

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台
盾构机建设项目工程

水土保持监测总结报告

建设单位： 上海隧道工程智造海盐有限公司

编制单位： 嘉兴市环泰工程技术有限公司

2021 年 7 月



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91330401MA29FBUA3E (1/1)



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

名称 嘉兴市环泰工程技术有限公司

注册资本 伍佰万元整

类型 有限责任公司（自然人投资或控股）

成立日期 2017年04月20日

法定代表人 李全

营业期限 2017年04月20日至长期

经营范围 水土保持方案编制；水土保持监测；水资源论证；水文、水资源调查评价；占用水域及防洪影响评价；土地整理、土地复垦、土地开发及其设计、监测、评估；环保工程技术咨询；环境工程、园林绿化工程、环保工程、水利水电工程的设计施工；防洪设施管理与维护。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 浙江省嘉兴市秀洲区瀚丰大厦3幢1802室

登记机关



2020年07月27日

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设
项目

水土保持监测总结报告

责任页

(嘉兴市环泰工程技术有限公司)

批准：李 全（高级工程师）

核定：李 全（高级工程师）

审查：林 姿（工程师）

校核：张宏达（工程师）

项目负责人：谢 勇（工程师）

编写：谢 勇（工程师）（参编 1~3 章）

刘晓东（助理工程师）（参编 4~7 章）

毕洋涛（助理工程师）（参编附件、附图）

目 录

前 言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	6
2 监测内容和方法	10
2.1 原地貌土地利用监测	10
2.2 植被覆盖率监测	10
2.3 扰动土地监测	10
2.4 防治责任范围监测	10
2.5 取土（石、料）弃土（石、渣）监测	11
2.6 水土保持措施监测	11
2.7 土壤流失量监测	11
3 重点部位水土流失动态监测	13
3.1 防治责任范围监测	13
3.2 取土（石、料）监测结果	14
3.3 弃土（石、渣）监测结果	14
3.4 土石方情况监测结果	14
4 水土流失防治措施监测结果	15
4.1 工程措施监测结果	15
4.2 植物措施监测结果	15
4.3 临时防治措施监测结果	16
4.4 水土保持措施防治效果	17
5 土壤流失情况监测	18
5.1 水土流失面积	18
5.2 土壤流失量	18
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	18

5.4 水土流失危害	18
6 水土流失防治效果监测结果.....	19
6.1 扰动土地整治率	19
6.2 水土流失总治理度	19
6.3 土壤流失控制比	20
6.4 拦渣率与弃渣利用情况	20
6.5 林草植被恢复率	20
6.6 林草植被覆盖率	21
7 结论.....	22
7.1 水土流失动态变化	22
7.2 水土保持措施评价	22
7.3 综合结论	23

附件:

附件 1、关于年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持方案的批复;

附件 2、水土保持监测季度报告表;

附件 3、监测过程中照片。

附图:

附图 1、项目区地理位置图;

附图 2、水土保持监测点布设及水土流失防治责任范围图。

前言

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目本项目位于海盐县西塘桥街道杭州湾大道南侧，海港大道延伸段东侧。主体工程占地面积 20.0333hm²，总建筑面积 105493.5m²（其中：计容积率建筑面积 197569.5m²，包括 1#厂房 97397.42m²，2#厂房 22412.2m²，3#厂房 58708.2m²，4#厂房 6153.2m²，危险品仓库 186.5m²，综合楼 7865m²，宿舍楼 4147.02m²，附属建筑 700m²。项目占地中，建筑物占地 7.8935hm²，道路广场占地 8.9345hm²，绿地 3.2053hm²，建筑密度 39.4%，容积率 0.99，绿地率 16%。项目设计拥有机动停车位 188 辆。

项目于 2018 年 7 月开工，2020 年 12 月竣工，总工期 30 个月。总投资 125000 万元。

2019 年 1 月 18 日上海隧道工程智造海盐有限公司委托嘉兴市环泰工程咨询有限公司承担《年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持方案报告书》的编制工作。

