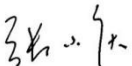


内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程
水土保持方案报告书

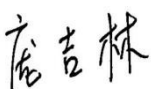
责任页

(中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司)

批准：张小庆（正 高） 

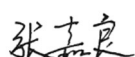
核定：陈 健（正 高） 

审查：苏春丽（正 高） 

校核：庞吉林（高 工） 

项目负责人：冷流江（工程师） 

编写：冷流江（工程师）（第1、2、6、8章及附件） 

张嘉良（工程师）（第3、4章） 

史双龙（工程师）（第5、7章） 

向柯涵（工程师）（附表、附图） 

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.....	10
1.4 水土流失防治责任范围.....	10
1.5 水土流失防治目标.....	11
1.6 项目水土保持评价结论.....	12
1.7 水土流失预测结果.....	14
1.8 水土保持措施布设成果.....	15
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.....	20
水土保持方案特性表.....	22
2 项目概况	25
2.1 项目组成及工程布置.....	25
2.2 施工组织.....	37
2.3 工程占地.....	53
2.4 土石方平衡.....	56
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	56
2.6 施工进度.....	66
2.7 自然概况.....	69
3 项目水土保持评价	76
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	76
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	79
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	98

4 水土流失分析与预测	99
4.1 水土流失现状.....	99
4.2 水土流失影响因素分析.....	100
4.3 土壤流失量预测.....	101
4.4 水土流失危害分析.....	105
4.5 指导性意见.....	106
5 水土保持措施	108
5.1 防治区划分.....	108
5.2 措施总体布局.....	109
5.3 分区措施布设.....	118
5.4 施工要求.....	139
6 水土保持监测	153
6.1 监测范围和时段.....	153
6.2 监测内容和方法.....	153
6.3 点位布设.....	160
6.4 实施条件和成果.....	161
7 水土保持投资估算及效益分析	164
7.1 投资估算.....	164
7.2 效益分析.....	184
8 水土保持管理	187
8.1 组织管理.....	187
8.2 后续设计.....	188
8.3 水土保持监测.....	188
8.4 水土保持监理.....	189
8.5 水土保持施工.....	190
8.6 水土保持设施验收.....	191

附表 错误!未定义书签。

附件 错误!未定义书签。

附图 错误!未定义书签。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 建设必要性

内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程是国家“十四五”电力发展规划中期滚动调整意见提出的规划建设重点项目。根据直流工程前期工作阶段性研究成果，结合上海电网分区平衡、电源布局、网架条件、过江走廊资源等因素，推荐库布齐沙漠基地送电上海直流落点崇明地区，在七丫口线位通过 GIL 管廊过江后，接入上海电网。考虑长三角东部地区过江通道资源极具稀缺性，七丫口隧道建设难度大、周期长，且不同于其余关键通道，建成后不具备可扩建性，为提升华东区域电网发展适应性，结合隧道建设契机预留合理输电能力是必要的。

本工程作为直流受端关键配套工程，为实现库布齐沙漠大型风光电基地电能直供上海负荷中心创造了必要条件，为实现更大范围资源优化配置创造了有利条件，对缓解地区能源供需矛盾、满足地方经济发展需要具有重要的战略意义。因此，本工程的建设是十分必要的。

(2) 项目位置

本工程分为点型工程和线型工程。

点型工程包含：①崇明开关站工程；②太仓接收站工程；③太仓开关站工程。其中崇明开关站工程位于上海市崇明区庙镇，太仓接收站工程和太仓开关站工程均位于江苏省苏州市太仓市浮桥镇。

线型工程包含：①过江管廊工程；②陆上管廊工程。其中过江管廊工程始发井位于崇明开关站站内，接收井位于太仓接收站站内，通过盾构方式钻越长江；陆上管廊工程连接太仓接收站和太仓开关站，全线位于江苏省苏州市太仓市浮桥镇。

(3) 建设性质

本工程属于新建建设类项目。

(4) 规模与等级

本工程由崇明开关站工程、太仓接收站工程、太仓开关站工程、过江管廊工程和陆上管廊工程组成。

崇明开关站工程：本工程新建 500kV 崇明开关站 1 座，并与 GIL 始发井合址建设。开关站按远景一次性征地，本期建设 500kV 出线 4 回，通过 GIL 过江后接入太仓接收站。

太仓接收站工程：本工程新建 500kV 太仓接收站 1 座，并与 GIL 接收井合址建设建设 4 回 500kV GIL 线路，用于从太仓市至崇明区 GIL 的引接，同时预留远景 6 根 GIL 和直流电缆的通道。

太仓开关站工程：按 500kV 开关站一次性征地，太仓开关站新建工作计划在拟建设的太仓~上海送出工程中实施，本工程仅对开关站站址进行初平，并建设围墙，站内所需公用设备及建筑物等其他土建工程在该送出工程中建设。

过江管廊工程：过江管廊全长 12.2km，管廊上层本期布置 4 回 500kV GIL 管道，远景预留 6 根 500kV GIL 管道的安装空间。

陆上管廊工程：新建 500kV 管廊 1.83km，其中采用顶管法施工的管廊长度约 0.36km，采用明挖顺做法施工的管廊长度 1.47km。管廊本期布置 4 回 500kV GIL，远景预留 6 根 500kV GIL 管道的安装空间。

（5）项目组成及施工组织

按照分项工程布局，新建崇明开关站工程包括站区、进站道路区、站外电力设施区、和站外供排水设施区；过江管廊工程包括后配套设施区和施工道路区；太仓接收站工程包括站区、进站道路区、站外电力设施区和站外供排水设施区；太仓开关站工程包括站区；陆上管廊工程包括明挖段、顶管段、供排水设施区和施工道路区。

1) 崇明开关站工程

崇明开关站位于上海市崇明区庙镇万安村，总征地面积 4.81hm²，包括站区 4.79hm²，进站道路区 0.02hm²。北侧布置 500kV 配电装置，南侧中间布置 GIL 过江管廊始发工作井，工作井两侧布置站用电室、继电器室、水冷装置、备品库、控制楼和运维楼等辅助建筑设施。站内绿化 3.00hm²，竖向布置采用平坡式布置，设计标高为 2.89m（1985 国家高程系，下同），进站道路由站址南侧万安中路引接，两条进站道路，长度均为 13m，路面宽 4m。

站用水源通过一路 DN100 供水管由东北侧崇西-城桥片区给水连通管引接，引接管线长 3900m，站区雨水通过一路 DN700 排水管排向东侧万安港中，排水管线长 310m，

站区生活污水经站内生活污水处理设备处理达标后回用，不外排；站用电源采用两路 35kV 线路，线路一为永临结合线路，引自 220kV 中双港变电站，长 8.5km，其中新建架空线路 3.4km（仅挂线 1.3km，新立 35kV 钢管杆 39 基），新建电缆 5.1km（新建排管 3.12km，新建拉管 0.98km，利用已建电缆通道 1.0km）。线路二引自 110kV 南门站，长 9.5km，其中新建架空线路 4.9km（仅挂线 4.3km，新立 35kV 钢管杆 9 基），新建电缆 4.6km（新建排管 0.8km，新建拉管 0.71km，利用已建电缆通道 3.09km）。施工电源由 10kV 庙 7 鸽龙线 208#杆引下 10kV 电缆直埋敷设至施工箱变，新立 10kV 水泥杆 1 基，10kV 电缆 0.3km。施工生产生活区和临时堆土区于站内布置，不新增临时占地。

2) 过江管廊工程

管廊起点位于上海崇明区庙镇万安村，崇明始发井设置崇明开关站站内，施工阶段，需在始发工作井外，沿过江管廊反方向顺延设置 180m 的后配套临时结构，其中大部分后配套设施均布置于崇明开关站站内，仅有小部分后配套临时设施延伸出了崇明开关站外，考虑施工作业需求，长度为 72m，宽 35m，新增临时占地 0.25hm²。此外，需拓宽万安中路至 6.5m，拓宽长度 0.6km，宽 2.7m，施工道路区新增临时占地 0.16hm²。

3) 太仓接收站工程

太仓接收站位于江苏省苏州市太仓市浮桥镇，总征地面积 1.39hm²，包括站区 1.30hm²，进站道路区 0.09hm²。接收工作井及辅助建筑布置在站区中间，混合站用电室、生产用房、雨水泵站等水工设备布置在站区北侧，水冷设施、400V 站用电室、消防泵房及警卫室布置在站区南侧。站内绿化 0.68hm²，竖向布置采用平坡式布置，设计标高为 3.20m（1985 国家高程系，下同），进站道路由站址西南侧滨江大道引接，长度为 55m、路面宽 4m。

站用水源通过一路 DN100 供水管由西侧滨江大道市政自来水管网引接，供水管线长 150m，站外雨水通过一路 DN500 排水管排向西侧滨江大道雨水管网，排水管线长 100m，站区生活污水经站内生活污水处理设备处理达标后回用，不外排；站用电源采用两路 35kV 线路分别由 220kV 浏家港变和家香线 1#杆下新建辅杆 T1 接入，线路一长 6.66km，为永临结合线路，均为电缆线路（新建排管 4.18km，新建拉管 1.04km，利用利用已建电缆通道 1.26km，利用站内电缆通道 0.18km）。线路二长 6.86km，均为电缆线路（利用线路一同期建设的电缆排管 4.18km，利用线路一同期建设的电缆拉管 1.04km，

利用已建电缆通道 1.52km，利用站内电缆通道 0.12km）。施工生产生活区和临时堆土区于站内布置，不新增临时占地。

4) 太仓开关站工程

按 500kV 开关站规模一次性征地，本期仅进行场地初平和围墙建设。站区初平后用于堆放陆上管廊施工产生的表土和回填用土。

5) 陆上管廊工程

陆上管廊工程位于江苏省苏州市太仓市浮桥镇，用于连接太仓接收站和太仓开关站，陆上管廊全长约 1.83km，其中采用顶管法施工的管廊长度约 0.36km，明挖段采用明挖顺做法施工。明挖段管廊开挖宽度为 12.2m，施工作业带宽度为 50~95m，用于布置施工便道、吊装场地、钢筋加工厂、管节制存区和施工生活区。

(6) 拆迁数量及安置方式

本工程建设不涉及拆迁安置工作。

(7) 专项设施改（迁）建

本工程崇明开关站站址涉及占用部分村级河道，按照 2024 年上海市河道（湖泊）调查成果，本工程填堵河道 3 条，填堵面积为 2157m²，拟选取上海市崇明区新村乡界河东地块土地整理复垦项目中新村北二河新增部分规划水面作为补偿。拟填堵段距离补偿河道直线距离约 21km，补偿面积为 2838m²。补偿河道新村北二河已由上海市崇明区新村乡人民政府实施，详见附件 6。

(8) 开工、完工时间及总工期

本工程计划于 2026 年 7 月开工，2031 年 6 月完工。总工期 60 个月。

(9) 总投资与土建投资

本工程由国网上海市电力公司出资建设，工程总投资 112.64 亿元，其中土建投资 77.59 亿元。

(10) 工程占地

本工程总占地面积为 33.92hm²，其中永久占地 9.95hm²，临时占地 23.97hm²。占地类型中林地 14.51hm²、耕地 10.00hm²、水域及水利设施用地 0.63hm²、草地 3.72hm²、交通运输用地 5.06hm²。

(11) 工程土石方挖填量

本工程挖填土石方总量为 297.36 万 m^3 ，其中总挖方 267.84 万 m^3 （表土剥离 4.21 万 m^3 ，基础开挖土石方 39.08 万 m^3 ，钻渣、淤泥 224.55 万 m^3 ），总填方 29.52 万 m^3 （表土回覆 4.21 万 m^3 ，基础回填土石方 23.90 万 m^3 ，钻渣、淤泥 1.41 万 m^3 ），无借方，总余方 238.32 万 m^3 （一般土石方 15.18 万 m^3 ，钻渣、淤泥 223.14 万 m^3 ）。其中上海市崇明区余方 221.40 万 m^3 ，根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》，建设单位承诺将在项目开工后督促实施单位依法办理工程渣土处置核准手续，目前通过市重大办会议协调，崇明区产生的余方拟选择浦东 N1 库区市级消纳场统一消纳处理，详见附件 4。苏州市太仓市余方 16.92 万 m^3 ，经高邮市政府会议讨论，计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并消纳处理，经调查，高邮市畅远物流有限公司具有高邮市全域工程土方消纳处置 10 年经营权，且具备一处规划容量为 20 万 m^3 的土方消纳场，每年可实现土方消纳能力达到 150 万至 220 万吨，可满足本工程于太仓市产生的土方消纳需求，详见附件 5。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体工程进度

本工程可研设计由中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司（以下简称“华东院”）负责汇总，由华东院和上海市隧道工程轨道交通设计研究院联合完成。

各设计单位于 2025 年 6 月完成了本工程的可行性研究工作。电力规划设计总院于 2025 年 7 月 29 日~30 日在北京市对内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程可行性研究报告进行了评审。并于 2025 年 8 月 23 日~24 日在北京市召开了该工程可行性研究收口报告评审会议。

电力规划设计总院于 2025 年 9 月 15 日以《关于印发内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规电网〔2025〕1927 号）下发了该工程的评审意见。

2026 年 1 月，本工程取得《国家发展改革委关于内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程核准的批复》（发改能源〔2026〕132 号）。

（2）项目前期支撑性文件

1) 用地预审：

2025 年 5 月，上海市规划和自然资源局以《关于核定内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程(崇明侧开关站含工作井)建设项目规划土地意见书的决定》

（沪规划资源崇选预〔2025〕1号）批复了上海段用地预审，详见附件11。

2025年9月，江苏省自然资源厅以《江苏省自然资源厅关于内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程项目用地预审与选址意见》（自然资办函〔2025〕1288号）批复了江苏段用地预审，详见附件12。

2) 洪水影响评价：

2025年9月，长江水利委员会委托长江水电集团在武汉召开了《内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程洪水影响评价报告》专家评审会，2026年4月，本工程取得《长江水利委员会关于内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程洪水影响评价的行政许可决定》（长许可决〔2026〕87号）。

3) 环境影响评价：

2026年3月，生态环境部辐射源安全监管司组织在北京召开了《内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程环境影响评价报告》专家咨询审议会，目前报告已根据咨询审议意见完成修改。

（3）水土保持方案编制情况

建设单位对本工程水土保持工作高度重视，2025年6月，国网上海市电力公司委托华东院承担内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程水土保持方案编制工作。

接受编制任务后，编制单位成立项目组，组织相关技术人员对主体工程设计资料进行了全面分析研究，并与2025年6月~2026年3月进行了现场踏勘，对项目现场及附近的自然、生态环境、水土流失及水土保持现状、工程进展等进行了调查，与建设单位和设计单位进行了充分沟通，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，在充分利用已有的水土保持治理经验，结合主体工程设计和施工特点的基础上，于2026年4月编制完成了本工程水土保持方案报告书。

1.1.3 自然简况

本工程新建崇明开关站位于上海市崇明区，新建太仓接收站、太仓开关站和陆上管廊位于江苏省苏州市太仓市，崇明区属于河口砂嘴砂岛地貌单元，自然标高约1.43~2.14m（1985国家高程基准，下同）。太仓市属于新三角洲平原，自然地形标高约1.50~3.48m。工程位于北亚热带南部湿润气候区，四季分明，雨水丰沛，气候温和，日

照充足，无霜期长。项目区年平均气温 15.5~16.3℃，年平均蒸发量 856.8~861.9mm，年平均降水量 1097.1~1127.7mm，全年雨日大约为 140~180 天，雨季为 6~9 月， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温年均 4934~4991.9℃，土壤一般不冻结。工程沿线以红壤、水稻土、潮土、盐土、黄壤为主。沿线表层土可剥离厚度在 25~30cm 不等，部分区域土壤抗蚀性较差。植被类型以北亚热带常绿和落叶阔叶混交林为主，工程沿线林草覆盖率约为 29.56%~30.55%。

本工程江苏、上海境内水土流失均以微度水力侵蚀为主。根据全国水土保持区划成果，项目区位于南方红壤区，项目区沿线容许土壤流失量均为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目区侵蚀模数背景值为 $250\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

本工程涉及县（市）级行政区 2 个，分别为江苏省苏州市太仓市，上海市崇明区。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》，通过全国水土保持信息管理系统查询，本工程所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《上海市水土保持规划修编（2021-2035 年）》，本工程于上海市崇明区涉及上海市水土流失重点预防区，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030 年）》和《苏州市水土保持规划（2015-2030 年）》，本工程于太仓市浮桥镇涉及江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市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）中关于水土保持敏感区的相关规定，结合主体工程设计资料和现场调查，本工程线路仍需穿（跨）越重要湿地和生态保护红线 2 处水土保持敏感区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园以及森林公园等其他水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国防洪法》（全国人民代表大会常务委员会，1998 年 1 月 1 日施行，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第三次修正）；

(3) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 3 号，1988 年 6 月 10 日施行，2011 年 1 月 8 日第一次修正，2017 年 3 月 1 日第二次修正，2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修正）；

(4) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日起施行）；

(5) 《上海市防汛条例》（上海市人大常委会，2021 年 11 月 25 日修正）；

(6) 《江苏省水土保持条例》（2013 年 11 月 29 日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过，2014 年 3 月 1 日起施行，2017 年 6 月 3 日第一次修正，2021 年 9 月 29 日《关于修改〈江苏省河道管理条例〉等二十九件地方性法规的决定》第二次修正）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 1 月 17 日）；

(2) 《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）；

(3) 《水利部关于加强水土保持空间管控的意见》（水保〔2024〕4 号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）；

(5) 《水利部关于进一步加强“放管服”改革，全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；

(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）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

(7) 《上海市人民政府关于修改〈上海市建筑垃圾处理管理规定〉的决定》（沪府令 16 号，2025 年 3 月 15 日起施行）；

(8) 《上海市人民政府关于同意〈上海市水土保持规划修编（2021-2035 年）〉的批复》（沪府〔2021〕73 号）；

(9) 《上海市水务局关于印发〈上海市水土保持管理办法〉的通知》（沪水务规范〔2024〕3 号，2024 年 9 月 15 日起实施）；

(10) 《上海市水务局关于进一步优化生产建设项目水土保持方案审批相关工作的通知》（沪水务〔2021〕205号）；

(11) 《上海市水土保持补偿费征收管理办法》（沪水务〔2021〕550号）；

(12) 《上海市水务局关于做好上海市水土保持补偿费征收相关工作的通知》（沪水务〔2021〕610号）；

(13) 《江苏省生产建设项目水土保持管理办法》（苏水规〔2021〕8号，2022年2月1日施行）；

(14) 《省政府关于〈江苏省水土保持规划（2015-2030）〉的批复》（苏政复〔2015〕137号，2015年12月1日）；

(15) 《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）；

(16) 《江苏省水利厅 国网江苏省电力有限公司关于进一步加强电网建设项目水土保持工作的通知》（苏水农〔2024〕1号）。

1.2.3 技术标准

(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) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

(5) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；

(6) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

(7) 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；

(8) 《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T 336-2025）；

(9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；

(10) 《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）；

(11) 《城市绿地设计规范》（GB 50420-2007，2016年版）；

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

(13) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）；

(14) 《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024）；

(15) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2025)。

1.2.4 技术资料

《内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程》可行性研究报告,主要包括:第一卷总报告,第二卷工程技术方案,第三卷估算,第四卷专题,同时参考本工程最新设计资料。

此外,本工程还参考《全国水土保持规划(2015-2030年)》《上海市水土保持规划修编(2021-2035年)》《江苏省水土保持规划(2015-2030年)》和《苏州市水土保持规划(2015-2030年)》等技术资料。

1.3 设计水平年

本工程计划2026年7月开工,2031年6月建成投运,总工期60个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)有关规定,水土保持方案设计水平年应为主体工程完工水土保持措施实施及发挥效益的当年或后一年,根据本工程工期安排结合项目所在地实际情况,本方案设计水平年确定为工程完工当年,即为2031年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积共计33.92hm²,其中永久占地面积9.95hm²,临时占地面积23.97hm²,按行政区统计上海市15.03hm²,江苏省18.89hm²。本工程水土流失防治责任范围详见表1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目分区			永久占地	临时占地	合计	防治责任范围
上海市崇明区	崇明开关站区	站区	4.79		4.79	4.79
		进站道路区	0.02		0.02	0.02
		站外电力设施区	0.22	7.09	7.31	7.31
		站外供排水设施区		2.50	2.50	2.50
		小计	5.03	9.59	14.62	14.62
	过江管廊工程区	后配套设施区		0.25	0.25	0.25
		施工道路区		0.16	0.16	0.16
		小计		0.41	0.41	0.41
	合计		5.03	10.00	15.03	15.03
江苏省苏州市太仓市	太仓接收站区	站区	1.30		1.30	1.30
		进站道路区	0.09		0.09	0.09
		站外电力设施区		4.25	4.25	4.25
		站外供排水设施区		0.17	0.17	0.17
		小计	1.39	4.42	5.81	5.81
	太仓开关站区	站区	3.32		3.32	3.32
		小计	3.32		3.32	3.32

项目分区			永久占地	临时占地	合计	防治责任范围
	陆上管廊工程区	明挖段		8.87	8.87	8.87
		顶管段	0.21	0.28	0.49	0.49
		供排水设施区		0.35	0.35	0.35
		施工道路区		0.05	0.05	0.05
		小计	0.21	9.55	9.76	9.76
	合计		4.92	13.97	18.89	18.89
总计			9.95	23.97	33.92	33.92

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程不涉及国家级水土流失重点预防区及重点治理区,但涉及上海市水土流失重点预防区、江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市级水土流失重点预防区。具体情况如下:工程于上海市崇明区涉及上海市水土流失重点预防区,于太仓市浮桥镇涉及江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市级水土流失重点预防区。本工程线路路径经过优化后仍于上海市崇明区和苏州市太仓市涉及重要湿地和生态保护红线等 2 处水土保持敏感区。

综上,本工程全线位于省、市级水土流失重点防治区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,本工程全线执行南方红壤区一级标准。

表 1.5-1 本工程执行水土流失防治标准等级表

省	市(县、区)		国家级重点防治区	省、市级重点防治区	采用标准
上海市	崇明区		/	上海市水土流失重点预防区	南方红壤区一级
江苏省	苏州市	太仓市	/	江苏省省级水土流失重点预防区、苏州市市级水土流失重点预防区	南方红壤区一级

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的有关要求,本工程水土流失防治目标为:

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制,原有水土流失得到治理;
- (2) 水土保持设施应安全有效;
- (3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复;

(4) 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、林草覆盖率等指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T

50434-2018) 的规定。

本工程指标值结合项目区土壤侵蚀强度分级和涉及水土流失重点预防区情况等因素进行调整。项目区无法避让上海市水土流失重点预防区、江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市水土流失重点预防区,林草覆盖率提高 2 个百分点;沿线水土流失以微度侵蚀为主,土壤流失控制比提高至 1.0。

调整后的防治标准指标值分别为:水土流失治理度 98%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 97%,表土保护率 92%,林草植被恢复率 98%,林草覆盖率 27%。

表 1.5-2 本工程水土流失防治指标表

防治标准	防治指标	一级标准指标值		根据土壤侵蚀强度修正	水土流失重点预防区修正	方案确定指标值	
		施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
南方红壤区一级标准	水土流失治理度 (%)		98				98
	土壤流失控制比		0.9	+0.1			1.0
	渣土防护率 (%)	95	97			95	97
	表土保护率 (%)	92	92			92	92
	林草植被恢复率 (%)		98				98
	林草覆盖率 (%)		25		+2		27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

通过与《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国长江保护法》《上海市水土保持管理办法》《江苏省水土保持条例》以及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)相关规定进行相符性分析,主体工程选址(线)未涉及崩塌和滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区,不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。对于无法避让的水土流失重点预防区,主体设计建设方案已按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的 3.2.2 的第 4 条规定优化了建设方案,提高了拦挡、排水等级及林草覆盖率等,符合相关规定。

本工程线路在路径优化的基础上仍需穿越重要湿地和生态保护红线等共 2 处水土保持敏感区,不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园以及森林公园等其他水土保持敏感区。

本工程过江管廊施工采用盾构一次掘进方案从地下深度穿越相应的水土保持敏感区,无涉水建设内容,不侵占管控区域内的长江湿地和清水通道维护区,不侵占保护区内的水生生物栖息地,工程建设对穿越的水土保持敏感区基本无影响,建设单位正在办理相关的同意性文件,工程开工前将依法全部办理完成相关协议文件,后续按照相关规定施工。主体工程选(址)线存在一定的限制性因素,本方案通过提高防治标准指标值及水保措施布设量,加强预防保护,优化施工工艺,尽量减少地表扰动和植被损坏范围,同时采取科学可行的水土流失防治措施,可满足水土保持要求,工程建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程建设方案充分考虑资源节约和环境友好因素,开关站及接收站布置紧凑,尽量减少占地面积,竖向标高充分考虑地形条件,减少土石方工程量。施工道路尽量充分利用现有道路,尽量减少地表扰动和植被破坏,对无法避让水土流失重点预防区及其他水土保持敏感区,工程需根据水土保持敏感区保护目标不同,有针对性的采用相关水土保持施工方式,建设方案落实主体工程设计要求和本方案补充相应水土流失防治要求后,满足水土保持要求。

本工程占地类型以林地和耕地为主。主体设计考虑的开关站、接收站永久占地符合工程实际建设需要,不存在多占用土地的情况,临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要,无遗漏。点型工程占地以永久占地为主,占地相对集中,工程建成后四周有围墙防护,预留的建设用地通过简单绿化处理,其余部分基本硬化,对四周的生态环境影响很小;陆上管廊工程以临时占地为主,对生态环境的影响仅限于施工期,并且影响较小,符合水土保持要求。

本工程挖、填方优先考虑就地平衡,根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》,建设单位承诺将在项目开工后督促实施单位依法办理工程渣土处置核准手续,目前通过市重大办会议协调,崇明区产生的余方拟选择浦东 N1 库区市级消纳场统一消纳处理,消纳土方 221.40 万 m^3 。消纳场剩余消纳量满足工程实际需求,施工时支付弃土消纳费用,土方接收后水土流失防治责任归属于消纳场经营单位,符合水土保持要求。

太仓市余土按照经高邮市政府会议讨论,同意接收本工程于太仓市产生的土方,计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理,接收土方 16.92 万 m^3 ,土方接收后后续水土流失防治责任归属于高邮市畅远物流有限公司,符合水土保持要求。

余方处置合理，无借方，剥离的表土全部用于复耕或植被恢复，为后期占地恢复利用创造先行条件。临时堆土防护及表土保护、利用方案经方案补充后能够满足水土保持要求。

根据主体工程特点，本工程施工方案以尽量减少扰动面积为原则。施工时合理安排工序，采用机械和人工配合进行，工程工作井开挖、管廊开挖等过程中都将采用有利于水土保持的施工工艺，符合水土保持要求。

主体设计中崇明开关站和太仓接收站站区雨水排水系统和站区绿化、站外电力设施区泥浆沉淀池、站外雨水排水管和泥浆沉淀池；过江管廊施工道路区钢板铺设；陆上管廊工程的场外雨水排水管，顶管段泥浆沉淀池，施工道路区钢板铺设等措施，以上措施具有水土保持功能，纳入到水保措施体系中，同时本方案补充完善施工前的表土剥离措施，施工期间及施工结束后各防治分区的表土回覆、临时挡护、苫盖、铺垫、排水沉沙、土地整治（含耕地恢复）和植被恢复等措施，上述措施具有水土保持功能，可减少水土流失，更好地防治施工中产生的水土流失。

通过从水土保持角度对主体工程选址（线）、建设方案、工程占地、土石方平衡、施工组织、施工方法及工艺、施工时序等方面分析评价，本工程在优化施工工艺、提高防治标准指标值、采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量 5348.4t，原地貌土壤侵蚀量 179.9t，新增土壤流失量 5200.5t。根据预测结果，崇明开关站站区、太仓接收站站区、太仓开关站站区及陆上管廊工程明挖段为本工程水土流失防治的重点区域，防治重点时段为施工期。

本工程水土流失危害主要表现为影响生态环境，加剧水土流失、降低土地生产力、影响农业生产以及影响河道水质。本工程陆上管廊施工占用了一定数量的耕地，施工中如得不到及时有效的防护治理，在降雨和人为因素的作用下，临时堆土会沿边坡汇入周围农田中，加剧水土流失，影响农业生产。在河道附近施工时，若得不到及时有效的防护治理，水土流失将会随地表径流汇入河网，影响水质。因此工程在施工过程中应加强临时排水、临时拦挡和铺垫苫盖等措施。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

本工程全线均位于平原区，结合本工程水土流失特点及后续管护的需求，水土流失防治分区按照项目组成划分为崇明开关站区、过江管廊工程区、太仓接收站区、太仓开关站区和陆上管廊工程区 5 个一级区。按分项工程布局将崇明开关站区和太仓接收站区分别划分为站区、进站道路区、站外电力设施区、站外供排水设施区 4 个二级区；过江管廊工程区划分为后配套设施区、施工道路区 2 个二级区；太仓开关站区划分为站区 1 个二级区；陆上管廊工程区划分为明挖段区、顶管段区、供排水设施区、施工道路区 4 个二级区。

1.8.2 水土流失防治措施布置成果

根据本工程建设过程中水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治目标，在对主体工程中具有水土保持功能的工程进行评价的基础上，结合工程的特点和已有的防治措施，对工程进行水土流失防治分区，合理、全面、系统的规划，提出各防治分区新增的一些水土保持措施，使之形成一个完整的水土流失防治体系。水土流失防治措施总体布局如下：

(1) 崇明开关站区

1) 站区：施工前剥离表土并集中堆放于站内临时堆土区；施工过程中站内临时堆土区域四周设置植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟和临时沉沙池对临时堆土进行防护，并对表土堆放区域进行临时绿化保护；施工过程中对裸露区域进行密目网苫盖，周围布设临时排水沟，并在排水沟末端设置沉沙池，施工后期在站内布设雨水排水管网；施工结束后对站区可绿化区域进行土地整治、表土回覆并绿化。

工程措施：雨水排水系统 1393m，表土剥离 3.98hm²，表土回覆 1.00 万 m³，土地整治 3.00hm²。

植物措施：站区绿化 3.00hm²。

临时措施：植生袋装土拦挡 788m³，密目网苫盖 18360m²，临时排水沟 439m³，临时沉沙池 3 座，临时绿化 0.52hm²。

2) 进站道路区：施工前剥离表土，堆放于站内临时堆土区；施工过程中对进站道路裸露区域苫盖密目网。

工程措施：表土剥离 0.02hm^2 。

临时措施：密目网苫盖 150m^2 。

3) 站外电力设施区：施工前对占用耕地的开挖扰动区域进行剥离表土，表土与开挖其他土石方分别集中堆放于站外电力设施区临时施工场地内，施工过程中对开挖土石方采取彩条布铺垫和密目网苫盖等临时防护措施。塔基及电缆顶管施工临时占地范围内布设泥浆沉淀池。施工结束后进行表土回覆、土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，并对占用耕地区域进行复耕。

工程措施：表土剥离 1.07hm^2 ，表土回覆 0.30万 m^3 ，土地整治 3.69hm^2 ，耕地恢复 1.54hm^2 ，穴状整地 3984 个。

植物措施：撒播草籽 3.69hm^2 ，恢复林地 2.49hm^2 ，栽植灌木 3984 株，幼林抚育 2.49hm^2 。

临时措施：彩条布铺垫 25600m^2 ，密目网苫盖 30720m^2 ，泥浆沉淀池 56 座。

4) 站外供排水设施区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于排水管线一侧，施工过程中，临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖的方式进行防护，拉管施工临时占地范围内布设泥浆沉淀池。在站外布设钢筋混凝土排水管，雨水排水管线出口处配套设置八字排水口，施工结束后将表土回覆至开挖扰动区域，进行土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，对占用耕地区域进行复耕。

工程措施：DN700 钢筋混凝土排水管 310m，八字排水口 1 座，表土剥离 0.62hm^2 ，表土回覆 0.17万 m^3 ，土地整治 1.31hm^2 ，耕地恢复 0.53hm^2 ，穴状整地 1408 个。

植物措施：撒播草籽 1.31hm^2 ，恢复林地 0.88hm^2 ，栽植灌木 1408 株，幼林抚育 0.88hm^2 。

临时措施：彩条布铺垫 8750m^2 ，密目网苫盖 10500m^2 ，泥浆沉淀池 5 座。

(2) 过江管廊工程区

1) 后配套设施区：施工前剥离表土并集中堆放于崇明开关站站内临时堆土区；施工过程中对裸露区域苫盖密目网，施工结束后进行表土回覆，进行土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，并对占用耕地区域进行复耕。

工程措施：表土剥离 0.08hm^2 ，表土回覆 0.02万 m^3 ，耕地恢复 0.06hm^2 ，土地整治 0.16hm^2 ，穴状整地 120 个。

植物措施:撒播草籽 0.16hm^2 ,恢复林地 0.08hm^2 ,栽植乔木 120 株,幼林抚育 0.08hm^2 。

临时措施:密目网苫盖 1650m^2 。

2) 施工道路区:施工过程中对路面采用钢板铺垫进行防护,施工结束后根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向

工程措施:土地整治 0.12hm^2 ,穴状整地 180 个。

植物措施:撒播草籽 0.12hm^2 ,恢复林地 0.12hm^2 ,栽植乔木 180 株,幼林抚育 0.12hm^2 。

临时措施:钢板铺设 1600m^2 。

(3) 太仓接收站区

1) 站区:施工前剥离表土并集中堆放于站内临时堆土区;施工过程中站内临时堆土区域设置植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟和临时沉沙池对临时堆土进行防护,施工过程中对裸露区域进行密目网苫盖,周围布设临时排水沟,并在排水沟末端设置沉沙池,施工后期在站内布设雨水排水管网;施工结束后对站区可绿化区域进行表土回覆并绿化。

工程措施:雨水排水管网 315m,表土剥离 1.30hm^2 ,表土回覆 0.36万 m^3 ,土地整治 0.68hm^2 。

植物措施:站区绿化 0.68hm^2 。

临时措施:植生袋装土拦挡 473m^3 ,密目网苫盖 4760m^2 ,临时排水沟 117m^3 ,临时沉沙池 3 座。

2) 进站道路区:施工前剥离表土,堆放于站内临时堆土区;施工过程中对进站道路裸露区域苫盖密目网。

工程措施:表土剥离 0.09hm^2 。

临时措施:密目网苫盖 220m^2 。

3) 站外电力设施区:施工前对占用耕地的开挖扰动区域进行剥离表土,表土与开挖其他土石方分别集中堆放于站外电力设施区临时施工场地内,施工过程中对开挖土石方采取彩条布铺垫和密目网苫盖等临时防护措施。电缆顶管施工临时占地范围内布设泥浆沉淀池。施工结束后进行表土回覆、土地整治及穴状整地,对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复,并对占用耕地区域进行复耕。

工程措施:表土剥离 1.09hm^2 ,表土回覆 0.30万 m^3 ,土地整治 2.21hm^2 ,耕地恢复

1.19hm²，穴状整地 2384 个。

植物措施：撒播草籽 2.21hm²，恢复林地 1.49hm²，栽植灌木 2384 株，幼林抚育 1.49hm²。

临时措施：彩条布铺垫 19140m²，密目网苫盖 22968m²，泥浆沉淀池 10 座。

4) 站外供排水设施区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于排水管线一侧，施工过程中，临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖的方式进行防护。在站外布设钢筋混凝土排水管，施工结束后将表土回覆至开挖扰动区域，进行土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，对占用耕地区域进行复耕。

工程措施：DN500 排水钢管 100m，表土剥离 0.04hm²，表土回覆 0.01 万 m³，土地整治 0.09hm²，耕地恢复 0.05hm²，穴状整地 96 个。

植物措施：撒播草籽 0.09hm²，恢复林地 0.06hm²，栽植灌木 96 株，幼林抚育 0.06hm²。

临时措施：彩条布铺垫 1100m²，密目网苫盖 1320m²。

(4) 太仓开关站区

1) 站区：施工前剥离表土并集中堆放至临时堆土区，施工过程中站内临时堆土区域表面实施临时绿化，铺设密目网，四周设置植生袋装土拦挡、临时排水沟、排水沟末端设置临时沉沙池对临时堆土进行防护，临时堆土区使用结束之后，对场地进行表土回覆、土地整治并通过撒播草籽的方式实施临时绿化。

工程措施：表土剥离 3.14hm²，表土回覆 0.83 万 m³，土地整治 3.98hm²。

临时措施：临时绿化 3.98hm²，植生袋装土拦挡 2058.75m³，密目网苫盖 29800m²，临时排水沟 224m³，临时沉沙池 2 座。

(5) 陆上管廊工程区

1) 明挖段：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于临时堆土区，施工过程中，对裸露区域进行密目网苫盖，各分段施工场地及施工生产生活区周围布设临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，施工结束后根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

工程措施：表土剥离 4.05hm²，表土回覆 1.07 万 m³，土地整治 3.49hm²，耕地恢复 4.51hm²，穴状整地 4260 个。

植物措施：撒播草籽 3.49hm²，恢复林地 2.84hm²，栽植乔木 4260 株，幼林抚育

2.84hm²。

临时措施：密目网苫盖 36000m²，临时排水沟 893m³，临时沉沙池 8 座。

2) 顶管段：施工前剥离表土并集中堆放至陆上管廊施工作业带临时堆土区；施工过程中对裸露区域进行密目网苫盖、顶管始发井施工场地设置泥浆沉淀池；施工结束后对临时占地区域进行表土回覆，根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

工程措施：表土剥离 0.49hm²，表土回覆 0.14 万 m³，土地整治 0.19hm²，耕地恢复 0.09hm²，穴状整地 285 个。

植物措施：撒播草籽 0.19hm²，恢复林地 0.19hm²，栽植乔木 285 株，幼林抚育 0.19hm²。

临时措施：泥浆沉淀池 4 座，密目网苫盖 1720m²。

3) 供排水设施区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于供排水管线一侧，临时堆土采取密目网苫盖、彩条布铺垫的方式进行防护；施工结束后对临时占地区域进行表土回覆，根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

工程措施：DN200 排水钢管 300m，表土剥离 0.03hm²，表土回覆 0.01 万 m³，土地整治 0.11hm²。

植物措施：撒播草籽 0.11hm²。

临时措施：彩条布铺垫 1360m²，密目网苫盖 1632m²。

4) 施工道路区：施工过程中对施工路面采用钢板铺垫进行防护，施工结束后根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

工程措施：土地整治 0.04hm²，穴状整地 45 个。

植物措施：撒播草籽 0.04hm²，恢复林地 0.03hm²，栽植乔木 45 株，幼林抚育 0.03hm²。

临时措施：钢板铺设 400m²。

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围即水土流失防治责任范围，共计 33.92hm²，水土流失监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2026 年 7 月开始，止于 2031 年 12 月，并在施工准备期前进行本底值监测。水土保持监测内容包括：水土流失影响因素监测、项目施工全过程各阶段扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测等。监测方法主要采用地面观测、调查监测及资料分析、巡查监测、

无人机低空遥感监测。

根据工程特点及施工布置，确定本工程设置水土流失重点监测点位 28 处，包括 11 个固定监测点和 17 个巡查监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程建设期水土保持措施总投资 1133.11 万元，其中工程措施为 265.33 万元，植物措施 197.78 万元，监测措施为 95.98 万元，施工临时工程为 244.01 万元，独立费用为 266.27 万元（含建设管理费 92.14 万元，工程建设监理费 79.93 万元，科研勘测设计费 94.20 万元），预备费为 26.04 万元，水土保持补偿费为 37.6980 万元。

本工程水土保持总投资中上海市措施费为 423.93 万元；江苏省措施费为 379.17 万元。水土保持补偿费中上海市水土保持补偿费为 15.0300 万元，江苏省水土保持补偿费为 22.6680 万元。

方案实施后，设计水平年各项防治目标均可达到目标值。方案各项水土保持措施建成并发挥效益后，本工程可治理水土流失面积共计 33.92hm²，可恢复林草植被面积共计 15.23hm²，预计可减少土壤流失量约 5109.45t。可有效防治项目建设新增水土流失，提高土壤蓄水保土能力，最大程度补偿项目建设对当地生态环境的不利影响。

1.11 结论

通过水土保持的分析论证，主体工程选址（线）避开易引起严重水土流失和生态恶化地区，避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了国家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，兼顾了水土保持要求。对于无法避让的水土流失重点预防区以及其他水土保持敏感区，主体设计采取先进施工工艺、严格控制施工范围等措施，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，本方案已相应提高防治标准值，并对敏感区内提高了防治措施工程量，项目建设方案可行，且符合水土保持法律法规、技术标准的相关规定。在工程建设过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效地控制水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析，本工程建设是可行的。

工程在初步设计、施工图设计阶段进一步落实水保措施，并进一步优化开关站、接收站总平面布置及陆上管廊工程施工占地，尽量减少施工临时占地面积，减少对林地、

草地的扰动，减少土石方挖填方量。施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理。监测单位应对水土保持措施进行全过程监督管理，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性。建设单位应依据监测结果和防治目标，提出意见，组织相关单位进行完善和改进，达到方案要求。

