用地	站场（海盐西）	5.55		0.12			9.55					2.49				0.24								17.94	9.55
					桥梁工程	24.94		4.57		0.06	4.89	4.96	0.27	0.13		4.47		0.56		1.43				0.09	0.45			46.82	9.90
					改移工程	6.28										0.22												6.49	
					小计	36.77		4.69		0.06	14.44	4.96	0.27	0.13		7.17		0.56		1.67				0.09	0.45			71.26	19.45
				临时用地	弃土场									39.23														39.23	
					施工便道	2.48				0.71										0.35								3.54	0.71
					施工生产生活区	15.70						1.87	25.47															43.04	1.87
					小计	18.18				0.71		1.87	25.47	39.23						0.35								85.81	2.58
				合计		54.95		4.69		0.76	14.44	6.83	25.75	39.36		7.17		0.56		2.02				0.09	0.45			157.07	22.03

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区				工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地		合计	工程损坏植被面积		
						水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计		
浙江省	浙江段	嘉兴市	合计	永久用地	路基工程	17.30						3.48					1.97								22.75	3.48				
					站场工程	12.31			2.78			9.55		21.23			2.49	2.59	2.20		1.16		12.77				67.07	9.55		
					桥梁工程	119.65			9.99		0.06	6.24	9.13	0.36	0.75	1.20	6.90	3.79	4.94		8.56			0.05		0.09	0.46		172.15	15.42
					隧道工程	1.20														1.20								2.41		
					改移工程	29.03								0.77			0.33						1.94					32.07		
					小计	179.48			12.77		0.06	15.79	12.60	22.35	0.75	1.20	9.72	8.36	7.13		10.93		14.76		0.09	0.46		296.45	28.45	
			临时用地	弃土场									39.23								26.75						65.97			
				施工便道	7.34					3.21									1.50							12.04	3.21			
				施工生产生活区	31.37						6.55	37.27							0.39							75.59	6.55			
				小计	38.71					3.21		6.55	37.27	39.23					1.90		26.75					153.61	9.76			
			合计		218.19			12.77		3.26	15.79	19.16	59.63	39.98	1.20	9.72	8.36	7.13		12.82		41.51		0.09	0.46		450.06	38.20		
		宁波市	宁波前湾新区	永久用地	桥梁工程			9.64				2.25				0.78		0.85		0.43			2.86		0.33		17.13	2.25		
					改移工程	0.47		2.38																		2.85				
					小计	0.47		12.02				2.25				0.78		0.85		0.43			2.86		0.33		19.97	2.25		
				临时用地	施工便道	0.83				0.67									0.17								1.67	0.67		
					施工生产生活区							1.75															1.75	1.75		
					小计	0.83				0.67		1.75								0.17							3.42	2.42		
				合计		1.30		12.02		0.67		4.00				0.78		0.85		0.59			2.86		0.33		23.39	4.67		
			慈溪市	永久用地	路基工程			2.14																			2.14			
					站场（慈溪站）			18.55			4.64					0.41				0.24							23.83	4.64		
					桥梁工程	10.46		28.82		0.32		2.30	2.30		0.53	6.26		0.78		0.62					0.55		52.94	2.61		
					隧道工程					0.92																	0.92	0.92		
					改移工程	8.94		1.86					0.69														11.48			
					小计	19.39		51.36		1.24	4.64	2.30	2.99		0.53	6.67		0.78		0.87					0.55		91.31	8.17		
				临时用地	施工便道	5.41				2.71										0.90							9.02	2.71		
施工生产生活区	3.90							2.41	14.27														20.58	2.41						
小计	9.31					2.71		2.41	14.27							0.90							29.60	5.12						
合计		28.71		51.36		3.95	4.64	4.71	17.25		0.53	6.67		0.78		1.77					0.55		120.91	13.29						
余姚市	永久用地	桥梁工程	0.21				0.29	0.22																0.72	0.51					
		隧道工程					1.39																	1.39	1.39					
		小计	0.21				1.68	0.22																2.11	1.90					
	临时用地	施工便道	0.17				0.07																	0.25	0.07					
		施工生产生活区							5.07															5.07	5.07					
		小计	0.17				0.07		5.07															5.32	5.14					
	合计		0.38				1.75	0.22	5.07															7.42	7.04					

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区				工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地		合计	工程损坏植被面积	
						水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计	
浙江省	浙江段	宁波市	江北区	永久用地	路基工程	6.10				2.03					1.43		2.03									11.60	2.03		
					站场（庄桥）	2.50						0.04				0.65					0.08						3.27		
					桥梁工程	17.59		1.18		10.63	2.73			6.67	1.60	7.39	1.08		1.37					0.88			51.13	13.37	
					改移工程	5.19																					5.19		
					小计	31.38		1.18		12.67	2.73		0.04		8.10	1.60	10.08	1.08		1.37		0.08			0.88			71.18	15.40
			临时用地	施工便道	1.72				0.86									0.29									2.87	0.86	
				施工生产生活区	18.10					4.84	5.51	1.30															29.75	10.34	
				小计	19.82				0.86	4.84	5.51	1.30						0.29									32.61	11.20	
			合计		51.20		1.18		13.53	7.57	5.51	1.34		8.10	1.60	10.08	1.08		1.65		0.08			0.88			103.80	26.61	
			鄞州区	永久用地	站场（宁波动车运用所）			2.27																			2.27		
				永久用地	路基工程	6.10		2.14		2.03					1.43		2.03											13.74	2.03
					桥梁工程	28.26		39.64		11.24	2.96	4.55	2.30		7.21	8.64	7.39	2.71		2.41			2.86		1.75			121.91	18.75
					隧道工程					2.31																		2.31	2.31
					站场工程	2.50		20.82			4.64		0.04			0.41	0.65		0.24		0.08							29.37	4.64
					改移工程	14.59		4.24					0.69															19.52	
		小计			51.45		66.83		15.58	7.59	4.55	3.02		8.64	9.04	10.08	2.71		2.66		0.08	2.86		1.75			186.85	27.73	
		临时用地		施工生产生活区	22.00					4.84	14.74	15.57															57.14	19.57	
				施工便道	8.14				4.31									1.36									13.80	4.31	
			小计	30.14				4.31	4.84	14.74	15.57						1.36									70.95	23.88		
		合计		81.59		66.83		19.89	12.43	19.29	18.59		8.64	9.04	10.08	2.71		4.01		0.08	2.86		1.75			257.79	51.61		
		合计	永久用地	路基工程	23.40		2.14		2.03		3.48			1.43		4.01											36.49	5.51	
				桥梁工程	147.90		49.62		11.29	9.19	13.68	2.65	0.75	8.41	15.54	11.19	7.65		10.98		0.05	2.86	0.09	2.21			294.06	34.16	
				隧道工程	1.20				2.31									1.20									4.72	2.31	
				站场工程	14.80		23.60			14.19		21.26			2.89	3.24	2.20		1.40		12.85						96.44	14.19	
				改移工程	43.62		4.24					1.46			0.33						1.94						51.59		
				小计	230.93		79.60		15.64	23.38	17.15	25.38	0.75	9.83	18.76	18.44	9.85		13.58		14.85	2.86	0.09	2.21			483.30	56.17	
			临时用地	弃土场								39.23									26.75						65.97		
				施工生产生活区	53.37					4.84	21.29	52.84							0.39								132.73	26.13	
				施工便道	15.48				7.51									2.86									25.85	7.51	
				小计	68.85				7.51	4.84	21.29	52.84	39.23					3.25		26.75							224.56	33.64	
		合计		299.78		79.60		23.15	28.22	38.44	78.22	39.98	9.83	18.76	18.44	9.85		16.84		41.60	2.86	0.09	2.21			707.86	89.81		

表 2.3-1 工程占地分类数量表

行政区	工程类型		耕地			林地		园地	草地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地				特殊用地	其他土地		合计	工程损坏植被面积
			水田	水浇地	旱地	乔木林地	其他林地	果园	其他草地	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	城镇村道路用地	河流水面	湖泊水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地	空闲地		合计
总计	永久用地	路基工程	24.80		2.14		2.03		3.48			1.43		4.01									37.88	5.51	
		桥梁工程	194.97	2.53	72.64	7.93	11.88	9.19	52.37	23.14	0.75	11.25	24.36	11.43	7.65		11.60	0.93	1.60	2.86	0.09	2.21		449.37	81.37
		隧道工程	5.35		1.08	0.09	2.31		0.36	1.43			0.47				1.20							12.30	2.76
		站场工程	32.73	1.02	29.20	3.07		14.19	12.27	38.04		25.14	6.22	7.71	3.44		1.40		12.85					187.29	29.53
		改移工程	47.60	0.61	8.15	2.56			10.23	16.76			0.33		0.31				1.94					88.49	12.79
		小计	305.45	4.17	113.21	13.65	16.22	23.38	78.71	79.39	0.75	37.81	31.38	23.14	11.40		14.20	0.93	16.39	2.86	0.09	2.21		775.33	131.96
		占比	39.40	0.54	14.60	1.76	2.09	3.02	10.15	10.24	0.10	4.88	4.05	2.99	1.47		1.83	0.12	2.11	0.37	0.01	0.28		100.00	17.02
	临时用地	弃土场			5.78				13.26		39.23								111.33				8.27	177.86	13.26
		施工生产生活区	61.21	3.73	13.89	4.30		4.84	67.61	77.86					0.20		0.99							234.64	76.74
		施工便道	15.48				7.51		1.76	1.02					5.56	9.81	12.31						53.45	9.27	
		小计	76.69	3.73	19.67	4.30	7.51	4.84	82.63	78.88	39.23				0.20	5.56	10.80	12.31	111.33				8.27	465.95	99.27
		占比	16.46	0.80	4.22	0.92	1.61	1.04	17.73	16.93	8.42				0.04	1.19	2.32	2.64	23.89				1.77	100.00	21.31
	合计		382.14	7.90	132.88	17.95	23.73	28.22	161.34	158.26	39.98	37.81	31.38	23.14	11.60	5.56	25.00	13.23	127.72	2.86	0.09	2.21	8.27	1241.28	231.23

2.4 土石方平衡

2.4.1 工程土石方调配

本工程土石方总量 3545.32 万 m^3 ，其中挖方总量 2457.39 万 m^3 （其中表土剥离 156.36 万 m^3 ），填方总量 1087.93 万 m^3 （其中表土回填 156.36 万 m^3 ），利用方 895.64 万 m^3 （移挖作填利用 739.28 万 m^3 ，表土利用 156.36 万 m^3 ），借方 192.29 万 m^3 （均采用外购），余方量 1561.74 万 m^3 （隧道弃渣本项目利用为混凝土粗骨料 92.50 万 m^3 ，1285.46 万 m^3 运至弃土场，183.78 万 m^3 运至宁波市渣土消纳场）。

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 931.57 万 m^3 ，挖方 2301.02 万 m^3 ，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 739.28 万 m^3 ，总借方 192.29 万 m^3 ，总余方 1561.74 万 m^3 。本工程各防治分区土石方数量见表 2.4-1、土石方调配情况见表 2.4-2 及图 2.4-1。

表 2.4-1 各防治分区土石方数量表

单位：万 m^3

类别	回填	开挖	利用	区间 调入	区间 调出	借方	余方		
	填方	挖方	本工点移 挖作填			外购	混凝土粗骨 料	消纳场	弃土场
路基	80.98	68.89	26.82	3.52	22.18	50.64		11.19	8.69
站场	410.21	53.71		268.56		141.64		7.86	45.85
隧道	18.29	630.27	18.29		215.95		92.50	26.91	276.62
桥梁	335.49	1445.58	335.49		79.57			123.31	907.20
改移工程	69.16	60.54	32.92	36.24					27.63
施工便道	8.06	8.06	8.06						
施工生产 生活区	9.38	33.98		9.38				14.51	19.47
合计	931.57	2301.02	421.58	317.71	317.71	192.29	92.50	183.78	1285.46

2 项目概况

表 2.4-2 土石方调配明细表 单位：m³

行政区			里程	类别	填方			挖方					利用	区间调入		区间调出		借方		余方														
					总量	土方	石方	总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	本工点移 挖作填	数量	来源	数量	去向	石方	来源	混凝土 粗骨料	宁波消纳场					弃土场								
																					总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	去向			
江苏省	苏州市	张家港市	YTDK198+550~YTDK198+850=DK0+000~DK3+389	站场	15500	15500		3983	3983					15500	桥梁											3983	3983				张家港凤凰镇 1 号弃土场			
			桥梁	135237	135237		291000	150737		117821	22442	135237			15500	站场										140263			117821	22442	张家港凤凰镇 1 号弃土场 张家港凤凰镇 2 号弃土场 张家港凤凰镇 3 号弃土场 张家港凤凰镇 4 号弃土场			
			施工生产生活区	9380	9380		3421		3421				9380	桥梁												3421		3421			张家港凤凰镇 4 号弃土场			
		常熟市	DK3+389~DK28+619	站场	33100	33100		7393	7393					33100	桥梁												7393	7393				常熟市常福街道 1 号弃土场		
				桥梁	392444	392444		791733	528269		221310	42154	392444			135825	站场、大临、改移工程									263464			221310	42154	常熟市常福街道 1 号弃土场 常熟市常福街道 2 号弃土场 常熟市尚湖镇 1 号弃土场 常熟市辛庄镇 1 号弃土场 相城区经开区 1 号弃土场			
				改移工程	12192	12192		3267	3267				3267	8925	桥梁																			
				施工生产生活区	11256	11256		16235		16235				11256	桥梁												16235		16235			相城区经开区 1 号弃土场		
		相城区	DK28+619~DK51+159	路基	600615	254060	346555	254060	254060				254060					346555	外购															
				站场	1818253	1742747	75506	217686	217686					1742747	桥梁、隧道			75506	外购								217686	217686				相城区经开区 1 号弃土场 相城度假区 1 号弃土场 相城高新区 1 号弃土场 苏相合作区 1 号弃土场 相城区高铁新城 1 号弃土场		
				桥梁	397695	397695		991466	641958		293587	55921	397695			244263	站场、改移工程									349508			293587	55921	相城区高铁新城 1 号弃土场 相城区高铁新城 2 号弃土场 相城区太平街道 1 号弃土场 吴江区黎里镇 1 号弃土场			
				改移工程	208658	208658		359356	359356				190808	17850	桥梁												168548	168548				吴江区黎里镇 1 号弃土场		
				施工生产生活区	28140	28140		27532		27532				28140	桥梁												27532		27532			吴江区黎里镇 1 号弃土场		
	苏州市	工业园区	DK51+159~DK66+656	路基	5262		5262	2321	2321							2321	其他路基	5262	外购															
				桥梁	80162	80162		263247	81947		152292	29008	80162			1785	改移工程										181300			152292	29008	工业园区 1 号弃土场 吴江区黎里镇 1 号弃土场		
				隧道	36888	36888		3413190	1419983		1933410	59796	36888			1383095	站场、改移工程										1993207			1933410	59796	工业园区 1 号弃土场 工业园区 2 号弃土场 工业园区 3 号弃土场 工业园区 4 号弃土场		
				改移工程	2438	2438		653	653				653	1785	桥梁																			
				施工生产生活区	10318	10318		18486		18486				10318	桥梁												18486		18486			工业园区 1 号弃土场		
		吴中区	DK66+656~DK75+194	路基	5539		5539	1418	1418							1418	站场	5539	外购															
				桥梁	212154	212154		369820	214832		130190	24798	212154			2678	改移工程										154988			130190	24798	吴中区甪直镇弃土场		
				隧道	52669	52669		522839	89269		420563	13007	52669			36600	站场										433570			420563	13007	吴中区甪直镇弃土场		
				改移工程	3658	3658		980	980				980	2678	桥梁																			
				施工生产生活区	18760	18760		6479		6479				18760	桥梁												6479		6479			吴江区黎里镇 1 号弃土场		
		吴江区	DK75+194~DK96+203	路基	3092		3092	488	488									3092	外购								488	488				吴江区黎里镇 1 号弃土场		
				站场	19300	19300		3005	3005					19300	桥梁												3005	3005				吴江区黎里镇 1 号弃土场		
				桥梁	236402	236402		604500	269090		281744	53666	236402			32688	站场										335410			281744	53666	吴江区黎里镇 1 号弃土场 吴江区同里镇 1 号弃土场		
				隧道	38375	38375		175698	131275		39981	4442	38375			92900	站场										44423			39981	4442	吴江区同里镇 1 号弃土场		
				改移工程	72141	72141		166461	166461				58754	13388	桥梁												107707	107707				吴江区同里镇 1 号弃土场		
				施工生产生活区	15946	15946		11856		11856				15946	桥梁												11856		11856			吴江区同里镇 1 号弃土场		

2 项目概况

表 2.4-2 土石方调配明细表 单位：m³

行政区		里程	类别	填方			挖方					利用	区间调入		区间调出		借方		余方											
				总量	土方	石方	总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	本工点移 挖作填	数量	来源	数量	去向	石方	来源	混凝土 粗骨料	宁波消纳场					弃土场					
																				总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	去向
江苏省	合计	路基	614508	254060	360448	258287	258287				254060			3739	站场	360448	外购							488	488					
		站场	1886153	1810647	75506	232067	232067					1810647	路基、 桥梁、 隧道			75506	外购							232067	232067					
		桥梁	1454094	1454094		3311765	1886832		1196944	227989	1454094			432738	站场									1424933			1196944	227989		
		隧道	127932	127932		4111727	1640527		2393954	77246	127932			1512595	站场、改 移工程									2471200			2393954	77246		
		改移工程	299087	299087		530717	530717					254462	44625	桥梁										276255	276255					
		施工生 产生活区	93800	93800		84009		84009					93800	桥梁										84009		84009				
		小计	4475574	4039620	435954	8528572	4548430	84009	3590898	305235	2090548	1949072		1949072			435954							4488952	508810	84009	3590898	305235		
浙江省	嘉兴市	嘉善县、 南湖区	DK96+203 ~ DK133+480.72	路基	13573		13573	40201	40201							13573	外购							40201	40201				陶庄镇 9 号弃土场	
				站场及站房 (嘉兴北)	314043	67300	246743	92324	92324				67300	桥梁挖 方			246743	外购							92324	92324				陶庄镇 5 号弃土场
				桥梁(嘉兴 特大桥)	495663	495663		1635350	606663		864097	164590	495663		111000	改移、站 房工程回 填									1028687			864097	164590	天凝镇 1 号弃土场、陶庄镇 9 号弃土场、陶庄镇 10 号弃土场、海盐 2 号弃土场
				隧道(汾湖 隧道)	55000	55000		441000	146000			295000	55000		91000	站房回填									295000				295000	陶庄镇 4 号弃土场、陶庄镇 5 号弃土场、海盐 2 号弃土场
				改移工程	43700	43700		17480	17480				17480	26220	桥梁挖 方															
				施工生 产生活区				45237		45237															45237		45237			海盐 2 号弃土场
				南湖区、 经开区、 秀洲区、 海盐县	DK133+480.72~ DK174+796.12	路基	132427		132427	46260	46260							132427	外购							46260	46260			
	站场及站房 (嘉兴南、 海盐西)	1185157	91000			1094157	134141	134141				91000	隧道出 渣、桥 梁挖方			1094157	外购							134141	134141				海盐 2 号弃土场	
	桥梁(海盐 特大桥)	649171	649171				1752239	787171		810656	154411	649171		138000	改移、站 房工程回 填									965067			810656	154411	海盐 2 号弃土场	
	改移工程	181700	181700				26220	26220				26220	155480	桥梁挖 方																
	施工生 产生活区						65405		65405															65405		65405			海盐 2 号弃土场	
	嘉兴市、 宁波市	海盐县、 宁波前湾 新区	DK174+796.12~ DK203+956.03	桥梁(杭州 湾跨海大 桥)				5653278			2313278	3340000											5653278			2313278	3340000	丰山村弃土场、海盐 2 号弃土场		
	宁波市	宁波前湾 新区、慈 溪市	DK203+956.03~ DK246+707.09	站场及站房 (慈溪站)	224287	101122	123164	32326	32326				224287	隧道出 渣、桥 梁挖方						32326	32326									
				桥梁(慈溪 特大桥)	541451	541451		1456875	632651		692348	131876	541451		91200	改移工程 回填					824224			692348	131876					
				改移工程	100260	100260		18600	18600				18600	81660	桥梁挖 方															
施工生 产生活区							34285		34285											34285		34285								
慈溪市、 余姚市、 江北区		DK246+707.09~终点	路基	49300	14100	35200	344102	344102			14100	35200	隧道出 渣	218100	站场区填 方				111902	111902										
站场及站房 (庄桥站、 宁波动车 所)	492414		94878	397536	46274	46274				492414	隧道出 渣、桥 梁挖方						46274	46274												

2 项目概况

表 2.4-2 土石方调配明细表 单位：m³

行政区			里程	类别	填方			挖方					利用	区间调入		区间调出		借方		余方														
					总量	土方	石方	总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	本工点移 挖作填	数量	来源	数量	去向	石方	来源	混凝土 粗骨料	宁波消纳场					弃土场								
																					总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	总量	土方	石方	钻渣	泥浆 (淤泥)	去向			
浙江省	宁波市	慈溪市、余姚市、江北区	DK246+707.09~终点	桥梁（跨长溪岭大桥）	214539	214539		646245	237339		343482	65425	214539			22800	改移工程回填				408907				343482	65425								
				隧道（五磊山、相岙、石子岭、周家山隧道）				1750000		1750000					555900	路基、站场及站房回填			925000	269100		269100												
				改移工程	66840	66840		12400	12400				12400	54440	桥梁挖方																			
				施工便道	80581	32232	48348	80581	32232	48348			80581																					
				施工生产生活区				110857		110857												110857		110857										
	合计				路基	195300	14100	181200	430563	430563				14100	35200	路基挖方、隧道出渣	218100		146000			111902	111902				86462	86462						
					站场	2215900	354300	1861600	305065	305065				875000	隧道出渣、路基及桥梁挖方			1340900			78600	78600				226465	226465							
					桥梁	1900824	1900824		11143986	2263824		5023861	3856302	1900824			363000	改移、站房工程回填				1233131			1035830	197301	7647032			3988031	3659001			
					隧道	55000	55000		2191000	146000	1750000		295000	55000			646900	路基、站场及站房回填			925000	269100		269100			295000				295000			
					改移工程	392500	392500		74700	74700				74700	317800	桥梁挖方																		
					施工便道	80581	32232	48348	80581	32232	48348			80581																				
					施工生产生活区				255784		255784											145142		145142			110642		110642					
					小计	4840105	2748957	2091148	14481679	3252384	2054132	5023861	4151302	2125205	1228000		1228000		1486900		925000	1837874	190502	414242	1035830	197301	8365600	312926	110642	3988031	3954001			
总计				路基	809808	268160	541648	688850	688850			268160	35200	路基挖方、隧道出渣	221839	路基、站场回填	506448	外购			111902	111902				86950	86950							
				站场	4102053	2164947	1937106	537132	537132				2685647	隧道出渣、路基及桥梁挖方			1416406	外购			78600	78600				458532	458532							
				桥梁	3354918	3354918		14455751	4150656		6220805	4084291	3354918		795738	站房及改移工程回填				1233131			1035830	197301	9071965			5184975	3886990					
				隧道	182932	182932		6302727	1786527	1750000	2393954	372246	182932		2159495	路基、站场、站房及改移工程回填			925000	269100		269100			2766200			2393954	372246					
				改移工程	691587	691587		605417	605417				329162	362425	隧道、桥梁挖方									276255	276255									
				施工便道	80581	32232	48348	80581	32232	48348			80581																					
				施工生产生活区	93800	93800		339793		339793				93800	桥梁						145142		145142			194651		194651						
				合计	9315679	6788577	2527102	23010251	7800814	2138141	8614759	4456536	4215753	3177072		3177072		1922853		925000	1837874	190502	414242	1035830	197301	12854552	821736	194651	7578929	4259236				

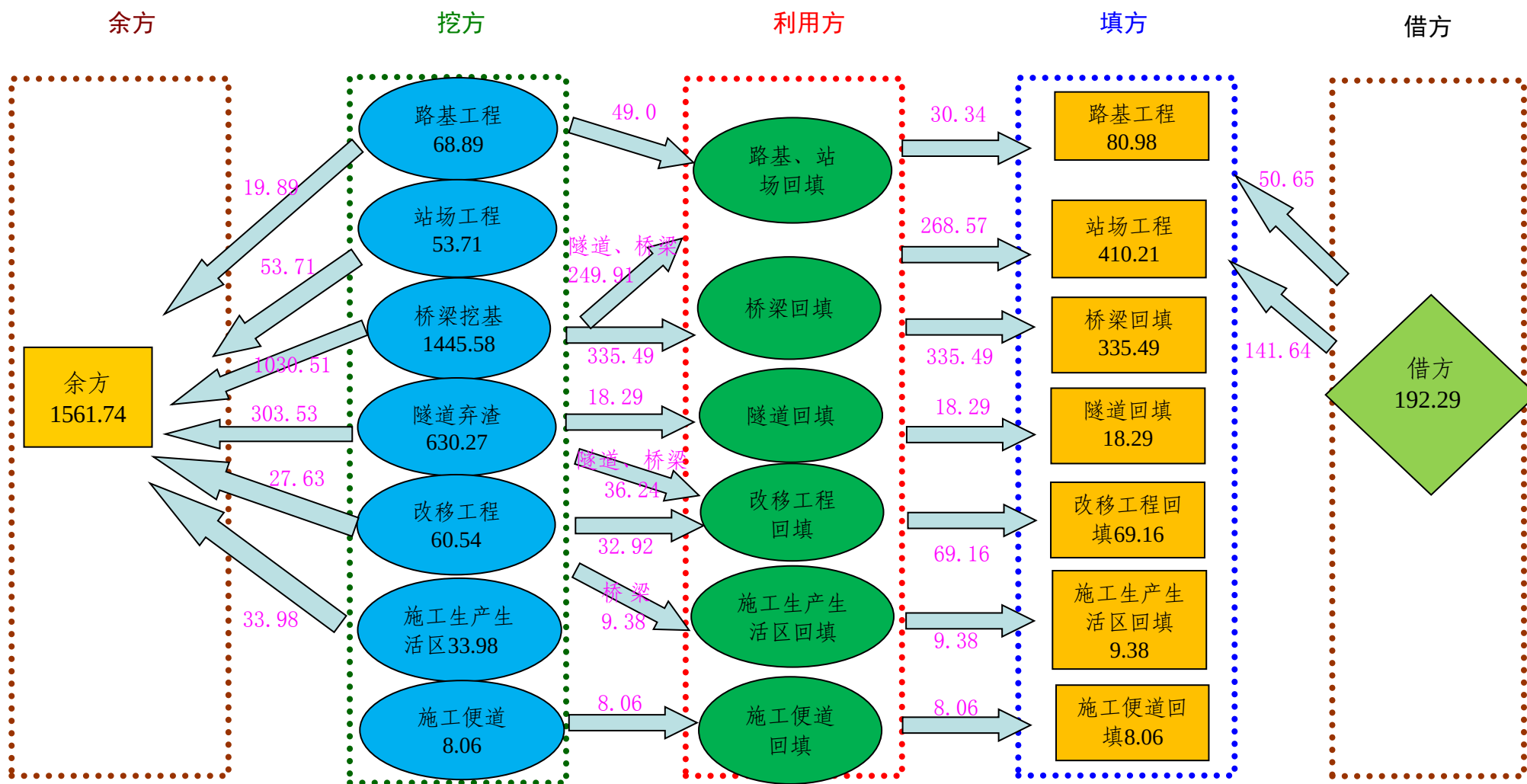


图 2-4.1 土石方流向图 (单位: 万 m³)

2.4.3 表土平衡及堆存利用

本工程设计应保护、合理利用表土资源，加强表土的剥离和保护。根据扰动地表实际情况确定剥离厚度，工程施工准备期对占地类型为耕地、园地、林地、草地的区域进行表土剥离工作。根据现场调查，本项目占地范围内表层土壤厚度约为 10~50cm，工程施工准备期对占地类型为耕地、园地、林地的区域进行表土剥离工作，本项目沿线耕地、园地表层土厚度约 20~50cm，林地、草地表层土厚度约 10~20cm。综合确定剥离厚度：耕地 30cm，园地、林地 20cm，草地 15cm，回覆厚度 15~50cm 不等。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 4m，采取临时拦挡和植草措施。采用机械剥离为主，人工剥离为辅的方式进行表土的剥离工作。地形较为平坦的区域采用推土机进行剥离，而地形较陡，机械无法操作的地方可采用人工剥离表土。

本工程路基工点少且分散于工程沿线，剥离表土堆放于临近站场、桥梁永久征地范围内。桥梁工程、施工便道剥离表土堆放于桥梁区及施工场地、营地区域。站场工程剥离表土堆放在站场永久征地范围内。取、弃土场及施工生产生活区剥离表土堆放于各自临时征地范围，不新增临时占地。

本工程共剥离表土 156.36 万 m³，回填表土 156.36 万 m³，区间调配表土 55.45 万 m³，各分区表土剥离数量及利用平衡详见表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-3 各防治分区表土数量表

单位：m³

类别	表土		表土堆存利用			
	剥离量	回填量	调出	去向	调入	来源
路基	90089	56569	33520	施工生产生活区		
站场	241794	131151	110643	施工便道及施工生产生活区		
桥梁	651412	300802	350611	弃土场、施工便道及施工生产生活区		
隧道	24627	20009	4618	施工生产生活区		
改移工程	189538	134448	55090	弃土场		
弃土场	37230	431761			394531	桥梁、改移工程
施工便道	64096	79007			14911	桥梁
施工生产生活区	264836	409876			145039	路基、隧道、桥梁
合计	1563622	1563623	554481		554481	

表 2.4-4 工程表土平衡表

单位: m³

行政区划		类别	表土		表土堆存利用			
			剥离量	回填量	调出	去向	调入	来源
江苏省	南通市	施工生产生活区	14400	14400				
		小计	14400	14400				
	苏州市	路基	4180	4180				
		站场	98204	29461	68743	弃土场		
		桥梁	217460	94210	123250	弃土场		
		隧道	16396	11778	4618	弃土场		
		改移工程	45968	18812	27156	施工生产生活区		
		弃土场	37230	233841			196611	站场、桥梁、隧道
		施工便道	2638	2638				
		施工生产生活区	129399	156555			27156	改移工程
		小计	551475	551475	223767		223767	
	合计	路基	4180	4180				
		站场	98204	29461	68743			
		桥梁	217460	94210	123250			
		隧道	16396	11778	4618			
		改移工程	45968	18812	27156			
		弃土场	37230	233841			196611	
		施工便道	2638	2638				
		施工生产生活区	143799	170955			27156	
		小计	565875	565875	223767		223767	
浙江省	嘉兴市	路基	57115	23595	33520			
		站场	64367	22467	41900			
		桥梁	290619	114640	175979	弃土场、施工便道及施工生产生活区		
		隧道	3612	3612				
		改移工程	87080	59147	27933	弃土场		
		弃土场		197920			197920	桥梁、路基、改移工程
		施工便道	28419	36133			7715	桥梁、路基、站场
		施工生产生活区	62368	136066			73698	桥梁、路基、站场
		小计	593579	593579	279333		279333	

表 2.4-4 工程表土平衡表

单位: m³

行政区划		类别	表土		表土堆存利用			
			剥离量	回填量	调出	去向	调入	来源
浙江省	宁波市	路基	28794	28794				
		站场	79223	79223				
		桥梁	143333	91952	51381	施工便道及施工生产生活区		
	宁波市	隧道	4620	4620				
		改移工程	56490	56490				
		施工便道	33039	40235			7196	桥梁
		施工生产生活区	58669	102855			44185	桥梁
		小计	404168	404168	51381		51381	
	合计	路基	85909	52389	33520			
		站场	143590	101690	41900			
		桥梁	433952	206592	227361	施工便道及施工生产生活区		
		隧道	8231	8231				
		改移工程	143570	115637	27933	弃土场		
		弃土场		197920			197920	桥梁
		施工便道	61457	76368			14911	桥梁
		施工生产生活区	121037	238921			117883	桥梁
		小计	997747	997747	330714		330714	
	总计	路基	90089	56569	33520	施工生产生活区		
		站场	241794	131151	110643	施工便道及施工生产生活区		
		桥梁	651412	300802	350611	弃土场、施工便道及施工生产生活区		
		隧道	24627	20009	4618	施工生产生活区		
		改移工程	189538	134448	55090	弃土场		
		弃土场	37230	431761			394531	桥梁
		施工便道	64096	79007			14911	桥梁
		施工生产生活区	264836	409876			145039	桥梁、路基、隧道
		合计	1563622	1563623	554481		554481	

2.5 拆迁（移民）安置

2.5.1 拆迁（移民）安置

本工程共拆迁房屋约 114.91 万 m²。通过沿线调查, 拟建铁路附近居民点稀疏, 受拆迁影响的个别居民房屋呈带状分散于沿线, 不涉及较大规模的移民迁移, 不涉及弃土场下

游敏感点拆迁，且拆迁一般采用货币补偿安置，通过与地方政府签定协议，由地方政府统一处理所有拆迁安置事宜。

2.5.2 专项设施改（迁）建

本项目改移工程为改移道路及沟渠，改移道路 225 处，共计 48.931km，占地面积 59.06hm²；改移沟渠 13 处，共计 5.619km，占地面积 29.43hm²；改移工程占地面积总计 88.49hm²，工程挖方总量 60.54 万 m³，填方总量 69.16 万 m³，改移道路、沟渠统计情况详见表 2.5-11。

表 2.5-1 改移道路、沟渠统计表

行政区划	改移道路			改移沟渠			占地面积	占地类型
	数量	填方	挖方	数量	填方	挖方		
	处	(m ³)	(m ³)	处	(m ³)	(m ³)	(hm ²)	
常熟市	16	12192	3267				3.05	耕地、草地、工业用地
相城区	13	24384	6534	1	184274	352822	16.13	耕地、林地、草地、工业用地
工业园区	3	2438	653				0.49	耕地、工业用地
吴中区	9	3658	980				4.35	耕地、林地、草地
吴江区	4	18288	4901	1	53853	161560	12.88	耕地、林地、草地、工业用地
嘉善县	31	17022	803	2	36371	2076	6.67	耕地、宅基地
南湖区	34	99948	50931	5	26500	8091	13.56	耕地、工业用地、坑塘水面
秀洲区	8	9707	309				2.53	耕地
经开区	7	14811	644				2.81	耕地、坑塘水面
海盐县	33	28364	2570				6.49	耕地、宅基地
宁波前湾新区	15	8813	550	1		249	2.85	耕地
慈溪市	37	20786	1507	3	123719	6617	11.48	耕地、工业用地
江北区	15	6457	353				5.19	耕地
合计	225	266869	74002	13	424718	531415	88.49	

2.6 施工进度

2022 年 12 月至 2027 年 11 月（含施工准备期），总工期为 60 个月。主体工程施工进度见横道图 2.6-1。

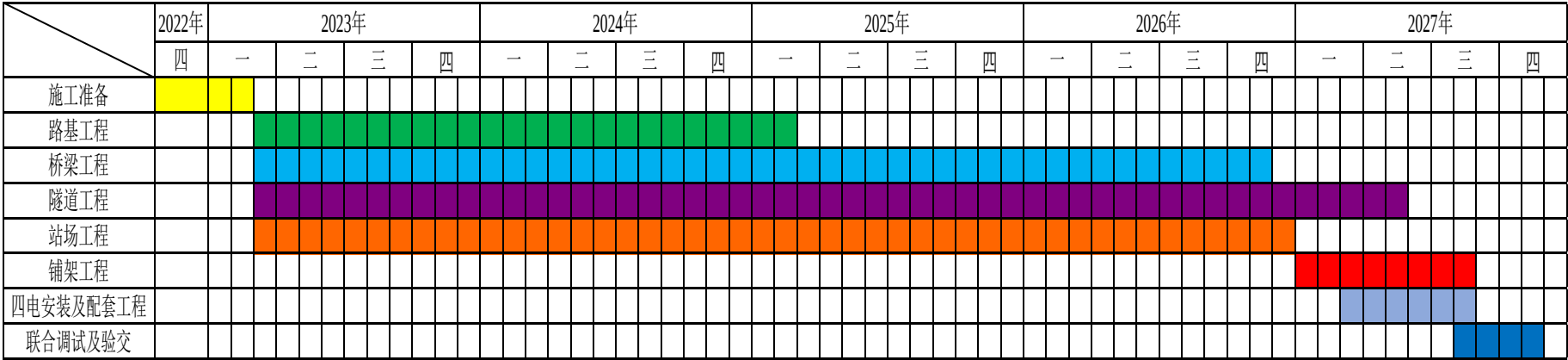


图 2.6-1 主体工程施工进度横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

沿线经过地貌单元主要为长江中下游冲积平原区、冲海积、海积平原区及低山丘陵区，地形地貌整体属于平原微丘区。地势整体上低平，海拔仅 1~5 米，湖泊众多，水网密布。杭州湾嵌入内地，将平原区分成南北两部分，两侧冲海积平原微向海倾斜，人工海堤、河渠纵横交错。慈溪至庄桥间及奉化附近主要为低山丘陵地形，海拔一般在 50~300m 之间，自然坡度 10°~50°；一般山坡平缓，沟谷舒宽，植被发育。

江苏段所经区域主要为湖沼积平原区，地势平坦开阔，地面标高一般 1.5~3.5m，相对高差小于 2m。沿线分布广袤田地、种植区、养殖塘，通航河道、灌溉河渠纵横交错，线路跨越望虞河、元和塘、阳澄湖、黄泥兜等水系，下穿斜塘河、吴淞江、汾湖等地表水系。沿线城镇化程度高，房屋密布，苏州工业园区厂房集中，路网发达，交通便利，线路跨越或下穿多条既有铁路、地铁、公路。

嘉兴境内位于冲海积平原，地形平坦；沿线村落良田交错，水系及植被发育，交通便利。地下水埋深较浅，主要为第四系孔隙潜水。

杭州湾位于我国东部沿海的中段，北临长江三角洲平原，南依慈北平原，东为星罗棋布的舟山群岛，西以澈浦为界与钱塘江相接，湾内分布着大小金山、王盘山、滩浒山及七姊八妹等岛礁。杭州湾水下地貌可划分为 3 种类型：湾口水下浅滩区，湾中潮流槽脊区和湾顶沙坎区。湾底的地貌形态和海湾的喇叭形特征，常出现涌潮或暴涨潮。杭州湾局部地段发育囊状有害气体（浅层气），生成于含有机质的淤泥质黏土及黏性土中，储藏在附近的砂层中，埋深一般为 51.0~60.0m，最深可至 90m。

DK204+000~DK243+000 段位于冲海积平原，地形平坦；沿线村落良田交错，水系及植被发育，交通便利。地下水埋深较浅，主要为第四系孔隙潜水。

DK243+000~DK259+000 段为低山丘陵区，地形起伏较大，部分山体基岩裸露，植被茂密。地下水埋深较变化较大，主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。

DK259+000~终点段位于冲海积平原，地形平坦；沿线村落良田交错，水系及植被发育，交通便利。地下水埋深较浅，主要为第四系孔隙潜水。

2.7.2 地质

（1）地层岩性

通甬铁路沿线出露地层主要为第四系土层，局部分布第三系、白垩系下统、侏罗系、泥盆系、寒武系基岩地层，燕山期岩浆侵入岩脉较多。第四系地层分布最为广泛，成因类型主要为海积、冲海积、冲积，局部地段为湖积、洪积、坡洪积、坡残积等，厚度自数米至二百余米不等；岩性主要为淤泥质黏性土、黏性土、粉土、砂类土、碎石类土等。白垩系下统、侏罗系上统地层分布广泛、出露较多，泥盆系、寒武系、震旦系地层均为零星分布，岩性主要为凝灰岩、凝灰质砾岩、砂砾岩、砂质泥岩等。沿线燕山期岩浆岩活动比较频繁，多呈脉状、岩枝状产出，岩性主要为花岗岩、花岗斑岩、闪长岩等。

（2）地质构造

通甬铁路拟建线路位于扬子准地台、华南褶皱带两大构造单元上。两大构造以江山-绍兴大断裂为界，断裂以北为扬子准地台，以南为华南褶皱带。区内构造主要受北北东向及北东向的深大断裂控制和影响，主要有湖州-苏州断裂、江山-绍兴深断裂、马金-乌镇深断裂、球川-萧山深断裂、丽江-余姚深断裂等；东西向为昆山-嘉定断裂、吴江-千灯断裂、昌化-普陀大断裂；北西西向为上海-南通断裂、无锡-宿迁断裂、长兴-奉化大断裂；这些断裂同时控制着区域内的沉积作用和岩浆活动。区域内燕山期、喜山期火山运动强烈，具多旋回、多期次特征。区域内涉及到的断层构造，无全新世活动断裂。大部分断裂为厚层第四系地层覆盖，对工程的影响总体较小，无直接关系。

（3）水文地质特征

沿线地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水。平原区及河流阶地中，浅部以孔隙潜水为主，埋深较浅；下部为孔隙承压水，含水层为砂类土及砂砾石类土。基岩裂隙水主要赋存于岩石风化裂隙及构造裂隙中，富水性不均一，浅部富水性稍强，水质好，大部分不具侵蚀性，主要接受大气降水的补给，以蒸发、人工抽排及泉的形式排泄。地下水位随季节变化幅度一般为 1.0~3.0m。主要河流均常年有水，河水一般对混凝土结构不具侵蚀性；平原区局部地段及杭州湾区段地表（下）水具有氯盐侵蚀及硫酸盐侵蚀性、盐类结晶破坏，环境作用等级一般为 L1~L2 和 H1~H2、Y1~Y2。

（4）工程地质特征

1) 不良地质

沿线主要不良地质有：地面沉降、有害气体（浅层气）、砂土液化、人为坑洞、崩

塌、危岩、落石、顺层、流砂管涌等。

①地面沉降

沿线地处湖沼积平原区，第四系地层厚度大，由于地下水过度开采，引发大面积区域地面沉降，历史沉降值可达 400~600mm。自 2005 年采取地下水限采以来，区域地面沉降速率有所缓解，近 5 年平均沉降速率均小于 10mm/a，对新建工程略有影响。

慈溪、宁波平原地区分布有大量的软土，根据收集到的资料，该地区存在不同程度的地面沉降，目前地方政府已采取禁采地下水以防止地面继续沉降的措施，收集资料显示累计最大沉降量为 588.5mm，沉降速率已小于 10mm/年，对线路方案影响较小。

②地震液化

研究区地震动峰值加速度 0.05g~0.10g，地震动加速度反应谱周期为 0.35s，饱和粉细砂、粉土地层存在地震液化的可能。桥梁和建筑工程需考虑液化折减，路基应采取复合地基加固处理措施，隧道工程可采用预加固处理等消除液化影响。

③崩塌、危岩、落石

沿线慈溪至宁波间低山丘陵地段局部地段存在采石场，经人工开挖，形成陡峭山壁，易发生崩塌、危岩、落石。对于存在崩塌、危岩、落石地段，在硬质岩地区由于节理裂隙发育，施工时要清除不稳定岩石，高边坡宜分级开挖。软质岩路堑边坡应封闭并进行嵌补，及时进行防护，确保路堑边坡稳定。隧道进出口上方的危岩应进行清理，并在隧道洞门上方设置防护网。线路方案已绕避崩塌危险地段，部分地段线路位于林区，植被茂盛，危岩、落石不易发生。

2) 特殊岩土

①软土、松软土

工点范围内分布有软土及松软土，主要为淤泥、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土、黏土、粉质黏土，淤泥主要分布于河道底部及池塘底。淤泥质黏性土、淤泥及松软土，地下水位高，承载力低，含水率大，工程性质差。基底应根据沉降及稳定性检算结果采取相应的加固处理措施，并加强防排水措施，必要时以桥代路。松软土的含水量具有随季节变化的特点，不同时期的勘察结果会略有不同。

②填土

沿线多处经过城区、村镇以及既有人为建筑物，表层分布有填土，主要类型为填筑土、素填土及杂填土。由于填筑年代长短不一、填筑方法多种多样、料源差异较大，因

此其厚度、成份、密实度变化亦较大，一般厚度 1.0-5.0m，局部填土厚度可达 10m。填筑土，分布于既有路基，成分为粉质黏土，土质较均匀，工程地质条件较好。素填土，黄褐色，软塑~硬塑，以粉质黏土为主，充填少量植物根，零星分布于城镇、村庄附近。杂填土，浅灰色、黑灰色，杂色，潮湿，主要成份为粉质黏土、生活废弃物等，主要分布于城镇、村庄附近。线路通过填土区，对填筑土、素填土可采取碾压或夯实，对杂填土应采取清除等措施。

③膨胀岩（土）

沿线第四系黏性土具弱膨胀性，膨胀岩（土）对桥梁深基础影响较小，低填路堤及涵洞则需进行处理，堑坡应放缓并防护，堑顶外设天沟并防护，做好截排水工作，基床需换填。

（5）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），附录 A、附录 B，结合新建南通至宁波高速铁路地震安全性评价初步结论，沿线（或工点）地震动参数划分如下表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 沿线地震动参数段落划分表

段落	里程范围	地震动峰值加速度	基本地震动加速度反应谱特征周期
江苏段	DK0+000 ~ DK16+250	0.05g（Ⅵ度）	0.35 s
	DK16+250 ~ DK96+200	0.10g（Ⅶ度）	
浙江段	DK96+200 ~ DK159+124	0.10g（Ⅶ度）	0.35 s
	DK159+124 ~ DK242+540	0.05g（Ⅵ度）	
	DK242+540 ~ DK271+905	0.10g（Ⅶ度）	

2.7.3 气象

沿线所经地区属亚热带季风性湿润气候区，其气候特征为：温暖潮湿，四季分明、雨量充沛，季风活动频繁、冬夏季风交替显著，雨涝、台风、连阴、冰雹、大雪等灾害天气时有发生。雨季受强热带气旋和台风影响频繁，每年 7~10 月受易台风影响。沿线多年平均气温 15.1℃~17.6℃，极端最高气温为 42.4℃，极端最低气温为-13.4℃，≥10℃积温 5763~6213℃；多年平均降水量 1076.0mm~1517.9mm，多年平均蒸发量 840.0mm~1515.1mm，年平均风速 2.0~3.1m/s，。沿线无冻土现象。沿线主要地区气象要素见表 2.7-2。

表 2.7-2 铁路沿线主要地区气象要素一览表

项目名称	南通	张家港	常熟	相城区	工业园区(含吴中区)	吴江区	嘉兴市	海盐县	慈溪市	余姚市	鄞州区(宁波)
	(1989~2018 年)										
累年平均气温(℃)	15.1	16.7	17.0	17.4	17.0	17.3	16.9	17.0	17.3	17.4	17.6
累年最热月平均最高气温(℃)	30.8	31.1	32.6	31.4	32.7	31.4	33.0	32.6	33.7	34.3	34.0
累年最冷月平均最低气温(℃)	0.8	1.3	1.7	1.2	1.4	1.2	1.4	2.0	2.2	2.4	2.8
累年极端最高气温(℃)	39.5	41.2	40.9	41.0	39.8	40.8	41.1	40.8	41.3	42.4	42.1
累年极端最低气温(℃)	-13.4	-11.3	-10.2	-9.5	-8.7	-7.7	-11.9	-10.8	-9.3	-9.8	-8.8
> 10℃ 积温(℃)	5763	5828	5849	5827	5886	5917	5815	6018	5914	6117	6213
累年平均相对湿度(%)	80	72	74.7	72	76	74	78.9	78.4	77.1	76.0	75.6
累年最小相对湿度(%)	9	9	14	9	13	15	11	12	8	5	9
累年平均降水量(mm)	1076.0	1359.1	1299.2	1276.8	1156.7	1187.7	1245.7	1379.3	1439.4	1517.9	1516.1
累年降水日数(≥0.1mm)	129.7	132.7	128.2	130	151	126	136.1	139.9	148.0	155.5	154.3
累年极端最大降水量(mm)	1889.6	1895.1	1823.6	1975.7	1699.7	1723.6	1719.3	1850.9	1923.0	2076.6	2234.0
累年极端最小降水量(mm)	548.7	640.0	555.6	604.2	860.1	816.3	756.6	546.5	674.8	779.8	846.5
累年蒸发量(mm)	840.0	1464.9	1515.1	1320.5	1320.5	1403.5	1293.8	1273.4	1481.0	1453.2	1223.1
累年平均风速(单位 m/s)	3.1	2.1	2.1	2.4	2.9	2.2	2.5	2.5	2.3	2.6	2.0
累年最多风向	ESE	-	ESE	ENE	-	E	ESE	ESE	E	ESE	NW
累年最大风速(单位 m/s)及其风向	16.7 -	11.0 -	20.5 -	17.0 NNW、WNW	16.3 NW	- -	22.0 WNW	25.4 ENE	22.6 NE	29.0 E	19.7 NNE
累年大风日数(8 级以上单位: 0.1d)	-	1.5	0.6	3	—	3	42.1	45.1	36.5	38.4	23.0
累年最大积雪深度(单位: mm)	32	31	24	26	32	24	20.0	19.0	19.0	30.0	20.0
累年平均雾日数(单位: d)	18.4	16.1	19.9	19	25.4	22	29.3	24.7	20.5	26.9	17.5
累年平均雷暴日数(单位: d)	25.3	28.7	32.9	28	33.2	29.4	28.7	25.7	32.6	30.5	32.3

2.7.4 水文

沿线区域范围内所经水系主要为长江流域太湖水系,地表水系发育,河流、湖泊众多。自北向南跨越主要河流有长江、望虞河、六里塘、元和塘、冶长泾、娄江、吴淞江、白蚬江、太浦河、钱塘江、余姚江、奉化江等;主要湖泊为阳澄湖、漕湖、淀山湖、澄湖、汾湖等;海洋主要跨越杭州湾。