2018 年 01 月 16 日，海盐县发展和改革局以“2018-330424-30-03-003697-000”项目代码对本项目予以备案。

水土保持方案批复后，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），建设单位委托嘉兴市环泰工程技术有限公司（以下简称“我公司”）编制水土保持设施验收报告。接收委托后，我公司查阅了工程设计、招投标文件、验收、监理、监测、质量管理、财务结算等档案资料；核查了水土流失扰动范围、水土保持设施的数量、质量及其防治效果；全面了解了水土保持设施运行及管护责任的落实情况。经过实地对照，认为本项目基本达到了水土保持设施验收的条件和要求，并编写了《年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设》。

海盐县位于太湖流域南部地带，地处北亚热带南缘，是典型的东亚季风气候。多年平均降水量 1172.3mm，年最大雨量为 1687mm（1993 年），年最小雨量为 675mm（2003 年）；年平均蒸发量为 864.6mm，一年之中以 5-9 月蒸发量最多，7-8 月蒸发量一般都大于 100mm。气候温和湿润，四季分明，日照充足，夏季炎热多雨，冬季气温低而干燥。全年平均气温 16.3℃，夏季 7 月最热，平均气温为 28.3℃，冬季 1 月最冷，平均气温为 4.3℃；全年无霜期 247 天。冬季以西北风为主，其他季节盛行

偏东风，年平均风速为 2.7m/s，多年平均最大风速 17.7m/s。

本项目涉及浙江省容易发生水土流失的其他区域。水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主，土壤原侵蚀模数为 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。项目区容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

2019 年 1 月~2019 年 3 月期间，建设单位未及时开展水土保持监测。2019 年 3 月，建设单位委托嘉兴市环泰工程技术有限公司负责本项目水土保持监测工作。嘉兴市环泰工程技术有限公司接到委托后，对 2018 年 12 月~2019 年 3 月期间补充开展水土保持调查，通过采用历史遥感影像分析、人工模拟试验、现场调查、资料查阅等方式，对未开展水土保持监测期间的水土流失及水土保持状况进行分析，补充了水土保持监测资料，并纳入第一期监测季报。2019 年 3 月之后，嘉兴市环泰工程技术有限公司负责本项目的后续水土保持监测工作

在监测内容上，重点对项目区目前水土流失情况、水土保持措施的实施、运行情况以及水土保持措施的效果进行监测。在监测过程中，通过侵蚀沟法地面观测，现场巡查、实地测量和走访座谈；对建设方提供的技术资料进行分析对比；对建设期、运行期的数据进行分析、查阅项目监理单位的监理资料分析；选择重点监测区域进行详细测量调查，经过核查和取证，获取了有关的水土保持信息，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）和《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58 号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247 号）要求，编制完成了《年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持监测总结报告》。

通过详细的调查、量测、分析，得出如下监测结果：

（1）根据《年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持方案报告书》（报批稿），方案施工期防治责任范围为 $20.3889hm^2$ ，施工中实际防治责任范围为 $20.0333hm^2$ ，比方案确定的防治责任范围减少 $0.3163hm^2$ ，主要是建设区面积未变化；直接影响区面积减少 $0.3163hm^2$ ，原因采取措施减少施工对周围的影响，未产生直接影响区。

（2）根据监测结果，本项目水土流失防治目标的监测达到值为扰动土地整治率达到 99%，水土流失总治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.67，拦渣率达到 96%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率为 16%。水土流失防治目标达到了水土保持方案确定的目标值。

在本项目水土保持监测过程中，在资料收集、外业查勘和监测报告编制过程中，得到了建设单位上海隧道工程智造海盐有限公司以及设计、施工、监理的有关同志的积极帮助，在此表示由衷的感谢。