此外，建设单位应及时完成防洪影响评价等内容，保证穿越河流施工符合相关要求，保证工程建设符合相关规定。

水土保持方案特性表

项目名称		内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程			流域管理机构		水利部长江水利委员会 水利部太湖流域管理局				
涉及省 (市、区)		上海市、 江苏省	涉及地市或个数			苏州市		涉及县或个数		崇明区、 太仓市	
项目规模		新建 3 座 500kV 站点，新建过江管廊 12.2km，新建陆上管廊 1.83km，本期均布置 4 回 500kV GIL 及相关电缆通道，远景统一预留 6 根 500kV GIL 及相关电缆通道。					总投资 (万元)		1126400	土建投资 (万元)	775943
动工时间		2026.7		完工时间		2031.6		设计水平年		2031	
工程占地 (hm ²)		33.92		永久占地 (hm ²)		9.95		临时占地 (hm ²)		23.97	
土石方工程量 (万 m ³)			挖方		填方		借方		余(弃)方		
			267.84		29.52		0		238.32		
重点防治区名称			上海市水土流失重点预防区 江苏省省级水土流失重点预防区、苏州市市级水土流失重点预防区								
地貌类型			平原			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		
防治责任范围面积 (hm ²)			33.92			容许土壤流失量 [t/ (km ² ·a)]			500		
土壤流失预测总量 (t)			5348.4			新增土壤流失量 (t)			5200.5		
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区一级标准								
防治指标	水土流失治理度 (%)		98			土壤流失控制比			1.0		
	渣土防护率 (%)		97			表土保护率 (%)			92		
	林草植被恢复率 (%)		98			林草覆盖率 (%)			27		
防治措施及工程量	分区		工程措施			植物措施			临时措施		
	崇明开关站区	站区	雨水排水系统 1393m，表土剥离 3.98hm ² ，表土回覆 1.00 万 m ³ ，土地整治 3.00hm ² 。			站区绿化 3.00hm ² 。			植生袋装土拦挡 788m ³ ，密目网苫盖 18360m ² ，临时排水沟 439m ³ ，临时沉沙池 3 座，临时绿化 0.52hm ² 。		
		进站道路区	表土剥离 0.02hm ² 。			/			密目网苫盖 150m ² 。		
		站外电力设施区	表土剥离 1.07hm ² ，表土回覆 0.30 万 m ³ ，土地整治 3.69hm ² ，耕地恢复 1.54hm ² ，穴状整地 3984 个。			撒播草籽 3.69hm ² ，恢复林地 2.49hm ² ，栽植灌木 3984 株，幼林抚育 2.49hm ² 。			彩条布铺垫 25600m ² ，密目网苫盖 30720m ² ，泥浆沉淀池 56 座。		
		站外供排水设施区	DN700 钢筋混凝土排水管 310m，八字排水口 1 座，表土剥离 0.62hm ² ，表土回覆 0.17 万 m ³ ，土地整治 1.31hm ² ，耕地恢复 0.53hm ² ，			撒播草籽 1.31hm ² ，恢复林地 0.88hm ² ，栽植灌木 1408 株，幼林抚育 0.88hm ² 。			彩条布铺垫 8750m ² ，密目网苫盖 10500m ² ，泥浆沉淀池 5 座。		

			穴状整地 1408 个。		
过江管廊工程区	后配套设施区	表土剥离 0.08hm ² , 表土回覆 0.02 万 m ³ , 耕地恢复 0.06hm ² , 土地整治 0.16hm ² , 穴状整地 120 个。	撒播草籽 0.16hm ² , 恢复林地 0.08hm ² , 栽植乔木 120 株, 幼林抚育 0.08hm ² 。	密目网苫盖 1650m ² 。	
	施工道路区	土地整治 0.12hm ² , 穴状整地 180 个。	撒播草籽 0.12hm ² , 恢复林地 0.12hm ² , 栽植乔木 180 株, 幼林抚育 0.12hm ² 。	钢板铺设 1600m ² 。	
太仓接收站区	站区	雨水排水管网 315m, 表土剥离 1.30hm ² , 表土回覆 0.36 万 m ³ , 土地整治 0.68hm ² 。	站区绿化 0.68hm ² 。	植生袋装土拦挡 473m ³ , 密目网苫盖 4760m ² , 临时排水沟 117m ³ , 临时沉沙池 3 座。	
	进站道路区	表土剥离 0.09hm ² 。	/	密目网苫盖 220m ² 。	
	站外电力设施区	表土剥离 1.09hm ² , 表土回覆 0.30 万 m ³ , 土地整治 2.21hm ² , 耕地恢复 1.19hm ² , 穴状整地 2384 个。	撒播草籽 2.21hm ² , 恢复林地 1.49hm ² , 栽植灌木 2384 株, 幼林抚育 1.49hm ² 。	彩条布铺垫 19140m ² , 密目网苫盖 22968m ² , 泥浆沉淀池 10 座。	
	站外供排水设施区	DN500 排水钢管 100m, 表土剥离 0.04hm ² , 表土回覆 0.01 万 m ³ , 土地整治 0.09hm ² , 耕地恢复 0.05hm ² , 穴状整地 96 个。	撒播草籽 0.09hm ² , 恢复林地 0.06hm ² , 栽植灌木 96 株, 幼林抚育 0.06hm ² 。	彩条布铺垫 1100m ² , 密目网苫盖 1320m ² 。	
太仓开关站区	站区	表土剥离 3.14hm ² , 表土回覆 0.83 万 m ³ , 土地整治 3.98hm ² 。	/	临时绿化 3.98hm ² , 植生袋装土拦挡 2058.75m ³ , 密目网苫盖 29800m ² , 临时排水沟 224m ³ , 临时沉沙池 2 座。	
陆上管廊工程区	明挖段	表土剥离 4.05hm ² , 表土回覆 1.07 万 m ³ , 土地整治 3.49hm ² , 耕地恢复 4.51hm ² , 穴状整地 4260 个。	撒播草籽 3.49hm ² , 恢复林地 2.84hm ² , 栽植乔木 4260 株, 幼林抚育 2.84hm ² 。	密目网苫盖 36000m ² , 临时排水沟 893m ³ , 临时沉沙池 8 座。	
	顶管段	表土剥离 0.49hm ² , 表土回覆 0.14 万 m ³ , 土地整治 0.19hm ² , 耕地恢复 0.09hm ² , 穴状整地 285 个。	撒播草籽 0.19hm ² , 恢复林地 0.19hm ² , 栽植乔木 285 株, 幼林抚育 0.19hm ² 。	泥浆沉淀池 4 座, 密目网苫盖 1720m ² 。	
	供排水设施区	DN200 排水钢管 300m, 表土剥离 0.03hm ² , 表土回覆 0.01 万 m ³ , 土地整治 0.11hm ² 。	撒播草籽 0.11hm ² 。	彩条布铺垫 1360m ² , 密目网苫盖 1632m ² 。	
	施工道路区	土地整治 0.04hm ² , 穴状整地 45 个。	撒播草籽 0.04hm ² , 恢复林地 0.03hm ² , 栽植乔木 45 株, 幼林抚育 0.03hm ² 。	钢板铺设 400m ² 。	
投资 (万元)		265.33	197.78	244.01	
水土保持总投资 (万元)	1133.11		独立费用 (万元)	266.27	

工程建设 监理费 (万元)	79.93	监测费 (万元)	95.98	补偿费 (万元)	37.698
分省措 施费 (万元)	上海市措施费: 423.93 江苏省措施费: 379.17		分省补偿费 (万元)	上海市: 15.03 江苏省: 22.668	
方案编制 单位	中国电力工程顾问集团华东电力设计 院有限公司		建设单位	国网上海市电力公司	
法定代表 人	周毅		法定代表人	梁旭	
地址	上海市普陀区武宁路 409 号		地址	中国 (上海) 自由贸易试验 区源深路 1122 号	
邮编	200063		邮编	200122	
联系人及 电话	冷流江/13636599962		联系人及电话	吴佳懿/13472463057	
传真	(021) 33662064		传真	/	
电子信箱	lenglj3359@ecepdi.com		电子信箱	824631016@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

项目名称：内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程

建设单位：国网上海市电力公司

建设地点：本工程途经上海市崇明区和江苏省苏州市太仓市。

建设性质：新建建设类项目

主要内容：新建崇明开关站、太仓接收站和太仓开关站，新建 GIL 过江管廊 12.2km，新建陆上管廊 1.83km。

总投资及土建投资：工程总投资 1126400 万元，其中土建投资 775943 万元。

投资单位及出资比例：投资单位为国网上海市电力公司，其中自筹资金占工程总投资的 20%，银行贷款占工程总投资的 80%。

建设工期：本工程计划 2026 年 7 月开工，2031 年 6 月完工，总工期为 60 个月。

工程组成及主要特性：工程组成及主要特性表详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

一、总体概况							
项目名称		内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程					
建设地点		崇明开关站：上海市崇明区庙镇 太仓接收站、太仓开关站：江苏省苏州市太仓市浮桥镇 过江管廊：上海市崇明区、江苏省苏州市太仓市 陆上管廊：江苏省苏州市太仓市					
建设性质		新建建设类项目					
建设单位		国网上海市电力公司					
项目投资		工程总投资 1126400 万元，其中土建投资 775943 万元					
建设规模		新建 3 座 500kV 站点，新建过江管廊 12.2km，新建陆上管廊 1.83km，本期均布置 4 回 500kV GIL 及相关电缆通道，远景统一预留 6 根 500kV GIL 及相关电缆通道。					
工程建设期		60 个月（工程计划于 2026 年 7 月开工，2031 年 6 月完工）					
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成		占地面积（hm ² ）			主要技术指标		
		永久	临时	合计	数量	长度（km）	宽度（m）
崇明开关站区	站区	4.79		4.79			
	进站道路区	0.02		0.02		0.026	4
	站外电力设施区	0.22	7.09	7.31		线路一 8.5 线路二 9.5	

	站外供排水设施区		2.50	2.50		供水 3.9 排水 0.31	
	小计	5.03	9.59	14.62			
过江管廊工程区	后配套设施区		0.25	0.25		0.072	35
	施工道路区		0.16	0.16			
	小计		0.41	0.41			
太仓接收站区	站区	1.30		1.30			
	进站道路区	0.09		0.09		0.055	4
	站外电力设施区		4.25	4.25		线路一 6.66 线路二 6.86	
	站外供排水设施区		0.17	0.17		供水 0.15 排水 0.10	
	小计	1.39	4.42	5.81			
太仓开关站区	站区	3.32		3.32			
	小计	3.32		3.32			
陆上管廊工程区	明挖段		8.87	8.87		1.47	
	顶管段	0.21	0.28	0.49		0.36	
	供排水设施区		0.35	0.35		供水 0.3 排水 0.3	
	施工道路区		0.05	0.05		0.083	6
	小计	0.21	9.55	9.76			
合计		9.95	23.97	33.92			
三、项目土石方量 单位：万 m ³							
项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	余方
崇明区	崇明开关站区	11.04	11.47	1.16	0.01	0	0.72
	过江管廊工程区	226.29	4.46	0.5	1.65	0	220.68
太仓市	太仓接收站区	7.27	2.75	0.11	0.11	0	4.52
	太仓开关站区	0.83	3.65	2.82	0	0	0
	陆上管廊工程区	22.41	7.19	0	2.82	0	12.40
合计		267.84	29.52	4.59	4.59	0	238.32

2.1.1 崇明开关站

(1) 站址现状

崇明开关站位于上海市崇明区庙镇，东至联益东路 0.3km，南至万安中路，西至现状农村道路约 0.02km，北至万安北路约 0.21km，站址南侧距长江北堤(新闸路)约 0.9km，现状主要为林地，站址区域地势平坦，自然地形标高约 1.43~2.14m。

(2) 建设规模

本工程新建 500kV 崇明开关站 1 座，并与 GIL 始发工作井合址建设。开关站按远景一次性征地，本期建设 500kV 出线合计 4 回，4 回 GIL 过江后接入太仓接收站。远

景 500 千伏进、出线合计 16 回，6 回至换流站、6 回 GIL 过江接入太仓接收站，2 回往崇明东方向，2 回往西南方向。

图 2.1-1 崇明开关站站址现状

(3) 总平面布置

崇明开关站站内新建建筑物包括：工作井地面辅助用房、主控通信室、500kV GIS 室、500kV 1 号二次设备小室、500kV 2 号二次设备小室、混合站用电室、配电室、消防泵房、辅助用房和警卫室，总建筑面积 17233m²。建筑物中 500kV GIS 室的结构形式采用钢结构，其它建筑物均采用框架结构。站内道路根据环形畅通及设备需要的原则，保证消防和有利生产的要求进行设置，道路路面宽 4m，转弯半径不小于 9m，满足消防要求。站区非硬化区域（包含站区用地线至围墙中心线之间的区域）均采用铺植草坪绿化，绿化面积约 3.00hm²。

崇明开关站工作井地面辅助用房布置在站区中央，混合站用电室、空气预冷设施、雨水泵站等布置在站区东侧，警卫室、进站大门位于站址南侧，主控通信室、400V 站用电室、消防泵房等布置在站区西侧。500kV GIS 室及设备支架布置在站区北侧。500kV 架空出线向北出线；GIL 管廊向南出线。

崇明开关站站址用地面积 4.81hm²，其中围墙内用地面积 4.32hm²，进站道路面积 0.02hm²，其他用地面积 0.47hm²（站区围墙中心线至用地线面积）。站区新建围墙总长度 872m。

图 2.1-2 崇明开关站总平面布置示意图

(4) 竖向布置

崇明开关站站址区域百年一遇设计洪水位为 2.38m，受崇明海塘保护，不受长江百年一遇洪水影响。站址区域历史最高内涝水位 2.39m，场地设计标高为 2.89m，不受内涝水位影响。

崇明开关站采用平坡式竖向布置，站址区域自然地形标高约 1.43~2.14m。因站址区域自然地形较低，低于洪涝水位标高，均需用填土回填至场地设计标高。崇明开关站征地范围内（站区及进站道路区）挖方总量 8.57 万 m³，其中场平土方 2.73 万 m³（含表土剥离土方量），工作井及其他建构筑物基槽余土 5.12 万 m³，工作井地下连续墙施工

产生钻渣、淤泥 0.72 万 m^3 ，填方 8.97 万 m^3 ，其中征地范围内开挖产生的 6.85 万 m^3 一般土石方和 1.00 万 m^3 表土全部回填，此外从过江管廊后配套设施区调入土方 1.15 万 m^3 ，余方 0.72 万 m^3 ，均为钻渣淤泥。

回填土利用工作井和过江管廊工程区的施工开挖土方，开关站不外购土。

(5) 进站道路

进站道路由站址南侧的万安中路引接，考虑站区进出口及消防需求，崇明开关站设置两个出入口，新建 2 条进站道路，每条道路长度均为 13m，路面宽 4m，采用混凝土路面，占地面积共计 0.02 hm^2 。进站道路雨水散排至周边其他林地。

(6) 供排水系统

1) 供水系统

站用水源通过一路 DN100 供水管由东北侧崇西-城桥片区给水连通管引接，引接管线长 3900m，该水源也用于施工用水。

2) 排水系统

雨水排水：站区雨水采用有组织排水方式，地面排水坡度 0.5%，道路两侧设置雨水口，各雨水井用管道相连通，共布设雨水排水管网 1393m，管径为 DN150~DN700，其中 DN150 管线采用 UPVC 加筋管，DN200 管线采用 HDPE 增强管，其余管径管线采用钢筋混凝土管。雨水经雨水口、雨水检查井、雨水排水管道排入雨水调蓄水池，初期雨水临时储存在调蓄池内，达到一定容量后缓慢进入雨水泵站，雨水由雨水泵提升后增压通过一路 DN700 雨水排水管排入站址东侧的万安港中，站外雨水排水管线全长 310m。

生活污、废水：开关站的配套辅助建筑及主控通信室、警卫室等卫生间的生活污、废水直接进入污水调节池，后进入污水处理装置集中处理达标后，经污水回用水池内污水潜水泵接至站区污水回用管网。站区生活污、废水不外排。

图 2.1-3 崇明开关站站外供排水设施路径示意图

(7) 站外电力设施

崇明开关站考虑 2 回 35kV 站用电源，线路一为永临结合线路，引自 220kV 中双港变电站，长 8.5km，其中新建架空线路 3.4km（仅挂线 1.3km，新立 35kV 钢管杆 39 基），新建电缆 5.1km（新建排管 3.12km，新建拉管 0.98km，利用已建电缆通道 1.0km）；线

路二引自 110kV 南门站,长 9.5km,其中新建架空线路 4.9km(仅挂线 4.3km,新立 35kV 钢管杆 9 基),新建电缆 4.6km(新建排管 0.8km,新建拉管 0.71km,利用已建电缆通道 3.09km)。

施工电源由 10kV 庙 7 鸽龙线 208#杆引下 10kV 电缆直埋敷设至施工箱变,新立 10kV 水泥杆 1 基,10kV 电缆 0.3km。

图 2.1-4 崇明开关站站外电力设施路径示意图

崇明开关站主要技术指标见表 2.1-2。

表 2.1-2 崇明开关站主要技术指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址征地面积	hm ²	4.81	
1.1	站区占地面积	hm ²	4.32	
1.2	进站道路占地面积	hm ²	0.02	
1.3	其他用地面积	hm ²	0.47	站区围墙中心线至用地线
2	场地自然标高	m	1.43~2.14	1985 国家高程基准
3	站区设计标高	m	2.89	1985 国家高程基准
4	站区围墙长度	m	872	
5	站内总建筑面积	m ²	17233	
6	站内道路及广场面积	hm ²	0.51	
7	站区绿化	hm ²	3.00	铺设草皮

2.1.2 太仓接收站

(1) 站址现状

太仓接收站站址位于江苏省苏州市太仓市浮桥镇,站址北距七浦塘约 0.6km,东距长江南堤约 1.0km,西距滨江大道约 0.03km,南距南环路约 0.20km。现状主要为水田,站址区域地势平坦,自然地形标高约 2.40~2.60m。

(2) 建设规模

太仓接收站本工程新建 500kV 太仓接收站 1 座,建设 4 回 500kV GIL 线路,用于从太仓市至崇明区 GIL 的引接,同时预留远景 6 根 GIL 和直流电缆的通道。

图 2.1-5 太仓接收站站址现状

(3) 总平面布置

太仓接收站站内新建建筑物包括:工作井地面辅助用房、混合站用电室、消防泵房、400V 站用电室、警卫室。总建筑面积 10305m²。站内道路根据环形畅通及设备需要的

原则，保证消防和有利生产的要求进行设置。道路宽度取 4m，转弯半径不小于 9m，满足消防要求。站区非硬化区域（包含站区用地线至围墙中心线之间的区域）均采用铺植草坪绿化，绿化面积约 0.68hm²。

太仓接收站接收工作井及地面辅助用房布置在站区中间，400V 站用电室、警卫室布置在站区南侧。混合站用电室、消防泵房、雨水泵站等布置在站区北侧。建筑物的结构形式均采用框架结构。

太仓接收站站址用地面积 1.39hm²，其中围墙内用地面积 1.17hm²，进站道路面积 0.09hm²，其他用地面积 0.13hm²（站区围墙中心线至用地线面积）。站区新建围墙总长度 434m。

图 2.1-6 太仓接收站总平面布置示意图

（4）竖向布置

太仓接收站站址区域百年一遇设计洪水位为 2.38m，受太仓江堤保护，不受长江百年一遇洪水影响。站址区域历史最高内涝水位 2.70m。场地设计标高为 3.20m，不受内涝水位影响。

太仓接收站均采用平坡式竖向布置，站址区域自然地形标高约 2.40~2.60m。因站址区域自然地形较低，低于洪涝水位标高，均需用填土回填至场地设计标高。征地范围内（站区及进站道路区）挖方总量 5.71 万 m³，其中场平土方 0.69 万 m³（含表土剥离土方量），工作井及其他建构筑物基槽余土 4.17 万 m³，工作井地下连续墙及隧道施工产生钻渣、淤泥 0.85 万 m³，填方 1.19 万 m³，其中征地范围内开挖产生的 0.83 万 m³ 一般土石方和 0.36 万 m³ 表土回填，余方 4.52 万 m³，其中一般土石方 3.67 万 m³，钻渣、淤泥 0.85 万 m³。

（5）进站道路

进站道路由站址西南侧的滨江大道引接，引接长度为 55m，路面宽 4m，采用混凝土结构，进站道路与滨江大道引接处考虑大件运输车辆转弯半径需要进行拓宽，占地面积共计 0.09hm²。进站道路雨水散排至周边草地、其他林地。

（6）供排水系统

1) 供水系统

站用水源通过一路 DN100 供水管由西南侧滨江大道市政自来水管网引接，供水管

线长 150m，该水源也用于施工用水。

2) 排水系统

雨水排水：站区雨水采用有组织排水方式，地面排水坡度 0.5%，道路两侧设置雨水口，各雨水井用管道相连通，共布设雨水排水管网 315m，管径为 DN150~DN500，其中 DN150 管线采用 UPVC 加筋管，DN200 管线采用 HDPE 增强管，其余管径管线采用钢筋混凝土管。雨水经雨水口、雨水检查井、雨水排水管道排入雨水调蓄水池，初期雨水临时储存在调蓄池内，达到一定容量后缓慢进入雨水泵站，雨水由雨水泵提升后增压通过一路 DN500 雨水排水管排入站址西南侧滨江大道市政雨水管网，站外排水管线长 100m。

生活污、废水：接收站的接收工作井、警卫室的卫生间的生活污、废水直接进入污水调节池，进入污水处理装置集中处理达标后，经污水回用水池内污水潜水泵接至站区污水回用管网。站区生活污、废水不外排。

图 2.1-7 太仓接收站站外供排水设施路径示意图

(7) 站外电力设施

全站考虑 2 回 35kV 站用电源，分别由 220kV 浏家港变和家香线 1#杆下新建辅杆 T1 接入，线路一长 6.66km，为永临结合线路，均为电缆线路（新建排管 4.18km，新建拉管 1.04km，利用利用已建电缆通道 1.26km，利用站内电缆通道 0.18km）。线路二长 6.86km，均为电缆线路（利用同期建设的电缆排管 4.18km，利用同期建设的电缆拉管 1.04km，利用已建电缆通道 1.52km，利用站内电缆通道 0.12km）。

图 2.1-8 太仓接收站站外电力设施路径示意图

太仓接收站主要技术指标见表 2.1-3。

表 2.1-3 太仓接收站主要技术指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址征地面积	hm ²	1.39	
(1)	站区占地面积	hm ²	1.17	
(2)	进站道路占地面积	hm ²	0.09	
(3)	其他用地面积	hm ²	0.13	站区围墙中心线至用地线
2	场地自然标高	m	2.34~2.80	1985 国家高程基准
3	站区设计标高	m	3.20	1985 国家高程基准
4	站区围墙长度	m	434	
5	站内总建筑面积	m ²	10305	
6	站内道路及广场面积	hm ²	0.13	
7	站区绿化	hm ²	0.68	铺设草皮

2.1.3 太仓开关站

(1) 站址地理位置

太仓开关站站址位于太仓市浮桥镇，站址现状为林地。站址北距长江约 2.0km，东距龙江路约 0.02km，西距南环路约 0.35km，南距茜泾河约 0.15km。站址区域自然地形标高约 2.15~2.88m，结合站址自然条件、周围环境以及当地的规划要求，确定站区为北偏西 42 度布置，进站道路由站区东北侧的龙江路引接，站址用地面积为 3.32hm²。

图 2.1-9 太仓开关站站址现状

太仓开关站新建工作计划在拟建设的太仓~上海送出工程中实施，因太仓开关站站址区域现状标高较低，后续站址施工需要回填土方，而本工程陆上管廊产生大量的余方，本方案考虑在剥离站区内表土后，将其中 2.82 万 m³ 土方平摊于太仓开关站用于场地初平，并建设围墙进行防护，站内所需公用设备及建筑物在该送出工程中建设，站区可用于堆放陆上管廊施工产生的表土和回填用土，太仓~上海送出工程目前处于规划阶段，计划本工程太仓侧陆上管廊施工结束后开工建设，从施工时序上可满足本工程临时堆土需求。

2.1.4 管廊工程

(1) 过江管廊

1) 平面线位设计

根据盾构进入工作井始发和接收功能需求，过江管廊工作井分为始发工作井和接收工作井，始发井位于崇明开关站内，距离长江北堤（新闸路）约 0.9km，向西南方向从废弃航环码头上游下穿江北大堤后，依次穿越上扁担沙、太仓规划 4#锚地、白茆沙北水道、白茆沙南水道，线位从太仓港浮桥作业区下游约 0.2km 穿越长江南堤后接入太仓接收井，接收井位于太仓接收站内，距离长江南堤约 1.0km。过江管廊全长约 12.2km，均采用盾构法施工，其中江中段约 10km，全线共设置 2 处平曲线，平曲线半径 R=2000m，平曲线分别位于江北陆域和江中靠近江南大堤处。线位整体走向与沪渝蓉高铁崇太过江隧道平行，江中线位位于沪渝蓉高铁崇太过江隧道线位上游 200m。具体布置见图 2.1-10 所示。

图 2.1-10 过江管廊平面布置示意图

始发井共设地下三层，埋深约 27.6m，外包平面尺寸为 44.4m×31.4m，每层建筑面

积为 1394m^2 。工作井地下一层设有 GIL 管道及远期预留的电缆竖井，和后续运维期如需更换 GIL 管道等大型设备的吊物孔；地下二层是和圆隧道上层连通的层，施工期间还与临时施工通道相连。地下三层连通圆隧道下层空间，可通过该层进入圆隧道下部巡检通道，圆隧道下层两侧的预留通道也通过该层转换空间进入工作井内预留的竖井通道。

辅助用房设置于工作井上方，为框架结构，地面设有三层，高度约为 22m 。地面附属用房规模为 $68.60\text{m} \times 31.60\text{m}$ ，每层建筑面积 2136m^2 ，总建筑面积为 5703m^2 。地面一层为 GIL 管道与室外的连接区，GIL 管道从地下一层引上后转角出附属用房接引出线构架位置；还设有吊物孔、通风机房、冷水机组机房、风井等；顶部设有两部 10T 悬挂式起重机、两部 5T 悬挂式起重机，由于起重机起吊高度较高，此区域设置架空；地面二层设置空调箱机组、通风机房、风井等；地面三层设置下腔风机房、 SF_6 风机房、通风机房、男卫、女卫等。崇明始发井地面各层平面布置情况见图 2.1-11~2.1-13，崇明始发井纵剖面布置见图 2.1-14~2.1-15。

图 2.1-11 崇明始发井地面一层平面图

图 2.1-12 崇明始发井地面二层平面

图 2.1-13 崇明始发井地面三层平面图

图 2.1-14 崇明始发井 1-1 纵剖面图

图 2.1-15 崇明始发井 2-2 纵剖面图

接收井共设地下三层，埋深约 28.0m 。外包平面尺寸为 $47.4\text{m} \times 31.4\text{m}$ ，每层建筑面积为 1488m^2 。太仓接收井布置基本与崇明始发井一致，区别在于 6 回 GIL 从地下一层、地下二层南侧与电力箱涵连接，工作井长度因此增加了 3m 。

辅助用房设置于接收井上方，结构形式为框架结构，地面设置为三层，局部一层，高度为 22m 。太仓地面安装厅规模为 $70.60\text{m} \times 31.60\text{m}$ ，每层建筑面积为 2231m^2 ，总建筑面积为 5091m^2 。地面一层设有吊物孔、通风机房、冷水机组机房、风井、工具间等；顶部设有两部 10T 悬挂式起重机。二层设置通风机房、风井、综合用房等；三层设置二次设备室、监控室、蓄电池室、下腔风机房、 SF_6 风机房、男卫、女卫等。太仓接收井地面各层平面布置情况见图 2.1-16~2.1-18，太仓接收井纵剖面布置见图 2.1-19~2.1-20。

图 2.1-16 太仓接收井地面一层平面图

图 2.1-17 太仓接收井地面二层平面图

图 2.1-18 太仓接收井地面三层平面图

图 2.1-19 太仓接收井 1-1 纵剖面图

图 2.1-20 太仓接收井 2-2 纵剖面图

施工阶段,需在始发工作井外,沿盾构管廊线位顺延设置 180m 的后配套临时结构,用于盾构设备的组装进场,同时满足盾构机组整体始发以及 GIL 管道施工运输要求,待工程施工结束后地下临时结构予以拆除。

本工程后配套临时结构平面宽度净距为 15m,纵断面按照工作井线路标高和路面标高采用纵坡 5%进行设计,全长约 137m,采用明挖顺做法施工。后配套基坑开挖深度约为 12.5~21m。围护结构分段采用地下连续墙以及工法桩。后配套临时结构部分位于崇明开关站永久征地范围内,该部分占地不再重复计列,另一段站址外不重复部分单独分区,纳入过江管廊工程,后配套设施挖填土石方全部计入后配套设施区。根据设计资料,后配套临时结构在崇明开关站站区永久征地范围外长度为 72m,宽 35m,需新增临时占地 0.25hm²。

图 2.1-21 后配套工程布置示意图

2) 横纵断面设计

过江管廊管纵断面呈“V”字,线路自万安中路沿西南方向出崇明始发井后,以-2.06%的坡度下坡从长江北堤下穿越后进入长江,继续向南下下穿至新桥水道,在江中以向下-0.5%的坡度下穿上扁担沙后、4#锚地、白茆沙北水道后下行至最低点,最低点位于主航道下方,随后以 1.95%的坡度上坡下穿主航道、长江南堤后接入太仓接收井。管廊最大纵坡 2.06%,最小纵坡 0.5%,管廊最低点约-88m。两岸工作井处管廊覆土 10m,江中覆土约 28-50m,主航道下极限冲刷最低点管廊上方覆土 12m。纵断面布置情况见图 2.1-22。

图 2.1-22 过江管廊纵断面图

过江管廊横断面分为上下两层,上层为 GIL 管道运输安装和检修维护的主通道,管廊内本期需布置 4 回 500kV GIL,远景需满足预留可新增 6 根 GIL 管道安装空间。下层空间分为三个通道,中间通道主要为人员巡视通道,巡检通道下部为 SF₆ 泄露气体的回收腔,管廊最低点设置的废水泵房空间。下层的两侧通道为预留空间。管廊横断面尺寸内径 13.3m、外径 14.6m。横断面布置情况见图 2.1-23。

图 2.1-23 过江管廊横断面图

3) 供排水系统

①供水系统

过江管廊两侧工作井用水由崇明开关站和太仓接收站室外生活给水管网引接,供卫生间用水及冷却水补水。

②排水系统

在过江管廊两端工作井分别设置废水泵房(共 2 处),排除结构渗入水及各类废水,设计流量按应急输水量与结构渗漏水之和考虑。废水经泵提升后,分别排入崇明开关站和太仓接收站室外排水管网,经站内生活污水处理设备处理达标后回用,不外排。

地面辅助用房屋面雨水,屋顶落水管雨水经收集后分别接入崇明开关站和太仓接收站室外道路雨水管,地面辅助用房内卫生间污水,生活污水经收集后分别接入崇明开关站和太仓接收站室外道路污水管,经站内生活污水处理设备处理达标后回用,不外排。

4) 供电系统

过江管廊盾构施工需设置 35kV 专线,由崇明开关站和太仓接收站一并考虑。

(2) 陆上管廊

1) 平面线位设计

陆上管廊全长约 1.83km,包含 3 段明挖及 2 段顶管,其中采用顶管法施工的管廊长度约 0.36km,明挖段采用明挖顺做法施工。为配合顶管施工和 GIL 管道等主设备进出,管廊顶管段两端需要设置顶管井,施工期间为顶管机始发和接收提供作业空间,运营期为 GIL 管道等主设备安装、检修提供通道。陆上管廊共设有 4 座顶管井,其中顶管井 1 和顶管井 4 不设地面构筑物,顶管井 2 和顶管井 3 内设置吊物孔、新风井及人员出入口,陆上管廊施工结束后顶管井 2 和顶管井 3 地面构筑物永久保留,占地 0.04hm²。

陆上管廊出太仓接收井后拟采用明挖管廊向南至滨江大道~南环路交叉口后设置顶管工作井 1,采用顶管向西下穿滨江大道后设置顶管工作井 2,出工作井后采用明挖管廊继续沿南环路向西,于 220kV 架空线北侧(距离架空线约 15~20m)走行至龙江路,设置顶管工作井 3,采用顶管沿东南方向斜穿龙江路及在建龙江路高架,顶管距离龙江路高架桩基不小于 5m,过龙江路后设置顶管工作井 4,出工作井后采用明挖管廊沿龙江路西侧走线接入太仓开关站。

图 2.1-24 陆上管廊平面布置示意图**2) 横纵断面设计**

陆上 GIL 管廊起于太仓接收井，向下以-4.26%的坡度纵坡接入顶管工作井 1，向西采用顶管-0.5%的上坡下穿滨江大道污水、电力等管线，接入顶管井 2，随后采用明挖管廊以 5%、0.5%、-0.5%、-5%的梯形坡接入龙江路东侧顶管井 3，东向南以 0.5%的坡度上坡斜向下穿龙江路及管线，接入顶管井 4，出顶管井 4 后，采用明挖法，以 5%、0.5%的坡度上坡接入太仓开关站。

考虑南环路改造工程景观、种植绿化及管线敷设的需求，管廊沿南环路方向明挖段上方覆土不小于 2m，过滨江大道、龙江路顶管距离上方管线净距 3m，太仓接收站、太仓开关站内管廊上方覆土不小于 0.5m。

图 2.1-25 陆上管廊纵断面布置图

陆上管廊横断面拟按三舱设计考虑，直流电缆上下层单侧布置为一舱中间及右侧舱室为 500kV GIL 管道舱，分别设有 4 回 500kV GIL 及为远期预留的 6 根 GIL 管道，每舱内都留有检修通道，断面结构外径尺寸为 12.2m×6.3m，埋深约 8~16m。

陆上管廊施工作业带宽度约 50~95m，其中明挖段开挖宽度为 12.2m，明挖基坑两侧作业面用于布置施工便道、吊装施工场地、钢筋加工厂、管节制存区和施工生活区。顶管段截面与明挖段截面敷设统一。

图 2.1-26 陆上管廊横断面布置图**3) 供排水系统****①供水系统**

陆上管廊由两段顶管分为三个工区，施工用水通过三路 DN100 供水管分别由龙江路和滨江大道自来水管网引接，引接管线长度共计 300m。

②排水系统

在陆上管廊纵坡低点分别设置废水泵房（地下临时结构，共 2 处），排除结构渗入水及各类废水，设计流量按应急输水量与结构渗漏水之和考虑。每座泵房内设 2 台潜水泵，平时轮换使用，消防时同时使用。废水经泵提升后，分别排入太仓接收站和太仓开关站室外排水管网，经站内生活污水处理设备处理达标后回用，不外排。

陆上管廊三个工区施工期间施工区域雨水通过三路 DN200 排水管排向南环路雨水管网，排水管线长 300m。

4) 供电系统

陆上管廊施工临时用电就近由滨江大道及龙江路两侧 10kV 架空线路 T 接。各工区 T 接距离约 50~200m。采用架空线引下至施工箱变，不新增杆塔，仅设临时电缆引接。电源配置满足施工用电需求，无需新增永久电力设施。

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地布置

(1) 崇明开关站施工场地布置

工程总工期 60 个月，分为土建（47 个月）和 GIL 电气（13 个月）等阶段，始发井于 2026 年 7 月开工，崇明开关站建构筑物在盾构工作结束后开工。

施工前期：场地清表与开挖阶段，工程开工后首先开展站区清表、并在站区西北侧划定临时堆土区，其中表土堆放于西侧预留场地内。进行始发井和后配套设施基坑开挖，并利用挖方实现崇明开关站场地初平。

施工中期：盾构阶段利用站内场地布置临时设施（如临时堆土区、泥水处理系统、管片场地生产生活区），中期盾构推进期间，部分区域转为永久设施施工，逐步推进构支架基础、配电装置区等主体工程的施工，施工生产生活区集中布置于进站口附近闲置地块。

施工后期：主体工程完工后，普通土方堆场已基本消耗完毕，仅保留表土堆场。待站内硬化、建构筑物施工全部结束后，表土用于站区裸露区域覆土及绿化恢复，临时堆场占地全部复绿或纳入永久场地。施工生产生活区同步拆除清理，对全部临时占地平整恢复，实现工完场清、土地高效利用与生态保护相统一。通过时序衔接，实现同一地块的多用途利用，避免重复征地。

1) 施工生产生活区

崇明开关站施工生产生活区布设在开关站征地红线范围内，崇明开关站施工场地布置由北到南分别是临时堆土区、泥水处理系统、施工生产生活区，施工生产生活区面积纳入开关站工程防治区，不重复计列。施工期场地内雨水经临时排水沟、临时沉沙池后排入周边已有灌溉水渠。

管廊盾构施工产生的钻渣泥浆通过管道运输至地面泥浆处理系统进行分离，经系统处理后土砂与泥浆可实现快速分离，分离出来的大颗粒土砂临时堆放在站内临时堆土区，

最终通过陆运+水运的方式运输至浦东 N1 库区市级消纳场统一消纳处理。

2) 临时堆土区

崇明开关站考虑在站区内设置两处临时堆土场，拟设置在站区征地红线内西北侧，占地类型主要为林地，1#临时堆土场占地面积共 0.50hm^2 ，平均堆土厚度按 2.5m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 1.10万 m^3 ，用于崇明开关站站区、进站道路区和过江管廊工程后配套设施区剥离表土的堆放，2#临时堆土场占地面积共 0.30hm^2 ，平均堆土厚度按 2.5m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 0.68万 m^3 ，用于堆放少量站区回填所需基础土石方及临时堆放盾构余土的周转。临时堆土场四周采用植生袋装土拦挡，然后自下而上堆放土方，施工过程中使用密目网进行苫盖，周围设置临时排水和沉沙措施，并在表土堆放区实施临时绿化，施工期场地内雨水经临时排水沟、临时沉沙池后排入周边已有灌溉水渠。

表 2.2-1 崇明开关站临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 (hm^2)	最大临时堆 土量 (万 m^3)	土方来源	堆土 厚度 (m)	边坡 比	堆存 时间	土方 去向
崇明开关站 1# 临时堆土场	站内（站区西北侧）	站区	0.50	1.10	站区、进站道路区、过江管廊工程后配套设施区剥离表土	2.5	1:2	2026.7-2031.1	站区、过江管廊工程后配套设施区绿化用土
崇明开关站 2# 临时堆土场	站内（站区西北侧）	站区	0.30	0.68	部分周转开挖土石方	2.5	1:2	2026.7-2031.1	基础回填及土方周转

图 2.2-1 崇明开关站施工生产生活区及站内临时堆土区位置示意图

3) 站外供排水设施

站用水源通过一路 DN100 供水管由东北侧崇西-城桥片区给水连通管引接，引接管线长 3900m ，其中明挖段 3650m ，DN100 管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.5m ，顶宽 1.7m ，挖深 1.2m 。考虑管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 5.7m 范围计列，管线穿越万安巷、万安联益界河等河道及道路时采用拉管的方式施工，拉管施工长度约 250m ，共布设施工临时场地 10 处，施工临时占地内设有泥浆池，每处临时

占地约 120m²。

站外雨水通过一路 DN700 排水管排向站址附近河道，排水管线长 310m，均采用明挖方式施工，管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 1.1m，顶宽 3.5m，挖深 2.4m。考虑管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 9.5m 范围计列。

崇明开关站站外供排水设施占地面积共计 2.50hm²，均为临时占地。

图 2.2-2 管线明挖施工作业带断面布置示意图

表 2.2-2 崇明开关站供排水管线及电缆施工临时占地一览表

项目		长度 (m)	管径/断面 (mm)	开挖施工					用地 宽度 (m)	占地 面积 (hm ²)
				边坡比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	土石方 量(万 m ³)		
崇明开关站	站外供水管线 (明挖)	3650	DN100	1:0.5	1.20	0.50	1.70	0.48	5.70	2.08
	站外供水管线 (拉管)	250	DN100	/	/	/	/	0.10	/	0.12
	站外雨水排水 管线(明挖)	310	DN700	1:0.5	2.40	1.10	3.50	0.17	9.50	0.30

4) 站外电力设施

崇明开关站站用电源采用两路架空线与电缆混合模式 35kV 线路分别由 220kV 中双港变电站和 110kV 南门站接入，施工场地包括新建杆塔永久占地、塔基施工及牵张场、跨越架、施工道路临时占地、电缆施工临时占地。线路一引自 220kV 中双港变电站，长 8.5km，其中新建架空线路 3.4km（仅挂线 1.3km，新立 35kV 钢管杆 39 基），新建电缆 5.1km（新建排管 3.12km，新建拉管 0.98km，利用已建电缆通道 1.0km），线路一为永临结合线路，线路二引自 110kV 南门变电站，长 9.5km，其中新建架空线路 4.9km（仅挂线 4.3km，新立 35kV 钢管杆 9 基），新建电缆 4.6km（新建排管 0.8km，新建拉管 0.71km，利用已建电缆通道 3.09km），施工电源新建 10kV 水泥杆 1 基，新建 10kV 电缆 0.3km。

综上，站用电源新建架空线路 8.3km，其中仅挂线 5.6km，涉及土建线路 2.7km，新立 35kV 钢管杆 48 基，单基平均永久占地约 46m²，施工临时占地约 156m²，新增永久占地 0.22hm²，临时占地 0.75hm²，临时占地内设置泥浆沉淀池；沿线设置牵张场 6 处，每处占地 400m²；设置跨越施工场地 11 处，每处占地 200m²。架空线路新修施工道路 3km，平均宽度 3.5m，新增临时占地 1.05hm²。

站用电电缆明挖施工长度 3.92km，开挖沟道断面为梯形，边坡比为 1:0.5，底宽 1.0m，

深 1.7m，顶宽 2.7m，考虑电缆沟临时堆土区域及施工作业带，电缆区按 9m 宽范围计列；新修施工道路 2.85km，平均宽度 3.5m，新增临时占地 1hm²。站用电电缆拉管施工长度 1.69km，电缆拉管施工工作井 16 个，施工临时占地内设有泥浆池，每处临时占地约 120m²，新增临时占地 0.19hm²。

施工电源全长 0.3km，其中 0.2km 通过已建电缆沟敷设，0.1km 采用明挖方式施工，开挖沟道断面为梯形，边坡比为 1:0.5，底宽 1.0m，深 1.7m，顶宽 2.7m，考虑电缆沟临时堆土区域及施工作业带，电缆区按 9m 宽范围计列。新立 10kV 水泥杆 1 基，永久占地 33m²，临时占地 121m²，临时占地内设置泥浆沉淀池。

崇明开关站站外电力设施占地面积共计 7.31hm²，其中永久占地 0.22hm²，临时占地 7.09hm²。

图 2.2-3 电缆拉管施工示意图

表 2.2-3 崇明开关站电缆施工临时占地一览表

项目	长度 (m)	管径/断面 (mm)	开挖施工					用地 宽度 (m)	占地面积 (hm ²)
			边坡 比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	土石方量 (万 m ³)		
站用电电源电缆 (明挖)	3921	-	1:0.5	1.7	1	2.7	1.23	9	3.53
站用电电源电缆 (拉管)	1690	-	/	/	/	/	0.16	/	0.19
施工电源电缆 (明挖)	100	-	1:0.5	1.7	1	2.7	0.03	9	0.09

表 2.2-4 崇明开关站站外电力设施指标一览表

项目名称	35kV 站用电源	10kV 施工电源
一、线路指标		
总长度 (km)	18	0.15
(1) 架空		
长度 (km)	8.3	0.05
杆塔数量	48	1
杆塔永久占地 (m ²)	2208	33
杆塔施工临时占地 (m ²)	7488	121
塔基挖方 (m ³)	2880	55
牵张场 (处)	6 (400m ² 每处)	/
跨越施工场地 (处)	11 (200m ² 每处)	/
施工道路 (km)	3 (宽 3.5m)	/
(2) 电缆		
长度 (km)	9.7	0.1
新建排管 (km)	3.92	0.1
新建拉管 (km)	1.69	/