(1) 太湖

太湖是我国五大淡水湖之一,是江苏省最大的湖泊。太湖水系流域面积 3.69 万 km²,其中江苏省境内 1.94 万 km²,以平原为主,占总面积的 4/6,水面占 1/6,其余为丘陵和山地。三面临江滨海,西部自北而南分别以茅山山脉、界岭和天目山与秦淮河、水阳江、钱塘江流域为界。地形特点为周边高、中间低。中间为平原、洼地,包括太湖及湖东中小湖群,西部为天目山、茅山及山麓丘陵。北、东、南三边受长江和钱塘江入海口泥沙淤积的影响,形成沿江及沿海高地,整个地形成碟状。流域内太湖及主要湖泊湖底高程一般为-0.8m,沿线河湖平均水位在 1m 左右,历史记载最高水位 2.56m。

(2) 吴淞江

吴淞江发源于太湖瓜泾口,自瓜泾港南之分水墩起,受瓜泾港西来之水和运河南北来水东流,经吴中区、苏州工业园区、昆山市蜿蜒东下,于三江口进入上海,称苏州河,在外滩外白渡桥处注入黄浦江,是上海通往江苏南部主要水上交通线。吴淞江为区域骨干外排通道,规划为太湖流域三大行洪通道之一,起行泄流域洪水、承泄、调节两岸地区洪涝水的作用。京杭运河以东为苏申内港线,是沟通太湖水网、京杭大运河与长江的一条重要内河干线航道,已列入国家高等级航道网规划,现状为 V 级航道,规划为 III 级。

(3) 汾湖

汾湖位于江苏吴江和浙江嘉善交界,东西长约 5.3km,南北长约 3km,一半属浙江、一半属江苏。建国后的生产建设,造就汾湖巨大的地理变化。2004 年筑成穿湖大堤,穿湖大堤西起南尤家港东岸,伸向湖中 200m 再向东,到西港甸村上岸,全长 3000m,堤宽 34m;圈内水面最宽处 800m。

(4) 杭州湾

位于中国浙江省东北部,既是海湾也是钱塘江的入海口。西接绍兴市,东连宁波市,北接嘉兴市、上海市。有钱塘江、曹娥江注入,是一个喇叭形海湾。杭州湾的湾口宽约 95km,自口外向口内渐狭,到澈浦为 20km。海宁一带仅宽 3km。自乍浦至仓前,

表 2.7-3 工程沿线评价范围内土壤分布情况

土壤类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
Re 红壤	1485.47	8.02
水域等其他	4823.84	26.06
合计	18510.99	100.00

根据区域地层岩性特征的调查结果,占地范围内表层土壤厚度约为10~50cm。其中平原地区林地可剥离厚度10~20cm,低山丘陵区林地可剥离厚度5~15cm,占用林地的隧道洞口边坡坡度较大,表土不易剥离,整体土壤可蚀性相对较小,工程沿线土壤表土层情况详见表2.7-4。

表 2.7-4 工程沿线土壤表土层情况

项目区	土层分布	占地类型	表土层厚度 (cm)	剥离范围
DK0+000 ~ DK97+000 (苏州地区)	湖沼积平原区,地势平坦开阔;地层主要为第四系冲湖积、粉质黏土、粉土、粉砂、细砂、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土、淤泥等;局部地段为第四系全新统人工堆积层杂填土、素填土、种植土。	耕地、草地为主,少量林地	耕地: 20~50; 林地、草地 10~20;	永久及临时占地扰动区域
DK97+000 ~ DK175+000 (嘉兴地区)	冲海积平原,地形平坦;地层主要为第四系冲湖积、冲海积、海积层黏土、粉质黏土、粉土、粉砂、细砂、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土、淤泥等;局部地段为第四系全新统人工堆积层杂填土、素填土、种植土	耕地为主,部分园地、草地,少量林地	耕地、园地: 20~50; 林地、草地 10~20;	永久及临时占地扰动区域
DK204+000 ~ DK243+000 (宁波慈溪地区)	冲海积平原,地形平坦;地层主要为第四系冲湖积、冲海积、海积层黏土、粉质黏土、粉土、粉砂、细砂、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土、淤泥等;局部地段为第四系全新统人工堆积层杂填土、素填土、种植土。	耕地为主,部分园地、草地	耕地、园地: 20~50; 草地 10~20;	永久及临时占地扰动区域
DK243+000 ~ DK263+000 (宁波慈溪、余姚及江北地区)	低山丘陵区,地形起伏较大,部分山体基岩裸露,植被茂密。地层主要为侏罗系上统凝灰岩、凝灰质砾岩、砂砾岩、砂质泥岩等,局部为流纹岩、安山岩、霏细斑岩、硅质泥岩,下三迭统-下侏罗统混合花岗岩,燕山晚期流纹斑岩;地表覆第四系全新统人工堆积层杂填土、坡洪积层粉质黏土、细角砾土。	林地为主,部分耕地、草地,少量园地	林地: 5~15; 耕地、园地: 20~30; 草地 10~20;	永久及临时占地扰动区域
DK263+000 ~ 终点段 (宁波江北地区)	冲海积平原,地形平坦;地层主要为第四系冲湖积、冲海积、海积层黏土、粉质黏土、粉土、粉砂、细砂、细圆砾土、淤泥质黏土、淤泥质粉质黏土、淤泥等;下伏白垩系下统凝灰岩、凝灰质砾岩、砂砾岩、砂质泥岩等;局部地段为第四系全新统人工堆积层杂填土、素填土、种植土。	耕地、园地、草地	耕地、园地: 20~50; 草地 10~20;	永久及临时占地扰动区域

表 2.7-5 工程沿线 300m 范围内植被分布情况

植被类型	块数	面积 (hm ²)	比例 (%)
24a 含白栎、短柄树的马尾松林	2	986.39	5.33
518 芦苇沼泽	2	74.97	0.40
573i 水稻、小麦	1	465.39	2.51
577a 稻、麦、双季稻 (局部)	26	4885.48	26.39
577b 棉、麦、豆套种	5	1601.35	8.65
581 双季稻与紫云英; 冬小麦、甘薯; 芝麻、凉薯、茶等	33	5425.64	29.31
水域等其他	331	5071.78	27.40
合计	400	18510.99	100.00

2.7.7 水土保持敏感区

受地形条件、经济据点、站位设置等条件限制,本工程贯通方案共涉及特殊或重要环境敏感目标 22 处,均已取得主管部门原则同意意见:其中江苏省生态空间管控区 7 处、江苏省省级重要湿地 1 处、苏州市市级重要湿地 4 处,浙江省生态保护红线 4 处、风景名胜区 1 处,饮用水源保护区 4 处、水源水质保护区 1 处。其中江苏省 7 处生态空间管控区、4 处市级重要湿地已取得苏州市人民政府原则同意意见;1 处省级重要湿地已取得江苏省林业局原则同意意见;浙江省 4 处生态保护红线已取得浙江省人民政府原则同意意见、1 处风景名胜区已取得自然资源部门原则同意意见;4 处饮用水源保护区已取得苏州市、嘉兴市、宁波市人民政府原则同意意见,1 处水源水质保护区已取得水源水质保护委员会原则同意意见。

环境敏感区的分布概况及位置关系详见表 2.7-6、表 2.7-7。

表 2.7-6 工程与生态敏感区位置关系及概况表

序号	名称	敏感区类型	级别	保护区批准单位	所在地	功能分区	线路与保护目标关系	法律法规符合性	主管部门意见
1	望虞河（常熟市）清水通道维护区	生态空间管控区域	省级	苏政发〔2020〕1号	常熟市	水源水质	工程于 DK11+000-DK11+500 段跨越 0.5km;	符合	2022 年 6 月，苏州市人民政府以《苏州市人民政府关于报送新建南通至宁波高速铁路张家港（不含）至苏浙省界段不可避让江苏省生态空间管控区域论证意见的函》（苏府函〔2022〕33 号）明确：“……该项目不破坏生态功能，符合生态空间管控区域管理要求，可以建设占用。……”
2	常熟西南部湖荡重要湿地				常熟市	湿地	工程于 DK15+525-DK17+525（六里塘）和 DK18+870-DK20+800（南湖）段共计跨越 3.93km	符合	
3	漕湖重要湿地				相城区	湿地	工程于 DK34+850-DK34+960 段跨越 0.11km;	符合	
4	阳澄湖重要湿地				相城区、工业园区	湿地	工程于 DK46+560-DK56+500 段跨越 9.94km	符合	
5	吴淞江重要湿地				吴中区	湿地	工程于 DK66+540~DK66+650（隧道）、DK71+480~DK71+540、DK71+675~DK71+775、DK71+795~DK71+997、DK72+013~DK72+085 段跨越 0.544km	符合	
6	黄泥兜重要湿地				吴江区	湿地	工程于 DK75+200-DK76+600 段跨越 0.4km;	符合	
7	汾湖重要湿地				吴江区	湿地	工程于 DK95+900-DK96+200 段穿越 0.3km;	符合	
8	阳澄湖	重要湿地	省级	江苏省林业局	相城区、工业园区	湿地	工程于 DK47+200-DK52+800 段跨越 5.6km; 苏州北至工业园区联络线于 LZDK5+200-LZDK6+100、LZDK7+150-LZDK8+001 段跨越阳澄湖省级重要湿地 1.751km	符合	江苏省林业局已回函“原则支持该项目建设”。但需编制《湿地保护与恢复方案》，该方案已编制完成。
9	漕湖		市级	苏州市林业局	相城区	湿地	工程于 DK34+900-DK35+000 段跨越 0.1km;	符合	苏州市人民政府办公室已回函“原则同意目前设计单位推荐的线站位穿越方案”，但需编制《湿地保护与恢复方案》，该方案已编制完成。
10	东沙湖湿地公园		市级		工业园区	湿地	工程于 DK57+980-DK59+420 段下穿 1.44km;	符合	
11	黄泥兜		市级		吴中区、吴江区	湿地	工程于 DK74+530-DK75+700 段跨越 1.17km;	符合	
12	汾湖		市级		吴江区	湿地	工程于 DK95+900-DK96+150 段穿越 0.25km;	符合	

表 2.7-6 工程与生态敏感区位置关系及概况表

序号	名称	敏感区类型	级别	保护区批准单位	所在地	功能分区	线路与保护目标关系	法律法规符合性	主管部门意见
13	嘉善县汾湖生物多样性维护生态保护红线	生态红线区	省级	浙政发〔2018〕30号	嘉兴市嘉善县	其他生态保护地（非禁止开发区域）	DK96+203.41~DK96+872 以隧道形式穿越约 668.59m，非禁止开发区域	符合	2021 年 5 月，浙江省人民政府以《浙江省人民政府办公厅公文处理单——关于报送 330 国道淳安千岛湖大桥至临岐段改建工程等 4 个建设项目涉及生态保护红线、永久基本农田论证意见的函（浙自然资厅〔2021〕322 号）》明确“同意”意见。
14	南湖区南郊河贯泾港水源涵养生态保护红线	生态红线区	省级	浙政发〔2018〕30号	嘉兴市南湖区	其他生态保护地（非禁止开发区域）	（1）沪甬上联 GHYLYDK1+973~GHYLYDK4+272 以桥梁形式穿越其约 2299m，沿其南边界走行，进深约 27-92m。 （2）其他线路均不涉及。 （3）红线调整后两者最近距离约 1220m。	符合	
15	钱塘江河口海洋生态红线区	生态红线区	省级	浙政办发〔2017〕103号、浙政发〔2018〕30号	嘉兴市、宁波市	限制开发区域	DK179+505~DK198+010 以桥梁形式穿越约 18505m，为限制开发区域	符合	2021 年 7 月，浙江省自然资源厅以《浙江省自然资源厅关于南通至苏州至嘉兴至宁波铁路（浙江段）项目建设用地预审和选址意见》（用字第 330000202100001 号）明确：“项目共涉及生态红线 4 处……工程设计和实施应根据省政府同意的项目不可避免让生态保护红线论证意见，采取措施减缓对环境的影响……”
16	慈溪市杭州湾湿地公园生态红线区水土保持、生物多样性维护生态保护红线	生态红线区	省级	浙政发〔2018〕30号	宁波市前湾新区	水土保持与生物多样性维护类生态保护红线	DK193+710~DK197+535 以桥梁形式穿越约 3825m，为禁止开发区域	符合	
17	慈溪市鸣鹤-上林湖风景名胜区	风景名胜区分区	省级	浙政发函〔2005〕28号	宁波市慈溪市	风景游赏区、发展控制区、旅游服务中心和风景区外围保护地带	（1）DK254+990 邻近其外围保护地带最近约 8m，DK246+112 距其风景名胜区分区边界最近约 243m； （2）DK247+643~DK247+902 以隧道形式穿越其外围保护地带约 259m，DK247+807 距其风景名胜区分区边界最近约 222m。	符合	2021 年 6 月，慈溪市自然资源和规划局以《慈溪市自然资源和规划局关于新建南通至宁波高速铁路穿越鸣鹤-上林湖风景名胜区分区之外围保护地带的复函》明确：“原则同意新建南通至宁波高速铁路以隧道形式穿越慈溪市鸣鹤-上林湖风景名胜区分区至外围保护地带。”

表 2.7-7 工程与水环境敏感区位置关系及概况表

序号	名称	类型	级别	批准单位	所在地	功能分区	线路与保护目标关系	主管部门意见
1	阳澄湖水源水质保护区	水源水质	市级	苏州市人大	相城区、工业园区	一级保护区、二级保护区、准保护区	工程线路方案 DK39+900-DK57+800 段正线约 17.9km 位于该水源水质保护区内（DK39+900-DK53+110 段为桥梁，其余段为隧道），其中 DK44+800-DK55+900 段约 11.1km 位于水源水质保护区二级保护区内（含苏州北动车所及走行线），其余段落位于该水源水质保护区准保护区内（包括苏州工业园区联络线）。	苏州市阳澄湖水源水质保护委员会办公室于 2021 年 5 月 20 日回函提出苏州北动车所生产性废水应做到零排放；原则同意通甬铁路穿越阳澄湖水源水质保护区的线路方案。苏州市相城区人民政府出具了关于苏州北动车所零排放的《关于苏州北动车所生产生活污水排入市政管网的情况说明》“我区同意待动车所生产生活污水符合相关要求后接入市政管网，并适时办理有关行政许可手续”。
2	常熟市尚湖水源地	饮用水源	省级	江苏省人民政府	常熟市	一级保护区、二级保护区、准保护区	在 DK11+400-DK14+400 段以桥梁形式跨越该水源地准保护区 3.0km，准保护区内设常熟西站	苏州市人民政府办公室已回函“原则同意目前设计单位推荐的线站位穿越方案”。
3	长水塘饮用水水源保护区	水源保护区	省级	浙环便函〔2019〕75 号	嘉兴市南湖区	一级保护区、二级保护区及准保护区	（1）沪甬上联 GHYLYDK1+973~GHYLYDK4+273 以桥梁形式穿越二级水源保护区总长度为 2300m，其中水域 77m、陆域 2223m。 （2）沪甬上联 GHYLYDK1+732~GHYLYDK1+973 以桥梁形式穿越准保护区（陆域）约 241m。 （3）沪甬下联 GHYLDK2+409~GHYLDK2+478 以桥梁形式穿越其准保护区（水域）约 69m。 （4）通甬正线 DK137+290~DK137+359 以桥梁形式穿越其准保护区（水域）约 69m。	2022 年 3 月，嘉兴市人民政府以《嘉兴市人民政府关于新建南通至宁波高速铁路穿越嘉兴市水源保护区意见的函》已明确“原则同意”意见。
4	千亩荡饮用水水源保护区	水源保护区	省级	浙环函〔2011〕463 号	嘉兴市海盐县	一级保护区、二级保护区及准保护区	DK160+424~DK160+605 以桥梁形式穿越其准保护区约 181m	
5	相岙水库饮用水水源保护区	水源保护区	省级	浙环函〔2020〕3 号	宁波市余姚市	一级保护区、二级保护区	DK250+627~DK254+203 以隧道、桥梁和路基形式穿越其二级保护区约 3576m，其中： （1）隧道（五磊山隧道 DK250+627~DK253+515、相岙隧道 DK253+720~DK254+203）共约 3371m； （2）路基（DK253+515~DK253+590、DK253+693~DK253+720）共约 102m； （3）桥梁（跨长溪岭大桥 DK253+590~DK253+693）共约 103m。 （4）DK253+636 距其一级保护区最近约 289m。	2022 年 4 月，宁波市人民政府以《宁波市人民政府关于新建南通至宁波高速铁路穿越宁波市水源保护区意见的函》已明确“原则同意”意见。

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。	本工程沿线经过江苏省省级水土流失重点预防区	根据《生产建设水土流失防治标准》,方案执行一级防治标准并依据技术标准修正标准值。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,平原区优先采用桥梁代替路基形式、低山丘陵区优先采用隧道代替路基形式,全线桥隧比 97.69%,仅桥隧过渡段、路基车站设置少量路基工点,最大限度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、弃渣除本工程利用外,均弃至指定弃土场、消纳场,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 156.36 万 m ³ ,回填表土 156.36 万 m ³ ,区间调配表土 55.45 万 m ³ ,30 处弃土场。	主体设计已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,临时堆土、弃渣采取防护措施。弃土场先拦后弃,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。

(2) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)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。详见表 3.1-2

表 3.1-2 生产建设项目水土保持技术标准对照分析表

序号	生产建设项目水土保持技术标准	本工程情况	符合性
1.	主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本工程沿线经过江苏省省级水土流失重点预防区	根据《生产建设水土流失防治标准》，方案执行一级防治标准并依据修正办法修正标准值，同时提出水土保持防护措施及施工管理建议，经优化后满足条款要求。
2	主体工程选址(线)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	桥梁的桥墩占地面积小，通过加大孔径，减少墩台设置，优化桥梁基础，以控制工程扰动或占压两岸植被范围，同时主体工程采取桥下撒播草籽、栽植灌木等生物补救措施。施工过程中严格控制扰动区域；施工完成后，临时占用的两岸植物带及时恢复原样。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，提高林草植被恢复率和生物量，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	主体工程选址(线)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，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）。工程以桥梁形式跨越河流，尽可能避让河流两岸的植物保护带。

（1）由于项目为线性工程，不可避免的经过江苏省省级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，方案执行一级防治标准，渣土防护率提高 2 个百分点，林草覆盖率提高 4 个百分点。本项目植被恢复与建设工程级别提高 1 级。

（2）无法避让环境敏感区和生态保护红线的施工便道严格控制扰动范围，对临时裸露区域实施彩条布苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷；便道交叉路口和拐弯处等重要节点须严格划定施工作业带，设立警示标志，人员及车辆禁止在非施工区域外活动及行驶，避免造成地表植被破坏。

方案执行一级防治标准，并采取优化施工工艺，控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，同时提高林草覆盖率。通过工程采取的各项水土保持防护措施及

恢复措施，工程能较好的防治水土流失的产生，总体上说主体工程选线基本满足相关规定。

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 水土保持制约性因素分析表

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
2	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 的路段；路堤、路堑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，并配套建设排水和雨水等利用设施。	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) 主体工程桥隧比高，仅有少量路基工点位于既有路基车站及桥隧过渡段，路堤平均填高 5.8m，路堑平均挖深 9.5m；填高大于 8m 共 1 处，填高高度 8.7m，位于既有嘉兴南站附近，嘉兴南站为路车站，多条同步实施工程在此处接轨，进站线路需已路基+框构形式跨越多处道路立交，为满足道路净高要求，相应增加路堤填高，综合分析本工程路堤填高合理。 (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设计使用年限为 60 年、拦挡工程设计使用年限为 100 年、防洪标准采用 100 年一遇标准，平原微丘区考虑集水井措施；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、沉沙措施，弃土场截排水措施的设计标准由 3 年一遇提高至 5 年一遇短历时设计暴雨。 (3) 林草覆盖率提高 4 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，工程桥隧占比 97.69%，无填高超过 20m 和挖深超过 30m 路段。路堤、路堑边坡采用正六边形空心块内灌草防护、拱型骨架植灌草，符合生产建设项目水土保持技术标准。

工程无法避让省级重点预防区，通过查阅工程纵断面及与主体设计沟通，本工程路堤平均填高 5.8m，路堑平均挖深 9.5m，工程挖填深度基本合理，建议下阶段结合工程实际进一步优化路基高度，尽可能减少高填路基段落，填高大于 8m 段落共 1 处，填高高度 8.7m，位于既有嘉兴南站附近，嘉兴南站为路基站，多条铁路同步实施工程在此处接轨，进站线路需采用路基+框构形式跨越多处已建成道路，为满足道路净高要求，相应增加路堤填高，综合分析本工程路堤填高相对较低，采用桥梁形式与站区整体规划不符且不具备实施条件。

新建车站受规划路标高控制，站中心填高均小于 5m，车站建设方案基本合理。同时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设计使用年限为 60 年、拦挡工程设计使用年限为 100 年、防洪标准采用 100 年一遇标准，平原微丘区考虑集水井措施；同时方案对施工生产生活区、施工道路、弃土场周边设临时排水、拦挡、沉沙措施，弃土场截排水措施的排水标准已由 3 年一遇提高至 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨，渣土防护率提高 2 个百分点，林草覆盖率提高 4 个百分点，符合生产建设项目水土保持技术标准。

(2) 水土保持敏感区影响分析

受地形条件、经济据点、站位设置等条件限制，本工程贯通方案共涉及特殊或重要环境敏感目标 22 处：其中江苏省生态空间管控区 7 处、江苏省省级重要湿地 1 处、苏州市市级重要湿地 4 处，浙江省生态保护红线 4 处、风景名胜区 1 处，饮用水源保护区 4 处、水源水质保护区 1 处。在上述敏感区内，主体设计均采取了优化施工方案来减少工程占地和土石方，除必要的施工便道无法调整出敏感区外，其他均无临时工程设置，无临时堆土情况，通过提高植物措施标准等各项水土保持防护措施，工程能较好的防治水土流失的产生。

工程沿线共涉及水源类保护区 5 个，其中地表水水源保护区 4 个，水源水质保护区 1 个。

表 3.2-2 水源保护区保护措施

序号	名称	线路与保护目标关系	保护措施
1	阳澄湖水源水质保护区	工程线路方案 DK39+900-DK57+800 段正线约 17.9km 位于该水源水质保护区内（DK39+900-DK53+110 段为桥梁，其余段为隧道），其中 DK44+800-DK55+900 段约 11.1km 位于水源水质保护区二级保护区内（含苏州北动车所及走行线），其余段落位于该水源水质保护区准保护区内（包括苏州工业园区联络线）。	1、桥梁施工：施工时在钻孔桩旁应设沉渣桶，沉淀钻孔泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池，岸边设泥浆坑和沉淀池，沉淀出的上清液循环使用。对于最终废弃的泥浆，需集中收集后由专用泥浆罐车转运至指定的地点妥善处理。 2、隧道施工：在隧道口设置污水处理设施，经沉淀、隔油等工艺处理后满足当地环境保护标准后定期清运至污水处理厂。 3、施工原材料砂子、碎石等散粒材料，需加以苫盖或封闭存放，防止大风天气产生大量粉尘污染空气，进而污染水域环境。运输车辆需注意防止遗洒、泄露等措施，并随时检查车况，以防遗洒泄漏等状况影响水体环境。

表 3.2-2 水源保护区保护措施

序号	名称	线路与保护目标关系	保护措施
2	常熟市尚湖水源地	在 DK11+400-DK14+400 段以桥梁形式跨越该水源地准保护区 3.0km, 准保护区内设常熟西站	1、在饮用水源保护区范围内桥梁工程无涉水桥墩, 不进行涉水施工。桥梁施工过程中的泥浆禁止排入水体或附近沟道, 应在周边设置泥浆循环系统, 且池内壁采取防渗漏措施, 钻孔和清孔过程中泥浆钻渣由管道输送至泥浆循环系统, 部分泥浆进行回用, 无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用, 沉渣干化后运至弃渣场。在钻孔桩旁设沉淀池, 产生的钻孔泥渣经沉淀池处理, 晾晒干化后装车运至弃土场。严禁将泥渣、泥浆弃于沟道两岸。 2、熟西站站区在饮用水源保护区准保护区范围内, 不涉及饮用水源保护区水域范围, 且准保护区现为陆域, 车站各类施工废水均经处理达标后回用, 不得外排。 3、在水源保护区路段施工场地附近, 尽量少堆放如石灰或粉煤灰等类的小颗粒、易飘散的建筑材料, 从源头上避免或减少扬尘污染发生的频次, 保护沿线饮用水源保护区水质。在施工过程中, 应加强对散体建筑材料的保管, 必要时可覆盖防水油布, 避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节造成建筑材料颗粒物入河, 影响饮用水源水环境质量的事件发生。
3	长水塘饮用水水源保护区	(1) 沪甬上联 GHYLYDK1+973~GHYLYDK4+273 以桥梁形式穿越二级水源保护区总长度为 2300m, 其中水域 77m、陆域 2223m。 (2) 沪甬上联 GHYLYDK1+732~GHYLYDK1+973 以桥梁形式穿越准保护区(陆域)约 241m。 (3) 沪甬下联 GHYLDK2+409~GHYLDK2+478 以桥梁形式穿越其准保护区(水域)约 69m。 (4) 通甬正线 DK137+290~DK137+359 以桥梁形式穿越其准保护区(水域)约 69m。	1、本项目在饮用水源保护区范围内桥梁工程无涉水桥墩。评价要求项目桥梁施工过程中的泥浆禁止排入水体或附近沟道, 应在周边设置泥浆循环系统, 且池内壁采取防渗漏措施, 钻孔和清孔过程中泥浆钻渣由管道输送至泥浆循环系统, 部分泥浆进行回用, 无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用, 沉渣干化后运至弃渣场。在钻孔桩旁设沉淀池, 产生的钻孔泥渣经沉淀池处理, 晾晒干化后装车运至弃土场。严禁将泥渣、泥浆弃于沟道两岸。 2、在施工过程中, 应加强对散体建筑材料的保管, 必要时覆盖防水油布, 避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节造成建筑材料颗粒物进入地表水。
4	千亩荡饮用水水源保护区	DK160+424 ~ DK160+605 以桥梁形式穿越其准保护区约 181m	1、桥梁施工: 施工时在钻孔桩旁应设沉渣桶, 沉淀钻孔泥渣, 沉渣桶满后运至周边泥浆坑和沉淀池, 沉淀出的上清液循环使用。 2、施工原材料砂子、碎石等散粒材料, 需加以苫盖或封闭存放, 防止大风天气产生大量粉尘污染空气, 进而污染水域环境。运输车辆需注意防止遗洒、泄露等措施, 并随时检查车况, 以防遗洒泄漏等状况影响水体环境。
5	相蚕水库饮用水水源保护区	DK250+627 ~ DK254+203 以隧道、桥梁和路基形式穿越其二级保护区约 3576m, 其中: (1) 隧道(五磊山隧道 DK250+627 ~ DK253+515、相蚕隧道 DK253+720~DK254+203)共约 3371m; (2) 路基(DK253+515 ~ DK253+590、DK253+693 ~ DK253+720)共约 102m; (3) 桥梁(跨长溪岭大桥 DK253+590 ~ DK253+693)共约 103m。 (4) DK253+636 距其一级保护区最近约 289m。	1、路基施工: 严格控制土石方工程的施工周期, 尽可能减少疏松土壤的裸露面积和裸露时间, 必要时采取遮盖、档护措施。 2、桥梁施工: 施工时在钻孔桩旁应设沉渣桶, 沉淀钻孔泥渣, 沉渣桶满后运至周边泥浆坑和沉淀池, 沉淀出的上清液循环使用。 3、隧道施工: 针对铁路隧道主体工程施工产生的高浓度废水和含油废水, 施工期应在隧道两端的洞口处设置中和和沉淀池, 对隧道施工渗水进行沉淀处理后回用于施工场地洒水灭尘等。 4、施工原材料砂子、碎石等散粒材料, 需加以苫盖或封闭存放, 防止大风天气产生大量粉尘污染空气, 进而污染水域环境。运输车辆需注意防止遗洒、泄露等措施, 并随时检查车况, 以防遗洒泄漏等状况影响水体环境。

无法避免在水源保护区内设置的施工便道、便桥, 运输车辆需加盖棚布, 防止运输材料洒落, 产生扬尘影响水源地环境。施工桥面设专人定期清扫, 防止泥渣掉入水域。施工便道一侧或两侧设置防尘网, 并及时洒水作业, 防止灰尘飘入水源保护区。

综上分析，本工程建设方案基本合理。

3.2.2 工程占地评价

通甬铁路全线正线运营长度为 310.027km，其中新建线路长度 300.954km，相关工程长度 37.58 km，平均用地指标为 $2.2822 \text{ hm}^2/\text{km}$ ；用地指标满足《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定的 $5.9153 \text{ hm}^2/\text{km}$ 的综合用地指标要求。主要占地类型包括耕地、草地、交通运输用地、林地等。

本工程中永久用地面积共 686.84 hm^2 （不含改移工程占地），其中：江苏省 255.13 hm^2 、浙江省 431.71 hm^2 ，分别小于各自省份用地预审批复中的用地面积：江苏省 283.0467 hm^2 ，浙江省 433.9540 hm^2 。

1. 永久占地分析评价

本工程用地贯彻“十分珍惜、合理利用和切实保护耕地”的基本国策；坚持依法用地、科学用地、合理用地和节约用地的原则：

（1）区间路基

路堤用地宽度：排水沟、护道或坡脚矮挡墙边缘外不大于 3m。

路堑用地宽度：天沟外为 2m，无天沟时距路堑堑顶边缘外为 5m。

本项目区间正线路基总长度 6.944km，路基用地指标 $5.0551 \text{ hm}^2/\text{km}$ ，满足《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定的 $6.1826 \text{ hm}^2/\text{km}$ 要求。

（2）桥梁

桥梁用地宽度（两桥台锥体外缘之间不含跨水域部分）：设检查通道一侧距铁路中心线 7.2m，另一侧距铁路中心线 5.8m；双线和多线另增加线间距。特殊地质条件、特殊结构、大跨度桥梁以及山区铁路桥梁、地面横坡较大地段的桥梁用地宽度根据设计确定。

本工程正线桥梁总长 262.558km/45 座，相关工程桥梁长度 40.949km/40 座，总占地 449.37 hm^2 ；平均占地 $1.412 \text{ hm}^2/\text{km}$ ，满足《新建铁路工程项目建设用地指标》中规定的 $1.8000 \text{ hm}^2/\text{km}$ 要求。

（3）隧道

隧道用地范围包括洞口、明洞、地表加固处理、排水沟等，具体用地面积应根据实际情况计算确定，本工程隧道长 31.452km，占地 12.30 hm^2 ，平均每公里用地为 0.397 hm^2 ，符合《新建铁路工程项目建设用地控制指标》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工业用地、耕地、草地等，共设车站 10 座，其中既有车站 2 座，在建车站 2 座，改建车站 2 座，新建车站 4 座。新建苏州北动车所，扩建宁波动车所。车站具体占地情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 车站占地情况表

序号	车站名称	地貌类型	车站类别	建设规模	占地面积 (hm ²)	用地标准 (hm ²)	备注
1	张家港站	平原	在建车站	2 台 5 线	2.35	18.0588	满足要求
2	常熟西站	平原	新建车站	2 台 6 线	12.53	19.2925	满足要求
3	苏州北站	平原	改建车站	既有京沪高铁 2 台 6 线，通苏嘉甬 4 台 8 线	11.13	30.1627	满足要求
4	苏州南站	平原	在建车站	2 台 6 线	11.04	19.2925	满足要求
5	苏州北动车所	平原	动车所	通苏嘉甬 24 线，城际 12 线	53.74		含动走线工程占地
6	嘉兴北站	平原	新建高架站	2 台 4 线	17.66	16.8250	满足要求
7	嘉兴南站	平原	改建车站	引入既有沪杭车场	31.46	38.59	满足要求
8	海盐西站	平原	新建高架站	2 台 4 线	17.94	16.8250	含工区及工区走行线工程
9	慈溪站	平原	新建高架站	2 台 6 线	23.83	19.2925	含工区及工区走行线工程
10	庄桥站综合维修工区	平原	既有站	车站改建，既有工区补强	3.27	/	
11	宁波动车所	平原	动车所	实施预留 16 条存车线及 4 线检查库线	2.27	/	

本工程站场区含苏州地区相关工程、嘉兴地区相关工程及宁波枢纽相关工程等既有车站改建工程占地，部分车站同步建设动车所、存车场、站场工区及相应走行线增加站区用地，站场区用地可控，车站建设用地指标符合《新建铁路工程项目建设用地控制指标》要求。

(5) 改移工程

改移工程为改移道路及沟渠，改移道路 225 处，共计 48.931km，占地面积 69.13hm²；改移沟渠 13 处，共计 5.619km，占地面积 19.36hm²；改移工程占地面积总计 88.49hm²，改移工程等级满足规划要求，占地面积合理。

2. 临时占地分析评价

(1) 弃土场占地

在工程设计弃土量 1285.46 万 m^3 ，共选择 30 处弃土场，总占地面积 177.86 hm^2 ，依据各弃土场地形测算，原则上填坑型弃土场以弃平为原则，平地型弃土场堆高不超过 2m，结合土石方优化成果，弃土场占地满足施工需要，占地面积合理。

(2) 施工便道占地

全线新建、改建施工便道共计 259.37km，总占地面积 53.45 hm^2 。桥下贯通便道充分利用铁路永久用地，减少临时征地。桥下贯通便道 4.5m 的占地宽度中，3.05m 在铁路永久用地之内，1.45m 在铁路永久用地之外采用临时征地。经查勘线路走向、临时工程布置及沿线交通后测算，施工便道长度较为合理，路面宽度及占地符合施工要求。

(3) 施工生产生活区占地

工程设计大型施工场地临时占地合计 234.64 hm^2 ，占地主要类型为耕地、草地和工矿仓储用地。工程设置铺轨基地 2 处，轨道板场 3 处，制存梁场 11 处，临时材料场 5 处，混凝土拌合站 20 处，填料集中拌合站 2 处，盾构泥水处理场 4 处，构配件预制场 3 处，钢梁拼装厂 3 处，盾构管片预制场 1 处，码头 10 处，施工场地、营地 79 处，设置临时电力线路 160.04km。施工场地将尽量布置在裸土地、草地用地范围，施工营地尽可能利用工矿仓储及既有住宅民房。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，建设单位多次组织设计单位、地方政府相关部门研究临时工程选址问题，对制梁场、轨道板场及拌合站临时用地性质进行调整，浙江段减少占用耕地 43.18 hm^2 ，江苏段减少耕地 1.85 hm^2 ，针对临时工程占用耕地的情况，地方承诺将通过调整用地规划等方式保证临时用地依法合规性。根据工程特性，所有临时工程数量满足施工组织及施工期的要求，临时占地标准满足施工要求，总占地合理。

施工临时堆土及剥离的表土，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 4m，采取临时拦挡、植草及苫盖措施。

综上所述，大临工程优先考虑永临结合，工程临时材料厂利用既有设施和永久占地，减少了对植被及农田的影响。施工临时堆土和剥离表土堆放在永久征地和临时占地范围内，不新增临时用地；工程设计取、弃土场、施工便道临时占地设置合理，工程铺轨基地、制存梁场、拌合站、施工场地、临时堆土场占用场地能够满足工程需要。

3.2.3 土石方平衡评价

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，通过加大隧道出渣用作混凝土骨料，站场、路基、站房及改移工程优先利用隧道出渣及桥梁弃土等方式。江苏段将明挖段全部土方及盾构段原状土全部利用于苏州北动车所填方，余方利用量由 36.15 万 m^3 提高至 151.26 万 m^3 ，增加利用土方量 115.11 万 m^3 ；桥梁挖基 D 组土 43.27 万 m^3 用于改移工程及站场回填，桥下摊铺土方由 7.68 万 m^3 提高到 29.62 万 m^3 。浙江段在原设计的基础上，隧道弃渣本项目利用为混凝土粗骨料 92.50 万 m^3 ，增加利用土方量 181.33 万 m^3 （隧道出渣用于隧道、站场、路基回填 70.19 万 m^3 ，路基弃方移挖作填及站场利用 23.22 万 m^3 ，桥梁挖基 D 组土 36.3 万 m^3 用于改移工程及站场回填，桥下摊铺土方 51.62 万 m^3 ，墩台开挖原状土全部予以利用或摊铺），杭州湾跨海大桥南岸铁路工程无新增外购土源。

本工程土石方平衡，在满足工程经济合理性等要求的同时，满足水土保持的要求。

本工程土石方总量 3545.32 万 m^3 ，其中挖方总量 2457.39 万 m^3 （其中表土剥离 156.36 万 m^3 ），填方总量 1087.93 万 m^3 （其中表土回填 156.36 万 m^3 ），利用方 895.64 万 m^3 （移挖作填利用 739.28 万 m^3 ，表土利用 156.36 万 m^3 ），借方 192.29 万 m^3 ，余方量 1561.74 万 m^3 （隧道弃渣本项目利用为混凝土粗骨料 92.50 万 m^3 ，1285.46 万 m^3 运至弃土场，183.78 万 m^3 运至宁波市渣土消纳场），挖方利用率 36.45%，土方综合利用率 17.69%。

本项目借方 192.29 万 m^3 ，均为 A、B 组填料；外购填方工点位于苏州、嘉兴地区，为站场及路基主体工程土方填筑，高铁主体工程填料级别要求高，仅宁波地区山岭隧道洞渣可作为主体工程填料，洞渣优先保障宁波地区工点回填利用后，仅施工后期剩余 26.91 万 m^3 ，与站场及路基工程施工时序匹配性差，经与嘉兴市海盐地区外购方案综合比选，推荐采用外购方式。

本工程施工过程中土石方开挖 2301.02 万 m^3 ，利用方 739.28 万 m^3 ，工程设计将挖方用于桥梁、路基、站场、隧道及改移工程的填筑，但工程全线仍将产生约 1561.74 万 m^3 的废弃土石方，分析工程余方中桥梁钻渣及泥浆（淤泥）、城市隧道盾构出渣占比约 90%，该类余方地质性质差，承载力低不满足工程填方要求。未利用土石方主要为

路基、站场表层基础开挖土方，该类土方承载力不足，无法作为自身工点填料；隧道少量洞渣及大临工程硬化地面拆除等石方均为施工后期产生，与主体工程填方时序不匹配，余方无继续综合利用条件。同时，杭州湾跨海大桥架梁施工需进行浅水区域清淤，考虑跨海大桥穿越钱塘江河口海洋生态红线区，为减缓跨海段施工对海洋环境的影响结合本项目环境影响评价海洋环境影响中明确：“所有泥沙和废渣必须运至岸上，杜绝直接抛入施工海域”的弃土处置要求，本次采用陆域弃土场处置浅水区淤泥。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。

3.2.4 弃土场设置评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），在工程设计中，共选择 50 处弃土场，经选址合理性分析及土石方优化，优化取消 20 处。本工程最终确定消纳场 1 处，30 处弃土场。弃土场类型有 2 种，其中 26 处平地型（填坑），4 处平地型（堆高）。弃土场弃方量 1285.46 万 m^3 ，占地面积为 177.86 hm^2 ，占地类型为坑塘水面、采矿用地、耕地、草地和空闲地。

3.2.4.1 消纳场设置合理性分析

本工程设置消纳场 1 处，六横小郭巨围垦区，位于舟山市普陀区，计划消纳土方量 183.78 万 m^3 。

（1）六横小郭巨二期围垦工程项目立项及水保方案均已完成审批，主体工程已于 2015 年完工。经现场调查，目前正开展围垦区内的土方回填，增加土地储备工作，剩余可消纳土方量约 2500 万 m^3 ，施工时序、可消纳土方量满足铁路工程建设期渣土消纳需求。

（2）2018 年，宁波市人民政府、舟山市人民政府共同确认六横小郭巨围垦区为宁波建筑渣土接纳处置区域，渣土主要来源为宁波市轨道交通及铁路工程等省市重点项目，并明确由宁波市政公用投资有限公司牵头开展渣土处置业务。

（3）2022 年 6 月，宁波市综合行政执法局同意将甬甬铁路宁波段弃土纳入渣土中转码头优先保障范围，目前本工程建设单位已与宁波市政公用投资有限公司签订土方消纳意向协议。

铁路工程开工后根据出渣工点位置确定渣土承运码头，签订渣土消纳处置协议，明确工程渣土运输、消纳的水土流失防治责任由消纳实施方承担，相应的水土流失防

治费用均计入消纳土石方单价，并报相应的水行政主管部门备案。综合分析，该消纳场相关资质齐备、水土流失防治责任明确，设置合理。

3.2.4.2 弃土场设置合理性分析

江苏省境内（1~23 号）23 处平地型弃土场堆土高度高出地面约 0~2m，堆土高度低，弃土场边坡采用 1:2~1:2.5 放坡。对于平地填坑及堆高弃土场，堆土高度不超高 2m。现状占地类型为非耕地的弃土场选址合理；现状为坑塘水面的填坑型弃土场，填坑深度为 1~10m，设计弃土优先填平至自然地面，距离居民点较远弃土场，控制堆高不超过 2m；涉及现状耕地的弃土场 1 处，属平地堆高型弃土场，经与县（区）自然资源部门确认，用地属性为一般农用地，考虑后期复耕。根据现场调查，弃 7 现状为在耕旱地，并非水田，稍低于周边地势，弃土前剥离表土，堆渣严格控制堆渣高度在 1m 以内，弃土后回覆表土。周边水源充足，场地平整后复耕条件良好；临近河道弃土场均已避让河湖管理范围，并严格控制弃土高度在 2m 以内，堆置渣土前坡脚采取临时拦挡措施，直到植物措施完全发挥水土保持功能后进行拆除，对周边水体基本无影响。

浙江省境内（24~30 号）7 处平地型弃土场，现状为坑塘水面的 5 处填坑型弃土场，填坑深度为 1.5~3m，坑塘容量小，弃土场临近汾湖隧道出渣点，运距小，便于渣土就地处置，本次结合弃土场后期规划利用及景观协调性，弃土填平地面均不堆高，弃土顶面坡度 2%；现状为废弃采矿坑的 2 处弃土场，坑塘容量巨大，海盐县 2 号弃土场（弃 29）优先填平至自然地面；丰山村弃土场（弃 30）采用平铺场址方式弃置余方，余方弃置工作完成后及时移交地方相关部门，本工程使用后场址拟继续作为弃土场接收地方相关市政、铁路工程建设项目弃土；距离河道较近的弃土场控制弃土场边界距河道管理范围不小于 10m。

主体设计对于弃土场选址均已取得地方自然资源、水利、生态环境、乡镇政府等相关部门选址意见，符合水土保持要求。

平地型弃土场均不涉及坍塌、滑坡地带、泥石流易发区；不会影响公共设施、工业企业、居民点安全；不在河道、湖泊（荡）、水库管理范围内，不会影响河道行洪、堤防安全，均不在水土保持敏感区范围内，30 处弃土场选址合理。

本工程弃土场堆放过程中逐层堆弃逐层压实，保证堆渣稳定，堆渣完毕后覆土恢复植被，故弃土场采取切实可行的防护措施后，能够满足水土保持技术标准要求。弃土场选址合理性分析详见表 3.2-4~5。

表 3.2-4 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。	18 处平地型（填坑型）弃土场弃土后与周边基本齐平或低于原地面，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；12 处平地型弃土场弃土高度控制不超过 2m，边坡按照 1: 2.0~2.5 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。	工程弃土场为平原弃土场，26 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。	平地型（填坑型）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 2m，便于后期恢复。	符合

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析

序号	弃土场名称	弃土 (渣) 量	坑塘容 量	堆土（渣） 方式	占地面积	现状坑 深	高出周 边地面 高度	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	环境敏感区情况			生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）												水土保持工程设计 规范（GB51018- 2014）	选址合 理性评 价结论	弃土 场失 事的 危 害 程 度	弃土场 级别			
		（万 m³）	（万 m³）		（hm²）	（m）	（m）		环境 敏感 区		基本农 田、生 态红线	滑 坡、 泥石 流易 发区	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 场				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				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） 场、废弃采 坑、沉陷区 等场地		应综合考虑弃土 场结束后的土地 利用					弃渣堆置方案评价		
													是否 涉及	处理 方式	符合 性分 析	是否 涉及	处理 方式	符合 性分 析	弃土 场类 型	符合 性分 析	取土 （石） 场、废 弃采 坑、沉 陷区	符合 性分 析	占地 现状	恢 复 措 施	符合 性分 析							
弃1	张家港凤凰镇1号弃土场	5.2	4.46	先石后土、逐层碾压、堆土高度不超过1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	1.65	3.0	0.5	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，浅坑坑深3m，水深2-2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约0.5m，北侧10m有坑塘，南侧5m有零星房屋，南侧28m有沪武高速。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约0.5m，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5		
弃2	张家港凤凰镇2号弃土场	2.5	2.27	先石后土、逐层碾压、堆土高度不超过1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	0.84	3.0	0.3	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，浅坑坑深3m，水深2-2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约0.3m，西侧、南侧10m处有民房零星分布，北侧50m有沪武高速。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约0.3m，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5		
弃3	张家港凤凰镇3号弃土场	4	3.38	先石后土、逐层碾压、堆土高度不超过1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	1.34	2.8	0.5	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，浅坑坑深2.8m，水深2-2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约0.5m，，南侧、东侧20m处有民房零星分布，北侧40m有沪武高速。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约0.5m，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5		
弃4	张家港凤凰镇4号弃土场	4	3.42	先石后土、逐层碾压、堆土高度不超过1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	1.31	2.9	0.5	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，浅坑坑深2.9m，水深2-2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约0.5m，东侧30m处有民房零星分布，北侧40m有沪武高速。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约0.5m，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5		
弃5	常熟市常福街道1号弃土场	5	4	先石后土、逐层碾压、堆土高度不超过1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	1.48	3.0	0.7	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，浅坑坑深3m，水深2-2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约0.7m，周边无公共设施、基础设施、工业企业和居民点。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高出地表约0.7m，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5		
弃6	常熟市常福街道2号弃土场	5	4.02	先石后土、逐层碾压、堆土高度不超过1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	1.49	3.0	0.7	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，浅坑坑深3m，水深2-2.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约0.7m，周边无公共设施、基础设施、工业企业和居民点。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约0.7m,工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5		

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析

序号	弃土场名称	弃土 (渣) 量	坑塘容 量	堆土（渣） 方式	占地面积	现状坑 深	高出周 边地面 高度	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	环境敏感区情况			生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）												水土保持工程设计 规范（GB51018- 2014）		选址合 理性评 价结论	弃土场 失事 的危 害程 度	弃土场 级别
		（万 m³）	（万 m³）		（hm²）	（m）	（m）				环境 敏感 区	基本农 田、生 态红线	滑 坡、 泥石 流易 发区	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 场			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			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） 场、废弃采 坑、沉陷区 等场地		应综合考虑弃土 场结束后的土地 利用			弃渣堆置方案评价			
														是否 涉及	处 理 方 式	符合 性 分 析	是否 涉及	处 理 方 式	符合 性 分 析	弃土 场类 型	符合 性 分 析	取土 （石） 场、废 弃采 坑、沉 陷区	符合 性 分 析	占 地 现 状	恢 复 措 施	符合 性 分 析				
弃 7	常熟市常尚湖镇 1 号 弃土场	3.05	/	先石后土、 逐层碾压、 堆土高度不 超过 1m，边 坡不大于 1:2.5，坡面 坡度 2%。	3.05	/	1.0	平地型	耕地	现状为旱地，现场弃土 平铺地面，周边无公共 设施、基础设施、工业 企业；东侧、北侧 15m 为河流，西侧 50m 少量 分布房屋，弃土后高于 地面约 1m。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	平地 型	符合	/	/	耕地	复 耕	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 1m。工程结束后， 恢复地面原貌。	选址合理	无危 害	5
弃 8	常熟市常辛庄镇 1 号 弃土场	10	6.82	先石后土、 逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5， 坡面坡度 2%。	3.03	2.5	1.1	平地型 （填 坑）	坑塘 水面	现状坑塘水面，浅坑坑 深 2.5m，水深 2m，弃 土面高出地面约 1.1m， 周边均为坑塘及村道， 无公共设施、基础设 施、工业企业和居民 点。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹地 型	符合	/	/	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高出地表约 1.1m，工程结束 后，覆土绿化。	选址合理	无危 害	5
弃 9	相城区经开区 1 号弃 土场	10	3.22	先拦后弃、 先石后土、 逐层碾压、 堆土高度 1.6m，边坡 不大于 1:2.5，坡面 坡度 2%。	4.47	0.8	1.6	平地型	草地	现状为草地，现场弃土 平铺地面，南侧 40m 为 兴漕路，东侧 40m 为南 张路，北侧 70m 为冶长 泾，北侧 20m 及西侧 50m 有少量房屋。弃土 后高于地面约 1.6m。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	平地 型	符合	/	/	草地	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高出地表约 1.6m，工程结束 后，覆土绿化。	选址合理	无危 害	5
弃 10	相城区度假区 1 号弃 土场	9	5	先石后土、 逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5， 坡面坡度 2%。	10	1.0	0.4	平地型 （填 坑）	坑塘 水面、 裸土 地	现状为坑塘水面及裸土 地，浅坑坑深 1m，水深 0.5-1m，弃土结束后，高 出地面约 0.4m。周边无 公共设施和居民点，南侧 20m 为画师湖路，路对面 50m 有地平线控股(苏州) 股份有限公司。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹地 型	符合	/	/	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 0.4m。工程结束后 进行绿化。	选址合理	无危 害	5
弃 11	相城高新区 1 号弃土 场	2.4	0.66	先拦后弃、 先石后土、 逐层碾压、 堆土高度 1.2m，边坡 不大于 1:2.5，坡面 坡度 2%。	1.47	0.5	1.2	平地型	空闲 地	现状为空闲地，现场弃 土平铺地面，东侧、北 侧 10m 为河沟，南侧 65m 为 S227 省道，弃土 后高于地面约 1.2m。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	平地 型	符合	/	/	空闲 地	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 1.2m。工程结束后 进行绿化。	选址合理	无危 害	5