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持监测总结报告
前言

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目								
建设规模		工程总用地面积 20.0333hm ² ，总建筑面积 105493.5m ² ，容积率 0.99，建筑密度 39.4%，绿化率 16%。		建设单位、联系人		上海隧道工程智造海盐有限公司、沈定跃				
				建设地点		嘉兴市海盐县西塘桥街道杭州湾大道南侧，海港大道延伸段东侧。				
				所属流域		太湖流域				
				工程总投资		125000				
				工程总工期		30 个月（2018 年 7 月~2020 年 12 月）				
水土保持监测指标										
监测单位		嘉兴市环泰工程技术有限公司			联系人及电话		谢勇/13362374619			
自然地理类型		长江三角洲冲湖积平原			防治标准		建设类项目二级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1.水土流失状况监测		实地调查法、地面观测		2.防治责任范围监测		实地测量、查阅资料			
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、查阅资料		4.防治措施效果监测		调查法			
	5.水土流失危害监测		调查法		水土流失背景值		300t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		20.3889hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资		658.1521 万元			水土流失目标值		300t/km ² ·a			
防治措施		主体工程区：剥离表土 1.01 万 m ³ ，排水工程 2250m、绿化覆土 1.01 万 m ³ 、场地平整 3.2053hm ² 。 施工临时设施区：主体工程区场地排水沟 745m，集水井 1 座，洗车池 1 座，沉沙池 2 座，彩条布 500m ² ；施工临时设施区排水沟 4684m，沉沙池 1 座，彩条布 2200m ² 。								
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地整治率 (%)		95	99	防治措施面积	20.0333hm ²	永久建筑物及硬化面积	16.8280hm ²	扰动土地总面积	20.0333hm ²
	水土流失总治理度 (%)		87	99	防治责任范围面积	20.0333hm ²	水土流失总面积		20.0333hm ²	
	土壤流失控制比		1.67	1.74	工程措施面积	/	容许土壤流失量		500t/km ² ·a	
	林草覆盖率 (%)		15	16	植物措施面积	3.2053hm ²	监测土壤流失情况		287t/km ² ·a	
	林草植被恢复率 (%)		97	99	可恢复林草植被面积	3.2053hm ²	林草类植被面积		3.2053hm ²	
	拦渣率 (%)		95	96	实际拦挡弃土（石、渣）量	2.67 万 m ³	总弃土（石、渣）量			
	水土保持治理达标评价		总体上各项防治指标均达到了本工程水保方案中确定的目标值							
总体结论		监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，满足水土保持设施验收要求。								
主要建议		建议进一步加强植物的抚育管理工作								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目。

(2) 法人单位：上海隧道工程智造海盐有限公司。

(3) 建设地点：嘉兴市海盐县西塘桥街道杭州湾大道南侧，海港大道延伸段东侧。

(4) 项目性质：新建。

1.1.2 地理位置

海盐县地形似一个顶角朝南的等腰三角形，东西最宽处相距约 31km，南北相距约 33km。全县海拔平均在 3-4m，整个地势从东南向西北倾斜，大致可分为三部分：南部为平原孤丘区，山丘高度大多在 100m 左右，与海宁市交界的高阳山为县境最高处，主峰高 251.6m；东部为平原海涂区，地势稍高于西部平原；西部为平原水网区，总面积约占全县的三分之二。

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目(暂定名)项目位于海盐县西塘桥街道杭州湾大道南侧，海港大道延伸段东侧。项目地理位置图见图 1-1 和附图 1。



图 1-1 项目地理位置图

1.1.3工程规模

主体工程占地面积 20.0333hm^2 ，总建筑面积 105493.5m^2 （其中：计容积率建筑面积 197569.5m^2 ，包括 1#厂房 97397.42m^2 ，2#厂房 22412.2m^2 ，3#厂房 58708.2m^2 ，4#厂房 6153.2m^2 ，危险品仓库 186.5m^2 ，综合楼 7865m^2 ，宿舍楼 4147.02m^2 ，附属建筑 700m^2 。项目占地中，建筑物占地 7.8935hm^2 ，道路广场占地 8.9345hm^2 ，绿地 3.2053hm^2 ，建筑密度 39.4%，容积率 0.99，绿地率 16%。项目设计拥有机动停车位 188 辆。

此外，在地块西侧海港大道南北各设置 1 处货运车出入口出入口，可进入厂区内部；在道路两侧及场地四周实施绿化工程，最大限度提高厂区生态环境质量。厂区四周均计划采用砖砌围墙防护。