项目名称	35kV 站用电源	10kV 施工电源
利用已建电缆通道 (km)	4.09	/
施工道路 (km)	2.85 (宽 3.5m)	/
二、占地面积		
永久占地 (hm ²)	0.22	0.003
临时占地 (hm ²)	6.98	0.11
总计占地面积 (hm ²)	7.20	0.11

(2) 太仓接收站施工场地布设

施工前期：场地清表与开挖阶段，工程开工后首先开展站区清表、在站区北侧，划定临时堆土区，用于存放剥离的表土及少量周转土方。进行接收井开挖，并利用部分挖方实现太仓接收站场地初平，此时可利用工作井周边永久征地范围内的空闲区域，优先搭建临时办公区、生活区板房。

施工中期：中期逐步转为永久设施施工，逐步推进构支架基础、配电装置区等主体工程的施工，施工生产生活区集中布置于进站口附近闲置地块。

施工后期：主体工程完工后，普通土方堆场已基本消耗完毕，仅保留表土堆场。待站内硬化、建构筑物施工全部结束后，表土用于站区裸露区域覆土及绿化恢复，临时堆场占地全部复绿或纳入永久场地。施工生产生活区同步拆除清理，对全部临时占地平整恢复，实现工完场清、土地高效利用与生态保护相统一。通过时序衔接，实现同一地块的多用途利用，避免重复征地。

1) 施工生产生活区

太仓接收站施工生产生活区布置在征地红线范围内，占地 0.18hm²，施工场地环绕太仓井分散布设，占地面积已纳入太仓接收站防治区，不重复计列。施工期场地内雨水经临时排水沟、临时沉沙池后排入周边已有灌溉排水渠。

2) 临时堆土区

太仓接收站考虑在站区内设置两处临时堆土场，位于站区北侧，占地现状为耕地，1#临时堆土场占地面积共 0.20hm²，平均堆土厚度按 2.5m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 0.39 万 m³，用于站区和进站道路区表土的堆放，2#临时堆土场占地面积共 0.10hm²，平均堆土厚度按 2.5m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 0.17 万 m³，用于基础土方的周转。临时堆土四周采用植生袋装土拦挡，然后自下而上堆放土方，施工过程中使用密目网进行苫盖，周围设置临时排水和沉沙措施，施工期场地内雨水经临时排水沟、临时沉沙池后排入周边已有灌溉排水渠。

表 2.2-5 太仓接收站临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 (hm ²)	最大临时堆土量 (万 m ³)	土方来源	堆土厚度 (m)	边坡比	堆存时间	土方去向
太仓接收站 1# 临时堆土场	站内 (站区北侧)	站区	0.20	0.39	站区和进站道路区剥离表土	2.5	1:2	2029.7-2030.3	站区绿化用土
太仓接收站 2# 临时堆土场	站内 (站区北侧)	站区	0.10	0.17	周转土方	2.5	1:2	2029.7-2030.3	基础回填

图 2.2-4 太仓接收站施工生产生活区及站内临时堆土区位置图

3) 站外供排水设施

接收站站用水源通过一路 DN100 供水管由西侧滨江大道市政自来水管网引接，供水管线长 150m，管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.5m，顶宽 1.7m，挖深 1.2m。考虑管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 5.7m 范围计列。

接收站站外雨水通过一路 DN500 排水管排向西侧滨江大道雨水管网，排水管线长 100m，DN500 管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.9m，顶宽 2.8m，挖深 1.9m。考虑管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 8.8m 范围计列。

太仓接收站站外供排水设施占地面积共计 0.17hm²，均为临时占地。

表 2.2-6 太仓接收站供排水管线临时占地一览表

项目	长度 (m)	管径/断面 (mm)	开挖施工					用地宽度 (m)	占地面积 (hm ²)
			边坡比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口宽 (m)	土石方量 (万 m ³)		
站外供水管线 (明挖)	150	DN100	1:0.5	1.20	0.50	1.70	0.02	5.70	0.08
站外雨水排水管线 (明挖)	100	DN500	1:0.5	1.90	0.90	2.80	0.04	8.80	0.09

4) 站外电力设施

太仓接收站站用电源采用两路 35kV 线路分别由 220kV 浏家港变和家香线 1#杆下新建辅杆 T1 接入，线路一长 6.66km，均为新建电缆线路（新建排管 4.18km，新建拉管 1.04km，利用利用已建电缆通道 1.26km，利用站内电缆通道 0.18km），线路一为永临结合线路。线路二长 6.86km，均为新建电缆线路（利用同期建设的电缆排管 4.18km，

利用同期建设的电缆拉管 1.04km，利用已建电缆通道 1.52km，利用站内电缆通道 0.12km）。施工场地包括施工道路临时占地、电缆施工临时占地。

电缆明挖施工长度 4.18km，开挖沟道断面为梯形，边坡比为 1:0.5，底宽 1.0m，深 1.7m，顶宽 2.7m，考虑电缆沟临时堆土区域及施工作业带，电缆区按 9m 宽范围计列。新修施工道路 0.72km，平均宽度 3.5m，新增临时占地 0.25hm²。站用电缆拉管施工长度 1.04km，电缆拉管施工工作井共 20 个，施工临时占地内设有泥浆池，每处临时占地约 120m²，新增临时占地 0.24hm²。

太仓接收站站外电力设施占地面积共计 4.25hm²，均为临时占地。

表 2.2-7 太仓接收站供排水管线及电缆施工临时占地一览表

项目	长度 (m)	管径/断面 (mm)	开挖施工					用地 宽度 (m)	占地 面积 (hm ²)
			边坡 比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口 宽 (m)	土石方 量(万 m ³)		
站用电源电缆（明挖）	4180	-	1:0.5	1.7	1.00	2.70	1.31	9.00	3.76
站用电源电缆（拉管）	1040	-	/	/	/	/	0.20	/	0.24

表 2.2-8 太仓接收站站外电力设施指标一览表

项目名称	35kV 电缆
一、线路指标	
新建电缆长度 (km)	13.42
新建电缆排管长度 (km)	4.18 (双回)
新建电缆拉管长度 (km)	1.04 (双回)
利用已建电缆通道长度 (km)	2.98
施工道路 (km)	0.72 (宽 3.5m)
二、占地面积	
永久占地 (hm ²)	0
临时占地 (hm ²)	4.25
总计占地面积 (hm ²)	4.25

(3) 管廊工程

1) 过江管廊施工场地布置

过江管廊始发井和接收井分别布置在崇明开关站和太仓接收站内部，施工生产生活区、临时堆土、供排水、施工用水和施工用电等依托崇明开关站和太仓接收站相关场地，不再重复计列。

始发井一侧需顺延设置一定长度的后配套临时结构，根据设计资料，后配套临时结构在崇明开关站站区永久征地范围外长度为 72m，宽 35m，需新增临时占地 0.25hm²。

2) 陆上管廊施工场地布置

根据设计资料，陆上管廊工程共分为三个工区，工区 1：包括明挖段 1 及顶管井 1；工区 2：包括明挖段 2、顶管井 2 及顶管井 3；工区 3：包括明挖段 3 及顶管井 4。

图 2.2-5 陆上管廊施工布局示意图

①施工生产生活区

陆上管廊施工生活区拟布置在工区 2 靠近顶管井 3 一侧，占地面积 0.63hm^2 。施工生产区分散布设在明挖管廊开挖区域两侧。相关占地均为临时占地，施工后期拆除按照原地貌进行植被恢复。施工生产生活区场地四周布设临时排水、沉沙措施，雨水经沉沙池沉沙后汇入工区 2 雨水排水管道排入龙江路市政雨水管网。

②临时堆土区

本工程主体设计结合主体工程挖填利用情况以及陆上管廊施工时序，设计了分段式开挖的方式施工，回土方临时堆置方案，单段施工长度约 200m，施工时间预计 2 个月。施工过程中，其开挖产生的土石方遵循“随挖随填、及时调配、就近利用”的原则，实现土方平衡，避免大量二次转运。

陆上管廊工程需临时堆放的土方主要为开挖扰动区域剥离的表土、明挖场地回填的土方和临时周转土方。本工程陆上管廊共设置 2 个临时堆土场，边坡比为 1:2，分别用来堆放表土和一般土方，均位于太仓开关站征地范围内。

根据设计资料，陆上管廊区 1#临时堆土场占地 0.63hm^2 ，平均堆土厚度按 2m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 1.14 万 m^3 ，用于堆放开挖扰动区域剥离的表土，陆上管廊区 2#临时堆土场占地 2.35hm^2 ，平均堆土厚度按 2m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 4.46 万 m^3 ，用于堆放明挖场地回填的土方和临时周转土方。临时堆土场四周采用植生袋装土拦挡，然后自下而上堆放土方，施工过程中使用密目网进行苫盖，表土堆场表面实施临时绿化，周围设置临时排水和沉沙措施，场地内雨水经临时排水沟、临时沉沙池后排入周边已有灌溉排水渠。

表 2.2-9 陆上管廊临时堆土区域一览表

名称	位置	所属分区	面积 (hm^2)	最大临时 堆土量 (万 m^3)	土方来源	堆土 厚度 (m)	边坡 比	堆存 时间	土方 去向
陆上管廊区 1#临时堆土	太仓开关站站区西南侧	站区	0.63	1.14	太仓开关站剥离的表土和陆上管廊分段式开挖	2	1:2	2029.7-2030.12	陆上管廊绿化用土

名称	位置	所属分区	面积 (hm^2)	最大临时 堆土量 (万 m^3)	土方来源	堆土 厚度 (m)	边坡 比	堆存 时间	土方 去向
场					剥离表土				
陆上管廊区 2# 临时堆土场	太仓开关站站区东北侧	站区	2.35	4.46	陆上管廊分段式开挖需回填土方及周转土方	2	1:2	2029.7-2030.12	陆上管廊回填用土基础回填

③供排水设施

陆上管廊三个工区单独供水，施工用水分别通过三路 DN100 供水管分别由龙江路和滨江大道雨水管网引接，引接管线长 300m，DN100 管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.5m，顶宽 1.7m，挖深 1.2m。考虑管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 5.7m 范围计列。

陆上管廊三个工区施工期间施工区域雨水通过三路 DN200 排水管排向南环路雨水管网，排水管线长 300m，管线按梯形断面开挖，边坡比为 1:0.5，底宽开挖 0.6m，顶宽 2.0m，挖深 1.4m。考虑管线两侧施工临时用地，临时占地宽度按 6m 范围计列。

陆上管廊供排水设施占地面积共计 0.35hm^2 ，均为临时占地。

表 2.2-10 陆上管廊供排水管线临时占地一览表

项目		长度 (m)	管径/断面 (mm)	开挖施工					用地 宽度 (m)	占地 面积 (hm^2)
				边坡 比	挖深 (m)	底宽 (m)	上口 宽 (m)	土石方 量(万 m^3)		
陆上管廊	供水管线 (明挖)	300	DN100	1:0.5	1.20	0.50	1.70	0.04	5.70	0.17
	雨水排水管线 (明挖)	300	DN200	1:0.5	1.40	0.60	2.0	0.05	6.00	0.18

2.2.2 施工材料运输

(1) 施工材料运输道路

崇明开关站站址周边道路多为乡村与林间小道，且该地民房均依路而建。主要进场道路为江万公路与万安中路。其中万安中路为乡间小道，道路现状仅为 3.8m。崇明开关站作为过江管廊始发侧，盾构设备进场条件需综合盾构构件运输需求和道路条件综合考虑，盾构采取分块运输，但其中拼装机回旋架、主驱动总成等构件尺寸较大，需整体运输，需拓宽既有万安中路至 6.5m，连接江万北路，方可进入施工场地。经现场勘察，万安中路需拓宽长度为 0.6km，拓宽 2.7m，占地面积 0.16hm^2 。

崇明开关站附近水运码头较多，其中新河码头可满足砂石料等材料运输，路径走向为：万安中路—江万公路—宏海公路—陈海公路—北新公路—新申公路，全程 25.8km。

表 2.2-11 过江管廊施工道路设置情况一览表

道路名称	长度 (km)	现状宽度 (m)	拓宽宽度 (m)	占地面积 (hm ²)
万安中路	0.6	3.8	2.7	0.16
合计				0.16

太仓接收站站址四周道路较为便捷，现有道路为滨江大道、南环路、主江堤路以及七丫口郊野公园内部路。站址内施工时可通过修筑进站道路连接至滨江大道，满足运输条件，无需拓宽或新修道路。

陆上管廊沿滨江大道、南环路以及龙江路道路布设，施工材料可通过现有道路及管廊临时施工场地运输，但陆上管廊设计的施工区域距离现有道路还有一定的距离，需修筑引接道路。经统计，工区 1 临时施工道路长 14m，工区 2 引接道路长 12m，工区 3 引接道路长 57m，道路路面宽 6m，占地面积 0.05hm²。

(2) 材料来源及防治责任

本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责，并报相应的水行政主管部门备案。

工程建筑材料取料场地均应在施工招投标阶段由施工方与供应方签订有关供需及运输协议，取用当地有关部门统一指定地点的土方、石料，禁止随地取用土方、石料，并明确取料场水土流失防治责任范围属供应方，供应方应该在供应土方和石料过程中采取临时防护、恢复植被等措施防治水土流失。

2.2.3 施工力能供应

(1) 崇明开关站

站用水源也用于施工用水，无需单独考虑施工用水。站用电源线路一也考虑作为施工电源，另由周边已建 10kV 庙 7 鸽龙线 208#杆引下 10kV 电缆直埋敷设至施工箱变，新立 10kV 水泥杆 1 基，10kV 电缆 0.3km。开关站可充分利用站外已有万安中路、江万公路及进站道路进行施工运输，施工通讯拟采用无线电通讯方式。

(2) 太仓接收站

站用水源也用于施工用水，无需单独考虑施工用水。站用电源线路一也考虑作为施

工电源，无需单独考虑施工用电。接收站可充分利用站外已有滨江大道、南环路及进站道路进行施工运输，施工通讯拟采用无线电通讯方式。

(3) 管廊工程

1) 过江管廊

过江管廊始发井和接收井施工用水和施工用电分别由崇明开关站和太仓接收站统一考虑，不再单独计列。

2) 陆上管廊

陆上管廊施工用水通过三路 DN100 供水管分别由龙江路和滨江大道雨水管网引接，施工区域雨水通过三路 DN200 排水管排向南环路雨水管网，排水管线长 300m。施工电源可就近由滨江大道及龙江路两侧 10kV 架空线路 T 接，无新增占地。

2.2.4 主要施工方法与工艺

(1) 开关站及接收站工程

本工程在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，具体见下表。

表 2.2-12 开关站及接收站工程主要施工工艺、方法

序号	施工内容	施工工艺、方法
1	站区场地平整	场平分为初平和终平两个阶段。初平阶段即进行施工临电、施工用水、临时道路、通信、生产生活场地及站址土石方综合平衡的场地平整。终平则是站内基槽余土及表土的回填，回填围墙内场地至尽量减少借方、余方为原则确定的终平标高。 本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。对挖填方较为集中的区域，单独进行施工组织大纲编制，组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。 开关站场地整平可利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。 清基及表土剥离：开关站占用部分耕地、林地和草地区域，植物根系发达，场地平整前应先清理去除枯木、树桩、根株等。清理完毕后，对站区进行表土剥离，表土剥离采用机械剥离，剥离厚度根据实际情况按 25~30cm 考虑；剥离的表土与周转土方分区堆放，土方堆存边坡边坡比不宜大于 1: 1.75，堆放过程中对场地进行预先隔离，需对土方进行拍实，周边设置植生袋进行挡护，并设密目网苫盖。施工结束后，进行表土回覆。 开挖回填时，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水；填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。由于填土较深，为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。回填土最佳含水率（重量比）：19%~23%，最大干密度（g/cm³）：1.58~1.70。分层填土后，经检查合格方可铺填上层土。场地整平过程中宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。
2	建（构）	采用人工开挖基槽，钢模板浇筑钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件

序号	施工内容	施工工艺、方法
	筑物	等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。
3	屋外配电网架	采用人工开挖基槽，钢模板浇筑基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇筑基础，预制构件在现场组立。
4	供排水管线、电力管沟明挖施工	采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设彩条布，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，土方顶部采用密目网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。明挖施工临时占地宽度能够满足土方堆放、开挖放坡及施工的要求。
5	供排水及电力管线拉管施工	当管道需要穿越河道、道路等障碍物时，采用定向钻进拖拉管非开施工工艺。拉管施工方法为先通过地下掘进机挖掘隧道，后对隧道进行加固处理，安装管道后，预留检查井。顶管施工工艺流程为：操作坑施工→设备安装→首节顶进→中继接力→实时纠偏→注浆填充→接收并贯通。拉管施工两端设置施工临时场地，用于布置操作坑、泥浆沉淀池、堆放材料及器具等。本工程拉管施工钻渣泥浆量较少，泥浆可深埋于泥浆沉淀池内。
6	站内外道路	站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

(2) 管廊工程

1) 过江管廊

过江管廊施工采用盾构法。盾构法是采用特制的大型管廊掘进设备，在盾壳保护下，利用大直径刀盘上的刀具进行全断面管廊开挖施工，同步拼装管廊衬砌结构，实现在尽可能小地扰动地层基础上修建管廊的施工方法。相较穿越水域管廊常见的沉管法、矿山法、围堰明挖法等其他施工方法，盾构法对长江主航道航运、河道内生态环境影响较小。适宜在不同条件的土层中施工，施工机械化程度高，施工全过程对质量、安全等可控，对生态环境基本无影响，工程风险可控。目前下游的上海长江隧道和沿江通道均采用盾构法穿越长江。

图

① 泥浆处理工艺 混合盾构机气垫技术基本原理图

泥水盾构是利用泥水的携渣能力将盾构开挖下来的渣土通过管道运输至地面泥浆处理系统进行分离，经系统处理后土砂与泥浆可实现快速分离，分离出来的大颗粒土砂临时堆放在站内临时堆土区，后续通过运输车辆快速转运至渣土消纳场，实现快速转运，

无需晾晒场地。剩余泥浆则继续进行循环至盾构机用于下一循环的掘进施工。

泥浆处理系统包含泥水分离系统和制调浆系统两部分组成。

a.制调浆系统

本系统由以下几个部分组成：

循环泵、补浆泵、废浆泵等用于泥浆循环的动力元件。泥浆池部分，包括沉淀池、调浆池、辅助沉淀池、废浆池和膨化池、储浆池等；制调浆系统将水、膨润土、粘性土等材料以一定比例混合，并添加分散胶溶剂、有机母水胶剂、加重剂及其它调泥剂。根据需要调节比例、粘度、塑变值、胶凝强度、泥壁形成性、润滑性，使其成为一种可塑流体，即完成泥水的制造过程。泥水制造系统在盾构初期始发时需要制造大量的泥水，去灌满管道和掌子面空间。在盾构掘进过程中只起到补充缺失的成分和调节成分比例的作用。

b.泥水分离系统

泥水分离系统就是将掘削下来的土砂形成的泥水分离成土砂和泥浆，并将分离出土砂排弃将剩下的部分合格泥浆回收重新利用的系统。

组成：预筛分系统、一级处理系统和二级处理系统。

盾构机排出的污浆由排泥泵送入预筛分系统，经过预筛分器（两层筛）将粒径在 3mm 以上的渣料筛出；筛余的泥浆进入一级处理系统,经过旋流除砂器分选后，渣料筛分脱水后排出；处理后的泥浆进入二级处理系统（二级处理系统工作原理与一级处理系统工作原理相同）再次处理。经过两次处理后的泥浆经汇流槽流入调浆池，调整后的泥浆再次入盾构循环使用。

ZX-2500 泥浆分离系统由 5 套 ZX-500C 泥浆处理系统组合而成。盾构机排出的污浆由排泥泵经分配器分配后送入 5 套 ZX-500C 泥浆分离系统。其中 ZX-500C（一台单机）由 YSC-600 预筛分器、ZX-250A 泥浆净化装置和 ZX-250C 泥浆净化装置组成。

反循环砂石泵由孔底抽吸出的污浆通过总进浆管输送到泥浆处理预筛分器。经过上层张力粗筛的振动筛选，粒径在 15mm 以上的砾石、粘土团分离出来；下层条缝细筛将粒径在 3mm 以上的砂粒筛分出来，泥浆进入筛下的储浆槽。根据地层情况的不同，由渣浆泵从储浆槽内抽吸泥浆，直接沿总出浆管输送回孔；或者至下一级泥浆处理设备进一步净化处理。

②施工运输

a.运输系统

合理的运输系统是保证快速施工的前提。盾构在掘进过程中，管线、管片、砂浆等需运送到工作面。只有组织快速有效的运输系统，才能保证施工顺利进行。

b.运输线路布置

根据管廊断面和洞内运输要求以及施工工期要求，洞内运输采用无轨运输。运输车辆采用双头运输车，车辆行走在口字件上，并在盾构机台车尾部的（口字件两侧）设置可移动的吊车平台，用来车辆掉头，满足错车需要。

c.渣土运输

泥水仓内渣土经泥水运送系统的排泥管道泵出地面，上清液输送至市政污水管网，部分泥浆回用于盾构施工，其余渣土自泥浆处理系统布设场地运至渣土消纳场所。

3) 顶管施工

开挖地下管道铺设技术，核心是在工作井内利用顶进设备将预制管片逐节顶进，同步完成土体开挖与拼装，最终形成完整管道。该工艺无需大面积开挖地表，可有效减少对周边地形、植被的扰动，降低水土流失风险，主要流程如下：

①工作井施工

在管道起点和终点分别设置工作井（始发井）和接收井，作为顶进与接收的作业基地。

②顶管设备安装与调试

选用泥水平衡或土压平衡顶管机，控制掌子面土体平衡，减少扰动；设备紧凑布置于工作井，后背墙确保承载力；全面调试顶进、导向、注浆等系统，避免设备故障导致土体长时间裸露，降低流失风险。

③管片顶进与拼装

采用预制钢筋混凝土管片，进场检验合格后，在硬化场地分层规范存放；初始顶进（ $\leq 5\text{m}$ ）缓慢进行，同步注浆、实时纠偏；正常顶进采用“边顶进、边开挖、边拼装、边注浆”模式，出土量与顶进速度匹配，确保掌子面稳定；管片拼装严密，接口嵌缝密封，防止地下水渗漏冲刷土体。

④同步注浆与二次注浆

同步注浆采用水泥、粉煤灰、膨润土混合浆液，填充管片与土体空隙，注浆量为理论空隙的 120%-150%；同步注浆效果不佳时，采用水泥浆+水玻璃进行二次注浆，快速加固管周土体，控制地表沉降，防范水土流失。

⑤出土与弃浆处理

弃土采用密闭车辆转运，严禁撒漏，运至指定弃土场并落实防护措施；泥水平衡顶管产生的泥浆，经泥浆沉淀池处理后上清液循环利用，泥渣脱水后按规范转运，严禁未经处理直接排放。

⑥施工收尾与场地恢复

顶管贯通后拆除设备、清理井体，采用 C30 混凝土封堵工作井/接收井并覆盖种植土；清理临时设施与建筑垃圾，平整扰动区域，覆盖留存表层种植土，种植乡土植被，恢复地表植被覆盖，实现水土保持闭环管理。

4) 明挖施工

①主要围护结构

过江管廊的工作井采用明挖法施工，根据其开挖深度采用相应的围护结构。

②基坑围护施工

陆上管廊工作井基坑支护结构结合地质和开挖深度，选择地下连续墙、灌注桩和型钢泥土搅拌桩等形式。工作井的结构型式为地下矩形空间箱形结构。

③结构防水施工

a.内衬结构混凝土自身防水

防水混凝土的设计抗渗等级不低于 P8，限制裂缝开展宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ 。

限制水胶比，水胶比的最大限值为 0.45，入模坍落度（12~16cm）。

b.施工缝防水

对结构施工缝主要采取以下措施：在施工缝中间设钢边止水带，并在外侧设背贴式止水带；在新、老混凝土界面上混凝土界面剂。

c.变形缝防水

变形缝防水设三道防线：外防水，即侧墙，底板外设外防水止水带，顶板面层粘贴防水材料；中间防水，采用预埋钢边橡胶止水带；内侧预留嵌缝槽，采用密封胶嵌缝。为减少变形缝处的差异沉降，底板设置凸凹榫槽，其余构件设置钢筋剪力杆，增加变形

缝处的抗剪能力。

④基坑回填施工

工作井明挖段的回填，主要是结构覆土回填，以机械回填为主，人工为辅。回填完毕后回覆表土并恢复耕地或实施绿化。

5) 明挖顺做法施工

本工程过江管廊工程区后配套设施区和陆上管廊开挖区采用明挖顺做法施工，先开挖沟槽，然后从基底开始依次浇筑管廊底板、侧墙（或侧墙与中隔墙）、顶板，最后进行土方回填。

主要施工工艺流程

①施工准备与测量放线

场地平整、障碍物清除（管线、树木、构筑物等）。根据设计图纸进行精确定位放线，标出管廊中心线、开挖边线、基坑支护范围等。设置测量控制点和水准点。

②基坑降水

若地下水位高于基底设计标高，需进行降水作业，确保干槽施工。

③基坑开挖与支护

④地基处理与垫层施工

开挖至设计标高后，进行验槽，检查基底土质、承载力是否符合设计要求。如遇软弱地基、不良地质或承载力不足，需按设计要求进行地基处理（如换填、压实、桩基等）。浇筑混凝土垫层（通常 C15 素混凝土），作为管廊结构的平整基层和防水层施工基面。垫层表面需平整、密实。

⑤管廊结构施工

a.底板施工：在垫层上铺设防水卷材（或涂刷防水涂料），按设计要求做好细部节点处理（如桩头、后浇带）；绑扎底板钢筋（包括底部受力筋、分布筋、侧墙/中柱插筋等）；支设底板模板（主要是侧模）；浇筑底板混凝土。

b.侧墙（及中隔墙）施工：底板强度达到要求后，进行侧墙（和中隔墙）钢筋绑扎（连接预留插筋）；支设侧墙模板（通常采用大型钢模板或组合钢模板）。

c.顶板施工：侧墙强度达到要求后，搭设顶板支撑架（满堂脚手架）；铺设顶板模板（底模）。绑扎顶板钢筋（包括上层筋、下层筋、分布筋等）；支设顶板侧模（如有）；

浇筑顶板混凝土。

⑥防水工程施工

a.底板、侧墙外侧：通常在垫层上做一道防水层（卷材或涂料），结构完成后在侧墙外侧再做一道防水层，并与底板防水层搭接密封。

b.顶板：在顶板结构层上施作柔性防水层（卷材或涂料）。

c.施工缝、变形缝、穿墙管等细部节点是防水重点，需严格按照设计要求设置止水带（钢板止水带、橡胶止水带、遇水膨胀止水条等）并进行密封处理。

防水层施工完成后需及时进行保护（如砌筑保护砖墙、铺设保护板等）。

⑦基坑回填

a.待管廊结构混凝土强度达到设计要求（通常 $\geq$ 设计强度的 75%或 100%），且防水层及保护层施工完成并验收合格后方可进行回填。

b.回填要求：对称、分层回填，分层压实（每层虚铺厚度 20-30cm）。

c.管廊两侧及顶部 1m 范围内宜采用人工或小型机械夯实，避免损坏结构及防水层。严禁使用淤泥、腐殖土、冻土、大块石等不良填料。

d.回填土压实度必须符合设计及规范要求（通常 $\geq$ 93%或 95%）。

e.顶部回填至设计标高，并做好地面恢复（如道路、绿化）。

2.3 工程占地

本工程占地包括永久占地和临时占地，占地类型按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）划分，本工程土地类型划分为林地（其他林地）、耕地（水浇地、水田）、水域及水利设施用地（坑塘水面、河流水面）、草地（其他草地）、交通运输用地（公路用地、农村道路）等类型。

本工程总占地面积为 33.92hm²，其中永久占地 9.95hm²，临时占地 23.97hm²。占地类型中林地 14.51hm²、耕地 10.00hm²、水域及水利设施用地 0.63hm²、草地 3.72hm²、交通运输用地 5.06hm²。

本工程占地面积统计见表 2.3-1~表 2.3-2。

表 2.3-1 本工程占地面积汇总表（按行政区） 单位：hm²

防治责任分区		林地	耕地			水域及水利设施用地			草地	交通运输用地			永久占地	临时占地	合计
		其他林地	水浇地	水田	小计	坑塘水面	河流水面	小计	其他草地	公路用地	农村道路	小计			
1	上海市崇明区	7.64	1.24	0.89	2.13	0.03	0.22	0.25	1.75	1.94	1.32	3.26	5.03	10.00	15.03
2	江苏省苏州市太仓市	6.87	2.29	5.58	7.87	0.25	0.13	0.38	1.97	1.38	0.42	1.80	4.92	13.97	18.89
合计		14.51	3.53	6.47	10.00	0.28	0.35	0.63	3.72	3.32	1.74	5.06	9.95	23.97	33.92

表 2.3-2 本工程占地面积汇总表（按防治责任分区） 单位：hm²

项目			林地	耕地			水域及水利设施用地			草地	交通运输用地			合计
			其他林地	水浇地	水田	小计	坑塘水面	沟渠	小计	其他草地	公路用地	农村道路	小计	
上海市崇明区	1	崇明开关站	7.44	1.18	0.89	2.07		0.22	0.22	1.67	1.94	1.28	3.22	14.62
	永久占地	站区	3.98					0.22	0.22			0.59	0.59	4.79
		进站道路区	0.02											0.02
		站外电力设施区	0.07							0.04	0.09	0.02	0.11	0.22
		小计	4.07					0.22	0.22	0.04	0.09	0.61	0.70	5.03
	临时占地	站外电力设施区	2.49	0.88	0.66	1.54				1.20	1.37	0.49	1.86	7.09
		站外供排水设施区	0.88	0.30	0.23	0.53				0.43	0.48	0.18	0.66	2.50
		小计	3.37	1.18	0.89	2.07				1.63	1.85	0.67	2.52	9.59
	2	过江管廊工程区	0.20	0.06		0.06	0.03		0.03	0.08		0.04	0.04	0.41
	临时占地	后配套设施区	0.08	0.06		0.06	0.03		0.03	0.08				0.25
		施工道路区	0.12									0.04	0.04	0.16
		小计	0.20	0.06		0.06	0.03		0.03	0.08		0.04	0.04	0.41
	合计		7.64	7.64	1.24	0.89	2.13	0.03	0.22	0.25	1.75	1.94	1.32	3.26
江苏省苏州市太仓市	3	太仓接收站	1.62	0.71	1.75	2.46				0.85	0.88		0.88	5.81
	永久占地	站区	0.05		1.22	1.22				0.03				1.30
		进站道路区	0.02							0.07				0.09
		小计	0.07		1.22	1.22				0.10				1.39

项目		林地	耕地			水域及水利设施用地			草地	交通运输用地			合计
		其他林地	水浇地	水田	小计	坑塘水面	沟渠	小计	其他草地	公路用地	农村道路	小计	
临时占地	站外电力设施区	1.49	0.68	0.51	1.19				0.72	0.85		0.85	4.25
	站外供排水设施区	0.06	0.03	0.02	0.05				0.03	0.03		0.03	0.17
	小计	1.55	0.71	0.53	1.24				0.75	0.88		0.88	4.42
4	太仓开关站	2.16	0.63		0.63				0.35		0.18	0.18	3.32
永久占地	站区	2.16	0.63		0.63				0.35		0.18	0.18	3.32
	小计	2.16	0.63		0.63				0.35		0.18	0.18	3.32
5	陆上管廊工程区	3.09	0.95	3.83	4.78	0.25	0.13	0.38	0.77	0.50	0.24	0.74	9.76
永久占地	顶管段	0.03	0.12	0.06	0.18								0.21
	小计	0.03	0.12	0.06	0.18								0.21
临时占地	明挖段	2.84	0.78	3.73	4.51	0.25	0.13	0.38	0.65	0.25	0.24	0.49	8.87
	顶管段	0.19	0.05	0.04	0.09								0.28
	供排水设施区								0.11	0.24		0.24	0.35
	施工便道区	0.03							0.01	0.01		0.01	0.05
	小计	3.06	0.83	3.77	4.60	0.25	0.13	0.38	0.77	0.50	0.24	0.74	9.55
合计		6.87	2.29	5.58	7.87	0.25	0.13	0.38	1.97	1.38	0.42	1.80	18.89
总计		14.51	3.53	6.47	10.00	0.28	0.35	0.63	3.72	3.32	1.74	5.06	33.92

2.4 土石方平衡

本工程土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用方最终平衡。建构筑物基础挖方全部平整在原地或调出回填至所需区内，土石方中不包括工程建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。

本工程挖填土石方总量为 297.36 万 m^3 ，其中总挖方 267.84 万 m^3 （表土剥离 4.21 万 m^3 ，基础开挖土石方 39.08 万 m^3 ，钻渣、淤泥 224.55 万 m^3 ），总填方 29.52 万 m^3 （表土回覆 4.21 万 m^3 ，基础回填土石方 23.90 万 m^3 ，钻渣、淤泥 1.41 万 m^3 ），无借方，总余方 238.32 万 m^3 （一般土石方 15.18 万 m^3 ，钻渣、淤泥 223.14 万 m^3 ）。其中上海市崇明区余方 221.40 万 m^3 ，根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》，建设单位承诺将在项目开工后督促实施单位依法办理工程渣土处置核准手续，目前通过市重大办会议协调，崇明区产生的余方拟选择浦东 N1 库区市级消纳场统一消纳处理，详见附件 4。苏州市太仓市余方 16.92 万 m^3 ，经高邮市政府会议讨论，计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并消纳处理，经调查，高邮市畅远物流有限公司具有高邮市全域工程土方消纳处置 10 年经营权，且具备一处规划容量为 20 万 m^3 的土方消纳场，每年可实现土方消纳能力达到 150 万至 220 万吨，可满足本工程于太仓市产生的土方消纳需求，详见附件 5。

2.4.1 工程土石方平衡情况

（1）崇明开关站区

站区主要站址场平和站内崇明始发井施工及基础挖填而产生较大量土方，进站道路、站外供排水设施区和站外电力设施区主要是施工挖填土方。

1) 站区：总挖方量 8.56 万 m^3 ，其中表土 0.99 万 m^3 ，一般土石方 6.85 万 m^3 ，钻渣、淤泥 0.72 万 m^3 ；总填方量 8.97 万 m^3 ，其中表土 1.00 万 m^3 ，一般土石方 7.97 万 m^3 ；考虑到站区需要填土垫高，自过江管廊后配套设施区调入一般土石方 1.12 万 m^3 ，作为站区基础回填土方；从进站道路区调入表土 0.01 万 m^3 ，用于站区绿化覆土；无借方，余方 0.72 万 m^3 ，均为钻渣、淤泥，计划于浦东 N1 库区市级消纳场所统一消纳处理。

2) 进站道路区：总挖方量 0.01 万 m^3 ，为前期清基产生的表土，调入站区用作绿化，总填方 0.03 万 m^3 ，由后配套设施区调入，无借方和余方。

3) 站外电力设施区: 总挖方量 1.72 万 m^3 , 其中表土 0.30 万 m^3 , 一般土石方 1.42 万 m^3 ; 总填方量 1.72 万 m^3 , 其中表土 0.30 万 m^3 , 一般土石方 1.42 万 m^3 ; 无借方和余方。

4) 站外供排水设施区: 总挖方量 0.75 万 m^3 , 其中表土 0.17 万 m^3 , 一般土石方 0.58 万 m^3 ; 回填量 0.75 万 m^3 , 其中表土 0.17 万 m^3 , 一般土石方 0.58 万 m^3 ; 无借方和余方。

综上, 崇明开关站总挖方量 11.04 万 m^3 , 其中表土 1.47 万 m^3 , 一般土石方 8.85 万 m^3 , 钻渣、淤泥 0.72 万 m^3 ; 总填方量 11.47 万 m^3 , 其中表土 1.47 万 m^3 , 一般土石方 10.00 万 m^3 ; 自进站道路区调出土石方 0.01 万 m^3 , 均为表土, 调入站区用作绿化覆土, 自过江管廊后配套设施区调入一般土石方 1.36 万 m^3 , 作为站区和进站道路区基础回填土方; 无借方, 余方 0.72 万 m^3 , 均为钻渣、淤泥, 计划于浦东 N1 库区市级消纳场统一消纳处理。

(2) 过江管廊工程区

1) 后配套设施区: 总挖方量 5.11 万 m^3 , 其中表土 0.02 万 m^3 , 一般土石方 4.18 万 m^3 , 钻渣、淤泥 0.91 万 m^3 ; 总填方量 4.46 万 m^3 , 其中表土 0.02 万 m^3 , 一般土石方 3.03 万 m^3 , 钻渣、淤泥 1.41 万 m^3 , 前期施工从本区调出 1.15 万 m^3 一般土石方用作崇明开关站站址初平, 待盾构快结束时将过江管廊盾构施工产生的 0.50 万 m^3 钻渣、淤泥干化后调入后配套设施区, 用于后配套设施开挖场地回填; 无借方和余方。

2) 盾构隧道: 盾构隧道产生钻渣、淤泥 221.18 万 m^3 , 其中 0.50 万 m^3 调入后配套设施区, 余方 220.68 万 m^3 , 计划于浦东 N1 库区市级消纳场所统一消纳处理。

(3) 太仓接收站区

1) 站区: 总挖方量 5.68 万 m^3 , 其中表土 0.33 万 m^3 , 一般土石方 4.50 万 m^3 , 钻渣、淤泥 0.85 万 m^3 ; 总填方量 1.11 万 m^3 , 其中表土 0.36 万 m^3 , 一般土石方 0.75 万 m^3 ; 前期施工从本区调出 0.08 万 m^3 一般土石方用于进站道路区垫高, 施工后期从进站道路区调入表土 0.03 万 m^3 , 用于站区绿化覆土; 无借方, 余方 4.52 万 m^3 , 其中一般土石方 3.67 万 m^3 , 钻渣、淤泥 0.85 万 m^3 , 计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理。

2) 进站道路区: 总挖方量 0.03 万 m^3 , 为前期清基产生的表土, 调入站区用作绿

化，总填方 0.08 万 m^3 ，由站区调入，无借方和余方。

3) 站外电力设施区：总挖方量 1.51 万 m^3 ，其中表土 0.30 万 m^3 ，一般土石方 1.21 万 m^3 ；总填方量 1.51 万 m^3 ，其中表土 0.30 万 m^3 ，一般土石方 1.21 万 m^3 ；无借方和余方。

4) 站外供排水设施区：总挖方量 0.05 万 m^3 ，其中表土 0.01 万 m^3 ，一般土石方 0.04 万 m^3 ；回填量 0.05 万 m^3 ，其中表土 0.01 万 m^3 ，一般土石方 0.04 万 m^3 ；无借方和余方。

综上，太仓接收站总挖方量 7.27 万 m^3 ，其中表土 0.67 万 m^3 ，一般土石方 5.75 万 m^3 ，钻渣、淤泥 0.85 万 m^3 ；总填方量 2.75 万 m^3 ，其中表土 0.66 万 m^3 ，一般土石方 2.09 万 m^3 ；前期施工从站区调出 0.08 万 m^3 一般土石方用于进站道路区垫高，自进站道路区调出表土 0.03 万 m^3 ，调入站区用作绿化覆土；无借方，余方 4.52 万 m^3 ，其中一般土石方 3.65 万 m^3 ，钻渣、淤泥 0.85 万 m^3 。余方经高邮市政府会议讨论，计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理。

(4) 太仓开关站区

因太仓开关站站址区域现状标高较低，后期站址施工需要回填土方，而本工程陆上管廊产生大量的余方，施工前期拟从陆上管廊调出 2.82 万 m^3 一般土石方用于太仓开关站垫高，在回填土之前，需剥离站址表土 0.83 万 m^3 ，在陆上管廊施工结束后回填至开关站场地内。

站区：总挖方 0.83 万 m^3 ，均为表土，总填方 3.65 万 m^3 ，其中表土 0.83 万 m^3 ，一般土石方 2.82 万 m^3 ，无借方和余方。

(5) 陆上管廊工程区

1) 明挖段：总挖方量 14.87 万 m^3 ，其中表土 1.07 万 m^3 ，一般土石方 13.80 万 m^3 ；总填方量 6.35 万 m^3 ，其中表土 1.07 万 m^3 ，一般土石方 5.28 万 m^3 ；前期施工从站区调出 2.82 万 m^3 一般土石方用于太仓开关站站区垫高，无借方，余方 5.70 万 m^3 ，均为一般土石方，计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理。

2) 顶管段：总挖方量 7.45 万 m^3 ，其中表土 0.14 万 m^3 ，一般土石方 6.42 万 m^3 ，钻渣、淤泥 0.89 万 m^3 ；总填方量 0.75 万 m^3 ，其中表土 0.14 万 m^3 ，一般土石方 0.61 万 m^3 ；无借方，余方 6.70 万 m^3 ，其中一般土石方 5.81 万 m^3 ，钻渣、淤泥 0.89 万 m^3 ，计

划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理。

3) 供排水设施区: 总挖方量 0.09 万 m^3 , 其中表土 0.01 万 m^3 , 一般土石方 0.08 万 m^3 ; 回填量 0.09 万 m^3 , 其中表土 0.01 万 m^3 , 一般土石方 0.08 万 m^3 ; 无借方和余方。

综上, 陆上管廊工程区挖方 22.41 万 m^3 , 其中表土 1.22 万 m^3 , 一般土石方 20.30 万 m^3 , 钻渣、淤泥 0.89 万 m^3 ; 总填方量 7.19 万 m^3 , 其中表土 1.22 万 m^3 , 一般土石方 5.97 万 m^3 ; 前期施工从站区调出 2.82 万 m^3 一般土石方用于太仓开关站站区垫高, 无借方, 余方 12.40 万 m^3 , 其中一般土石方 11.51 万 m^3 , 钻渣、淤泥 0.89 万 m^3 。余方经高邮市政府会议讨论, 计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理。

2.4.2 表土剥离及利用情况

对于开关站、接收站站区及进站道路等地表扰动深度较大的施工区域以“应剥尽剥”为原则, 可剥离的区域均进行表土剥离。

对开关站、接收站站用外接电源、站外供排水管线、过江管廊后配套设施区临时施工场地和陆上管廊明挖段开挖区、顶管段工作井开挖区等涉及开挖的区域占林地、耕地和草地等可剥离表土的区域均进行表土剥离, 以占压扰动为主的施工区域无需进行表土剥离, 采用铺垫、苫盖措施对表土进行保护。

(1) 崇明开关站区

1) 站区: 施工前, 对占用林地区域进行表土剥离, 剥离厚度 25cm , 表土剥离面积为 3.98hm^2 , 表土剥离量为 0.99 万 m^3 , 剥离的表土堆放于站内临时堆土区, 并加以防护, 施工结束后, 本区剥离表土 0.99 万 m^3 及进站道路区调入表土 0.01 万 m^3 一并回覆于站区后期绿化区域。