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析

序号	弃土场名称	弃土 (渣) 量	坑塘容 量	堆土（渣） 方式	占地面积	现状坑 深	高出周 边地面 高度	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	环境敏感区情况			生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）												水土保持工程设计 规范（GB51018- 2014）	选址合 理性评 价结论	弃土 场失 事的 危 害 程 度	弃土场 级别				
		（万 m³）	（万 m³）								（hm²）	（m）	（m）	环境 敏感 区	基本农 田、生 态红 线	滑 坡、 泥 石 流 易 发 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 场			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			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） 场、废弃采 坑、沉陷区 等场地					应综合考虑弃土 场结束后的土地 利用			弃渣堆置方案评价
																	是否 涉及	处理 方式	符合 性分 析	是否 涉及	处理 方式	符合 性分 析	弃土 场类 型	符合 性分 析	取土 （石） 场、废 弃采 坑、沉 陷区	符合 性分 析				占 地 现 状	恢 复 措 施	符合 性分 析	
弃 12	相城区高铁新城 1 号 弃土场	11.5	8.51	先石后土、 逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5， 坡面坡度 2%。	9.45	1.0	0.3	平地型 （填 坑）	坑塘 水 面、 草地	现状坑塘水面，浅坑坑 深 1m，水深 0.8m，弃 土结束后，弃土面高出 地面约 0.3m，周边无公 共设施、工业企业、居 民点，北侧、东侧 45m 有河流，北侧 80m 有朗 力福大道。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	/	/	坑塘 水 面、 草地	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 0.3m。工程结束 后，进行绿化。	选址合理	无 危 害	5			
弃 13	相城区高铁新城 2 号 弃土场	10.3	7.55	先石后土、 逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5， 坡面坡度 2%。	8.39	1.0	0.3	平地型 （填 坑）	坑塘 水 面、 草地	现状坑塘水面，浅坑坑 深 1m，水深 0.8m，弃 土结束后，弃土面高出 地面约 0.3m，周边无公 共设施、工业企业、居 民点，西侧 30m 有澄阳 路，南侧 30m 为永昌 泾。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	利用废 弃采坑	符合	坑塘 水 面、 草地	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 0.3m，工程结束 后，覆土绿化。	选址合理	无 危 害	5			
弃 14	相城区太平街道 1 号 弃土场	10	8.91	先石后土、 逐层碾压、 堆土高度约 1m，边坡不 大于 1:2.5， 坡面坡度 2%。	1.98	5.0	0.6	平地型 （填 坑）	坑塘 水面	现状坑塘水面，浅坑坑 深 5m，水深 4m，弃 土结束后，弃土面高出 地面约 0.6m，周边无公 共设施、工业企业、居 民点，南侧 20m 有花倪 路，东侧 40m 为相城互 通立交，北侧 50m 为少 量房屋。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	利用废 弃采坑	符合	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 0.6m，工程结束 后，覆土绿化。	选址合理	无 危 害	5			
弃 15	吴江区黎里镇 1 号弃 土场	55.35	47.43	先拦后弃、 先石后土、 逐层碾压、 堆土高度 1.6m，边坡 不大于 1:2.5，坡面 坡度 2%。	5.27	10.0	1.6	平地型 （填 坑）	坑塘 水面	现状坑塘水面，浅坑坑深 12m，水深 11m，弃土结 束后，弃土面高出地面约 1.6m，周边无工业企业、 居民点，南侧 30m 为金 杭路，北侧 20m 为吴江 大道，西南侧 20m 为基 督教堂主楼。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	利用废 弃采坑	符合	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 1.6m。工程结束 后，覆土绿化。	选址合理	无 危 害	4			
弃 16	吴江区同里镇 1 号弃 土场	27	15.98	先拦后弃、 先石后土、 逐层碾压、 堆土高度 1.8m，边坡 不大于 1:2.5，坡面 坡度 2%。	6.34	2.8	1.8	平地型 （填 坑）	坑塘 水面	现状坑塘水面，浅坑坑深 2.8m，水深 2.5m，弃土 结束后，弃土面高出地面 约 1.8m，周边无工业企 业、居民点，南侧 20m 为河流、水上加油站。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	/	/	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置，弃土完 成后高于地面约 1.8m。工程结束 后，覆土绿化。	选址合理	无 危 害	5			

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析

序号	弃土场名称	弃土（渣）量	坑塘容量	堆土（渣）方式	占地面积	现状坑深	高出周边地面高度	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	环境敏感区情况			生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）												水土保持工程设计规范（GB51018-2014）	选址合理性评价结论	弃土场失事的危害程度	弃土场级别	
		（万m³）	（万m³）		（hm²）	（m）	（m）		环境敏感区		基本农田、生态红线	滑坡、泥石流易发区	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场			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			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）场、废弃采坑、沉陷区等场地		应综合考虑弃土场结束后的土地利用			弃渣堆置方案评价				
													是否涉及	处理方式	符合性分析	是否涉及	处理方式	符合性分析	弃土场类型	符合性分析	取土（石）场、废弃采坑、沉陷区	符合性分析	占地现状	恢复措施	符合性分析					
弃17	吴中区甪直镇1号弃土场	10	/	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.9m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	5.45	0.0	1.9	平地型	未利用地	现状为荒地及少量废弃厂房旧址，弃土结束后，弃土面高出地面约1.9m，周边无工业企业、居民点，东侧20m为界浦江。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	平地型	符合	/	/	未利用地	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约1.9m，坡脚距离界浦江20m，不涉及河湖管理范围，对河流及周边水土流失影响轻微。工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5
弃18	吴中区甪直镇2号弃土场	65	46.73	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.1m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	16.93	3.0	1.1	平地型（填坑）	坑塘水面、未利用地	现状为坑塘水面及少量未利用地，弃土结束后，高出地面约1.1m，周边无工业企业、居民点，西北侧400m为黄泥兜，东侧25m为澄湖。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面、未利用地	复耕	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面约1.1m。弃土范围距离界澄湖20m，不涉及河湖管理范围。工程结束后，覆土复耕。	选址合理	无危害	4
弃19	工业园区1号弃土场	15	12.16	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.6m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	1.93	7.0	1.6	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深7m，水深3.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约1.6m，周边无工业企业、居民点，北侧7m为娄江河流，西侧10m为在建高架工程临时施工营地。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	利用废弃采坑	符合	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面1.6m，坡脚距离娄江12m，不涉及河湖管理范围，堆置工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5
弃20	工业园区2号弃土场	38.1	29.51	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.7m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	5.27	7.0	1.7	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深7m，水深3.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约1.7m，周边无工业企业、居民点，西侧5m为界浦河，北侧7m为娄江河流，南侧5m为界浦河支流，东侧60m为在建高架主体工程。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	利用废弃采坑	符合	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面1.7m，坡脚距离界浦河7m，不涉及河湖管理范围，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5
弃21	工业园区3号弃土场	65	49.73	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.8m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	8.88	7.0	1.8	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深7m，水深3.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约1.8m，周边无工业企业、居民点，西侧5m为界浦河，北侧、南侧5m为界浦河支流，东侧30m为在建高架主体工程。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	利用废弃采坑	符合	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面1.8m，坡脚距离界浦河9m，不涉及河湖管理范围，工程结束后，覆土绿化。	弃土高度约1.8m， 选址合理	无危害	4

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析

序号	弃土场名称	弃土（渣）量	坑塘容量	堆土（渣）方式	占地面积	现状坑深	高出周边地面高度	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	环境敏感区情况			生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）												水土保持工程设计规范（GB51018-2014）		选址合理性评价结论	弃土场失事的危害程度	弃土场级别				
		（万m³）	（万m³）								（hm²）	（m）	（m）	环境敏感区	基本农田、生态红线	滑坡、泥石流易发区	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场			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			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）场、废弃采坑、沉陷区等场地		应综合考虑弃土场结束后的土地利用				弃渣堆置方案评价			
																	是否涉及	处理方式	符合性分析	是否涉及	处理方式	符合性分析	弃土场类型	符合性分析	取土（石）场、废弃采坑、沉陷区	符合性分析	占地现状					恢复措施	符合性分析	
弃22	工业园区4号弃土场	58.5	44.63	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.8m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	7.97	7.0	1.8	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深7m，水深3.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约1.8m，周边无工业企业、居民点，北侧60m为G2高速，西侧5m为界浦河，南侧9m为界浦河支流，东侧80m为在建高架主体工程。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	利用废弃采坑	符合	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面1.8m，坡脚距离界浦河10m，不涉及河湖管理范围，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	4				
弃23	工业园区5号弃土场	23	17.75	先拦后弃、先石后土、逐层碾压、堆土高度1.4m，边坡不大于1:2.5，坡面坡度2%。	3.9	7.0	1.4	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深7m，水深3.5m，弃土结束后，弃土面高出地面约1.4m，周边无居民点，西侧6m有环工业道路，25m有厂房构筑物，西南侧7m、南侧30m有高压线，东侧10m为界浦河。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	利用废弃采坑	符合	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用自下而上方式堆置，弃土完成后高于地面1.4m，工程结束后，覆土绿化。	选址合理	无危害	5				
弃24	陶庄镇4号弃土场	5.00	4.5	逐层碾压，压实度不小于0.9，弃土顶面坡度2%，弃土完成后基本与地面齐平。	2.57	2.0	0	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深约2m，东南侧80m、西北侧130m为居民点，北侧、东侧20m为白龙潭湖面及河道，弃土结束后基本与地面齐平。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用逐层碾压，弃土顶面坡度2%，弃土结束后基本与地面齐平。覆土绿化。	选址合理	无危害	5				
弃25	陶庄镇5号弃土场	8.00	7.5	逐层碾压，压实度不小于0.9，弃土顶面坡度2%，弃土完成后基本与地面齐平。	2.60	3.0	0	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深约3m，北侧为通村道路，西侧、南侧20m为灌溉水系，西南侧100m为居民点，弃土结束后基本与地面齐平。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用逐层碾压，弃土顶面坡度2%，弃土结束后基本与地面齐平。覆土绿化。	选址合理	无危害	5				
弃26	陶庄镇9号弃土场	19.00	20.0	逐层碾压，压实度不小于0.9，弃土顶面坡度2%，弃土完成后基本与地面齐平。	10.27	2.0	0	平地型（填坑）	坑塘水面	现状坑塘水面，坑深约2m，北侧20m为小曲荡及河道，南侧为通村道路，弃土结束后基本与地面齐平。	否	否	否	不涉及	/	符合	否	否	符合	凹地型	符合	/	/	坑塘水面	绿化	符合	弃土采用逐层碾压，弃土顶面坡度2%，弃土结束后基本与地面齐平。覆土绿化。	选址合理	无危害	5				

表 3.2-5 弃土场选址合理性分析

序号	弃土场名称	弃土 (渣) 量	坑塘容 量	堆土(渣) 方式	占地面积	现状坑 深	高出周 边地面 高度	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	环境敏感区情况			生产建设项目水土保持技术标准 (GB50433-2018)												水土保持工程设计 规范 (GB51018- 2014)	选址合 理性评 价结论	弃土 场失 事的 危 害 程 度	弃土场 级别	
		(万 m³)	(万 m³)		(hm²)	(m)	(m)		环境 敏 感 区		基本农 田、生 态红 线	滑 坡、 泥 石 流 易 发 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 场			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			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) 场、废弃采 坑、沉陷区 等场地		应综合考虑弃土 场结束后的土地 利用			弃渣堆置方案评价				
													是否 涉及	处理 方式	符合 性分 析	是否 涉及	处理 方式	符合 性分 析	弃土 场类 型	符合 性分 析	取土 (石) 场、废 弃采 坑、沉 陷区	符合 性分 析	占地 现状	恢 复 措 施	符合 性分 析					
弃 27	陶庄镇 10 号弃土场	8.00	8.0	逐层碾压, 压实度不小 于 0.9, 弃土 顶面坡度 2%, 弃土完 成后基本与 地面齐平。	5.56	2.0	0	平地型 (填 坑)	坑塘 水面	现状坑塘水面, 坑深约 2m, 北侧 20m 为小曲 荡、河道及蚰壳港, 南 侧为通村道路, 弃土结 束后与地面齐平。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	/	/	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用逐层碾 压, 弃土顶面坡度 2%, 弃土结束后基 本与地面齐平。覆 土绿化。	选址合理	无 危 害	5
弃 28	天凝镇 1 号弃土场	8.00	7.5	逐层碾压, 压实度不小 于 0.9, 弃土 顶面坡度 2%, 弃土完 成后基本与 地面齐平。	5.75	1.5	0	平地型 (填 坑)	坑塘 水面	现状坑塘水面, 坑深约 1.5m, 周边通村道路联 通, 西南侧 140m 为厂 房, 弃土结束后基本与 地面齐平。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地 型	符合	/	/	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用逐层碾 压, 弃土顶面坡度 2%, 弃土结束后基 本与地面齐平。覆 土绿化。	选址合理	无 危 害	5
弃 29	海盐县 2 号弃土场	230.00	240	利用南侧采 矿道路优先 填平水坑, 后沿开采面 回填, 自下 而上、先石 后土、逐层 碾压, 弃土 完成后与地 面齐平。	5.54	67.0	0.0	平地型 (填 坑)	采矿 用地	废弃矿坑, 坑深约 67m, 水深 60m, 坑内 积水, 优先作为灌溉水 加以利用或抽排至弃土 场周围自然沟渠、河 道。采矿坑周边地势东 北高, 西南低, 100~200m 零星分布村 庄, 南侧 40m 为长山 河。采矿坑容量巨大, 弃土结束后, 弃土面基 本与地面齐平。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地	符合	利用废 弃采坑	符合	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置, 弃土完 成后与地表基本齐 平, 利用主体工程 剥离表土, 覆土绿 化。	选址合理	无 危 害	3
弃 30	丰山村弃土场	558.56	1500	利用北侧地 势相对平缓 处回填弃 土, 自下而 上分层填 土, 后沿开 采面回填, 先石后土、 逐层碾压。	33.69	46.0	-26.0	平地型 (填 坑)	采矿 用地	废弃矿坑, 坑深约 46m, 水深 10m, 坑内 积水, 优先作为灌溉水 加以利用或抽排至弃土 场周围自然沟渠、河 道。采矿坑周边地形 东、西侧为缓坡山地, 高于地面约 80m, 南、 北侧为平地、耕地, 矿 坑周边 50~100m 村庄分 布。废弃矿坑容量巨 大, 弃土结束后, 弃土 面仍低于地面 26m。	否	否	否	不涉 及	/	符合	否	否	符合	凹 地	符合	利用废 弃采坑	符合	坑塘 水面	绿 化	符合	弃土采用自下而上 方式堆置, 弃土完 成后, 利用主体工 程剥离表土, 顶面 覆土绿化。	选址合理	无 危 害	2
合计		1285.46			177.86																									

3.2.5 施工方法与工艺评价

3.2.5.1 施工组织分析评价

本工程按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，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。

（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。施工便道要做到永临结合，寻求与进站道路、乡村道路、铁路维修道路相结合的利用途径。施工便道尽量结合地方农用机耕道进行设置，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生产的影响。

（2）规范施工组织方案

工程建设中尽量做到移挖作填，施工过程中应随挖、随填、随运、随夯，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。复耕、植被恢复等在土石方工程基本完成后及时进行。

3.2.5.2 施工方法与工艺

各工程施工方法（工艺）分析评价结果详见下表。

表 3.2-6 施工方法（工艺）分析评价一览表

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	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土场； 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。	1、施工前进行表土剥离，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，可以有效的减少土壤侵蚀，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	1、桥墩开挖及边坡刷坡前，对占地区域的表土进行剥离。 2、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。	1、在施工前对占地区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； 2、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。

表 3.2-6 施工方法（工艺）分析评价一览表

工程类型	施工内容	施工工艺	水土保持评价
桥梁	桥梁边坡及基坑开挖	3、水中墩的承台施工设临时围堰，之后在进行钻孔灌注，涉水较深桥梁水中墩施工采用钢护筒施工钢吊箱围堰，就位后底板封堵进行封底混凝土浇筑。 4、桥台采用分层填筑、碾压施工，边坡采用骨架植草护坡，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。	3、施工临时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。 4、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； 5、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；
隧道	山区正洞及辅助坑道开挖、平原区明挖及盾构开挖	1、进洞之前要做好截排水、边坡防护措施，洞口边仰坡应自上而下分层开挖、分层防护。 2、隧道弃渣及时运往指定渣场。 3、正洞及辅助坑道采用钻爆法施工。钻爆法：正洞钻爆法开挖段采用台阶开挖法，辅助坑道钻爆法采用全断面开挖法。同时，风钻钻孔，人工装药爆破。掌子面采用耙斗机装渣，采用装载机配合自卸汽车运至弃土场。 4、明挖段先施作施工围挡，整平地面，施作降水井，坡顶设置截水天沟和砖砌挡水墙，遵循先支护后开挖原则，土方采用装载机配合自卸汽车运至弃土场。施工完成后回填土方并植草绿化 5、盾构竖井段采用明挖顺作法施工，同明挖段；采用泥水平衡盾构，施工工区设泥水处理厂，泥水循环利用，减少泥水外排；盾构出土前端干化后运至弃土场。	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。 2、及时将弃渣运往指定渣场，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。 3、钻爆法施工造成的水土流失的环节较少，影响相对较小，但要注意及时清除开挖方至指定对渣场，并加以合理的防护措施，满足水土保持要求。 4、施工围挡可有效减少周边区域扰动，截、挡水措施减少坡面冲刷，施工完成后恢复植被，有利于水土保持。 5、泥水循环使用减少泥水外排，盾构土方前端干化避免运输过程中泥浆溢散，满足水土保持要求
弃土场	渣体碾压、排水工程、植被恢复	1、弃土前，采用推土机或人工进行表土剥离，就近集中堆放，并采取苫盖、装土编织袋护脚、人工管护等措施进行防护。 2、施工前，在弃渣周边设置排水工程，排水沟采用支模板、现浇混凝土的施工工艺。 3、自卸汽车将渣土运至渣场后，采用推土机推平，压路机进行分层碾压，压实度满足设计要求，严格控制坡比 1:2.0~1:2.5，弃渣堆放至设计标高。 4、坑塘弃土前抽排水至临近沟渠，平原区弃土高度不超过 2m，弃土后推土机推平，坡比 1:1.5。 5、弃渣完毕后，对堆渣体采用推土机及时进行平整，回覆表土，进行植被恢复等。	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、弃土场在堆渣过程中分层堆放，分层碾压，可以有效的减少水土流失。 3、施工中坡比符合弃渣特性，边坡安全稳定，满足水土保持要求。 4、平原区弃土，控制弃土高度便于后期综合开发及复耕，符合水土保持要求。 5、弃渣结束后，及时进行土地整治，回覆表土，进行植被恢复，减少水土流失。

表 3.2-6 施工方法（工艺）分析评价一览表

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	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、山区施工便道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渣。 4、山区施工便道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、施工便道两侧设置临时排水沟等。	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、道路挖方下边坡设置临时拦挡措施。 4、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。
施工生产生活区	场地平整	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。	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，应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。

3.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程按照行业设计规范和技术标准设计了具有针对性的水保措施，如截排水设施、边坡防护、弃土场拦挡措施等，这些措施均应界定为水土保持工程，其不仅是主体工程的重要组成部分，同时也对防治建设区水土流失，保障主体工程安全起到重要作用。主体设计中具有水土保持功能的工程具体分析评价过程如下：

3.2.6.1 路基防治区

为了减少路基填筑造成水土流失和保证路基工程本身的安全，主体设计对路基边坡进行了防护，其设计原则如下：

1. 路基边坡防护

主体设计对路基边坡高度大于、等于 3m 一般采用带截水槽混凝土骨架内客土植灌草防护，小于 3m 时采用六边形空心砖内客土植灌草防护。岩质路堑边坡大于 3m，采用锚杆框架梁结合空心砖内客土植灌草防护，小于 3m 直接空心砖植灌草防护。土质路堑边坡大于 3m，采用拱形骨架内客土植灌草防护；小于 3m 直接空心砖植灌草防护。

2. 路基排水及顺接工程

路堤地段在坡脚两侧天然护道外设置排水沟，路堑于路肩两侧设置侧沟，在堑顶外侧不小于 5.0m 处设置单侧或双侧天沟，在路堑边坡平台处设置截水沟。天沟、侧沟、排水沟、边坡平台截水沟等各类排水沟应将水引排至路基以外，防止水流冲刷路基。天沟受地形限制需要排入侧沟时设置急流槽。水沟、天沟一般采用梯形沟，底宽 0.4m，深 0.6m，厚 0.2m，沟壁坡率 1: 1；侧沟一般采用矩形沟，底宽 0.6m，深 0.8m，厚 0.2m，靠线路侧预留泄水孔。排水沟、天沟采用 C25 混凝土现浇，或采用 C30 钢筋混凝土整体式预制拼装结构，侧沟采用 C30 钢筋混凝土现浇或整体式预制拼装结构。在汇水以及排水口设置集水池或集水井。

主体工程设计的路堤、路堑两侧设排水沟和天沟应界定为水土保持工程，防护标准为 50 年一遇 1h 暴雨量。

3. 路基绿化

绿化设计应以因地制宜为原则，并根据气象、水文、土壤、地形、植被现状等，优先选择当地适生植物品种，宜草则草、宜灌则灌，宜乔则乔；同时考虑旅客视觉效果的影响及兼顾景观、美观的需要，采用内低外高、内灌外乔、灌草结合的形式，靠近线路地带栽草、灌植物，远离线路地带栽种灌木、乔木，形成立体复层的绿化带。

根据本线途经地区的自然条件，结合沿线既有绿化植物生长情况，参照《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准（南方地区）》（Q/CR 9526-2019）中附录 A 的指导意见，本线普通灌木可选用小叶女贞、胡枝子等；观赏性灌木可选用绣线菊、杜鹃等；普通小乔木可选用女贞、石楠等；观赏性小乔木可选用洋紫荆、紫薇等；草籽可选用高羊茅、狗牙根等；花草籽可选用麦冬、红三叶等。

本线左、右线距离既有线中心线不足 50m 时，既有线侧不种植乔木。

3. 水土保持措施分析与评价

主体工程设计中对各类边坡、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和植草措施；

2) 路基施工期间有大量挖方不能及时运出, 为防止水土流失, 本方案补充临时堆土场编织袋拦挡彩条布覆盖、临时排水措施;

3) 主体工程建设工期较长, 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;

4) 土地整治及表土回填;

5) 路基边坡裸露面临时防护。

3.2.6.2 站场防治区

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以防护, 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。

2. 站场路基边坡

站场路基边坡防护措施与路基区、桥梁区相同, 主体工程对站场区边坡采取的骨架内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) 通站(段、所、场)道路两侧应各植一排乔木。

(2) 货场、带铁路配线的各工区

围墙宜采用藤本植物覆盖,间距 1m、每穴 3 株,3003 株/km。可绿化地带绿化率不应小于 90%。

货场、工区道路两侧应各植一排乔木。院落内沿围墙应植一排乔木和一排灌木,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。办公(楼)房前应设花坛、绿地、观赏性树木。其余可绿化范围内采用植草皮绿化,并适量栽植灌木、乔木。

灌木、乔木应满足其至建筑物的距离要求,不满足时可采取以灌代乔、以草代灌。

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、园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和植草措施;

2) 施工过程中主体排水措施尚未完善,为防止场地内积水影响施工,本方案补充场地四周临时排水沉沙措施;

3) 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编织袋拦挡彩条布覆盖、临时排水沉沙措施;

4) 土地整治及表土回填。

3.2.6.3 桥梁防治区

(1) 桥梁集中排水及消能

桥面排水采用集中排水方式，采用外径 $\Phi 150$ 的 PVC 管作为泄水管，收集桥面雨水，沿桥梁面底部及墩台一侧引排至地面，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。

(2) 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) 净空高小于 3m 桥下范围

①一般绿化地段

在桥下用地界内播撒草籽。

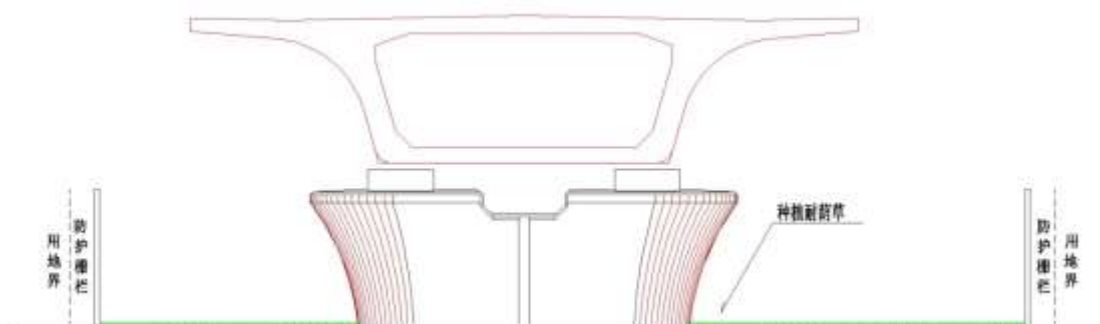


图 3.2-3 无维修通道桥下一般绿化地段断面示意图（桥下净空高<3m）

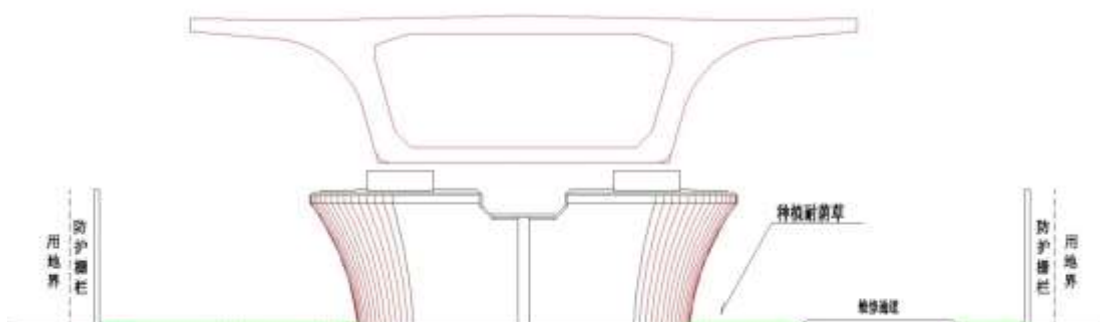
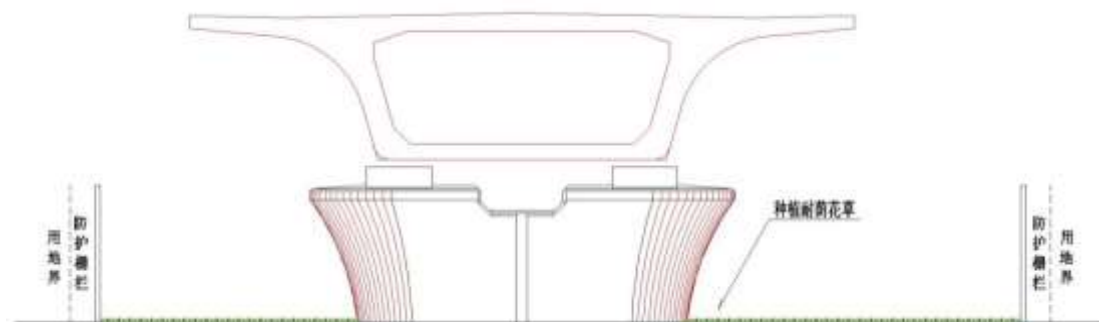
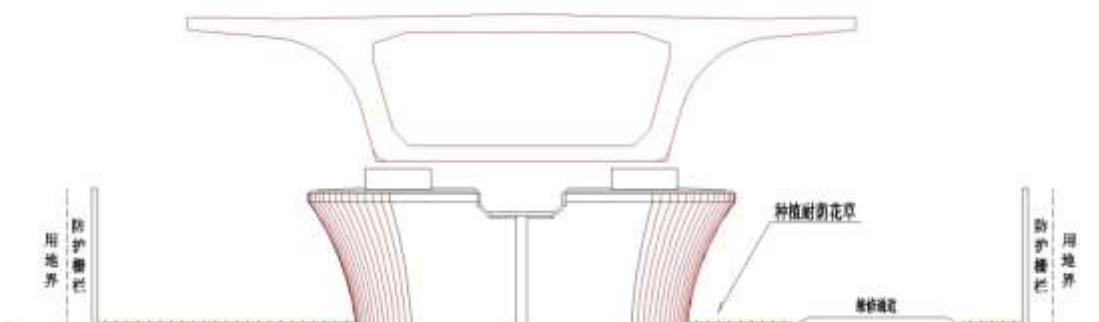


图 3.2-4 有维修通道桥下一般绿化地段断面示意图（桥下净空高<3m）

②重点绿化地段

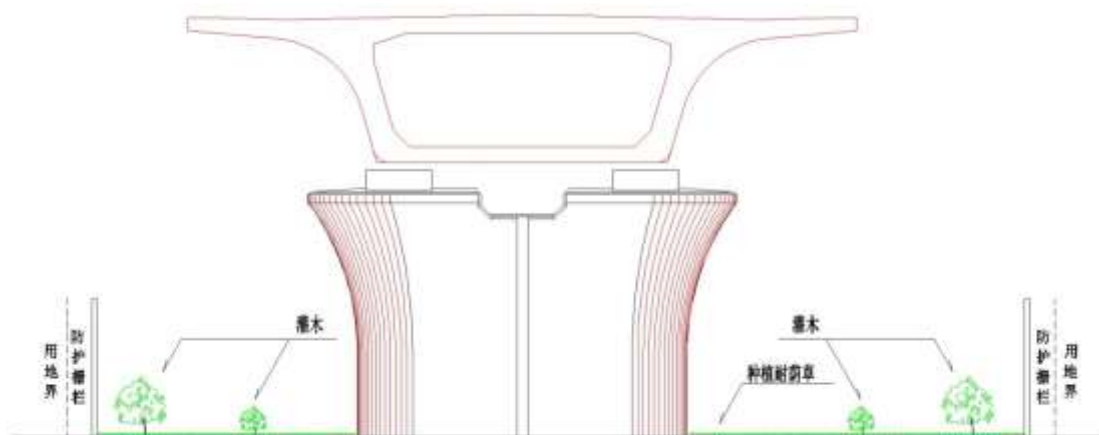
在桥下用地界内播撒花草籽。

图 3.2-5 无维修通道桥下重点绿化地段断面示意图（桥下净空高 $<3\text{m}$ ）图 3.2-6 有维修通道桥下重点绿化地段断面示意图（桥下净空高 $<3\text{m}$ ）2) 净空高 $3\text{m} \sim 6\text{m}$ 桥下范围

①一般绿化地段

在桥下用地界内播撒草籽。

桥下用地界内不设置维修通道时，用地界两侧靠近防护栅栏处各交错种植 2 排灌木。灌木排株距均为 2m 。

图 3.2-7 无维修通道桥下一般绿化地段断面示意图（桥下净空高 $3 \sim 6\text{m}$ ）

桥下用地界内设置维修通道时，维修通道至防护栅栏范围内种植 1 排灌木；不设维修通道的一侧，靠近防护栅栏处交错种植 2 排灌木。灌木排株距均为 2m 。

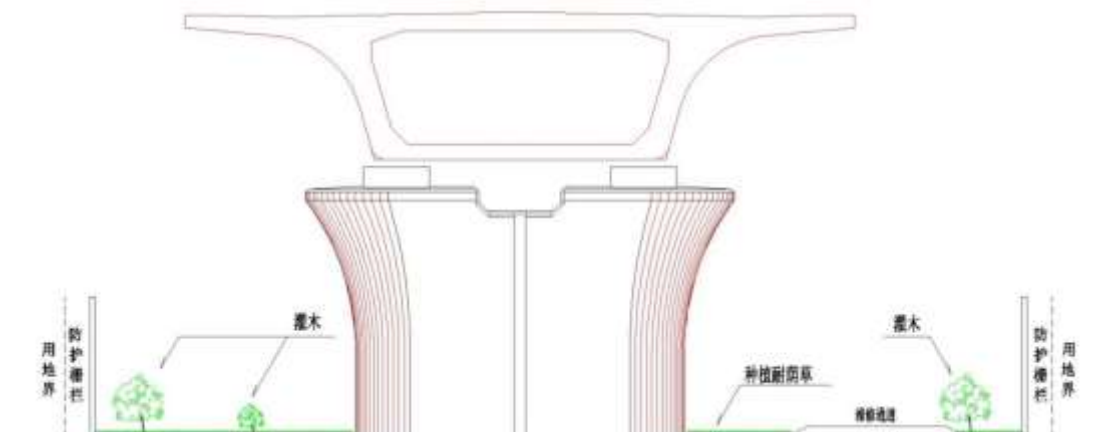


图 3.2-8 有维修通道桥下一般绿化地段断面示意图（桥下净空高 3~6m）

②重点绿化地段

在桥下用地界内播撒花草籽。

桥下用地界内不设置维修通道时，用地界两侧靠近防护栅栏处各交错种植 2 排灌木（每排中按每 2 株普通灌木、每 1 株观赏性灌木间隔布置）。灌木排株距均为 2m。

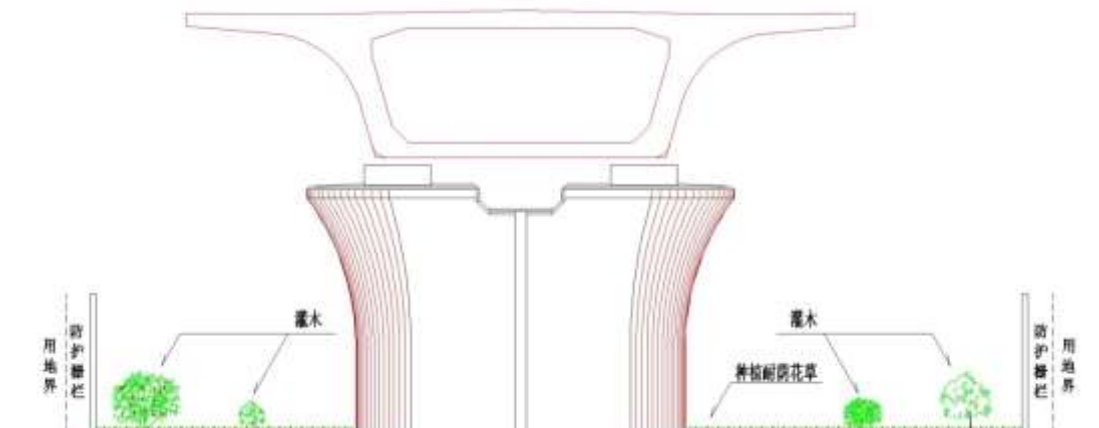


图 3.2-9 无维修通道桥下重点绿化地段断面示意图（桥下净空高 3~6m）

桥下用地界内设置维修通道时，维修通道至防护栅栏范围内种植 1 排灌木（按每 2 株普通灌木、每 1 株观赏性灌木间隔布置）；不设维修通道的一侧，靠近防护栅栏处交错种植 2 排灌木（每排中按每 2 株普通灌木、每 1 株观赏性灌木间隔布置）。灌木排株距均为 2m。

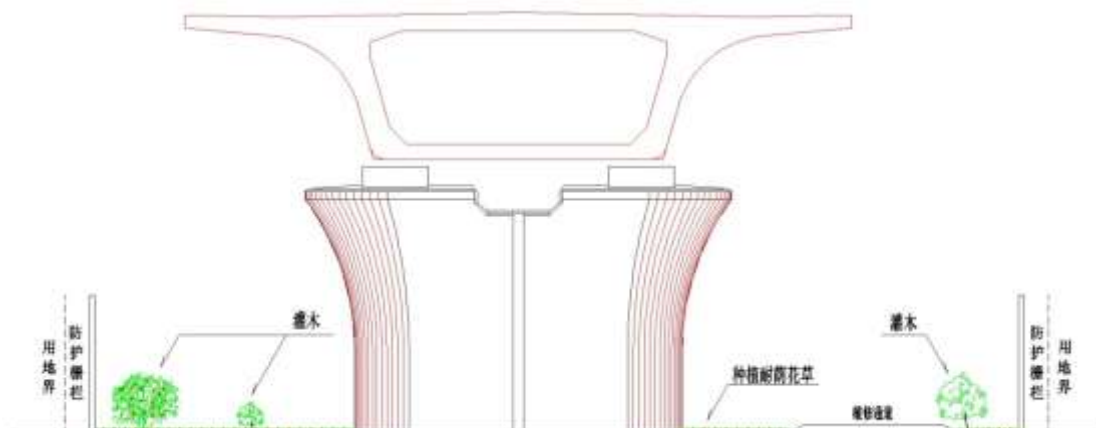


图 3.2-10 有维修通道桥下重点绿化地段断面示意图（桥下净空高 3~6m）

3) 净空高大于 6m 桥下范围

①一般绿化地段

在桥下用地界内播撒草籽。

桥下用地界内不设置维修通道时，用地界两侧靠近防护栅栏处各交错种植 2 排植物，内侧一排种植灌木，外侧一排灌木、小乔木搭配种植（每 2 株小乔木间种植 2 株灌木）。植物排株距均为 2m。

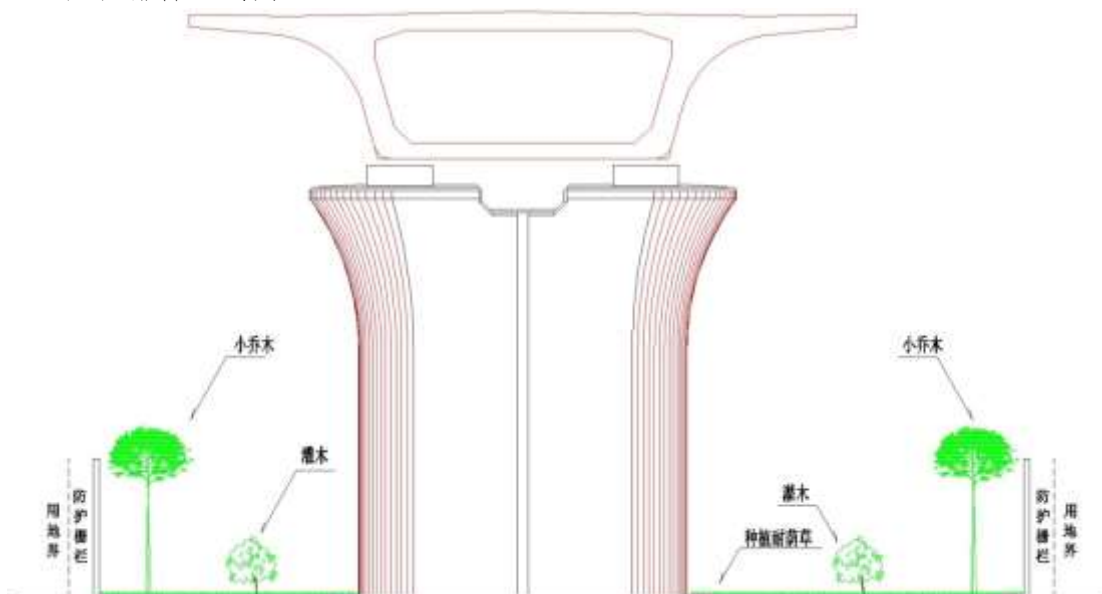


图 3.2-11 无维修通道桥下一般绿化地段断面示意图（桥下净空高>6m）

桥下用地界内设置维修通道时，维修通道至防护栅栏范围内种植 1 排灌木；不设维修通道的一侧，靠近防护栅栏处交错种植 2 排植物，内侧一排种植灌木，外侧一排灌木、小乔木搭配种植（每 2 株小乔木间种植 2 株灌木）。植物排株距均为 2m。

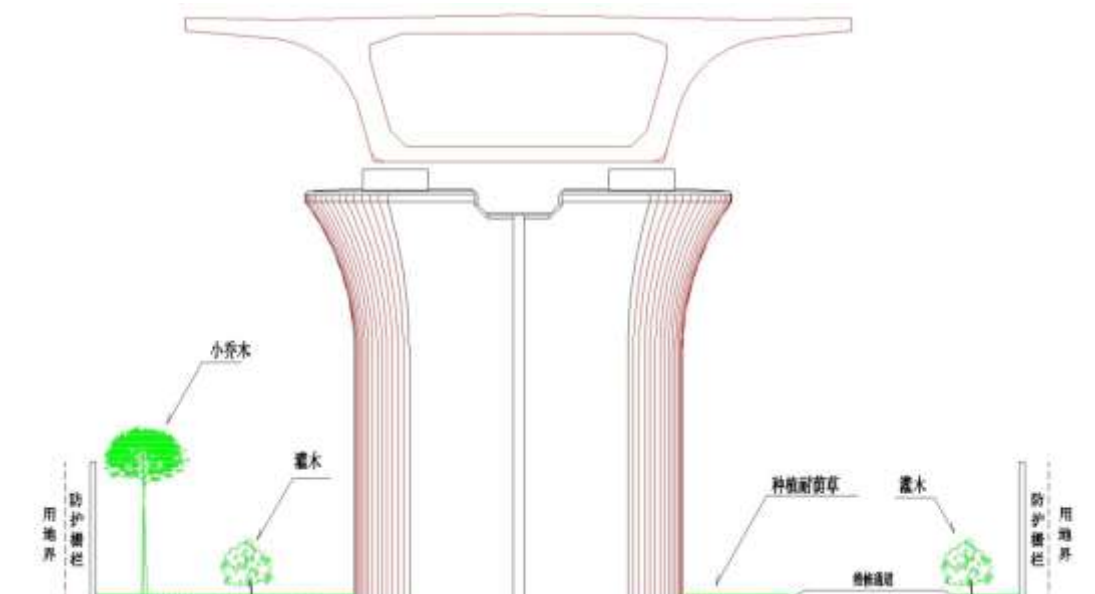


图 3.2-12 有维修通道桥下一般绿化地段断面示意图（桥下净空高>6m）

②重点绿化地段

在桥下用地界内播撒花草籽。

桥下用地界内不设置维修通道时，用地界两侧靠近防护栅栏处各交错种植 2 排植物，内侧一排种植灌木（按每 2 株普通灌木、每 1 株观赏性灌木间隔布置），外侧一排灌木、小乔木搭配种植（每 2 株小乔木间种植 2 株灌木，普通小乔木及观赏性小乔木交替种植，普通小乔木两边种植观赏性灌木）。植物排株距均为 2m。

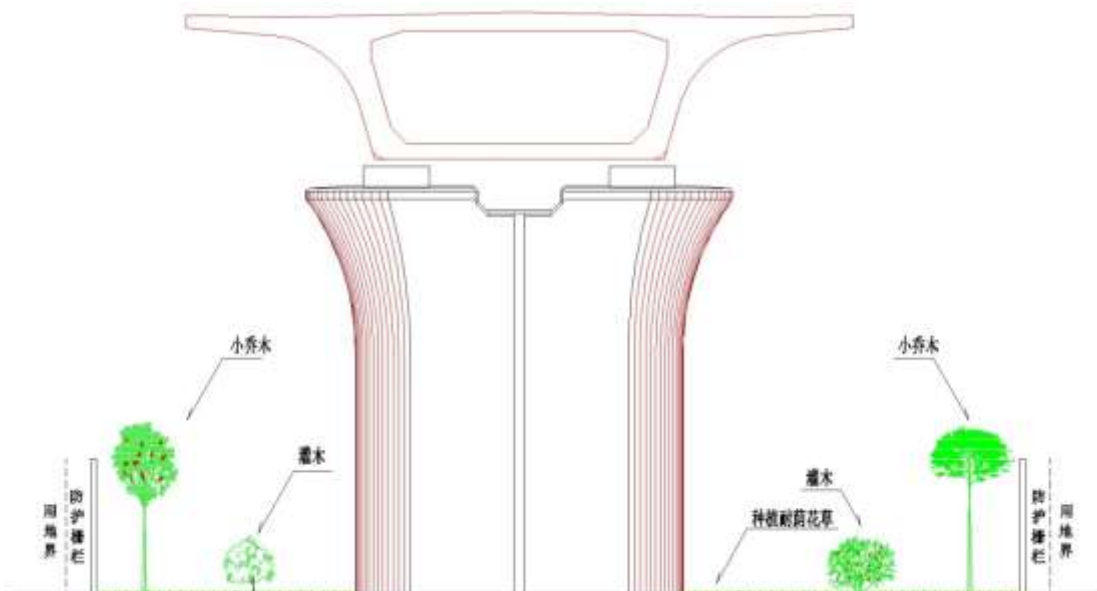


图 3.2-13 无维修通道桥下重点绿化地段断面示意图（桥下净空高>6m）

桥下用地界内设置维修通道时，维修通道至防护栅栏范围内种植 1 排灌木（按每 2 株普通灌木、每 1 株观赏性灌木间隔布置）；不设维修通道的一侧，靠近防护栅栏处交

错种植 2 排植物，内侧一排种植灌木（按每 2 株普通灌木、每 1 株观赏性灌木间隔布置），外侧一排灌木、小乔木搭配种植（每 2 株小乔木间种植 2 株灌木，普通小乔木及观赏性小乔木交替种植，普通小乔木两边种植观赏性灌木）。植物排株距均为 2m。

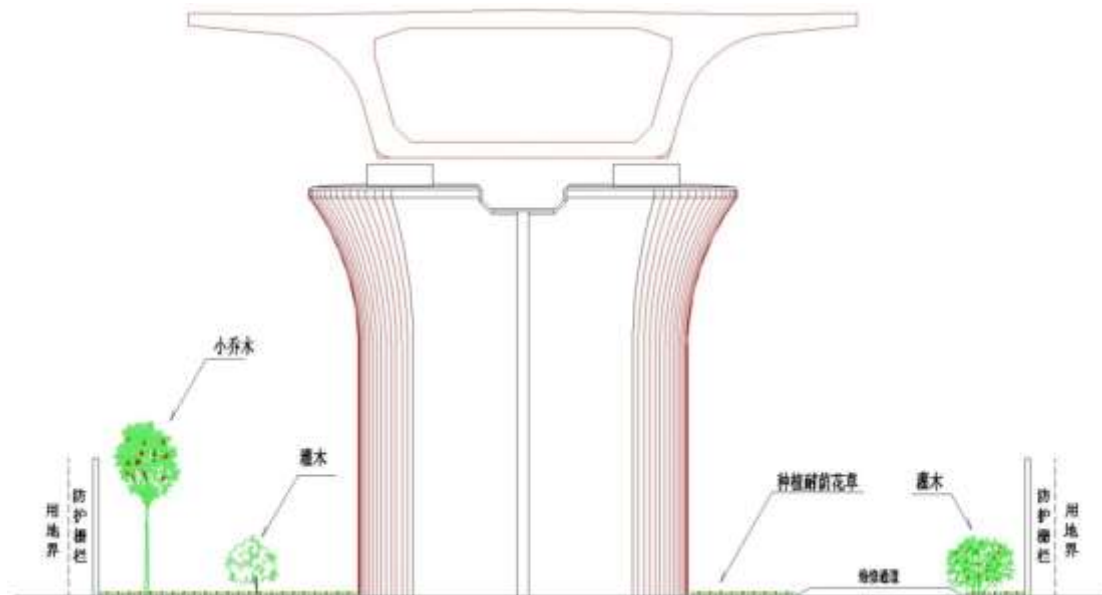


图 3.2-14 有维修通道桥下重点绿化地段断面示意图（桥下净空高>6m）

4) 桥台锥体边坡范围

桥台锥体边坡范围宜种植爬藤类植物进行绿化。

（3）围堰防护

项目沿线跨越河道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，主要有编织袋围堰、钢板桩围堰等类型。本线跨越河道根据具体情况均采用钢板桩防护+编织袋围堰或钢板桩围堰施工，围堰具有水土保持功能，本次计列为水土保持措施。

（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) 海域采用双壁钢套箱围堰施工，套箱围堰采用浮吊整体吊装并吸泥下沉至设计位置。航道桥主塔墩、辅助墩及边墩基础均采用先平台后围堰整体施工方案，待钻孔桩施工完成后，在钻孔平台上拼装钢围堰并下放。

2. 水土保持分析与评价

主体工程对桥梁区采取的桥梁集中排水、桥下绿化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，本方案补充表土剥离、临时堆土的拦挡及植草措施；

2) 考虑桥梁工程施工过程中排水措施尚未完善，为防止场地内积水影响施工，本方案补充场地四周临时排水措施；

3) 桥梁基础开挖土方在雨季很容易发生水土流失，对回填土集中堆放，本方案补充临时堆土场编织袋拦挡彩条布覆盖、临时排水沉沙措施；

4) 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；

5) 施工结束后对桥下区域进行土地整治及表土回填。

3.2.6.4 隧道防治区

1. 隧道排水

1) 洞门边仰坡 5~10m 外设截水天沟，截水天沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接或自行引排至地势低洼处，天沟纵坡不小于 3%。天沟一般采用钢筋混凝土梯形沟，类型结合地形设置。

2) 当明洞顶填土面汇水必须排向洞口时，设置纵向洞顶水沟，洞顶水沟与截水天沟妥善顺接或与洞口、洞门排水系统衔接。

3) 明洞顶回填层横向排水坡度应结合地形设置,排水坡度不小于 1%,当横坡陡于 1: 1.5 时,回填层采用拱形骨架铺砌防护。

2. 隧道绿化

隧道边仰坡绿化,采用隧道附近的自然乡土植被移栽,草灌结合,以达到“生态修复,恢复自然原貌”的和谐效果。

1) 洞口边坡防护形式尽量与洞外路基、桥梁工程协调统一,并尽量采用骨架护坡防护,骨架内填客土并铺六边形空心块内种紫穗槐绿化。

2) 根据地形地势条件洞口正面回填仰坡尽量采用骨架护坡防护,骨架内填客土并铺六边形空心块内种紫穗槐绿化。

3) 位于风景名胜区附近的隧道洞口边仰坡绿化应以美化和环境保护相结合,充分考虑工程所处地区的人文环境和建筑风格。

4) 隧道洞身明洞及扣拱暗挖段洞顶回填范围比照土质路堑,采用植草及种植灌木进行绿化。

5) 开挖边坡采用骨架护坡防护,骨架内填客土并铺六边形空心块内种灌木绿化。

6) 隧道进出口浅埋永久征地段,采用植草及种植灌木进行绿化。

3. 水土保持分析与评价

主体工程采取的隧道洞口设置截水沟及顺接工程、洞门开挖坡面及两侧永久用地的绿色防护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) 施工前对隧道明挖区域进行表土剥离,对剥离表土采取临时拦挡、植草措施;
2) 施工期间,为防止隧道施工场地内积水影响施工,场地四周设置临时排水沉沙措施;