1.1.4项目组成

（一）厂区平面布置

本项目建筑物区建设密度 39.4%，占地面积约 7.8935hm^2 。

本项目主要建设生产厂房、室外成品堆场、盾构总装区设施。现对主要建筑简述如下：

①生产厂房：生产厂房布置在地块南侧，1#厂房主要为混凝土生产区（车间）和钢筋加工，构件生产区（双层车间），2#厂房为综合生产区（车间）；室外成品堆场布置在 1#厂房和 3#厂房中间，盾构总装区位于 3#厂房东侧；企业生产人员从杭州湾大道主出入口出入口进入厂区后，可沿东西两侧厂区道路进入生产场地及建筑；室外展示广场位于项目区东北角；此外，在地块西侧海港大道南北各设置 1 处货运车出入口出入口，可进入厂区内部；在道路两侧及场地四周实施绿化工程，最大限度提高厂区生态环境质量。厂区四周均计划采用砖砌围墙防护。

②施工临时设施区：主要为临时办公及生活场地，位于地块北侧，占地面积约为 0.3200hm^2 ，目前已建，四周建有围墙。利用完毕后恢复场地使用功能。

设计厂内主、次干道宽度分别为 15m 和 10m，均呈环状布置，为城市型混凝土路面，道路内侧转弯半径不小于 9.0m，采用城市型水泥混凝土路面结构，满足生产、运输和消防的需要。厂区道路雨水采用暗管埋设，并排入厂区雨水管网。根据工艺流程需要并考虑管线布置合理，厂区紧靠杭州湾大道和海湾大道，厂区出入口均布设在杭州湾大道和海湾大道上，方便进出厂区。施工临时设施区：主要为临时办公

1.建设项目及水土保持工作概况

及生活场地，位于地块北侧，占地面积约为 0.3200hm²。

④绿地区：本项目厂区地势平坦，气候条件适合树木、花草生长。厂区绿化以道路两侧为主，点、线、面相结合，乔木、灌木、草皮相结合。点式绿化以常绿乔灌为主，部分面状绿化以灌木和草坪为主，主要种植迎春、连翘及撒播狗牙根草籽，乔木树种种植间距 4-5m/株，灌木树种种植 2m 左右，厂区规划绿地面积约 3.2053hm²，绿地率约为 16%。

(二) 竖向布置设计

场地建成后，室内设计标高 4.55m；室外道路设计标高为 4.30m 之间；绿地区为 4.40-4.50m 之间。现状标高为 2.80-3.10m 之间，平均标高为 3.00m，需要在原场地基础上进行场地填筑，填筑厚度约 1.15m。

1.1.5 投资

工程总投资 34577 万元。工程资金由建设单位由上海隧道工程智造海盐有限公司自筹。

1.1.6 工程占地

工程占地面积 20.0333hm²，均为永久占地。

表 1-1 工程占地情况表

单位：hm²

占地性质	项目区	土地利用现状类型	合计
		建设用地	
永久占地	建筑物区	7.8935	7.8935
	道路广场区	8.9345	8.9345
	景观绿地区	3.2053	3.2053
合计		20.0333	20.0333

1.1.7 土石方量

根据水土保持监测结果，实际发生的土石方情况：

工程实际实施过程中，工程挖方总量 2.67 万 m³，借方总量 20.26 万 m³，借方总量 20.26 万 m³。

其中余方外运利用场地未发生变化，宕渣外购。

1.1.8 项目区概况

(1) 气象

海盐县位于太湖流域南部地带，地处北亚热带南缘，是典型的东亚季风气候。

气候温和湿润，四季分明，日照充足，夏季炎热多雨，冬季气温低而干燥。全

1.建设项目及水土保持工作概况

年平均气温 16.3℃，夏季 7 月最热，平均气温为 28.3℃，冬季 1 月最冷，平均气温为 4.3℃；全年无霜期 247 天。冬季以西北风为主，其他季节盛行偏东风，年平均风速为 2.7m/s，多年平均最大风速 17.7m/s，多年平均降水量 1172.3mm，年最大雨量为 1687mm(1993 年)，年最小雨量为 675mm(2003 年)；年平均蒸发量为 864.6mm，一年之中以 5-9 月蒸发量最多，7-8 月蒸发量一般都大于 100mm。