2) 进站道路区: 施工前, 对占用林地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按平均 25cm 考虑, 表土剥离面积共计 0.024hm^2 , 表土剥离量共计 0.01 万 m^3 。剥离的表土集中堆放在站内临时堆土区。施工结束后, 回覆于站区绿化区域。

3) 站外电力设施区: 施工前, 对站外电力开挖区和新立杆塔永久占地占用的林地、耕地和草地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 $25\sim 30\text{cm}$ 考虑, 表土剥离面积为 1.07hm^2 , 表土剥离量共计 0.30 万 m^3 , 剥离的表土就近堆放在施工临时占地内, 并加以防护。施工结束后可将表土全部回填, 表土回覆量为 0.30 万 m^3 , 为后期迹地恢复提供条件。

4) 站外供排水设施区: 施工前, 对管线开挖区域占用的林地、耕地和草地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~30cm 考虑, 表土剥离面积为 0.62hm^2 , 表土剥离量共计 0.17万 m^3 , 剥离的表土就近堆放在管线一侧, 并加以防护。施工结束后可将表土全部回填至管线开挖区域, 表土回覆量为 0.17万 m^3 , 为后期迹地恢复提供条件。

(2) 过江管廊工程区

1) 后配套设施区: 施工前, 对开挖占用林地、耕地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~30cm 考虑, 表土剥离面积为 0.08hm^2 , 表土剥离量为 0.02万 m^3 , 剥离的表土就近堆放在施工临时占地范围内, 并加以防护, 施工结束后, 本区剥离表土 0.02万 m^3 回覆于本区用于耕地恢复。

(3) 太仓接收站区

1) 站区: 施工前, 对站区占用林地、草地和耕地区域施工前进行表土剥离, 剥离厚度 25~30cm, 表土剥离面积为 1.30hm^2 , 表土剥离量为 0.33万 m^3 , 剥离的表土堆放于站内临时堆土区, 施工结束后, 本区剥离表土 0.33万 m^3 及进站道路区调入表土 0.03万 m^3 一并回覆于站区后期绿化区域。

2) 进站道路区: 施工前, 对占用林地、草地进行表土剥离, 剥离厚度 25~30cm, 表土剥离面积共计 0.09hm^2 , 表土剥离量共计 0.03万 m^3 。剥离的表土集中堆放在站内临时堆土区。施工结束后, 回覆于站区绿化区域。

3) 站外电力设施区: 施工前, 对开挖区域占用的林地、耕地和草地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~30cm 考虑, 表土剥离面积为 1.09hm^2 , 表土剥离量共计 0.30万 m^3 , 剥离的表土就近堆放在施工临时占地内, 并加以防护。施工结束后可将表土全部回填, 表土回覆量为 0.30万 m^3 , 为后期迹地恢复提供条件。

4) 站外供排水设施区: 施工前, 对管线开挖区域占用的林地、耕地和草地区域进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~30cm 考虑, 表土剥离面积为 0.04hm^2 , 表土剥离量共计 0.01万 m^3 , 剥离的表土就近堆放在管线一侧, 并加以防护。施工结束后可将表土全部回填至管线开挖区域, 表土回覆量为 0.01万 m^3 , 为后期迹地恢复提供条件。

(4) 太仓开关站区

1) 站区: 施工前, 对土方摊平的站区进行表土剥离, 剥离厚度根据地表情况按 25~30cm 考虑, 表土剥离面积为 3.14hm^2 , 表土剥离量共计 0.83万 m^3 , 剥离的表土堆放于站内

临时堆土区，施工结束后，回覆于站区绿化区域。

(5) 陆上管廊工程区

1) 明挖段：施工前，对施工占地林地和开挖占用草地和耕地区域施工前进行表土剥离，剥离厚度 25~30cm，表土剥离面积为 4.05hm^2 ，表土剥离量为 1.07 万 m^3 ，剥离的表土就近堆放在布设于太仓开关占地的临时表土堆存区内，并加以防护，施工结束后，回覆于本区，表土回覆量为 1.07 万 m^3 ，为后期迹地恢复提供条件。

2) 顶管段：施工前，对开挖占用林地、耕地区域进行表土剥离，剥离厚度 25~30cm，剥离面积 0.49hm^2 ，表土剥离量为 0.14 万 m^3 ，剥离的表土堆放于太仓开关站站内临时堆土区。施工结束后，本区剥离的 0.14 万 m^3 表土回覆于本区用于迹地恢复。

3) 供排水设施区：施工前，对管线开挖区域占用草地区域进行表土剥离，剥离厚度根据地表情况按 30cm 考虑，表土剥离面积为 0.03hm^2 ，表土剥离量共计 0.01 万 m^3 ，剥离的表土就近堆放在管线一侧，并加以防护。施工结束后可将表土全部回填至管线开挖区域，表土回覆量为 0.01 万 m^3 ，为后期迹地恢复提供条件。

本工程表土剥离及回覆量和表土保护量、土石方平衡一览表见表 2.4-1~2.4-2 及图 2.4-1~2.4-3。

表 2.4-1 表土剥离及回覆平衡一览表 单位: 万 m³

工程组成		表土剥离	表土回覆	调入量	调出量	临时堆存场地
崇明开关站	站区	0.99	1.00	0.01		站内临时堆土场地
	进站道路区	0.01			0.01	
	站外电力设施区	0.30	0.30			本区施工临时占地
	站外供排水设施区	0.17	0.17			本区施工临时占地
	小计	1.47	1.47	0.01	0.01	
过江管廊工程区	后配套设施区	0.02	0.02			崇明开关站站内临时堆土场地
	小计	0.02	0.02			
太仓接收站	站区	0.33	0.36	0.03		太仓接收站站内临时堆土场地
	进站道路区	0.03			0.03	
	站外电力设施区	0.30	0.30			本区施工临时占地
	站外供排水设施区	0.01	0.01			
	小计	0.67	0.67	0.03	0.03	
太仓开关站	站区	0.83	0.83			太仓开关站站内临时堆土场地
	小计	0.83	0.83			
陆上管廊工程区	明挖段	1.07	1.07			太仓开关站站内临时堆土场地
	顶管段	0.14	0.14			
	供排水设施区	0.01	0.01			本区施工临时占地
	小计	1.22	1.22			
合计		4.21	4.21	0.04	0.04	

表 2.4-2 本工程土石方平衡一览表 单位: 万 m³

工程类型		开挖量				回填量				调入	调出	借方	余方			
		表层土	土石方	钻渣、淤泥	小计	表层土	土石方	钻渣、淤泥	小计				耕植土	土石方	钻渣、淤泥	合计
崇明开关站	站区	0.99	6.85	0.72	8.56	1.00	7.97		8.97	1.13					0.72	0.72
	进站道路区	0.01			0.01		0.03		0.03	0.03	0.01					
	站外电力设施区	0.30	1.42		1.72	0.30	1.42		1.72							
	站外供排水设施区	0.17	0.58		0.75	0.17	0.58		0.75							
	小计	1.47	8.85	0.72	11.04	1.47	1		11.47	1.16	0.01				0.72	0.72
过江管廊工程区	后配套设施区	0.02	4.18	0.91	5.11	0.02	3.03	1.41	4.46	0.50	1.15					
	盾构隧道			221.18	221.18						0.50				220.68	220.68
	小计	0.02	4.18	222.09	226.29	0.02	3.03	1.41	4.46	0.50	1.65				220.68	220.68
太仓接收站	站区	0.33	4.50	0.85	5.68	0.36	0.75		1.11	0.03	0.08			3.67	0.85	4.52
	进站道路区	0.03			0.03		0.08		0.08	0.08	0.03					
	站外电力设施区	0.30	1.21		1.51	0.30	1.21		1.51							
	站外供排水设施区	0.01	0.04		0.05	0.01	0.04		0.05							
	小计	0.67	5.75	0.85	7.27	0.67	2.08		2.75	0.11	0.11			3.67	0.85	4.52
太仓开关站	站区	0.83			0.83	0.83	2.82		3.65	2.82						
	小计	0.83			0.83	0.83	2.82		3.65	2.82						
陆上管廊工程区	明挖段	1.07	13.80		14.87	1.07	5.28		6.35		2.82			5.70		5.70
	顶管段	0.14	6.42	0.89	7.45	0.14	0.61		0.75					5.81	0.89	6.70
	供排水设施区	0.01	0.08		0.09	0.01	0.08		0.09							
	小计	1.22	20.30	0.89	22.41	1.22	5.97		7.19		2.82			11.51	0.89	12.40
合计		4.21	39.08	224.55	267.84	4.21	23.90	1.41	29.52	4.59	4.59			15.18	223.14	238.32

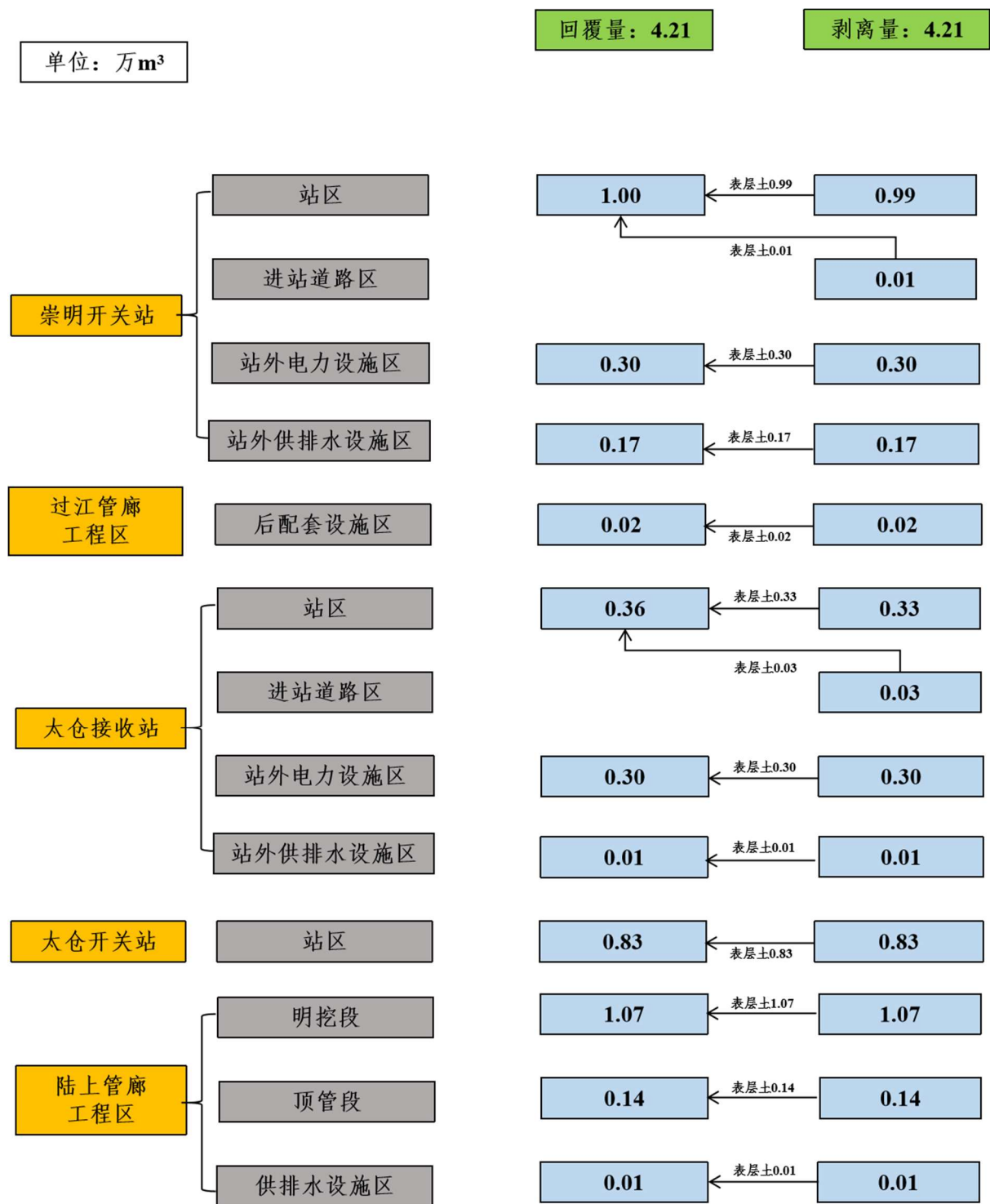


图 2.4-1 表土土石方平衡流向图-分区

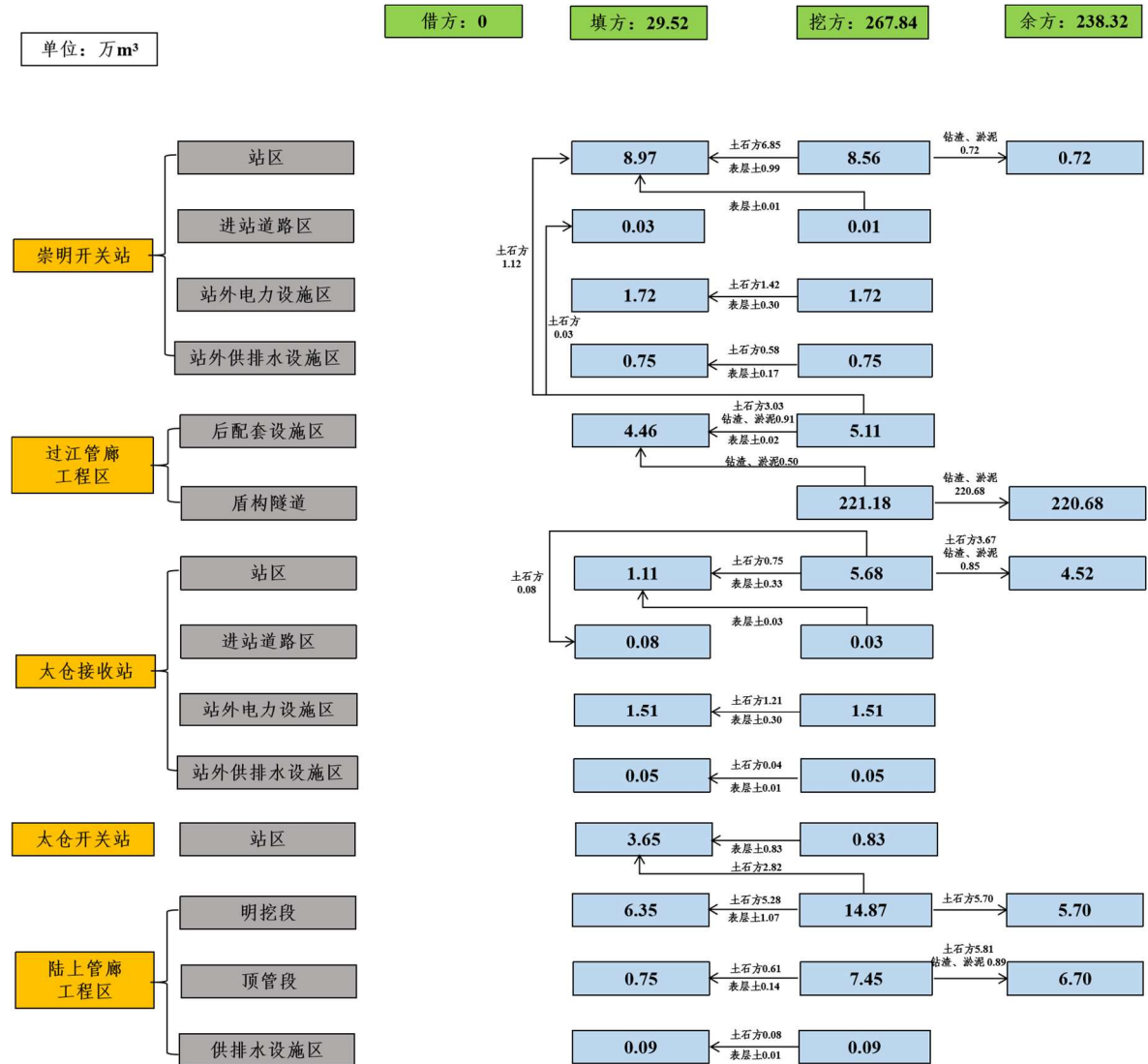


图 2.4-2 土石方平衡流向图-分区

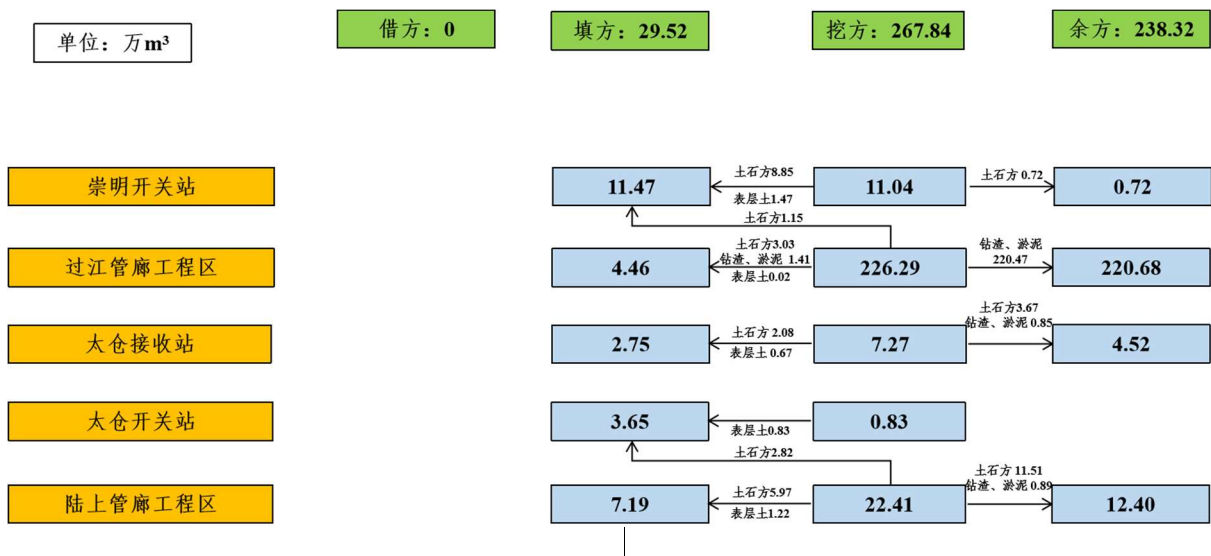


图 2.4-3 土石方平衡流向图总图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.5.1 拆迁（移民）安置

本工程建设不涉及拆迁安置工作。

2.5.2 专项设施改（迁）建

本工程崇明开关站站址涉及占用部分现状非规划河道,按照 2024 年上海市河道(湖泊)调查成果,拟填堵 3 条现状非规划河道,分别为 CMw41949 万安村 1519 号沟、CMw39391 万安村 132 号河及 CMw41948 万安村 1521 号沟,河道主要承担调蓄和排水功能,填堵部位多为水系端部,填堵面积为 2157m^2 ,拟选取上海市崇明区新村乡界河东地块土地整理复垦项目中新村北二河新增部分规划水面作为补偿,项目建成后站内设雨水泵站 1 座,雨水调蓄池 1 座,雨水由雨水泵提升后增压排入站址附近的河道中,对区域防汛无不利影响。拟填堵段距离补偿河道直线距离约 21km,补偿面积为 2838m^2 。补偿河道新村北二河已由上海市崇明区新村乡人民政府实施完成。目前本工程已取得上海市政府关于填补河道的批复,详见附件 6。

图 2.5-1 本工程河道占补位置示意图

2.6 施工进度

本工程为建设类项目,本工程计划于 2026 年 7 月开工,2031 年 6 月完工,总工期 60 个月。本工程进度安排见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程施工进度一览表

单位：季度

项目			2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1、崇明开关站区																						
站区	施工准备期																					
	土建工程	站区初平																				
		建筑基础施工																				
		站址终平																				
	设备安装调试																					
进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施区	施工准备期																					
	土建工程																					
2、过江管廊工程																						
施工道路区	施工准备期																					
	土建工程																					
后配套设施区、始发井施工	施工准备期																					
	土建工程																					
	盾构掘进																					

项目		2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
过江管廊	调平层、轨道施工、盾构孔封板和地面结构																				
GIL 电气施工及调试																					
3、太仓接收站																					
站区	施工准备期																				
	土建工程																				
	设备安装调试																				
进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施区	施工准备期																				
	土建工程																				
4、陆上管廊工程																					
明挖段、顶管段	施工准备期																				
	土建工程																				
供排水设施区、施工道路区	施工准备期																				
	土建工程																				
电气安装																					

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 崇明开关站

根据岩土工程勘察报告，崇明开关站所处位置揭露地层均为第四纪沉积物，由软土、一般黏性土、粉土及砂土构成。拟建站址场地浅部土层存在松散的①₁人工填土层，含较多碎砖石和植物根系，均匀性差；②₁粉质黏土，土质均匀，仅局部分布；②₃粉土、粉砂层夹薄层黏性土，土质不均匀，且液化等级为中等；④淤泥质粉质黏土，夹粉砂薄层，为场地内主要软弱土层；场地下部⑤₁、⑤₂、⑤₃、⑦₂粉砂、⑨₁粉细砂、⑨₂中粗砂等地层在场地范围内均有分布，且层顶埋深起伏不大。地下水类型主要为潜水和承压水，其中承压含水层分为⑤₂承压含水层、第Ⅰ、第Ⅱ和第Ⅲ承压含水层。根据区域地质、地震资料，场地内均无断裂通过，场地邻近区域的断裂在全新世以来均无活动迹象。地震烈度为Ⅳ度，加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震分组为第一组。站址不存在不良地质作用。

(2) 太仓接收站

根据岩土工程勘察报告，太仓接收站揭露地层均为第四纪沉积物，由软土、一般黏性土、粉土及砂土构成。拟建站址场地浅部土层存在松散的①人工填土层，含较多碎砖石和植物根系，均匀性差；②₁灰黄色粉质黏土，土质不均匀，夹粉土；③₁灰色淤泥质粉质黏土、④灰色淤泥质黏土，夹粉砂薄层，为场地内主要软弱土层；场地下部⑤₁灰色粉质黏土、⑤₃₋₁灰色粉质黏土、⑤₃₋₂灰色粉质黏土夹粉砂、⑦₂灰色粉砂、⑦₃深灰色粉质黏土与粉砂互层、⑧₁灰色粉质黏土、⑨₁灰褐色-深灰色粉砂和⑨₂灰褐色-黄褐色中粗砂在场地范围内均有分布，且层顶埋深起伏不大。地下水类型主要为潜水和承压水。根据区域地质、地震资料，本工程场地内均无断裂通过，场地邻近区域的断裂在全新世以来均无活动迹象。太仓接收站所处位置地震烈度为Ⅶ度，加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震分组为第一组。站址不存在不良地质作用。

(3) 陆上管廊和太仓开关站

根据岩土工程勘察报告，拟建管廊沿线及站址工程揭露地层均为第四纪沉积物，由软土、一般黏性土、粉土及砂土构成。拟建管廊沿线及站址工程场地浅部土层存在松散的①人工填土层，含较多碎砖石和植物根系，均匀性差；②₁灰黄色粉质黏土，土质不

均匀，夹粉土；③₁ 灰色淤泥质粉质黏土、④灰色淤泥质黏土，夹粉砂薄层，为场地内主要软弱土层；场地下部⑤₁ 灰色粉质黏土、⑤₃ 灰色粉质黏土、⑦₂ 灰色粉砂、⑦₃ 深灰色粉质黏土夹粉土、⑧₁ 灰色粉质黏土、⑨₁ 灰褐色-深灰色粉砂在场地范围内均有分布，且层顶埋深起伏不大。地下水类型主要为潜水和承压水。根据区域地质、地震资料，本工程场地内均无断裂通过，场地邻近区域的断裂在全新世以来均无活动迹象。陆上管廊和太仓开关站所处位置地震烈度为Ⅶ度，加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震分组为第一组。拟建场地不存在不良地质作用。

2.7.2 地形地貌

本工程所在长江三角洲为冲积平原。根据上海市工程建设规范《岩土工程勘察标准》(DG/TJ08-37-2023)和江苏省工程建设标准《江苏省岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ208-2016)，拟建工程场地地貌单元分为两种，崇明部分属于河口砂嘴砂岛地貌单元，太仓部分属于新三角洲平原，陆域地势相对平坦，周边开阔。

崇明开关站地处河口砂嘴砂岛地貌单元，现状主要为林地，周边道路较多，交通便利，自然标高约 1.43~2.14m。

图 2.7-1 崇明开关站地貌现状

太仓接收站所在区域属新三角洲平原，现状主要为水田，交通便利，站址区域自然地形标高约 2.40~2.60m。

图 2.7-2 太仓接收站地貌现状

陆上管廊所在区域属新三角洲平原，土地利用现状以林地和耕地为主，兼有部分草地、水域及水利设施用地和交通运输用地，管廊经过区域自然地形标高约 1.50~3.48m。

图 2.7-3 陆上管廊地貌现状

太仓开关站所在区域属新三角洲平原，土地利用现状以林地为主，交通便利，站址区域地形标高约 2.15~2.88m。

图 2.7-4 太仓开关站地貌现状

2.7.3 气象

工程位于北亚热带南部湿润气候区，四季分明，雨水丰沛，气候温和，日照充足，无霜期长。冬季受北方冷高压控制，以少雨寒冷天气为主；夏季受副热带高压控制，天气炎热；春秋季是季风交替时期，天气冷暖多变，干湿相间。项目区年平均气温

15.5~16.3℃，年平均蒸发量 856.8~861.9mm，年平均降水量 1097.1~1127.7mm，全年雨日大约为 140 天~180 天，雨季为 6~9 月， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温年均 4934~4991.9℃，土壤一般不冻结。

根据工程沿线所经行政区有代表性的气象站近 30 年的实测气象资料，本工程所经行政区基本气象要素特征值统计见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程沿线各主要行政区基本气象要素特征值表

序号	项目	江苏省苏州市太仓市	上海市崇明区
1	多年平均气温 (°C)	15.5	16.3
2	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	4991.9	4934
3	极端最高气温 (°C)	39.7	38.5
4	极端最低气温 (°C)	-11.5	-10.5
5	多年平均蒸发量 (mm)	856.8	861.9
6	多年平均降水量 (mm)	1097.1	1127.7
7	无霜期 (天)	226	229
8	全年主导风向	E	EN
9	年平均风速 (m/s)	3.3	3.5
10	平均大风日数 (日)	26	15.1
11	雨季时段 (月)	6-9	6-9
12	风季时段 (月)	7-10	7-10
13	最大冻土深度 (cm)	-	-
14	平均相对湿度 (%)	79	79.7
15	24h 最大降水量 (mm)	226.5 (1985.08.01)	96.2(2004.7.14)

2.7.4 水文

(1) 崇明开关站

上海市崇明岛片区属长江流域，岛内河道自成体系，流入长江。崇明开关站受崇明海塘保护，不受长江 100 年一遇洪水影响，站址区域百年一遇设计洪水位为 2.39m，内涝水位为 2.39m；站址西南侧 1050m 处为长江，东南侧 310m 处为万安港。

(2) 太仓接收站

太仓接收站位于太仓市浮桥镇，站址区域受太仓大堤保护，不受长江 100 年一遇洪水影响。站址区域百年一遇设计洪水位为 2.38m，内涝水位为 2.70m。站址南侧 120m 处为滨浦河。

(3) 管廊工程

另本工程过江管廊工程盾构穿越长江，但施工场地不涉及河道管理范围，目前防洪

评价已在办理中，陆上管廊工程明挖段施工经过滨浦河，涉及河道管理范围内施工，目前施工路径已取得水行政主管部门同意意见。

1) 长江

位于亚欧大陆东部、中国南部，经纬度范围为北纬 $24^{\circ} 27'$ ~ $35^{\circ} 54'$ 、东经 $90^{\circ} 33'$ ~ $122^{\circ} 19'$ ，东西直线距离约 3000km，南北相间 1000km，全长约 6300km，流域面积达 180 万 km^2 ，占中国国土总面积的 1/5。长江发源于青海省南部的唐古拉山脉主峰各拉丹冬冰峰西南侧的姜根迪如冰川，流经青海、西藏、云南、四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏和上海十一个省、市、自治区，注入东海。

图 2.7-5 过江管廊穿越长江卫星照片

2) 滨浦河

滨浦河是太湖流域平原河网体系的重要组成部分，滨浦河，位于太仓市中部核心区域，河道全长约 1.46 公里，现状河口宽约 12-15 米，河床平均坡降较为平缓，属于典型的太湖平原感潮河网水系。

图 2.7-6 路上管廊穿越滨浦河卫星照片

2.7.5 土壤

结合中国土壤类型图，根据现场调查情况，工程沿线以红壤、水稻土、潮土、盐土、黄壤为主。沿线表层土可剥离厚度在 25cm~30cm 不等，部分区域土壤抗蚀性较差。工程沿线土壤分布见表 2.7-2。

表 2.7-2 工程沿线土壤分布表

行政 区	土壤类型	表土可剥离范围	表土剥离厚度	表土可剥离 面积 (hm ²)	表土可剥 离量 (万 m ³)
上海 市崇 明区	项目区土 壤类型主 要以水稻 土、潮土 为主	崇明开关站站区、进站道路 区、站外电力设施区开挖段、 站外供排水管线设施区开挖 段、施工道路区、过江管廊工 程后配套设施区、施工道路区	25cm~30cm	11.52	3.07
江 苏 省苏 州市 太 仓 市	项目区土 壤类型主 要以水稻 土、潮 土、盐土 为主	太仓接收站站区、进站道路 区、站外电力设施区开挖段、 站外供排水管线设施区开挖 段、陆上管廊明挖段和顶管 段、太仓开关站站区		16.71	4.67
合计				28.23	7.74

对项目区典型区域进行了表土厚度调查，具体现场调查情况如下：

图 2.7-7 项目区典型土壤剖面图

图 2.7-8 崇明侧表土分布图

图 2.7-9 太仓侧表土分布图

2.7.6 植被

上海市崇明区地带性植被为北亚热带常绿、落叶阔叶混交林，植被分布具有北亚热带向中亚热带过渡的特征。项目区主要树种有乌桕、香樟、榉树、甜槠、苦槠、青冈栎等，灌木常见胡枝子、紫穗槐、荆条等，草本植物有狗牙根、三叶草、黑麦草、百喜草等。崇明区林草覆盖率为 30.55%。

江苏省苏州市太仓市地带性植被以人工植被为主，太仓市的常见树木有乌桕、香樟、水杉、槐树、榆树、榉树、楝树、桑树、法国梧桐等，灌木常见胡枝子、荆条、石楠等，草本植物有黑麦草、狗牙根、狗尾草等。太仓市林草覆盖率 29.56%。

2.7.7 水土保持敏感区

(1) 水土流失重点防治区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），通过全国水土保持信息管理系统查询，本工程所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《上海市水土保持规划修编（2021-2035 年）》，本工程于上海市崇明区涉及上海市水土流失重点预防区，根据《江苏省水土保持规划（2015-2030 年）》和《苏州市水土保持规划（2015-2030 年）》，本工程于太仓市浮桥镇涉及江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市级水土流失重点预防区。

(2) 其他水土保持敏感区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于水土保持敏感区的相关规定，结合主体工程设计资料和现场调查，本工程线路穿（跨）越重要湿地、生态保护红线等共 2 处水土保持敏感区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园以及森林公园等其他水土保持敏感区。

本工程过江管廊采用盾构一次掘进方案从地下深度穿越相应的水土保持敏感区，工程建设对穿越的水土保持敏感区基本无影响。涉及水土保持敏感区列表详见表 2.7-3。

图 2.7-10 本工程与涉及的水土保持敏感区位置关系示意图

表 2.7-3 本工程涉及的水土保持敏感区

序号	类型	名称	级别	主管部门	批复情况	行政区	主要保护对象	与本工程的对 应位置关系	敏感区手续进展情况及主管部门意见
1	生态保护红线	长江刀鲚水产种质资源保护区重要渔业资源产卵场生态保护红线	/	农业农村部长江流域渔政监督管理办公室	沪府发〔2023〕4号	上海市崇明区	重要渔业资源	地下穿越约6.0km	2025年4月16日，上海市崇明区政府在上海组织召开了《内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程穿越生态保护红线不可避让论证报告》专家评审会。2025年7月，经报上海市政府同意，上海市海洋局已出具生态保护红线的论证意见。
2	重要湿地	长江（太仓市）重要湿地	/	江苏省林业局	苏政发〔2020〕1号、苏自然资函〔2021〕1587号	江苏省苏州市太仓市	湿地生态系统	地下穿越约2.6km	建设单位已按《关于明确建设项目涉及生态保护红线、生态空间管控区域（不涉及新增建设用地）办理程序的通知》（苏资规函〔2024〕1号）的相关规定，委托专业单位对本工程涉及江苏省生态空间管控区域开展专题论证，2025年7月已取得苏州市发展和改革委员会出具的论证意见。

*注：根据《关于明确建设项目涉及生态保护红线、生态空间管控区域（不涉及新增建设用地）办理程序的通知》（苏资规函〔2024〕1号），建设项目涉及生态空间管控区域（不涉及新增建设用地）办理程序按立项层级进行分类管理，市级及以上立项的由市级行业主管部门牵头，会同相应属地政府（管委会）组织开展论证工作。本工程由国家发展和改革委员会核准，因此涉及生态空间管控区域（不涉及新增建设用地）由苏州市发展和改革委员会牵头组织开展论证工作。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 制约性因素分析

依据新修订的《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国长江保护法》《上海市水土保持管理办法》《江苏省水土保持条例》以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的定义和要求，对工程选址（线）进行了分析与评价并提出相应要求，具体详见表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
《中华人民共和国水土保持法》			
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。	本工程不在崩塌和滑坡危险区从事取土、挖砂、采石。	符合
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，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本工程所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱地区，施工过程中严格控制扰动范围，尽量减少对地表的扰动，施工结束后对临时占地区域进行植被恢复。	符合
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。	鉴于长三角东部地区过江通道限制，本工程路径必然会经过上海市崇明区和江苏省苏州市太仓市，因而不可避免的涉及了上海市水土流失重点预防区、江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市级水土流失重点预防区，本方案通过优化施工工艺，如陆上管廊施工时限定施工范围、严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶；施工时合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识，有效控制可能新增的水土流失。此外，本方案已在执行水土流失防治一级标准的基础上将林草覆盖率指标值提高 2%，截排水工程由 2 级提高为 1 级，拦挡工程由 5 级提高到 4 级。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标值后可行
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。	工程建设区域不存在永久弃土场，其他临时堆土均设置了临时堆土场，本方案也将增设临时防护措施，不产生新的危害。	符合
《上海市水土保持管理办法》			

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
1	第九条：在本市水土保持规划确定的水土流失易发区开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报有审批权的水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本工程不可避免的涉及了上海市水土流失重点预防区，本工程将在开工前编制水土保持方案，并在开工前报水行政主管部门审批，方案通过优化施工工艺（如后配套设施施工时限定施工范围、严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶；施工时合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识）有效控制可能新增的水土流失。	符合
《江苏省水土保持条例》			
1	第十七条：在水土流失重点预防区、重点治理区和水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、房地产开发、旅游开发等生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，在项目开工前报水行政主管部门审批。	本工程涉及江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市级水土流失重点预防区。本工程将在开工前编制水土保持方案，并在开工前报水行政主管部门审批。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）			
1	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	鉴于长三角东部地区过江通道限制，本工程路径必然会经过上海市崇明区和江苏省苏州市太仓市，因而不可避免的涉及了上海市水土流失重点预防区和江苏省省级水土流失重点预防区，工程施工过程中通过优化施工工艺（如陆上管廊施工时限定施工范围、严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶；施工时合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识）有效控制可能新增的水土流失。	存在约束性因素，主体工程及本方案优化施工工艺，提高防治指标后可行
2	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本工程陆上管廊路径唯一，陆上管廊明挖段不可避免地经过滨浦河，已征询当地水行政主管部门同意，并在施工过程中通过止水帷幕和围护结构严格限制扰动区域，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。	符合
3	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。	本工程已避让了左栏所列站点及试验区	符合

表 3.1-2 与《中华人民共和国长江保护法》中相关条款分析与评价

序号	约束性条件	相符性分析	分析结果
1	第四章、第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、弃置、处理固体废弃物。	本工程项目区不涉及左侧所述行为。	符合
2	第五章、第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	本工程项目区不属于长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域。	符合
3	第八章、第八十八条 违反本法规定，有下列行为之一的：（一）在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的；（二）在长江干支流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库的；（三）违反生态环境准入清单的规定进行生产建设活动的。	本工程不涉及左栏所列项目。	符合

综上所述，本工程全线涉及水土保持敏感区，在选址（线）及建设中虽有一定的限制性因素，通过提高防治指标，加强预防保护，优化设计及施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，采取科学可行的水土流失防治措施后，可满足水土保持要求，工程建设可行。

3.1.2.特定水土流失类型区的特殊性分析

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），结合本工程建设特征和区域现状，对照规范进行符合性分析，满足规范相关要求，详见下表。

表 3.1-3 不同水土流失类型区的水土流失特殊规定分析表

序号	制约性因素条款	本工程情况	相符性
南方红壤区			
1	坡面应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害。	本工程位于平原区，不涉及坡面	符合本类型区特殊规定。
2	针对暴雨、台风特点，应采取应急防护措施。	临时占压场地采取密目网苫盖、铺设彩条布、铺设钢板等临时措施，有效防止暴雨的影响。	符合本类型区特殊规定。
平原地区			
1	应保存和利用耕作层土壤	本方案已补充完善耕作层土壤的保护及利用措施。	符合本类型区特殊规定。
2	应采取沉沙措施，防止河渠淤积	本工程已考虑点型工程临时堆土区的临时排水沉沙措施。	符合本类型区特殊规定。
3	取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施	本工程不涉及取土（石、砂）场。	符合本类型区特殊规定。
4	应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量	本工程主体设计结合原始标高及现场情况，优先考虑土石方平衡，尽可能减少外借土石方量。	符合本类型区特殊规定。

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) 建设方案相符性分析

本方案对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于工程建设方案与布局的相关规定进行水土保持分析与评价，并提出相应要求，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 《生产建设项目水土保持技术标准》关于工程建设方案与布局的分析评价

GB 50433-2018 的约束性条件		相符性分析	分析结果
建设方案应符合下列规定	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：	本工程站址选址和管廊路径无法避免的涉及水土流失重点预防区。经主体设计对建设方案进行优化和水保方案分析补充后，本工程与左栏要求相符性分析如下：	符合
	①应优化方案，减少工程占地和土石方量。	崇明开关站和太仓接收站在可研设计阶段在满足电气设备要求基础上，布置紧凑，功能分区明确，尽量减少永久占地面积。竖向布置充分考虑地形条件，减少土石方工程量。GIL 管廊工程优化了线路路径方案，缩短了过江管廊的长度。优化施工组织方案，充分利用已有道路，减少施工道路开挖扰动，并合理安排施工工序，优化不同分区间的土方调运。	
	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。	主体设计根据相关规范，本工程防洪标准为 100 年一遇，防护等级为 1 级，不再进行提高；崇明开关站和太仓接收站涉及水土保持敏感区，截排水工程由 2 级提高为 1 级，主体设计在崇明开关站和太仓接收站内布置了雨水排水管网，设计规格满足 1 级标准。	
	③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	崇明开关站和太仓接收站设置了雨水排水系统、排水沟、沉沙池，陆上管廊明挖段设置了临时排水沟、沉沙池等设施。	
	④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	经本方案分析补充，本工程涉及省、市级水土流失重点防治区，植被恢复与建设工程级别 3 级提高为 2 级，同时提高林草覆盖率 2 个百分点。	

根据上述分析，经主体设计优化和本方案补充完善，本工程建设方案总体合理，符合水土保持相关规定与要求。

(2) 水土保持敏感区情况

1) 水土流失重点预防区和重点治理区

《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》，通过全国水土保持信息管理系统查询，本工程所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《上海市水土保持规划修编（2021-2035 年）》

本工程崇明开关站和过江管廊后配套设施位于的上海市崇明区属于上海市水土流失重点预防区（崇明岛重点预防区）；根据《江苏省水土保持规划（2015-2030）》和《苏州市水土保持规划（2016~2030 年）》太仓接收站及陆上管廊所位于的江苏省苏州市太仓市浮桥镇属于江苏省省级水土流失重点预防区和苏州市市级重点预防区。经复核，因长三角东部地区过江通道限制，崇明开关站、太仓接收站选址比选方案及管廊工程线位方案均不可避免以上重点防治区，本方案在执行水土流失防治一级标准的基础上将林草覆盖率指标值提高 2%，截排水工程由 2 级提高为 1 级，拦挡工程由 5 级提高到 4 级，并优化施工工艺，采用顶管、拉管等施工方式，尽量减少地表扰动和植被损坏面积。

2) 其他水土保持敏感区

本工程线路在路径优化的基础上仍需穿越长江（太仓市）重要湿地和长江刀鲚水产种质资源保护区重要渔业资源产卵场生态保护红线等共 2 处水土保持敏感区，具体情况见 2.7.7 小节。

本工程过江管廊施工采用盾构一次掘进方案从地下深度穿越相应的水土保持敏感区，无涉水建设内容，不侵占管控区域内的长江湿地和清水通道维护区，不侵占保护区内的水生生物栖息地，工程建设对穿越的水土保持敏感区基本无影响。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地类型分析评价

本工程占地类型复杂，按一级类别可分为林地、耕地、水域及水利设施用地、草地、交通运输用地和其他土地等类型。整体占地类型以林地和耕地为主。

本工程施工过程中不可避免将会占用部分耕地、林地和草地，其中临时占地在施工结束后可以恢复原使用功能，通过表土回覆、土地整治和穴状整地等措施复耕、还田还林，不影响土地生产功能。在正式用地报批前按规定做好征地补偿安置、耕地占补平衡并在施工结束后做好临时用地的土地复垦工作。

(2) 占地面积漏项分析评价

本工程崇明开关站、过江管廊工程、太仓接收站、太仓开关站和陆上管廊工程分区占地均考虑了各分项占地面积，其中点型工程均已考虑施工生产生活区、临时堆土、供排水及供电设施等相关占地，经本方案核实，占地面积不存在漏项。

(3) 占地面积分析评价

本工程崇明开关站、太仓接收站和太仓开关站征地面积符合《电力工程项目建设用地指标》（建标〔2010〕78号）标准，已将用地控制在中华人民共和国国土资源部和项目所在地国土资源部门限制用地范围内，符合土地使用标准。