3) 隧道临时堆土场补充拦挡苫盖、临时排水沉沙措施;

4) 施工结束后对开挖扰动区域进行土地整治及表土回填,撒播草籽;

5) 施工期裸露面临时防护

3.2.6.5 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,包括边坡防护、排水沟、两侧绿化等,本方案补充完善设计如下:

(1) 表土剥离及回覆;

- (2) 表土临时拦挡、植草及临时排水沉沙;
- (3) 改移工程扰动区域临时堆土防护;
- (4) 施工期裸露面临时防护。

3.2.6.6 弃土场

主体工程设计指定了弃土场的具体位置,设计了排水沟、沉沙池、乔灌木绿化等措施,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、植草及临时排水沉沙;
- (3) 施工期裸露面临时防护;
- (4) 施工后期植被恢复前土地整治,占地类型为耕地的,经复耕后恢复耕地。

3.2.6.7 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、植草措施;
- (2) 施工期裸露面临时防护;
- (3) 施工后期植被恢复前土地整治、复耕;
- (4) 施工结束后回覆表土;
- (5) 撒播草籽、栽植灌木恢复植被;
- (6) 施工便道一侧临时排水沉沙;

3.2.6.8 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防护;
- (2) 施工生产生活区内临时排水;
- (3) 施工后期硬化地面拆除;
- (4) 施工后期植被恢复前土地整治、表土回填;
- (5) 撒播草籽、栽植灌木恢复植被或复耕;
- (6) 施工场地裸露面临时防护。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程的水土保持措施的分析与评价,主体工程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表见表 3.3-1,主体工程已有水土保持措施、工程量及投资见表 3.3-2。

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	工程措施	拱形骨架护坡、空心块护坡、集水井、路基排水及顺接工程、集水井	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	拱形骨架护坡绿化、空心块护坡绿化、两侧绿化	/
	临时措施	/	路基临时排水沟、临时排水沉沙、路基边坡防护、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙
站场工程	工程措施	空心块护坡、截水骨架护坡、站场排水及顺接工程、急流槽	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	边坡绿化、站场绿化	/
	临时措施	/	临时排水沉沙、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙
桥梁工程	工程措施	桥墩集中排水及消能	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	桥下绿化	/
	临时措施	围堰填筑及拆除	桥下临时排水沉沙、临时堆土场防护、桥梁钻渣防护工程、临时堆土场排水沉沙
隧道工程	工程措施	拱形骨架护坡、截水沟	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	洞口绿化	/
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时堆土防护、临时排水沉沙、临时堆土场排水沉沙
改移工程	工程措施	边坡防护、排水沟	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	绿化	/
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙
弃土场	工程措施	排水沟、沉沙池	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	乔灌木绿化	/
	临时措施	/	裸露面临时防护、表土临时防护、弃土场临时排水沉沙、渣场坡脚临时拦挡
施工便道区	工程措施	/	表土剥离、土地整治、表土回填、复耕
	植物措施	/	栽植灌木、撒播草籽
	临时措施	/	裸露面临时防护、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、表土回填、土地整治、复耕
	植物措施	/	栽植灌木、撒播草籽
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时排水沉沙、表土临时防护

表 3.3-2 主体工程已有水土保持措施工程量及投资表

项目				单位	江苏省（工程量）	浙江省（工程量）			江苏省单价（元）	浙江省单价（元）	江苏省（投资）		浙江省（投资）			投资合计（万元）
					苏州市	嘉兴市	宁波市	小计			苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
工程措施	路基区	集水井	集水井个数	个	11	100	52	152								
			混凝土	m³	8	71	37	108	916.36	891.54	0.73	0.73	6.34	3.32	9.66	10.40
			挖基土	m³	10	94	49	144	43.28	44.41	0.04	0.04	0.42	0.22	0.64	0.68
		路堤空心块护坡	混凝土	m³	460	4790	542	5332	1263.82	1228.01	58.14	58.14	588.24	66.55	654.79	712.93
			混凝土空心块	m³	69	367	37	404	1562.93	1544.15	10.78	10.78	56.66	5.73	62.39	73.18
			客土	m³	380	2126	221	2347	53.28	56.60	2.02	2.02	12.03	1.25	13.28	15.31
			挖基土	m³	460	6783	785	7568	43.28	44.41	1.99	1.99	30.13	3.49	33.61	35.60
			沥青木板	m²		349	39	389	4.17	3.95			0.14	0.02	0.15	0.15
		路堤拱型骨架护坡	混凝土	m³	1014	38017	3213	41230	1228.01	1228.01	124.52	124.52	4668.54	394.53	5063.06	5187.58
			客土	m³		14467	1101	15568	53.28	56.60			81.88	6.23	88.11	88.11
			挖基土	m³	556	51492	4230	55722	43.28	44.41	2.41	2.41	228.68	18.79	247.46	249.87
			沥青木板	m²		3505	275	3780	4.17	5.84			2.05	0.16	2.21	2.21
			土工格栅	m²		330607	25167	355774	6.16	5.92			195.72	14.90	210.62	210.62
		路堑空心块护坡	混凝土	m³			238	238	1263.82	1228.01				29.25	29.25	29.25
			混凝土空心块	m³			15	15	1563	1544				2.26	2.26	2.26
			客土	m³			87	87	53.28	56.60				0.49	0.49	0.49
			挖基土	m³			733	733	43.28	44.41				3.26	3.26	3.26
			沥青木板	m²			29	29	4.17	5.84				0.02	0.02	0.02
		路堑拱型骨架护坡	混凝土	m³			3110	3110	1263.82	1228.01				381.88	381.88	381.88
			混凝土空心块	m³			177	177	1563	1544				27.36	27.36	27.36
			客土	m³			1060	1060	53.28	56.60				6.00	6.00	6.00
			挖基土	m³			4089	4089	43.28	44.41				18.16	18.16	18.16
			沥青木板	m²			255	255	4.17	5.84				0.15	0.15	0.15
		路基排水及顺接工程	混凝土	m³	290	3960	2580	6541	916.36	891.54	26.57	26.57	353.08	230.05	583.13	609.71
			挖基土	m³	684	8955	5975	14931	43.28	44.41	2.96	2.96	39.77	26.54	66.31	69.27
			水泥砂浆	m²	42	613	778	1391	32.28	31.30	0.14	0.14	1.92	2.44	4.35	4.49
			沥青木板	m²	42	684	791	1476	4.17	5.84	0.02	0.02	0.40	0.46	0.86	0.88
	站场区	空心砖护坡	混凝土空心块	m³	176				1562.93		27.51	27.51				27.51
			混凝土	m³	1226				1263.82		154.94	154.94				154.94
			挖土	m³	633				43.28		2.74	2.74				2.74
工程措施	站场区	截水骨架护坡	混凝土	m³	2601				1263.82		328.72	328.72				328.72
			挖土	m³	849				43.28		3.67	3.67				3.67
		排水沟	长度	m	7011	14150	1780	15930								
			挖基土	m³	13821	27892	3509	31401	43.28	44.41	59.82	59.82	123.87	15.58	139.45	199.27
			混凝土	m³	5092	10276	1293	11569	1723.61	1687.94	877.65	877.65	1734.57	218.20	1952.77	2830.42

表 3.3-2 主体工程已有水土保持措施工程量及投资表

项目				单位	江苏省（工程量）	浙江省（工程量）			江苏省单价（元）	浙江省单价（元）	江苏省（投资）		浙江省（投资）			投资合计（万元）
					苏州市	嘉兴市	宁波市	小计			苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
工程措施	站场区	急流槽	长度	m	60	180	20	200								
			处数	处数	6	19	2	21								
			混凝土	m³	221	694	76	769	1723.61	1687.94	38.17	38.17	117.08	12.75	129.83	168.00
			挖基土	m³	428	1346	146	1492	43.28	44.41	1.85	1.85	5.98	0.65	6.63	8.48
	桥梁区	桥梁排水	集中排水	处	647	951	746	1697	17163.82	17042.50	1110.50	1110.50	1620.74	1271.37	2892.11	4002.61
	隧道区	拱形骨架护坡	混凝土	m³			3468	3468	1262.83	1236.01				428.69	428.69	428.69
			空心砖	m³			320	320	923.48	942.25				30.15	30.15	30.15
			挖基土	m³			8506	8506	43.28	49.56				42.16	42.16	42.16
		截水沟	挖基土	m³	3391	276	2655	2931	43.28	44.41	14.67	14.67	1.23	11.79	13.02	27.69
			混凝土	m³	2170	177	1567	1744	1723.61	1687.94	374.02	374.02	29.81	264.53	294.34	668.36
	改移工程区	边坡防护	浆砌片石	m³		4754			583.48	571.60			271.72		271.72	271.72
			混凝土	m³		3421	4161	7583	1723.61	1687.94			577.52	702.43	1279.95	1279.95
		排水沟	混凝土	m³	3804	33305	10997	44302	916.36	1687.94	348.58	348.58	5621.66	1856.29	7477.95	7826.53
			挖基土	m³	10145	1289		1289	43.28	44.41	43.91	43.91	5.72		5.72	49.63
			浆砌片石	m³		1289		1289	583.48	571.60			73.68		73.68	73.68
植物措施	路基区	路堤空心块护坡	植草	m²	2065	2105	958	3063	4.64	4.44	0.96	0.96	0.93	0.43	1.36	2.32
			灌木	株	18051	13513	6151	19665	2.81	2.76	5.07	5.07	3.73	1.70	5.43	10.51
		路堤拱型骨架护坡	植草	m²		26714	4148	30862	4.64	4.44			11.86	1.84	13.70	13.70
			灌木	株		171574	26646	198220	2.81	2.76			47.41	7.36	54.77	54.77
		路堑空心块护坡	植草	m²			436	436	4.64	4.44				0.19	0.19	0.19
			灌木	株			2797	2797	2.81	2.76				0.77	0.77	0.77
		路堑拱型骨架护坡	植草	m²			5278	5278	4.64	4.44				2.34	2.34	2.34
			灌木	株			33903	33903	2.81	2.76				9.37	9.37	9.37
		绿化	普通乔木	株	224	867	322	1189	61.29	58.16	1.37	1.37	5.04	1.87	6.92	8.29
			观赏性乔木	株		98	104	201	153.23	145.39			1.42	1.51	2.93	2.93
			普通灌木	株	20141	6145	10156	16301	2.81	2.76	5.66	5.66	1.70	2.81	4.50	10.16
			观赏性灌木	株	4028	293	1321	1614	7.03	6.91	2.83	2.83	0.20	0.91	1.11	3.94
			片植小灌木	株		49338	109038	158376	2.81	2.76			13.63	30.13	43.76	43.76
			撒播草籽	m²	7754	11719	14640	26359	4.64	4.44	3.60	3.60	5.20	6.50	11.70	15.30
植物措施	站场区	边坡绿化	植草	m²	8024				4.64		3.72	3.72				3.72
			灌木	株	38587				2.81		10.84	10.84				10.84
		站场绿化	播撒草籽	m²	37440	32193		32193	4.64	4.15	17.37	17.37	13.36		13.36	30.73
			播撒花草籽	m²	16280	45852	91326	137178	5.57	4.15	9.06	9.06	19.03	37.90	56.93	65.99

表 3.3-2 主体工程已有水土保持措施工程量及投资表

项目				单位	江苏省（工程量）	浙江省（工程量）			江苏省单价（元）	浙江省单价（元）	江苏省（投资）		浙江省（投资）			投资合计（万元）
					苏州市	嘉兴市	宁波市	小计			苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
植物措施	站场区	站场绿化	爬山虎	株		11740	3106	14846	2.81	2.13			2.50	0.66	3.16	3.16
			普通乔木	株	2237	15086	1289	16375	62.39	57.07	13.96	13.96	86.10	7.36	93.45	107.41
			观赏性乔木	株	1241	3070	544	3614	153.23	145.39	19.02	19.02	44.64	7.90	52.54	71.56
			普通灌木	株	20196	69562	7305	76867	2.81	2.13	5.68	5.68	14.82	1.56	16.37	22.05
			观赏性灌木	株	4368	23171	3930	27101	7.03	6.91	3.07	3.07	16.01	2.71	18.72	21.79
			片植小灌木	株	181764	1887047	112928	1999975	2.81	2.13	51.08	51.08	401.94	24.05	425.99	477.07
			花坛	个		18	6	24	965	872			1.57	0.52	2.09	2.09
	桥梁区	绿化	普通乔木	株	131130	27670	16957	44627	61.29	58.16	803.70	803.70	160.92	98.61	259.54	1063.23
			观赏性乔木	株		4640		4640	153.23	145.39			67.46		67.46	67.46
			普通灌木	株	655650	142991	84895	227886	2.81	2.76	184.24	184.24	39.51	23.46	62.97	247.21
			观赏性灌木	株		18558		18558	7.03	6.91			12.82		12.82	12.82
			撒播草籽	m²	859560	1144639	843683	1988321	4.64	4.44	398.84	398.84	508.22	374.60	882.81	1281.65
			撒播花草籽	m²		461181		461181	5.57	4.15			191.39		191.39	191.39
	隧道区	洞口绿化	灌木	株			20307	20307	2.81	2.76				5.61	5.61	5.61
			撒草籽	m²	45263	35640	2603	38243	4.64	4.44	21.00	21.00	15.82	1.16	16.98	37.98
改移工程区	绿化	栽植灌木	株	23562	136589	58695	195284	2.81	2.76	6.62	6.62	37.74	16.22	53.96	60.58	
		撒播草籽	hm²	2.21				46400.00		10.25	10.25				10.25	
临时工程	桥梁区	筑岛施工	围堰填筑	m³	26000	10921	4604	15525	65	93.16	169.00	169.00	101.74	42.89	144.63	313.63
			围堰拆除	m³	26000	10921	4604	15525	22	27.69	57.20	57.20	30.24	12.75	42.99	100.19
合计										5421.21	5421.21	18306.55	6823.76	25130.31	30551.52	

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），工程沿线经过的江苏省苏州市张家港市、常熟市、相城区、工业园区、吴中区、吴江区属于南方红壤区（南方山地丘陵区）——V-1 江淮丘陵及下游平原区——V-1-4sr 太湖丘陵平原水质维护人居环境维护区；江苏省南通市崇川区属于南方红壤区（南方山地丘陵区）——V-1 江淮丘陵及下游平原区——V-1-1ns 江淮下游平原农田防护水质维护区；浙江省嘉兴市南湖区、秀洲区、嘉善县、海盐县属于南方红壤区（南方山地丘陵区）——V-1 江淮丘陵及下游平原区——V-1-3rs 浙沪平原人居环境维护水质维护区；浙江省宁波市前湾新区、慈溪市、余姚市、江北区属于南方红壤区（南方山地丘陵区）——V-5 闽浙山地丘陵区——V-5-1sr 闽东低山岛屿水质维护人居环境围护区。

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
南方红壤区	江淮丘陵及下游平原区	江淮下游平原农田防护水质维护区	南通市崇川区、通州区
	江淮丘陵及下游平原区	太湖丘陵平原水质维护人居环境维护区	苏州市张家港市、常熟市、相城区、工业园区、吴中区、吴江区
	江淮丘陵及下游平原区	浙沪平原人居环境维护水质维护区	嘉兴市南湖区、秀洲区、嘉善县、海盐县
	浙闽山地丘陵区	浙东低山岛屿水质维护人居环境维护区	宁波市江北区、慈溪市、余姚市、鄞州区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），工程所经江苏省、浙江省各市、区（县）均不位于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《江苏省水土保持规划》，南通市通州区平潮镇，苏州市张家港市锦丰镇、乐余镇、南丰镇，常熟市尚湖镇，相城区阳澄湖镇属于省级水土流失重点预防区。

4.1.2 水土流失现状

根据中华人民共和国水利行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190/2007），线路所经区域属于水力侵蚀区的南方红壤区，侵蚀强度为微度，容许土壤流失量均为 500t/（km²·a）。本工程沿线地区水土流失现状统计见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目区沿线水土流失现状表 单位：km²

侵蚀类型	行政区划		总面积	水土 流失 面积	各级别强度土壤侵蚀面积									
					轻度		中度		强度		极强度		剧烈	
					面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
水力侵蚀	江苏省	南通市	8001	254	254	100								
		苏州市	8488	15.68	12.59	80.29	1.63	10.40	1.46	9.31				
	浙江省	嘉兴市	4222.87	5.40	5.22	96.67	0.16	2.95	0.01	0.19			0.01	0.19
		宁波市	9714.65	443.43	411.36	92.77	19.37	4.37	6.85	1.54	5.58	1.26	0.27	0.06

江苏省水土流失现状资料来源于《江苏省水土保持规划》，浙江省水土流失现状资料来源于《浙江省水土保持“十四五”规划》。

4.1.3 原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据工程区域环境特征，结合铁路工程的施工特点，通过实地调查铁路沿线地形地貌、土壤、植被类型、地面组成物质及其结构，结合铁路所经区域土壤侵蚀现状图和当地水土保持规划中水土流失现状资料，类比沪苏湖高速铁路实测土壤流失量，从而确定面蚀土壤流失量。工程区扰动前水土流失类型以水力侵蚀为主，主要由降雨和地表径流冲刷形成，侵蚀程度以沟蚀、面蚀为主，项目区现状地表侵蚀强度属微度，各占地类型土壤侵蚀强度背景值见表 4.1-3，各省工程扰动范围内水土流失背景值详见表 4.1-4、表 4.1-5。

表 4.1-3 项目区各地类土壤侵蚀模数一览表

占地类型	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	平均土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤侵蚀强度
水田	0~5	-	300	微度
旱地	0~8	-	450	轻度
林地	0~15	>60	400	微度
草地	0~8	>60	450	轻度
工矿仓储用地	-	-	300	微度
交通设施用地	-	-	300	微度
住宅用地	-	-	300	微度
空闲地	0~8	<	550	轻度
水域及水利设施用地	-	-	0	-
其他土地	0~8	-	400	微度

采取以下方法确定水土流失背景值。

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

式中：

- 施工区土壤侵蚀模数平均背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) ;
- 施工区各地貌类型原生土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) ;
- 施工区各地貌单元面积 (km^2) ;
- 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, 确定项目占地范围内原生平均土壤侵蚀模数为 $348.41\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 4.1-4 工程扰动范围内水土流失背景值（江苏省）

工程 类型	耕地			林地		草地	工矿仓储 用地	住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用 地			其他用 地	合计	水土流失背景值 （t/km²•a）	年侵蚀量 （t）
	水田	水浇 地	旱地	乔木 林地	其他 林地	其他 草地	工业 用地	城镇住宅 用地	宅基 地	铁路 用地	公路 用地	城镇村道路 用地	河流 水面	湖泊 水面	坑塘 水面	空闲地			
路基工程	1.39																1.39	300	4.18
桥梁工程	47.07	2.53	23.02	7.93	0.58	38.70	20.49	2.84	8.82	0.24			0.62	0.93	1.55		155.31	364	565.15
隧道工程	4.15		1.08	0.09		0.36	1.43		0.47								7.58	330	24.99
站场工程	17.93	1.02	5.60	3.07		12.27	16.78	25.14	3.33	4.47	1.24						90.85	331	300.90
改移工程	3.98	0.61	3.91	2.56		10.23	15.30				0.31						36.90	362	133.57
小计	74.51	4.17	33.61	13.65	0.58	61.56	54.01	27.98	12.62	4.71	1.55		0.62	0.93	1.55		292.04	352	1028.43
弃土场			5.78			13.26									84.58	8.27	111.89	480	537.39
施工生产 生活区	7.84	3.73	13.89	4.30		46.32	25.02				0.20		0.60				101.91	388	395.25
施工便道						1.76	1.02					5.56	6.95	12.31			27.59	332	91.49
小计	7.84	3.73	19.67	4.30		61.33	26.04				0.20	5.56	7.55	12.31	84.58	8.27	241.38	402	969.91
合计	82.35	7.90	53.29	17.95	0.58	122.89	80.05	27.98	12.62	4.71	1.75	5.56	8.17	13.23	86.13	8.27	533.42	368	1963.96

表 4.1-5 工程扰动范围内水土流失背景值（浙江省）

工程类型		耕地		林地		园地	工矿仓储用地		住宅用地		交通运输用地		水域及水利设施用地			特殊用地	其他土地	合计	水土流失背景值 (t/km ² ·a)	年侵蚀量 (t)
		水田	旱地	乔木林地	其他林地	果园	工业用地	采矿用地	城镇住宅用地	宅基地	铁路用地	公路用地	河流水面	坑塘水面	沿海滩涂	风景名胜设施用地	设施农用地			
永久用地	路基工程	23.40	2.14		2.03				1.43		4.01							36.49	329	119.93
	桥梁工程	147.90	49.62		11.29	9.19	2.65	0.75	8.41	15.54	11.19	7.65	10.98	0.05	2.86	0.09	2.21	294.06	340	1000.93
	隧道工程	1.20			2.31								1.20					4.72	366	17.25
	站场工程	14.80	23.60			14.19	21.26			2.89	3.24	2.20	1.40	12.85				96.44	352	339.17
	改移工程	43.62	4.24				1.46			0.33				1.94				51.59	313	161.38
	小计	230.93	79.60		15.64	23.38	25.38	0.75	9.83	18.76	18.44	9.85	13.58	14.85	2.86	0.09	2.21	483.30	339	1636.74
临时用地	弃土场							39.23						26.75				65.97	300	197.92
	施工生产生活区	53.37				4.84	52.84						0.39					132.73	326	432.66
	施工便道	15.48			7.51								2.86					25.85	333	86.00
	小计	68.85			7.51	4.84	52.84	39.23					3.25	26.75				224.56	322	721.99
用地面积		299.78	79.60		23.15	28.22	78.22	39.98	9.83	18.76	18.44	9.85	16.84	41.60	2.86	0.09	2.21	707.86	334	2360.72

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、站场等施工活动,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。项目区土壤侵蚀主要外营力为水力。

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。工程建设土壤侵蚀影响因素分析详见表 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			
		人为因素	自然因素		
			占地类型	结构形式	外营力
路基区	挖填方段	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、林地、果园、草地	较松散	降水
	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
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
隧道区	隧道	隧道边仰坡不及时防护,形成裸露土质边坡,易产生水土流失		较松散	降水
站场区	站场	剥离表土,形成裸露土质路床,形成土质边坡和路面。		较松散	降水
改移工程区	道路、沟渠两侧	由于车辆频繁碾压及剥离表土压占,影响了植被生长,降低水保功能	耕地、林地、草地	较松散	降水
弃土场区	弃土场	弃土采用松散堆砌,在防护措施实施前,由于结构疏松、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
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、草地	较松散	降水
施工生产生活区	铺轨基地、砼搅拌站、施工场地及营地等	占压和破坏原地貌及自然植被,降低原有水土保持功能。	耕地、林地、草地	较松散	降水

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、改移工程、弃土场、施工便道、施工生产生活区等。

路基及改移工程:路基及改移工程施工过程中,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、水流冲刷的作用必然会产生水蚀。在路基及改移工程两侧占地区域内,由于施工车辆来往频繁和剥离表土临时堆放,破坏、占压地表植被,影响了植被生长并降低了区域内的水土保持功能,遇强降雨易发生水力侵蚀。

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侵蚀。

隧道:隧道在工程施工期间,洞口、明挖坡面裸露,在强降雨的作用下易发生水力侵蚀。

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

本项目扰动地表面积共计 1241.28hm^2 ,其中路基工程 37.88hm^2 ,桥梁工程 449.37hm^2 ,隧道工程 12.30hm^2 ,站场工程 187.29hm^2 ,改移工程 88.49hm^2 ,弃土场 177.86hm^2 ,施工生产生活区 234.64hm^2 ,施工便道 53.45hm^2 。

工程损坏植被面积共计 231.24hm^2 。本工程共计占用林地 41.68hm^2 、园地 28.22hm^2 和草地 161.34hm^2 ,其中路基 5.51hm^2 ,桥梁工程 81.37hm^2 ,隧道工程 2.76hm^2 ,站场工程 29.52hm^2 ,改移工程 12.79hm^2 ,弃土场 13.26hm^2 ,施工生产生活区 76.74hm^2 ,施工便道 9.27hm^2 。

表 4.2-2 工程损坏植被面积统计表

单位: hm^2

行政区划		损毁植被面积			合计
省	市	林地	园地	草地	
江苏省	苏州市	18.53		122.89	141.42
浙江省	嘉兴市	3.26	15.79	19.16	38.21
	宁波市	19.89	12.43	19.29	51.61
合计		41.68	28.22	161.34	231.24

4.2.4 废弃土（渣）量预测

本工程土石方总量 3232.59 万 m^3 ，工程填方 931.57 万 m^3 ，挖方 2301.02 万 m^3 ，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 739.28 万 m^3 ，总借方 192.29 万 m^3 ，总余方 1561.74 万 m^3 。本工程弃方主要来源于路基、桥梁、隧道、站场、改移工程和硬化地面拆除等确实无法利用的，全部清运至本工程弃土场及城市消纳场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设中土壤流失量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，本次水土流失预测单元为路基区、站场区、桥梁区、隧道区、改移工程区、弃土场区、施工便道区、施工生产生活区。

表 4.3-1 水土流失预测单元划分及面积

行政区划	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积 (hm^2)	自然恢复期面积 (hm^2)
江苏省 (南通市、苏州市)	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	0.81	0.24
		工程开挖面	上方有来水	0.42	0.04
		工程堆积体	上方有来水	0.17	0.04
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	98.08	68.66
		工程开挖面	上方有来水	46.59	23.30
		工程堆积体	上方有来水	10.64	6.38
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	1.24	0.87
		工程开挖面	上方有来水	5.69	3.13
		工程堆积体	上方有来水	0.66	0.39
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	64.21	16.05
		工程开挖面	上方有来水	22.71	2.27
		工程堆积体	上方有来水	3.93	0.59
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	23.99	9.60
		工程开挖面	上方有来水	11.07	3.32
		工程堆积体	上方有来水	1.84	0.55

表 4.3-1 水土流失预测单元划分及面积

行政区划	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积 (hm ²)	自然恢复期面 积 (hm ²)
江苏省 (南通市、苏州 市)	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	22.38	22.38
		工程堆积体	上方有来水	89.51	89.51
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	101.91	101.91
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	27.59	27.59
浙江省(嘉兴 市、宁波市)	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	23.72	7.11
		工程开挖面	上方有来水	10.95	1.09
		工程堆积体	上方有来水	1.83	0.46
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	183.61	128.53
		工程开挖面	上方有来水	88.22	44.11
		工程堆积体	上方有来水	22.23	13.34
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	0.87	0.61
		工程开挖面	上方有来水	3.54	1.95
		工程堆积体	上方有来水	0.31	0.19
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	58.38	14.59
		工程开挖面	上方有来水	24.11	2.41
		工程堆积体	上方有来水	13.95	2.09
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	33.01	13.20
		工程开挖面	上方有来水	15.48	4.64
		工程堆积体	上方有来水	3.10	0.93
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	13.19	13.19
		工程堆积体	上方有来水	52.78	52.78
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	132.73	132.73
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	25.85	25.85
全线	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	24.52	7.36
		工程开挖面	上方有来水	11.37	1.14
		工程堆积体	上方有来水	2.00	0.50
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	281.69	197.18
		工程开挖面	上方有来水	134.81	67.41
		工程堆积体	上方有来水	32.87	19.72
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	2.11	1.48
		工程开挖面	上方有来水	9.22	5.07
		工程堆积体	上方有来水	0.96	0.58
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	122.59	30.65
		工程开挖面	上方有来水	46.82	4.68
		工程堆积体	上方有来水	17.88	2.68

表 4.3-1 水土流失预测单元划分及面积

行政区划	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积 (hm ²)	自然恢复期面 积 (hm ²)
全线	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	57.01	22.80
		工程开挖面	上方有来水	26.55	7.96
		工程堆积体	上方有来水	4.94	1.48
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	35.57	35.57
		工程堆积体	上方有来水	142.29	142.29
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	234.64	234.64
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	53.44	53.44

经统计分析,项目施工期可能引起的水土流失面积为 1241.28hm²,自然恢复期可能引起的水土流失面积为 836.64hm²。其统计结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程可能引起水土流失面积表 hm²

行政区划	占地性质	预测单元	预测范围	
			施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
江苏省	永久占地	路基工程	1.39	0.33
		桥梁工程	155.31	98.33
		隧道工程	7.58	4.39
		站场工程	90.85	18.91
		改移工程	36.90	13.47
		小计	292.04	135.43
	临时用地	弃土场	111.89	111.89
		施工生产生活区	101.91	101.91
		施工便道	27.59	27.59
		小计	241.38	241.38
	合计		537.64	533.42
浙江省	永久占地	路基工程	36.49	8.67
		桥梁工程	294.06	185.98
		隧道工程	4.72	2.74
		站场工程	96.44	19.10
		改移工程	51.59	18.78
		小计	483.30	235.26
	临时用地	弃土场	65.97	65.97
		施工生产生活区	132.73	132.73
		施工便道	25.85	25.85
		小计	224.56	224.56
	合计		707.86	459.82

4.3.2 预测时段

本工程属于建设类项目，结合工程进行过程中水土流失发生和发展具体情况，将水土流失预测期分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

（1）施工期

本工程建设期为2022年12月至2027年11月，路基工程施工时段为24个月（含施工准备期），按2年进行预测；桥梁工程施工时段为45个月，按4年施工期进行预测；隧道工程为控制性工程，施工时段为51个月，按5年施工期进行预测；站场工程施工时段为46个月，按4年施工期进行预测；改移工程按4年施工期进行预测。施工过程中大型临时设施停留时间较长，本次按最不利因素进行预测，弃土场为5年，施工生产生活区为5年、施工便道为5年。

（2）自然恢复期

自然恢复期是指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定，植被自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。这时期的工程开挖、填筑等大规模施工活动基本停止，铁路沿线的生态环境正逐渐得到恢复和改善。由于部分水土保持措施的水土保持功能尚未全面发挥，特别是实施的植物措施还没有全面到位或仍处于幼苗和生长阶段，距离实现预期设计功能还需时日。根据铁路沿线的自然条件及工程特点，水土流失的自然恢复期为2年。

各预测单元预测时段详见表4.3-3。

表 4.3-3 工程各项目区水土流失预测时段表

预测单元	施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
	预测时段	预测时间	预测时段	预测时间
路基工程	2022.12~2024.11	2	2024.12~2027.1	2
桥梁工程	2022.12~2026.8	4	2026.9~2028.8	2
隧道工程	2022.12~2027.2	5	2027.3~2029.2	2
站场工程	2022.12~2026.9	4	2026.10~2028.9	2
改移工程	2022.12~2026.9	4	2026.10~2028.9	2
弃土场	2022.12~2027.8	5	2027.9~2029.8	2
施工生产生活区	2022.12~2027.8	5	2027.9~2029.8	2
施工便道	2022.12~2027.8	5	2027.9~2029.8	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）数学模型法确定。确定扰动后侵蚀模数详见表 4.3-4、表 4.3-5。

表 4.3-4 扰动后土壤侵蚀模数汇总表（江苏省）单位：[t/(km²·a)]

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期	
				第一年	第二年
路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	3318	569	284
	工程开挖面	上方有来水	5104		
	工程堆积体	上方有来水	3620		
站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	2921	569	284
	工程开挖面	上方有来水	4855		
	工程堆积体	上方有来水	2918		
桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	3734	569	284
	工程开挖面	上方有来水	5324		
	工程堆积体	上方有来水	3620		
隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	2921	569	284
	工程开挖面	上方有来水	4925		
	工程堆积体	上方有来水	2918		
改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	2921	569	284
	工程开挖面	上方有来水	5104		
	工程堆积体	上方有来水	2918		
弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	5081	888	444
	工程堆积体	上方有来水	6145		
施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	2921	888	444
施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	2921	888	444

表 4.3-5 扰动后土壤侵蚀模数汇总表（浙江省）单位：[t/(km²·a)]

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期	
				第一年	第二年
路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	3683	632	379
	工程开挖面	上方有来水	5646		
	工程堆积体	上方有来水	4004		
站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	3242	632	379
	工程开挖面	上方有来水	5370		
	工程堆积体	上方有来水	3227		
桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	4145	632	379
	工程开挖面	上方有来水	5866		
	工程堆积体	上方有来水	4004		
隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	3242	632	379
	工程开挖面	上方有来水	5440		
	工程堆积体	上方有来水	3227		

表 4.3-5 扰动后土壤侵蚀模数汇总表（浙江省）单位：[t/(km²·a)]

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期	
				第一年	第二年
改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	3242	632	379
	工程开挖面	上方有来水	5646		
	工程堆积体	上方有来水	3227		
弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	5641	986	592
	工程堆积体	上方有来水	6804		
施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	3242	986	592
施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	3242	986	592

各单元的计算如下：

（1）水力作用工程堆积体

各工程区的开挖土方临时堆放及表土临时堆放区域，周边布设有截排水沟。但考虑按照最不利情况进行预测的原则，施工期该区域按照工程堆积体上方有来水土壤流失量公式计算；工程运行期该部分可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。其中上方有来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dy}=100 \cdot F_{dy} \cdot G_{dy} \cdot L_{dy} \cdot S_{dy} + M_{dw}$$

$$M_{dw}=100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} \cdot L_{dw} \cdot S_{dw}$$

式中：

M_{dy} ——上方有来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/(hm²·a)；

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ)；

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方有来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-6、表 4.3-7。

表 4.3-6 上方有来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表（江苏省） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	平原微丘区					
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场
1	上方有来水	M_{dy}	$M_{dy}=100F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}+M_{dw}$	3620	2918	2918	3620	2918	6145
1.1	工程堆积体径流侵蚀力因子	F_{dy}	$F_{dy}=10000W^{0.95}$	581	581	581	581	581	581
	上方单宽次来水总量	W		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1.2	工程堆积体土石质因子	G_{dy}	$G_{dy}=a_2e^{b_2\delta}$	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1.3	堆积体坡长因子	L_{dy}	$L_{dy}=(\lambda/5)^{f_2}$	0.59	0.65	0.65	0.59	0.65	0.45
1.4	堆积体坡度因子	S_{dy}	$S_{dy}=(\theta/25)^{d_2}$	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.13
2	上方有来水	M_{dw}	$M=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	3493	2800	2800	3493	2800	5994
2.1	工程堆积体形态因子	X		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
2.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053p_n^{1.655}$	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81
	年降水量	p_n		1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6
2.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
2.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	1.45	1.35	1.35	1.45	1.35	1.74
	坡长（m）	λ		9	8	8	9	8	12
2.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	0.13	0.11	0.11	0.13	0.11	0.18
	坡度（°）	θ		30	30	30	30	30	30
	坡度因子系数	dl		1.245	1.245	1.245	1.245	1.245	1.245

表 4.3-7 上方有来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表（浙江省） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	平原微丘区					
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场
1	上方有来水	M_{dy}	$M_{dy}=100F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}+M_{dw}$	4004	3227	3227	4004	3227	6804
1.1	工程堆积体径流侵蚀力因子	F_{dy}	$F_{dy}=10000W^{0.95}$	581	581	581	581	581	581
	上方单宽次来水总量	W		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1.2	工程堆积体土石质因子	G_{dy}	$G_{dy}=a_2e^{b_2\delta}$	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
1.3	堆积体坡长因子	L_{dy}	$L_{dy}=(\lambda/5)^{f_2}$	0.59	0.65	0.65	0.59	0.65	0.45
1.4	堆积体坡度因子	S_{dy}	$S_{dy}=(\theta/25)^{d_2}$	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.13
1	工程堆积体	M	$M=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	3877	3108	3108	3877	3108	6654
2.1	工程堆积体形态因子	X		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
2.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053pn^{1.655}$	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57
	年降水量	p_n		1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0
2.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
2.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	1.45	1.35	1.35	1.45	1.35	1.74
	坡长（m）	λ		9	8	8	9	8	12
2.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	0.13	0.11	0.11	0.13	0.11	0.18
	坡度（°）	θ		30	30	30	30	30	30
	坡度因子系数	dl		1.245	1.245	1.245	1.245	1.245	1.245

(2) 水力作用工程开挖面

边坡开挖区域周边布设有截排水沟，但考虑按照最不利情况进行预测的原则，该区域施工期土壤侵蚀模数按照上方有来水工程开挖面土壤流失量公式计算；工程运行期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀公式测算。上方有来水工程开挖面公式如下：

$$M_{ky}=100 \cdot F_{ky} \cdot G_{ky} \cdot L_{ky} \cdot S_{ky} + M_{kw}$$

$$M_{kw}=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$$

式中：

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数， t/hm^2 ；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子， MJ/hm^2 ；

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子，无量纲；

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数， t/hm^2 ；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，无量纲；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

根据上式计算，上方有来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-8、表 4.3-9。

表 4.3-8 上方有来水开挖面土壤侵蚀模数计算表面土壤侵蚀模数计算表（江苏省） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	平原微丘区				
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区
1	上方有来水	M _{ky}	$M_{ky}=100 \cdot F_{ky} \cdot G_{ky} \cdot L_{ky} \cdot S_{ky} + M_{kw}$	5104	4925	4855	5324	5104
1.1	工程堆积体径流侵蚀力因子	F _{ky}	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	800	1122	800	1754	800
1.2	上方单宽次来水总量	W		0.07	0.1	0.07	0.16	0.07
1.3	工程开挖面土石质因子	G _{ky}	$G_{ky}=0.004e^{1.85SIL(1-CLA)/\rho}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.4	开挖面坡长因子	L _{ky}	$L_{ky}=(\lambda/5)^{0.73}$	0.56	0.53	0.53	0.56	0.56
1.5	开挖面坡度因子	S _{ky}	$S_{ky}=1.18\sin\theta+0.10$	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2	工程开挖面	M	$M=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$	4920	4682	4682	4920	4920
2.1	工程堆积体形态因子	X		1	1	1	1	1
2.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053p_n^{1.655}$	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81
	年降水量	p _n		1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6
2.3	工程开挖面土石质因子	G _{dw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	土体密度	ρ		1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
	粉粒（0.002~0.05mm）含量	SIL		0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
	粘粒（<0.002mm）含量	CLA		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2.4	开挖面坡长因子	L _{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{0.57}$	0.64	0.61	0.61	0.64	0.64
	坡长（m）	λ		11	12	12	11	11
2.5	开挖面坡度因子	S _{dw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	坡度（°）	θ		20	20	20	20	20

表 4.3-9 上方有来水开挖面土壤侵蚀模数计算表面土壤侵蚀模数计算表（浙江省） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	平原微丘区				
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区
1	上方有来水	M _{ky}	$M_{ky}=100 \cdot F_{ky} \cdot G_{ky} \cdot L_{ky} \cdot S_{ky} + M_{kw}$	5646	5440	5370	5866	5646
1.1	工程堆积体径流侵蚀力因子	F _{ky}	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	800	1122	800	1754	800
1.2	上方单宽次来水总量	W		0.07	0.1	0.07	0.16	0.07
1.3	工程开挖面土石质因子	G _{ky}	$G_{ky}=0.004e^{1.85SIL(1-CLA)/\rho}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
1.4	开挖面坡长因子	L _{ky}	$L_{ky}=(\lambda/5)^{0.73}$	0.56	0.53	0.53	0.56	0.56
1.5	开挖面坡度因子	S _{ky}	$S_{ky}=1.18\sin\theta+0.10$	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2	工程开挖面	M	$M=100 \cdot R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw}$	5461	5197	5197	5461	5461
2.1	工程堆积体形态因子	X		1	1	1	1	1
2.2	降雨侵蚀力因子	R	$0.053p_n^{1.655}$	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57
	年降水量	p _n		1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0
2.3	工程开挖面土石质因子	G _{dw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	土体密度	ρ		1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
	粉粒（0.002~0.05mm）含量	SIL		0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
	粘粒（<0.002mm）含量	CLA		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2.4	开挖面坡长因子	L _{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{0.57}$	0.64	0.61	0.61	0.64	0.64
	坡长（m）	λ		11	12	12	11	11
2.5	开挖面坡度因子	S _{dw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	坡度（°）	θ		20	20	20	20	20

(3) 水力作用一般扰动地表区

1) 一般扰动地表区的植被破坏型, 按照下式计算:

$$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T \cdot A$$

式中:

M ——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

按照年降水量公式计算 $R_n = 0.053p_n^{1.655}$;

K ——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y ——一般扰动地表坡长因子, 无量纲;

S_y ——一般扰动地表坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

根据上式计算, 一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-10、表 4.3-11, 自然恢复期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀公式测算。

2) 一般扰动地表区地表翻扰型, 土壤侵蚀模数可按照下式计算:

$$M_{yd}=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$$

$$K_{yd}=N \cdot K$$

式中:

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

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

N ——地表翻扰后可蚀性因子增大系数。

自然恢复期不同年份土壤侵蚀模数计算参照本公式, 综合考虑各项计算因子的变化情况予以确定。自然恢复期第一年一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-12、表 4.3-13。

表 4.3-10 施工期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表（江苏省） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	平原微丘区							
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场	施工生产生活区	施工便道区
1	植被破坏型	M	$M=100 \cdot R K L_y S_y B E T A$	3318	2921	2921	3734	2921	5081	2921	2921
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053 p_n^{1.655}$	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81
	年降水量	p_n		1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20) m$	2.22	2.22	2.22	2.21	2.22	2.20	2.22	2.22
	坡长（m）	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	98.16	98.48	98.48	97.81	98.48	96.59	98.48	98.48
	水平投影长度	λ_x		100	100	100	100	100	100	100	100
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	2.63	2.31	2.31	2.96	2.31	4.06	2.31	2.31
	坡度（°）	$\theta (^\circ)$		11	10	10	12	10	15	10	10
1.5	植被覆盖因子	B		0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
1.6	工程措施因子	E		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.8	计算单元的水平投影面积	A		1	1	1	1	1	1	1	1

表 4.3-11 施工期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表（浙江省） 单位：〔t/（km²·a）〕

序号	项目	因子	公式	平原微丘区							
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场	施工生产生活区	施工便道区
1	植被破坏型	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot BETA$	3683	3242	3242	4145	3242	5641	3242	3242
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.053 p_n^{1.655}$	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57
	年降水量	p_n		1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20) \text{ m}$	2.22	2.22	2.22	2.21	2.22	2.20	2.22	2.22
	坡长（m）	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	98.16	98.48	98.48	97.81	98.48	96.59	98.48	98.48
	水平投影长度	λ_x		100	100	100	100	100	100	100	100
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	2.63	2.31	2.31	2.96	2.31	4.06	2.31	2.31
	坡度（°）	$\theta (^\circ)$		11	10	10	12	10	15	10	10
1.5	植被覆盖因子	B		0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250	0.250
1.6	工程措施因子	E		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.8	计算单元的水平投影面积	A		1	1	1	1	1	1	1	1

表 4.3-12 自然恢复期第一年一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表（江苏省） 单位：[t/(km²·a)]

序号	项目	因子	公式	平原微丘区							
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场	施工生产生活区	施工便道区
1	地表翻扰型	M	$M=100 \cdot R K_{yd} L_y S_y B E T$	569	569	569	569	569	888	888	888
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.053 p_n^{1.655}$	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81	5695.81
	年降水量	p_n		1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6	1096.6
1.2	土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
1.3	一般扰动地表坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20) \text{ m}$	2.235	2.235	2.235	2.235	2.235	2.233	2.233	2.233
	坡长 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	99.86	99.86	99.86	99.86	99.86	99.76	99.76	99.76
	水平投影长度	λ_x		100	100	100	100	100	100	100	100
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$	0.559	0.559	0.559	0.559	0.559	0.759	0.759	0.759
	坡度 (°)	θ		3	3	3	3	3	4	4	4
1.5	植被覆盖因子	B		0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.230	0.230	0.230
1.6	工程措施因子	E		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

表 4.3-13 自然恢复期第一年一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表（浙江省）单位：[t/(km²·a)]

序号	项目	因子	公式	平原微丘区							
				路基工程区	站场工程区	桥梁工程区	隧道工程区	改移工程区	弃土场	施工生产生活区	施工便道区
1	地表翻扰型	M	$M=100 \cdot R K_{yd} L_y S_y B E T$	632	632	632	632	632	986	986	986
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.053 p_n^{1.655}$	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57	6322.57
	年降水量	p_n		1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0	1168.0
1.2	土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
1.3	一般扰动地表坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20) \text{ m}$	2.235	2.235	2.235	2.235	2.235	2.233	2.233	2.233
	坡长 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	99.86	99.86	99.86	99.86	99.86	99.76	99.76	99.76
	水平投影长度	λ_x		100	100	100	100	100	100	100	100
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$	0.559	0.559	0.559	0.559	0.559	0.759	0.759	0.759
	坡度 (°)	θ		3	3	3	3	3	4	4	4
1.5	植被覆盖因子	B		0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.230	0.230	0.230
1.6	工程措施因子	E		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

4.3.3.3 水土流失面积预测

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面积和构建筑物占地面积，本工程各预测单元不同时段预测面积详见表 4.3-14。

4.3-14 水土流失预测面积表

行政区划	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积 (hm ²)	自然恢复期面 积 (hm ²)
江苏省（南通市、苏州市）	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	0.81	0.24
		工程开挖面	上方有来水	0.42	0.04
		工程堆积体	上方有来水	0.17	0.04
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	98.08	68.66
		工程开挖面	上方有来水	46.59	23.30
		工程堆积体	上方有来水	10.64	6.38
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	1.24	0.87
		工程开挖面	上方有来水	5.69	3.13
		工程堆积体	上方有来水	0.66	0.39
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	64.21	16.05
		工程开挖面	上方有来水	22.71	2.27
		工程堆积体	上方有来水	3.93	0.59
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	23.99	9.60
		工程开挖面	上方有来水	11.07	3.32
		工程堆积体	上方有来水	1.84	0.55
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	22.38	22.38
		工程堆积体	上方有来水	89.51	89.51
浙江省（嘉兴市、宁波市）	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	101.91	101.91
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	27.59	27.59
	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	23.72	7.11
		工程开挖面	上方有来水	10.95	1.09
		工程堆积体	上方有来水	1.83	0.46
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	183.61	128.53
		工程开挖面	上方有来水	88.22	44.11
		工程堆积体	上方有来水	22.23	13.34
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	0.87	0.61
		工程开挖面	上方有来水	3.54	1.95
		工程堆积体	上方有来水	0.31	0.19
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	58.38	14.59
		工程开挖面	上方有来水	24.11	2.41
		工程堆积体	上方有来水	13.95	2.09

4.3-14 水土流失预测面积表

行政区划	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期面积 (hm ²)	自然恢复期面 积 (hm ²)
浙江省 (嘉兴市、 宁波市)	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	33.01	13.20
		工程开挖面	上方有来水	15.48	4.64
		工程堆积体	上方有来水	3.10	0.93
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	13.19	13.19
		工程堆积体	上方有来水	52.78	52.78
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	132.73	132.73
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	25.85	25.85
全线	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	24.52	7.36
		工程开挖面	上方有来水	11.37	1.14
		工程堆积体	上方有来水	2.00	0.50
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	281.69	197.18
		工程开挖面	上方有来水	134.81	67.41
		工程堆积体	上方有来水	32.87	19.72
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	2.11	1.48
		工程开挖面	上方有来水	9.22	5.07
		工程堆积体	上方有来水	0.96	0.58
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	122.59	30.65
		工程开挖面	上方有来水	46.82	4.68
		工程堆积体	上方有来水	17.88	2.68
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	57.01	22.80
		工程开挖面	上方有来水	26.55	7.96
		工程堆积体	上方有来水	4.94	1.48
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	35.57	35.57
		工程堆积体	上方有来水	142.29	142.29
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	234.64	234.64
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	53.4	53.44