(2) 水文

海盐县地处杭嘉湖平原东部，是典型的平原水网地区，河网水系十分发达。区域内河道总体上是以境内呈纵向的盐嘉塘（海盐塘）为中轴构成的河网水系，与流域水系融会贯通。河道多年常水位 0.98m，多年平均高水位 1.93m，区域内 20 年一遇洪水位 1.74m，50 年一遇洪水位 3.03m，100 年一遇洪水位 3.20m。

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，本工程周边水系属于太湖流域杭嘉湖平原河网水系，水功能区参照白洋河海盐农业用水区；水环境功能区属农业用水区。

(3) 土壤

海盐县土壤类型有水稻土和潮土两大类，土壤土层深厚，土壤熟化程度高，有机质和氮含量较高，酸度适中，宜水宜旱，适种性广，是农业稳产、高产的重要源泉。工程区原为围垦区，吹填后种植作物，场地内土壤呈浅灰黄色，主要由粘性土和沙土组成。

(4) 植被

海盐县属亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶混交林，属钱塘江下游太湖平原植被片，大部分为人工栽培的植物所覆盖。由于农耕历史悠久，土地利用水平高，自然植被遗留很少，绝大多数已被人工植被或次生群落所替代。本区土地肥沃，栽培生物多样，盛产稻、油菜籽、桑、果蔬等农副产品，是浙江省著名的农副产品生产基地。工程区现状为荒草地和裸土地。

(4) 水土流失现状

根据浙江省水利厅、浙江省发展和改革委员会《关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告〔2015〕2号），项目所在区域不在浙江省水土流失重点防治区内；根据《嘉兴市水土保持规划（2015~2030）》及《海盐县水土保持规划（2015~2030）》，项目所在区域属容易发生水土流失的其他区域。

1.建设项目及水土保持工作概况

根据《海盐县水土保持规划（2015~2030 年）》，数据显示，海盐县共有水土流失面积 4.43km²，占土地总面积的 0.76%，其中轻度流失面积 2.25km²，占水土流失面积的 50.79%；中度流失面积 0.93km²，占水土流失面积的 20.99%；强烈流失面积 0.71km²，占水土流失面积的 16.03%；极强烈流失面积 0.28km²，占水土流失面积的 6.32%；剧烈流失面积 0.26km²，占水土流失面积的 5.87%

按全国水土流失类型区的划分，项目区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水土侵蚀模数为 500t/km²·a。水土流失类型主要是水力侵蚀，主要表现形式是坡面侵蚀。根据实地查勘，根据对项目区及周边水土流失状况的分析和实地调查，结合当地气候气象，综合分析得到项目区各土地利用类型条件下的原生平均土壤侵蚀模数为 300t/km²·a，属微度侵蚀。

本项目不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化地区，也不属于生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，不涉及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。

1.2水土流失防治工作情况

1.2.1建设单位水土保持管理

2017 年 12 月 21 日，海盐县住房和城乡建设局以编号“条字第 330424201709087 号”文件出具了本项目建设的规划条件。

2018 年 01 月 16 日，海盐县发展和改革局以“2018-330424-30-03-003697-000”项目代码对本项目予以备案。

2018 年 7 月，建设单位——上海隧道工程智造海盐有限公司委托嘉兴市环泰工程技术有限公司承担《海盐县年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机工程水土保持方案报告书》的编制工作。

2018 年 7 月 6 日，通过了海盐县水利局的技术审查，海盐县水利局以“盐水（2018）137 号”文对该项目水土保持方案进行了批复。

2019 年 1 月，建设单位委托嘉兴市环泰工程技术有限公司进行年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持季度监测工作。嘉兴市环泰工程技术有限公司接到委托后，对 2018 年 7 月~2018 年 12 月期间开展水土保持调查，通过采用历史遥感影像分析、人工模拟试验、现场调查、资料查阅等方式，对未开

1.建设项目及水土保持工作概况

展水土保持监测期间的水土流失及水土保持状况进行分析，补充了水土保持监测资料，并纳入第一期监测季报。2019 年 1 月之后，嘉兴市环泰工程技术有限公司负责本项目的后续水土保持监测工作。