崇明开关站和太仓接收站占地包括站区、进站道路区、站外供排水设施区和站外电力设施区，太仓开关站占地包括站区。崇明开关站及太仓接收站施工生产生活区及临时堆土区布设在永久征地范围内，无需新增临时用地，各分区施工临时占地面积在考虑临时堆土区面积后均可满足施工需要，占地面积无需增减。

根据上海市规划和自然资源局下发的《关于核定内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程（崇明侧开关站含工作井）建设项目规划土地意见书的决定》（沪规划资源崇选预〔2025〕1号），崇明开关站永久占地应控制在 5.32hm^2 以内，详见附件 11。根据江苏省自然资源厅下发的《江苏省自然资源厅关于内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程受端配套过江工程项目用地预审与选址意见》（自然资办函〔2025〕1288号），太仓侧点型工程永久占地应控制在 5.34hm^2 以内，详见附件 12。主体设计在此基础上进一步优化崇明开关站工程及太仓接收站总平面布置，尽量压缩工程永久占地。崇明开关站征地面积由 5.32hm^2 优化为 4.81hm^2 ，太仓接收站征地面积由 1.72hm^2 优化为 1.39hm^2 ，太仓开关站征地面积由 3.41hm^2 优化为 3.32hm^2 。

过江管廊工程区占地包括后配套设施和施工道路区，始发井位于站区中部，后配套设施沿盾构管廊线位顺延设置 180m 的后配套临时结构，其中大部分后配套设施均布置于崇明开关站站内，仅有小部分后配套临时设施延伸出了崇明开关站站外，考虑施工作业需求，长度为 72m，宽 35m，需新增临时占地 0.25hm^2 ，占地已考虑施工需要，占地面积无需增减。陆上管廊工程区占地包括顶管段、明挖段、供排水设施区和施工道路区，在穿越滨江大道、龙江路与南环路交叉口时采用了顶管施工方式，充分的减少了施工扰动区域占地。明挖段管廊施工占地从工程总体布置、施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，另综合考虑了施工组织设计的优化，旨在通过提供充足的工作面，实现“分段施工、快速回填”，从而缩短单一作业面的暴露时间，从整体上减少水土流失的风险，各分区占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，陆上管廊工程占地面积无需增减。

从水土保持角度分析,开关站和接收站在保证其能够正常、安全运行的同时,尽量减少土地征用,减少地表扰动面积。项目永久占地符合工程实际建设需要,不存在多占土地的情况,临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要,不存在多占情况,经核算,本工程主体设计占地面积合理,满足工程施工要求,不存在漏项,本方案无需增减。

(4) 占地性质分析评价

本工程总占地面积为 33.92hm^2 ,永久占地 9.95hm^2 ,约占 29.3%,临时占地 23.97hm^2 ,约占 70.7%。

本工程崇明开关站和太仓接收站新建站区占地较为集中,在工程建成后四周有围墙防护,站内空地基本硬化或布置绿化,对四周的生态环境影响很小。过江管廊工程和陆上管廊工程占地通过围护措施控制,施工临时占地较多,不存在集中大量占用土地的情况,且临时占地施工结束后均给予恢复植被,或者恢复耕地归还当地农耕,对生态环境的影响仅限于施工期,影响较小。

项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 土石方减量化、资源化分析与评价

1) 减量化

过江管廊工程于上海市崇明区将产生大量盾构施工渣土,本工程自身无法消纳,主体设计已通过优化管廊线位尽量减少渣土量,可研设计初期管廊长度 13.5km,预计产生渣土约 245 万 m^3 ,现阶段通过调整线位,将管廊长度减少为 12.2km,预计产生渣土约 221.18 万 m^3 ,减少产生渣土 28.82 万 m^3 。

可研设计初期陆上管廊明挖段采用放坡开挖,预计产生渣土约 35.72 万 m^3 ,现阶段通过工艺优化,基坑支护结构结合地质和开挖深度,选择地下连续墙、灌注桩和型钢泥土搅拌桩等形式,预计产生渣土 22.32 万 m^3 ,减少产生渣土 13.40 万 m^3 。

2) 资源化

崇明区:

①崇明开关站工程,可利用自身挖土和过江管廊始发井及后配套工程挖方共计 9.00 万 m^3 ;

②过江管廊后配套工程回填利用自身挖方及盾构土方 4.46 万 m^3 ;

③共计减少弃土 13.46 万 m^3 。

太仓市:

①太仓接收站工程, 可利用自身挖土和过江管廊接收井挖方共计 1.19 万 m^3 ;

②太仓开关站工程, 可利用陆上管廊挖方共计 2.82 万 m^3 , 并利用自身挖方 0.83 万 m^3 , 合计 3.65 万 m^3 ;

③陆上管廊回填利用自身挖方 7.10 万 m^3 ;

④共计减少弃土 11.94 万 m^3 。

本工程通过优化开关站平面布置、设计标高, 尽可能减少土石方挖填作业, 并通过布设站内绿化, 将工程清表余土全部利用, 不仅实现了站区的土石方挖填平衡, 而且合理保护、利用了宝贵的表土资源。陆上管廊基坑支护结构结合地质和开挖深度, 选择地下连续墙、灌注桩和型钢泥土搅拌桩等形式, 与传统的大放坡开挖相比, 该方案无需为维持边坡稳定而放坡开挖大量的土方。这使得管廊的实际开挖宽度从放坡所需的数十米大幅缩减, 显著减少了施工占地和对地表植被的破坏面积, 从而减少了土石方挖填作业。太仓后期站址施工需要回填土方, 而本工程陆上管廊产生大量的余方, 施工前期通过从陆上管廊调出一般土石方用于太仓开关站垫高, 可利用一部分陆上管廊余方, 并通过实施临时绿化, 将工程清表余土全部利用。

综上, 本工程建设符合弃渣减量化、资源化的相关要求。

(2) 表土剥离防护、利用分析评价

主体工程设计中未考虑表土的剥离及防护措施, 本方案从保护表土资源角度出发, 根据地形条件, 施工方法及表土层厚度情况, 综合确定项目建设区可剥离表土量。本工程剥离表土面积 16.02hm^2 , 剥离保护量 4.21 万 m^3 , 苫盖保护表土面积 12.21hm^2 , 苫盖量 3.53 万 m^3 。

崇明开关站站区、后配套设施区、太仓接收站站区、太仓开关站站区和陆上管廊明挖段、顶管段开挖扰动土地类型为耕地、林地和草地区域均需剥离表土, 剥离厚度根据实际情况按 25cm~30cm 综合考虑, 表土剥离后与一般土石方分开堆放, 并采取临时拦挡及苫盖措施, 针对堆放超过一个生长季的表土撒播草籽进行临时绿化, 施工后期全部用于绿化或复耕。不涉及开挖扰动区域采用彩条布铺垫的形式对表土进行保护。

站外电力设施区、站外供排水设施区、在施工前，对开挖施工区域占用耕地、林地和草地区域进行表土剥离，剥离厚度根据实际情况按 25cm~30cm 综合考虑，剥离的表土与一般土石方分开堆放于管线开挖临时占地范围内，并采取临时拦挡及铺垫苫盖措施，施工后期全部回用于本区绿化或复耕。施工道路区、站外电力设施区、站外供排水设施区其他以压占为主或轻微扰动区域将采取铺垫彩条布进行表土防护，以减少扰动破坏。

本工程剥离的表土用于复耕或植被恢复，为后期占地恢复利用创造先行条件。从水土保持的角度考虑，本工程表土保护与利用措施合理。

(3) 工程土石方平衡分析评价

本工程挖填土石方总量为 297.36 万 m^3 ，其中总挖方 267.84 万 m^3 （表土剥离 4.21 万 m^3 ，基础开挖土石方 39.08 万 m^3 ，钻渣、淤泥 224.55 万 m^3 ），总填方 29.52 万 m^3 （表土回覆 4.21 万 m^3 ，基础回填土石方 23.90 万 m^3 ，钻渣、淤泥 1.41 万 m^3 ），无借方，总余方 238.32 万 m^3 （一般土石方 15.18 万 m^3 ，钻渣、淤泥 223.14 万 m^3 ）。

崇明开关站余方 0.72 万 m^3 ，为开关站站内工作井围护结构及桩基施工产生的钻渣、淤泥，无法满足站址基础回填需要，余方外运处理。

过江管廊于上海市崇明区产生余方 220.68 万 m^3 ，主要为隧道盾构施工产生的渣土，因渣土量较大，本工程自身无法消纳，主体设计已优化管廊线位，尽量减少盾构段长度以减少渣土量。

太仓接收站余方 4.52 万 m^3 ，主要为过江管廊接收井挖方和围护结构产生的泥浆，由于接收站面积较小，在充分考虑利用工作井挖方将站址填至设计标高之后，仍有 4.52 万 m^3 余土需外运消纳处理。

陆上管廊工程区余方 12.40 万 m^3 ，管廊明挖施工、顶管施工顶管工作井开挖会产生大量土方，在通过考虑分段式施工回填充分利用自身挖方以及太仓开关站站址垫高消纳部分土方之后，仍有大量土方在现有场地内无处可消纳，需外运处理。

(4) 土方调运合理性分析

本工程在崇明区土方调运情况为场平阶段由过江管廊工程区的后配套设施区调出 1.15 万 m^3 基础土方用于崇明开关站站区和进站道路的填高，施工完毕后，崇明开关站进站道路区剥离的 0.01 万 m^3 表土用于站区的绿化，过江工程盾构隧道调运 0.50 万 m^3 钻渣用于后配套设施区基坑的回填，崇明区土方调运的各个分区相邻，运距合理。

本工程在太仓市土方调运情况为太仓接收站进站道路区剥离的 0.03 万 m^3 表土用于站区的绿化，并从站区调用 0.08 万 m^3 土方用于进站道路的填高，进站道路区与站区紧邻，运距合理。另从陆上管廊明挖段调用 2.82 万 m^3 土方用于太仓开关站站址得垫高，以满足站址防洪防涝需求。陆上管廊明挖段与太仓开关站相邻，运距合理。

(5) 余土处置合理性分析

1) 上海市弃土处置方案

根据《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 16 号）的相关要求，“第六条（分类处理）（一）工程渣土，进入消纳场所进行消纳；（二）泥浆，进入泥浆预处理设施进行预处理后，进入消纳场所进行消纳。第二十六条（备案和处置申报）施工单位应当编制建设工程垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在工程开工前报工程所在地的区绿化市容行政管理部门备案。施工单位应当依法向工程所在地的区绿化市容行政管理部门申请取得建筑垃圾处置证。申请建筑垃圾处置证应当提交申报处置的排放种类、数量、中转码头、中转分拣场所、消纳场所、资源化利用设施等信息，以及运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息。建设单位承诺将在项目开工后督促实施单位依法办理工程渣土处置核准手续。

2025 年 8 月 20 日，上海市重大工程建设办公室组织研究蒙电入沪过江段渣土泥浆消纳方案，市发改委（能源处）、市水务局、市绿化市容局、市垃圾分类中心、崇明区发改委、区绿化市容局、区重大办和上海市电力公司等单位参加了会议。根据会议纪要，崇明区产生的渣土可采用南汇东滩生态造林建设项目前期地形整理（浦东 N1 库区）和长兴岛中海运二期等已备案的消纳场所进行消纳。本工程建设时期为 2026 年 7 月底至 2031 年 6 月，经过对比分析，浦东 N1 库区消纳场回填有效期及现有库容更符合本工程需求，拟选用浦东 N1 库区作为本工程崇明区产生土方的消纳场所。

根据“上海市建筑垃圾综合服务监管平台”显示，浦东 N1 库区为已投入使用的消纳场。根据《上海市水务局关于印发<上海市水土保持规划修编（2021-2035 年）>的通知》（沪水务〔2021〕981 号），各相关单位对不在易发区范围内的项目不再受理生产建设项目水土保持方案。浦东 N1 库区不在易发区范围内，无需编制水土保持方案。

本工程于上海市崇明区产生土方 221.40 万 m^3 ，余土计划于浦东 N1 库区消纳场统一消纳处理，详见附件 4。土方运输可采用陆运+水运相结合的方式运输，运距约 91.6km。

从运输成本分析，陆运距离约为 21.1km，后采用航道水运距离约为 70.5km 到达码头。航运因其运载量较大，土方运输的单位成本低于汽运，相关费用已纳入本工程。

图 3.2-1 本工程崇明侧出土点与消纳场相对位置

2) 太仓市弃土处置方案

2025 年 11 月 7 日，高邮市政府办公室组织研究蒙电入沪过江工程太仓侧渣土消纳方案，市规资局、市环保局、市城管局和国网江苏省电力有限公司高邮市供电分公司等单位参加了会议。根据会议纪要，高邮市同意接收内蒙古库布齐沙漠基地送电上海受端配套过江工程太仓侧建设的太仓接收站、过江 GIL 管廊工作井和陆上明挖管廊土建施工产生的余土，并由高邮市土方服务中心和高邮市畅远物流有限公司出具了接收证明。本工程太仓接收站和陆上管廊建设时期为 2029 年 7 月底至 2030 年 12 月，总工期约 17 个月。月均出土量约为 1 万 m^3 ，日均出土量约 330 m^3 （以每月 30 个有效工作日计）。出渣速度整体平稳，未出现短时超高峰值，具备均衡外运条件。

本工程于太仓市产生余方 16.92 万 m^3 ，经高邮市政府会议讨论，同意接收本工程于太仓市产生的土方，计划由高邮市畅远物流有限公司负责接收并进行消纳处理，详见附件 5。土方运输可采用陆运+水运相结合的方式运输，运距约 272.5km，其中陆运距离约为 12.5km，水运距离约为 260km，相关费用已纳入本工程。依托高邮市畅远物流有限公司的运输组织能力，陆运段可调配自卸车辆，陆运日均运力可达 800 m^3 以上，远超日均出渣量；水运段可利用内河驳船，单船载运量约 400 m^3 ，每航次（含装卸及往返）约 2 天，仅需配置 2~3 艘船舶即可满足每日约 330 m^3 的运输需求。运输系统总能力冗余充分，可保证出土即运、不积压。

在消纳利用端，消纳场规划容量 20 万 m^3 ，年消纳能力 150 万~220 万吨（折合日均处理能力 2740~4020 m^3 ），远高于本工程日均出渣量。同时，且消纳进度可随出土节奏分期实施，能实现动态匹配。

综上，出渣、运输、消纳三者速度形成“产得出、运得走、消得掉”的顺畅衔接，匹配程度高，方案合理可行。

图 3.2-2 本工程太仓侧出土点与消纳场相对位置

表 3.2-7 消纳场情况表

序号	行政区		消纳场名称	消纳方量 (万 m ³)	现状及运营情况	后续利用方向
1	上海市	浦东新区	南汇东滩生态造林建设项目前期地形整理	221.40	已在“上海市建筑垃圾综合服务监管平台”登记备案，备案编号为 TPD202402210005，消纳场剩余容量为 27587340t（约为 1970.52 万 m ³ ），运距约 91.6km。综合运距、容量考虑，本工程于崇明区产生的余土优先选用南汇东滩生态造林建设项目前期地形整理消纳场。回填有效期 2024.02.15-2029.12.31。	生态造林
2	扬州市	高邮市	高邮市建筑垃圾消纳场	16.92	经高邮市政府审批，消纳场总占地面积约 110.05 亩（折合 7.34hm ² ），设计规划容量约为 20 万 m ³ ，本工程于太仓市产生的余土运距约 272.5km。回填有效期 2026.01.01-2035.12.31。	十五五规划（澄子变电站技改等）市内重大工程建设

开工后建设单位和施工单位应选择行政管理部门核准的建筑垃圾运输企业，签订建筑垃圾运输及消纳合同时，合同中应明确工程渣土运输、消纳的水土流失防治责任，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，本工程选定的消纳场相关资质齐备，水土流失防治责任明确，消纳方案合理。

（6）临时堆土的数量和位置

崇明开关站和太仓接收站开挖的一般土石方及时回填场地至设计标高，场平阶段无需考虑专门的一般土石方堆放场地。临时堆土区域主要用于堆放剥离的表土和基础施工土方周转，本工程临时堆土区域布置情况如下：

崇明开关站站内各配电装置之间连接顺畅，用地节约，综合考虑土方倒运、建设时序，站区内设置两处临时堆土场，1#临时堆土场占地面积共 0.50hm²，平均堆土厚度按 2.5m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 1.10 万 m³，用于崇明开关站站区、进站道路区和过江管廊工程后配套设施区剥离表土的堆放，需堆放表土共计 1.02 万 m³，2#临时堆土场占地面积共 0.30hm²，可集中堆放土方 0.68 万 m³，可用于堆放少量站区回填所需基础土石方及临时堆放盾构余土的周转，可满足土方堆放需求。

太仓接收站综合考虑土方倒运、建设时序，站区内设置两处临时堆土场，1#临时堆土场占地面积共 0.20hm²，平均堆土厚度按 2.5m 考虑，坡比为 1:2，可集中堆放土方 0.39

万 m^3 ，用于站区表土的堆放，需堆放表土共计 1.02 万 m^3 ，2#临时堆土场占地面积共 0.10hm^2 ，可集中堆放土方 0.17 万 m^3 ，用于基础土方的周转，可满足土方堆放需求。

陆上管廊工程需临时堆放土主要为开挖扰动区域剥离的表土、明挖场地回填的土方和临时周转土方。本工程陆上管廊共设置两处临时堆土场，均位于太仓开关站永久占地范围内。

1#临时堆土场占地 0.63hm^2 ，平均堆土厚度按 2m 考虑，共可集中堆放土方 1.14 万 m^3 ，用于堆放陆上管廊开挖区域剥离的表土和太仓开关站剥离的表土需临时堆放表土共计 0.90 万 m^3 。2#临时堆土场占地 2.35hm^2 ，平均堆土厚度按 2m 考虑，共可集中堆放土方 4.46 万 m^3 ，用于场地回填用土的堆放和基础土石方周转。本工程陆上管廊采用分段式开挖的方式施工，随挖随填单段施工长度约 200m，根据设计土方估算结果，需临时堆放表土共计 0.90 万 m^3 ，临时堆放一般土方 3.17 万 m^3 ，临时堆土场可满足土方堆放需求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程不设置取（石、砂）土场。建筑材料采用商购的方式解决，无外购土方，不涉及取土场设置分析评价。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。工程施工方法（工艺）分析评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程施工方法（工艺）水土保持分析与评价

序号	评价内容			项目情况	水土保持分析与评价结论
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求	崇明开关站、太仓接收站	场地平整	施工前剥离表土，表土与一般土石方分开堆放，站区、进站道路区及后配套设施区剥离表土集中堆放于站内临时堆土区域，其他附属工程表土就近堆放于施工临时占地范围内，整个场地按设计进行填方平整，尽量做到随挖随填，减少临时堆土量。	符合要求，需加强土方临时堆放防护措施。

序号	评价内容			项目情况	水土保持分析与评价结论
			基础开挖	采用机械及人工结合开挖、人工清理的方式,待浇筑基础前再清余土,并从速浇筑基础。填方采取分层碾压回填。	符合要求,需注意挖方回填情况及余土去向。加强临时堆土的拦挡防护措施。
		过江管廊、陆上管廊	基坑明挖及盾构开挖	1、工作井、陆上管廊明挖段采用明挖顺做法施工,明挖段先施作施工围挡,整平地面,施作降水井,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渣场。施工完成后回填土方并植草绿化 2、本工程盾构管廊施工采用复合式泥水平衡盾构施工,整个过程通过建立在地面中央控制室内的泥水平衡自动控制系统统一管理。盾构施工将会产生大量的泥水,通过泵站排至崇明开关站的泥浆池采用机械分离的方法,将泥土和水份分离,水再生后循环使用。	1、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。 2、主体工程采用的施工工艺和技术较为成熟,当前在国内普遍使用,具有较好的水土保持效果,确保施工进度按时完成,减少施工占地和影响范围,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,满足水土保持要求符合水土保持技术要求。
2	施工场地是否避让植被相对良好的区域和基本农田。			施工道路尽量利用当地已有的道路,在汽车运输无法到达的地段开辟人抬便道,采用畜力和人力运输,尽量避免新建施工道路,施工道路尽量避让植被相对良好的区域和基本农田。	基本符合,本工程施工场地尽量避让植被相对良好的区域和基本农田。施工过程中严格控制施工场地范围。无法避让的施工前按相关规定办理借地手续。
3	在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,是否设计渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护设施。			不涉及左栏内容。开关站、接收站选址中避让河岸陡坡,开挖边坡下方不临河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施。	符合要求。
4	大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。			不涉及左栏内容。施工材料均就近采购运输。	符合要求。
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。			土石方在运输车辆采用密封环保车辆,防止沿途散逸。	符合要求。土石方运输过程中严格执行车辆密封要求。
6	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。			场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放,用于工程后期绿化覆土、耕地恢复、植被恢复。	符合要求,需加强表土堆放过程中的保护措施,以保证回覆需要。
7	裸露地表是否及时采取防护措施,填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。			裸露地表及时苫盖,避免产生扬尘等。填筑土方及时挖运填压,做好防护措施。	符合要求。裸露地表及时苫盖,填筑土方及时挖运填压。
8	临时堆土应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。			本工程崇明开关站、太仓接收站新建站区、陆上管廊明挖段根据需要设置了临时堆土场,将临时堆土集	符合要求。临时堆土集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。

序号	评价内容	项目情况	水土保持分析与评价结论
		中堆放,并布设了临时拦挡、苫盖、排水和沉沙等措施。	
9	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效措施。	不涉及左栏内容。	符合要求。
10	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则。	不涉及左栏内容。本工程无弃渣场。	符合要求。
11	取土场开挖前是否按要求设置截(排、挡)水、沉沙等措施。	不涉及左栏内容。本工程无取土场。	符合要求。

此外,本工程全线均涉及水土保持敏感区,于水土保持敏感区内施工应注意以下事项:

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好,并做好临时堆土的挡护及苫盖,基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土,回填后及时整平场地。严格控制施工范围,穿越水土保持敏感区段,应尽量控制作业面,以保持生态系统的完整性。水土保持敏感区施工应按照本方案措施布设要求,降低施工造成的水土流失影响,并在施工后期增大林地栽植和草籽撒播实施密度,增大生态恢复力度。

工程根据水土保持敏感区保护目标不同,有针对性的采用相关水土保持施工方式,水土保持敏感区施工方式见下表。

表 3.2-3 水土保持敏感区水土保持施工方式

敏感区分类	主要水保施工方式
重要湿地、水土流失重点治理区、重点预防区、生态保护红线等	(1) 材料运输过程中对施工道路进行合理的选择和规划,尽量避免过多扰动原始地面,严禁出线下道行驶和开辟多条施工道路,避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。 (2) 合理控制施工作业范围,尽量减少对地表和植被的破坏,除施工必须不得不铲除或碾压植被外,不允许以其他任何理由铲除植被,以减少对生态环境的破坏。 (4) 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好,并做好临时堆土的挡护及苫盖,基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土,回填后及时整平场地。 (5) 施工过程按照水保方案措施实施要求,提高临时苫盖、拦护等措施,并增加绿化恢复措施,减轻工程施工过程中的扰动同时及时恢复或提升原地貌生态条件。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 崇明开关站区具有的水土保持功能工程分析与评价

1) 站区

——雨水排水系统

崇明开关站站区雨水采用有组织排水方式，地面排水坡度 0.5%，每隔 20m~30m 间距设置雨水口，各雨水井用管道相连通，共布设雨水排水管网 1393m，管径为 DN150~DN700。雨水汇集至雨水泵站后通过 1 根 DN700 站外雨水排水管排入站址东南侧河道。排水系统设计按照《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中室外排水规定设计，设计重现期为 5 年。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

——挡土墙

崇明开关站站区内外根据高差情况布设钢筋混凝土挡土墙，同时该挡土墙也做为站区围墙基础。

开关站挡土墙主要为主体工程安全服务，不列入主体已有水土保持措施。

——站区绿化

崇明开关站考虑全站绿化，主体设计在配电装置场地可绿化区域铺设草皮进行绿化，根据当地自然环境条件，选择马尼拉草皮，站区内绿化面积为 3hm²。

绿化措施可满足站区美化需要，该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

2) 站外电力设施区

——泥浆沉淀池

站用电源电缆顶管施工及灌注桩杆塔施工区域配套设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，地下部分池口尺寸为 4m（长）×4m（宽）×1.5m（深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定。

经统计，沿线共设置泥浆沉淀池 56 座。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

3) 站外供排水设施区

——DN700 排水钢管及八字排水口

站内雨水于站外通过 1 根 DN700 焊接钢管排入站址东南侧河道，站外雨水排水管线全长 310m，雨水出口处根据地形配套布置八字排水口，八字排水口为钢筋混凝土材质，体积约 40m³。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），雨水排水管网按 1 级标准进行校核，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考上海市暴雨强度公式计算：

$$q=1600 \times (1+0.846 \lg P) / (t+7)^{0.656} \quad \text{公式 3.2-1}$$

坡面洪水设计径流量公式：

$$Q_m = q \Psi F \quad \text{公式 3.2-2}$$

式中： q —暴雨强度，计算得 $396.92 \text{ L/hm}^2 \cdot \text{s}$ ，即 6.62 mm/min ；

P —暴雨重现期，取 5 年；

t —降雨历时（min），取 10min

Q_m —雨水设计流量（L/s）；

Ψ —径流系数，取 0.50，依据《水土保持工程设计规范》取值；

F —汇水面积（ hm^2 ），按站区围墙内面积考虑。

经计算，5 年一遇洪峰流量约为 857.35 L/s 。

排水管过流能力校核：

排水管过流能力采用明渠均匀流公式计算确定。

$$Q = A \times V \quad \text{公式 3.2-3}$$

式中： Q ——设计流量（ m^3/s ）；

A ——过水断面面积（ m^2 ）；

V ——流速（ m/s ）；

崇明开关站排水管为经泵站提升的压力管，设计流速 $V=2.6 \text{ m/s}$ ，经计算，排水管设计排水流量为 $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.86 \text{ m}^3/\text{s}$ ，排水管满足过流要求。

——泥浆沉淀池

站用水源拉管施工配套设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，地下部分池口尺寸为 4 m （长） $\times 4 \text{ m}$ （宽） $\times 1.5 \text{ m}$ （深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定。

经统计，沿线共设置泥浆沉淀池 5 座。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

（2）过江管廊工程区具有的水土保持功能工程分析与评价

1) 施工道路区

——钢板铺设

为方便施工器械及材料运输，主体考虑于施工道路部分区域铺设钢板，钢板厚度为

6mm。铺设钢板能有效减轻地表扰动，保护表土。

施工道路共计铺设钢板 1600m²。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

(3) 太仓接收站区具有的水土保持功能工程分析与评价

1) 站区

——雨水排水系统

太仓接收站站区雨水采用有组织排水方式，地面排水坡度 0.5%，每隔 20m~30m 间距设置雨水口，各雨水井用管道相连通，共布设雨水排水管网 315m，管径为 DN150~DN500。雨水汇集至雨水调蓄池后通过 1 根 DN500 站外雨水排水管排入站址西南侧滨海大道市政雨水管网。排水系统设计按照《变电站和换流站给水排水设计规程》(DL/T 5143-2018)、《室外排水设计标准》(GB 50014-2021) 中室外排水规定设计，设计重现期为 5 年。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

——站区绿化

太仓接收站考虑全站绿化，主体设计在配电装置场地可绿化区域铺设草皮进行绿化，根据当地自然环境条件，选择马尼拉草皮，站区内绿化面积为 0.68hm²。绿化措施可满足站区美化需要，该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

2) 站外电力设施区

——泥浆沉淀池

站用电源电缆顶管施工配套设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，地下部分池口尺寸为 4m (长) × 4m (宽) × 1.5m (深)，池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定。

经统计，沿线共设置泥浆沉淀池 10 座。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

3) 站外供排水设施区

——DN500 排水钢管

站内雨水于站外通过 1 根 DN500 站外雨水排水管排入站址西南侧滨海大道市政雨水管网，站外雨水排水管线全长 100m。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)，雨水排水管网按 1 级标准进行校核，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考太仓市暴雨强度公式计算：

$$i=8.247 \times (1+0.772 \lg P) / (t+9.1)^{0.596} \quad \text{公式 3.2-4}$$

坡面洪水设计径流量公式：

$$q=166.67i \quad \text{公式 3.2-5}$$

$$Q_m=q\Psi F \quad \text{公式 3.2-2}$$

式中： q —暴雨强度，计算得 $364.8\text{L}/\text{hm}^2\cdot\text{s}$ ，即 $6.08\text{mm}/\text{min}$ ；

P —暴雨重现期，取 5 年；

t —降雨历时（min），取 10min；

Q_m —雨水设计流量（L/s）；

Ψ —径流系数，取 0.60，依据《水土保持工程设计规范》取值；

F —汇水面积（ hm^2 ），按站区围墙内面积考虑。

经计算，5 年一遇洪峰流量约为 $260.47\text{L}/\text{s}$ 。

排水管过流能力校核：

排水管过流能力采用明渠均匀流公式计算确定。

$$Q=A \times V \quad \text{公式 3.2-3}$$

式中： Q ——设计流量（ m^3/s ）；

A ——过水断面面积（ m^2 ）；

V ——流速（ m/s ）；

太仓接收站排水管为经泵站提升的压力管，设计流速 $V=2.6\text{m}/\text{s}$ ，经计算，排水管设计排水流量为 $0.51\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.26\text{m}^3/\text{s}$ ，排水管满足过流要求。

（4）陆上管廊工程区具有的水土保持功能工程分析与评价

1) 顶管段

——泥浆沉淀池

由于施工时会产生钻渣泥浆，因此需采取措施对顶管施工产生的钻渣泥浆进行处理。泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为 10m （长） $\times 8\text{m}$ （宽） $\times 1.5\text{m}$ （深），池壁开挖坡比控制在 $1:0.5$ ，以保持边坡的稳定。每井设置两座泥浆沉淀池。

经统计，需要设置泥浆沉淀池的数量共计 4 座。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

2) 供排水设施区

——DN200 排水钢管

陆上管廊工程三个工区雨水分别通过 1 根 DN200 焊接钢管排向南环路雨水管网，站外雨水排水管线全长 300m。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)，雨水排水管网按 1 级标准进行校核，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考太仓市暴雨强度公式计算：

$$i=8.247 \times (1+0.772 \lg P) / (t+9.1)^{0.596} \quad \text{公式 3.2-4}$$

坡面洪水设计径流量公式：

$$q=166.67i \quad \text{公式 3.2-5}$$

$$Q_m=q \psi F \quad \text{公式 3.2-2}$$

式中： q —暴雨强度，计算得 $364.8 \text{ L/hm}^2 \cdot \text{s}$ ，即 6.08 mm/min ；

P —暴雨重现期，取 5 年；

t —降雨历时 (min)，取 10min

Q_m —雨水设计流量 (L/s)；

ψ —径流系数，取 0.60，依据《水土保持工程设计规范》取值；

F —汇水面积 (hm^2)，按陆上管廊工程分段式施工面积考虑。

经计算，5 年一遇洪峰流量约 242.96 L/s 。

排水管过流能力校核：

排水管过流能力采用明渠均匀流公式计算确定。

$$Q=A \times V \quad \text{公式 3.2-3}$$

式中： Q ——设计流量 (m^3/s)；

A ——过水断面面积 (m^2)；

V ——流速 (m/s)；

$$V=\frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}} \quad \text{公式 3.2-6}$$

式中： R ——水力半径 (m)；

i ——水力坡度，取 0.005；

n ——粗糙系数，取 0.012，按钢管粗糙系数计列；

经计算，排水管设计排水流量为 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.24\text{m}^3/\text{s}$ ，排水管满足过流要求。

3) 施工道路区

——钢板铺设

为方便施工器械及材料运输，主体考虑于施工道路部分区域铺设钢板，钢板厚度为 6mm 。铺设钢板能有效减轻地表扰动，保护表土。施工道路共计铺设钢板 400m^2 。该措施具有水土保持功能，满足水土保持要求。

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。为更好地防止施工中产生的水土流失，方案需完善补充施工期间各防治分区的临时挡护、苫盖、铺垫措施、排水、土地整治及绿化、耕地恢复等措施。

本工程主体工程设计的水保措施分析评价见表 3.2-4。

表 3.2-4 主体工程水保措施分析与评价表

项目	分区	主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
				工程措施	临时措施	植物措施
崇明开关站区	站区	雨水排水系统、站区绿化	未考虑施工前表土剥离及回覆、施工过程中临时堆土防护、临时排水沉沙、施工结束后的土地整治	表土剥离及回覆、土地整治	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化	/
	进站道路区	/	未考虑施工前表土剥离和防护，施工过程中裸露区域的防护	表土剥离	密目网苫盖	/
	站外电力设施区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护，施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护，施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
	站外供排水设施区	DN700 排水钢管、八字排水口、泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护，施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护，施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
过江管廊	后配套设	/	未考虑施工前表土剥离和防护，施工过程中临	表土剥离及回覆、土地	密目网苫盖	撒播草籽、恢复林地、

项目	分区	主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
				工程措施	临时措施	植物措施
工程区	施区		时堆土防护及临时占压地表保护, 施工结束后迹地恢复	整治、耕地恢复、穴状整地		幼林抚育
	施工道路区	铺设钢板	未考虑施工结束后的土地整治及迹地恢复	土地整治、穴状整地	/	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
太仓接收站区	站区	雨水排水系统、站区绿化	未考虑施工前表土剥离及回覆、施工过程中临时堆土防护、临时排水沉沙、施工结束后的土地整治	表土剥离及回覆、雨水排水系统、土地整治	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	站区绿化
	进站道路区	/	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中裸露区域的防护	表土剥离	密目网苫盖	/
	站外电力设施区	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护, 施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
	站外供排水设施区	DN500 排水钢管	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护, 施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
太仓开关站区	站区	/	未考虑施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护, 施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治	植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化	/
陆上管廊工程区	明挖段	/	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护, 施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
	顶管段	泥浆沉淀池	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中裸露区域的防护、施工结束后的土地整治	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	密目网苫盖	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
	供排水设施区	DN200 排水钢管	未考虑施工前表土剥离和防护, 施工过程中临时堆土防护及临时占压地表保护, 施工结束后迹地恢复	表土剥离及回覆、土地整治	彩条布铺垫、密目网苫盖	撒播草籽
	施工道路	铺设钢板	未考虑施工结束后的土地整治及迹地恢复	土地整治、穴状整地	/	撒播草籽、恢复林地、

项目	分区	主体 已有	存在问题及不足	方案补充完善		
				工程措施	临时措施	植物 措施
	区					幼林抚育

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的界定原则，将开关站、接收站站区雨水排水系统和站区绿化、站外电力设施区泥浆沉淀池、站外雨水排水管和泥浆沉淀池；过江管廊施工道路区钢板铺设；陆上管廊工程的场外雨水排水管，顶管段泥浆沉淀池，施工道路区钢板铺设等界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。

表 3.3-1 主体工程中应界定为水土保持措施的工程量及投资一览表

项目	分区	措施类型	水保措施	单位	数量	单价 (元)	工程投资 (万元)
崇明 开关 站区	站区	工程措施	雨水排水系统	m	1393	578.24	80.55
		植物措施	站区绿化	hm ²	3	216681.67	65.00
	站外电力设 施区	临时措施	泥浆沉淀池	座	56	1430	8.01
	站外供排水 设施区	工程措施	DN700 排水钢管	m	310	1539	47.71
			八字排水口	座	1	12000	1.20
		临时措施	泥浆沉淀池	座	5	1430	0.72
	合计						203.19
过江 管廊 工程 区	施工道路区	临时措施	钢板铺设	m ²	1600	50	8.00
	合计						8.00
太仓 接收 站区	站区	工程措施	雨水排水系统	m	315	577.89	18.20
		植物措施	站区绿化	hm ²	0.68	235169.12	15.99
	站外电力设 施区	临时措施	泥浆沉淀池	座	10	1430	1.43
	站外供排水 设施区	工程措施	DN500 排水钢管	m	100	1426	14.26
	合计						49.88
陆上 管廊 工程 区	顶管段	临时措施	泥浆沉淀池	座	4	5000	2.00
	供排水设施 区	工程措施	DN200 排水钢管	m	300	1235	37.05
	施工道路区	临时措施	钢板铺设	m ²	400	50	2.00
	合计						41.05
总计							302.12

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1.水土流失类型及强度

根据全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告、《江苏省水土保持监测年报（2024 年）》和《上海市水土保持公报（2024 年）》等专题报告，并结合工程现场调查，项目区以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失面积统计表 单位：km²

行政区		水土流失面积						水土流失面积 比例（%）	土地 面积
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计		
上海市	崇明区	2.86	0	0	0	0	2.86	0.24	1413
江苏省	太仓市	0.66	0	0	0	0	0.66	0.08	809.93

4.1.2 项目区水土保持区划

根据《全国水土保持区划》（试行）、《江苏省水土保持规划（2015-2030）》和《上海市水土保持规划修编（2021~2035 年）》，项目区整体位于南方红壤区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

项目区水土保持区划情况见表 4.1-2。工程沿线土壤侵蚀强度分布图见附图 3。

表 4.1-2 项目区水土保持区划情况表

全国水土保持区划成果			县（市、区）
一级区	二级区	三级区	
南方红壤区	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	太仓市
		江淮下游平原农田防护水质维护区	崇明区

4.1.3 项目区土壤侵蚀模数背景值

通过现场调查及收集水土保持监测公报数据、项目区土壤侵蚀强度图和项目区内已验收的同类工程监测结果，并根据土地类型、降雨情况、土壤母质、植被覆盖等进行综合分析，最终确定工程沿线的原地貌土壤侵蚀模数。项目区各占地类型土壤侵蚀强度背景值见表 4.1-3。

表 4.1-3 本工程沿线区域原地貌土壤侵蚀模数背景值表

行政区		地貌类型	侵蚀强度及类型	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)
上海市	崇明区	平原	微度水蚀	250
江苏省	太仓市	平原	微度水蚀	250

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响分析

本工程为建设类项目，水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），建设过程中场地开挖、回填、平整等施工过程必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析如表 4.2-1。

表 4.2-1 项目建设可能产生土壤流失影响因素及侵蚀强度分析

项目分区		产生土壤流失的影响因素	侵蚀特点
项目施工准备期及施工期水土流失因素分析			
崇明开关站区	站区	场地平整，站区管沟和始发工作井基坑开挖、临时堆放余土以及建筑物建设等扰动地表	产生强烈~极强烈水蚀
	进站道路区	土方开挖回填，扰动地表	产生强烈~极强烈水蚀
	站外电力设施区	土方开挖回填，扰动地表	产生中度~强烈水蚀
	站外供排水设施区	管沟开挖，破坏原地貌	产生中度~强烈水蚀
过江管廊工程区	后配套设施区	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土堆置期间坡面松散	产生强烈~极强烈水蚀
	施工道路区	主要为人为、车辆踩踏地表造成地表结构破损、破坏原地貌、损坏地表植被	产生中度~强烈水蚀
太仓接收站区	站区	场地平整，站区管沟和接收工作井基坑开挖、临时堆放余土以及建筑物建设等扰动地表	产生强烈~极强烈水蚀
	进站道路区	土方开挖回填，扰动地表	产生强烈~极强烈水蚀
	站外电力设施区	土方开挖回填，扰动地表	产生中度~强烈水蚀
	站外供排水设施区	管沟开挖，破坏原地貌	产生中度~强烈水蚀
太仓开关站区	站区	临时堆放余土扰动地表	产生强烈~极强烈水蚀
陆上管廊工程区	明挖段	基坑开挖使地面裸露、表土破损、破坏原地貌，临时堆土堆置期间坡面松散	产生强烈~极强烈水蚀
	顶管段	场地平整，土方开挖回填扰动	产生强烈~极强烈水蚀
	供排水设施区	管沟开挖，破坏原地貌	产生中度~强烈水蚀
	施工道路区	主要为人为、车辆踩踏地表造成地表结构破损、破坏原地貌、损坏地表植被	产生中度~强烈水蚀
自然恢复期水土流失因素分析			
植被恢复区		植物措施尚未完全发挥水土保持作用，有少量流失。	产生轻度~中度侵蚀

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

本工程总占地面积为 33.92hm²，其中永久占地 9.95hm²，临时占地 23.97hm²。占地

类型中林地 14.51hm²、耕地 10.00hm²、水域及水利设施用地 0.63hm²、草地 3.72hm²、交通运输用地 5.06hm²。损毁植被面积包括林地、草地，共计 18.23hm²。

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程挖填土石方总量为 297.36 万 m³，其中总挖方 267.84 万 m³（表土剥离 4.21 万 m³，基础开挖土石方 39.08 万 m³，钻渣、淤泥 224.55 万 m³），总填方 29.52 万 m³（表土回覆 4.21 万 m³，基础回填土石方 23.90 万 m³，钻渣、淤泥 1.41 万 m³），无借方，总余方 238.32 万 m³（一般土石方 15.18 万 m³，钻渣、淤泥 223.14 万 m³）。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）规定，结合输变电工程特点及区域地形地貌特点。本工程水土流失预测（计算）单元见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程水土流失预测（计算）单元划分表

预测单元		生产建设项目土壤流失类型（水力侵蚀）
崇明开关站区	站区	地表翻扰型一般扰动地表、工程堆积体
	进站道路区	地表翻扰型一般扰动地表
	站外电力设施区	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
	站外供排水设施区	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
过江管廊工程区	后配套设施区	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
	施工道路区	植被破坏型一般扰动地表
太仓接收站区	站区	地表翻扰型一般扰动地表、工程堆积体
	进站道路区	地表翻扰型一般扰动地表
	站外电力设施区	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
	站外供排水设施区	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
太仓开关站区	站区	植被破坏型一般扰动地表、工程堆积体
陆上管廊工程区	明挖段	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
	顶管段	地表翻扰型一般扰动地表
	供排水设施区	植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表
	施工道路区	植被破坏型一般扰动地表

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，生产建设项目可能产生的水土流失量应按施工期（含施工准备期）、自然恢复期两个时段进行预测。每个预测单元的施工期预测时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计，未超过

雨季长度的按占雨（风）季长度比例计算，本工程所在区域属于湿润区，自然恢复期按规定取 2 年。本工程水土流失预测时段划分见表 4.3-2。

表 4.3-2 本工程水土流失预测时段一览表

工程名称		施工名称	预测时段	预测时间（年）
崇明开关站区	站区、站内临时堆土区	施工期	2026 年 7 月~2031 年 6 月	5.0
		自然恢复期	单项工程结束后 2.0 年	2.0
	进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施线路区	施工期	2026 年 7 月~2026 年 8 月	0.5
		自然恢复期	单项工程结束后 2.0 年	2.0
过江管廊工程区	施工道路区	施工期	2026 年 7 月~2026 年 8 月	0.5
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
	后配套设施区	施工期	2026 年 7 月~2026 年 12 月	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
太仓接收站区	站区、站内临时堆土区	施工期	2029 年 6 月~2030 年 5 月	1.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
	进站道路区、站外供排水设施区、站外电力设施线路区	施工期	2029 年 7 月~2029 年 8 月	0.5
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
太仓开关站区	站区	施工期	2029 年 7 月~2030 年 12 月	2.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
陆上管廊工程区	明挖段、顶管段	施工期	2029 年 7 月~2030 年 12 月	2.0
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0
	施工道路区、供排水设施区	施工期	2029 年 7 月~2029 年 8 月	0.5
		自然恢复期	单项工程施工结束后 2.0 年	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