4.3.4 预测结果

根据铁路可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算得出新增土壤侵蚀（流失）量，计算公式如下：

土壤流失量预测公式为：

$$W = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

新增土壤流失量可按式计算：

$$\Delta W = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：

W——土壤流失量（t）；

ΔM_{ji} ——第 j 时段第 i 单元新增土壤侵蚀模数（t/km²·a）；

M_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的土壤侵蚀模数（t/km²·a）；

F_{ji} ——第 j 时段第 i 单元预测面积（km²）；

T_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的预测时间（a）；

i——预测单元（1，2，3，4，5，6，7，8，9）

j——预测时段（1，2），指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

根据各个分区的土壤侵蚀模数及施工扰动地表面积，利用土壤流失量计算公式可以计算出原地貌、施工期及自然恢复期土壤流失量。

经分析计算，本工程预测时段原地貌土壤流失量为 2.80 万 t，地表扰动后土壤流失量 22.40 万 t，新增土壤流失量 19.60 万 t。

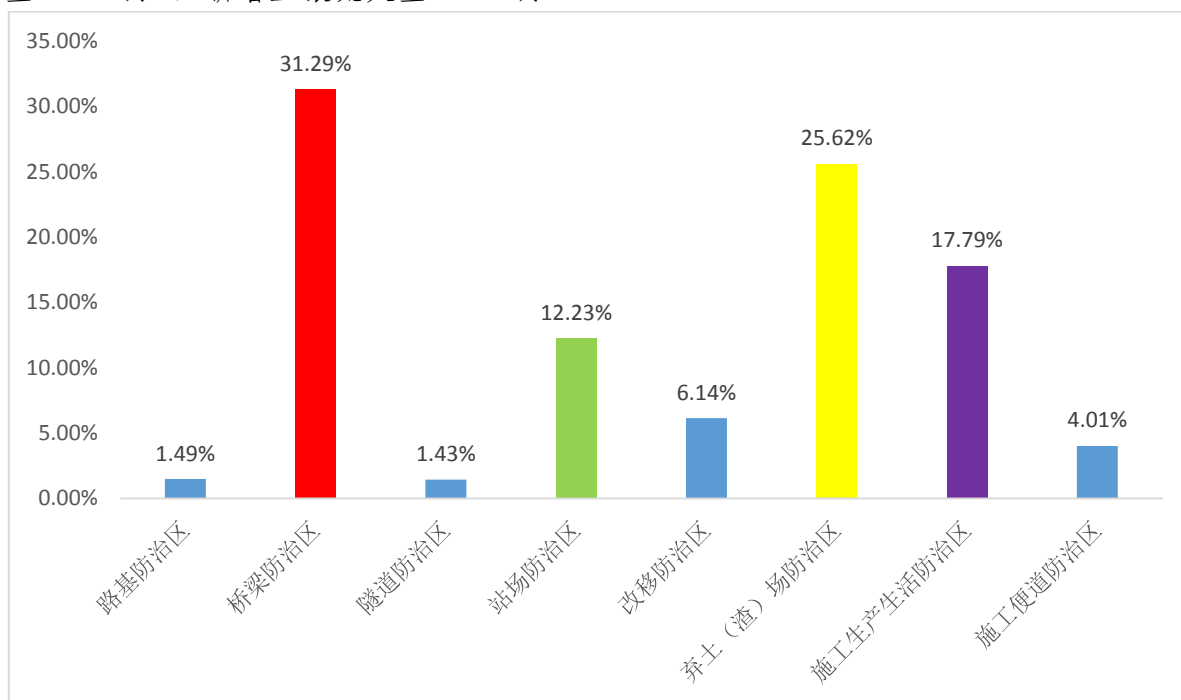


图 4.3-1 不同工程类型新增土壤流失量比例

根据预测结果,桥梁区、弃土场区和施工生产生活区是产生水土流失的重点部位。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,避免发生大的水土流失危害。

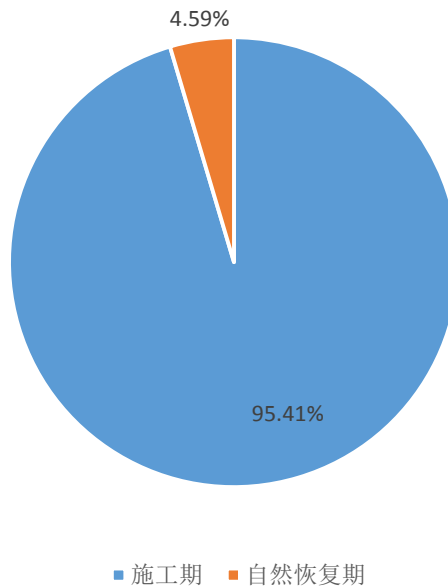


图 4.3-2 不同施工时期新增土壤流失量比例

工程施工期扰动后土壤流失量为 21.37 万 t, 占工程新增土壤流失总量的 95.41%。因此, 施工期是工程造成水土流失的重点时段。

表 4.3-15 工程建设扰动地貌水土流失量预测															
地貌类型	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	施工期侵蚀面积 (hm ²)	原生侵蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期面积 (hm ²)	施工准备期及施工期水土流失量			自然恢复期			水土流失量		
							侵蚀模数 〔t/(km ² ·a)〕	预测时间 (a)	水土流失量 (t)	平均侵蚀模数 〔t/(km ² ·a)〕	预测时间 (a)	水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	原生水土流失量 (t)	新增流失量 (t)
平原微丘区 (江苏省)	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	0.81	300	0.24	3318	2	54	427	2	2	56	10	46
		工程开挖面	上方有来水	0.42	300	0.04	5104	2	43	427	2	0	43	5	38
		工程堆积体	上方有来水	0.17	300	0.04	3620	2	12	427	2	0	12	2	10
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	98.08	364	68.66	2921	4	11459	427	2	586	12044	2141	9903
		工程开挖面	上方有来水	46.59	364	23.30	4855	4	9048	427	2	199	9247	1017	8229
		工程堆积体	上方有来水	10.64	364	6.38	2918	4	1242	427	2	54	1296	232	1064
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	1.24	330	0.87	3734	5	231	427	2	7	239	29	210
		工程开挖面	上方有来水	5.69	330	3.13	5324	5	1513	427	2	27	1540	131	1409
		工程堆积体	上方有来水	0.66	330	0.39	3620	5	119	427	2	3	122	15	107
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	64.21	331	16.05	2921	4	7502	427	2	137	7639	1276	6363
		工程开挖面	上方有来水	22.71	331	2.27	4925	4	4474	427	2	19	4493	451	4042
		工程堆积体	上方有来水	3.93	331	0.59	2918	4	459	427	2	5	464	78	386
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	23.99	362	9.60	2921	4	2803	427	2	82	2885	521	2364
		工程开挖面	上方有来水	11.07	362	3.32	5104	4	2260	427	2	28	2289	240	2048
		工程堆积体	上方有来水	1.84	362	0.55	2918	4	215	427	2	5	219	40	179
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	22.38	480	22.38	5081	5	5686	666	2	298	5984	752	5231
		工程堆积体	上方有来水	89.51	480	89.51	6145	5	27502	666	2	1193	28694	3009	25685
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	101.91	388	101.91	2921	5	14882	666	2	1358	16240	2767	13473
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	27.59	332	27.59	2921	5	4029	666	2	368	4396	640	3756
	合计			533.42		376.81			93531			4372	97903	13358	84545
平原微丘区 (浙江省)	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	23.72	329	7.11	3683	2	1747	505	2	72	1819	312	1507
		工程开挖面	上方有来水	10.95	329	1.09	5646	2	1236	505	2	11	1247	144	1103
		工程堆积体	上方有来水	1.83	329	0.46	4004	2	146	505	2	5	151	24	127
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	183.61	340	128.53	3242	4	23811	505	2	1299	25110	3750	21360
		工程开挖面	上方有来水	88.22	340	44.11	5370	4	18949	505	2	446	19395	1802	17593
		工程堆积体	上方有来水	22.23	340	13.34	3227	4	2870	505	2	135	3004	454	2550
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	0.87	366	0.61	4145	5	180	505	2	6	187	22	164
		工程开挖面	上方有来水	3.54	366	1.95	5866	5	1038	505	2	20	1057	91	967
		工程堆积体	上方有来水	0.31	366	0.19	4004	5	62	505	2	2	64	8	56
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	58.38	352	14.59	3242	4	7571	505	2	147	7718	1232	6486
		工程开挖面	上方有来水	24.11	352	2.41	5440	4	5246	505	2	24	5270	509	4762
		工程堆积体	上方有来水	13.95	352	2.09	3227	4	1800	505	2	21	1821	294	1527
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	33.01	313	13.20	3242	4	4281	505	2	133	4415	620	3795
		工程开挖面	上方有来水	15.48	313	4.64	5646	4	3495	505	2	47	3542	290	3252
		工程堆积体	上方有来水	3.10	313	0.93	3227	4	400	505	2	9	410	58	351

表 4.3-15 工程建设扰动地貌水土流失量预测															
地貌 类型	一级预测单元	二级预测单元	三级预测 单元	施工期 侵蚀面积 (hm ²)	原生侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复 期面积 (hm ²)	施工准备期及施工期水土流失量			自然恢复期			水土流失量		
							侵蚀模数 〔t/(km ² ·a)〕	预测时间 (a)	水土 流失量 (t)	平均侵 蚀模数 〔t/(km ² ·a)〕	预测时间 (a)	水土流失量 (t)	水土流 失总量 (t)	原生水土 流失量 (t)	新增 流失量 (t)
平原微丘区 (浙江省)	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	13.19	300	13.19	5641	5	3721	789	2	208	3929	277	3652
		工程堆积体	上方有来水	52.78	300	52.78	6804	5	17956	789	2	833	18789	1108	17681
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	132.73	326	132.73	3242	5	21517	789	2	2094	23611	3029	20583
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	25.85	333	25.85	3242	5	4190	789	2	408	4598	602	3996
	合计			707.86		459.82			120218			5920	126139	14625	111513
合计	路基工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	24.52		7.36			1801			74	1875	321	1553
		工程开挖面	上方有来水	11.37		1.14			1279			11	1290	149	1141
		工程堆积体	上方有来水	2.00		0.50			159			5	163	26	137
	桥梁工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	281.69		197.18			35270			1885	37155	5891	31264
		工程开挖面	上方有来水	134.81		67.41			27997			645	28642	2819	25823
		工程堆积体	上方有来水	32.87		19.72			4112			189	4301	686	3614
	隧道工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	2.11		1.48			412			14	425	51	375
		工程开挖面	上方有来水	9.22		5.07			2551			46	2597	222	2376
		工程堆积体	上方有来水	0.96		0.58			181			5	186	23	163
	站场工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	122.59		30.65			15073			284	15357	2508	12849
		工程开挖面	上方有来水	46.82		4.68			9720			44	9764	960	8804
		工程堆积体	上方有来水	17.88		2.68			2259			26	2285	372	1913
	改移工程区	一般扰动地表区	植被破坏型	57.01		22.80			7084			215	7300	1141	6159
		工程开挖面	上方有来水	26.55		7.96			5755			75	5831	531	5300
		工程堆积体	上方有来水	4.94		1.48			615			14	629	98	531
	弃土场	一般扰动地表区	植被破坏型	35.57		35.57			9407			506	9913	1029	8884
		工程堆积体	上方来水	142.29		142.29			45458			2026	47483	4118	43365
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	234.64		234.64			36399			3452	39852	5795	34056
	施工便道区	一般扰动地表区	植被破坏型	53.45		53.45			8219			775	8994	1242	7752
	合计			1241.28		836.64			213749			10293	224042	27984	196058

4.4 水土流失危害分析

1. 扰动地表，加剧区域水土流失

本线路方案扰动地表面积达 1241.28hm²，铁路工程施工征用土地，对原地貌造成破坏，路基、站场、桥梁、隧道建设过程中的开挖地表、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，造成土壤涵养水源能力减弱，从而加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度。

2. 对沿线河流的影响。

铁路沿线地表水系发育，沿线主要河流有望虞河、西塘河、太浦河等，因主体工程桥隧比较高，施工期较长，工程建设引起的土壤流失量势必增加长江流域输沙量。施工建设形成松散的土体堆积物遇强降雨会有大量泥沙随地表水冲走，发生阻塞沟道和增加河流泥沙含量。部分渣场距离界浦港、娄江、永昌泾较近，弃土过程中如不采取有效苫盖、拦挡措施，在水力侵蚀作用下，水土流失进入河道，可能会提高河床，影响行洪；淤积库塘、河道，可调库容减少，缩短库塘使用寿命，降低其行洪调蓄能力，加剧洪涝灾害，影响水资源的有效利用。

3. 对项目区生态环境的影响

工程建设过程中，开展的土地开挖、回填及场地平整，地表碾压及施工场地的平整，土壤结构均遭到一定程度的破坏，打破原有生态系统形成的相对平衡，原有水土保持功能降低。大片裸露疏松的表层土，加剧了土壤侵蚀，泥土、弃渣随水流进入周边沟道和公路，对建设区及周边地区造成不良的影响。

4. 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

（1）对水土流失防治的指导性意见

根据预测结果,桥梁区、弃土场区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,应以这三个区域为重点。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。堆高型弃渣场在弃土期间,要结合周边环境采取拦挡、苫盖、绿化措施;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尽早进行,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。对弃土场,在施工结束后不仅需立即进行迹地恢复和挡护工程的完善,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。

根据以上预测结果,工程施工过程造成的水土流失量最大,自然恢复期水土流失量相对较小。因此,根据工程建设特点、工程布局、可能造成水土流失形式,该工程

水土保持监测的重点时期为施工期，监测重点区域为桥梁区、弃土场区和施工生产生活区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据水土保持法律法规规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定及铁路建设的特点，确定本工程的水土流失防治责任范围即为项目建设区。

本工程沿线主要经过平原区，局部经过低山丘陵区，地形地貌整体属于平原微丘区。根据工程建设特点，结合工程施工区布局，将该项目划分为 8 个水土流失防治区，分别为路基工程区、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。详见下表。

表 5.1-1 项目防治分区表

单位：hm²

序号	防治分区	面积
1	路基工程区	37.88
2	桥梁工程区	449.37
3	隧道工程区	12.30
4	站场工程区	187.29
5	改移工程区	88.49
6	弃土场区	177.86
7	施工生产生活区	234.64
8	施工便道区	53.45
合计		1241.28

5.2 措施总体布局

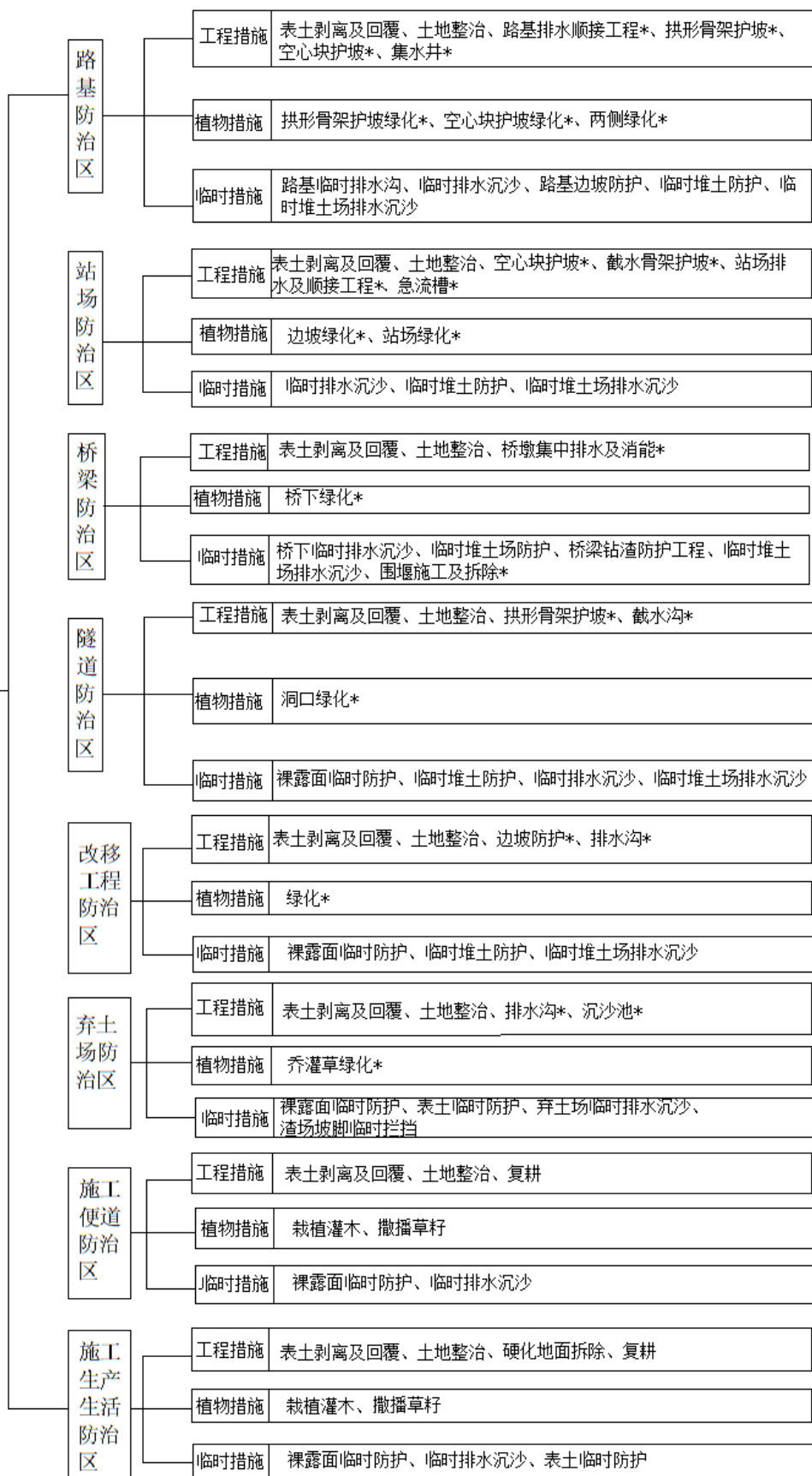
积极响应生态文明建设政策，综合考虑项目沿线人口较为密集且经过江南河网水系发达区域的情况，结合铁路工程建设、施工特点，通过工程措施、植物措施的有机结合，永久措施与临时措施的相互补充，统筹布置水土流失的防治体系。在防治措施具体配置中，以工程措施为先导，充分发挥工程措施的控制作用，注重主体工程在施工期的临时措施布设，尤其是泥浆处置、临时堆土、弃土区域的防护，防止泥沙入河湖、管网，保证在短时间内遏制或减少水土流失，再利用植物措施蓄水保土，保护新生地表，发挥植物措施的后续性、长久性及生态效应，把水土流失危害降到最低，恢复植被，改善项目区的生态环境，使城市景观更加优美、营造和谐、优美的环境。

水土流失防治措施体系表和水土流失防治措施体系框图如下：

表 5.2-1 各防治区防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	防治措施	
		主体已列	方案新增
路基工程区	工程措施	拱形骨架护坡、空心块护坡、集水井、路基排水及顺接工程	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	拱形骨架护坡绿化、空心块护坡绿化、两侧绿化	/
	临时措施	/	路基临时排水沟、临时排水沉沙、路基边坡防护、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙
站场工程区	工程措施	空心块护坡、截水骨架护坡、站场排水及顺接工程、急流槽	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	边坡绿化、站场绿化	/
	临时措施	/	临时排水沉沙、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙
桥梁工程区	工程措施	桥墩集中排水及消能	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	桥下绿化	/
	临时措施	围堰填筑及拆除	桥下临时排水沉沙、临时堆土场防护、桥梁钻渣防护工程、临时堆土场排水沉沙
隧道工程区	工程措施	拱形骨架护坡、截水沟	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	洞口绿化	/
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时堆土防护、临时排水沉沙、临时堆土场排水沉沙
改移工程	工程措施	边坡防护、排水沟	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	绿化	/
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时堆土防护、临时堆土场排水沉沙
弃土场	工程措施	排水沟、沉沙池	表土剥离、表土回填、土地整治
	植物措施	乔灌木绿化	/
	临时措施	/	裸露面临时防护、表土临时防护、弃土场临时排水沉沙、渣场坡脚临时拦挡
施工生产生活区	工程措施	/	表土剥离、硬化地面拆除、表土回填、土地整治、复耕
	植物措施	/	栽植灌木、撒播草籽
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时排水沉沙、表土临时防护
施工便道区	工程措施	/	表土剥离、土地整治、表土回填、复耕
	植物措施	/	栽植灌木、撒播草籽
	临时措施	/	裸露面临时防护、临时排水沉沙

平原微丘区水土流失防治措施体系



注：带*为主体工程已有，其余为本方案新增。

图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

根据第 3 章主体工程水土保持防护措施评价结合水土流失防治标准,对需补充完善的措施制定以下设计标准:

5.3.1 措施设计标准及原则

(1) 工程措施等级及设计标准

1) 设计原则

预防为主、减少扰动地表面积、鼓励弃方综合利用;因害设防、先拦后弃、防患于未然,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) 设计内容

纳入水保方案的主体工程已设计水土保持措施包括路基边坡拱形骨架护坡、空心块护坡、隧道洞口边仰坡及出渣平台防护、站场边坡骨架及空心砖防护、改移工程边坡防护、路基排水、站区截排水、墩台及桥面排水、隧道截排水、改移工程排水、弃土场截排水及消能沉沙池、绿化恢复、路基护坡绿化和两侧乔灌草绿化、桥下灌草或乔灌草绿化、隧道洞口灌草绿化、站场边坡灌草绿化及场区内乔灌草综合绿化、改移区乔草绿化、弃土场灌草或乔灌草绿化、站场边坡防护。

本次需补充的工程措施包括施工各区域的表土剥离、表土回填、土地整治、挡水埂、临时排水、沉沙,临时堆土区临时拦挡、临时覆盖、临时排水及沉沙,临占区域复绿、复耕、拆除硬化层等。

3) 设计标准

表土剥离:耕地 30cm,园地、林地 20cm,草地 15cm;

表土回填:工程绿化覆土厚度约 15~50cm;

土地整治:要求整治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;

主体工程排水沟均按 1/50 洪水频率进行设计;

弃土场排水沟按照 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨;

(2) 植物措施设计标准

1) 植被恢复与建设工程级别

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。

本工程主体工程植被恢复与建设工程级别详见表 5.3-1。

表 5.3-1 铁路项目植被恢复与建设工程级别

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
I 级铁路	1	3	3
II 级及以下铁路	2	3	3

注：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 级和 3 级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行。

本项目为高速铁路，植被恢复与建设工程级别可参照高速铁路标准执行，本工程的主体工程经过城镇区，植被恢复与建设等级提高一级，综合考虑，车站工程植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准，桥梁与其他主体工程执行 2 级标准。弃土场、施工便道、施工生产生活区等临时占地区域执行 3 级标准。

2) 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；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。乔灌木穴坑规格表见表 5.3-2。

表 5.3-2 乔灌木穴坑规格表

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	50×50
3~5	1.5~1.8	1.5~2.0	60×60

3) 苗木品种

本工程江苏段均位于北亚热带落叶阔叶林-常绿阔叶混交林带，浙江段大部分位于钱塘江下游、太湖平原植被片区，小部分位于天台、括苍山地、岛屿植被片区。结合《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准（南方地区）》（Q/CR9526/2019）附录 A 南方地区铁路绿化常用乔木、灌木、藤本植物品种，本工程绿化工程采用适宜亚热带气候生长

的品种。详见表 5.3-3。

表 5.3-3 乔灌木品种推荐表

分类		品种	适用工程区
乔木	大乔木	侧柏、马尾松、柳树、湿地松	弃土场
	中（小）乔木	香樟、女贞、石楠、冬青	路基、站场、桥梁
	观赏性乔木	洋紫荆、紫薇、红叶石楠、石榴、海棠、黄花槐	路基、站场、桥梁
灌木	普通灌木	夹竹桃、紫穗槐、金叶女贞、黄杨、山毛豆	全部工程区
	观赏性灌木	杜鹃、连翘、木槿	路基、站场、桥梁
	小灌木	小叶女贞、金森女贞、铺地柏	路基、站场
藤本植物		爬山虎	站场
草本品种		麦冬、高羊茅、狗牙根	全部工程区

（3）临时防护设施设计标准及原则

1）临时排水工程设计标准

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。鉴于本项目穿越省级水土流失重点预防区及生态红线等敏感区，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。

2）设计原则

施工过程中，临时堆土设置专门堆放地，集中堆放，并应采取拦挡、苫盖等措施。

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。

施工中的裸露地，在遇暴雨时应布设防护措施。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。

施工建设场地、临时施工道路应统一规划，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。

施工中对下游及周边造成影响的，必须采取相应的防护措施。

3）建筑垃圾处置原则

本工程在前期拆迁阶段会产生部分建筑垃圾，本次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弃至建筑垃圾等固体废物填埋场进行处置，并缴纳处置费用。

本工程在后期对施工场地进行治理时,需清除硬化地面等,将产生建筑垃圾,由于本工程硬化材料主要为砖、混凝土、碎石等,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,没有条件弃至填埋场的纳入施工生产生活区防治弃方就近弃至弃土场。

5.3.2 分区防治措施布设及典型措施布设

本方案水土保持工程设计是基于已有的水土保持措施的基础上,对水土保持措施的补充和完善。

5.3.2.1 路基防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

路基工程施工前,为有效保护表土资源,对路基占用耕地、林地、园地和草地的地块剥离表层土,表土剥离厚度为 15-30cm,表土剥离应采用推土机进行作业,施工时应避开大风天气,剥离的表土堆放在路基征地范围内,做好临时防护措施,用于后期绿化用土。

2) 表土回填

路基边坡空心砖、路基两侧绿化区域进行绿化前利用临时堆土场堆置的表土覆土,路基边坡覆土厚度约 25~30cm,两侧绿化区域覆土厚度约 25~50cm。

3) 路堤拱形骨架护坡

主体设计对路基边坡进行防护,路堤高度大于 3m 时,一般采用混凝土拱型骨架防护(主骨架间距 3.0m;支骨架间距 3.0m),混凝土骨架厚 0.5m,骨架内铺设混凝土空心块。

4) 路堤正六边形空心混凝土块护坡

主体设计对路基边坡进行防护,路堤高度小于等于 3m 时,边坡一般采用 C25 预制混凝土正六边形空心块。顶部和底部一般采用混凝土加固,混凝土骨架厚度为 0.5m。

5) 路堑正六边形空心混凝土块护坡

主体设计对路基土质及全风化岩边坡高度小于等于 3m 时,坡面采用预制混凝土正六边形空心块防护,沿线路方向每隔 15m 设置一道竖向排水肋。

6) 路堑拱形骨架护坡

主体设计对路基土质及全风化岩边坡高度大于 3m 时坡面采用 3×3m 带截水槽混凝土拱型骨架防护,骨架厚 0.5m,骨架内撒草籽并种植小叶女贞、胡枝子、绣线菊、杜鹃防护。

7) 路基排水及顺接工程

路堤地段在坡脚两侧天然护道外设置排水沟，排水沟距坡脚不小于 2.0m。路堑于路肩两侧设置侧沟，根据地形情况在堑顶外侧不小于 5.0m 处设置单侧或双侧天沟，在路堑边坡平台处设置截水沟。天沟、侧沟、排水沟、边坡平台截水沟等各类排水沟连接路基以外自然沟渠，防止水流冲刷路基。排水沟、天沟采用梯形沟，底宽 0.4m，深 0.6m，厚 0.2m，沟壁坡率 1: 1；侧沟采用矩形沟，底宽 0.6m，深 0.8m，厚 0.2m，靠线路侧预留泄水孔。排水沟、天沟采用 C25 混凝土现浇，或采用 C30 钢筋混凝土整体式预制拼装结构，侧沟采用 C30 钢筋混凝土现浇或整体式预制拼装结构。

地面排水设备的纵坡不小于 2‰，沿铁路纵向排水坡段长度不大于 400m，必要时增设横向排水设施将水流引出路基外，并排入至自然河槽或沟渠内。排水沟沟顶高出设计水位不小于 0.2m。

顺接排水沟同主体设计一致，采用梯形断面，底宽 40cm，深 60cm，边坡 1: 1 的混凝土梯形沟，混凝土浇筑厚度 20cm。

8) 集水井

在路堤及土质、软质地段无砟轨道线间设置集水井，在路基面中部，沿线路方向每隔 50m 左右设置集水井一处，将路基排水引入集水池内，优先用于景观绿化，底部预埋排水管汛期及时引排井内存水至路基外自然沟渠。集水井尺寸 15*15m（顶宽），挖深 1.0~1.5m，边坡坡率 1:1.0。集水池边坡采用 C30 混凝土现筑防护，厚 0.2m，底部不护砌。

9) 土地整治

施工结束后，对路基边坡空心砖、路基两侧绿化区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展。

(2) 植物措施

1) 边坡植被防护

主体设计对路堤高度小于等于 3m 时，边坡一般采用 C25 预制混凝土正六边形空心块内种灌木并撒草籽防护。路堤高度大于 3m 时，一般采用混凝土拱型骨架防护，骨架内铺设混凝土空心块，内种灌木并撒草籽。路堑边坡高度小于等于 3m 时坡面采用预制混凝土正六边形空心块内种灌木并撒草籽。路堑边坡高度大于 3m 时坡面混凝土拱型骨架防护，骨架内撒草籽并种植灌木。

2) 路基两侧绿化

主体设计路堤边坡高度小于 3m: 一般绿化地段, 坡脚外护道处栽植 1 排灌木并播撒草籽; 排水沟外栽植 2 排灌木并播撒草籽, 灌木株距 1m, 排距 1.3m。重点绿化地段, 坡脚外护道处栽植 1 排观赏性灌木并片植小灌木, 排水沟外交错栽植 2 排观赏性灌木并片植小灌木, 观赏性灌木株距 1.5m, 排距 1.3m。片植小灌木密度 16~25 株/m²。

边坡高度 3m~6m: 一般绿化地段, 坡脚外护道处栽植 1 排灌木并播撒草籽, 排水沟外交错栽植 1 排灌木、1 排小乔木并播撒草籽。灌木株距 1m, 小乔木株距 3m, 排距 1.3m。重点绿化地段, 坡脚外护道处栽植 1 排观赏性灌木并片植小灌木, 排水沟外栽植 1 排观赏性灌木、1 排小乔木并片植小灌木。观赏性灌木株距 1.5m, 小乔木株距 3m, 排距 1.3m。片植小灌木密度 16~25 株/m²。

边坡高度大于 6m: 一般绿化地段, 坡脚外护道处种植 1 排灌木, 并播撒草籽, 排水沟外种植 2 排小乔木并播撒草籽。灌木株距 1m, 小乔木株距 3m, 排距 1.3m。重点绿化地段, 坡脚外护道处栽植 1 排观赏性灌木并片植小灌木, 排水沟外栽植 2 排小乔木(每排中按每 2 株普通乔木、每 1 株观赏类乔木间隔布置)并片植小灌木。观赏性灌木株距 1.5m, 小乔木株距 3m, 排距 1.3m。片植小灌木密度 16~25 株/m²。

路堑堑顶外一般采用植灌木并播撒草籽、花草籽绿化, 不种植乔木, 避免乔木倾覆危及铁路行车安全。

(3) 临时措施

1) 路基临时排水

工程项目所处地区年均降雨量丰富, 降水主要集中在 5~10 月份, 占全年降水的 70%, 因此, 在路堤两侧每隔 50m 设一道急流槽, 急流槽上部做成喇叭口型, 与挡水埂接合紧密, 槽宽为 0.5m, 深 0.5m。急流槽采用装土编织袋顺边坡铺设, 铺设时保证编织袋接合紧密、平顺, 并随着路堤填筑加高而延伸, 以利于雨水顺利排入路基外围天然排水系统。

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下, 冲毁边坡, 在施工中采用在填方路基两侧路肩处修起断面为顶宽 0.3m, 高 0.5m, 坡比 1: 0.5 的长条形拦水埂, 拍实后连接到急流槽上部的喇叭口, 将雨水汇集到急流槽排出。挖方段路基外排水应采用永临结合, 应先期修建排水天沟, 防治雨季外来集水冲刷开挖坡面。

2) 临时排水沟及沉沙池

施工期路基两侧布设临时排水沟, 排水沟采用梯形断面, 底宽 40cm, 深 40cm, 边

坡 1: 0.5, 只开挖不衬砌, 排水沟边坡需拍实, 临时排水应明确排水去向, 顺接至临近沟渠、河道。

在临时排水沟末端布设土质沉沙池, 沉沙池尺寸 4m(长)×2m(宽)×1.5m(深), 开挖边坡 1: 0.5, 以利于边坡稳定, 只开挖, 不衬砌。施工过程中, 定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时, 回填沉沙池。

3) 路基边坡临时苫盖

在施工过程中, 对于裸露的路基施工面采取彩条布临时苫盖, 防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

4) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序, 表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土堆高控制在 4m 以下, 堆土坡度为 1: 1.5 ~ 1: 2.0, 坡脚四周采用装土编织袋围护, 装土编织袋采用梯形断面, 顶宽 0.5m, 高 1.0m, 边坡 1: 0.5, 同时采用撒播草籽覆盖, 其他一般土方采用临时拦挡(装土编织袋)和临时苫盖(彩条布)措施。

5) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场包含一般土方周转场和表土堆存场。施工利用期间, 为防止场地内积水影响施工, 拟在各自堆场四周设置简易排水沟。根据一般工程施工经验, 施工临时排水沟采用梯形断面, 底宽 40cm, 深 40cm, 边坡 1: 0.5, 只开挖不衬砌, 排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端设土质沉沙池, 并顺接至场区排水系统, 沉沙池尺寸 4m(长)×2m(宽)×1.5m(深), 开挖边坡 1: 0.5, 以利于边坡稳定, 只开挖, 不衬砌。施工过程中, 定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时, 回填沉沙池。

5.3.2.2 站场防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

施工前, 为有效保护表土资源, 对站场占用耕地、林地、园地和草地的地块剥离表土, 表土剥离厚度为 15-30cm。表土剥离应采用推土机进行作业, 施工时应避开大风天气, 剥离的表土堆放在站场征地范围内, 做好临时防护措施, 用于后期绿化用土。

2) 表土回填

路基边坡空心砖、路基两侧绿化区域进行绿化前利用临时堆土场堆置的表土覆土，路基边坡覆土厚度约 25~30cm，两侧绿化区域覆土厚度约 25~50cm。

3) 边坡防护

站场路堤边坡高度小于等于 3m 时边坡采用混凝土正六边形空心块防护，路堤边坡铺设不小于 0.2m 种植土，沿线路方向每隔 15m 设置一道竖向排水肋。顶部和底部采用混凝土加固，厚 0.5m，路堤坡脚设置混凝土脚墙基础 0.8m（宽）×1.0m（高）。路堤边坡高度大于 3m 时坡面采用 3×3m 带截水槽混凝土拱型骨架防护。

4) 站场排水及顺接工程

站场排水系统设计按照总体规划，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，确保站区排水畅通，满足城市发展需要。路堤地段，当地面横坡不明显时，在路基两侧护道外均设排水沟；当地面横坡明显时，仅在上方一侧设排水沟。

主体工程设计的站场排水设置了钢筋混凝土侧沟、浆砌片石排水沟和急流槽，应界定为水土保持工程，防护标准为 50 年一遇 1h 时暴雨量，按照《生产建设项目水土保持技术标准》，排水沟的设计防护标准为 10 年一遇 1h 暴雨量。因此，主体工程设置的排水沟防护标准满足水土保持规范要求。

侧沟流入站场内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，槽底应做成粗糙面兼顾消能作用，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以防护，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。

站场排水沟末端设置顺接排水沟，与自然沟道进行顺接，一般采用底宽 0.4m，深 0.6m 的 C30 混凝土梯形沟，沟壁边坡坡率 1:1。

5) 土地整治

对站场生活办公区，未硬化的可绿化区域及站场路基边坡可绿化区域根据植物种植要求进行清理平整、疏松土壤、回覆表层熟土等措施，以改善土壤环境。

(2) 植物措施

1) 站场路基边坡绿化

路堤边坡高度小于等于 3m 时边坡采用 C35 预制混凝土正六边形空心块内种灌木并撒草籽防护；路堤边坡高度大于 3m 时坡面采用混凝土拱型骨架内客 0.2m 厚的种植土并撒草籽间种植灌木防护。

2) 站区绿化美化

货场、工区道路两侧应各植一排乔木。院落内沿围墙应植一排乔木，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。办公（楼）房前应设花坛、绿地、观赏性树木。其余可绿化范围内采用植草皮绿化，并适量栽植灌木、乔木。

(3) 临时措施

1) 场区临时排水

施工过程中主体排水措施尚未完善，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周采用永临结合方式设置砖砌排水沟，排水沟末端与自然沟渠联通。采用砖砌矩形断面，底宽 40cm，深 40cm，砖墙衬砌厚 24cm，底部衬砌厚 12cm，砂浆抹面厚度 2cm。

2) 场区临时沉沙池

在临时排水沟末端布设沉沙池，为使沉沙效果好，站场工程选用三级砖砌沉沙池对泥沙进行三级沉淀，外围尺寸为 6.0m（长）×2.0m（宽）×2.0m（深），中间布设 2 道砖墙，墙底预留排水口，排水口尺寸 0.5m×0.5m，外围及中部砖墙衬砌厚 24cm，底部衬砌厚 12cm，砂浆抹面厚度 2cm，为确保施工安全，在沉沙池周围布置警示标识，同时在沉沙池上方布设钢格栅盖板。

3) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土堆高控制在 4m 以下，堆土坡度为 1: 1.5 ~ 1: 2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5，同时采用撒播草籽覆盖；其他临时堆土采用拦挡和彩条布临时苫盖措施。

4) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端设沉沙池，并顺接至场区排水系统，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

5.3.2.3 桥梁防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

为充分利用有限的表土资源,工程施工前,对桥梁占地范围的耕地、园地、林地和草地进行表土剥离,耕地、园地剥离厚度约 30cm,林地和草地剥离厚度约 15cm。表土剥离采用推土机进行作业,施工时应避开大风天气,剥离的表土就近堆置在桥梁工程区、站场工程区、施工生产生活区内的临时堆土场内,施工后期用于复耕和绿化覆土。

2) 桥梁集中排水及消能

桥面排水采用集中排水方式,采用外径 $\Phi 150$ 的 PVC 管作为泄水管,收集桥面雨水,沿桥梁面底部及墩台一侧引排至地面。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,散排至临近沟渠。

3) 土地整治

桥梁施工过程中扰动桥下区域,施工结束后,对扰动区域进行土地整治。

4) 表土回填

桥梁墩身间场地需要绿化,绿化前利用剥离的表土覆土,覆土厚度约 30~50cm。

(2) 植物措施

桥梁施工过程中可能破坏桥下植被,施工结束后,在可绿化区域进行恢复植被(除水面、河滩、公路等不易绿化区域),桥梁地段的绿化不得影响维修通道的设置,并宜采用耐荫草、灌木、乔木植物。桥梁附属工程完工后,桥下应及时平整绿化。

(3) 临时措施

1) 桥梁钻渣防护工程

根据灌注桩施工特点,沉淀池就近布设在桥头处或引桥下征地范围内(在主体设置泥浆池的外侧),河道管理区外,同时为了减少对周边地区的影响和减少征地,要求在工程征地范围内修建,不得占用河道行洪区。涉水桥梁所在河道内常年有水,汛期水量可能较大。主体工程在泥浆池布设时需充分考虑季节性河流特点,综合考虑泥浆池的布设,预留沉淀池的布设空间。泥浆池主要存放钻孔施工需要的泥浆,采用半填半挖式,地下部分开挖尺寸根据钻孔需要泥浆数量确定,开挖的土方堆置在池体四周,并拍实,以作为泥浆池地上部分;施工结束后,泥浆池四周堆置土方用于回填埋体,并整平。

沉淀池主要存放桥梁钻孔排出的钻渣、泥浆等。钻渣、泥浆注入沉淀池沉淀一段时间后，表面部分泥浆可再导入泥浆池重复利用，以达到综合利用的目的，沉淀后钻渣运往弃土场处理，泥浆后期运往专门地方处理。沉淀池布设尺寸根据单孔桥梁钻渣数量确定。沉淀池形式采用半挖半填式，池身长和宽为 10m，地面以下开挖 1.5m，开挖边坡取 1: 0.5，地面以上高 0.5m（泥浆沉淀池容积约 158m³，能够满足钻渣泥浆储存要求）。池身开挖的深层土堆置在池体四周，并拍实，以形成沉淀池地上部分。深层土外侧坡脚采用装土编织袋围护，装土编织袋底宽 1.0m，顶宽 0.5m，高 0.5m。泥浆沉淀池底部及四周采用彩条布压盖，对于泥浆沉淀池开挖产生的临时堆土，采用彩条布苫盖。

2) 桥下临时排水沟

考虑桥梁工程施工过程中排水措施尚未完善，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易土质排水沟，并顺接至自然沟渠。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。

3) 临时沉沙池

在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

4) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土堆高控制在 4m 以下，堆土坡度为 1: 1.5 ~ 1: 2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5，同时采用撒播草籽覆盖；其他一般土方采用临时拦挡（装土编织袋）和临时苫盖（彩条布）措施。

5) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端设沉沙池，并顺接至场区排水系统，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

6) 围堰填筑及拆除

在施工期采取编织袋围堰措施，施工结束后拆除围堰，将渣土弃至弃土场。

5.3.2.4 隧道防治区

(1) 工程措施

1) 洞口护坡

洞门开挖坡面采用拱形骨架护坡。

2) 截排水沟及顺接工程

洞门边仰坡 5~10m 外设截水天沟，截水天沟根据地形应与路堑天沟妥善顺接或自行引排至地势低洼处，天沟纵坡不小于 3%。天沟一般采用钢筋混凝土梯形沟，60cm×60cm（深×宽），厚 20cm，坡度陡于 1:0.75 时设置急流槽。截水沟、天沟排出隧道洞口外设排水顺接工程将其接入自然沟渠。

3) 表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对隧道洞门附近可剥离表土区域剥离表层土，剥离厚度为 15-30cm。由于隧道洞口附近施工场地面积较小，剥离的表层土堆置在就近的桥梁区内设置的临时堆土场区，施工后期用于绿化覆土。

4) 土地整治

隧道施工完毕后，对需要绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展。

5) 表土回填

施工结束后对洞门边仰坡绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度约 30cm。

(2) 植物措施

隧道施工完成后，对隧道洞口边、仰坡及植被遭到破坏的地方采用植草及栽种灌木等措施防护。灌木树种以紫穗槐、小叶女贞、胡枝子、绣线菊为主，株行距 1.0×1.0m，每穴 2 株；草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等，撒播密度 60kg/hm²。

(3) 临时措施

1) 临时排水

施工期间，为防止隧道施工场地内积水影响施工，拟在隧道洞门及周边采用永临结合方式设置简易土质排水沟，并顺接至自然沟渠。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡

需拍实。

2) 临时沉沙

临时排水沟末端设置沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m(长)×2m(宽)×1.5m(深)，开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

3) 裸露面临时防护

在施工过程中，对开挖隧道裸露边坡实施彩条布临时苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

4) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序，表土和隧道明洞回填土方临时堆置在临时堆土场且分开堆放，期间需采取措施进行临时防护，临时堆土堆高约 4m，堆土坡度为 1: 1.5 ~ 1: 2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5，同时采用撒播草籽覆盖；其他临时堆土采用拦挡和彩条布临时苫盖措施。

5) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端设沉沙池，并顺接至场区排水系统，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m(长)×2m(宽)×1.5m(深)，开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

5.3.2.5 改移工程防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

为了有效的保护地表熟土资源，施工前对基础施工区域可利用表土进行表土剥离。剥离厚度为 15-30cm。表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土堆放在改移工程区的永久占地范围内，与回填土分开堆放，后期用于覆土绿化。

2) 土地整治

改移道路、沟渠施工过程中扰动区域，施工结束后，对扰动区域进行土地整治。

3) 表土回填

改移工程两侧进行绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表土覆土，覆土厚度约 30~50cm。

4) 排水及顺接工程

除有明显向外横坡的荒地外，改移道路一侧或两侧设置混凝土排水沟，并与既有排水系统衔接。排水沟规格：排水沟一般采用底宽 0.4m，深 0.6m 的梯形混凝土排水沟，厚 0.15m，沟深超过 1m 时，底宽加宽至 0.6m，壁厚加至 0.2m，沟壁边坡坡率 1:1。

5) 边坡防护

为防止改移工程高陡边坡水土流失，边坡设置浆砌片石及混凝土护坡，厚 0.3~0.5m。

(2) 植物措施

道路及沟渠两侧栽植灌木，撒播草籽。灌木树种以紫穗槐、小叶女贞、胡枝子、绣线菊为主，株行距 1.0×1.0m，每穴 2 株；草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等，撒播密度 60kg/hm²。

(3) 临时措施

1) 裸露面临时防护

在施工过程中，对改移道路、沟渠裸露边坡实施彩条布临时苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

2) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序，表土和隧道明洞回填土方临时堆置在临时堆土场且分开堆放，期间需采取措施进行临时防护，临时堆土堆高约 4m，堆土坡度为 1: 1.5~1: 2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5，同时采用撒播草籽覆盖；其他临时堆土采用拦挡和彩条布临时苫盖措施。

3) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端设沉沙池，并顺接至场区排水系统，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

5.3.2.6 弃土场防治区

经选址合理性分析，最终确定 30 处弃土场。弃土场类型有 2 种，26 处平地型（填坑），4 处平地型（堆高）。

（一）措施布局

平地型（堆高）弃土场：此类弃土场堆渣高度不超过 2m，弃渣前剥离表土，采用临时拦挡、植草及排水沉沙措施，摊平弃渣，边坡 1:2.0~2.5，堆置渣土前坡脚采取临时拦挡措施，高于周围平面设截水沟，对渣体表面平整场地、回覆表土，恢复植被。堆置方案：石渣在下，土渣在上，分层压实。

平地型（填坑）弃土场：弃土前具备表土剥离条件的应剥离表土，不足部分利用主体工程剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡、植草及排水沉沙措施。弃土结束后，弃土平面尽量与周围平面齐平，高于周围平面应设截水沟，全面整地，回覆表土恢复植被。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。堆置方案：石渣在下，土渣在上，分层压实。

（二）截排水校核

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），为避免雨水汇集形成地表径流，冲刷堆渣体内，应在弃土场地形周边设截排水沟，以利于排水。

1) 设计洪峰流量的确定：

排水设计标准：根据工程等级和构筑物设计标准，确定工程弃土场行洪标准。

设计流量计算公式：

$$Q_m = 16.67\varphi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量， m^3/min ；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

F —汇水面积， km^2 。

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）确定 q 值：

$$q = C_p * C_t * q_{5,10}$$

式中： C_p —重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值（ q_p/q_5 ）定；

C_t —降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降水历时的降雨强度 q_{10} 的比值；

$q_{5,10}$ —设计 5 年重现期和 10min 降雨历时内的平均降雨强度，mm/min。

考虑到弃渣场以中心线为轴，向两侧排水沟汇水，因此设计排水流量以半幅汇水面积计量。

2) 排水沟设计过流能力：

弃土场排水工程涉及 I 型截水沟。具体结构形式采用 C25 混凝土砌筑，梯形排水沟，沟深 0.6 m，底宽 0.6m，坡比 1:1，厚 0.2m；

设计流量采用公式为：

$$Q_{\text{设}} = AC\sqrt{Ri}$$

式中： $Q_{\text{设}}$ —设计最大流量， m^3/s ；

A —排水沟断面面积， m^2 ；

C —谢才系数；

R —水力半径，m；

i —排水沟比降。

各型排水措施过流能力计算结果详见表 5.3-5。

表 5.3-4 排水设施过流能力计算成果表

边坡系数	比降	水力半径	底宽 (m)	水深 (m)	过水断面 $A(\text{m}^2)$	湿周 x (m)	水力半径 R (m)	沟道比降 I	沟道糙率 n	流速 v (m/s)	断面流量 (m ³ /s)
1	4/1000	0.29	0.4	0.6	0.60	2.10	0.29	0.004	0.025	1.10	0.659

根据弃土场截排水措施布置情况，校核其过流能力。

表 5.3-5 各弃土场排水能力计算成果表

弃土场名称	汇水面积 $F(\text{hm}^2)$	径流系数 Φ	重现期转换系数 C^p	降雨历时转换系数 C_t	5 年一遇 10min 标准雨强 $q^{5,10}$	5 年一遇 10min 短历时设计暴雨 q	Q (m ³ /s)	结果对比
常熟市常尚湖镇 1 号弃土场	3.05	0.6	1	0.7	2	1.4	0.214	0.659>0.214
相城区经开区 1 号弃土场	4.47	0.6	1	0.7	2	1.4	0.313	0.659>0.313
相城高新区 1 号弃土场	1.47	0.6	1	0.7	2	1.4	0.103	0.659>0.103
吴江区黎里镇 1 号弃土场	5.27	0.6	1	0.7	2	1.4	0.369	0.659>0.369

表 5.3-5 各弃土场排水能力计算成果表

弃土场名称	汇水面积 $F(\text{hm}^2)$	径流系数 Φ	重现期 转换系数 C^P	降雨历时 转换系数 C_t	5 年一遇 10min 标准雨强 $q^{5,10}$	5 年一遇 10min 短历时 设计暴雨 q	Q (m^3/s)	结果对比
吴江区同里镇 1 号弃土场	6.34	0.6	1	0.7	2	1.4	0.444	$0.659 > 0.444$
吴中区甪直镇 1 号弃土场	5.45	0.6	1	0.7	2	1.4	0.382	$0.659 > 0.382$
工业园区 1 号弃土场	1.93	0.6	1	0.7	2	1.4	0.135	$0.659 > 0.135$
工业园区 2 号弃土场	5.27	0.6	1	0.7	2	1.4	0.369	$0.659 > 0.369$
工业园区 3 号弃土场	8.88	0.6	1	0.7	2	1.4	0.622	$0.659 > 0.622$
工业园区 4 号弃土场	7.97	0.6	1	0.7	2	1.4	0.558	$0.659 > 0.558$
工业园区 5 号弃土场	3.9	0.6	1	0.7	2	1.4	0.273	$0.659 > 0.273$

经校核，弃渣场截排水过流能力满足规范要求。

（三）措施设计

1. 工程措施

1) 截排水工程

沿弃土场坡脚外侧、弃土边缘与原地面四周邻接处设置梯形排水沟，排水沟设计采用边坡 1: 1 梯形断面，采用 M10 浆砌石衬砌，厚 30cm；边坡系数为 1.0；底宽 0.4m；高 0.6m。排水沟经沉沙池沉沙消能后顺接至天然沟渠或临近排水管路。

2) 沉沙池

截排水沟末端均布设沉沙池。根据《水土保持综合治理技术规范·小型蓄排引水工程》（GB/T 16453-2008）3.3.4 中沉沙池设计的规定，沉沙池为矩形断面，尺寸取 3m（长）×2m（宽）×1m（深），采取 M7.5 浆砌石衬砌，厚度 20cm。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。

3) 表土剥离

对弃土场占用的耕地和草地等进行表土剥离，表土剥离厚度与站场工程一致。剥离的表土堆置在弃土场征地范围内的临时堆土场，后期用绿化和复垦。

4) 土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治，然后覆土，覆土厚度约 15-30cm；表土来源为弃土场内堆置的表土和自身剥离的表土。