1.2.2 主体工程设计及施工过程中变更

工程在施工过程中基本按照主体工程设计进行施工，但由于后续施工图设计中主体工程存在变更，且受施工过程中的不可见因素影响及其他方面的原因，主体工程完工后，项目建设指标存在变更，但均未达到重大变更条件。

(1) 项目建设指标变更

原批复水土保持方案设计中，项目主体工程用地红线面积 20.0333hm^2 ，总建筑面积 105493.5m^2 ，建筑占地面积 7.8935hm^2 ，容积率 0.99，建筑密度 39.4%，绿地率 16.00%，绿化用地面积 3.2053hm^2 。

实际施工过程中，项目整体总面积为 20.0333hm^2 ，建筑占地面积 7.8935hm^2 ，总建筑面积 105493.5m^2 ，容积率 0.99，建筑密度 39.4%，绿地率 16.00%，绿化用地面积 3.2053hm^2 。

经分析，实际建设指标除增加部分绿化面积外，均符合规划条件，且未造成工程、植物措施大规模减少，故未达到重大变更条件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测目标与原则

(1) 监测目标

按照有关建设项目水土保持法规及技术规范，在生产建设项目施工期间，需对建设项目水土流失防治责任范围水土保持情况进行监测。其目标是：

①通过工程建设过程中的水土保持监测，掌握工程建设过程中的水土流失及影响情况，准确评价工程建设可能产生的水土流失及其危害的影响程度和范围。

②通过不同阶段和不同部位的水土保持监测，实时监测各部位的水土流失特点和数量，以及水土保持设施的实施和运行状况，以便更好地掌握其水土流失的变化规律，为水土流失防治措施的进一步补充、完善提供依据。

③通过水土保持监测，分析验证水土保持方案实施后各项水土流失防治措施的蓄水保土、防蚀减灾等效果。

④为水土保持设施竣工验收提供技术支撑。

(2) 监测原则

根据《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)和项目建设水土流失的特点,本次水土保持监测工作遵循以下基本原则:

①以水土保持方案报告书及其批复文件为依据,结合工程实际开展水土保持监测。

②水土保持监测点布设数量应根据水土流失防治责任范围确定,以能有效、完整地监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为原则,且重点地段实施重点监测。

③水土保持监测点的监测设施、监测方法、监测时段、监测频次等应根据工程可能导致或产生的水土流失情况确定。

④水土保持监测应有相对固定的观测设施,并做到地面观测与调查监测相结合。

1.3.2 监测实施方案编制

2019 年 4 月,由我公司会同监理单位、施工单位对工程现场进行水土保持现场查勘,收集水土保持监测相关基础资料,对工程现场进行了调查,并根据现场水土流失特点和水土保持方案报告书要求,确定重点监测区域,初步选定水土保持监测点布设位置。

依据批复的水土保持方案报告书,对项目水土流失防治责任范围内的扰动情况进行了实地调查,同时,与建设单位现场确定地面观测点布设位置。按照监测实施方案中的实施计划以及水利部水保[2009]187 号文的要求,对主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土保持工程建设进度、水土流失因子、土壤流失量、水土流失危害事件、水土流失防治效果,以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面进行动态监测,共设置地面监测点位 4 处。

1.3.3 监测项目组组成及人员配备

我公司成立了年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持监测项目组。监测项目组主要职责:

- (1) 负责监测项目的组织、协调和实施。
- (2) 负责水土保持监测实施方案的制定。
- (3) 负责布设监测设施、日常监测数据采集,做好原始记录。
- (4) 负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送。
- (5) 开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

1.建设项目及水土保持工作概况

(6) 定期编报监测季报和相关总结报告。

项目组有 1 名总监测工程师，4 名专职监测人员。监测人员组成及任务分工见表 1-2。

表 1-2 监测人员组成及任务分工表

任务分工	姓名	职务/职称
总监测工程师	李全	高级工程师
监测人员	林姿	技术人员
监测人员	毕洋涛	技术人员
监测人员	谢勇	技术人员
监测人员	张宏达	技术人员