项目施工期将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。

自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持措施布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。

项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）推荐公式计算，扰动前后各土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候

(降雨)、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点, 参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018) 确定取值。

表 4.3-3 本工程土壤流失预测计算公式表 (水力侵蚀)

生产建设项目土壤流失类型 (水力作用)	土壤流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中 M_{yz} 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, R 为降雨侵蚀力因子, K 为土壤可蚀性因子, L_y 为坡长因子, S_y 为坡度因子, B 为植被覆盖因子, E 为工程措施因子, T 为耕作措施因子, A 为计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中 $K_{yd}=NK$, M_{yd} 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, K_{yd} 为地表翻扰后土壤可蚀性因子, N 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 可取 2.13, 其他同上。
上方无来水工程堆积体土壤流失量	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	M_{dw} 为上方无来水工程堆积体土壤流失量, X 为堆积体形态因子, G_{dw} 为堆积体土质因子, L_{dw} 为堆积体坡长因子, S_{dw} 为堆积体坡度因子。

表 4.3-4 本工程各计算单元土壤流失因子取值表

土壤侵蚀因子	上海市	江苏省苏州市
	崇明区	太仓市
降雨侵蚀力因子 R	4937.7	4977.5
土壤可蚀性因子 K	0.0055	0.0049
坡长因子	$L_y=(\lambda/20)^m$ 投影坡长 λ : 崇明开关站、太仓接收站站区取 100m, 进站道路区取 50m, 施工电源线路区取 50m, 站外供排水设施区取 100m, 过江管廊后配套设施区取 50m; 施工道路区取 50m, 陆上管廊明挖段取 50m, 顶管段取 50m, 供排水设施区取 100m, 施工道路区取 50m。	
坡度因子	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$ 坡度因子: 上海市坡度 θ 取 2° , 江苏省坡度 θ 取 2° 。	
植被覆盖因子 B	上海市取 0.064, 江苏省取 0.078。	
	施工期: B 均取 1。	
	自然恢复期第 1 年: 上海市崇明开关站取 0.250, 过江管廊工程取 0.200; 江苏省太仓接收站取 0.250, 太仓开关站取 0.230, 陆上管廊取 0.230。	
	自然恢复期第 2 年: 上海市崇明开关站取 0.150, 过江管廊工程取 0.092; 江苏省太仓接收站取 0.150, 太仓开关站取 0.110, 陆上管廊取 0.110。	
工程措施因子 E	E 均取 1	
耕作措施因子	$T=T_1\times T_2$, 非农地 T 取 1; 上海市农地 T_1 取 0.499; T_2 取 0.33, 江苏省农地 T_1 取 0.499; T_2 取 0.33。	
计算单元水平投影面积	$A=10^{-4}\omega\lambda$ 计算单元宽度 ω : 崇明开关站、太仓接收站站区取 50m, 进站道路区取 4m, 施工电源线路区取 5m, 站外供排水设施区取 3m, 过江管廊后配套设施区取 5m; 施工道路区取 4m, 陆上管廊明挖段取 50m, 顶管段取 10m, 供排水设施区取 3m, 施工道路区取 4m。	
工程堆积体形态因子 X	X 均取 1。	
堆积体土质因子	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$ 土石质因子均按壤土 a_1 取 0.046, b_1 取 -3.379。侵蚀面土体砾石	

	含量 δ 崇明开关站、太仓接收站和太仓开关站均取 0.20。
堆积体坡度因子	$S_{dw} = (\theta/25)^{d1}$, 坡度 θ 堆积体均取 40° 。坡度因子系数 $d1$ 均取 1.245。
堆积体坡长因子	$L_{dw} = (\lambda/5)^{f1}$, 坡长因子系数 $f1$ 均取 0.632。

4.3.4 预测结果

土壤流失量可按式计算：

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

式中：W——土壤流失量 (t)；

j——预测时段，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i——预测单元， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

F_{ji} ——第 j 个预测时段、i 预测单元的面积 (km^2)；

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

T_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量 5348.4t，原地貌土壤侵蚀量 147.9t，新增土壤流失量 5200.5t。本工程土壤流失量汇总情况详见表 4.3-5，具体预测数值见附表 2。

表 4.3-5 本工程土壤流失量预测汇总表

预测区域			预测时段			背景流 失量 (t)	新增流 失量 (t)
			施工期 (t)	自然恢复期 (t)	合计 (t)		
上海市崇明区	崇明开关站区	站区	2521.7	13.5	2535.2	38.8	2496.4
		进站道路区	0.3	0.0	0.3	0.0	0.3
		站外电力设施区	54.7	34.2	88.9	18.9	70.0
		站外供排水设施区	31.6	16.0	47.6	8.9	38.7
		小计	2608.3	63.7	2672.0	66.6	2605.4
	过江管廊工程区	后配套设施区	4.8	1.0	5.8	0.9	4.9
		施工道路区	1.0	0.6	1.6	0.3	1.3
		小计	5.8	1.6	7.4	1.2	6.2
江苏省苏州市太仓	太仓接收站区	站区	115.5	2.5	118.0	2.9	115.1
		进站道路区	1.1	0.0	1.1	0.0	1.1
		站外电力设施区	28.2	15.9	44.1	11.0	33.1
		站外供排水设施区	1.6	0.8	2.4	0.6	1.8
		小计	146.4	19.2	165.6	14.5	151.1
		站区	2174.0	13.9	2187.9	10.4	2177.5

预测区域			预测时段			背景流 失量 (t)	新增流 失量 (t)
			施工期 (t)	自然恢复期 (t)	合计 (t)		
仓 市	太仓开 关站区	小计	2174.0	13.9	2187.9	10.4	2177.5
		明挖段	252.6	35.7	288.3	51.9	236.4
	陆上管 廊工程 区	顶管段	20.7	1.7	22.4	2.4	20.0
		供排水设施区	2.9	1.4	4.3	0.8	3.5
		站外电力设施区	0.3	0.2	0.5	0.1	0.4
		小计	276.5	39.0	315.5	55.2	260.3
	合计		5211.0	137.5	5348.4	147.9	5200.5

4.4 水土流失危害分析

本工程建设占用部分耕地并砍伐一定数量的林木,施工建设期将扰动地表和产生弃渣,如不采取有效的水土保持措施,将对建设区的生态环境、水土资源和经济发展带来不利影响,主要表现在:

(1) 对生态环境的影响

本工程施工扰动区域主要为林地,森林覆盖率较高,工程施工砍伐树木、开挖基础土石方等,如不采取有效的水土保持措施,将使生态环境最基本的水土资源受到影响,土地蓄水保水能力有所降低,临时堆土受雨水冲刷,造成泥沙沉积淤塞渠道、河流等水利设施,良田被泥沙压埋,会造成一定的经济损失。

(2) 加剧水土流失,降低土地生产力,影响农业生产

由于陆上管廊施工建设中原地貌及植被受到一定程度的破坏,诱发了水土流失。同时工程施工使裸露的地面增加,扰动了原土层和岩层,为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件。本工程陆上管廊施工占用了一定数量的耕地,施工中如得不到及时有效的防护治理,在降雨和人为因素的作用下,临时堆土会沿边坡汇入周围农田中,加剧水土流失,影响农业生产。

(3) 影响河道水质

在河道附近施工时,若得不到及时有效的防护治理,水土流失将会随地表径流汇入河网,影响水质。

此外,陆上管廊工程建设扰动土地产生的水土流失,使耕地土壤的有机质流失,土

壤结构遭到破坏，土壤中的氮磷、有机物及无机盐等营养物质含量减少，同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，使土地条件改变，给以后的植被恢复工作增加难度，使土地生产力降低。

4.5 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能的流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步的原则，减缓施工扰动引起的新增水土流失，及时恢复原地貌植被。

(1) 防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，水土流失防治和监测重点区域为崇明开关站站区、太仓接收站站区、太仓开关站站区及陆上管廊工程明挖段。

(2) 防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系，同时，结合工程措施和植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

(3) 防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从临时排水和临时拦挡几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地减缓新增水土流失的发生。

施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工结束后将对各施工区进行平整和原地貌恢复。施工期间主要的建设活动为开关站、陆上管廊基础开挖和回填，所采取的防治措施应结合主体工程，植物措施宜结合季节适时及时开展，当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

(4) 施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，崇明开关站土建施工及陆上管廊开挖段基础施工是本工程土壤流失量较大的时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度水土流失时段。根据陆上管廊工程施工特点，可考虑对陆上管廊施工结束后的土地平整和植被恢复措施分时段开展。

(5) 水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，监测临时堆土土体变化情况、水蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素，结合项目区域自然环境状况进行水土流失防治分区。

（1）各分区之间具有显著差异性。

（2）各分区内造成水土流失的主导因子和防治措施相近或相似。

（3）一级分区应具有控制性、整体性、全局性。

（4）二级分区结合工程布局 and 施工扰动特点进行分区，其中地形地貌存在重大差异的，进一步细化分区。

5.1.2 水土流失防治分区

本工程全线均位于平原区，因此一级分区按照工程组成及特点划分，二级分区结合工程布局 and 施工扰动特点划分。本方案具体水土流失防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程水土流失防治分区

一级分区	二级分区
崇明开关站区	站区
	进站道路区
	站外电力设施区
	站外供排水设施区
过江管廊工程区	后配套设施区
	施工道路区
太仓接收站区	站区
	进站道路区
	站外电力设施区
	站外供排水设施区
太仓开关站区	站区
陆上管廊工程区	明挖段
	顶管段
	供排水设施区
	施工道路区

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

本工程防治措施总体布局遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持：“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调的原则。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

5.2.2 水土流失防治措施体系

——水土流失预防措施

（1）优化工程设计

通过在对主体工程水土保持评价的基础上，对主体工程施工组织设计，包括土方倒运、工序安排、进度安排、工艺改进、土石方平衡等提出水土保持建议，通过设计优化减少弃土弃渣量。

（2）加强管理，规范施工

做好水土流失临时措施，开关站、接收站站区和进站道路施工过程中表土的临时防护，过江管廊后配套设施区和施工道路、陆上管廊明挖段施工作业带、施工道路等在完工后要进行植被恢复，进站道路、站外供排水设施区、站外电力设施区等施工过程中应边开挖、边回填、边采取保护措施；尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

——水土流失防治措施

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

工程永久性占地区：该区开挖量较大，对地表扰动相对剧烈，水土流失防治以工程措施为主，裸露地表部分必要时辅以植物措施。由于主体工程永久性占地区出于工程安

全考虑，在主体工程设计中已采取了安全防护措施，这些措施一般具有水土保持功能。各单项工程水土保持方案在对其进行评价的基础上，根据需要进行了补充水土保持方案设计。

工程临时性占地区：临时占地区主要是崇明开关站、太仓接收站站外供排水设施区、站外电力设施区；过江管廊工程后配套设施区、施工道路和陆上管廊工程明挖段施工作业带、供排水设施区、施工道路等。对该区的水土流失防治主要以管理措施、植物措施以及临时措施为主。

防治措施体系和总体布局详叙如下：

1) 崇明开关站区

①站区

施工前剥离表土并集中堆放于站内临时堆土区；施工过程中站内临时堆土区域四周设置植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟和临时沉沙池对临时堆土进行防护，并对表土堆放区域进行临时绿化保护；施工过程中对裸露区域进行密目网苫盖，周围布设临时排水沟，并在排水沟末端设置沉沙池，施工后期在站内布设雨水排水管网；施工结束后对站区可绿化区域进行土地整治、表土回覆并绿化。

②进站道路区

施工前剥离表土，堆放于站内临时堆土区；施工过程中对进站道路裸露区域苫盖密目网。

③站外电力设施区

施工前对占用耕地的开挖扰动区域进行剥离表土，表土与开挖其他土石方分别集中堆放于站外电力设施区临时施工场地内，施工过程中对开挖土石方采取彩条布铺垫和密目网苫盖等临时防护措施。塔基及电缆顶管施工临时占地范围内布设泥浆沉淀池。施工结束后进行表土回覆、土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，并对占用耕地区域进行复耕。

④站外供排水设施区

施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于排水管线一侧，施工过程中，临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖的方式进行防护，拉管施工临时占地范围内布设泥浆沉淀池。在站外布设钢筋混凝土排水管，雨水排水管线出口处配套设置八字排水口，

施工结束后将表土回覆至开挖扰动区域，进行土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，对占用耕地区域进行复耕。

2) 过江管廊工程区

①后配套设施区

施工前剥离表土并集中堆放于崇明开关站站内临时堆土区；施工过程中对裸露区域苫盖密目网，施工结束后进行表土回覆，进行土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，并对占用耕地区域进行复耕。

②施工道路区

施工过程中对路面采用钢板铺垫进行防护，施工结束后根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

3) 太仓接收站区

①站区

施工前剥离表土并集中堆放于站内临时堆土区；施工过程中站内临时堆土区域设置植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟和临时沉沙池对临时堆土进行防护，施工过程中对裸露区域进行密目网苫盖，周围布设临时排水沟，并在排水沟末端设置沉沙池，施工后期在站内布设雨水排水管网；施工结束后对站区可绿化区域进行表土回覆并绿化。

②进站道路区

施工前剥离表土，堆放于接收站站内临时堆土区；施工过程中对进站道路裸露区域苫盖密目网。

③站外电力设施区

施工前对占用耕地的开挖扰动区域进行剥离表土，表土与开挖其他土石方分别集中堆放于站外电力设施区临时施工场地内，施工过程中对开挖土石方采取彩条布铺垫和密目网苫盖等临时防护措施。电缆顶管施工临时占地范围内布设泥浆沉淀池。施工结束后进行表土回覆、土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，并对占用耕地区域进行复耕。

④站外供排水设施区

施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于排水管线一侧，施工过程中，临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖的方式进行防护。在站外布设钢筋混凝土排水管，

施工结束后将表土回覆至开挖扰动区域，进行土地整治及穴状整地，对可绿化区域按照原占地类型进行植被恢复，对占用耕地区域进行复耕。

4) 太仓开关站区

①站区

施工前剥离表土并集中堆放至临时堆土区，施工过程中站内临时堆土区域表面实施临时绿化，铺设密目网，四周设置植生袋装土拦挡、临时排水沟、排水沟末端设置临时沉沙池对临时堆土进行防护，临时堆土区使用结束之后，对场地进行表土回覆、土地整治并通过撒播草籽的方式实施临时绿化。

5) 陆上管廊工程区

①明挖段

施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于临时堆土区，施工过程中，对裸露区域进行密目网苫盖，各工区施工场地及施工生产生活区周围布设临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，施工结束后根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

②顶管段

施工前剥离表土并集中堆放至临时堆土区；施工过程中对裸露区域进行密目网苫盖、顶管始发井施工场地设置泥浆沉淀池；施工结束后对临时占地区域进行表土回覆，根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

③供排水设施区

施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于供排水管线一侧，临时堆土采取密目网苫盖、彩条布铺垫的方式进行防护；施工结束后对临时占地区域进行表土回覆，根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

④施工道路区

施工过程中对路面采用钢板铺垫进行防护，施工结束后根据原地貌类型确定土地整治及绿化、林地恢复等土地利用方向。

本工程防治措施体系详见，防治措施体系表见表 5.2-1 至 5.2-4，防治措施体系框图见图 5.2-1。

5.2-1 崇明开关站水土流失防治措施体系表

防治责任分区		措施类型	水土流失防治措施
崇明开关站区	站区	工程措施	表土剥离及回覆、雨水排水系统*、土地整治
		植物措施	站区绿化*
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化
	进站道路区	工程措施	表土剥离
		临时措施	密目网苫盖
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池*
	站外供排水设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地、DN700 排水钢管*、八字排水口*
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池*

注：带*为主体已有措施。

5.2-2 过江管廊工程水土流失防治措施体系表

防治责任分区		措施类型	水土流失防治措施
过江管廊工程区	后配套设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	密目网苫盖
	施工道路区	工程措施	土地整治、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	铺设钢板*

注：带*为主体已有措施。

5.2-3 太仓接收站水土流失防治措施体系表

防治责任分区		措施类型	水土流失防治措施
太仓接收站区	站区	工程措施	表土剥离及回覆、雨水排水系统*、土地整治
		植物措施	站区绿化*
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
	进站道路区	工程措施	表土剥离
		临时措施	密目网苫盖
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池*
	站外供排水设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地、DN500 排水钢管*
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖

注：带*为主体已有措施。

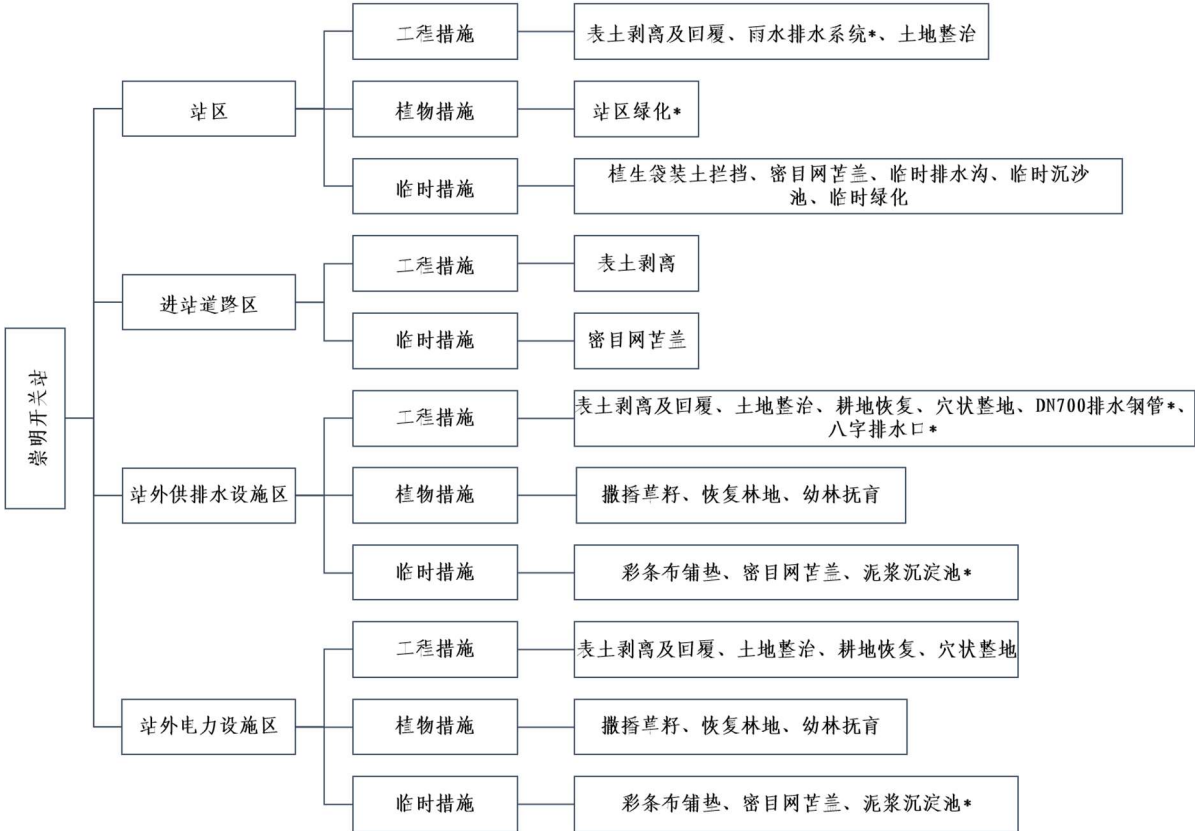
5.2-4 太仓开关站水土流失防治措施体系表

防治责任分区		措施类型	水土流失防治措施
太仓开关站区	站区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化

5.2-5 陆上管廊工程水土流失防治措施体系表

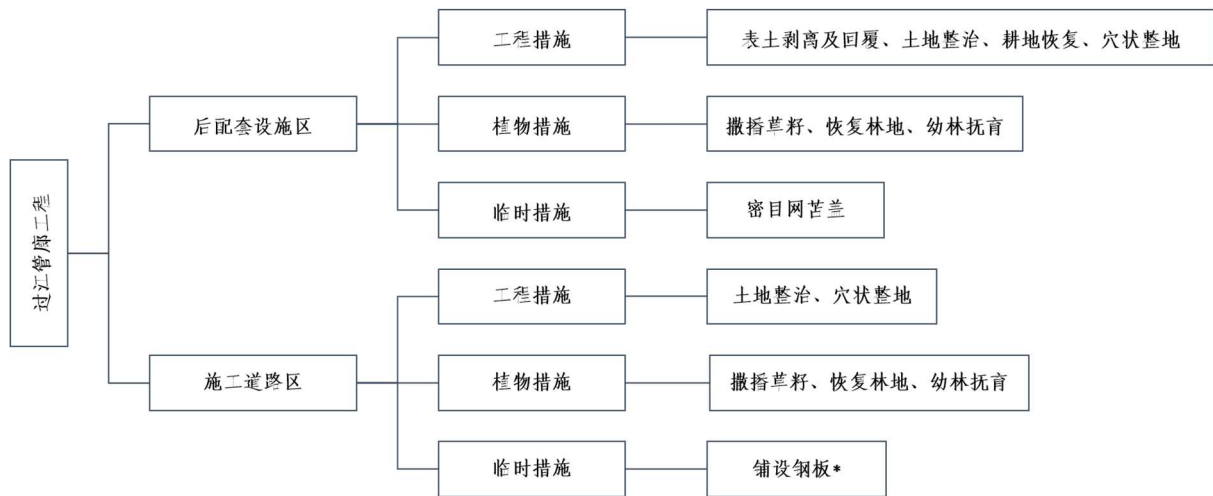
防治责任分区		措施类型	水土流失防治措施
陆上管廊工程区	明挖段	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池
	顶管段	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	密目网苫盖、泥浆沉淀池*
	供排水设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、DN200 排水钢管*
		植物措施	撒播草籽
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖
	施工道路区	工程措施	土地整治、穴状整地
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育
		临时措施	铺设钢板*

注：带*为主体已有措施。



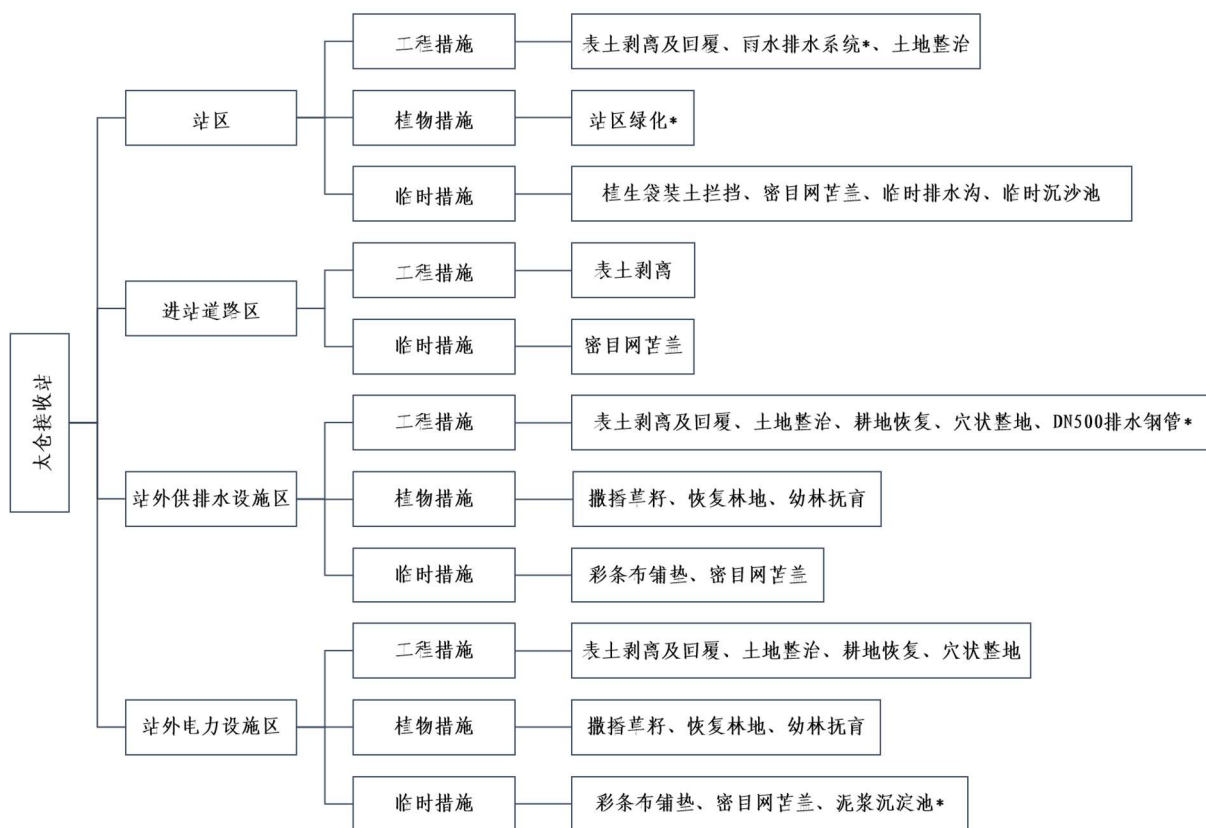
注：带*为主体已有措施

图 5.2-1 崇明开关站水土流失防治措施体系框图



注：带*为主体已有措施

图 5.2-2 过江管廊工程水土流失防治措施体系框图



注：带*为主体已有措施

图 5.2-3 太仓接收站水土流失防治措施体系框图

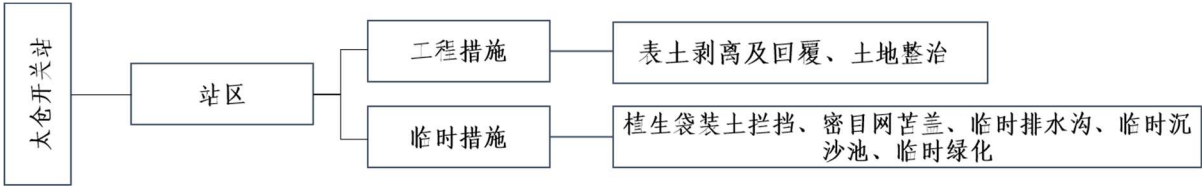
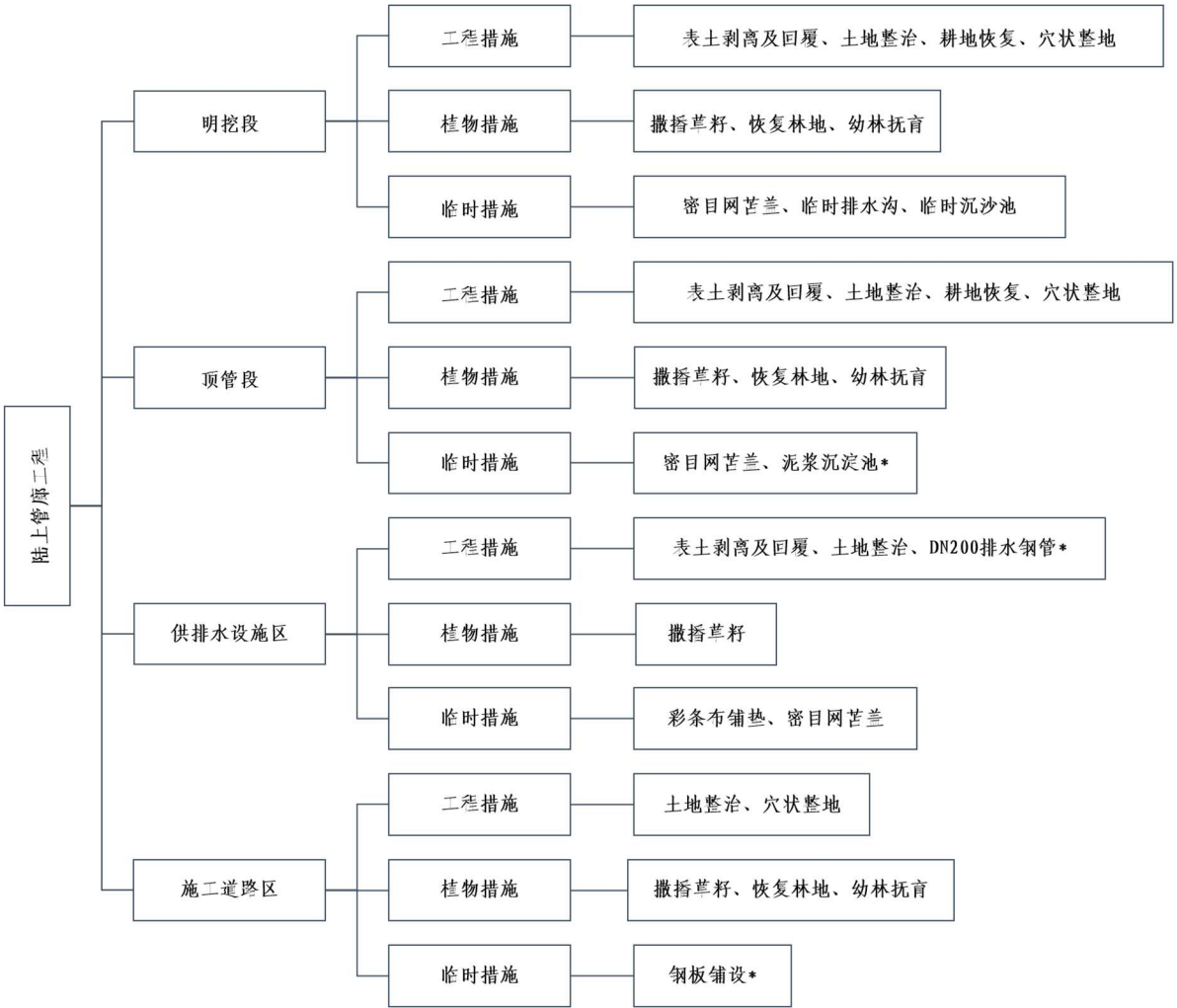


图 5.2-4 太仓开关站水土流失防治措施体系框图



注：带*为主体已有措施

图 5.2-5 陆上管廊水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准

1) 防洪标准：依据《防洪标准》（GB 50201-2014），崇明开关站、太仓接收站防洪标准按 100 年一遇。

2) 截排水工程：参照《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），

本工程因涉及省、市级水土流失重点防治区，崇明开关站、太仓接收站排水管网设计重现期为 5 年，排水沟采用 5 年一遇 10min 降雨量，超高 0.3m，级别为 1 级。

3) 拦挡工程：本工程点型工程站外临时堆土区级别均为 5 级，对应拦挡工程级别为 5 级，由于本工程全线因涉及省、市级水土流失重点防治区，由 5 级提高到 4 级。

4) 植被恢复与建设工程：根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程因涉及省、市级水土流失重点防治区由 3 级提高至 2 级。

5.3.2 设计原则

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。措施布置注重功效性，坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合，做到措施布设不重不漏、系统全面。

(1) 工程措施

- 1) 土地整治主要针对需绿化、植被恢复、复耕区域。
- 2) 施工前对扰动区域进行表土剥离，施工结束后回覆以便于后期恢复。
- 3) 沿线施工占用耕地的区域，施工完结后需恢复耕地。
- 4) 根据规范要求，对排水沟（含防冲措施）等工程进行典型设计，并估算工程量。

(2) 植物措施

- 1) 水土保持植物措施在布设上应遵循以下原则：

a. 因地制宜，因害设防的原则；b. “适地适树”原则。根据立地条件选择适宜的树种，根据树种的生物学及生态学特性选择相应的立地类型；c. 优先考虑乡土树种，注重绿化、美化相结合的绿化模式；d. 坚持高标准整地，科学栽植，提高造林成活率和保存率；e. 调查项目区内同类工程植被恢复采取的草种、树种。

2) 立地条件类型与树种选择

根据项目区立地条件分析，本着“适地适草”的原则，工程沿线采用绿化树（草）种、规格见下表。由于本工程全线位于省、市级水土流失重点防治区，所用苗木均采用一级苗，栽植密度统一为乔木 1500 株/hm²，灌木 1600 株/hm²。

表 5.3-1 植被恢复树（草）种规格表

乔木苗				
苗木名称（乔木）	苗木种类	苗高（cm）≥	蓬径（cm）≥	——
乌桕	容器苗	120	40	
灌木苗				
苗木名称（灌木）	苗木种类	苗高（cm）≥	蓬径（cm）≥	——
胡枝子	容器苗	60	30	
种子				
种子名称	等级	纯度	净度	发芽率
狗牙根、黑麦草	一级种	>90%	>90%	>80%

（3）临时措施

1) 临时措施设计遵循简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则。

2) 施工过程中，临时堆土采取拦挡措施。

3) 对施工剥离的地表熟土，进行单独防护，施工结束后回覆表土。针对剥离的表土及临时堆土进行防护，采用植生袋装土拦挡及用密目网遮盖，密目网规格选用 2000 目。

4) 崇明开关站站区、太仓接收站站区、太仓开关站站区和陆上管廊明挖段施工作业带等布设临时排水沟及沉沙池措施。依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)中的相关规定，本工程由于全线涉及水土流失重点防治区，临时排水沟设计标准按 5 年一遇 10min 的降雨强度计算。

5.3.3 措施布设

5.3.3.1 崇明开关站

（1）站区

1) 工程措施

——雨水排水系统

崇明开关站站区雨水采取有组织排水方式，雨水排水系统设计重现期为 5 年，站内设置雨水口、DN150~DN700 雨水排水管网 1393m、雨水调蓄池等，站区雨水最终排入站址东侧万安港。

——表土剥离

对占用耕地、林地区域进行表土剥离，耕地剥离厚度为 30cm，林地 25cm，剥离面积共 3.98hm²，表土剥离量为 0.99 万 m³，表土集中堆放于站内临时堆土区。根据施

工时序，表土陆续全部回覆于站区。

——表土回覆

施工结束后本区剥离的表土与进站道路剥离表土约 0.01 万 m^3 一并用于站区植被恢复，回覆面积 3.00 hm^2 ，平均回覆厚度约 33 cm 。

——土地整治

对站区表土回覆区域进行土地整治。通过坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动，提高植物成活率。土地整治面积约 3.00 hm^2 。

2) 植物措施

——站区绿化

崇明开关站考虑全站绿化，主体设计在站区内可绿化区域铺设草皮进行绿化，根据当地自然环境条件，选择马尼拉草皮，站区内绿化面积为 3.00 hm^2 。

3) 临时措施

——植生袋装土拦挡

由于挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步，考虑在站区内设置 1 个临时堆土场，面积约 0.80 hm^2 ，平均堆土厚度 2.5 m ，堆土按 1:2 的边坡比进行放坡，用于站区开挖临时土石方的临时堆放。为防止雨水冲刷而产生新的水土流失，本方案考虑对临时堆土场采取必要的防护措施，堆土边界设置植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽×下底宽×高= $1 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ ），临时堆土场考虑留有 10 m 进场车辆宽度，临时堆土场挡护长 350 m ，植生袋装土拦挡工程量 788 m^3 。

——密目网苫盖

在临时堆土场坡顶、坡面及施工过程中裸露区域采用密目网苫盖，临时堆土区域密目网边缘用植生袋装土压实，其他区域用重物压实，共布设密目网苫盖 18360 m^2 。

——临时排水沟、临时沉沙池

为保障施工期站区场地内排水通畅，本方案考虑在场地围墙内、临时堆土场和施工生产生活区四周修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池。雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，最终排入站外雨水排水管线内，沉沙池定期清淤。共布设排水沟 1220 m ，断面均为矩形，采用水泥砂浆抹面，沟宽×沟深= $0.6 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$ 。单个沉沙池的尺寸均为：长×宽×

深=2.5m×1.2m×1.5m，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池容积为 4.5m³，临时堆土场和施工生产生活区各修建临时沉沙池 1 座，站区排水沟末端修建临时沉沙池 1 座。

经统计：临时排水沟共 1220m，开挖土石方 439m³，临时沉沙池 3 座。

崇明开关站涉及水土流失重点预防区，站区临时排水沟按 5 年一遇 10min 短历时暴雨强度标准进行校核，站内临时排水沟汇流后经由临时沉沙池接入站外排水管线，临时排水沟最大汇流面积为 3.52hm²，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考上海市暴雨强度公式 3.2-1 计算：

P 取 5 年，t 取 10min，施工期场地内以裸露地表为主，Ψ 取 0.60。排水沟过流能力采用明渠均匀流公式，详见公式 3.2-3、3.2-6，i 取 0.01，n 取 0.014（按水泥砂浆抹面渠道粗糙系数取值，下同）。经计算，排水沟设计排水流量为 0.88m³/s，大于设计洪峰流量 0.83m³/s，临时排水沟满足过流要求。

——临时绿化

崇明开关站站内临时堆土区表土堆存时间较长，在表土堆存区域采取临时绿化措施以保护表土。经统计，表土堆放场地临时绿化面积共计 0.5hm²。

（2）进站道路区

1) 工程措施

——表土剥离

施工前，对进站道路区占用林地区域进行表土剥离，剥离厚度 25cm，剥离面积为 0.02hm²，表土剥离量为 0.01 万 m³，剥离的表土堆放于站内临时堆土区。施工完毕后表土用于站区绿化。

经统计，表土剥离面积共计 0.02hm²，表土剥离量 0.01 万 m³。

2) 临时措施

——密目网苫盖

施工期间进站道路裸露区域采用密目网苫盖，密目网之间考虑 10cm 的搭接宽度。经统计，密目网苫盖面积共计 150m²。

（3）站外电力设施区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前，对占用林地、草地和耕地的施工开挖及杆塔永久占地区域进行表土剥离，剥离厚度 25~30cm，剥离面积为 1.07hm²，表土剥离量为 0.30 万 m³，剥离的表土临时堆放在站外电源区临时施工场地内，并加以防护。施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计，表土剥离面积共计 1.07hm²，表土剥离量共计 0.30 万 m³，表土回覆量共计 0.30 万 m³。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积为 3.69hm²。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计，耕地恢复面积为 1.54hm²。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植灌木苗处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。灌木穴状整地规格为穴径×坑深：40cm×40cm，株行距 2.0m×3.0m。

经统计，共需穴状整地 3984 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 3.69hm²。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用灌木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3 章节乔、灌木种植及抚育管理，灌木采用胡枝子。

经统计，恢复林地面积为 2.49hm²，栽植灌木 3984 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖、彩条布铺垫

施工过程中临时堆土及剥离表土堆放于施工临时占地区域,表土与一般土石方分开堆放,临时堆土下方采用彩条布进行铺垫,上方采用密目网进行苫盖,密目网边缘用重物压实。

经统计,共布设密目网苫盖 30720m^2 ,彩条布铺垫 25600m^2 。

——泥浆沉淀池

站用电源电缆顶管施工及灌注桩杆塔施工区域配套设置泥浆沉淀池,泥浆沉淀池采用半挖半填方式,地下部分池口尺寸为 4m (长) $\times 4\text{m}$ (宽) $\times 1.5\text{m}$ (深),池壁开挖坡比控制在 $1:0.5$,以保持边坡的稳定。

经统计,沿线共设置泥浆沉淀池 56 座。

(4) 站外供排水设施区

1) 工程措施

——DN700 排水钢管及八字排水口

站内雨水于站外通过 1 根 DN700 焊接钢管排入站址东侧万安港中,站外雨水排水管线全长 310m 。雨水出口处根据地形配套布置八字排水口,八字排水口为钢筋混凝土材质,体积约 40m^3 。

经统计, DN700 焊接钢管长度共计 310m ,八字排水口共 1 座。

——表土剥离及回覆

施工前,对占用林地、草地和耕地的施工开挖区域进行表土剥离,剥离厚度 $25\text{--}30\text{cm}$,剥离面积 0.62hm^2 ,表土剥离量为 0.17 万 m^3 ,剥离的表土就近堆放在管线一侧,并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位,施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计,表土剥离面积共计 0.62hm^2 ,表土剥离量共计 0.17 万 m^3 ,表土回覆量共计 0.17 万 m^3 。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积共计 1.31hm^2 。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计，耕地恢复面积共计 0.53hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植灌木苗处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。灌木穴状整地规格为穴径 $\times$ 坑深： $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，株行距 $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ 。

经统计，共需穴状整地 1408 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 1.31hm^2 。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用灌木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3 章节乔、灌木种植及抚育管理，灌木采用胡枝子。

经统计，恢复林地面积为 0.88hm^2 ，栽植灌木 1408 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖、彩条布铺垫

站外供排水管线铺设工艺简单，施工时间短，临时堆土堆放在开挖沟道的一侧，先开挖表层土，后开挖深层土。表层土与深层土分开堆放，下面用彩条布铺垫，在雨天或风天，预先采用密目网对堆土表面进行苫盖，密目网边缘用重物压实。

经统计，共布设密目网苫盖 10500m^2 ，彩条布铺垫 8750m^2 。

——泥浆沉淀池

站用水源拉管施工配套设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，地下部分池口尺寸为 4m （长） $\times 4\text{m}$ （宽） $\times 1.5\text{m}$ （深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边

坡的稳定。

经统计，沿线共设置泥浆沉淀池 5 座。

5.3.3.2 过江管廊工程

(1) 后配套设施区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前，对占用林地、草地和耕地的施工开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 25-30cm，剥离面积 0.08hm^2 ，表土剥离量为 0.02 万 m^3 ，剥离的表土就近堆放在管线一侧，并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位，施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计，表土剥离面积共计 0.08hm^2 ，表土剥离量共计 0.02 万 m^3 ，表土回覆量共计 0.02 万 m^3 。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计，耕地恢复面积为 0.06hm^2 。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积共计 0.16hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植乔木苗处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。乔木穴状整地规格为穴径×坑深：40cm×40cm，株行距 2.0m×3.0m。

经统计，共需穴状整地 120 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 0.16hm^2 。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用乔木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3 章节乔、灌木种植及抚育管理，乔木采用乌桕。

经统计，恢复林地面积为 0.08hm^2 ，栽植乔木 120 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖

对施工期间裸露区域采用密目网苫盖。

经统计，密目网苫盖面积 1650m^2 。

(2) 施工道路区

1) 工程措施

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积共计 0.12hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植乔木苗处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。乔木穴状整地规格为穴径×坑深： $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，株行距 $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ 。