2. 植物措施

1) 平地（填坑）弃土场

填坑型弃土场，弃土完成后基本与地面齐平，周边植被以耕地为主，初期撒播草籽养护土壤，后期可恢复为耕地；草籽撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等。

2) 平地（堆高）弃土场

平地（堆高）弃土场，弃土完成后高于地面或周边植被以乔灌为主，弃土场顶面采用乔灌草结合，坡面播撒草籽进行护坡，渣顶平台栽植乔、灌木撒播草籽，乔木株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；灌木株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ；草籽撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

乔灌草种选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。乔木以洋紫荆、紫薇、女贞、樟、紫楠等为主，密度 $1100/\text{hm}^2$ ；灌木树种以紫穗槐、小叶女贞、胡枝子、绣线菊为主，株行距 $1.0\times 1.0\text{m}$ ，每穴 2 株；草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等。

现状为耕地的弃土场，弃土结束后复耕。

3.临时措施

弃土（渣）前先剥离渣场表土，用于后期渣场覆土，并提前设置拦挡、苫盖措施。将剥离的表土堆在弃土场征地界内空地上，堆置高度不高于 4m ，堆置边坡 1: 2，并用临时挡土墙（编织袋装土）进行拦护，用于弃土场后期绿化回填。堆土堆料需临时堆置时间较长，堆土表面撒播草籽，以减弱降水对堆土坡面的侵蚀，减少水土流失。

为了防止临时堆土场水土流失，堆放土料时，要事先将部分表土填入编织袋做成编织袋装土临时编织袋拦挡进行拦挡。挡墙断面同临时编织袋拦挡断面，梯形断面，顶宽 0.5m ，底宽 1m ，高 0.5m ，坡比为 1: 0.5。

在表土堆放场地四周布设临时土质排水沟，采用梯形断面，底宽 40cm ，深 40cm ，边坡 1: 1，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实，在临时排水沟末端布设沉沙池。

5.3.2.6.1 典型设计

（一）吴江区同里镇 1 号弃土场（填坑型）

（1）弃土场情况说明

吴江区同里镇 1 号弃土场弃土量为 27 万 m^3 ，坑塘容量为 15.98 万 m^3 ，弃土场位于 DK80+700 东侧 20m，弃土场平均深度 2.8m，占地 6.34hm^2 ，运距较短，弃土后高于周边 1.8m。平地型（填坑）弃土场，现状为坑塘水面，弃土后采取撒草籽绿化。

地质概况：湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域主要为水塘，上部地层岩性主要为粉质黏土、粉土、粉砂层，塘底有 0.5m 左右厚的淤泥，地下水位埋深浅。

堆置方案：石渣在下，土渣在上，分层压实，边坡不大于 1: 2。

(2) 工程措施

1) 排水沟

排水沟设计采用边坡 1: 1 梯形断面，采用 M10 浆砌石衬砌，厚 30cm；边坡系数为 1.0；底宽 0.4m；高 0.6m。排水沟需引排至天然沟渠或临近排水管路，土方开挖 2014m³，M10 浆砌片石 1611m³，碎石垫层 1047m³。

2) 沉沙池

截排水沟末端均布设沉沙池。沉沙池为矩形断面，尺寸取 3m（长）×2m（宽）×1m（深），采取 M7.5 浆砌石衬砌，厚度 20cm。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。设置沉沙池 1 座。

3) 土地整治

弃土结束后，对弃土场平整场地，以利于后期覆土绿化，平整面积为 6.34hm²。

4) 表土回填

施工结束后对弃土场进行表土回填，回覆量 1.33 万 m³。

(3) 植物措施

初期撒播草籽养护土壤，后期可恢复为耕地；草籽撒播密度 60kg/hm²，草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等，撒播草籽 6.34hm²。

(4) 临时措施

1) 表土临时防护

表土从剥离至利用临时堆置期间需采取拦挡、覆盖的方式进行临时防护，并撒播草籽防护，撒播密度 60kg/hm²，表土堆放场周边设置临时排水沟及沉砂池。共设置装土编织袋 556m³，撒播草籽 0.43 hm²，临时排水沟 0.31km，沉沙池 2 座。

2) 临时排水沉沙

弃土场利用间，为防止雨水冲刷弃土表面对周边环境产生影响，拟在临时堆土场周边坡脚处设置简易排水沟。采用梯形断面，净宽 40cm、净深 40cm，坡比 2: 1；排水沟边坡需拍实。临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，尺寸：长 2m×宽 1m×高 1m，开挖边坡 1: 1。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时排水沟 1.51km，临时沉沙池 2 座。

3) 裸露面临时覆盖

弃土裸露面长期暴露，遇水冲刷造成水土流失，在施工期间采取彩条布临时苫盖措施。彩条布覆盖 1.90 hm^2 。

4) 弃土场坡脚临时拦挡

弃渣期间渣土易受水流冲刷，流入周边河流造成水土流失危害，弃渣前围设编制编织袋拦挡 1.59 km ，防止弃土过程中造成水土流失。

(二) 吴中区甪直镇 1 号弃土场（平地型）

(1) 弃土场情况说明

吴江区甪直镇 1 号弃土场协议弃土量为 80 万 m^3 ，考虑临近河道弃土场控制堆高的原则，本弃土场仅堆渣 10.0 万 m^3 ，弃土场位于 DK71+300 东侧 9500 m ，弃土场较为平坦，退让河道后堆土面积 5.45 hm^2 ，运距较短，弃土后高于周边 1.9 m 。平地型弃土场，现状为未利用地，弃土后采取乔灌木绿化。

地质概况：湖沼积平原区，地形平坦，弃土场区域主要为荒地，上部地层岩性主要为粉质黏土、粉土、粉砂层，表层局部有 1.5 m 左右的杂填土，地下水位埋深浅。

堆置方案：石渣在下，土渣在上，分层压实，边坡不大于 1: 2。

(2) 工程措施

1) 排水沟

排水沟设计采用边坡 1: 1 梯形断面，采用 M10 浆砌石衬砌，厚 30 cm ；边坡系数为 1.0；底宽 0.4 m ；高 0.6 m 。排水沟需引排至天然沟渠或临近排水管路，土方开挖 1868 m^3 ，M10 浆砌片石 1494 m^3 ，碎石垫层 971 m^3 。

2) 沉沙池

截排水沟末端均布设沉沙池。沉沙池为矩形断面，尺寸取 3 m （长） $\times 2 \text{ m}$ （宽） $\times 1 \text{ m}$ （深），采取 M7.5 浆砌石衬砌，厚度 20 cm 。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。设置沉沙池 1 座。

3) 土地整治

弃土结束后，对弃土场平整场地，以利于后期覆土绿化，平整面积为 5.45 hm^2 。

4) 表土回填

施工结束后对弃土场进行表土回填，回覆量 1.14 万 m^3 。

(3) 植物措施

弃土结束后对弃土场顶部和坡面栽植乔灌木，行间撒播混合草种。乔木以洋紫荆、紫薇、女贞、樟、紫楠等为主，密度 $1100/\text{hm}^2$ ，灌木树种以紫穗槐、小叶女贞、胡枝

子、绣线菊为主，株行距 $1.0 \times 1.0\text{m}$ ，每穴 2 株；草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等，撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。栽植乔木 5995 株，灌木 55590 株，撒播草籽 5.45hm^2 。

（4）临时措施

1）表土临时防护

表土从剥离至利用临时堆置期间需采取拦挡、覆盖的方式进行临时防护，并撒播草籽防护，撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，表土堆放场周边设置临时排水沟及沉砂池。共设置装土编织袋 556m^3 ，撒播草籽 0.43hm^2 ，临时排水沟 0.31km ，沉砂池 1 座。

2）临时排水沉沙

弃土场利用间，为防止雨水冲刷弃土表面对周边环境产生影响，拟在临时堆土场周边坡脚处设置简易排水沟。采用梯形断面，净宽 40cm 、净深 40cm ，坡比 2: 1；排水沟边坡需拍实。临时排水沟末端顺接沉砂池，沉砂池为土质，尺寸：长 $2\text{m} \times$ 宽 $1\text{m} \times$ 高 1m ，开挖边坡 1: 1。施工过程中，定期清除沉砂池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉砂池。临时排水沟 1.40km ，临时沉砂池 2 座。

3）裸露面临时覆盖

弃土裸露面长期暴露，遇水冲刷造成水土流失，在施工期间采取彩条布临时苫盖措施。彩条布覆盖 1.64hm^2 。

4）弃土场坡脚临时拦挡

弃渣期间渣土易受水流冲刷，流入周边河流造成水土流失危害，弃渣前围设编制编织袋拦挡 1.47km ，防止弃土过程中造成水土流失。

（三）海盐县 2 号弃土场（填坑型）

（1）弃土场情况说明

海盐县 2 号弃土场弃土量为 230 万 m^3 ，弃土场位于 DK172+000 右侧 9.57km ，设计容量约为 240 万 m^3 ，弃土场平均坑深 67m ，占地 5.54hm^2 ，弃土完成后基本与周边地面齐平。平地型（填坑）弃土场，现状主要为废弃采矿坑，闭库后回填土方，矿山修复。矿坑内积水优先作为灌溉水加以利用或利用抽水泵机抽排至临近山长河。

地质概况：矿坑，矿坑内有积水，水深约 60m 。勘探深度范围内地层为第四系全新统填筑土等，燕山期花岗斑岩。

堆置方案：利用南侧采矿道路优先填平水坑，后沿开采面回填，自下而上、先石后土、逐层碾压。

(2) 工程措施

1) 土地整治

弃土结束后,对弃土场平整场地,以利于后期覆土绿化,平整面积为 5.54hm^2 。

2) 表土回填

施工结束后对弃土场进行表土回填,回覆量 1.66万 m^3 ,区间调配表土 1.66万 m^3 。

(3) 植物措施

初期撒播草籽养护土壤,后期可恢复为耕地;草籽撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$,草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等,撒播草籽 5.54hm^2 。

(4) 临时措施

1) 表土临时防护

表土从剥离至利用临时堆置期间需采取拦挡、覆盖的方式进行临时防护,并撒播草籽防护,撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$,表土堆放场周边设置临时排水沟及沉砂池。共设置装土编织袋 810m^3 ,撒播草籽 0.62hm^2 ,临时排水沟 0.38km ,沉砂池 1 座。

2) 裸露面临时覆盖

弃土裸露面长期暴露,遇水冲刷造成水土流失,在施工期间采取彩条布临时苫盖措施。彩条布覆盖 1.66hm^2 。

本工程弃土场水土保持措施工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-4 弃土场防治区水土保持措施工程量

编号	弃土（渣） 场名称	占地 面积 (hm ²)	占地类型	工程措施								植物措施			临时措施															
				表土 剥离	排水沟			沉沙池				表土回 填	土地 整治	绿化			弃土场 坡脚临 时拦挡	裸露面 临时覆 盖	表土临时防护						弃土场临时排水沉沙					
					土方 开挖	M10 浆 砌片石	碎石 垫层	个 数	土方 开挖	M7.5 浆砌石	砂砾 垫层			栽 植 乔 木	栽 植 灌 木	撒播 草籽			装土编 织袋拦 挡	密目网 覆盖	装土 编织 袋拦 挡	绿化 覆盖	临时排水沟		沉沙池		临时排水沟		沉沙池	
																							长度	土方 开挖	个 数	土方 开挖	长度	土方 开挖	个 数	土方 开挖
				万 m ³	m ³	m ³	m ³	个	m ³	m ³	m ³	万 m ³	hm ²	株	株	hm ²	km	hm ²	m ³	hm ²	km	m ³	个	m ³	km	m ³	个	m ³		
弃 1	张家港凤凰镇 1 号弃土场	1.65	坑塘水面									0.34	1.65			1.65		0.50	166	0.13	0.17	55	1	2						
弃 2	张家港凤凰镇 2 号弃土场	0.84	坑塘水面									0.18	0.84			0.84		0.25	88	0.07	0.13	40	1	2						
弃 3	张家港凤凰镇 3 号弃土场	1.34	坑塘水面									0.28	1.34			1.34		0.40	137	0.11	0.16	50	1	2						
弃 4	张家港凤凰镇 4 号弃土场	1.31	坑塘水面									0.27	1.31			1.31		0.39	132	0.10	0.15	49	1	2						
弃 5	常熟市常福街道 1 号弃土场	1.48	坑塘水面									0.31	1.48			1.48		0.44	151	0.12	0.16	52	1	2						
弃 6	常熟市常福街道 2 号弃土场	1.49	坑塘水面									0.31	1.49			1.49		0.45	151	0.12	0.16	52	1	2						
弃 7	常熟市常尚湖镇 1 号弃土场	3.05	耕地	0.92	1397	1118	726	1	30	8	6	0.64	3.05				1.02	0.92	312	0.24	0.24	75	1	2	1.05	252	2	24		
弃 8	常熟市常辛庄镇 1 号弃土场	3.03	坑塘水面									0.63	3.03			3.03		0.91	307	0.24	0.23	75	1	2						
弃 9	相城区经开区 1 号弃土场	4.47	草地	0.67	1691	1353	879	1	30	8	6	0.93	4.47			4.47	1.33	1.34	453	0.35	0.28	91	1	2	1.27	305	2	24		
弃 10	相城区度假区 1 号弃土场	10	坑塘水面、裸土地									2.09	10.00	11000	102000	10.00		3.00	1019	0.78	0.43	136	1	2						
弃 11	相城高新区 1 号弃土场	1.47	空闲地		970	776	504	1	30	8	6	0.31	1.47	1617	14994	1.47	0.76	0.44	151	0.12	0.16	52	1	2	0.73	174	2	24		
弃 12	相城区高铁新城 1 号弃土场	9.45	坑塘水面、草地	1.17								1.97	9.45			9.45		2.84	960	0.74	0.41	132	1	2						
弃 13	相城区高铁新城 2 号弃土场	8.39	坑塘水面、草地	0.97								1.75	8.39			8.39		2.52	853	0.66	0.39	124	1	2						
弃 14	相城区太平街道 1 号弃土场	1.98	坑塘水面									0.41	1.98			1.98		0.59	200	0.15	0.19	60	1	2						
弃 15	吴江区黎里镇 1 号弃土场	5.27	坑塘水面		1837	1470	955	1	30	8	6	1.10	5.27			5.27	1.45	1.58	536	0.41	0.31	99	1	2	1.38	330	2	24		
弃 16	吴江区同里镇 1 号弃土场	6.34	坑塘水面		2014	1611	1047	1	30	8	6	1.33	6.34			6.34	1.59	1.90	648	0.50	0.34	108	1	2	1.51	363	2	24		
弃 17	吴中区甪直镇 1 号弃土场	5.45	草地、未利用地		1868	1494	971	1	30	8	6	1.14	5.45	5995	55590	5.45	1.47	1.64	556	0.43	0.31	100	1	2	1.40	336	2	24		
弃 18	吴中区甪直镇 2 号弃土场	16.93	坑塘水面									3.54	16.93			16.93		5.08	1726	1.33	0.55	177	1	2						
弃 19	工业园区 1 号弃土场	1.93	坑塘水面		1111	889	578	1	30	8	6	0.40	1.93	2123	19686	1.93	0.88	0.58	195	0.15	0.19	60	1	2	0.83	200	2	24		
弃 20	工业园区 2 号弃土场	5.27	坑塘水面		1837	1470	955	1	30	8	6	1.10	5.27	5797	53754	5.27	1.45	1.58	536	0.41	0.31	99	1	2	1.38	330	2	24		
弃 21	工业园区 3 号弃土场	8.88	坑塘水面		2384	1907	1240	1	30	8	6	1.86	8.88	9768	90576	8.88	1.88	2.66	907	0.70	0.40	128	1	2	1.79	429	2	24		
弃 22	工业园区 4 号弃土场	7.97	坑塘水面		2258	1806	1174	1	30	8	6	1.67	7.97	8767	81294	7.97	1.78	2.39	814	0.63	0.38	122	1	2	1.69	407	2	24		
弃 23	工业园区 5 号弃土场	3.9	坑塘水面		1580	1264	822	1	30	8	6	0.82	3.90	4290	39780	3.90	1.24	1.17	400	0.31	0.27	85	1	2	1.19	284	2	24		
弃 24	陶庄镇 4 号弃土场	2.57	坑塘水面									0.77	2.57			2.57		0.77	376	0.29	0.26	83	1	2						
弃 25	陶庄镇 5 号弃土场	2.6	坑塘水面									0.78	2.60			2.60		0.78	380	0.29	0.26	83	1	2						

表 5.3-4 弃土场防治区水土保持措施工程量

编号	弃土（渣） 场名称	占地 面积 (hm ²)	占地类型	工程措施								植物措施			临时措施															
				表土 剥离	排水沟			沉沙池				表土回 填	土地 整治	绿化			弃土场 坡脚临 时拦挡	裸露面 临时覆 盖	表土临时防护						弃土场临时排水沉沙					
					土方 开挖	M10 浆 砌片石	碎石 垫层	个数	土方 开挖	M7.5 浆砌石	砂砾 垫层			栽植 乔木	栽植 灌木	撒播 草籽			装土编 织袋拦 挡	密目网 覆盖	装土 编织 袋拦 挡	绿化 覆盖	临时排水沟		沉沙池		临时排水沟		沉沙池	
																							长度	土方 开挖	个数	土方 开挖	长度	土方 开挖	个数	土方 开挖
																							万 m ³	m ³	m ³	m ³	个	m ³	m ³	m ³
弃 26	陶庄镇 9 号弃土场	10.27	坑塘水面									3.08	10.27			10.27		3.08	1502	1.16	0.52	165	1	2						
弃 27	陶庄镇 10 号弃土场	5.56	坑塘水面									1.67	5.56			5.56		1.67	813	0.63	0.38	122	1	2						
弃 28	天凝镇 1 号弃土场	5.75	坑塘水面									1.72	5.75			5.75		1.72	840	0.65	0.39	124	1	2						
弃 29	海盐县 2 号弃土场	5.54	采矿用地									1.66	5.54			5.54		1.66	810	0.62	0.38	121	1	2						
弃 30	丰山村弃土场	33.69	采矿用地									10.11	33.69			33.69		10.11	4927	3.79	0.93	299	1	2						
合计		177.86		3.72	1894 7	15158	9852	11	330	90.75	66	43.17	177.86	49357	4576 74	174.8 1	14.84	53.36	2104 6	16.19	9.43	3018	30	60	14.21	3411	22	264		

5.3.2.8 施工便道防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

为充分利用有限的表土资源,工程施工前,对施工便道区占用耕地、园地、林地和草地进行表土剥离,耕地、园地剥离厚度约 30cm,草地和林地剥离厚度约 15cm,剥离的表土堆置在本区域或就近的桥梁工程区设置的临时堆土区内,施工后期用于绿化或复耕覆土。

2) 表土回填

在施工便道使用结束后,回填沿线堆置的表土,覆土厚度约 30cm,为后期绿化创造条件。

3) 土地整治

由于车辆及施工机械的碾压破坏和扰动了原地貌,恢复原土地利用现状的施工便道施工结束后应清理路面及轨面杂物,进行土地整治。

4) 复耕

施工便道施工结束后,对其恢复原有土地功能,本工程施工便道占地为耕地,恢复前进行复耕。

(2) 植物措施

对后期不作为施工便道的区域栽植灌木、撒播草籽。灌木树种以紫穗槐、小叶女贞、胡枝子、绣线菊为主,株行距 1.0×1.0m,每穴 2 株;草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等,撒播密度 60kg/hm²。

(3) 临时措施

1) 临时排水沟

由于施工车辆的碾压,施工便道地表受到扰动,在降水条件下容易产生积水,在施工便道一侧布设土质排水沟,采用梯形断面,底宽 60cm,深 60cm,边坡 1: 0.5。

2) 临时沉沙池

施工过程中,拟在临时排水沟末端设沉沙池,沉沙池为土质,沉沙池尺寸 4m(长)×2m(宽)×1.5m(深),开挖边坡 1: 0.5,以利于边坡稳定,只开挖,不衬砌。施工过程中,定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时,回填沉沙池。

3) 裸露面临时防护

施工期间，对施工便道边坡裸露区域实施彩条布苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

5.3.2.9 施工生产生活防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

为充分利用有限的表土资源，工程施工前，对施工期间需要进行硬化处理的耕地、园地、林地和草地区域进行表土剥离，耕地、园地剥离厚度约 30cm，林地和草地剥离厚度约 15cm。剥离的表土堆置在施工生产生活区内的临时堆土区，后期用于复耕和绿化覆土。

2) 硬化地面拆除

施工生产生活区利用完毕后进行拆除硬化，为迹地恢复创造条件。

3) 土地整治

施工场地利用完毕后，对施工场地进行土地整治，为迹地恢复创造条件。

4) 复耕

施工便道施工结束后，对其恢复原有土地功能，本工程施工便道占地为耕地，恢复前进行复耕。

5) 表土回填

施工场地在利用结束后，回填表土，覆土厚度约 30~50cm，为后期绿化创造条件。

(2) 植物措施

施工结束后，对施工生产生活区进行栽植灌木、撒播草籽。灌木树种以紫穗槐、小叶女贞、胡枝子、绣线菊为主，株行距 1.0×1.0m，每穴 2 株；草种选用苜蓿、白羊草、狗牙根等，撒播密度 60kg/hm²。

(3) 临时措施

1) 临时排水沟

方案在施工生产生活区的场地内部和周围设置砖砌排水沟，排水沟顺接至周边自然水系。采用砖砌矩形断面，底宽 40cm，深 40cm，砖墙衬砌厚 24cm，底部衬砌厚 12cm，砂浆抹面厚度 2cm。

2) 临时沉沙池

施工期，在排水沟末端布设沉沙池，为使沉沙效果好，施工场地选用三级砖砌沉沙

池对泥沙进行三级沉淀，外围尺寸为 6.0m（长）×2.0m（宽）×2.0m（深），中间布设 2 道砖墙，墙底预留排水口，排水口尺寸 50cm×50cm，外围及中部砖墙衬砌厚 24cm，底部衬砌厚 12cm，砂浆抹面厚度 2cm，为确保施工安全，在沉沙池周围布置警示标识，同时在沉沙池上方布设钢格栅盖板。

3) 裸露面临时防护

施工期间，对施工生产生活区裸露地表区域实施彩条布苫盖，防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

4) 临时堆土防护工程

考虑工程施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土堆高控制在 4m 以下，堆土坡度为 1: 1.5 ~ 1: 2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5，同时采用撒播草籽覆盖；其他临时堆土采用拦挡和临时苫盖措施。

5) 临时堆土场排水沉沙工程

临时堆土场施工利用期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用土质梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1: 0.5，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

5.3.3 防治措施及工程量

本方案水土流失防治措施由工程措施、植物措施、临时措施三部分组成，水土保持措施主要工程量汇总表见下表。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容			工程量								
			单位	江苏省			浙江省			合计	
				南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计		
工程措施	路基防治区	表土剥离		万 m³		0.42	0.42	5.71	2.88	8.59	9.01
		集水井	集水井座数	座		11	11	100	52	152	162
			混凝土	m³		8	8	71	37	108	116
			挖基土	m³		10	10	94	49	144	154
		路堤空心块护坡	混凝土	m³		460	460	4790	542	5332	5792
			混凝土空心块	m³		69	69	367	37	404	473
			客土	m³		380	380	2126	221	2347	2726
			挖基土	m³		460	460	6783	785	7568	8029
			沥青木板	m²				349	39	389	389
		路基拱型骨架护坡	混凝土	m³		1014	1014	38017	3213	41230	42244
			客土	m³				14467	1101	15568	15568
			挖基土	m³		556	556	51492	4230	55722	56279
			沥青木板	m²				3505	275	3780	3780
			土工格栅	m²				330607	25167	355774	355774
		路堑空心块护坡	混凝土	m³					238	238	238
			混凝土空心块	m³					15	15	15
			客土	m³					87	87	87
			挖基土	m³					733	733	733
			沥青木板	m²					29	29	29
		路堑拱型骨架护坡	混凝土	m³					3110	3110	3110
			混凝土空心块	m³					177	177	177

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容				工程量							
				单位	江苏省			浙江省			合计
					南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
工程措施	路基防治区	路堑拱型骨架护坡	客土	m ³					1060	1060	1060
			挖基土	m ³					4089	4089	4089
			沥青木板	m ²					255	255	255
		路基排水及顺接工程	混凝土	m ³		290	290	3960	2580	6541	6831
			挖基土	m ³		684	684	8955	5975	14931	15615
			水泥砂浆	m ²		42	42	613	778	1391	1433
			沥青木板	m ²		42	42	684	791	1476	1518
		土地整治		hm ²		0.98	0.98	6.83	4.12	10.95	11.93
		表土回填		万 m ³		0.29	0.29	5.71	2.88	8.59	8.88
	站场防治区	表土剥离		万 m ³		9.82	9.82	6.44	7.92	14.36	24.18
		空心砖护坡	混凝土空心块	m ³		176	176				176
			混凝土	m ³		1226	1226				1226
			挖土	m ³		633	633				633
		截水骨架护坡	混凝土	m ³		2601	2601				2601
			挖土	m ³		849	849				849
		站场排水及顺接工程	长度	m		7011	7011	14150	1780	15930	22941
			挖基土	m ³		13821	13821	27892	3509	31401	45222
			混凝土	m ³		5092	5092	10276	1293	11569	16661
		急流槽	长度	m		60	60	180	20	200	260
			处数	处数		6	6	19	2	21	27
			混凝土	m ³		221	221	694	76	769	991

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容				工程量							
				单位	江苏省			浙江省			合计
					南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
工程措施	站场防治区	急流槽	挖基土	m ³		428	428	1346	146	1492	1920
		土地整治		hm ²		25.57	25.57	20.12	8.81	28.93	54.50
		表土回填		万 m ³		2.95	2.95	2.25	7.92	10.17	13.12
	桥梁防治区	表土剥离		万 m ³		21.75	21.75	29.06	14.33	43.40	65.14
		桥梁集中排水及消能	集中排水	处		647	647	951	746	1697	2344
			混凝土	m ³		324	324	476	373	849	1172
		土地整治		hm ²		85.96	85.96	51.65	36.57	88.22	174.17
		表土回填		万 m ³		9.42	9.42	11.46	9.20	20.66	30.08
		表土剥离		万 m ³		1.64	1.64	0.36	0.46	0.82	2.46
	隧道防治区	拱形骨架护坡	混凝土	m ³					3468	3468	3468
			空心砖	m ³					320	320	320
			挖基土	m ³					8506	8506	8506
		截水沟	挖基土	m ³		9641	9641	276	2655	2931	12572
			混凝土	m ³		6170	6170	177	1567	1744	7914
		土地整治		hm ²		4.53	4.53	0.72	0.69	1.42	5.94
		表土回填		万 m ³		1.18	1.18	0.36	0.46	0.82	2.00
		表土剥离		万 m ³		4.60	4.60	8.71	5.65	14.36	18.95
	改移工程防治区	边坡防护	浆砌片石	m ³				4754		4754	4754
			混凝土	m ³				3421	4161	7583	7583
		排水沟	混凝土	m ³		3804	3804	33305	10997	44302	48107
			挖基土	m ³		10145	10145	1289		1289	11434

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容				工程量							
				单位	江苏省			浙江省			合计
					南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
工程措施	改移工程防治区	排水沟	浆砌片石	m³				1289		1289	1289
		土地整治		hm²		2.21	2.21	9.62	5.86	15.48	17.69
		表土回填		万 m³		1.88	1.88	5.91	5.65	11.56	13.44
	弃土场防治区	表土剥离		万 m³		3.72	3.72				3.72
		排水沟	土方开挖	m³		18947	18947				18947
			M10 浆砌片石	m³		15158	15158				15158
			碎石垫层	m³		9852	9852				9852
		沉沙池	座数	座		11	11				11
			土方开挖	m³		330	330				330
			M7.5 浆砌片石	m³		91	91				91
			砂砾垫层	m²		66	66				66
		复耕		hm²		3.05	3.05				3.05
		表土回填		万 m³		23.38	23.38	19.79		19.79	43.18
		土地整治		hm²		111.89	111.89	65.97		65.97	177.86
	施工便道区	表土剥离		万 m³		0.26	0.26	2.84	3.30	6.15	6.41
		土地整治		hm²		1.76	1.76	12.04	13.80	25.85	27.61
		复耕		hm²				7.34	8.14	15.48	15.48
		表土回填		万 m³		0.26	0.26	3.61	4.02	7.64	7.90
	施工生产生活区	表土剥离		万 m³	1.44	12.94	14.38	6.24	5.87	12.10	26.48
		土地整治		hm²	7.47	94.43	101.90	75.59	57.14	132.73	234.64
		硬化地面拆除		m²	22410	283298	305708	151184	114283	265467	571175
		复耕		hm²	7.47	17.99	25.46	31.37	22.00	53.37	78.84
		表土回填		万 m³	1.44	15.66	17.10	13.61	10.29	23.89	40.99

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容				工程量							
				单位	江苏省			浙江省			合计
					南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
工程措施	路基防治区	路堤空心块护坡	植草	m ³		2065	2065	2105	958	3063	5128
			灌木	m ³		18051	18051	13513	6151	19665	37716
		路基拱型骨架护坡	植草	m ²				26714	4148	30862	30862
			灌木	m ²				171574	26646	198220	198220
		路堑空心块护坡	植草	株					436	436	436
			灌木	m ²					2797	2797	2797
		路堑拱型骨架护坡	植草	株					5278	5278	5278
			灌木	m ²					33903	33903	33903
		绿化	普通乔木	株		224	224	867	322	1189	1413
			普通灌木	株							
植物措施	路基防治区	绿化	观赏性乔木	m ²				98	104	201	201
			普通灌木	株		20141	20141	6145	10156	16301	36442
			观赏性灌木	株		4028	4028	293	1321	1614	5642
			片植小灌木	株				49338	109038	158376	158376
			撒播草籽	株		7754	7754	11719	14640	26359	34113
	站场防治区	边坡绿化	植草	m ²		8024	8024				8024
			灌木	株		38587	38587				38587
		站场绿化	播撒草籽	m ²		37440	37440	32193		32193	69633
			播撒花草籽	m ²		16280	16280	45852	91326	137178	153458
			爬山虎	株				11740	3106	14846	14846
			普通乔木	株		2237	2237	15086	1289	16375	18612
			观赏性乔木	株		1241	1241	3070	544	3614	4855

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容				工程量							
				单位	江苏省			浙江省			合计
					南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
植物措施	站场防治区	站场绿化	普通灌木	株		20196	20196	69562	7305	76867	97063
			观赏性灌木	株		4368	4368	23171	3930	27101	31469
			片植小灌木	株		181764	181764	1887047	112928	1999975	2181739
			花坛	座				18	6	24	24
	桥梁防治区	桥下绿化	普通乔木	株		131130	131130	27670	16957	44627	175757
			观赏性乔木	株				4640		4640	4640
			普通灌木	株		655650	655650	142991	84895	227886	883536
			观赏性灌木	株				18558		18558	18558
			撒播草籽	m ²		859560	859560	1144639	843683	1988321	2847881
			撒播花草籽	m ²				461181		461181	461181
	隧道防治区	洞口绿化	灌木	株					20307	20307	20307
			撒草籽	m ²		45263	45263	35640	2603	38243	83506
	改移工程防治区	绿化	栽植灌木	株				136589	58695	195284	195284
			撒播草籽	hm ²		2.21	2.21				2.21
	弃土场防治区	栽植乔木		株		49357	49357				49357
		栽植灌木		株		457674	457674				457674
		撒草籽		hm ²		108.84	108.84	65.97		65.97	174.81
				kg		8707.20	8707.20	9648.60		9648.60	21046.35
	施工便道防治区	栽植灌木		株		12220	12220	64104	86169	150273	162493.11
		播撒草籽		hm ²		1.30	1.30	4.71	5.66	10.37	11.67
				kg		104.00	104.00	282.50	339.86	622.36	726.36
		栽植灌木		株		20375	20375				20375
	施工生产生活区	撒草籽		hm ²		27.31	27.31	44.22	35.14	79.36	106.66
				kg		1638.30	1638.30	2653.19	2108.39	4761.58	6399.88

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容					工程量							
					单位	江苏省			浙江省			合计
						南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
临时措施	路基防治区	路基临时排水	挡水埂	长度	km		1.55	1.55	34.13	20.61	54.74	56.29
				土方	万 m³		0.04	0.04	0.94	0.57	1.51	1.55
			急流槽	长度	km		0.31	0.31	5.69	3.44	9.12	9.43
		急流槽		装土编织袋	万 m³		0.09	0.09	0.43	0.26	0.68	0.78
		临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km		1.55	1.55	34.13	20.61	54.74	56.29
				土方开挖	m³		372	372	8190	4947	13137	13509
			沉沙池	座数	座		10	10	341	206	547	557
				土方开挖	m³		120	120	4095	2473	6568	6688
		路基边坡防护	临时覆盖	彩条布覆盖	hm²		0.49	0.49	3.41	2.06	5.47	5.96
		临时堆土防护	表土临时防护	装土编织袋拦挡	m³		432	432	1150	1404	2554	2986
				植草覆盖	hm²		0.12	0.12	0.88	1.08	1.96	2.08
					kg		9.30	9.30	70.78	86.38	157.17	166.47
			堆土场临时防护	装土编织袋拦挡	m³		215	215	780	1560	2340	2555
				彩条布覆盖	hm²		0.03	0.03	0.60	1.20	1.80	1.83
		临时堆土场排水沉沙	临时排水沟	长度	km		0.48	0.48	0.45	0.50	0.95	1.43
				土方开挖	m³		114	114	145	160	304	418
			沉沙池	座数	座		3	3	2	2	4	7
				土方开挖	m³		12	12	8	8	16	28
	站场防治区	临时排水沉沙	砖砌排水沟	长度	km		4.58	4.58	3.93	2.60	6.53	11.11
				土方开挖	m³		2288	2288	1966	1301	3266	5554
				砖砌量	m³		1362	1362	1170	774	1944	3305
				水泥砂浆抹面	m²		179	179	154	102	256	435
			砖砌沉沙池	数量	座		12	12	6	6	12	24

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容					工程量								
					单位	江苏省			浙江省			合计	
						南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计		
临时措施	站场防治区	临时排水沉沙	砖砌沉沙池	土方开挖	m³		360	360	180	180	360	720	
				砖砌量	m³		99	99	50	50	99	198	
				水泥砂浆抹面	m²		744	744	372	372	744	1488	
		临时堆土防护	表土临时防护	装土编织袋拦挡	m³		2145	2145	1095	3862	4957	7102	
				植草覆盖	hm²		4.58	4.58	0.84	2.97	3.81	8.39	
					kg		366.23	366.23	67.40	237.67	305.07	671.30	
			堆土场临时防护	装土编织袋拦挡	m³		11457	11457	2340	1560	3900	15357	
				彩条布覆盖	hm²		8.51	8.51	1.80	1.20	3.00	11.51	
				临时堆土场排水沉沙	临时排水沟	长度	km		12.82	12.82	0.44	0.83	1.27
		土方开挖	m³				3078	3078	141	265	406	3484	
		沉沙池	座数		座		30	30	2	4	6	36	
			土方开挖		m³		120	120	8	16	24	144	
	桥梁防治区	桥下临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km		159.18	159.18	95.64	67.73	163.37	322.55	
				土方开挖	万 m³		3.82	3.82	2.30	1.63	3.92	7.74	
			沉沙池	座数	座		318	318	191	135	327	645	
				土方开挖	m³		3820	3820	2295	1625	3921	7741	
		筑岛施工及拆除			围堰填筑	m³		26000	26000	10921	4604	15525	41525
					围堰拆除	m³		26000	26000	10921	4604	15525	41525
		临时堆土防护	表土临时防护	装土编织袋拦挡	m³		11107	11107	5589	4483	10071	21179	
				植草覆盖	hm²		12.28	12.28	4.30	3.45	7.75	20.03	
					kg		982.27	982.27	343.92	275.85	619.77	1602.05	

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容					工程量							
					单位	江苏省			浙江省			合计
						南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
临时措施	桥梁防治区	临时堆土防护	堆土场临时防护	装土编织袋拦挡	m ³		72384	72384	10140	10920	21060	93444
				彩条布覆盖	hm ²		54.31	54.31	7.80	8.40	16.20	70.51
		临时堆土场排水沉沙	临时排水沟	长度	km		12	12	1	1	2	14
				土方开挖	m ³		2932	2932	318	285	604	3536
			沉沙池	座数	座		61	61	5	4	9	70
				土方开挖	m ³		244	244	20	16	36	280
		桥梁钻渣防护工程	泥浆沉淀池	数量	座		817	817	52	56	108	925
				土方开挖	m ³		52288	52288	3328	3584	6912	59200
				装土编织袋	m ³		19608	19608	1248	1344	2592	22200
	隧道防治区	裸露面临时防护	临时覆盖	彩条布覆盖	hm ²		1.36	1.36	0.22	0.21	0.42	1.78
		临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km		1.32	1.32	0.75	0.73	1.48	2.80
				土方开挖	m ³		317	317	179	175	354	671
			沉沙池	座数	座		2	10	2	10	12	22
				土方开挖	m ³		24	120	24	120	144	264
		临时堆土防护	表土临时防护	装土编织袋拦挡	m ³		574	574	176	225	401	975
				植草覆盖	hm ²		0.44	0.44	0.14	0.17	0.31	0.75
					kg		35.33	35.33	10.84	13.86	24.69	60.03
			堆土场临时防护	装土编织袋拦挡	m ³		3120	3120	780	1560	2340	5460
				彩条布覆盖	hm ²		2.40	2.40	0.60	1.20	1.80	4.20

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容					工程量							
					单位	江苏省			浙江省			合计
						南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
临时措施	隧道防治区	临时堆土场排水沉沙	临时排水沟	长度	km		0.32	0.32	0.18	0.20	0.38	0.70
				土方开挖	m ³		102	102	57	64	121	223
			沉沙池	座数	座		8	8	1	1	2	10
				土方开挖	m ³		32	32	4	4	8	40
	改移工程防治区	裸露面临时防护	临时覆盖	彩条布覆盖	hm ²		1.11	1.11	4.81	2.93	7.74	8.84
		临时堆土防护	表土临时防护	装土编织袋拦挡	m ³		1730	1730	2883	2754	5637	7367
				植草覆盖	hm ²		1.15	1.15	2.22	2.12	4.34	5.49
					kg		92.20	92.20	177.44	169.47	346.91	439.11
		堆土场临时防护		装土编织袋拦挡	m ³		5421	5421	4613	4406	9020	14441
				彩条布覆盖	hm ²		4.17	4.17	3.55	3.39	6.94	11.11
		临时堆土场排水沉沙	临时排水沟	长度	km		1.90	1.90	0.72	0.70	1.41	3.32
				土方开挖	m ³		457	457	229	224	452	909
			沉沙池	座数	座		8	8	4	3	7	15
				土方开挖	m ³		32	32	16	12	28	60
	弃土场防治区	裸露面临时防护	临时覆盖	彩条布覆盖	hm ²		34.51	34.51	19.66	2.17	21.82	56.33
		弃土场临时拦挡	装土编织袋拦挡		m ³		14841	14841				14841
		表土临时防护	装土编织袋拦挡		m ³		11398	11398	9649		9649	21046
			植草覆盖		hm ²		8.77	8.77	7.42		7.42	16.19
					kg		701.40	701.40	593.76		593.76	1295.16
			临时排水沟	长度	km		6.32	6.32	3.11		3.11	9.43
				土方开挖	m ³		2022	2022	996		996	3018

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容					工程量							
					单位	江苏省			浙江省			合计
						南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计	
临时措施	弃土场防治区	表土临时防护	沉沙池	座数	座		23	23	7		7	30
				土方开挖	m ³		46	46	14		14	60
		弃土场临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km		14.21	14.21				14.21
				土方开挖	m ³		3411	3411				3411
			沉沙池	座数	座		22	22				22
				土方开挖	m ³		264	264				264
	施工便道防治区	临时排水沉沙	临时排水沟	长度	km		8.80	8.80	34.41	39.44	73.86	82.66
				土方开挖	m ³		2112	2112	18583	21299	39882	41994
			沉沙池	座数	座		56	56	172	197	369	425
				土方开挖	m ³		224	224	2064	2364	4428	4652
		裸露面临时防护	临时覆盖	彩条布覆盖	hm ²		0.11	0.11	6.02	6.90	12.92	13.03
	施工生产生活区	临时排水沉沙	砖砌排水沟	长度	km	1.23	4.57	5.80	4.17	3.63	7.80	13.60
				土方开挖	m ³	617	2283	2900	2087	1814	3901	6801
				砖砌量	m ³	367	1359	1726	1242	1080	2322	4048
				水泥砂浆抹面	m ²	48	179	227	164	142	306	533
			砖砌沉沙池	数量	座	12	46	58	42	36	78	136
				土方开挖	m ³	370	1370	1740	1252	1088	2340	4080
				砖砌量	m ³	102	377	479	344	299	644	1122
				水泥砂浆抹面	m ²	765	2831	3596	2587	2249	4837	8433
		裸露面临时防护	临时覆盖	彩条布覆盖	hm ²	2.24	28.33	30.57	22.68	17.14	39.82	70.39

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

项目内容				工程量									
				单位	江苏省			浙江省			合计		
					南通市	苏州市	小计	嘉兴市	宁波市	小计			
临时措施	施工生产生活区	表土临时防护		装土编织袋拦挡		m³	573	5089	5662	6633	5014	11647	17309
				植草覆盖		hm²	0.58	5.18	5.75	5.10	3.86	8.96	14.71
						kg	46.08	414.08	460.16	408.20	308.56	716.76	1176.92
		临时排水沟	长度	km	0.63	5.60	6.23	1.77	1.54	3.31	9.54		
			土方开挖	m³	151	1343	1495	567	492	1059	2554		
		沉沙池	座数	座	1	25	26	9	8	17	43		
			土方开挖	m³	4	100	104	36	32	68	172		

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 80% 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图 5.4-1。

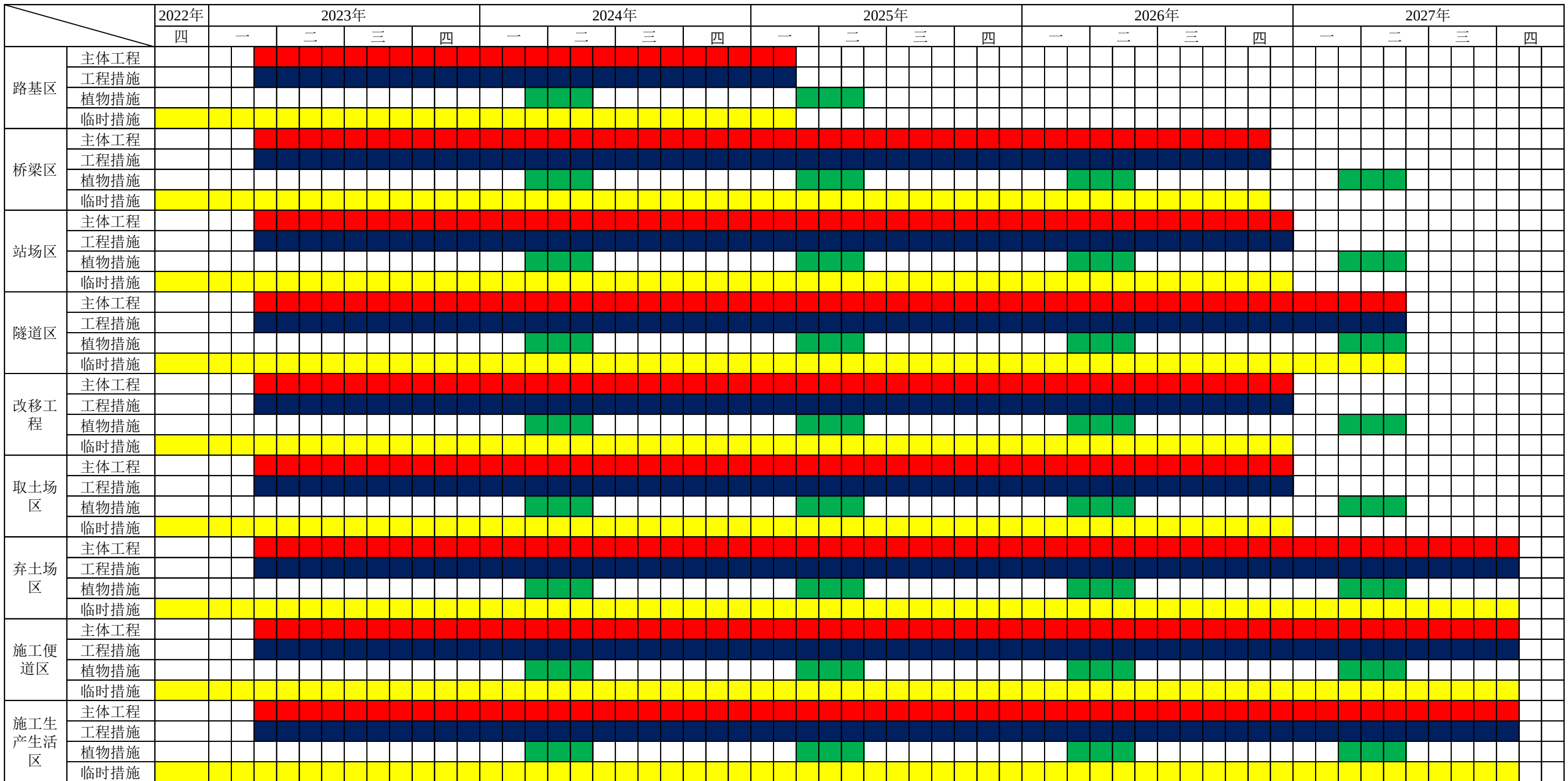


图 5.4-1 水土保持工程措施施工进度横道图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50533-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240 - 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）的相关要求，水土保持监测应在防治责任范围分区进行，监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区一致，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。根据不同工程对地表扰动特点的不同，按照工程类型将项目区分为8个监测区，即路基工程区、站场工程区、桥梁工程区、隧道工程区、改移工程区、弃土场区、施工便道区和施工生产生活区，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。

（1）路基区

采取以调查巡视为主，定位观测为辅，在重点路基边坡设置观测场，分时段监测不同侵蚀类型路基工程区的水土流失情况。

（2）站场区

采取以调查巡视为主，定位观测为辅，在重点站场设置观测场，分时段监测不同侵蚀类型路基工程区的水土流失情况。

（3）桥梁区

采取以调查巡视为主，重点监测桥梁基础施工期间的水土流失及临时防护措施后水土保持效果。

（4）隧道区

采取以调查巡查为主，监测隧道区临时防护措施后的水土保持效果。

（5）改移工程区

采取调查巡视为主，定位监测为辅，重点道路区段设置监测点，分时段监测改移道路区的水土流失情况及临时防护措施后水土保持效果。

（6）弃土场区

采取调查巡视与定位观测相结合的办法，在不同侵蚀类型区选择弃土方量大、弃土（渣）边坡较高的区段布设监测点，监测弃土（渣）边坡的稳定性、水土流失情况及植物、临时措施水土保持效果。

（7）施工便道区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，监测施工便道水土流失及采取措施后水土保持效果。

（8）施工生产生活区

采取调查巡视为主，定位观测为辅，监测施工场地施工期水土流失量，采取措施后水土保持效果。

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时性和准确性，水土保持监测应与主体工程建设同步进行。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）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），本工程为建设类项目，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即为2022年12月至2028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。

1. 水土流失影响因素监测应包括下列内容

- 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项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式

2. 水土流失状况监测应包括下列内容

- 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. 水土流失危害监测应包括下列内容

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；

- ③对铁路造成的危害;
- ④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害
- ⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。

4. 水土保持措施监测应包括下列内容:

- 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,监测方法采取调查法、地面观测法及遥感监测,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) 调查法

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地调查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采用定位监测,主要监测方法包括沉积物调查法、标准样地法。

①沉积物调查法: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,可通过沉积物调查法进行监测。

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、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钉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》（GB51240-2018）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 1~4m²，灌木林监测样地控制在 25~100m²，乔木林样地控制在 400~600m²。

④水蚀监测

采用简易的沟槽法进行水蚀监测。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 100m²）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。

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

式中：

W—总的土壤侵蚀量（t）；

ρ—小区土样的密度（t/m³）；

h—土壤侵蚀厚度（mm）；

S—监测小区水平投影面积（m²）；

α —小区坡面坡度;

si_1 、 si_2 、 si_3 —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。对起伏较大的山区,还应进行正射校正。

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) 无人机监测

随着“无人机”技术不断成熟、完善、普及，民用已经很广泛，如国土监察、城市规划、水利建设、林业管理、实时监控、影视航拍、广告摄影、气象遥感等领域。无人机有能在云层下低空飞行、无需机场起降、而且成本低、运用灵活等优点，因此可以轻易获取相对清晰的影像。因而，无人机航拍更适合安全性要求高，拍摄成果质量要求高、散列分布式任务，大比例尺测图等工作需求。无人机监测的主要技术路线是：

①航摄方案设计

以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

②外业工作

在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。

③数据预处理及格式标准化

整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

④数据处理及解译校对

利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

6.2.3 监测频次

项目区水蚀监测主要安排在雨季。根据本工程特点，在工程施工前对项目区进行一次全面调查，摸清项目建设前区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失状况。施工前对原地貌的土壤流失量和植被覆盖率进行一次全面的调查。

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的弃土场至少每两周监测 1 次；对于 3 级以上弃土场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