1.3.4 监测点布设

本项目水土保持监测共设 3 个固定监测点。在场区北面沉沙池、施工场地排水出口以及场区中部绿化区，均采用沉沙池观测法；绿地区植被监测采取场地巡查监测；扰动地表面积、工程进展情况、开挖土石方量、水土流失灾害采取调查法。

本项目水土保持监测点布置状况详见附图，具体布设位置见表 1-3。监测点设置见附图 2。

表 1-3 水土保持监测点位布置表

监测时段	序号	位置	监测区域	监测内容
施工期至设计水平年	1#	北面沉沙池处	项目建设区	建筑材料拦挡覆盖情况，工程区截排水泥沙含量变化和措施实施及效益
	2#	临时堆场	施工临时设施区	临时堆场水土流失情况
	3#	场区中部绿地区	绿地区	绿地区水土流失情况、植物生长情况

1.3.5 监测设施配备

投入本项目水土保持监测设备主要有钢卷尺、测绘罗盘等设备，详见表 1-4。

表 1-4 监测设施设备一览表

序号	设备仪器	序号	设备仪器
1	笔记本电脑	5	钢卷尺
2	测绘罗盘	6	测树围尺
3	皮尺	7	游标卡尺
4	无人机	8	摄像机

1.3.6 监测技术方法

根据工程实际，监测期内，针对已开工的施工区水土流失特点，我公司监测方法采用定位监测和巡查，其中定位监测主要采用沉沙池法，利用施工前临时排水沟出口处的沉沙池作为监测对象，在每次降雨后观测记录在各次降雨过程中各沉沙池

1.建设项目及水土保持工作概况

内水位标高、泥沙面标高等数据，计算出泥沙比重。同时，清空泥沙池。通过以上数据，结合泥沙池内控尺寸、本次降雨量等分析计算出项目区整个监测期内土壤推移质量以及观测区内的径流量，从而得出项目区观测期内水土流失量。在建筑物区、绿化区、道路、硬地、施工设施区等区域进行场地巡查，作为 6 项防治目标控制监测依据，即通过不定期场地巡查，了解排水设施、拦挡设施的稳定性、完好程度和运行情况，绿化效果，包括林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度等情况，在监测过程中若发现异常应及时采取对策措施。临时监测在施工区临近水体直接取水样，具体按照《水土保持监测技术规程》操作。

1.3.7 监测阶段成果

工程水土保持监测一般划分为监测准备、监测实施和监测总结三个阶段，2019 年 1 月~2021 年 6 月我公司受建设单位委托水土保持现场监测期间，共完成以下监测阶段成果：

(1) 监测准备阶段

监测准备阶段，我公司组建了监测小组，安排监测人员进场，组织召开的水土保持监测、验收启动会，要求每季度上报监测数据，按时完成水土保持监测季度表。

(2) 监测实施阶段

监测实施阶段，我公司全面开展监测工作，重点对扰动土地、水土流失及水土保持措施等情况进行监测，并在每次现场监测后及时向施工单位提出水土保持监测意见，不符合规范的地方及时改进。监测期间共现场调查 7 次，完成监测季报 7 期。

(3) 监测总结阶段

监测总结阶段，我公司结合建设单位自行监测结果，将监测实施阶段取得监测数据进行汇总、分析和评价，于 2021 年 7 月编制完成工程水土保持监测总结报告。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理

查阅工程施工报告、监理报告结合实地调查，工程建设期间未发生重大水土流失危害事件。

1.3.9 水土保持监测意见及落实情况

2019 年 1 月~2021 年 6 月，我公司受委托水土保持现场监测期间，我公司监测人员根据现场发现的问题及时向建设单位提出了相应的意见，均在水土保持监测季度报告表中体现，建设单位均对监测意见基本上进行了落实。

2 监测内容和方法

2.1 原地貌土地利用监测

地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成五个方面。外业监测时，根据表2-1地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡向、坡度、坡长等。

2.2 植被覆盖率监测

对工程区域绿化植被，本次监测主要采用抽样调查。选择具有代表性的地块作为标准样地，标准地的面积为投影面积，乔木选择20m×20m，灌木选择5m×5m、草地2m×2m，分别取标准地进行观测并计算林地的郁闭度、草地的盖度和该类型区的林草盖度。计算公式为：

$$D = \frac{f_d}{f_e} C = f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地盖度）；C—林（或草）植被覆盖度，%； f_e —样方面积， m^2 ； f_d —样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 ；f—林地（或草地）面积， hm^2 ；F—类型区总面积， hm^2 。