经统计，共需穴状整地 180 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 0.12hm^2 。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用乔木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3 章节乔、灌木种植及抚育管理，乔木采用乌桕。

经统计，恢复林地面积为 0.12hm^2 ，栽植乔木 180 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——钢板铺垫

对施工期间占用临时道路采用钢板进行铺垫。

经统计，钢板铺垫面积 1600m^2 。

5.3.3.3 太仓接收站

(1) 站区

1) 工程措施

——雨水排水系统

太仓接收站站区雨水采取有组织排水方式，雨水排水系统设计重现期为 5 年，站内设置雨水口、DN150~DN500 雨水排水管网 315m、雨水调蓄池等，站区雨水最终排入站址西南侧滨江大道市政管网。

——表土剥离

对占用耕地、林地及草地区域进行表土剥离，耕地、草地剥离厚度为 30cm，林地为 25cm，剥离面积共 1.30hm^2 ，表土剥离量为 0.33 万 m^3 ，表土集中堆放于站内临时堆土区。根据施工时序，表土陆续全部回覆于站区。

——表土回覆

施工结束后表土与进站道路剥离表土约 0.03 万 m^3 一并用于站区植被恢复。回覆面积 0.68hm^2 ，平均回覆厚度约 53cm。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积为 0.68hm^2 。

2) 植物措施

——站区绿化

太仓接收站站考虑全站绿化，主体设计在站区内可绿化区域铺设草皮进行绿化，根据当地自然环境条件，选择马尼拉草皮，站区内绿化面积为 0.68hm^2 。

3) 临时措施

——植生袋装土拦挡

由于挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步，考虑在站区内设置 1 个临时堆土场，面积约 0.30hm^2 ，平均堆土厚度 2.5m ，堆土按 1:2 的边坡比进行放坡，用于站区开挖临时土石方的临时堆放。为防止雨水冲刷而产生新的水土流失，本方案考虑对临时堆土场采取必要的防护措施，堆土边界设置植生袋装土拦挡，植生袋成“品”字分层形堆砌成环状，植生袋拦挡断面为梯形（梯形断面尺寸：上底宽 $\times$ 下底宽 $\times$ 高= $1\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$ ），临时堆土场考虑留有 10m 进场车辆宽度，临时堆土场挡护长 210m ，植生袋装土拦挡工程量 473m^3 。

——密目网苫盖、彩条布铺垫

在临时堆土场坡顶、坡面及施工过程中裸露区域采用密目网苫盖，临时堆土区域密目网边缘用植生袋装土压实，其他区域用重物压实，共布设密目网苫盖 4760m^2 。

——临时排水沟、临时沉沙池

为保障施工期站区场地内排水通畅，本方案考虑在场地围墙内、临时堆土场和施工生产生活区四周修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池。雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，最终排入站外雨水排水管线内，沉沙池定期清淤。共布设排水沟 650m ，断面均为矩形，采用水泥砂浆抹面，沟宽 $\times$ 沟深= $0.6\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。单个沉沙池的尺寸均为：长 $\times$ 宽 $\times$ 深= $2.5\text{m}\times 1.2\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池容积为 4.5m^3 ，临时堆土场和施工生产生活区各修建临时沉沙池 1 座，站区排水沟末端修建临时沉沙池 1 座。

经统计：临时排水沟共 650m ，开挖土石方 117m^3 ，临时沉沙池 3 座。

太仓接收站涉及水土流失重点预防区，站区临时排水沟按 5 年一遇 10min 短历时暴雨强度标准进行校核，站内临时排水沟汇流后经由临时沉沙池接入站外排水管线，临时排水沟最大汇流面积为 0.89hm^2 ，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考太仓市暴雨强度公式（3.2-5、3.2-6）计算：

P 取 5 年，t 取 10min ，施工期场地内以裸露地表为主， Ψ 取 0.60。排水沟过流能力采用明渠均匀流公式，详见公式 3.2-3、3.2-4，i 取 0.01，n 取 0.014。经计算，排水沟设计排水流量为 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.19\text{m}^3/\text{s}$ ，临时排水沟满足过流要求。

（2）进站道路区

1) 工程措施

——表土剥离

施工前,对进站道路区占用草地区域进行表土剥离,剥离厚度 30cm,剥离面积为 0.09hm^2 ,表土剥离量为 0.03 万 m^3 ,剥离的表土堆放于站内临时堆土区。施工完毕后表土用于站区绿化。

经统计,表土剥离面积共计 0.09hm^2 ,表土剥离量 0.03 万 m^3 。

2) 临时措施

——密目网苫盖

施工期间进站道路裸露区域采用密目网苫盖,密目网之间考虑 10cm 的搭接宽度。

经统计,密目网苫盖面积共计 220m^2 。

(3) 站外电力设施区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前,对占用林地、草地和耕地的施工开挖区域进行表土剥离,剥离厚度 25~30cm,剥离面积为 1.09hm^2 ,表土剥离量为 0.30 万 m^3 ,剥离的表土临时堆放在外接电源区临时施工场地内,并加以防护。施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计,表土剥离面积共计 1.09hm^2 ,表土剥离量共计 0.30 万 m^3 ,表土回覆量共计 0.30 万 m^3 。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

经统计,土地整治面积为 2.21hm^2 。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计,耕地恢复面积为 1.19hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植灌木苗处进行穴状整地,以满足后期植被恢复的要求。灌木穴状整地规格为穴径×坑深: 40cm×40cm,株行距 2.0m×3.0m。

经统计,共需穴状整地 2384 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见

5.4.3.6 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 2.21hm^2 。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用灌木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3.7 章节乔、灌木种植及抚育管理，灌木采用胡枝子。

经统计，恢复林地面积为 1.49hm^2 ，栽植灌木 2384 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖、彩条布铺垫

施工过程中临时堆土及剥离表土堆放于施工临时占地区域，表土与一般土石方分开堆放，临时堆土下方采用彩条布进行铺垫，上方采用密目网进行苫盖，密目网边缘用重物压实。

经统计，共布设密目网苫盖 22968m^2 ，彩条布铺垫 19140m^2 。

——泥浆沉淀池

站用电源电缆顶管施工配套设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，地下部分池口尺寸为 4m （长） $\times 4\text{m}$ （宽） $\times 1.5\text{m}$ （深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定。

经统计，沿线共设置泥浆沉淀池 10 座。

(4) 站外供排水设施区

1) 工程措施

——DN500 排水钢管

站内雨水于站外通过 1 根 DN500 焊接钢管排入站址西南侧滨海大道市政雨水管网，站外雨水排水管线全长 100m 。

——表土剥离及回覆

施工前，对占用林地、草地和耕地的施工开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 25-30cm，

剥离面积 0.04hm^2 ，表土剥离量为 0.01 万 m^3 ，剥离的表土就近堆放在管线一侧，并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位，施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计，表土剥离面积共计 0.04hm^2 ，表土剥离量共计 0.01 万 m^3 ，表土回覆量共计 0.01 万 m^3 。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积共计 0.09hm^2 。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填，人工施肥，机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计，耕地恢复面积共计 0.05hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植灌木苗处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。灌木穴状整地规格为穴径 $\times$ 坑深： $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，株行距 $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ 。

经统计，共需穴状整地 96 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3.6 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 0.09hm^2 。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用灌木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3.7 章节乔、灌木种植及抚育管理，灌木采用胡枝子。

经统计，恢复林地面积为 0.06hm^2 ，栽植灌木 96 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖、彩条布铺垫

站外供排水管线铺设工艺简单,施工时间短,临时堆土堆放在开挖沟道的一侧,先开挖表层土,后开挖深层土。表层土与深层土分开堆放,下面用彩条布铺垫,在雨天或风天,预先采用密目网对堆土表面进行苫盖,密目网边缘用重物压实。

经统计,共布设密目网苫盖 1320m^2 ,彩条布铺垫 1100m^2 。

5.3.3.4 太仓开关站

(1) 站区

1) 工程措施

——表土剥离及回覆

施工前,对占用林地和耕地的施工开挖区域进行表土剥离,剥离厚度 $25\text{--}30\text{cm}$,剥离面积 3.14hm^2 ,表土剥离量为 0.83 万 m^3 ,剥离的表土堆放于站内临时堆土区。并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位,施工结束后将表土回覆至本区用于植被恢复。

经统计,表土剥离面积共计 3.14hm^2 ,表土剥离量共计 0.83 万 m^3 ,表土回覆量共计 0.83 万 m^3 。

——土地整治

对站内临时堆土场需要临时绿化区域进行土地整治,包含临时堆土区表面以及临时堆土去使用接收后站址区域。通过坑凹回填、翻松土壤、增施有机肥等整治活动,提高植物成活率。土地整治面积约 3.98hm^2 。

2) 临时措施

——植生袋装土拦挡

由于挖填土石方在时间、空间上不能均衡同步,考虑在太仓开关站站区内设置 2 个临时堆土场,面积共 2.98hm^2 ,平均堆土厚度 2m 堆土按 $1:2$ 的边坡比进行放坡,用于站区开挖临时土石方的临时堆放。为防止雨水冲刷而产生新的水土流失,本方案考虑对临时堆土场采取必要的防护措施,堆土边界设置植生袋装土拦挡,植生袋成“品”字分层形堆砌成环状,植生袋拦挡断面为梯形(梯形断面尺寸:上底宽 $\times$ 下底宽 $\times$ 高= $1\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$),每个临时堆土场考虑留有 10m 进场车辆宽度,临时堆土场挡护长 915m ,植生袋装土拦挡工程量 2058.75m^3 。

——密目网苫盖

在临时堆土场坡顶、坡面及施工过程中裸露区域采用密目网苫盖,临时堆土场密目

网边缘用植生袋装土压实，其他区域用重物压实，共布设密目网苫盖 29800m²。

——临时排水沟、临时沉沙池

为保障施工期临时堆土场场地内排水通畅，本方案考虑在临时堆土场四周修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池。雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，最终排入周边沟渠内，沉沙池定期清淤。共布设排水沟 935m，断面均为矩形，采用水泥砂浆抹面，沟宽×沟深=0.6m×0.4m。单个沉沙池的尺寸均为：长×宽×深=2.5m×1.2m×1.5m，沉沙池为机砖抹面，单个沉沙池容积为 4.5m³，每个临时堆土场修建临时沉沙池 1 座，合计 2 座。

经统计：临时排水沟共 935m，开挖土石方 224m³，临时沉沙池 2 座。

太仓开关站涉及水土流失重点预防区，站区临时排水沟按 5 年一遇 10min 短历时暴雨强度标准进行校核，站内临时排水沟汇流后经由临时沉沙池排入周边沟渠，临时排水沟最大汇流面积为 2.35hm²，设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考太仓市暴雨强度公式（3.2-5、3.2-6）计算：

P 取 5 年，t 取 10min，施工期场地内以裸露地表为主， Ψ 取 0.60。排水沟过流能力采用明渠均匀流公式，详见公式 3.2-3、3.2-4，i 取 0.01，n 取 0.014。经计算，排水沟设计排水流量为 0.53m³/s，大于设计洪峰流量 0.51m³/s，临时排水沟满足过流要求。

——临时绿化

太仓开关站站内临时堆土场使用结束之后，需进行临时绿化。经统计，站区临时绿化面积共计 3.98hm²。

5.3.3.5 陆上管廊工程

（1）明挖段

——表土剥离及回覆

施工前，对占用草地和耕地的施工开挖区域和占用林地区域进行表土剥离，剥离厚度 25-30cm，剥离面积 4.05hm²，表土剥离量为 1.07 万 m³，剥离的表土和回填料分开堆放于施工作业带的临时堆土场，并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位，施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计，表土剥离面积共计 4.05hm²，表土剥离量共计 1.07 万 m³，表土回覆量共计 1.07 万 m³。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

经统计,土地整治面积共计 3.49hm^2 。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计,耕地恢复面积共计 4.51hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植乔木苗处进行穴状整地,以满足后期植被恢复的要求。乔木穴状整地规格为穴径 $\times$ 坑深: $40\text{cm}\times 40\text{cm}$,株行距 $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ 。

经统计,共需穴状整地 4260 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽,草籽选用黑麦草、狗牙根混播,栽植密度见 5.4.3 章节草籽播种及抚育管理。

经统计,撒播草籽面积共计 3.49hm^2 。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复,根据原地貌情况采用乔木进行植被恢复,栽植密度见 5.4.3 章节乔、灌木种植及抚育管理,乔木采用乌桕。

经统计,恢复林地面积为 2.84hm^2 ,栽植乔木 4260 株,栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖

在施工过程中裸露区域采用密目网苫盖,密目网周边区域用重物压实,共布设密目网苫盖 36000m^2 。

——临时排水沟、临时沉沙池

为保障施工期工区场地内排水通畅,本方案考虑在场地围墙内按分段式施工场地及施工生产生活区四周设置临时排水沟,并在排水沟末端设置沉沙池。雨水经排水沟汇流

后进入沉沙池,最终排入场外雨水排水管线内,沉沙池定期清淤。共布设排水沟 3720m,断面均为矩形,采用水泥砂浆抹面,沟宽×沟深=0.6m×0.4m。单个沉沙池的尺寸均为:长×宽×深=2.5m×1.2m×1.5m,沉沙池为机砖抹面,单个沉沙池容积为 4.5m³,每段施工场地及施工生产生活区排水沟末端修建临时沉沙池 1 座。

经统计:临时排水沟共 3720m,开挖土石方 893m³,临时沉沙池 8 座。

陆上管廊涉及水土流失重点预防区,站区临时排水沟按 5 年一遇 10min 短历时暴雨强度标准进行校核,站内临时排水沟汇流后经由临时沉沙池排入周边沟渠,按分段式施工场地计算,临时排水沟最大汇流面积为 1.11hm²,设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度参考太仓市暴雨强度公式(3.2-5、3.2-6)计算:

P 取 5 年,t 取 10min,施工期场地内以裸露地表为主, Ψ 取 0.60。排水沟过流能力采用明渠均匀流公式,详见公式 3.2-3、3.2-4,i 取 0.01,n 取 0.014。经计算,排水沟设计排水流量为 0.53m³/s,大于设计洪峰流量 0.24m³/s,临时排水沟满足过流要求。

(2) 顶管段

——表土剥离及回覆

施工前,对占用林地和耕地的施工开挖区域进行表土剥离,剥离厚度 25-30cm,剥离面积 0.49hm²,表土剥离量为 0.43 万 m³,剥离的表土堆放于临时堆土区。并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位,施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计,表土剥离面积共计 0.49hm²,表土剥离量共计 0.14 万 m³,表土回覆量共计 0.14 万 m³。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治,改善施工迹地的理化性质,以满足后期植被生长环境要求。

经统计,土地整治面积共计 0.19hm²。

——耕地恢复

对于临时占用耕地区域施工结束后进行场地清理、坑凹回填,人工施肥,机械耕翻地后可满足作物生长需要。

经统计,耕地恢复面积共计 0.09hm²。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植乔木苗处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。乔木穴状整地规格为穴径×坑深：40cm×40cm，株行距 2.0m×3.0m。

经统计，共需穴状整地 285 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3.6 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 0.19hm²。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用乔木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3 章节乔、灌木种植及抚育管理，乔木采用乌桕。

经统计，恢复林地面积为 0.19hm²，栽植乔木 285 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——密目网苫盖

施工期间裸露区域采用密目网苫盖。

经统计，密目网苫盖面积 1720m²。

——泥浆沉淀池

针对顶管段施工始发井一侧主体工程考虑设置泥浆沉淀池。泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为 10m（长）×8m（宽）×1.5m（深），池壁开挖坡比控制在 1: 0.5，以保持边坡的稳定。每井设置两座泥浆沉淀池。

经统计，需要设置泥浆沉淀池的数量共计 4 座。

（3）供排水设施区

——DN200 排水钢管及八字排水口

管廊工程区三个工区雨水分别通过 1 根 DN200 焊接钢管排入南环路市政管网，雨水排水管线全长 300m。

——表土剥离及回覆

施工前，对占用草地的施工开挖区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 0.03hm^2 ，表土剥离量为 0.01 万 m^3 ，剥离的表土就近堆放在管线一侧，并加以防护。施工结束后进行表土回覆于原位，施工结束后将表土回覆至本区用于复耕或植被恢复。

经统计，表土剥离面积共计 0.03hm^2 ，表土剥离量共计 0.01 万 m^3 ，表土回覆量共计 0.01 万 m^3 。

——土地整治

针对后期恢复绿化区域进行土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

经统计，土地整治面积共计 0.11hm^2 。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见 5.4.3 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 0.11hm^2 。

3) 临时措施

——密目网苫盖、彩条布铺垫

站外供排水管线铺设工艺简单，施工时间短，临时堆土堆放在开挖沟道的一侧，先开挖表层土，后开挖深层土。表层土与深层土分开堆放，下面用彩条布铺垫，在雨天或风天，预先采用密目网对堆土表面进行苫盖，密目网边缘用重物压实。

经统计，共布设密目网苫盖 1632m^2 ，彩条布铺垫 1360m^2 。

(4) 施工道路区

1) 工程措施

——土地整治

施工结束后对扰动区域进行杂物清理、场地平整、增施有机肥等整治活动，从而达到改善立地条件、保持水土和促进林草生长的目的。

经统计，土地整治面积共计 0.04hm^2 。

——穴状整地

在工程完工后对需栽植乔木处进行穴状整地，以满足后期植被恢复的要求。乔木穴

状整地规格为穴径×坑深：40cm×40cm，株行距 2.0m×3.0m。

经统计，共需穴状整地 45 个。

2) 植物措施

——撒播草籽

施工结束后对土地整治区域撒播草籽，草籽选用黑麦草、狗牙根混播，栽植密度见

5.4.3.6 章节草籽播种及抚育管理。

经统计，撒播草籽面积共计 0.04hm²。

——恢复林地

施工结束后对占用林地区域进行林地恢复，根据原地貌情况采用乔木进行植被恢复，栽植密度见 5.4.3.7 章节乔、灌木种植及抚育管理，乔木采用乌桕。

经统计，恢复林地面积为 0.03hm²，栽植乔木 45 株，栽植后两年内采取抚育措施。

3) 临时措施

——钢板铺垫

对施工期间占用临时道路采用钢板进行铺垫。

经统计，钢板铺垫面积 400m²。

5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持工程量汇总详见表 5.3-2~表 5.3-7。

表 5.3-2 崇明开关站水土保持措施工程量汇总表

分区			措施名称	单位	工程量	
崇明开关站区	工程措施	站区	雨水排水系统	m	1393	
			表土剥离	hm ²	3.98	
				万 m ³	0.99	
			表土回覆	万 m ³	1.00	
		土地整治	植被恢复	hm ²	3.00	
		进站道路区	表土剥离	hm ²	0.02	
				万 m ³	0.01	
		站外电力设施区	表土剥离	hm ²	1.07	
				万 m ³	0.30	
			表土回覆	万 m ³	0.30	
			耕地恢复	hm ²	1.54	
			土地整治	植被恢复	hm ²	3.69
			穴状整地	个	3984	
		站外供排水设施区	DN700 排水钢管	m	310	
			表土剥离	hm ²	0.62	
万 m ³	0.17					

分区			措施名称		单位	工程量	
			表土回覆		万 m³	0.17	
			耕地恢复		hm²	0.53	
			土地整治	植被恢复	hm²	1.31	
			八字排水口		座	1	
			穴状整地		个	1408	
	植物措施	站区	站区绿化		hm²	3.00	
		站外电力设施区	撒播草籽	撒播面积	hm²	3.69	
				撒播量	kg	354.24	
			恢复林地	恢复面积	hm²	2.49	
				栽植灌木	株	3984	
				幼林抚育	hm²	2.49	
		站外供排水设施区	撒播草籽	撒播面积	hm²	1.31	
				撒播量	kg	125.76	
			恢复林地	恢复面积	hm²	0.88	
				栽植灌木	株	1408	
				幼林抚育	hm²	0.88	
		临时措施	站区	植生袋装土（石）拦挡		m	350
						m³	788
				密目网苫盖		m²	18360
				临时排水沟		m	1220
	m³					439	
	临时沉沙池			座	3		
	临时绿化			hm²	0.52		
	进站道路区		密目网苫盖		m²	150	
	站外电力设施区		彩条布铺垫		m²	25600	
			密目网苫盖		m²	30720	
泥浆沉淀池			座	56			
站外供排水设施区	彩条布铺垫		m²	8750			
	密目网苫盖		m²	10500			
	泥浆沉淀池		座	5			

表 5.3-3 过江管廊工程水土保持措施工程量汇总表

分区			措施名称		单位	工程量
过江管廊工程区	工程措施	后配套设施区	表土剥离		hm ²	0.08
					万 m ³	0.02
			表土回覆		万 m ³	0.02
			耕地恢复		hm ²	0.06
			土地整治	植被恢复	hm ²	0.16
			穴状整地		个	120
		施工道路区	土地整治	植被恢复	hm ²	0.12
			穴状整地		个	180
	植物措施	后配套设施区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.16
				撒播量	kg	15.36
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.08
				栽植乔木	株	120

分区			措施名称		单位	工程量
		施工道路区		幼林抚育	hm ²	0.08
				撒播草籽	hm ²	0.12
			恢复林地	撒播量	kg	11.52
				恢复面积	hm ²	0.12
				栽植乔木	株	180
				幼林抚育	hm ²	0.12
	临时措施	后配套设施区	密目网苫盖		m ²	1650
		施工道路区	钢板铺设		m ²	1600

表 5.3-4 太仓接收站水土保持措施工程量汇总表

分区			措施名称		单位	工程量
太仓接收站区	工程措施	站区	雨水排水系统		m	315
			表土剥离		hm ²	1.30
					万 m ³	0.33
			表土回覆		万 m ³	0.36
		进站道路区	土地整治	植被恢复	hm ²	0.68
			表土剥离		hm ²	0.09
		站外电力设施区	表土剥离		万 m ³	0.03
					hm ²	1.09
			表土回覆		万 m ³	0.30
			耕地恢复		hm ²	0.30
			土地整治	植被恢复	hm ²	1.19
			穴状整地		hm ²	2.21
			穴状整地		个	2384
		站外供排水设施区	DN500 排水钢管		m	100
			表土剥离		hm ²	0.04
					万 m ³	0.01
			表土回覆		万 m ³	0.01
			耕地恢复		hm ²	0.05
			土地整治	植被恢复	hm ²	0.09
			穴状整地		个	96
	植物措施	站区	站区绿化		hm ²	0.68
		站外电力设施区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.21
				撒播量	kg	212.16
			恢复林地	恢复面积	hm ²	1.49
				栽植灌木	株	2384
				幼林抚育	hm ²	1.49
		站外供排水设施区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.09
				撒播量	kg	8.64
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.06
				栽植灌木	株	96
				幼林抚育	hm ²	0.06
	临时措施	站区	植生袋装土(石)拦挡		m	210
					m ³	473

分区			措施名称	单位	工程量
			密目网苫盖	m ²	4760
			临时排水沟	m	650
				m ³	117
			临时沉沙池	座	3
		进站道路区	密目网苫盖	m ²	220
		站外电力设施区	彩条布铺垫	m ²	19140
			密目网苫盖	m ²	22968
			泥浆沉淀池	座	10
		站外供排水设施区	彩条布铺垫	m ²	1100
			密目网苫盖	m ²	1320

表 5.3-5 太仓开关站水土保持措施工程量汇总表

分区			措施名称		单位	工程量
太仓开关站区	工程措施	站区	土地整治	植被恢复	hm ²	3.98
			表土剥离		hm ²	3.14
					万 m ³	0.83
			表土回覆		万 m ³	0.83
	临时措施	站区	临时绿化	撒播面积	hm ²	3.98
				撒播量	kg	318.72
			植生袋装土(石)拦挡		m	915
					m ³	2058.75
			密目网苫盖		m ²	29800
			临时排水沟		m	935
					m ³	224
			临时沉沙池		座	2

表 5.3-6 陆上管廊工程水土保持措施工程量汇总表

分区			措施名称	单位	工程量
陆上管廊工程区	工程措施	明挖段	表土剥离	hm ²	4.05
				万 m ³	1.07
			表土回覆	万 m ³	1.07
			耕地恢复	hm ²	4.51
			土地整治 | 植被恢复	hm ²	3.49
			穴状整地	个	4260
		顶管段	表土剥离	hm ²	0.49
				万 m ³	0.14
			表土回覆	万 m ³	0.14
			耕地恢复	hm ²	0.09
			土地整治 | 植被恢复	hm ²	0.19
			穴状整地	个	285
		供排水设施区	DN200 排水钢管	m	300
			表土剥离	hm ²	0.03
				万 m ³	0.01

分区			措施名称		单位	工程量
		施工道路区	表土回覆		万 m ³	0.01
			土地整治	植被恢复	hm ²	0.11
			土地整治	植被恢复	hm ²	0.04
			穴状整地		个	45
	植物措施	明挖段	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.49
				撒播量	kg	335.04
			恢复林地	恢复面积	hm ²	2.84
				栽植乔木	株	4260
		顶管段	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.19
				撒播量	kg	18.24
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.19
				栽植乔木	株	285
		供排水设施区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.11
				撒播量	kg	10.56
		施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.04
				撒播量	kg	3.82
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.03
				栽植乔木	株	45
				幼林抚育	hm ²	0.03
	临时措施	明挖段	密目网苫盖		m ²	36000
			临时排水沟		m	3720
					m ³	893
			临时沉沙池		座	8
		顶管段	密目网苫盖		m ²	1720
			泥浆沉淀池		座	4
		供排水设施区	彩条布铺垫		m ²	1360
			密目网苫盖		m ²	1632
		施工道路区	钢板铺设		m ²	400

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用线路沿线已有的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，堆土先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础

上尽快实施。

5.4.2 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，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

植物措施设计以经济实用、方便施工和美观大方为原则。施工区临时占地区等结合主体工程进行种植草或植树。植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临进行，以防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。草籽撒播前，在种草的区域内铺填一定厚度的表土，无表土区域也应土地整治提高土壤肥力。

土地整治应按复垦或草籽撒播要求对地形进行整理。注意将埋在土壤内的杂物等清除。同时要考虑草地的排水状况，过干过湿润不利于草籽植物的生长。对于需恢复农田耕作的整地时可同时施入基肥，同时要注意增施氮肥，施基肥应混入 10cm 土层中，整地施肥时注意土地整平，耕松表土，用滚轴压平，使其紧实，坑洼处必须填平。

5.4.3 施工方法

(1) 表土剥离及回覆

本工程对耕地、林地、草地及其他存在表土区域的开挖扰动占地进行表土剥离。

1) 施工准备

建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

2) 测量放样

表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打（放）开挖范围、开挖深度控制桩线。

3) 表土剥离

根据测量放样，大范围区域的表土剥离采用推土机推至存储区，对于地形有起伏且区域较小部位采用铁锹、锄头清除施工场地表层土，再采用推土机推至存储区，若临时堆放场地较远，可采用自卸汽车运输至设定的临时堆放场地存放。

考虑项目区表土厚度及施工条件等因素，表土剥离的厚度按 25cm~30cm。

4) 堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，临时堆土底部彩条布铺垫，减缓清理堆土时对原地貌的扰动，表层苫盖密目网，防止刮风引起扬尘，对于堆存时间超过 1 个生长季的表土，表层撒播草籽以保证表土活性。

5) 表土回覆

土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要进行回覆。

(2) 土地整治工程

土地整治时先清除表层块石、杂物等，再翻耕 100~200mm，要求整治后的地面坡度要均匀一致、且应满足植被生长要求；控制平整工作量，保持与周边微地形的一致性、协调性，避免产生较大翻土挖填；平整后的土地要尽量保持一定的肥力；宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的土地整治方案。在工程完工后对栽植灌木、乔木恢复林地的区域进行穴状整地。

复耕应将按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的相关要求，进行耕地恢复，兼顾自然条件与土地类型，复耕后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。旱地田面坡度不宜超过 25°，有效耕植土层厚度不低于 30cm，土壤容重 $\leq 1.4\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 15\%$ ，PH 值宜在 5.5-8.0 范围，宜选择机械化施工为主、人工为辅的翻土、碎土、配合施肥的复耕方案以保持土壤具有较好的肥力，以利后期作物生长。

(3) 草籽播种及抚育管理

1) 播种

播种时间：结合本工程施工进度，播种时间为 3 月~5 月、9 月~12 月。

撒播：把种子尽可能均匀地撒在地表松土表面并耢耙覆土。

播种深度：2cm。

播种密度：根据项目区沿线各地水热条件和现场实际情况，撒播密度按 80kg/hm^2 ，鉴于本工程均位于水土保持敏感区，撒播密度提高 20%，提高至 96kg/hm^2 。

2) 抚育管理

地表覆盖：播种后及时覆土，用草席或无纺布进行覆盖以免被风吹走。

适当施肥：一般在植物生长期需追肥两次，第一次在幼苗生长 1 个月后，多年生草本植物开始分蘖时，第二次在幼苗根系迅速生长的时期即 3 个月后。肥种以尿素、磷酸

二铵为宜，每次追肥量 5 公斤/亩。

(4) 乔、灌木种植及抚育管理

1) 整地

采用机械挖穴，每穴 1 株，方法步骤如下：整地：按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。

1) 栽植

栽植时间：结合本工程施工进度，播种时间为 3 月~6 月、9 月~12 月。

栽植方法：乔、灌木的栽植采用人工直播，坑内的土块必须打碎整平，工作内容主要包栽植、浇水、覆土、保墒、清理。

栽植密度：乔木种植密度采取 1500 株/hm²，灌木种植密度采取 1600 株/hm²。

2) 抚育管理

结合松土、除草和施肥工作，可进行补植补造，造林后的 1 年内，进行 2 次松土施肥等抚育管理工作，造林后的第 2 年，进行 1 次抚育工作。随着树龄的增加，其植株所需营养也在提高，因而施肥量也要不断增加，但在幼树阶段不能施用尿素、硫酸二氢铵等含氮高的化肥。

(5) 密目网苫盖、植生袋装土拦挡、彩条布铺垫

密目网和彩条布就近购买。临时堆放的细颗粒土石料，为了避免裸露，在顶部及四周采用密目网苫盖进行防护，人工将密目网边缘用细铁丝缝合连接在一起。为增加临时堆土的稳定性，人工用植生袋装土后在临时堆土下边坡进行拦挡，高度约 1m。密目网拆除时，先拆除装土植生袋，分片折网，叠好后回收待用。

为了避免对原地貌进行扰动，在临时堆放材料底部采取彩条布铺垫措施。施工后期，拆除密目网苫盖、彩条布铺垫，将密目网、彩条布分片折叠，叠好后回收。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）、《输变电工程水土保持技术规程 第 7 部分：水土保持设施质量检验及评定》（Q/GDW 11970.7-2023）等的相关规定：水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符

合规划要求，规格、尺寸、质量和使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟的完好率在 90%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 90%以上，三年后保存率在 85%以上。

5.4.5 进度安排

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

- (1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。
- (2) 永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。
- (3) 临时占地区使用完毕后需及时拆除并进行场地清理整治。
- (4) 植物措施应根据季节及时实施。

本工程水土保持的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程进度进行安排，尽可能减少施工过程中的水土流失。本工程水土保持措施施工进度见表 5.4-1。

表 5.4-1 本工程水土保持措施施工进度表 单位：季度

防治分区		措施类型	措施名称	2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
				3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
主体工程																							
崇明 开关 站区	主体工程																						
	站区	工程措施	表土剥离	....																			
			雨水排水系统										...										
			表土回覆																		...		
			土地整治																		..		
	站区	植物措施	站区绿化																		-	.	
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化	-----													-----						
	进站道路区	工程措施	表土剥离	....																			
		临时措施	密目网苫盖	--																			
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	.....																			
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育	-.																			
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池	--																			

防治分区	措施类型	措施名称	2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
站外供排水设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地、DN700 排水钢管、八字排水口	.....																			
	植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育	— .																			
	临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池	— —																			
过江管廊工程区	主体工程		—————																			
	后配套设施区	工程措施	表土剥离	....																		
		工程措施	表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地																		.....	
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育																		— .	
		临时措施	密目网苫盖	— —																	— — .	
	施工道路区	工程措施	土地整治、穴状整地																		....	
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育																		— .	
		临时措施	铺设钢板	— —																	— —	
太仓	主体工程区														—————							

防治分区	措施类型	措施名称	2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
接收站区	站区	工程措施	表土剥离												....							
		工程措施	表土回覆、雨水排水系统、土地整治													.....						
		植物措施	站区绿化														- .					
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池												-----							
	进站道路区	工程措施	表土剥离												....							
		临时措施	密目网苫盖												--							
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地												.....							
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育												- .							
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池												-----							
	站外供排水设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地、DN500 排水钢管												.....							
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育												- .							

防治分区	措施类型	措施名称	2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖												---	-						
太仓开关站	主体工程														=====							
	站区	工程措施	表土剥离												...							
			表土回覆、土地整治																	...		
		临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时绿化												-----	-----	-----	-----	-----			
陆上管廊工程区	主体工程														=====							
	明挖段	工程措施	表土剥离												.....							
			表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地																.....			
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育																	—	.	
		临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池												-----	-----	-----	-----	-----	-----		
	顶管段	工程措施	表土剥离												....							
			表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地													....						

防治分区	措施类型	措施名称	2026 年		2027 年				2028 年				2029 年				2030 年				2031 年	
			3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育													— .						
		临时措施	密目网苫盖、泥浆沉淀池												— — — —							
	供排水设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、DN200 排水钢管												.....							
		植物措施	撒播草籽													— .						
		临时措施	彩条布铺垫、密目网苫盖												— — —							
	施工道路区	工程措施	土地整治、穴状整地																	....		
		植物措施	撒播草籽、恢复林地、幼林抚育																	— .		
		临时措施	铺设钢板													— —				— —		

主体工程：	—————
工程措施：	.....
植物措施：	— . — . — . — .
临时措施	— — — — — .

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

根据工程建设特点及其对水土流失影响的分析，工程施工期水土保持监测范围为本工程水土流失防治责任范围，共 33.92hm²，监测分区与防治分区一致。

本工程属新建建设类项目，其水土保持监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，即监测时段应从 2026 年 7 月开始，至 2031 年。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的规定，项目水土保持具体监测内容如下：

（1）本底值（背景值）监测。采取现场调查和查阅资料相结合的方法，监测项目区各分区水土流失现状和植被分布、生长状况。

（2）水土流失因子监测。因属水力侵蚀区，主要监测降雨因子，采用自记雨量计并结合气象站气象资料，观测、计算项目区降雨量、降雨历时和降雨强度。

（3）工程占用土地面积、扰动地表面积及其类型监测。根据主体工程施工进度，拟对工程扰动区域采用全面调查及无人机遥感的方法进行监测，调查项目建设施工扰动原地貌类型、面积等，确定项目区水土流失面积及其变化情况。

（4）主体工程土石方挖、填数量，以及弃土、弃渣数量监测。通过查阅主体工程施工图、监理资料和实地查勘、测量，监测工程建设过程中的土石方挖、填土数量和弃渣数量及流向。

（5）水土流失量监测。采用集沙池法监测水土流失量。

（6）水土保持工程措施、临时措施防护状况及效果监测。通过采用全面调查法，确定各分区水土保持工程措施、临时措施的防护效果及其稳定性情况。

（7）水土保持林草成活率、覆盖度和生长情况监测。在项目建设前后对林草面积变化情况、水土保持植物措施落实情况、林草成活率、生长情况和植被覆盖度情况，采取标准样地调查和全面调查相结合的方法进行监测。调查时由监测人员深入项目区内，采用访问、实地量测、填写表格、计算分析等形式进行，对水土流失监测区进行全面调查。

（8）水土流失危害监测。采用现场调查及巡视法，调查分析项目施工对主体工程、

周边环境和市政管网影响的情况。

6.2.2 监测方法

根据“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）、《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），结合工程区域水土流失特性，本工程主要采用地面观测、调查监测及资料分析、巡查监测、无人机低空遥感监测和卫星遥感监测相结合的方式进行的监测。

本工程选取崇明开关站、太仓接收站站区及站内临时堆土场、太仓开关站站区内两处临时堆土场为典型的长时间保留定点监测点，进行驻点监测，并对施工生产生活区作定点监测，其他点位以调查巡查监测为主。建设项目在整个建设期（含施工准备期内）必须全程开展监测。

（1）地面观测

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用测钎法和集沙池法监测。

1) 测钎法

测钎法可适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失简易监测，于本工程中可应用于山丘区塔基水土流失量监测。按照每月1次的频次观测钉帽距地面的高度变化，通过测量观测区土壤容重、坡面面积、坡面坡度及土壤流失厚度计算出坡面土壤流失量。

2) 集沙池法

结合本工程崇明开关站、太仓接收站和太仓开关站站区临时堆土场、站内施工生产生活区、陆上管廊施工生产生活区排水沟末端的沉沙池，可采用集沙池法，定期观测清理沉沙池土石物质，晾干称重，求得土壤流失量。

水力侵蚀定位观测应对下垫面土壤的含水量、紧实度等理化性质进行相应的观测。

施工阶段地面观测法重点针对开关站、接收站站区、进站道路区、陆上管廊明挖段的土壤侵蚀强度、水土流失状况进行监测；施工完成后，地面观测法重点对各区域土壤侵蚀强度、土壤流失控制比达标情况进行监测。

（2）调查监测法

1) 场地占用土地面积和扰动地表面积

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况的监测，由

监测人员进行实地调查、量测记录，并结合设计文件资料，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

2) 项目挖方、填方数量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的土石方数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度等采用地形测量法。施工完成后，重点关注开挖土方是否完成回填，场地是否平整。

3) 项目区林草覆盖度

施工前采用抽样调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定项目区原地貌调查地样方，并进行现场测量和计算。土建施工结束后，通过样方调查的方式，确定林草植被恢复情况。

4) 水土保持措施的实施面积、数量和质量

对于工程措施，应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测和全面巡查确定措施的数量、分布和运行状况。

对于植物措施，应在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定植物类型及面积。成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。郁闭度与盖度应每年在植被生长最茂盛的季节监测一次。林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

对于临时措施，可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

5) 水土流失防治效果

施工期重点关注临时拦挡、临时苫盖等临时措施的防护效果，确定施工期渣土（临时堆土）防护率、表土保护率等指标达标情况。施工完成后，通过面积量测、样方调查等方式，确定扰动土地迹地恢复情况。

（3）巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现建设过程中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

（4）遥感监测

本工程属于点+线型工程，项目区占地和扰动地表面积、防治责任范围变化情况、林草植被恢复情况等可在现场调查的基础上辅以无人机低空遥感监测和卫星遥感监测

进行分析统计。完成遥感数据处理、应用分析最终获得项目区的遥感影像资料，全面、直观地对项目区施工动态进行监测。

①无人机低空遥感监测

适用于大面积、长距离的线性项目，通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是根据监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

②卫星遥感监测

在监测过程中每季度拍摄 1 期卫星遥感图像。完成遥感数据处理、应用分析最终获得项目区的遥感影像资料，全面、直观地对项目区施工动态进行监测。

(5) 资料分析法

项目区地形、地貌、植被、气象、水文、土地利用、水土流失等水土保持背景值可在实地调查的基础上，收集当地已有资料进行分析获取。施工过程中的扰动地表面积、土石方量、水土保持措施实施数量等依据工程设计资料、监理资料并结合现场实地调查确定。项目施工、运行阶段的水土保持措施管理、水土流失防治、各级水行政主管部门监督检查情况，主要利用资料分析法收集相关资料进行统计。在项目建设过程中，还要采用问卷调查法向周边群众咨询，掌握本工程建设对当地及周边地区的影响和危害情况。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），监测频次应符合：

(1) 水土流失影响因素情况

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，全过程记录防护措施实施情况。

气象因子每月 1 次，降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的

降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每月 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。

（2）水土流失状况监测

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。

土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。地表扰动情况点式项目每月监测 1 次；线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。

（3）水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

（4）水土保持措施监测

工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物措施类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。本工程监测内容、监测频次及监测程序表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测内容、监测频次、监测程序一览表

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
水土流失影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。	采用调查、资料分析法、遥感监测法	气象因子每月 1 次，扰动土地情况应至少每月监测 1 次，全过程记录防护措施实施情况。降雨和风力等气象资料可通过收集资料，或设置监测设备观测。降雨量、平均风速和风向每月统计。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形地貌状况监测频次监测期不少于 1 次；地表组成物质监测频次施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况监测频次施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围实地量测监测频次应不少于每月 1 次，典型地段监测每月 1 次。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，试运行期 1 次。	1、遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m。 2、遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持监测技术规范》（SL/T 277—2024）要求。 3、点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。	1、根据水土保持方案，结合项目建设特点，收集区域相关资料，同时开展现场调查。 2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。 3 汇总水土流失影响因素情况监测结果，编写监测季度报告。
水土流失状况监测	水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。	采用实地量测、资料分析的方法	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。土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次；土壤流失量、应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。土壤流失面积、土壤流失量潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。	点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。	1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。3 分析汇总扰动情况监测结果，提出意见，编写监测季度报告。
水土流失危害监测	水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程	采用地面观测、实地量	水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。	遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持监测技术	1、工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。 2、工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频

项目	监测内容	监测要求			监测程序
		监测方法	监测频次	监测精度	
	度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；生产建设项目造成的崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对生态敏感区、江河湖泊的危害。	测、资料分析的方法、遥感监测的方法		规范（SL/T 277-2024）》要求。	次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。3、发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。4、按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度报告。
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；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；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边环境发挥的作用。	采用实地量测和资料分析的方法。	工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；植物措施类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行、对周边水土保持生态环境发挥的作用监测每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。	水土保持措施监测精度不小于 95%。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。

6.3 点位布设

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域、项目区涉及水土流失重点预防区及其他水土保持敏感区情况等因素,确定本工程设置水土流失重点监测点位 28 处,包括 11 个固定监测点和 17 个巡查监测点。

根据水土流失影响分析和工程布局,结合工程建设水土流失预测结果及实际工程进展情况,水土保持监测的重点时段是施工期。施工期间水土保持监测的重点区域为崇明开关站站区、太仓接收站站区、太仓开关站站区及陆上管廊工程明挖段。详见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位布置表

行政区划	项目	监测点位	数量	备注	监测内容
上海市	崇明开关站区	站区	3	固定监测点, 站内临时堆土区 1 处, 施工生活区 1 处, 其他区域 1 处	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害
		进站道路区	1	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		站外电力设施区	3	巡查点, 架空线 1 处, 电缆施工 1 处	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		站外供排水设施区	2	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
	过江管廊工程区	后配套设施区	1	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		施工道路区	1	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
江苏省苏州市	太仓接收站区	站区	2	固定监测点, 站内临时堆土区 1 处, 其他区域 1 处	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害
		进站道路区	1	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		站外电力设施区	2	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		站外供排水设施区	2	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
	太仓开关站区	站区	2	固定监测点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
	陆上管廊工程区	明挖段	4	固定监测点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		顶管段	2	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害