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。

本工程监测内容、方法与频次见表 6.2-1

表 6.2-1 项目监测频次表

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	调查法	整个监测期应监测 1 次
	地表组成物质	调查法	施工准备期前和试运行期各监测 1 次
	植被状况	标准样地法	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	调查法	每月监测 1 次
		遥感监测法	
	弃土弃渣	沉积物调查法	正在使用的弃土场至少每两周监测 1 次
		调查法	
		无人机监测法	
		遥感监测法	
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	调查法	每月监测 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	沉积物调查法	施工期每年不应少于 1 次
		调查法	
		测钎法	
		遥感监测法	
水土流失危害监测	水土流失危害的面积	遥感监测法	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	调查法	
水土保持措施监测	植物类型及面积	调查法	每季度调查 1 次
	成活率、保存率及生长状况	调查法+标准样地法	每年调查 1 次保存率及生长状况
	郁闭度	标准样地法	样线法和照相法
	林草覆盖率	标准样地法	
水土保持措施监测	工程措施措施的数量、分布和运行状况	调查法	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	
	临时措施	调查法+无人机监测法	每月监测 1 次
	措施实施情况	调查法	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	每年汛期前后及暴雨后进行调查

6.3 点位布设

监测点位的布设应根据项目扰动地表的面积、涉及的水土流失特点或类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件，结合《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）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）的相关要求和布设原则综合确定。

本项目共计布设监测点位 126 处，其中工程措施监测点位 70 处，植物措施监测点位 39 处，土壤流失量监测点 17 处。

监测点位布设详见表 6.3-1。

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区				行政区划	监测点类型				土壤流失量
分区	工点名称	里程范围			植物措施	工程措施	土壤流失量	小计	监测方法
		起点	终点		监测点	监测点	监测点		
路基工程区	路基 1（阳澄湖重要湿地）	DK53+018	DK53+110	工业园区	1			6	
	路基 2	DK68+660	DK68+770	吴中区	1	1	1		测钎法
	路基 3	DK94+503	DK94+700	吴江区	1				
	路基 4	DK133+480.72	DK133+700.00	南湖区	1				
桥梁工程区	张家港左线特大桥	YTDK198+550	DK1+996	张家港市	1		1	22	沉积物调查法、遥感监测法
	张家港至常熟西桥段	DK1+996	DK12+104	常熟市	1	1			
	常熟至苏州北桥段	DK13+797	DK40+779	相城区	1	1			
	阳澄湖桥段（阳澄湖重要湿地）	DK45+888	DK53+018	工业园区	1				
	吴中至吴江桥段（黄泥兜重要湿地）	DK68+770	DK88+642	吴中区	1	1	1		沉积物调查法、遥感监测法
	汾湖南桥段	DK90+614	DK94+503	吴江区	1				
	嘉兴特大桥	DK98+937.71	DK133+480.72	嘉兴市	3		1		沉积物调查法、遥感监测法
	海盐特大桥（千亩荡饮用水源保护区）	DK136+631.43	DK174+794.15	海盐县	1	1			
	杭州湾跨海特大桥两端（慈溪市杭州湾湿地公园生态红线）	DK174+796.12 ~ DK203+956.03		海盐县、慈溪市	2	2			
	慈溪特大桥	DK203+956.03	DK246+707.09	慈溪市	1				

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区				行政区划	监测点类型				土壤流失量
分区	工点名称	里程范围			植物措施	工程措施	土壤流失量	小计	监测方法
		起点	终点		监测点	监测点	监测点		
隧道工程区	吴淞江隧道（小里程）	DK53+110	DK65+366	工业园区	1	1	1	14	沉积物调查法、遥感监测法
	吴淞江隧道（大里程）	DK66+128	DK68+660	吴中区	1				
	汾湖隧道	DK94+700	DK96+203	吴江区	1	1			
	五磊山隧道进出口（相忞水库 饮用水源保护区）	DK246+714	DK253+535	慈溪市	1	2	1		
	相忞隧道	DK253+760	DK254+623	慈溪市	1	1			
	周家山隧道	DK261+547	DK262+551	慈溪市	1	1			
站场工程区	张家港站	沪通铁路 K39+522		张家港市	1		1	14	沉积物调查法
	常熟西站	DK12+950		常熟市	1	1			
	苏州南站	DK89+580		吴江区	1				
	苏州北动车所	-		相城区	1	1			
	嘉兴北站	DK103+470		嘉善县	1	1	1		沉积物调查法
	嘉兴南站	DK135+295		南湖区、经开区	1				
	海盐西站	DK171+770		海盐县	1				
	慈溪站	DK219+305		慈溪市	1	1			

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区				行政区划	监测点类型				土壤流失量
分区	工点名称	里程范围			植物措施	工程措施	土壤流失量	小计	监测方法
		起点	终点		监测点	监测点	监测点		
改移工程	改移道路 1	DK6+497		常熟市	1	1	1	14	沉积物调查法
	改移道路 13	DK40+600		相城区	1				
	改移道路 16	DK72+445		吴中区	1	1			
	改移道路 19	DK83+370		吴江区	1				
	济民塘	DK346+600		相城区	1	1	1		沉积物调查法
	改移道路 39	DK125+950	DK126+200	南湖区	1				
	改移道路 92	DK168+355	DK169+000	海盐县	1				
	改移道路 122	DK216+106	DK216+430	慈溪市	1				
	改移道路 149	DK256+465	DK256+495	江北区	1				
弃土场区	张家港凤凰镇 1 号弃土场	DYK0+420		张家港市	1	1	1	25	沉积物调查法、遥感监测法
	常熟市常福街道 1 号弃土场	DK6+400		常熟市	1	1			
	相城区度假区 1 号弃土场	DK29+500		相城区	1	1			
	相城区高铁新城 2 号弃土场	DK42+350		相城区	1	1			
	吴中区甪直镇 1 号弃土场	DK75+000		吴中区	1	1	1		
	吴江区黎里镇 1 号弃土场	DK87+700		吴江区	1	1			
	陶庄镇 9 号弃土场	DK101+000		嘉善县	1	1			
	陶庄镇 10 号弃土场	DK101+000		嘉善县	1	1	1		
	天凝镇 1 号弃土场	DK108+600		嘉善县	1	1			
	海盐县 2 号弃土场	DK172+000		海盐县	1	1			
	丰山村弃土场	DK174+000		海盐县	1	1			

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区				行政区划	监测点类型			土壤流失量	
分区	工点名称	里程范围			植物措施	工程措施	土壤流失量	小计	监测方法
		起点	终点		监测点	监测点	监测点		
施工生产 生活区	南通市铺轨基地			崇川区	1	1		18	
	常熟西梁场临时堆土场	DK11+000		常熟市	1	1	1		沉积物调查法、遥感监测法
	动车所填料拌合站	DK46+200		相城区	1				
	娄亭泥水处理厂	DK55+000		工业园区	1				
	桑田岛混凝土拌合站	DK66+700		吴中区	1	1			
	汾湖配件预制厂	DK95+300		吴江区	1				
	礼庙村梁场	DK104+250		嘉善县	1	1	1		沉积物调查法、遥感监测法
施工生产 生活区	嘉兴南填料集中加工站	DK134+600		南湖区	1			18	
	嘉兴段 5#混凝土集中拌合站	DK171+800		海盐县	1	1			
	80/60 米箱梁制存梁场	DK174+900		海盐县	1				
	江北区铺轨基地	DK257+200		江北区	1				
施工便道区	施工便道 A-01			常熟市	1	1	1	13	沉积物调查法
	施工便道 A-03			相城区	1				
	施工便道 A-06			吴中区	1	1			
	施工便道 A-08			吴江区	1				
	桥下贯通便道			南湖区	1				

表 6.3-1 监测点位布设一览表

监测分区				行政区划	监测点类型				土壤流失量
分区	工点名称	里程范围			植物措施	工程措施	土壤流失量	小计	监测方法
		起点	终点		监测点	监测点	监测点		
施工便道区	弃土场引入便道			海盐县	1	1	1	沉积物调查法	
	弃渣场引入便道			慈溪市	1				
	桥下贯通便道			江北区	1				
合计					70	39	17	126	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

1. 人员安排

本工程水土保持监测计划分 2 组考虑，每组配备监测人员 3 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 1 人。

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。本项目属高速铁路项目，可根据实际情况设立监测项目分部。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项目建设单位。

（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

本项目分 2 个监测组共计安排 6 人，其中总监测工程师 2 人，监测工程师 2 人，监测员 2 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 SL 342-2006《水土保持监测设施通用技术条件》要求。

本工程水土保持监测设备主要包括：GPS 定位仪、风向风速仪、自记雨量计、烘箱、电子台秤、遥感影像及其它室内分析仪器等。本工程监测人员主要包括总监及监测工程师 6 人，根据工程实施情况可按需增减。监测仪器和数量详见表 6.4-1，监测费用见表 6.4-2。

6.4.2 监测设施设备

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，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。监测仪器设备主要由监测单位提供，监测仪器数量及监测费表详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备及设施的数量及费用表

序号	工程名称	单位	江苏省	浙江省	单价	江苏省	浙江省	合计
			数量/折旧率	数量/折旧率	(元)	小计	小计	(万元)
						(万元)	(万元)	
一	径流泥沙观测设备					8.34	14.8	23.14
1	称重仪器（电子秤、台秤）	台	2/40%	2/40%	500	0.16	0.28	0.44
2	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	组	2	2	1100	0.88	1.54	2.42
3	烘箱	台	1/40%	1/40%	10000	3.2	5.6	8.8
4	取样塑料仪器	个	20	20	50	0.1	0.18	0.28
5	采样工具（铁锹、铁锤、水桶等）	批	1	1	2000	4	7.2	11.2
二	降雨观测仪器					9.6	16.8	26.4
1	自计雨量计	个	1	1	12000	9.6	16.8	26.4
三	植被调查设备					1.02	1.87	2.89
1	植被高度观测仪器	个	1	1	500	0.3	0.55	0.85
2	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪等）	批	1	1	1200	0.72	1.32	2.04
四	扰动面积、开挖、回填、临时堆土场调查					0.58	1.05	1.63
1	GPS	台	1/30%	1/30%	3000	0.54	0.99	1.53
2	测钎	个	6	6	100	0.04	0.06	0.1
五	其他设备					74.48	109.3	183.78
1	笔记本电脑	台	2/50%	2/50%	30000	6	10.5	16.5
2	照相机	台	1/40%	1/40%	4000	0.48	0.8	1.28
3	无人机	台	1/40%	1/40%	100000	32	56	88
4	遥感卫片	套	6	7	60000	36	42	78
六	交通折旧及燃油费					48	72	120
1	交通折旧费	台	50%*4	50%*6	240000	24	36	60
2	燃油费	万元/年	6 年*4	6 年*6	10000	24	36	60
七	监测人工费					150	172	322
1	外业工作					90	90	180
1)	监测查勘、调查					30	30	60
2)	自然状况和社会经济调查					30	30	60
3)	水土流失及水土保持现状调查					30	30	60
2	内业工作					60	82	142
1)	水土保持监测方案研究					18	24	42
2)	资料分析整理					18	24	42
3)	监测报告编制					18	24	42
4)	图件绘制					6	10	16
八	合 计					292.02	387.82	679.84

6.4.3 监测成果

1. 监测成果要求

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《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项目所在流域机构报送，同时抄送项目所涉省级水行政主管部门；

（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。

2. 监测总结报告

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动全面整地率等六项指标计算及达标情况表。监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图。附图应按相关制图规范编制。

3. 监测成果要求

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单。

(4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

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) 本工程的水土保持投资估算作为工程建设的一个组成部分,费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费率计取等与主体工程一致,不能满足要求的部分,选用水土保持行业标准;

(2) 水土保持补偿费单独计列;

(3) 工程投资按 2022 年第二季度价格水平年计。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《铁路基本建设工程设计概(预)算编制办法》(国铁科法〔2017〕30号);

(2) 《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法〔2017〕31号);

(3) 《铁路工程材料基期价格》、《铁路工程施工机具台班费用价格》(国铁科法〔2017〕32号);

(4) 《铁路工程基本定额》(TZJ2000-2017)等 14 项铁路工程造价标准;

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

(6)《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);

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

(8)《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);

(9)《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);

(10)《江苏省水土保持补偿费征收使用管理办法》(苏财综〔2014〕39号);

(11)《江苏省政府办公厅印发关于有效应对疫情新变化新冲击进一步助企纾困政策措施的通知》(苏政办发〔2022〕25号);

(12)《浙江省物价局浙江省财政厅浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(浙价费〔2014〕224号);

(13) 《浙江省人民政府办公厅关于深入推进收费清理改革的通知》(浙政办发〔2015〕107号)；

(14) 《浙江省发展和改革委员会浙江省财政厅浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》(浙发改价格函〔2022〕83号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制原则

(1) 基础单价

①人工预算单价

水土保持工程人工单价参照路基工程 I -1 类工,基价为 66.0 元/工日,折合 8.25 元/工时。

②水电价

工程用水:根据《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法〔2017〕31号)规定,设计基价为 0.35 元/吨,江苏省设计价 0.35 元/吨,浙江省设计价 1.15 元/吨。

工程用电:根据《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法〔2017〕31号)规定,设计基价为 0.47 元/度,江苏省设计价 0.833 元/度,浙江省设计价 0.712 元/度。

③材料预算价格

工程措施材料概算价格采用主体工程《铁路工程材料基期价格》(TZJ 3003-2017)作为基期设计价,植物材料预算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。运杂费、采购及保管费按《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法〔2017〕31号)计列。

④施工机械台时费

根据主体工程机械使用费进行编制,即采用《铁路工程施工机具台班费用定额》(TZJ 3004-2017)作为价格基期;不足部分参照《水土保持工程施工机械台时费定额》计取。

其中施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数,修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。动力燃料费单价与主体工程保持一致,按价格水平年的市场价计算。

江苏省汽油: 7.218 元/kg, 柴油: 6.367 元/kg。

浙江省汽油: 6.969 元/kg, 柴油: 6.373 元/kg。

(2) 取费**①其它直接费**

计算基础为直接费，工程措施费率为 4.0%，植物措施费率为 2.0%。

②现场经费

计算基础为直接费，土石方工程费率为 5.0%，植物措施费率为 4.0%。

③间接费

计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 5.5%，植物措施为 3.3%。

④企业利润

计算基础为直接工程费+间接费，工程措施企业利润率按 7.0%计算；植物措施企业利润率按 5.0%计算。

⑤税金

根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号），税金税率取 9%。

⑥扩大系数

计费基础为直接工程费+间接费+企业利润+税金，扩大系数取 10%。

各项费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 各项费率表

费用名称		计算基础	费用标准 (%)
其他直接费	工程措施	直接费	4
	植物措施	直接费	2
现场经费	土石方工程	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费	土石方工程	直接工程费	5.5
	植物措施	直接工程费	3.3
计划利润	工程措施	直接工程费+间接费	7
	植物措施	直接工程费+间接费	5
税金		直接工程费+间接费+计划利润	9
扩大系数		直接工程费+间接费+企业利润+税金	10

(3) 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施投资（不含主体已有措施）和第二部分植物措施（不含主体已有措施）投资的 1.0%计取。

(4) 独立费用

建设管理费：按一至三部分之和的 1.0% 计算，不包括主体已列投资，江苏省 73.91 万元，浙江省 55.98 万元，合计 129.89 万元。

水土保持监理费：根据工程量及监理年限，江苏省 190 万元，浙江省 240 万元，合计 430 万元。

科研勘测设计费：科研勘测设计费包括科研实验费和勘测设计费，本方案不计列科研试验费。依据《工程勘察设计收费标准》和《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》内插法进行计算，并根据调整办法进行调整。江苏省 112 万元，浙江省 180 万元，合计 292 万元。

水土保持监测费：水土保持监测费由人工费和监测设备费组成。水土保持监测按监测 6 年，每年安排监测人员 5 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 2 人，监测员 2 人。消耗性材料费和监测设备折旧费按工程实际所需列支。江苏省 292.02 万元，浙江省 387.82 万元，合计 679.84 万元。

水土保持设施验收费：水土保持设施验收费由人工费和现场验收费组成。江苏省 74 万元，浙江省 92 万元，合计 166.00 万元。

（5）基本预备费

按一至四部分投资合计的 6% 计算，不计价差预备费。

（6）水土保持补偿费

依据《江苏省物价局江苏省财政厅关于降低水土保持补偿费征收标准的通知》（苏价农〔2018〕112 号）中相关规定执行，江苏省南通市按补偿面积收费标准 1.0 元/m² 计，江苏省苏州市按补偿面积收费标准 1.2 元/m² 计。依据《江苏省政府办公厅印发关于有效应对疫情新变化新冲击进一步助企纾困政策措施的通知》（苏政办发〔2022〕25 号）文件，江苏省水土保持补偿费按现行标准的 80% 收取，实施期限自 2022 年 4 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日。

依据《浙江省物价局浙江省财政厅浙江省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（浙价费〔2014〕224 号）、《浙江省人民政府办公厅关于深入推进收费清理改革的通知》（浙政办发〔2015〕107 号）、《浙江省发展和改革委员会浙江省财政厅浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》（浙发改价格函〔2022〕83 号），对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，现行收

费标准为每平方米 0.8 元,为进一步减轻企业负担,在现行收费标准的基础上按照 80%收取水土保持补偿费,详见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持补偿费表

行政区划			补偿面积	现行补偿标准	现行补偿费	80%补偿标准	80%收取补偿费
省	市	区	公顷	元/平方米	万元	元/平方米	万元
江苏省	南通市	崇川区	2.69	1	2.69	0.8	2.15
		通州区	4.80		4.80		3.84
		小计	7.49		7.49		5.99
	苏州市	张家港市	23.97	1.2	28.76	0.96	23.01
		常熟市	88.77		106.52		85.22
		相城区	207.79		249.35		199.48
		工业园区	59.31		71.17		56.94
		吴中区	53.94		64.73		51.78
		吴江区	92.15		110.58		88.46
		小计	525.93		631.12		504.89
	合计		533.42		638.61		510.88
浙江省	嘉兴市	嘉善县	119.16	0.8	95.33	0.64	76.26
		南湖区	87.33		69.86		55.89
		经开区	57.38		45.90		36.72
		秀洲区	29.13		23.30		18.64
		海盐县	157.07		125.66		100.52
		小计	450.07		360.06		288.04
	宁波市	杭州湾新区	23.39		18.71		14.97
		慈溪市	120.91		96.73		77.38
		余姚市	7.42		5.94		4.75
		江北区	103.80		83.04		66.43
		鄞州区	2.27		1.82		1.45
		小计	257.79		206.23		164.99
	合计		707.86				566.29
总计			1241.28		1204.89		963.91

7.1.2.2 估算成果

新建南通至宁波高速铁路水土保持总投资为 48272.86 万元,其中工程措施 30429.97 万元,植物措施 5777.18 万元,临时工程 8522.87 万元,独立费用 1697.73 万元(其中水土保持监测费 679.84 万元,水土保持监理费 430.00 万元),基本预备费 881.19 万元,水土保持补偿费 963.91 万元。

江苏省工程水土保持总投资为 15256.48 万元,其中工程措施 6130.02 万元,植物措施 2649.37 万元,临时工程 4736.29 万元,独立费用 741.93 万元(其中水土保持监测

费 292.02 万元，水土保持监理费 190.00 万元），基本预备费 487.98 万元，水土保持补偿费 510.88 万元。

浙江省工程水土保持总投资为 33016.38 万元，其中工程措施 24299.95 万元，植物措施 3127.81 万元，临时工程 3786.58 万元，独立费用 955.80 万元（其中水土保持监测费 387.82 万元，水土保持监理费 240.00 万元），基本预备费 393.21 万元，水土保持补偿费 453.03 万元。

表 7.1-3 总估算表

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	30429.97				30429.97
2	路基工程区	7823.83				7823.83
3	站场工程区	3937.77				3937.77
4	桥梁工程区	4593.09				4593.09
5	隧道工程区	1223.34				1223.34
6	改移工程区	9690.29				9690.29
7	弃土场区	1458.35				1458.35
8	施工便道区	87.10				87.10
9	施工生产生活区	1616.20				1616.20
10	第二部分 植物措施		3177.45	2599.73		5777.18
11	路基工程区		98.08	80.24		178.32
12	站场工程区		449.03	367.38		816.41
13	桥梁工程区		1575.07	1288.70		2863.77
14	隧道工程区		23.97	19.62		43.59
15	改移工程区		35.32	28.89		64.21
16	弃土场区		675.98	553.07		1229.05
17	施工便道区		53.36	43.66		97.02
18	施工生产生活区		266.65	218.16		484.81
19	第三部分 临时工程	8522.87				8522.87
20	路基工程区	423.39				423.39
21	站场工程区	892.85				892.85
22	桥梁工程区	3739.37				3739.37
23	隧道工程区	39.60				39.60
24	改移工程区	680.20				680.20
25	弃土场区	1281.78				1281.78
26	施工便道区	146.86				146.86
27	施工生产生活区	1270.35				1270.35

表 7.1-3 总估算表

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		
28	其他临时工程	48.47				48.47
29	第四部分 独立费用				1697.73	1697.73
30	建设管理费				129.89	129.89
31	水土保持监理费				430	430
32	科研勘测设计费				292	292
33	水土保持监测费				679.84	679.84
34	水土保持设施验收费				166	166
35	一至四部分合计					46427.75
36	基本预备费					881.19
37	静态总投资					47308.94
38	水土保持补偿费					963.91
39	总计					48272.86

7.1.2.3 江苏省水土保持投资估算

江苏省工程水土保持总投资为 15256.48 万元, 其中工程措施 6130.02 万元, 植物措施 2649.37 万元, 临时工程 4736.29 万元, 独立费用 741.93 万元(其中水土保持监测费 292.02 万元, 水土保持监理费 190 万元), 基本预备费 487.98 万元, 水土保持补偿费 510.88 万元。

- (1) 江苏省总估算表: 见表 7.1-4;
- (2) 江苏省分部工程估算表: 见表 7.1-5;
- (3) 江苏省独立费用估算表: 见表 7.1-6;
- (4) 江苏省水土保持分年度投资表: 见表 7.1-7;
- (5) 江苏省单价汇总表: 见表 7.1-8;
- (6) 江苏省主要材料概算价格表: 见表 7.1-9;
- (7) 江苏省施工机械台班费汇总表: 见表 7.1-10。

表 7.1-4 江苏省总估算表

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	6130.02				6130.02
2	路基工程区	234.45				234.45
3	站场工程区	1565.92				1565.92
4	桥梁工程区	1336.47				1336.47
5	隧道工程区	405.18				405.18

表 7.1-4 江苏省总估算表

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		
6	改移工程区	428.89				428.89
7	弃土场区	1323.3				1323.30
8	施工便道区	3.13				3.13
9	施工生产生活区	832.68				832.68
10	第二部分 植物措施		1457.15	1192.22		2649.37
11	路基工程区		10.72	8.77		19.49
12	站场工程区		73.59	60.21		133.80
13	桥梁工程区		762.73	624.05		1386.78
14	隧道工程区		11.55	9.45		21.00
15	改移工程区		5.64	4.61		10.25
16	弃土场区		514.88	421.26		936.14
17	施工便道区		5.20	4.26		9.46
18	施工生产生活区		72.85	59.60		132.45
19	第三部分 临时工程	4736.29				4736.29
20	路基工程区	42.77				42.77
21	站场工程区	505.47				505.47
22	桥梁工程区	2526.94				2526.94
23	隧道工程区	24.93				24.93
24	改移工程区	212.76				212.76
25	弃土场区	892.32				892.32
26	施工便道区	4.10				4.10
27	施工生产生活区	500.45				500.45
28	其他临时工程	26.55				26.55
29	第四部分 独立费用				741.93	741.93
30	建设管理费				73.91	73.91
31	水土保持监理费				190	190
32	科研勘测设计费				112	112
33	水土保持监测费				292.02	292.02
34	水土保持设施验收费				74	74
35	一至四部分合计					14257.61
36	基本预备费					487.98
37	静态总投资					14745.59
38	水土保持补偿费					510.88
39	总计					15256.48

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	工程措施				6130.02
（一）	路基防治区				234.45
1	表土剥离	万 m ³	0.42	51409.00	2.16
2	集水井	个	11		0.77
	混凝土	m ³	8	916.36	0.73

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	挖基土	m ³	10	43.28	0.04
3	路堤空心块护坡				72.93
	混凝土	m ³	460	1263.82	58.14
	混凝土空心块	m ³	69	1562.93	10.78
	客土	m ³	380	53.28	2.02
	挖基土	m ³	460	43.28	1.99
4	路基拱型骨架护坡				126.93
	混凝土	m ³	1014	1228.01	124.52
	客土	m ³		1228.01	0.00
	挖基土	m ³	556	43.28	2.41
5	排水沟及线间排水沟				29.69
	混凝土	m ³	290	916.36	26.57
	HPB300 级钢筋	kg		3.93	0.00
	挖基土	m ³	684.00	43.28	2.96
	水泥砂浆	m ²	42.00	32.28	0.14
	沥青木板	m ²	42.36	4.17	0.02
6	土地整治	hm ²	0.98	148.62	0.01
7	表土回填	万 m ³	0.29	67715	1.96
(二)	站场防治区				1565.92
1	表土剥离	万 m ³	9.82	51409.00	50.49
2	空心砖护坡				185.19
	混凝土空心块	m ³	176	1562.93	27.51
	混凝土	m ³	1226	1263.82	154.94
	挖土	m ³	633	43.28	2.74
3	截水骨架护坡				332.39
	混凝土	m ³	2601	1263.82	328.72
	挖土	m ³	849	43.28	3.67
4	排水沟	m	7011		937.47
	挖基土	m ³	13820.74	43.28	59.82
	混凝土	m ³	5092	1723.61	877.65
6	急流槽	m	60		40.02
	处数	处数	6		40.02
	混凝土	m ³	221.4285	1723.61	38.17
	挖基土	m ³	428.0865	43.28	1.85
5	土地整治	hm ²	25.57	148.62	0.38
6	表土回填	万 m ³	2.95	67715	19.98

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
(三)	桥梁防治区				1336.47
1	表土剥离	万 m ³	21.75	51409.00	111.81
2	桥梁排水	处	647	17163.82	1110.50
3	土地整治	hm ²	85.96	148.62	1.28
4	表土回填	万 m ³	16.67	67715	112.88
(四)	隧道防治区				405.18
1	表土剥离	万 m ³	1.64	51409.00	8.43
2	截水沟				388.69
	挖基土	m ³	3390.63	43.28	14.67
	混凝土	m ³	2170	1723.61	374.02
4	土地整治	hm ²	4.53	148.62	0.07
5	表土回填	万 m ³	1.18	67715	7.99
(五)	改移工程防治区				428.89
1	表土剥离	万 m ³	4.60	51409.00	23.63
2	排水沟				392.49
	混凝土	m ³	3804	916.36	348.58
	挖基土	m ³	10145	43.28	43.91
	浆砌片石	m ³		583.48	0.00
3	土地整治	hm ²	2.21	148.62	0.03
4	表土回填	万 m ³	1.88	67715	12.74
(六)	弃土场防治区				1323.30
1	表土剥离	万 m ³	3.72	51409.00	19.12
2	排水沟				1131.86
	土方开挖	m ³	18947	43.28	82.00
	M7.5 浆砌石	m ²	15158	583.48	884.44
	碎石垫层	m ³	9852	167.90	165.42
3	挡墙				0.00
3	砖砌沉沙池	个	11		6.95
	土方开挖	m ³	330	43.28	1.43
	M7.5 浆砌石	m ²	91	583.48	5.31
	水泥砂浆抹面	m ³	66	32.28	0.21
4	复耕	万 m ³	3.05	17678.77	5.39
5	绿化覆土	万 m ³	23.38	67715	158.32
6	土地整治	hm ²	111.89	148.62	1.66
(七)	施工便道区				3.13
1	表土剥离	万 m ³	0.26	51409.00	1.34

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
2	土地整治	hm ²	1.76	148.62	0.03
3	表土回填	万 m ³	0.26	67715	1.76
(八)	施工生产生活区				832.68
	表土剥离	万 m ³	14.38	51409.00	73.93
	土地整治	hm ²	101.90	148.62	1.51
	硬化地面拆除	m ²	305708	20.97	641.07
	复耕	hm ²	25.46	148.62	0.38
	表土回填	万 m ³	17.10	67715	115.79
二	植物措施				2649.37
(一)	路基防治区				19.49
1	路堤空心块护坡				6.03
	植草	m ³	2065	4.64	0.96
	灌木	m ³	18051	2.81	5.07
2	绿化				13.46
	普通乔木	株	224	61.29	1.37
	普通灌木	株	20141	2.81	5.66
	观赏性灌木	棵	4028	7.03	2.83
	撒播草籽	株	7754	4.64	3.60
(二)	站场防治区				133.80
1	边坡绿化				14.56
	植草	m ²	8024	4.64	3.72
	灌木	株	38587	2.81	10.84
2	站场绿化				119.24
	播撒草籽	m ²	37440	4.64	17.37
	播撒花草籽	m ²	16280	5.57	9.06
	普通乔木	棵	2237	62.39	13.96
	观赏性乔木	棵	1241	153.23	19.02
	普通灌木	株	20196	2.81	5.68
	观赏性灌木	株	4368	7.03	3.07
	片植小灌木	株	181764	2.81	51.08
(三)	桥梁防治区				1386.78
1	桥下绿化				1386.78
	普通乔木	棵	131130	61.29	803.70
	观赏性乔木	棵		153.23	0.00
	普通灌木	株	655650	2.81	184.24
	撒播草籽	m ²	859560	4.64	398.84

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
(四)	隧道防治区				21.00
1	洞口绿化				21.00
	撒草籽	m ²	45263	4.64	21.00
(五)	改移工程防治区				10.25
1	绿化				10.25
	撒播草籽	hm ²	2.21	46400.00	10.25
(六)	弃土(渣)场防治区				936.14
1	栽植乔木	株	49357	61.29	302.51
2	栽植灌木	株	457674	2.81	128.61
3	撒草籽	hm ²	108.84	46400.00	505.02
(七)	施工便道防治区				9.46
1	栽植灌木	株	12220	2.81	3.43
2	播撒草籽	hm ²	1.30	46400.00	6.03
(八)	施工生产生活区				132.45
1	栽植灌木	株	20375	2.81	5.73
2	撒草籽	hm ²	27.31	46400.00	126.72
三	临时措施				4709.74
(一)	路基防治区				42.77
1	路基临时排水				23.08
①	挡水埂	km	1.55		0.27
	土方填筑	万 m ³	0.04	67715	0.27
②	临时排水沟	km	1.55		0.54
	土方开挖	m ³	372	14.41	0.54
③	临时沉砂池	个	10		0.22
	土方开挖	m ³	120	18.01	0.22
③	急流槽	km	0.31		22.05
	编织袋拦挡	万 m ³	0.09	2238923	20.15
	编织袋拆除	万 m ³	0.09	210612	1.90
2	表土临时防护				11.14
①	装土编织袋拦挡	m ³	432	223.89	9.67
②	装土编织袋拆除	m ³	432	21.06	0.91
③	植草覆盖	hm ²	0.12	46400.00	0.56
3	堆土场临时防护				5.44
①	装土编织袋拦挡	m ³	215	223.89	4.81
②	装土编织袋拆除	m ³	215	21.06	0.45
③	彩条布覆盖	hm ²	0.03	59728.00	0.18

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
4	临时排水沉沙				0.18
①	临时排水沟	km	0.48		0.16
	土方开挖	m ³	114	14.41	0.16
②	沉砂池	个	3		0.02
	土方开挖	m ³	12	18.01	0.02
5	路基边坡彩条布覆盖	hm ²	0.49	59728.00	2.93
(二)	站场防治区				505.47
1	表土临时防护				73.79
①	装土编织袋拦挡	m ³	2145	224	48.02
②	装土编织袋拆除	m ³	2145	21	4.52
③	植草覆盖	hm ²	4.58	46400.00	21.25
2	堆土场临时防护				331.47
①	装土编织袋拦挡	m ³	11457	223.89	256.51
②	装土编织袋拆除	m ³	11457	21.06	24.13
③	彩条布覆盖	hm ²	8.51	59728.00	50.83
3	临时排水沉沙				4.66
①	临时排水沟	km	12.82		4.44
	土方开挖	m ³	3078	14.41	4.44
②	沉砂池	个	30		0.22
	土方开挖	m ³	120	18.01	0.22
4	临时堆土场排水沉沙				95.55
①	砖砌排水沟	km	4.58		87.40
	土方开挖	m ³	2288	14.41	3.30
	砖砌量	m ³	1362	614.95	83.76
	水泥砂浆抹面	m ²	179	19.00	0.34
②	砖砌沉砂池	个	12		8.15
	土方开挖	m ³	360	18.01	0.65
	砖砌量	m ³	99	614.95	6.09
	水泥砂浆抹面	m ²	744	19.00	1.41
(三)	桥梁防治区				2526.94
1	表土临时防护				329.03
①	装土编织袋拦挡	m ³	11107	224	248.67
②	装土编织袋拆除	m ³	11107	21	23.39
③	植草覆盖	hm ²	12.28	46400.00	56.97
2	筑导施工及围堰拆除				636.87
①	围堰填筑	m ³	26000	224	582.11

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
②	围堰拆除	m ³	26000	21	54.76
2	临时堆土防护				961.25
①	装土编织袋拦挡	m ³	26000	224	582.11
②	装土编织袋拆除	m ³	26000	21	54.76
③	彩条布覆盖	hm ²	54.31	59728.00	324.38
3	桥下临时排水				61.93
①	临时排水沟	km	159.18		55.05
	土方开挖	m ³	38203	14.41	55.05
②	沉沙池	个	318		6.88
	土方开挖	m ³	3820	18.01	6.88
4	临时堆土场排水沉沙				4.67
①	临时排水沟	km	12.22		4.23
	土方开挖	m ³	2932	14.41	4.23
②	沉沙池	个	61		0.44
	土方开挖	m ³	244	18.01	0.44
5	桥梁钻渣防护工程				533.19
①	泥浆沉淀池	座	817		533.19
	土方开挖	m ³	52288	18.01	94.19
	装土编织袋	m ³	19608	224	439.00
(四)	隧道防治区				24.93
1	表土临时防护				16.10
①	装土编织袋拦挡	m ³	574	224	12.85
②	装土编织袋拆除	m ³	574	21	1.21
③	植草覆盖	hm ²	0.44	46400.00	2.04
2	临时排水	km	0.32		0.21
①	土方开挖	m ³	102.00	14.41	0.15
②	沉砂池	个	8		0.06
	土方开挖	m ³	32	18.01	0.06
3	裸露面彩条布覆盖	hm ²	1.36	59728	8.12
4	临时排水沉沙				0.50
①	临时排水沟	km	1.32		0.46
	土方开挖	m ³	317	14.41	0.46
②	沉沙池	个	2		0.04
	土方开挖	m ³	24	18.01	0.04
(五)	改移工程防治区				212.76
1	表土临时防护				47.71

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
①	装土编织袋拦挡	m ³	1730	224	38.73
②	装土编织袋拆除	m ³	1730	21	3.64
③	植草覆盖	hm ²	1.15	46400.00	5.34
2	临时堆土场防护				157.70
①	装土编织袋拦挡	m ³	5421	224	121.37
②	装土编织袋拆除	m ³	5421	21	11.42
③	彩条布覆盖	hm ²	4.17	59728.00	24.91
3	临时排水沉沙				0.72
①	临时排水沟	km	1.90		0.66
	土方开挖	m ³	457	14.41	0.66
②	沉沙池	个	8		0.06
	土方开挖	m ³	32	18.01	0.06
4	裸露面彩条布覆盖	hm ²	1.11	59728	6.63
(六)	弃土场防治区				892.32
1	表土临时防护				319.88
①	装土编织袋拦挡	m ³	11398	224	255.19
②	装土编织袋拆除	m ³	11398	21	24.00
③	植草覆盖	hm ²	8.77	46400.00	40.69
2	临时排水沉沙				8.39
①	临时排水沟	km	20.54		7.83
	土方开挖	m ³	5432	14.41	7.83
②	沉沙池	个	45		0.56
	土方开挖	m ³	310	18.01	0.56
3	裸露面彩条布覆盖	hm ²	33.57	59728	200.51
4	渣土临时拦挡				363.54
	装土编织袋拦挡	m ³	14841.00	224	332.28
	装土编织袋拆除	m ³	14841.00	21	31.26
(七)	施工便道防治区				4.10
1	临时排水沉沙				3.44
①	临时排水沟	km	8.80		3.04
	土方开挖	m ³	2112	14.41	3.04
②	沉砂池	个	56		0.40
	土方开挖	m ³	224	18.01	0.40
2	彩条布覆盖	hm ²	0.11	59728.00	0.66
(八)	施工生产生活区				500.45
1	场区临时排水				150.15

表 7.1-5 江苏省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
①	砖砌排水沟	km	5.80		110.76
	土方开挖	m ³	2900	14.41	4.18
	砖砌量	m ³	1726	614.95	106.15
	水泥砂浆抹面	m ²	227	19.00	0.43
②	砖砌沉砂池	个	58		39.39
	土方开挖	m ³	1740	18.01	3.13
	砖砌量	m ³	479	614.95	29.43
	水泥砂浆抹面	m ²	3596	19.00	6.83
2	表土临时防护				165.37
①	装土编织袋拦挡	m ³	5662	223.89	126.77
②	装土编织袋拆除	m ³	5662	21.06	11.92
③	植草覆盖	hm ²	5.75	46400.00	26.68
3	彩条布覆盖	hm ²	30.57	59728.00	182.59
4	临时堆土场排水沉沙				2.34
①	临时排水沟	km	6.23		2.15
	土方开挖	m ³	1495	14.41	2.15
②	沉砂池	个	26		0.19
	土方开挖	m ³	104	18.01	0.19
四	其他临时工程	%	1	2654.86	26.55

表 7.1-6 江苏省独立费用估算表

单位: 万元

序号	费用名称	金额 (万元)	编制依据
1	建设单位管理费	73.91	一、二、三部分之和的 1%
2	科研勘测设计费	112	参考相关资料根据本工程实际工作量计列。
3	水土保持监理费	190	工程建设监理费参考同类建设项目水保监理实践及本工程具体情况计列。
4	水土保持监测费	292.02	参考同类建设项目水保监测实践及本工程具体情况
5	水土保持设施验收费	74	铁建设〔2010〕151 号文
合计		741.93	

表 7.1-7 江苏省水土保持分年度投资表

编号	工程或费用名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	投资合计
1	第一部分 工程措施	306.50	1226.00	1839.01	613.00	1409.90	735.60		6130.02
2	路基工程区	11.72	46.89	70.34	23.45	53.92	28.13		234.45
3	站场工程区	78.30	313.18	469.78	156.59	360.16	187.91		1565.92
4	桥梁工程区	66.82	267.29	400.94	133.65	307.39	160.38		1336.47
5	隧道工程区	20.26	81.04	121.55	40.52	93.19	48.62		405.18
6	改移工程区	21.44	85.78	128.67	42.89	98.64	51.47		428.89
7	弃土场区	66.17	264.66	396.99	132.33	304.36	158.80		1323.30
8	施工便道区	0.16	0.63	0.94	0.31	0.72	0.38		3.13
9	施工生产生活区	41.63	166.54	249.80	83.27	191.52	99.92		832.68
10	第二部分 植物措施	132.47	529.87	794.81	264.94	609.36	317.92		2649.37
11	路基工程区	0.97	3.90	5.85	1.95	4.48	2.34		19.49
12	站场工程区	6.69	26.76	40.14	13.38	30.77	16.06		133.80
13	桥梁工程区	69.34	277.36	416.03	138.68	318.96	166.41		1386.78
14	隧道工程区	1.05	4.20	6.30	2.10	4.83	2.52		21.00
15	改移工程区	0.51	2.05	3.08	1.03	2.36	1.23		10.25
16	弃土场区	46.81	187.23	280.84	93.61	215.31	112.34		936.14
17	施工便道区	0.47	1.89	2.84	0.95	2.18	1.14		9.46
18	施工生产生活区	6.62	26.49	39.74	13.25	30.46	15.89		132.45
19	第三部分 临时工程	1420.89	1420.89	1184.07	710.44				4736.29
20	路基工程区	12.83	12.83	10.69	6.42				42.77
21	站场工程区	151.64	151.64	126.37	75.82				505.47
22	桥梁工程区	758.08	758.08	631.74	379.04				2526.94
23	隧道工程区	7.48	7.48	6.23	3.74				24.93
24	改移工程区	63.83	63.83	53.19	31.91				212.76
25	弃土场区	267.70	267.70	223.08	133.85				892.32
26	施工便道区	1.23	1.23	1.03	0.62				4.10
27	施工生产生活区	150.14	150.14	125.11	75.07				500.45
28	其他临时工程	7.96	7.96	6.64	3.98				26.55
29	第四部分 独立费用	220.23	84.13	122.13	84.13	84.13	129.63	17.53	741.93
30	建设管理费	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	2.93	73.91
31	水土保持监理费	38.00	28.50	66.50	28.5	28.5			190.00
32	科研勘测设计费	112.00	0	0	0				112.00
33	水土保持监测费	58.40	43.80	43.80	43.803	43.803	43.803	14.601	292.02
34	水土保持设施验收费						74		74.00
35	一至四部分合计	2080.09	3260.90	3940.02	1672.52	2103.39	1183.16	17.53	14257.61
36	基本预备费	487.98							487.98
37	静态总投资	2568.07	3260.90	3940.02	1672.52	2103.39	1183.16	17.53	14745.59
38	水土保持补偿费	510.88							510.88
39	总计	3078.95	3260.90	3940.02	1672.52	2103.39	1183.16	17.53	15256.48

表 7.1-8 江苏省单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	扩大系数	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金
1	01180	表土剥离土类级别 I - II	100m ²	514.09	46.74	66.00	40.09	242.37	13.94	17.42	20.89	28.05	38.59
2	01155	表土回填土类级别 I - II	100m ³	677.15	61.56	34.36	39.25	385.38	18.36	22.95	27.52	36.95	50.83
3	03053	编织袋土（石）填筑	100m ³	22389.23	2035.38	9586.50	5589.50		607.04	758.80	909.80	1221.61	1680.59
4	03054	编织袋土（石）拆除	100m ³	2106.12	191.47	1386.00	41.58		57.10	71.38	85.58	114.92	158.09
5	01147	土地平整	hm ²	148.62	13.51	5.78	22.57	72.39	4.03	5.04	6.04	8.11	11.16
6	01006	人工挖排水沟、截水沟，土类级别 I - II	100m ³	1440.57	130.96	970.20	18.96		25.72	49.46	58.54	78.60	108.13
7	01036	人工挖坑上口面积 ≤ 2m，深度 ≤ 1m 土类级别 I - II	100m ³	1801.37	163.76	1197.08	23.94		48.84	61.05	73.20	98.29	135.22
8	03003	铺密目网	100m ²	597.28	54.30	132.00	272.85		16.19	20.24	24.27	32.59	44.83
9	08045	复耕	hm ²	17678.77	1607.16	10015.50	570.63	1397.00	479.33	599.16	718.39	964.60	1327.01
10	03079	水泥砂浆抹面	100m ²	1900.41	172.76	703.73	568.51	15.91	51.53	64.41	77.22	103.69	142.65
11	03006	砌砖	100m ³	61495.20	5590.47	4770.15	36733.37	179.51	1667.32	2084.15	2498.90	3355.34	4615.99
12	03024	M10 浆砌片石	100m ³	43452.77	3950.25	7127.18	22012.63	313.61	1178.14	1472.67	1765.73	2370.90	3261.68
13		砂夹卵石	m ³	167.90	主体已列								
14		沥青麻筋	m ²	162.30									
15		夯填黏土	m ³	76.90									
16		PVC (φ=0.1m)	m	12.70									
17		防护栏杆 (角钢立柱)	m	73.69									
18		撒播草籽	hm ²	46400									
19		种植小灌木	株	2.81									
20		栽植乔木	株	61.29									
21		栽植灌木	株	2.81									
22		狗牙根	kg	55									
23		紫穗槐	株	3.6									

表 7.1-9 江苏省主要材料概算价格表

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	人工	工日	66
2	柴油	kg	6.37
3	汽油	kg	7.22
4	水	m ³	0.35
5	风（67 号）	m ³	0.12
6	电	kwh	0.833
7	彩条布	m ²	2.5
8	编织袋	条	1.5
9	植生袋	个	10.36
10	草籽	kg	55
11	小灌木	株	3.6
12	花灌木	株	20
13	藤本植物	株	0.73
14	小乔木	株	62
15	草皮	hm ²	26600
16	砖	千块	600
17	板枋材	m ³	1200
18	钢模板	kg	4.59
19	铁件	kg	5.5
20	PVC（φ=0.1m）	m	5.3
21	复合肥	m ³	500
22	中粗砂	m ³	144.89
23	水泥 32.5 级	kg	0.23
24	碎石	m ³	108
25	片石	m ³	128
26	卵石	m ³	153.88
27	透水土工布	m ²	2.77
28	无纺布	m ²	4.4
29	φ2.0mm 高镀锌机编网	m ²	12
30	农家土杂肥	m ³	500

表 7.1-10 江苏省施工机械台班费汇总表

单位：元

序号	定额编号	机械名称及规格	台时费	一类费用						二类费用													小计	
				折旧费		修理及替换		安拆费	小计	人工费		动力燃料费费												
				调整前	调整后	调整前	调整后			工时	单价	柴油	单价	汽油	单价	电	单价	风	单价	水	单价			
1	1031	推土机 74kw	127.00	19	17.92	22.81	20.93	0.86	39.7	2.4	8.25	10.6	6.367										87.29	
2	1030	推土机 59kw	95.90	10.8	10.19	13.02	11.94	0.49	22.6	2.4	8.25	8.4	6.367										73.28	
3	1043	轮式拖拉机 37kw	48.94	3.04	2.87	3.65	3.35	0.16	6.4	1.3	8.25	5	6.367										42.56	
4	3059	胶轮架子车	0.84	0.26	0.25	0.64	0.59		0.8														0.00	
5	2002	混凝土搅拌机 0.4m³	26.96	3.29	3.10	5.34	4.90	1.07	9.1	1.3	8.25					8.6	0.833						17.89	
6	2033	插入式振动器 1.1kw	37.96	12.35	11.65	0.6	0.55	1.98	14.2	2.58	8.25					3	0.833						23.78	
7	2050	风（砂）水枪 6m³/min	26.36	0.24	0.23	0.42	0.39		0.6									202.5	0.12	4.1	0.35		25.74	
8	1008	液压挖掘机 2m³	288.64	89.06	84.02	54.68	50.17	3.56	137.8	2.7	8.25	20.2	6.367										150.89	
9	3016	自卸汽车 15t	161.78	42.67	40.25	29.87	27.40		67.7	1.3	8.25	13.1	6.367										94.13	

7.1.2.4 浙江省水土保持投资估算

浙江省工程水土保持总投资为 33016.38 万元，其中工程措施 24299.95 万元，植物措施 3127.81 万元，临时工程 3786.58 万元，独立费用 955.80 万元（其中水土保持监测费 387.82 万元，水土保持监理费 240.00 万元），基本预备费 393.21 万元，水土保持补偿费 453.03 万元。

- (1) 浙江省总估算表：见表 7.1-11；
- (2) 浙江省分部工程估算表：见表 7.1-12；
- (3) 浙江省独立费用估算表：见表 7.1-13；
- (4) 浙江省水土保持分年度投资表：见表 7.1-14；
- (5) 浙江省单价汇总表：见表 7.1-15；
- (6) 浙江省主要材料概算价格表：见表 7.1-16；
- (7) 浙江省施工机械台班费汇总表：见表 7.1-17；

表 7.1-11 浙江省总估算表

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	24299.95				24299.95
2	路基工程区	7589.38				7589.38
3	站场工程区	2371.85				2371.85
4	桥梁工程区	3256.62				3256.62
5	隧道工程区	818.16				818.16
6	改移工程区	9261.40				9261.40
7	弃土场区	135.05				135.05
8	施工便道区	83.97				83.97
9	施工生产生活区	783.52				783.52
10	第二部分 植物措施		1720.30	1407.51		3127.81
11	路基工程区		87.36	71.47		158.83
12	站场工程区		375.44	307.17		682.61
13	桥梁工程区		812.34	664.65		1476.99
14	隧道工程区		12.42	10.17		22.59
15	改移工程区		29.68	24.28		53.96
16	弃土场区		161.10	131.81		292.91
17	施工便道区		48.16	39.40		87.56
18	施工生产生活区		193.80	158.56		352.36
19	第三部分 临时工程	3786.58				3786.58
20	路基工程区	380.62				380.62

表 7.1-11 浙江省总估算表

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		
21	站场工程区	387.38				387.38
22	桥梁工程区	1212.43				1212.43
23	隧道工程区	14.67				14.67
24	改移工程区	467.44				467.44
25	弃土场区	389.46				389.46
26	施工便道区	142.76				142.76
27	施工生产生活区	769.90				769.90
28	其他临时工程	21.92				21.92
29	第四部分 独立费用				955.80	955.80
30	建设管理费				55.98	55.98
31	水土保持监理费				240	240
32	科研勘测设计费				180	180
33	水土保持监测费				387.82	387.82
34	水土保持设施验收费				92	92
35	一至四部分合计					32170.14
36	基本预备费					393.21
37	静态总投资					32563.35
38	水土保持补偿费					453.03
39	总计					33016.38

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
一	工程措施				24299.95
(一)	路基防治区				7589.38
1	表土剥离	万 m ³	8.59	51437.00	44.19
2	集水井	个	152		10.30
	混凝土	m ³	108	891.54	9.66
	挖基土	m ³	144	44.41	0.64
3	路堤空心块护坡				764.19
	混凝土	m ³	5332	1228.01	654.77
	混凝土空心块	m ³	404	1544.15	62.38
	客土	m ³	2347	56.60	13.28
	挖基土	m ³	7568	44.41	33.61
	沥青木板	m ²	389	3.95	0.15
4	路基拱型骨架护坡				5611.49

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	混凝土	m ³	41230	1228.01	5063.09
	客土	m ³	15568	56.60	88.11
	挖基土	m ³	55722	44.41	247.46
	沥青木板	m ²	3780	5.84	2.21
	土工格栅	m ²	355774	5.92	210.62
6	路堑空心块护坡				35.32
	混凝土	m ³	238	1228.01	29.23
	混凝土空心块	m ³	15	1544	2.32
	客土	m ³	87	56.60	0.49
	挖基土	m ³	733	44.41	3.26
	沥青木板	m ²	29	5.84	0.02
7	路堑拱型骨架护坡				433.55
	混凝土	m ³	3110	1228.01	381.91
	混凝土空心块	m ³	177	1544	27.33
	客土	m ³	1060	56.60	6.00
	挖基土	m ³	4089	44.41	18.16
	沥青木板	m ²	255	5.84	0.15
8	排水沟及线间排水沟				654.68
	混凝土	m ³	6541	891.54	583.16
	HPB300 级钢筋	kg			0.00
	挖基土	m ³	14931	44.41	66.31
	水泥砂浆	m ²	1391	31.30	4.35
	沥青木板	m ²	1476	5.84	0.86
10	土地整治	hm ²	10.95	148.62	0.16
11	表土回填	万 m ³	5.24	67744	35.50
(二)	站场防治区				2371.85
1	表土剥离	万 m ³	14.36	51437.00	73.86
2	排水沟	m	15930		2092.23
	挖基土	m ³	31401	44.41	139.45
	混凝土	m ³	11569	1687.94	1952.78
3	急流槽	m	200		136.43
	处数	处数	21		136.43
	混凝土	m ³	769	1687.94	129.80
	挖基土	m ³	1492	44.41	6.63
4	土地整治	hm ²	28.93	148.62	0.43
8	表土回填	万 m ³	10.17	67744	68.90

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
(三)	桥梁防治区				3256.62
1	表土剥离	万 m ³	43.40	51437.00	223.24
2	桥梁排水	处	1697	17042.5	2892.11
3	土地整治	hm ²	88.22	148.62	1.31
4	表土回填	万 m ³	20.66	67744	139.96
(四)	隧道防治区				818.16
1	表土剥离	万 m ³	0.82	51437.00	4.22
2	拱形骨架护坡				500.96
	混凝土	m ³	3468	1236.01	428.65
	空心砖	m ³	320	942.25	30.15
	挖基土	m ³	8506	49.56	42.16
3	截水沟		8506		307.40
	挖基土	m ³	2931	44.41	13.02
	混凝土	m ³	1744	1687.94	294.38
4	土地整治	hm ²	1.42	148.62	0.02
5	表土回填	万 m ³	0.82	67744	5.56
(五)	改移工程防治区				9261.40
1	表土剥离	万 m ³	14.36	51437.00	73.85
2	边坡防护				1551.70
	浆砌片石	m ³	4754	571.60	271.74
	混凝土	m ³	7583	1687.94	1279.96
3	排水沟				7557.31
	混凝土	m ³	44302	1687.94	7477.91
	挖基土	m ³	1289	44.41	5.72
	浆砌片石	m ³	1289	571.60	73.68
4	土地整治	hm ²	15.48	148.62	0.23
5	表土回填	万 m ³	11.56	67744	78.31
(六)	弃土场防治区				135.05
1	绿化覆土	万 m ³	19.79	67744	134.07
2	土地整治	hm ²	65.97	148.62	0.98
(七)	施工便道区				83.97
1	表土剥离	万 m ³	6.15	51437.00	31.63
2	土地整治	hm ²	25.85	148.62	0.38
3	复耕	hm ²	15.48	148.62	0.23
4	表土回填	万 m ³	7.64	67744	51.73
(八)	施工生产生活区				783.52

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	表土剥离	万 m ³	12.10	51437.00	62.24
	土地整治	hm ²	132.73	148.62	1.97
	硬化地面拆除	m ²	265467	20.97	556.68
	复耕	hm ²	53.37	148.62	0.79
	表土回填	万 m ³	23.89	67744	161.84
二	植物措施				3127.81
(一)	路基防治区				158.83
1	路堤空心块护坡				6.79
	植草	m ³	3063	4.44	1.36
	灌木	m ³	19665	2.76	5.43
2	路基拱型骨架护坡				68.47
	植草	m ²	30862	4.44	13.70
	灌木	m ²	198220	2.76	54.77
3	路堑空心块护坡				0.96
	植草	株	436	4.44	0.19
	灌木	m ²	2797	2.76	0.77
4	路堑拱型骨架护坡				11.71
	植草	株	5278	4.44	2.34
	灌木	m ²	33903	2.76	9.37
5	绿化				70.90
	普通乔木	株	1189	58.16	6.91
	观赏性乔木	m ²	201	145.39	2.92
	普通灌木	株	16301	2.76	4.50
	观赏性灌木	棵	1614	6.91	1.11
	片植小灌木	棵	158376	2.76	43.76
	撒播草籽	株	26359	4.44	11.70
(二)	站场防治区				682.61
1	站场绿化				682.61
	播撒草籽	m ²	32193	4.15	13.36
	播撒花草籽	m ²	137178	4.15	56.93
	爬山虎	株	14846	2.13	3.16
	普通乔木	棵	16375	57.07	93.45
	观赏性乔木	棵	3614	145.39	52.54
	普通灌木	株	76867	2.13	16.37
	观赏性灌木	株	27101	6.91	18.72
	片植小灌木	株	1999975	2.13	425.99

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	花坛	个	24	872	2.09
(三)	桥梁防治区				1476.99
1	桥下绿化				1476.99
	普通乔木	棵	44627	58.16	259.54
	观赏性乔木	棵	4640	145.39	67.46
	普通灌木	株	227886	2.76	62.97
	观赏性灌木	株	18558	6.91	12.82
	撒播草籽	m ²	1988321	4.44	882.81
	撒播花草籽	m ²	461181	4.15	191.39
(四)	隧道防治区				22.59
1	洞口绿化				22.59
	灌木	株	20307	2.76	5.61
	撒草籽	m ²	38243	4.44	16.98
(五)	改移工程防治区				53.96
1	绿化				53.96
	栽植灌木	株	195284	3	53.96
(六)	弃土(渣)场防治区				292.91
3	撒草籽	hm ²	65.970	44400.00	292.91
(七)	施工便道防治区				87.56
1	栽植灌木	株	150273	2.76	41.52
2	播撒草籽	hm ²	10.37	44400.00	46.04
(八)	施工生产生活区				352.36
1	撒草籽	hm ²	79.36	44400.00	352.36
三	临时措施				3764.66
(一)	路基防治区				380.62
1	路基临时排水				207.90
①	挡水埂	km	54.74		10.23
	土方填筑	万 m ³	1.51	67744	10.23
②	临时排水沟	km	54.74		18.92
	土方开挖	m ³	13137	14.41	18.92
③	临时沉砂池	个	547		11.83
	土方开挖	m ³	6568	18.01	11.83
③	急流槽	km	9.12		166.92
	编织袋拦挡	万 m ³	0.68	2244146	152.60
	编织袋拆除	万 m ³	0.68	210612	14.32
2	表土临时防护				71.39

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
①	装土编织袋拦挡	m ³	2554	224	57.31
②	装土编织袋拆除	m ³	2554	21	5.38
③	植草覆盖	hm ²	1.96	44400.00	8.70
3	堆土场临时防护				68.19
①	装土编织袋拦挡	m ³	2340	224	52.51
②	装土编织袋拆除	m ³	2340	21	4.93
③	彩条布覆盖	hm ²	1.80	59728.00	10.75
4	临时排水沉沙				0.47
①	临时排水沟	km	0.95		0.44
	土方开挖	m ³	304	14.41	0.44
②	沉砂池	个	4		0.03
	土方开挖	m ³	16	18.01	0.03
5	路基边坡彩条布覆盖	hm ²	5.47	59728.00	32.67
(二)	站场防治区				387.38
1	表土临时防护				138.60
①	装土编织袋拦挡	m ³	4957	224	111.24
②	装土编织袋拆除	m ³	4957	21	10.44
③	植草覆盖	hm ²	3.81	44400.00	16.92
2	堆土场临时防护				113.65
①	装土编织袋拦挡	m ³	3900	224	87.52
②	装土编织袋拆除	m ³	3900	21	8.21
③	彩条布覆盖	hm ²	3.00	59728.00	17.92
3	临时堆土场排水沉沙				0.63
①	临时排水沟	km	1.27		0.59
	土方开挖	m ³	406	14.41	0.59
②	沉砂池	个	6		0.04
	土方开挖	m ³	24	18.01	0.04
4	临时排水沉沙				134.50
①	砖砌排水沟	km	6.53		126.22
	土方开挖	m ³	3266	14.41	4.71
	砖砌量	m ³	1944	622.49	121.01
	水泥砂浆抹面	m ²	256	19.72	0.50
②	砖砌沉砂池	个	12		8.28
	土方开挖	m ³	360	18.01	0.65
	砖砌量	m ³	99	622.49	6.16
	水泥砂浆抹面	m ²	744	19.72	1.47

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
(三)	桥梁防治区				1212.43
1	表土临时防护				281.62
①	装土编织袋拦挡	m ³	10071	224	226.00
②	装土编织袋拆除	m ³	10071	21	21.21
③	植草覆盖	hm ²	7.75	44400.00	34.41
2	筑岛施工	m ³		93.16	381.12
①	围堰填筑	m ³	15526	224	348.42
②	围堰拆除	m ³	15526	21	32.70
3	临时堆土防护				343.97
①	装土编织袋拦挡	m ³	10071	224	226.00
②	装土编织袋拆除	m ³	10071	21	21.21
③	彩条布覆盖	hm ²	16.20	59728.00	96.76
4	临时排水				63.55
①	临时排水沟	km	163.37		56.49
	土方开挖	m ³	39200	14.41	56.49
②	沉沙池	个	327		7.06
	土方开挖	m ³	3921	18.01	7.06
4	临时堆土场排水沉沙				0.93
①	临时排水沟	km	2.00		0.87
	土方开挖	m ³	604	14.41	0.87
②	沉沙池	个	9		0.06
	土方开挖	m ³	36	18.01	0.06
5	桥梁钻渣防护工程				141.24
①	泥浆沉淀池	座	108		70.62
	土方开挖	m ³	6912	18.01	12.45
	装土编织袋	m ³	2592	224	58.17
(四)	隧道防治区				14.67
1	表土临时防护				11.22
①	装土编织袋拦挡	m ³	401	224	9.00
②	装土编织袋拆除	m ³	401	21	0.84
③	植草覆盖	hm ²	0.31	44400.00	1.38
2	临时排水	km	0.38		0.17
①	土方开挖	m ³	120.64	14.41	0.17
②	沉砂池	个	2		0.01
	土方开挖	m ³	8	18.01	0.01
3	裸露面彩条布覆盖	hm ²	0.42	59728	2.51

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
4	临时排水沉沙				0.77
①	临时排水沟	km	1.48		0.51
	土方开挖	m ³	354	14.41	0.51
②	沉沙池	个	12		0.26
	土方开挖	m ³	144	18.01	0.26
(五)	改移工程防治区				467.44
1	表土临时防护				157.64
①	装土编织袋拦挡	m ³	5637	224	126.50
②	装土编织袋拆除	m ³	5637	21	11.87
③	植草覆盖	hm ²	4.34	44400.00	19.27
2	临时堆土场防护				262.87
①	装土编织袋拦挡	m ³	9020	224	202.42
②	装土编织袋拆除	m ³	9020	21	19.00
③	彩条布覆盖	hm ²	6.94	59728.00	41.45
3	临时排水沉沙				0.70
①	临时排水沟	km	1.41		0.65
	土方开挖	m ³	452.00	14.41	0.65
②	沉沙池	个	7		0.05
	土方开挖	m ³	28	18.01	0.05
4	裸露面彩条布覆盖	hm ²	7.74	59728	46.23
(六)	弃土场防治区				389.46
1	表土临时防护				269.79
①	装土编织袋拦挡	m ³	9649	224	216.53
②	装土编织袋拆除	m ³	9649	21.06	20.32
③	植草覆盖	hm ²	7.42	44400.00	32.94
2	临时排水沉沙				1.47
①	临时排水沟	km	3.11		1.44
	土方开挖	m ³	996	14.41	1.44
②	沉沙池	个	7		0.03
	土方开挖	m ³	14	18.01	0.03
3	裸露面彩条布覆盖	hm ²	19.79	59728	118.20
(七)	施工便道防治区				142.76
1	临时排水				65.59
①	临时排水沟	km	73.86		57.61
	土方开挖	m ³	39982	14.41	57.61
②	沉砂池	个	369		7.98

表 7.1-12 浙江省分部工程估算表

序号	防护措施	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	土方开挖	m ³	4428	18.01	7.98
2	表土临时防护				77.17
①	装土编织袋拦挡	m ³		224	0.00
②	装土编织袋拆除	m ³		21	0.00
2	彩条布覆盖	hm ²	12.92	59728.00	77.17
(八)	施工生产生活区				769.90
1	场区临时排水				204.73
①	砖砌排水沟	km	7.80		150.76
	土方开挖	m ³	3901	14.41	5.62
	砖砌量	m ³	2322	622.49	144.54
	水泥砂浆抹面	m ²	306	19.72	0.60
②	砖砌沉砂池	个	78		53.97
	土方开挖	m ³	2340	18.01	4.22
	砖砌量	m ³	646	622.49	40.21
	水泥砂浆抹面	m ²	4837	19.72	9.54
2	表土临时防护				325.68
①	装土编织袋拦挡	m ³	11647	224	261.37
②	装土编织袋拆除	m ³	11647	21	24.53
③	植草覆盖	hm ²	8.96	44400.00	39.78
3	彩条布覆盖	hm ²	39.82	59728.00	237.84
3	临时排水				1.65
①	临时排水沟	km	3.31		1.53
	土方开挖	m ³	1059	14.41	1.53
②	沉砂池	个	17		0.12
	土方开挖	m ³	68	18.01	0.12
四	其他临时工程	%	1	2192.20	21.92

表 7.1-13 浙江省独立费用估算表

单位: 万元

序号	费用名称	金额 (万元)	编制依据
1	建设单位管理费	55.98	一、二、三部分之和的 1%
2	科研勘测设计费	180	参考相关资料根据本工程实际工作量计列。
3	水土保持监理费	240	工程建设监理费参考同类建设项目水保监理实践及本工程具体情况计列。
4	水土保持监测费	387.82	参考同类建设项目水保监测实践及本工程具体情况
5	水土保持设施验收费	92	铁建设〔2010〕151 号文
合计		955.80	

表 7.1-14 浙江省水土保持分年度投资表

单位: 万元

编号	工程或费用名称	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	投资合计
1	第一部分 工程措施	1215.00	4859.99	7289.99	2430.00	5588.99	2915.99		24299.95
2	路基工程区	379.47	1517.88	2276.81	758.94	1745.56	910.73		7589.38
3	站场工程区	118.59	474.37	711.56	237.19	545.53	284.62		2371.85
4	桥梁工程区	162.83	651.32	976.99	325.66	749.02	390.79		3256.62
5	隧道工程区	40.91	163.63	245.45	81.82	188.18	98.18		818.16
6	改移工程区	463.07	1852.28	2778.42	926.14	2130.12	1111.37		9261.40
7	弃土场区	6.75	27.01	40.52	13.51	31.06	16.21		135.05
8	施工便道区	4.20	16.79	25.19	8.40	19.31	10.08		83.97
9	施工生产生活区	39.18	156.70	235.06	78.35	180.21	94.02		783.52
10	第二部分 植物措施	156.39	625.56	938.34	312.78	719.40	375.34		3127.81
11	路基工程区	7.94	31.77	47.65	15.88	36.53	19.06		158.83
12	站场工程区	34.13	136.52	204.78	68.26	157.00	81.91		682.61
13	桥梁工程区	73.85	295.40	443.10	147.70	339.71	177.24		1476.99
14	隧道工程区	1.13	4.52	6.78	2.26	5.20	2.71		22.59
15	改移工程区	2.70	10.79	16.19	5.40	12.41	6.48		53.96
16	弃土场区	14.65	58.58	87.87	29.29	67.37	35.15		292.91
17	施工便道区	4.38	17.51	26.27	8.76	20.14	10.51		87.56
18	施工生产生活区	17.62	70.47	105.71	35.24	81.04	42.28		352.36
19	第三部分 临时工程	1135.97	1135.97	946.65	567.99				3786.58
20	路基工程区	114.19	114.19	95.16	57.09				380.62
21	站场工程区	116.21	116.21	96.85	58.11				387.38
22	桥梁工程区	363.73	363.73	303.11	181.86				1212.43
23	隧道工程区	4.40	4.40	3.67	2.20				14.67
24	改移工程区	140.23	140.23	116.86	70.12				467.44
25	弃土场区	116.84	116.84	97.37	58.42				389.46
26	施工便道区	42.83	42.83	35.69	21.41				142.76
27	施工生产生活区	230.97	230.97	192.48	115.49				769.90
28	其他临时工程	6.58	6.58	5.48	3.29				21.92
29	第四部分 独立费用	314.52	103.13	151.13	103.13	103.13	159.13	21.61	955.80
30	建设管理费	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	8.96	2.22	55.98
31	水土保持监理费	48.00	36.00	84.00	36	36			240.00
32	科研勘测设计费	180.00							180.00
33	水土保持监测费	77.56	58.17	58.17	58.173	58.173	58.173	19.391	387.82
34	水土保持设施验收费						92		92.00
35	一至四部分合计	2821.89	6724.66	9326.11	3413.90	6411.52	3450.46	21.61	32170.14
36	基本预备费	393.21							393.21
37	静态总投资	3215.09	6724.66	9326.11	3413.90	6411.52	3450.46	21.61	32563.35
38	水土保持补偿费	453.03							453.03
39	总计	3668.12	6724.66	9326.11	3413.90	6411.52	3450.46	21.61	33016.38

表 7.1-15 浙江省单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	扩大系数	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金
1	01180	表土剥离土类级别 I - II	100m ²	514.37	46.76	66.00	40.11	242.54	13.95	17.43	20.90	28.07	38.61
2	01155	表土回填土类级别 I - II	100m ³	677.44	61.59	34.36	39.26	385.56	18.37	22.96	27.53	36.96	50.85
3	03053	编织袋土（石）填筑	100m ³	22441.46	2040.13	9586.50	5624.90		608.46	760.57	911.92	1224.46	1684.51
4	03054	编织袋土（石）拆除	100m ³	2106.12	191.47	1386.00	41.58		57.10	71.38	85.58	114.92	158.09
5	01147	土地平整	hm ²	148.62	13.51	5.78	22.58	72.42	4.03	5.04	6.04	8.11	11.16
6	01006	人工挖排水沟、截水沟，土类级别 I - II	100m ³	1440.57	130.96	970.20	18.96		25.72	49.46	58.54	78.60	108.13
7	01036	人工挖坑上口面积 ≤ 2m，深度 ≤ 1m 土类级别 I - II	100m ³	1801.37	163.76	1197.08	23.94		48.84	61.05	73.20	98.29	135.22
8	03003	铺密目网	100m ²	597.28	54.30	132.00	272.85		16.19	20.24	24.27	32.59	44.83
9	03079	水泥砂浆抹面	100m ²	1972.15	179.29	703.73	617.58	15.48	53.47	66.84	80.14	107.61	148.03
10	03006	砌砖	100m ³	62249.31	5659.03	4770.15	37249.44	174.59	1687.77	2109.71	2529.54	3396.48	4672.59
11	03024	M10 浆砌片石	100m ³	44180.19	4016.38	7127.18	22512.49	306.81	1197.86	1497.32	1795.29	2410.59	3316.28
12		砂夹卵石	m ³	167.90	主体已列								
13		沥青麻筋	m ²	162.30									
14		夯填黏土	m ³	76.90									
15		PVC (φ=0.1m)	m	12.70									
16		防护栏杆 (角钢立柱)	m	73.69									
17		撒播草籽	hm ²	44400									
18		种植小灌木	株	2.13									
19		栽植乔木	株	58.16									
20		栽植灌木	株	2.76									
21		狗牙根	kg	55									
22		紫穗槐	株	3.6									

表 7.1-16 浙江省主要材料概算价格表

单位: 元

序号	名称及规格	单位	原始价格
1	人工	工日	66
2	柴油	kg	6.373
3	汽油	kg	6.969
4	水	m ³	1.15
5	风 (67 号)	m ³	0.12
6	电	kwh	0.712
7	彩条布	m ²	2.5
8	编织袋	条	1.5
9	植生袋	个	10.36
10	草籽	kg	55
11	小灌木	株	3.6
12	花灌木	株	20
13	藤本植物	株	0.73
14	小乔木	株	62
15	草皮	hm ²	26600
16	砖	千块	600
17	板枋材	m ³	1200
18	钢模板	kg	4.59
19	铁件	kg	5.5
20	PVC (φ=0.1m)	m	5.3
21	复合肥	m ³	485
22	中粗砂	m ³	143.03
23	水泥 32.5 级	kg	0.3
24	碎石	m ³	108
25	片石	m ³	126.15
26	卵石	m ³	152.02
27	透水土工布	m ²	2.77
28	无纺布	m ²	4.4
29	φ2.0mm 高镀锌机编网	m ²	12
30	农家土杂肥	m ³	500

表 7.1-17 浙江省施工机械台班费汇总表

单位：元

序号	定额编号	机械名称及规格	台时费	一类费用						二类费用													
				折旧费		修理及替换		安拆费	小计	人工费		动力燃料费费											小计
				调整前	调整后	调整前	调整后			工时	单价	柴油	单价	汽油	单价	电	单价	风	单价	水	单价		
1	1031	推土机 74kw	127.06	19	17.92	22.81	20.93	0.86	39.7	2.4	8.25	10.6	6.37										87.35
2	1030	推土机 59kw	95.95	10.8	10.19	13.02	11.94	0.49	22.6	2.4	8.25	8.4	6.373										73.33
3	1043	轮式拖拉机 37kw	48.97	3.04	2.87	3.65	3.35	0.16	6.4	1.3	8.25	5	6.373										42.59
4	3059	胶轮架子车	0.84	0.26	0.25	0.64	0.59		0.8														0.00
5	2002	混凝土搅拌机 0.4³	25.92	3.29	3.10	5.34	4.90	1.07	9.1	1.3	8.25					8.6	0.712						16.85
6	2033	插入式振动器 1.1kw	37.60	12.35	11.65	0.6	0.55	1.98	14.2	2.58	8.25					3	0.712						23.42
7	2050	风（砂）水枪 6³/min	25.41	0.24	0.23	0.42	0.39		0.6									202.5	0.12	4.1	0.12		24.79
8	1008	液压挖掘机 2³	288.76	89.06	84.02	54.68	50.17	3.56	137.8	2.7	8.25	20.2	6.373										151.01
9	3016	自卸汽车 15t	161.86	42.67	40.25	29.87	27.40		67.7	1.3	8.25	13.1	6.373										94.21

7.2 效益分析

水土保持方案实施后，各项水土流失防护措施将有效地拦截工程建设过程中的土壤流失、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，防治责任范围内的水土流失和弃渣得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态；增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，美化环境，使生态环境趋于良性循环；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和明显改善。

方案中对可绿化的占地全部实施了植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高，对于铁路沿线及周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。铁路运营 3~5 年后，施工期产生的水土流失影响将基本消除，并将发挥其综合环境效应。

本工程水土流失防治情况见表 7.2-1 和 7.2-2。

防治分区	单位	路基区	站场区	桥梁区	隧道区	改移工程	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	37.88	187.29	449.37	12.30	88.49	177.86	53.45	234.64	1241.28
永久建筑物面积	hm ²	14.46	84.37	148.38	3.75	22.35	/	25.26	29.94	328.51
建设区水土流失总面积	hm ²	23.42	102.92	300.99	8.55	66.14	177.86	28.19	204.70	912.77
恢复林草植被面积	hm ²	6.34	17.97	131.11	2.73	18.39	155.94	13.07	79.35	424.90
可恢复林草植被面积	hm ²	6.57	18.62	135.86	2.83	19.05	155.94	13.07	79.35	431.29
水土保持工程措施面积	hm ²	16.85	84.30	165.13	5.72	47.09	21.92	15.12	125.35	481.48
水土保持措施达标面积	hm ²	23.19	102.27	296.24	8.45	65.48	177.86	28.19	204.70	906.38
永久弃渣数量	万 m ³	19.89	53.71	1030.51	303.53	27.63	/	/	33.98	1561.74
实际拦渣数量	万 m ³	19.59	52.91	1015.05	298.98	27.21	/	/	33.47	1447.21
临时堆土量	万 m ³	30.34	268.56	100.65	110.79	/	/	/	/	510.34
实际拦挡临时堆土量	万 m ³	29.88	264.54	99.14	109.13	/	/	/	/	502.69
保护表土数量	万 m ³	8.56	23.21	60.58	2.29	17.63	3.54	5.96	25.16	146.93
可剥离表土总量	万 m ³	9.01	24.18	65.14	2.46	18.95	3.72	6.41	26.48	156.36
方案实施后土壤侵蚀模数	t/km ² ·a	310	342	352	348	338	339	330	328	343
措施实施后可治理水土流失面积	hm ²	23.19	102.27	296.24	8.45	65.48	177.86	28.19	204.70	906.38

(2) 设计水平年六项防治目标达到情况

根据方案设计的水土保持工程措施、植物措施的数量，计算设计水平年六项防治指标的预期达到值，计算结果见表 7.2-2。

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 (%)	98	99.30	措施实施后可治理水土流失面积/(建设期最大扰动地表面积-永久建筑物面积)	达标
土壤流失控制比	1	1.46	容许土壤侵蚀模数/方案实施后土壤侵蚀模数	达标
渣土防护率 (%)	99	99.17	采取措施实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	达标
表土保护率 (%)	92	93.97	保护表土数量/可剥离表土总量	达标
林草植被恢复率 (%)	98	98.52	恢复林草植被面积/可恢复林草植被面积	达标
林草覆盖率 (%)	29	34.23	恢复林草植被面积/建设期最大扰动地表面积	达标

通过表 7.2-1 和表 7.2-2，在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，本工程可治理水土流失面积 906.38hm²，建设林草面积 424.90hm²，可减少水土流失量 19.39 万 t，保护表土 146.93 万 m³。水土流失治理度达到 99.30%，林草植被恢复率达到 98.52%，林草覆盖率达到 34.23%，表土保护率达到 93.97%，土壤流失控制比达到 1.46，渣土防护率达到 99.17%。

拟建工程在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等 6 项防治目标均能达到方案编制目标。

8 水土保持管理

按照《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）及《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）的相关要求，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，工程建设单位将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

（1）本方案应由项目建设单位统一组织实施，由水行政主管部门进行指导和监督，设计、施工、监理、监测单位大力配合，以确保方案的顺利落实，有效地控制因本工程建设所造成的水土流失。建设单位在工程管理部门设置与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，配备专职工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作，确实落实水土保持方案。

（2）管理机构应负责建立、健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。

（3）水行政主管部门密切配合，对项目建设过程中的水土保持设施建设进行监督与技术指导，保证水土保持方案高标准、高质量、高效率地按进度计划落实。

（4）定期向水行政主管部门报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，结合本工程进度提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成，把“三同时”制度落实到实处。

（5）与水土保持方案实施管理机构合作，对水土保持方案实施进行定期检查和不定期抽查，施工结束后，报请有关部门，组织相关管理人员和工程技术人员对完工的水土保持设施进行检查验收。

（6）邀请水行政主管部门有关人员和项目部人员一同对水土保持方案报告书的执行情况进行常规检查和验收，督促施工承包商按计划完成各项水土保持措施，对没有完成水土保持设施的要采取行政和经济的办法督促其完成，如水土保持工程不完整，主体工程将不得验收、不得投入使用。

8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，应将批准的防治措施内容和投资纳入主体工程的初步设计和施工图设计中，并单独成章；在主体工程招标设计、施工图设计阶段应包括水土保持内容；主体工程初步设计审查应有水土保持方案审查、审批部门参加。

水土保持方案批复后，若构成水土保持重大变更，应及时履行变更手续，按程序规定进行报批。项目核准后设计单位及时开展水土保持工程施工阶段的后续设计，并报当地水行政主管部门备案。

8.3 水土保持监测

水土保持监测应及时开展，并按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）编制监测细则并实施监测，编制监测报告报送建设单位和当地水行政主管部门，作为监督检查和水土保持设施竣工验收的依据之一。

建设单位自行实施水土保持监测或通过招标确定具有水土保持监测能力的监测单位依据批复的水土保持方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。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。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的数据和影像资料。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

结合监督性监测工作，水行政主管部门将重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，水行政主管部门将根据生产建设项目水土保持

问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

8.4 水土保持监理

（1）监理单位及要求

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），征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，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。因此本项目应委托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。

建设单位按照投标的方式选定水土保持方案实施的监理单位，承担本水土保持工程的监理单位必须有水土保持监理资质，配备水土保持专业监理人员，人员具有水土保持专业监理工程师资格证书。

（2）监理工作

建立水土保持监理档案；工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查、监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关的水土保持工作。

在施工的各个阶段，随时进行质量监督，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。对施工中的临时防护措施应有影像资料；编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的必备专题报告，定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

按照减少扰动地表面积、减少扰动裸露时间、先拦后弃、先工程措施再植物措施的原则安排水土保持措施的实施。施工进度应能保证各水土保持措施施工的组织性、计划性、有序性；材料、资金、设备等资源的有效配置；还应考虑施工顺序、施工季节、

施工质量和分期实施；确保各水土保持措施与主体工程协调、按防治分区并按期完成防治任务。

工程措施宜安排在非主汛期、大的土方工程宜避开雨天及大风季节、植物措施应以春季和秋季为主，临时措施应伴随施工的全过程。

主体工程的招标中，项目建设单位根据批准的水土保持方案，与施工单位、监理单位签订合同，提出落实水土保持方案的具体要求，明确施工单位、监理单位防治水土流失的具体责任和义务；施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺。水土保持监理单位应监督施工单位落实水土保持防治责任。

(1) 发包标书中提出水土保持要求、列入招标合同。

(2) 明确施工单位防治水土流失的责任。

(3) 外购土方、砂石料明确水土流失防治责任。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 检查

(1) 建设单位要经常对项目建设区进行现场检查。

进行现场检查是为了督促施工单位做好水土流失防治工作，检查中发现问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

施工单位不得随意变更弃土场的位置，弃土场的变更要有建设单位、监理单位、水行政主管部门等参加确定。

(2) 建设单位要自觉接受各级水行政主管部门的监督检查

各级水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时可以采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

在方案实施过程中，建设单位应加强与地方水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对各级水行政主管部门对本工程水土保持方案实施的监督、检查，应予以配合。

8.6.2 验收

根据《水利部办公厅关于贯彻落实<国务院关于取消一批行政许可事项的决定>的通知》（办政法函〔2017〕1277号）、《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）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）的规定，项目完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收工作，验收时应依据水土保持方案及其审批决定等，编制水土保持设施验收报告。

本项目完工后投产使用前，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。水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。然后通过建设单位的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鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；对公众反映的问题和意见，建设单位应当及时予以处理或者回应。公开水土保持设施验收材料后、投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。材料接收无误后，取得报备证明文件，水土保持设施验收工作即完成，项目可投产使用。

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为维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。

附表、附件

(1) 防治责任范围表

行政区划			水土流失防治范围（hm ² ）		
省	市	区	永久用地	临时用地	合计
江苏省	南通市	崇川区		4.80	4.80
		通州区	0.01	2.67	2.69
		小计	0.01	7.47	7.49
	苏州市	张家港市	13.07	10.90	23.97
		常熟市	61.08	27.69	88.77
		相城区	133.43	74.36	207.79
		工业园区	6.65	52.66	59.31
		吴中区	19.35	34.59	53.94
		吴江区	58.44	33.71	92.15
		小计	292.02	233.91	525.93
合计		292.04	241.38	533.42	
浙江省	嘉兴市	嘉善县	70.53	48.62	119.15
		南湖区	82.39	4.94	87.33
		经开区	44.02	13.36	57.38
		秀洲区	28.25	0.88	29.13
		海盐县	71.26	85.81	157.07
		小计	296.45	153.61	450.06
	宁波市	宁波前湾新区	19.97	3.42	23.39
		慈溪市	91.31	29.60	120.91
		余姚市	2.11	5.32	7.42
		江北区	71.18	32.61	103.80
		鄞州区	2.27		2.27
		小计	186.85	70.95	257.79
	合计		483.30	224.56	707.86
总计			775.33	465.94	1241.28

(2) 单价分析表 (江苏省)

单价表名称: 推土机平整场地、清理表层土定额编号: 01180 单位: 100m³

施工方法: 推平。土类级别 I - II

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			379.82
(一)	直接费	元			348.46
1	人工费	元			66.00
	人工	工时	8	8.25	66.00
2	材料费	元			40.09
	零星材料费	%	13	308.3742	40.09
3	施工机械使用费	元			242.37
	推土机 74KW	台时	1.58	127	200.66
	铲运机 6~8 拖式	台时	1.58	16.69	26.37
	推土机 59KW	台时	0.16	95.9	15.34
(二)	其他直接费	%	348.46	4	13.94
(三)	现场经费	%	348.46	5	17.42
二	间接费	%	379.82	5.5	20.89
三	利润	%	400.71	7	28.05
四	税金	%	428.76	9	38.59
五	扩大系数	%	467.35	10	46.74
	合计	元			514.09

单价表名称：表土回填定额编号：01155*0.85 单位：100m³自然方

施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回。土类级别 I - II，人工及挖装机械乘以 0.85 系数。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			500.30
(一)	直接费	元			458.99
1	人工费	元			34.36
	人工	工时	4.17	8.25	34.36
2	材料费	元			39.25
	零星材料费	%	9.35	419.74	39.25
3	施工机械使用费	元			385
	推土机 74KW	台时	3.035	127	385.38
(二)	其他直接费	%	458.99	4	18.36
(三)	现场经费	%	458.99	5	22.95
二	间接费	%	500.30	5.5	27.52
三	利润	%	527.81	7	36.95
四	税金	%	564.76	9	50.83
五	扩大系数	%	615.59	10	61.56
	合计	元			677.15

单价表名称：填土编织袋拦挡定额编号：03053 单位：100m³堰体方

施工方法：1、填筑：装土（石）、封包、堆筑。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			16541.84
（一）	直接费	元			15176
1	人工费	元			9586.5
	人工	工时	1162	8.25	9586.5
2	材料费	元			5589.5
	编织袋	个	3300	1.5	4950
	粘土	m ³	118	5	590
	其他材料费	%	1	4950	49.5
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	15176.00	4	607.04
（三）	现场经费	%	15176.00	5	758.80
二	间接费	%	16541.84	5.5	909.80
三	利润	%	17451.64	7	1221.61
四	税金	%	18673.26	9	1680.59
五	扩大系数	%	20353.85	10	2035.38
	合计	元			22389.23

单价表名称：填土编织袋拆除定额编号：03054 单位：100m³ 堰体方

施工方法：1、拆除：拆除、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1556.06
（一）	直接费	元			1427.58
1	人工费	元			1386
	人工	工时	168	8.25	1386
2	材料费	元			41.58
	其他材料费	%	3	1386	41.58
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	1427.58	4	57.10
（三）	现场经费	%	1427.58	5	71.38
二	间接费	%	1556.06	5.5	85.58
三	利润	%	1641.65	7	114.92
四	税金	%	1757	9	158.09
五	扩大系数	%	1914.65	10	191.47
	合计	元			2106.12

单价表名称：土地平整定额编号：01147 单位：hm²

施工方法：推平。土类级别 I - II

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			109.80
(一)	直接费	元			100.74
1	人工费	元			5.78
	人工	工时	0.7	8.25	5.78
2	材料费	元			22.57
	零星材料费	%	17	140.335	22.57
3	施工机械使用费	元			72.39
	推土机 74KW	台时	0.57	134.56	72.39
(二)	其他直接费	%	100.74	4	4.03
(三)	现场经费	%	100.74	5	5.04
二	间接费	%	109.80	5.5	6.04
三	利润	%	115.84	7	8.11
四	税金	%	123.95	9	11.16
五	扩大系数	%	135.11	10	13.51
	合计	元			148.62

单价表名称：人工挖柱坑- I ~ II 类土定额编号：01036 单位：100m³ 自然方

施工方法：挖坑，抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1330.91
（一）	直接费	元			1221.02
1	人工费	元			1197.08
	人工	工时	145.1	8.25	1197.08
2	材料费	元			23.94
	零星材料费	%	2	1197.075	23.94
（二）	其他直接费	%	1221.02	4	48.84
（三）	现场经费	%	1221.02	5	61.05
二	间接费	%	1330.91	5.5	73.20
三	利润	%	1404.11	7	98.29
四	税金	%	1502.40	9	135.22
五	扩大系数	%	1637.61	10	163.76
	合计	元			1801.37

单价表名称：人工挖排水沟、截水沟-I～II类土定额编号：01006 单位：100m³自然方

施工方法：挂线、使用镐锹开挖。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1064.34
（一）	直接费	元			989.16
1	人工费	元			970.20
	人工	工时	117.6	8.25	970.20
2	材料费	元			18.96
	零星材料费	%	3	970.20	29.11
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	989.16	2.6	25.72
（三）	现场经费	%	989.16	5	49.46
二	间接费	%	1064.34	5.5	58.54
三	利润	%	1122.88	7	78.60
四	税金	%	1201.48	9	108.13
五	扩大系数	%	1309.61	10	130.96
	合计	元			1440.57

单价表名称：彩条布苫盖定额编号：03003 单位：100m²

施工方法：场内运输、铺设、接缝（针缝）。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			441.29
（一）	直接费	元			404.85
1	人工费	元			132.00
	人工	工时	16	8.25	132.00
2	材料费	元			272.85
	彩条布	m ²	107	2.5	267.50
	其他材料费	%	2	267.5	5.35
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	404.85	4	16.19
（三）	现场经费	%	404.85	5	20.24
二	间接费	%	441.29	5.5	24.27
三	利润	%	465.56	7	32.59
四	税金	%	498.15	9	44.83
五	扩大系数	%	542.98	10	54.30
	合计	元			597.28

单价表名称：复耕定额编号：09438 单位：hm²

施工方法：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			13061.61
（一）	直接费	元			11983.13
1	人工费	元			10015.50
	人工	工时	1214	8.25	10015.50
2	材料费	元			570.63
	零星材料费	%	5	11412.5	570.63
3	施工机械使用费	元			1397.00
	推土机 76kw	台时	11	127	1397.00
（二）	其他直接费	%	11983.13	4	479.33
（三）	现场经费	%	11983.13	5	599.16
二	间接费	%	13061.61	5.5	718.39
三	利润	%	13779.99	7	964.60
四	税金	%	14744.59	9	1327.01
五	扩大系数	%	16071.61	10	1607.16
	合计	元			17678.77

单价表名称：水泥砂浆抹面定额编号：03079 单位：100m²

施工方法：冲洗、制浆、抹粉、压光。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1404.08
（一）	直接费	元			1288.14
1	人工费	元			703.73
	人工	工时	85.3	8.25	703.73
2	材料费	元			568.51
	砂浆	m ³	2.3	228.87	526.40
	其他材料费	%	8	526.4	42.11
3	施工机械使用费	元			15.91
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	0.41	26.96	11.05
	胶轮车	台时	5.59	0.84	4.70
	其他机械费	%	1	15.75	0.16
（二）	其他直接费	%	1288.14	4	51.53
（三）	现场经费	%	1288.14	5	64.41
二	间接费	%	1404.08	5.5	77.22
三	利润	%	1481.30	7	103.69
四	税金	%	1584.99	9	142.65
五	扩大系数	%	1727.64	10	172.76
	合计	元			1900.41

单价表名称：砌砖定额编号：03006 单位：100m³

施工方法：拌浆、洒水、砌筑、勾缝

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			45434.51
(一)	直接费	元			41683.03
1	人工费	元			4770.15
	人工	工时	578.2	8.25	4770.15
2	材料费	元			36733.37
	砖	千块	51	600	30600.00
	砂浆	m ³	26	228.87	5950.62
	其他材料费	%	0.5	36550.62	182.75
3	施工机械使用费	元			179.51
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	4.68	26.96	126.17
	胶轮车	台时	61.38	0.84	51.56
	其他机械费	%	1	177.732	1.78
(二)	其他直接费	%	41683.03	4	1667.32
(三)	现场经费	%	41683.03	5	2084.15
二	间接费	%	45434.51	5.5	2498.90
三	利润	%	47933.40	7	3355.34
四	税金	%	51288.74	9	4615.99
五	扩大系数	%	55904.73	10	5590.47
	合计	元			61495.20

单价表名称：M10 浆砌块（片）石定额编号：03024 单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			32104.22
（一）	直接费	元			29453.41
1	人工费	元			7127.18
	人工	工时	863.9	8.25	7127.18
2	材料费	元			22012.63
	块（片）石	m ³	108	128	13824.00
	水泥砂浆 M10 水泥 32.5 砂子粒度中	m ³	35.3	228.87	8079.11
	其他材料费	%	0.5	21903.111	109.52
3	施工机械使用费	元			313.61
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	6.54	26.96	176.32
	胶轮车	台时	163.44	0.84	137.29
（二）	其他直接费	%	29453.41	4	1178.14
（三）	现场经费	%	29453.41	5	1472.67
二	间接费	%	32104.22	5.5	1765.73
三	利润	%	33869.95	7	2370.90
四	税金	%	36240.84	9	3261.68
五	扩大系数	%	39502.52	10	3950.25
	合计	元			43452.77

(3) 单价分析表 (浙江省)

单价表名称: 推土机平整场地、清理表层土定额编号: 0118 单位: 100m³

施工方法: 推平。土类级别 I - II

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			380.03
(一)	直接费	元			348.65
1	人工费	元			66.00
	人工	工时	8	8.25	66.00
2	材料费	元			40.11
	零星材料费	%	13	308.5402	40.11
3	施工机械使用费	元			242.54
	推土机 74KW	台时	1.58	127.06	200.75
	铲运机 6~8 拖式	台时	1.58	16.73	26.43
	推土机 59KW	台时	0.16	95.95	15.35
(二)	其他直接费	%	348.65	4	13.95
(三)	现场经费	%	348.65	5	17.43
二	间接费	%	380.03	5.5	20.90
三	利润	%	400.93	7	28.07
四	税金	%	429.00	9	38.61
五	扩大系数	%	467.61	10	46.76
	合计	元			514.37

单价表名称：表土回填定额编号：01155*0.85 单位：100m³自然方

施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回。土类级别 I - II，人工及挖装机械乘以 0.85 系数。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			500.51
(一)	直接费	元			459.19
1	人工费	元			34.36
	人工	工时	4.17	8.25	34.36
2	材料费	元			39.26
	零星材料费	%	9.35	419.92	39.26
3	施工机械使用费	元			386
	推土机 74KW	台时	3.035	127.06	385.56
(二)	其他直接费	%	459.19	4	18.37
(三)	现场经费	%	459.19	5	22.96
二	间接费	%	500.51	5.5	27.53
三	利润	%	528.04	7	36.96
四	税金	%	565.01	9	50.85
五	扩大系数	%	615.86	10	61.59
	合计	元			677.44

单价表名称：装土编织袋拦挡定额编号：03053 单位：100m³ 堰体方

施工方法：1、填筑：装土（石）、封包、堆筑。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			16580.43
（一）	直接费	元			15211.4
1	人工费	元			9586.5
	人工	工时	1162	8.25	9586.5
2	材料费	元			5624.9
	编织袋	个	3300	1.5	4950
	粘土	m ³	118	5.3	625.4
	其他材料费	%	1	4950	49.5
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	15211.40	4	608.46
（三）	现场经费	%	15211.40	5	760.57
二	间接费	%	16580.43	5.5	911.92
三	利润	%	17492.35	7	1224.46
四	税金	%	18716.81	9	1684.51
五	扩大系数	%	20401.33	10	2040.13
	合计	元			22441.46

单价表名称：装土编织袋拆除定额编号：03054 单位：100m³堰体方

施工方法：1、拆除：拆除、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1556.06
(一)	直接费	元			1427.58
1	人工费	元			1386
	人工	工时	168	8.25	1386
2	材料费	元			41.58
	其他材料费	%	3	1386	41.58
3	施工机械使用费	元			
(二)	其他直接费	%	1427.58	4	57.10
(三)	现场经费	%	1427.58	5	71.38
二	间接费	%	1556.06	5.5	85.58
三	利润	%	1641.65	7	114.92
四	税金	%	1757	9	158.09
五	扩大系数	%	1914.65	10	191.47
	合计	元			2106.12

单价表名称：土地平整定额编号：01147 单位：hm²

施工方法：推平。土类级别 I - II

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			115.98
(一)	直接费	元			106.41
1	人工费	元			5.78
	人工	工时	0.7	8.25	5.78
2	材料费	元			23.87
	零星材料费	%	17	140.435	23.87
3	施工机械使用费	元			76.76
	推土机 74KW	台时	0.57	134.66	76.76
(二)	其他直接费	%	106.41	4	4.26
(三)	现场经费	%	106.41	5	5.32
二	间接费	%	115.98	5.5	6.38
三	利润	%	122.36	7	8.57
四	税金	%	130.93	9	11.78
五	扩大系数	%	142.61	10	14.26
	合计	元			156.87

单价表名称：人工挖柱坑-Ⅰ～Ⅱ类土定额编号：01036 单位：100m³ 自然方

施工方法：挖坑，抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1330.91
（一）	直接费	元			1221.02
1	人工费	元			1197.08
	人工	工时	145.1	8.25	1197.08
2	材料费	元			23.94
	零星材料费	%	2	1197.075	23.94
（二）	其他直接费	%	1221.02	4	48.84
（三）	现场经费	%	1221.02	5	61.05
二	间接费	%	1330.91	5.5	73.20
三	利润	%	1404.11	7	98.29
四	税金	%	1502.40	9	135.22
五	扩大系数	%	1637.61	10	163.76
	合计	元			1801.37

单价表名称：人工挖排水沟、截水沟-Ⅰ～Ⅱ类土定额编号：01006 单位：100m³自然方

施工方法：挂线、使用镐锹开挖。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1064.34
（一）	直接费	元			989.16
1	人工费	元			970.20
	人工	工时	117.6	8.25	970.20
2	材料费	元			18.96
	零星材料费	%	3	970.20	29.11
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	989.16	2.6	25.72
（三）	现场经费	%	989.16	5	49.46
二	间接费	%	1064.34	5.5	58.54
三	利润	%	1122.88	7	78.60
四	税金	%	1201.48	9	108.13
五	扩大系数	%	1309.61	10	130.96
	合计	元			1440.57

单价表名称：彩条布苫盖定额编号：03003 单位：100m²

施工方法：场内运输、铺设、接缝（针缝）。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			441.29
（一）	直接费	元			404.85
1	人工费	元			132.00
	人工	工时	16	8.25	132.00
2	材料费	元			272.85
	彩条布	m ²	107	2.5	267.50
	其他材料费	%	2	267.5	5.35
3	施工机械使用费	元			
（二）	其他直接费	%	404.85	4	16.19
（三）	现场经费	%	404.85	5	20.24
二	间接费	%	441.29	5.5	24.27
三	利润	%	465.56	7	32.59
四	税金	%	498.15	9	44.83
五	扩大系数	%	542.98	10	54.30
	合计	元			597.28

单价表名称：水泥砂浆抹面定额编号：03079 单位：100m²

施工方法：冲洗、制浆、抹粉、压光。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1457.06
（一）	直接费	元			1336.75
1	人工费	元			703.73
	人工	工时	85.3	8.25	703.73
2	材料费	元			617.03
	砂浆	m ³	2.3	248.40	571.32
	其他材料费	%	8	571.32	45.71
3	施工机械使用费	元			16.00
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	0.41	27.19	11.15
	胶轮车	台时	5.59	0.84	4.70
	其他机械费	%	1	15.84	0.16
（二）	其他直接费	%	1336.75	4	53.47
（三）	现场经费	%	1336.75	5	66.84
二	间接费	%	1457.06	5.5	80.14
三	利润	%	1537.20	7	107.60
四	税金	%	1644.80	9	148.03
五	扩大系数	%	1792.83	10	179.28
	合计	元			1972.12

单价表名称：砌砖定额编号：03006 单位：100m³

施工方法：拌浆、洒水、砌筑、勾缝

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			45991.94
(一)	直接费	元			42194.44
1	人工费	元			4770.15
	人工	工时	578.2	8.25	4770.15
2	材料费	元			37243.69
	砖	千块	51	600	30600.00
	砂浆	m ³	26	248.4	6458.40
	其他材料费	%	0.5	37058.4	185.29
3	施工机械使用费	元			180.60
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	4.68	27.19	127.25
	胶轮车	台时	61.38	0.84	51.56
	其他机械费	%	1	178.8084	1.79
(二)	其他直接费	%	42194.44	4	1687.78
(三)	现场经费	%	42194.44	5	2109.72
二	间接费	%	45991.94	5.5	2529.56
三	利润	%	48521.49	7	3396.50
四	税金	%	51918.00	9	4672.62
五	扩大系数	%	56590.62	10	5659.06
	合计	元			62249.68

单价表名称：M10 浆砌块（片）石定额编号：03024 单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			32641.65
(一)	直接费	元			29946.47
1	人工费	元			7127.18
	人工	工时	863.9	8.25	7127.18
2	材料费	元			22512.49
	块（片）石	m ³	108	126.15	13624.20
	水泥砂浆 M10 水泥 32.5 砂子粒度中	m ³	35.3	248.62	8776.29
	其他材料费	%	0.5	22400.486	112.00
3	施工机械使用费	元			306.81
	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	6.54	25.92	169.52
	胶轮车	台时	163.44	0.84	137.29
(二)	其他直接费	%	29946.47	4	1197.86
(三)	现场经费	%	29946.47	5	1497.32
二	间接费	%	32641.65	5.5	1795.29
三	利润	%	34436.94	7	2410.59
四	税金	%	36847.53	9	3316.28
五	扩大系数	%	40163.81	10	4016.38
	合计	元			44180.19