行政区划	项目	监测点位	数量	备注	监测内容
		供排水设施区	1	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
		施工道路区	1	巡查点	水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失危害
合计			28	11 个固定监测点, 17 个重点巡查监测点	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

(1) 监测设施

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)对临时堆土场形态变化作动态监测并应用于遥感监测中,用无人机、红外线(激光)测距仪对防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积等进行现场测量;用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积,用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。

(2) 监测人员配置

本工程水土保持监测由建设单位自行开展监测或者委托具备完成本工程监测任务的单位开展水土保持监测工作。承担委托的监测机构必须按规定的监测内容、方法、时段对项目建设实施水土保持监测。

本工程沿线监测人员配置情况详见表 6.4-1。

表 6.4-1 各省监测人员配置情况一览表

序号	行政区划	监测人员人数(个)		监测时间(年)	
		施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
1	上海市	3	1	5	1
2	江苏省	3	1	2	1
合计		6	2	/	/

6.4.2 监测成果

监测成果应包括监测实施方案、监测记录表、监测意见、监测季度报告、水土保持监测总结报告、相关监测图件、影像资料等。

(1) 监测实施方案应根据实际情况,结合水土保持方案合理确定监测重点及计划。

(2) 监测季度报告应客观反映工程施工过程中水土保持监测情况,及时上报建设

单位，由建设单位上报项目所在地县级以上水行政主管部门及流域管理机构，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。监测单位应当在每季度第一个月向主管部门及水利部太湖流域管理局报送上一季度的监测季报，本工程施工期超过 3 年，还需编制年度监测报告。

(3) 水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容：①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设概况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果（包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积）。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度及临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

(4) 监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

(5) 监测影像资料主要包括监测过程中各监测点（简易观测点）照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

(6) 监测制度

每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，提出防治水土流失的意见及建议。监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，监测单位在项目开工前向有关水行政主管部门和涉及的流域管理机构报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；监测过程中，每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，因本工程工期超过三年，每年应报送《生产建设项目水土保持监测年度报告》，并在监测季报和年度报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。因降雨、大风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；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》，监测总结报告中需明确“绿黄红”三色评价结论。

(7) 监测成果报告

监测单位应当在每季度第一个月向水行政主管部门及项目涉及的流域管理机构报送上一季度的监测季报。此外，还应每年 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，年度报告中需明确“绿黄红”三色评价结论。

(8) 实行生产建设项目水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动的土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

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) 本工程水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致；

(2) 主体工程无定额的部分单价项目参照《水利工程设计概（估）算编制规定》（水利部水总〔2024〕323号）进行补充；其他不足部分参考有关规定编制；

(3) 措施材料单价依据当地价格水平确定；

(4) 工程投资估算价格水平年为2025年第四季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利部关于发布<水利工程设计概（估）算编制规定>及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号）；

(2) 《电力建设工程定额和费用计算规定》（2018年版）；

(3) 《电力建设工程施工机械台班费用定额》（2018年版）；

(4) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018版电力建设工程预算定额2024年度价格水平调整的通知》（定额〔2025〕1号）；

(5) 《关于落实〈国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知〉的指导意见》（中电联定额〔2015〕162号）；

(6) 《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16号）；

(7) 关于印发《上海市水土保持补偿费征收管理办法》的通知（沪水务〔2021〕550号）；

(8) 《上海市水务局关于做好上海市水土保持补偿费征收相关工作的通知》（沪水务〔2021〕610号）；

(9) 《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）。

7.1.2 编制说明

7.1.2.1 费用构成

水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费构成，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程投资费用构成表

费用构成	1	工程措施费		主体已有措施	按主体工程投资
				方案新增措施	直接费、间接费、企业利润、材料补差、税金
	2	植物措施费		主体已有措施	按主体工程投资
				方案新增措施	直接费、间接费、企业利润、材料补差、税金
	3	监测措施费		方案新增措施	设备费、观测费
	4	施工临时工程费	临时防护工程费	主体已有措施	按主体工程投资
				方案新增措施	直接费、间接费、企业利润、材料补差、税金
			方案新增		其他临时工程费、施工安全生产专项
	5	独立费用			建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费
	6	预备费			
7	水土保持补偿费				

7.1.2.2 估算编制方法说明

(1) 基础单价编制

1) 人工预算单价：参照《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（2025 年版），本工程建设所涉及的行政区属于一般地区，人工单价取值为 6.38 元/工时。

2) 材料价格由当地市场价格加包装费、运杂费、采购及保管费组成，材料价格以 2025 年第四季度当地市场价格为准。

3) 施工用水用电价格

与主体工程一致。

4) 施工机械台时费

方案新增机械参照水利部《水利工程施工机械台时费定额》进行编制。

(2) 建筑安装工程单价编制

建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。

直接费由基本直接费和其他直接费组成。基本直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费和其他。

间接费由规费和企业管理费组成。规费包括社会保险费、住房公积金。企业管理费指施工企业为组织施工生产经营活动所发生的费用。

利润：按直接费与间接费之和乘以企业利润率计算。利润率取 7%。

材料补差：根据相关主要材料预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算的相关材料费用的补差金额。材料基价根据《水利工程设计概（估）算编制规定》确定。

税金：按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。

扩大系数：本方案编制阶段为可研设计阶段，故单价乘以 10% 的扩大系数。

本工程单价费率取值与主体工程保持一致，详见表 7.1-2 和表 7.1-3。

表 7.1-2 工程定额费率表（其他直接费）

费用名称		土地整治工程	植物措施	其他措施	取费基础
其他直接费（%）	冬季施工增加费	0.5	0.5	0.5	基本直接费
	临时设施费	1.0	1.0	2.0	
	其他	0.5	0.5	0.5	
	小计	2.0	2.0	3.0	

表 7.1-3 工程定额费率表

费用名称	工程措施、监测措施		植物措施
	土方工程	其他工程	
间接费（%）	5	7	6
利润（%）	7		
税金（%）	9		
扩大系数（%）	10		

（3）水土保持工程估算编制

1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

2) 植物措施

植物措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

3) 监测措施

本工程仅计列建设期观测费，按主体工程土建投资为计价基数，按照内插法计列。

4) 施工临时工程

①临时防护工程：指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。②其他临时工程：按一至三部分投资合计的 2.0% 计列。③施工安全生产

专项：按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 3.0% 计算。

5) 独立费用

①建设管理费：项目经常费中水土保持竣工验收费参照《国家电网有限公司电力建设定额站标准<输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见（试行）>（GDFY-2025-03）》计算，本工程不计列技术咨询费。②工程建设监理费：按照《750kV 及以下输变电工程环境保护与水土保持监理、监测、验收费用计列指导意见》计列。③科研勘测设计费：工程勘测设计费依据实际合同价格进行计列。

6) 预备费

预备费分类计列，其中主体已有措施部分执行电力配套费率，按 1% 计取；水保新增措施部分根据水土保持概（估）算编制规定标准按 3% 计取。

7) 水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准按照《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8 号）以及上海市、江苏省关于水土保持补偿费收费标准执行，具体见下表。

表 7.1-4 水土保持补偿费取费标准

行政区	上海市	江苏省苏州市
水土保持补偿费取费标准单价	1.0 元/m ²	1.2 元/m ²

7.1.3 估算成果

7.1.3.1 水土保持投资估算汇总

本工程建设期水土保持措施总投资 1133.11 万元，其中工程措施为 265.33 万元，植物措施 197.78 万元，监测措施为 95.98 万元，施工临时工程为 244.01 万元，独立费用为 266.27 万元（含建设管理费 92.14 万元，工程建设监理费 79.93 万元，科研勘测设计费 94.20 万元），预备费为 26.04 万元，水土保持补偿费为 37.6980 万元。

本工程水土保持总投资中上海市措施费为 423.93 万元；江苏省措施费为 379.17 万元。水土保持补偿费中上海市水土保持补偿费为 15.0300 万元，江苏省水土保持补偿费为 22.6680 万元。水土保持投资总估算表见表 7.1-5。

表 7.1-5 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑安装 工程费	设备购 置费	独立 费用	方案 新增	主体已 列	合计
	第一部分 工程措施	265.33			66.36	198.97	265.33
一	崇明开关站区	154.21			24.75	129.46	154.21

序号	工程或费用名称	建筑安装 工程费	设备购 置费	独立 费用	方案 新增	主体已 列	合计
(一)	表土保护工程	11.23			11.23		11.23
(二)	设备及安装工程	129.46			0	129.46	129.46
(三)	土地整治工程	13.52			13.52		13.52
二	过江管廊工程区	0.63			0.63		0.63
(一)	表土保护工程	0.16			0.16		0.16
(二)	土地整治工程	0.47			0.47		0.47
三	太仓接收站区	43.12			10.66	32.46	43.12
(一)	表土保护工程	4.98			4.98		4.98
(二)	设备及安装工程	32.46			0	32.46	32.46
(三)	土地整治工程	5.68			5.68		5.68
四	太仓开关站区	9.94			9.94		9.94
(一)	土地整治工程	5.26			5.26		5.26
五	陆上管廊工程区	57.43			20.38	37.05	57.43
(一)	表土保护工程	9.04			9.04		9.04
(二)	土地整治工程	11.34			11.34		11.34
(三)	设备及安装工程	37.05			0	37.05	37.05
	第二部分 植物措施	197.78			116.79	80.99	197.78
一	崇明开关站区	109.74			44.74	65	109.74
(一)	绿化工程	65.00			0	65	65.00
(二)	植被恢复与建设工程	44.74			44.74		44.74
二	过江管廊工程区	3.33			3.33		3.33
(一)	植被恢复与建设工程	3.33			3.33		3.33
三	太仓接收站区	36.56			20.57	15.99	36.56
(一)	绿化工程	15.99			0	15.99	15.99
(二)	植被恢复与建设工程	20.57			20.57		20.57
四	陆上管廊工程区	48.15			48.15		48.15
(一)	植被恢复与建设工程	48.15			48.15		48.15
	第三部分 监测措施	95.98			95.98		95.98
一	建设期观测费	95.98			95.98		95.98
	第四部分 施工临时工程	244.01			221.85	22.16	244.01
一	临时防护工程	209.44			187.28	22.16	209.44
(一)	崇明开关站区	66.67			57.94	8.73	66.67
(二)	过江管廊工程区	8.71			0.71	8.00	8.71
(三)	太仓接收站区	36.77			35.34	1.43	36.77
(四)	太仓开关站区	64.47			64.47		64.47
(五)	陆上管廊工程区	32.82			28.82	4.00	32.82
二	其他临时工程	11.18			11.18		11.18
三	施工安全生产专项	23.39			23.39		23.39
	第五部分 独立费用			266.27	266.27		266.27
一	建设管理费			92.14	92.14		92.14
二	工程建设监理费			79.93	79.93		79.93
三	科研勘测设计费			94.20	94.2		94.20
I	一至五部分合计	803.10		266.27	767.25	302.12	1069.37

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	方案新增	主体已列	合计
II	预备费				26.04		26.04
III	水土保持补偿费				37.7		37.70
	水土保持总投资 (I+II+III)				830.99	302.12	1133.11

7.1.3.2 分部工程估算表

(1) 上海市境内

上海市境内工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程投资估算汇总见表 7.1-6~7.1-9。

表 7.1-6 上海市境内工程措施投资估算

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分 工程措施				154.84
一	崇明开关站区				154.21
(一)	站区				92.17
1	表土保护工程				7.66
	表土剥离	hm ²	3.98	11239.20	4.47
	表土回覆	万 m ³	1	31917.53	3.19
2	设备及安装工程				80.55
	雨水排水系统	m	1393	578.24	80.55
3	土地整治工程				3.96
	土地整治	hm ²	3	13209.27	3.96
(二)	进站道路区				0.03
1	表土保护工程				0.03
	表土剥离	hm ²	0.02	11239.20	0.03
(三)	站外电力设施区				9.32
1	表土保护工程				2.25
	表土剥离	hm ²	1.07	12039.51	1.29
	表土回覆	万 m ³	0.3	31917.53	0.96
2	土地整治工程				7.07
	土地整治	hm ²	3.69	13209.27	4.87
	耕地恢复	hm ²	1.54	13209.27	2.03
	穴状整地	个	3984	0.44	0.17
(四)	站外供排水设施区				52.69
1	表土保护工程				1.29
	表土剥离	hm ²	0.62	12039.51	0.75
	表土回覆	万 m ³	0.17	31917.53	0.54
2	土地整治工程				2.49

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	土地整治	hm ²	1.31	13209.27	1.73
	耕地恢复	hm ²	0.53	13209.27	0.70
	穴状整地	个	1408	0.44	0.06
3	设备及安装工程				48.91
	DN700 排水钢管	m	310	1539.00	47.71
	八字排水口	座	1	12000.00	1.20
二	过江管廊工程区				0.63
(一)	后配套设施区				0.46
1	表土保护工程				0.16
	表土剥离	hm ²	0.08	12039.51	0.10
	表土回覆	万 m ³	0.02	31917.53	0.06
2	土地整治工程				0.30
	土地整治	hm ²	0.16	13209.27	0.21
	耕地恢复	hm ²	0.06	13209.27	0.08
	穴状整地	个	120	0.44	0.01
(二)	施工道路区				0.17
1	土地整治工程				0.17
	土地整治	hm ²	0.12	13209.27	0.16
	穴状整地	个	180	0.44	0.01

表 7.1-7 上海市境内植物措施投资估算

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	第二部分 植物措施				113.07
一	崇明开关站区				109.74
(一)	站区				65.00
1	绿化工程				65.00
	站区绿化	hm ²	3	216681.67	65.00
(二)	站外电力设施区				33.03
1	植被恢复与建设工程				33.03
	撒播草籽	hm ²	3.69	11748.76	4.34
	栽植灌木	株	3984	33.65	13.41
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	3.69	24475.92	9.03
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	3.69	16940.77	6.25
(三)	站外供排水设施区				11.71
1	植被恢复与建设工程				11.71
	撒播草籽	hm ²	1.31	11748.76	1.54
	栽植灌木	株	1408	33.65	4.74
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	1.31	24475.92	3.21
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	1.31	16940.77	2.22

二	过江管廊工程区				3.33
(一)	后配套设施区				1.59
1	植被恢复与建设工程				1.59
	撒播草籽	hm ²	0.16	11748.76	0.19
	栽植乔木	株	120	61.53	0.74
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.16	24475.92	0.39
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.16	16940.77	0.27
(二)	施工道路区				1.74
1	植被恢复与建设工程				1.74
	撒播草籽	hm ²	0.12	11748.76	0.14
	栽植乔木	株	180	61.53	1.11
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.12	24475.92	0.29
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.12	16940.77	0.20

表 7.1-8 上海市境内监测措施投资估算

序号	工程或费用名称	合计（万元）
	第三部分 监测措施	61.70
一	监测措施费	61.70
(一)	建设期观测费	61.70

表 7.1-9 上海市境内施工临时工程投资估算

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	施工临时工程				94.32
一	临时防护工程				75.38
(一)	崇明开关站区				66.67
1	站区				30.14
1.1	临时拦挡				16.92
	装土植生袋填筑	m ³	788	199.07	15.69
	装土植生袋拆除	m ³	788	15.61	1.23
1.2	临时苫盖				7.88
	密目网苫盖	m ²	18360	4.29	7.88
1.3	临时排水				4.23
	临时排水沟	m ³	439	9.11	0.40
	砂浆抹面	m ²	2196	17.43	3.83
1.4	沉沙				0.50
	临时沉沙池	座	3	1652.13	0.50
1.5	临时绿化				0.61
	临时绿化	hm ²	0.52	11748.76	0.61
2	进站道路区				0.06
2.1	临时苫盖				0.06
	密目网苫盖	m ²	150	4.29	0.06

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
3	站外电力设施区				26.64
3.1	临时苫盖				26.64
	彩条布铺垫	m ²	25600	5.26	13.46
	密目网苫盖	m ²	30720	4.29	13.18
3.2	沉沙				8.01
	泥浆沉淀池	座	56	1430	8.01
4	站外供排水设施区				9.83
4.1	临时苫盖				9.11
	彩条布铺垫	m ²	8750	5.26	4.60
	密目网苫盖	m ²	10500	4.29	4.51
4.2	沉沙				0.72
	泥浆沉淀池	座	5	1430	0.72
(二)	过江管廊工程区				8.71
1	后配套设施区				0.71
1.1	临时苫盖				0.71
	密目网苫盖	m ²	1650	4.29	0.71
2	施工道路区				8.00
2.1	临时苫盖				8.00
	钢板铺设	m ²	1600	50.00	8.00
二	其他临时工程	%	2	3296100.00	6.59
三	施工安全生产专项	%	3	4115800.00	12.35

(2) 江苏省境内

江苏省境内水土保持措施投资估算汇总见表 7.1-10~7.1-13。

表 7.1-10 江苏省境内工程措施投资估算

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	第一部分 工程措施				110.49
一	太仓接收站区				43.12
(一)	站区				21.71
1	表土保护工程				2.61
	表土剥离	hm ²	1.3	11239.20	1.46
	表土回覆	万 m ³	0.36	31917.53	1.15
2	设备及安装工程				18.20
	雨水排水系统	m	315	577.89	18.20
3	土地整治工程				0.90
	土地整治	hm ²	0.68	13209.27	0.90
(二)	进站道路区				0.10
1	表土保护工程				0.10

	表土剥离	hm ²	0.09	11239.20	0.10
(三)	站外电力设施区				6.78
1	表土保护工程				2.19
	表土剥离	hm ²	1.09	11239.20	1.23
	表土回覆	万 m ³	0.3	31917.53	0.96
2	土地整治工程				4.59
	土地整治	hm ²	2.21	13209.27	2.92
	耕地恢复	hm ²	1.19	13209.27	1.57
	穴状整地	个	2384	0.44	0.10
(四)	站外供排水设施区				14.53
1	表土保护工程				0.08
	表土剥离	hm ²	0.04	11239.20	0.05
	表土回覆	万 m ³	0.01	31917.53	0.03
2	土地整治工程				0.19
	土地整治	hm ²	0.09	13209.27	0.12
	耕地恢复	hm ²	0.05	13209.27	0.07
	穴状整地	个	96	0.44	0.00
3	设备及安装工程				14.26
	DN500 排水钢管	m	100	1426.00	14.26
二	太仓开关站区				9.94
(一)	站区				9.94
1	表土保护工程				4.68
	表土剥离	hm ²	3.14	11239.20	3.53
	表土回覆	万 m ³	0.36	31917.53	1.15
2	土地整治工程				5.26
	土地整治	hm ²	3.98	13209.27	5.26
三	陆上管廊工程区				57.43
(一)	明挖段				18.73
1	表土保护工程				7.97
	表土剥离	hm ²	4.05	11239.20	4.55
	表土回覆	万 m ³	1.07	31917.53	3.42
2	土地整治工程				10.76
	土地整治	hm ²	3.49	13209.27	4.61
	耕地恢复	hm ²	4.51	13209.27	5.96
	穴状整地	个	4260	0.44	0.19
(二)	顶管段				1.38
1	表土保护工程				1.00
	表土剥离	hm ²	0.49	11239.20	0.55
	表土回覆	万 m ³	0.14	31917.53	0.45

2	土地整治工程				0.38
	土地整治	hm ²	0.19	13209.27	0.25
	耕地恢复	hm ²	0.09	13209.27	0.12
	穴状整地	个	285	0.44	0.01
(三)	供排水设施区				37.27
1	表土保护工程				0.07
	表土剥离	hm ²	0.03	11239.20	0.04
	表土回覆	万 m ³	0.01	31917.53	0.03
2	土地整治工程				0.15
	土地整治	hm ²	0.11	13209.27	0.15
3	设备及安装工程				37.05
	DN200 排水钢管	m	300.00	1235.00	37.05
(四)	施工道路区				0.05
1	土地整治工程				0.05
	土地整治	hm ²	0.04	13209.27	0.05
	穴状整地	个	45	0.44	0.00

表 7.1-11 江苏省境内植物措施投资估算

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	第二部分 植物措施				84.71
一	太仓接收站区				36.56
(一)	站区				15.99
1	绿化工程				15.99
	站区绿化	hm ²	0.68	235169.12	15.99
(二)	站外电力设施区				19.77
1	植被恢复与建设工程				19.77
	撒播草籽	hm ²	2.21	11748.76	2.60
	栽植灌木	株	2384	33.65	8.02
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	2.21	24475.92	5.41
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	2.21	16940.77	3.74
(三)	站外供排水设施区				0.80
1	植被恢复与建设工程				0.80
	撒播草籽	hm ²	0.09	11748.76	0.11
	栽植灌木	株	96	33.65	0.32
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	0.09	24475.92	0.22
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	0.09	16940.77	0.15
二	陆上管廊工程区				48.15
(一)	明挖段				44.76
1	植被恢复与建设工程				44.76
	撒播草籽	hm ²	3.49	11748.76	4.10

	栽植乔木	株	4260	61.53	26.21
	幼林抚育（第一年）	hm ²	3.49	24475.92	8.54
	幼林抚育（第一年）	hm ²	3.49	16940.77	5.91
（二）	顶管段				2.76
1	植被恢复与建设工程				2.76
	撒播草籽	hm ²	0.19	11748.76	0.22
	栽植乔木	株	285	61.53	1.75
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.19	24475.92	0.47
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.19	16940.77	0.32
（三）	供排水设施区				0.13
1	植被恢复与建设工程				0.13
	撒播草籽	hm ²	0.11	11748.75579	0.13
（四）	施工道路区				0.50
1	植被恢复与建设工程				0.50
	撒播草籽	hm ²	0.04	11748.76	0.05
	栽植乔木	株	45	61.53	0.28
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.04	24475.92	0.10
	幼林抚育（第一年）	hm ²	0.04	16940.77	0.07

表 7.1-12 江苏省境内监测措施投资估算

序号	工程或费用名称	合计（万元）
	第三部分 监测措施	34.28
一	监测措施费	34.28
（一）	建设期观测费	34.28

表 7.1-13 江苏省境内施工临时工程投资估算

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第四部分 施工临时工程				149.69
一	临时防护工程				134.06
（一）	太仓接收站区				36.77
1	站区				14.17
1.1	临时拦挡				10.16
	装土植生袋填筑	m ³	473	199.07	9.42
	装土植生袋拆除	m ³	473	15.61	0.74
1.2	临时苦盖				2.04
	密目网苦盖	m ²	4760	4.29	2.04
1.3	临时排水				1.47
	临时排水沟	m ³	117	9.11	0.11
	砂浆抹面	m ³	780	17.43	1.36

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
1.4	沉沙				0.50
	临时沉沙池	座	3	1652.13	0.50
2	进站道路区				0.09
2.1	临时苫盖				0.09
	密目网苫盖	m ²	220	4.29	0.09
3	站外电力设施区				21.36
3.1	临时苫盖				19.93
	彩条布铺垫	m ²	19140	5.26	10.07
	密目网苫盖	m ²	22968	4.29	9.86
3.2	沉沙				1.43
	泥浆沉淀池	座	10	1430.00	1.43
4	站外供排水设施区				1.15
4.1	临时苫盖				1.15
	彩条布铺垫	m ²	1100	5.26	0.58
	密目网苫盖	m ²	1320	4.29	0.57
(二)	太仓开关站区				64.47
1	站区				64.47
1.1	临时拦挡				44.19
	装土植生袋填筑	m ³	2058.75	199.07	40.98
	装土植生袋拆除	m ³	2058.75	15.61	3.21
1.2	临时苫盖				12.79
	密目网苫盖	m ²	29800	4.29	12.79
1.3	临时排水				2.48
	临时排水沟	m ³	224	9.11	0.20
	砂浆抹面	m ²	1309	17.43	2.28
1.4	沉沙				0.33
	临时沉沙池	座	2	1652.13	0.33
1.5	临时绿化				4.68
	临时绿化	hm ²	3.98	11748.76	4.68
(三)	陆上管廊工程区				32.82
1	明挖段				26.66
1.1	临时苫盖				15.45
	密目网苫盖	m ²	36000	4.29	15.45
1.2	临时排水				9.89
	临时排水沟	m ³	893	9.11	0.81
	砂浆抹面	m ²	5208	17.43	9.08
1.3	沉沙				1.32
	临时沉沙池	座	8	1652.13	1.32
2	顶管段				2.74

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
2.1	临时苫盖				0.74
	密目网苫盖	m ²	1720	4.29	0.74
2.2	沉沙				2.00
	泥浆沉淀池	座	4	5000.00	2.00
3	供排水设施区				1.42
3.1	临时苫盖				1.42
	彩条布铺垫	m ²	1360	5.26	0.72
	密目网苫盖	m ²	1632	4.29	0.70
4	施工道路区				2.00
4.1	临时苫盖				2.00
	钢板铺设	m ²	400	50.00	2.00
二	其他临时工程	%	2	2294800.00	4.59
三	施工安全生产专项	%	3	3681300.00	11.04

7.1.3.3 独立费用估算表

本工程独立费用估算见表 7.1-14。

表 7.1-14 独立费用估算表

工程名称及费用	编制依据及计算公式	费用 (万元)
建设管理费	项目经常费中水土保持竣工验收费参照《国家电网有限公司电力建设定额站标准<输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见 (试行)> (GDFY-2025-03)》计列	92.14
工程建设监理费	按照《750kV 及以下输变电工程环境保护与水土保持监理、监测、验收费用计列指导意见》计列	79.93
科研勘测设计费	根据实际合同价格计列	94.20
合计		266.27

7.1.3.4 水土保持补偿费

本工程水土保持补偿费见表 7.1-15。

表 7.1-15 水土保持补偿费估算表

序号	沿线所经行政区	防治责任范围 (hm ²)	单价 (元/m ²)	补偿费 (元)
1	上海市崇明区	15.03	1	150300
2	江苏省苏州市太仓市	18.89	1.2	226680
合计				376980

7.1.3.5 分年度投资

本工程水土保持投资分年度实施计划见表 7.1-16。

表 7.1-16 水土保持投资分年度实施计划表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年
	第一部分 工程措施	265.33	66.61			165.14	19.92	13.66
一	崇明开关站区	154.21	66.51			80.55	3.96	3.19
(一)	表土保护工程	11.23	8.04					3.19
(二)	设备及安装工程	129.46	48.91			80.55		
(三)	土地整治工程	13.52	9.56				3.96	
二	过江管廊工程区	0.63	0.10					0.53
(一)	表土保护工程	0.16	0.10					0.06
(二)	土地整治工程	0.47						0.47
三	太仓接收站区	43.12				42.22	0.90	
(一)	表土保护工程	4.98				4.98		
(二)	设备及安装工程	32.46				32.46		
(三)	土地整治工程	5.68				4.78	0.90	
四	太仓开关站区	9.94						9.94
(一)	土地整治工程	5.26						5.26
五	陆上管廊工程区	57.43				42.37	15.06	
(一)	表土保护工程	9.04				5.17	3.87	
(二)	土地整治工程	11.34				0.15	11.19	
(三)	设备及安装工程	37.05				37.05		
	第二部分 植物措施	197.78	44.74			23.46	61.25	68.33
一	崇明开关站区	109.74	44.74					65.00

序号	工程或费用名称	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年
(一)	绿化工程	65.00						65.00
(二)	植被恢复与建设工程	44.74	44.74					
二	过江管廊工程区	3.33						3.33
(一)	植被恢复与建设工程	3.33						3.33
三	太仓接收站区	36.56				20.57	15.99	
(一)	绿化工程	15.99					15.99	
(二)	植被恢复与建设工程	20.57				20.57		
四	陆上管廊工程区	48.15				2.89	45.26	
(一)	植被恢复与建设工程	48.15				2.89	45.26	
	第三部分 监测措施	95.98	24.00	14.40	14.40	14.40	19.20	9.58
一	建设期观测费	95.98	24.00	14.40	14.40	14.40	19.20	9.58
	第四部分 施工临时工程	244.01	72.82	5.19	5.19	115.50	33.39	11.92
一	临时防护工程	209.44	64.20			106.85	26.47	11.92
(一)	崇明开关站区	66.67	59.92			2.36	1.58	2.81
(二)	过江管廊工程区	8.71	4.28					4.43
(三)	太仓接收站区	36.77				34.88	1.89	
(四)	太仓开关站区	64.47				56.58	3.21	4.68
(五)	陆上管廊工程区	32.82				13.03	19.79	
二	其他临时工程	11.18	2.78	1.68	1.68	2.80	2.24	
三	施工安全生产专项	23.39	5.84	3.51	3.51	5.85	4.68	
	第五部分 独立费用	266.27	66.57	39.94	39.94	66.57	53.25	
一	建设管理费	92.14	23.04	13.82	13.82	23.04	18.42	
二	工程建设监理费	79.93	19.98	11.99	11.99	19.98	15.99	
三	科研勘测设计费	94.20	23.55	14.13	14.13	23.55	18.84	
I	一至五部分合计	1069.37	274.74	59.53	59.53	385.07	187.01	103.49

序号	工程或费用名称	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年
II	预备费	26.04	6.51	3.91	3.91	6.51	2.60	2.60
III	水土保持补偿费	37.70	37.70					
	水土保持总投资（I+II+III）	1133.11	318.95	63.44	63.44	391.58	189.61	106.09

7.1.3.6 估算附表

主体工程水土保持措施单价汇总见表 7.1-17、方案新增水土保持单价汇总见表 7.1-18、施工机械台时费汇总见表 7.1-19。

表 7.1-17 主体工程水土保持单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价（元）
1	崇明开关站区		
	雨水排水系统	m	578.24
	DN700 排水钢管	m	1539
	站区绿化	hm ²	216681.67
	泥浆沉淀池	座	1430
	八字排水口	座	12000
2	过江管廊工程区		
	钢板铺设	m ²	50
3	太仓接收站区		
	雨水排水系统	m	577.89
	DN500 排水钢管	m	1426
	站区绿化	hm ²	235169.12
	泥浆沉淀池	座	1430
4	陆上管廊工程区		
	DN200 排水钢管	m	1235
	泥浆沉淀池	座	5000
	钢板铺设	m ²	50

表 7.1-18 方案设计的水土保持单价汇总表 单位：元

定额 编号	编号	工程名称	单位	单价	其 中								
					人工费	材料费	机械使 用费	其他直 接费	间接费	利润	材料 补差	税金	扩大 系数
01001	1	表土剥离（机械）	100m ²	112.39	4.47	5.93	30.40	1.22	2.10	3.09	46.53	8.44	10.22
01096	2	表土回覆（机械）	100m ³	319.18	19.78	18.81	151.24	5.69	9.78	14.37	46.53	23.96	29.02
08060	3	土地整治（机械）	1hm ²	13209.27	121.22	9254.70	216.91	191.86	489.23	719.17	23.80	991.52	1200.84
08057	4	撒播草籽（黑麦草、 狗牙根）	1hm ²	11748.76	354.09	6048.00		128.04	391.81	484.54	2392.32	881.89	1068.07
08042	5	穴状整地（机械）	100 个	43.86	1.28	0.92	29.42	0.95	1.63	2.39		3.29	3.99
08116	6	灌木种植（胡枝子）	100 株	3365.01	32.54	524.23		11.14	34.07	42.14	2162.40	252.59	305.91
08110	7	乔木种植（乌桕）	100 株	6152.67	70.82	1587.52		33.17	101.49	125.51	3213.00	461.84	559.33
08181	8	幼林抚育（第一年）	1hm ²	24475.92	849.82	16795.52		352.91	1079.89	1335.47		1837.22	2225.08
08182	9	幼林抚育（第二年）	1hm ²	16940.77	660.97	11552.08		244.26	747.44	924.33		1271.62	1540.07
11078	10	沉沙池（机砖抹面）	1 座	1652.13	531.45	561.38		32.79	78.79	84.31	89.20	124.01	150.19
03053	11	植生袋土填筑	100m ³	19907.33	7413.56	6666.00		422.39	1015.14	1086.20		1494.30	1809.76
03054	12	植生袋土拆除	100m ³	1560.96	1071.84	32.16		33.12	79.60	85.17		117.17	141.91
03056	13	砂浆抹面	100m ²	1743.35	536.56	402.38	11.88	28.52	68.55	73.35	332.75	130.86	158.49
01007	14	人工挖排水沟	100m ³	910.86	637.36	19.12		19.69	33.81	49.70		68.37	82.81
03005	15	密目网苫盖	100m ²	429.09	63.80	239.67		9.10	21.88	23.41		32.21	39.01
03005	16	铺设彩条布	100m ²	525.91	63.80	308.15		11.16	26.82	28.69		39.48	47.81

表 7.1-19 方案设计施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	定额编号	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	推土机 74kw	01054	77.96	16.81	20.92	0.86	13.40	25.97
2	拖拉机 37kw	01072	27.11	3.19	2.78	0.20	7.66	13.29
3	胶轮车	03076	0.68	0.19	0.49			
4	搅拌机 0.4m ³	02002	20.91	2.65	4.46	0.97	6.38	6.45
5	便携式挖坑机 5kW	11022	29.42	0.71	0.55	0.03	14.67	13.45

7.2 效益分析

本方案实施后各项水土保持措施起到了防治水土流失、保护生态环境的作用。设计水平年六项防治指标均达到并超过了预期的治理目标，方案实施后效果显著。

(1) 水土流失治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），水土流失治理度=项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/项目建设区水土流失总面积。其中，水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

本方案对工程建设所涉及扰动部位均采取相应的防治措施，至设计水平年水土流失治理度能达到防治目标 98% 的要求。设计水平年末，各项水土保持措施实施完毕并初步发挥效益后，预计可减少土壤流失量 5109.45t，水土流失治理度可达指标值。

(2) 土壤流失控制比

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），土壤流失控制比=项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量。根据施工期和设计水平年各防治分区内布设的水土流失防治措施为参考依据，确定相应的土壤侵蚀模数，并以面积加权计算项目区设计水平年内的平均土壤侵蚀模数，至设计水平年土壤流失控制能达到防治目标 1.0 的要求。

(3) 渣土防护率

渣土防护率=项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量。本工程施工过程中对余方进行外运处置，对剥离的表土进行临时堆置，对管线开挖土方临时沿线堆置（堆置时间较短，一般 1~2 天内完成回填），本方案对表土临时堆置设计了植生袋装土拦挡等临时防护措施，对临时堆土设计了苫盖措施，其余开挖土方均集中外运处置，故在此基础上，至设计水平年渣土防护率能达到防治目标 97% 的要求。

(4) 表土保护率

表土保护率=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量。本工

程对可剥离表土区域进行了表土剥离保护措施，对未开挖扰动的区域采用彩条布铺垫、钢板铺设等措施，故在此基础上，至设计水平年表土保护率能达到防治目标 92%的要求。

(5) 林草植被恢复率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），林草植被恢复率=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积。本工程对损毁植被区域采用铺植草皮、撒播草籽、栽植灌木、乔木等措施进行恢复，故在此基础上，至设计水平年林草植被恢复率能达到防治目标 98%的要求。

(6) 林草覆盖率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），林草覆盖率=项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/项目建设区总面积。本工程崇明开关站、太仓接收站均考虑绿化，后配套设施区及其他各类施工临时占地有条件进行植被恢复的均实施植物措施，故在此基础上，至设计水平年林草覆盖率能达到防治目标 27%的要求。

本方案实施后，控制和减轻工程建设所造成的水土流失效果显著，并减少水土流失对工程建设和运行的危害。综上，经过水土流失综合防治效果的评估，本工程各项水土保持措施实施后，至设计水平年项目区内各项防治指标均达到预定目标。

本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用，均达到或超过了预期的治理目标。经分析计算，本工程水土流失防治效果分析评价详见表 7.2-1。

表 7.2-1 本工程水土流失防治效果分析评价指标表

评估指标	计算依据	单位	数量	计算结果	指标值	评价结果
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积	hm ²	33.63	99.13	98	达标
	水土流失总面积	hm ²	33.92			
土壤流失控制比	土壤流失量容许值	t/(km ² ·a)	500	1.69	1	达标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	296.35			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量	万 m ³	264.35	98.70	97	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	267.84			
表土保护率(%)	保护的表土数量	万 m ³	7.54	97.38	92	达标
	可剥离表土总量	万 m ³	7.74			

评估指标	计算依据	单位	数量	计算结果	指标值	评价结果
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	hm ²	15.09	99.08	98	达标
	可恢复林草植被面积	hm ²	15.23			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	hm ²	15.09	58.14	27	达标
	项目建设区总面积	hm ²	25.95			

注：计算林草覆盖率时项目建设区总面积已扣除耕地恢复面积。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构与人员

(1) 组织机构

①为保证水土保持方案、措施的顺利实施，建设单位须积极配合各级水行政主管部门，建立强有力的组织领导体系，并接受水行政主管部门的监督检查。

②根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。因此建设单位需立即成立专职或兼职水土保持管理机构（办公室），负责水土保持方案实施工作。

③水土保持管理机构（办公室）可根据工程的具体实践，推行建管结合、建管并重的建设单位和管理单位二合一的体制，并接受当地水行政主管部门的指导。

(2) 人员编制

水土保持管理机构（办公室）由建设单位负责人担任领导（兼职），有关技术人员参加。机构应设专人负责水土保持工作，或由环境保护管理人员兼管，协调好本方案与主体工程的关系，保证本工程水土保持工作按计划顺利进行。本工程水土保持管理联系人建设单位水保负责人吴佳懿（联系方式：13472463057）。

8.1.2 管理制度

(1) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理的原则”的水土保持工作方针。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。制定水土保持方案详细实施计划。

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

④经常深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和设计水平年间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料。

⑤按国家档案法的有关规定建立水土保持工作档案。做好水土保持施工记录和其它

资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

⑥应配合水行政主管部门的事中事后监督检查工作。

（2）操作程序

①严格执行开发建设项目水土保持方案申报和审批制度。

②施工阶段加强管理，避免《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类及责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）中所列问题的发生。

③施工完毕后，按设计要求进行验收。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持自主设施验收。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计，应当编制水土保持专册，后续设计中还应加强水土保持措施图件的要求，按照国家电网有限公司相关文件要求对本工程水保措施实施专项设计。项目初步设计阶段应进一步细化水保方案各防治分区中的各项水土保持措施投资，进一步明确水土保持措施概算费用。

当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，建设单位将补充或者修改水土保持方案并报水利部批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经水利部批准。

8.3 水土保持监测

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）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》（水保〔2020〕161号）的要求，开展生产建设项目水土保持监测是生产建设单位应当履行的一项法定义务，是生产建设单位及时定量掌握水土流失及防治状况、对项目建设造成的水土流失进行过程控制的重要基础。对编制水土保持方案报告书的生产

建设项目，应当依法在施工准备期开始进行水土保持监测工作。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中明确“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。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，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

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景的，要根据生产建设项目水土保持问题及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。

项目区以水力侵蚀为主，本工程除日常常规监测外，还需对于特殊灾害后，如特大暴雨及洪灾事件后对工程占地内存在潜在严重侵蚀危害的地段进行水土流失状况监测。水土保持监测报告是水土保持工程验收的依据之一。

监测成果包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。监测工作开展前应进行现场查勘和调查，并根据相关技术标准和水土保持方案补充编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

8.4 水土保持监理

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）要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 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。

本工程征占地面积 33.92hm²，挖填土石方总量 297.36 万 m³，土石方挖填总量大于 200 万 m³，因此本工程水土保持监理由应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位负责实施。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）有关要求，生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。承担生产建设项目水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。未依法依规开展水土保持监理的，水土保持设施验收结论应当为不合格，生产建设项目不得投产使用。

本工程水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，将实行工程监理制，并接受各级水行政主管部门的监督和检查。水土保持监理工程师要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，监理单位定期向建设单位提交水土保持工程监理报告。水土保持监理单位应收集施工过程的影像资料，作为备查和自验报告的依据。

8.5 水土保持施工

水土保持工程建设应与主体工程一起，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位应明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，还应具有水土保持专业的工程技术人员，解决技术难题及现场指导施工。施工单位应组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

（1）施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，设置水土保持管理措施。

（2）设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。

（3）注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

（4）加强土方运输管理，避免土体散落；完善临时排水沉沙设施，减少外排径流

的泥沙量；加强裸露地表的苫盖，并对有条件实施植物措施的区域及时进行绿化；在关键路口设置施工警示标示。

(5) 本工程应按照水土保持方案要求落实排水沉沙措施和水土流失监测工作，渣土由具有资质的运输单位外运至指定弃渣点，不得在场区内擅自堆土，避免安全事故和严重水土流失灾害发生。

(6) 加强施工中台风、暴雨等恶劣天气的预报预警机制，尽量避免大风和暴雨天气施工；施工尽量避开汛期，若确实无法避开汛期，涉及土方挖填需避开主汛期，并及时做好施工拦挡及排水导流等防护措施。

(7) 建成的水土保持设施应有明确的管理维护要求。

按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》(办水保函〔2020〕564号)要求，施工扰动范围扩大施工扰动区域面积达到 1000m^2 ，水土保持临时防护措施(拦挡、排水、苫盖等)落实不及时、不到位，水土保持工程措施(土地整治、截排水等)落实不及时、不到位，排水沟标准、断面尺寸、布设方式等明显不合理，截排水沟中断、不能顺接和未设置消能防冲设施，土地整治措施(场地清理、土地平整、松土覆土等)未落实面积达到 1000m^2 及以上；植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000m^2 及以上的，水行政主管部门有权责令施工单位整改。

8.6 水土保持设施验收

(1) 检查

在工程实施过程中，建设单位应与水行政主管部门积极配合，成立专门管理机构，负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督，保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。强化责任，加强检查力度，杜绝施工过程中各种不规范、不文明的行为发生，严防对当地生态环境造成严重破坏。

(2) 水土保持设施竣工验收

依据《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)，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体。在方案实施过程中，建设单位首先进行自检，加强对施工单位的检查，同时加强与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。建设单位对水行政主管部门监督检查中发现的问题及时处理并回复整改结果。

在主体工程竣工验收时，应依据相关文件，同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。验收时，建设单位应依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）开展水土保持设施自主验收工作，并报水行政主管部门备案。

①生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，组织设计、施工、监理、监测等单位成立验收工作组，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门出具备案回执。生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公示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，公示时间不少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位将及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。生产建设单位在向社会公示水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，在自主验收通过后3个月内向水利部报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

验收过程中应注意总结水土保持措施实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令相关责任单位整改完善，直到水土保持措施能够按照本工程水土保持防治标准达到验收的指标。存在下列情形之一的，水土保持设施验收

结论应当为不合格：

- （一）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- （二）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- （三）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- （四）存在水土流失风险隐患的；
- （五）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- （六）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。