2.3 扰动土地监测

扰动土地情况监测内容、方法及频次详见表2-3。

表2-3扰动土地情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	扰动范围监测	实地调查、资料分析	每季度监测1次
2	扰动面积监测	实地量测、资料分析	每季度监测1次
3	土地利用类型监测	实地调查、资料分析	每季度监测1次
4	变化情况监测	实地调查、资料分析	每季度监测1次

2.4 防治责任范围监测

水土流失防治责任范围为项目建设区，项目建设区包括工程永久征地和临时占地。工程永久征地根据实际政策处理确定，临时占地面积则随着工程建设进度会发生变化。因此水土流失防治责任范围动态监测主要是通过监测工程占地和直接影响区面积的变化情况，确定工程实际防治责任范围面积，据此与水土保持方案对比，分析变化原因。

2.监测内容和方法

2.5取土（石、料）弃土（石、渣）监测

对生产建设活动中所有的临时堆土场进行监测，监测内容包括临时堆土场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。

表2-4取料、弃土情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	临时堆土位置监测	实地调查、资料分析	水土保持措施每月监测1次；表土剥离情况每10天监测1次；临时堆放场每月监测1次。
2	临时堆土面积监测	实地量测、资料分析	
3	临时堆土数量监测	实地调查、资料分析	
4	临时堆土方量监测	实地调查、资料分析	
5	表土剥离量监测	实地调查、资料分析	
6	防治措施落实情况监测	实地调查、资料分析	

2.6水土保持措施监测

水土保持措施监测包括水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的监测。

水土保持工程措施和临时防护措施监测包括实施数量、质量、稳定性、完好率、运行情况和拦渣保土效果。

水土保持植物措施监测包括不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况等。

水土保持措施监测内容、方法及频次详见表2-5。

表2-5水土保持措施布设情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	实地调查	1、工程措施及防治效果每月监测1次； 2、植物措施每季度监测1次； 3、临时措施每月监测1次。
2	措施实施时间	实地调查、资料分析	
3	措施实施位置	实地调查	
4	措施实施规格	实地调查、资料分析	
5	措施断面尺寸	实地量测、资料分析	
6	实施数量	实地量测、资料分析	
7	林草覆盖率	实地调查	
8	防护效果监测	实地调查	
9	运行状况监测	实地调查	

2.7土壤流失量监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，选取典型地段，分别采用沉沙池法、场地巡查进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。通过以上监测，经综合分析，评价本工程各项水土保持措施实施后，是否达到了水土

2.监测内容和方法

流失防治目标要求。

水土流失情况监测内容、方法及频次详见表2-6。

表2-6水土流失情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	流失面积	实地调查、实地量测	1、水土流失面积每季度监测1次； 2、土壤流失量每月监测1次。
2	土壤流失量	实地调查、实地观测	
3	取土、弃土流失量	实地调查、实地观测	
4	水土流失危害	实地调查、巡查	

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案设计的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案，工程水土流失防治责任范围分项目建设区和直接影响区两大部分。工程防治责任范围总面积为 20.3889hm²，其中项目建设区 20.0333hm²，直接影响区为 20.0333hm²。详见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计防治责任范围面积表

防治责任范围	面积 (hm ²)			防治责任范围界定
	项目建设区	直接影响区	小计	
主体工程区	20.0333	0.3556	20.3889	工程红线外扩 2m 范围
施工临时设施区	(1.7800)		(1.7800)	项目区内
合计	20.0333	0.3556	20.3889	

注：() 占地面积位于永久占地范围内，复核时扣除了重复占地面积。

(2) 施工期防治责任范围监测结果

经查阅主体工程征占地批复、施工资料、监理资料，结合现场调查监测，项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 20.0333hm²，均为项目建设区。

(3) 防治责任范围变化情况及原因

工程实际发生的水土流失防治责任范围为 20.0333hm²，相比方案设计防治范围减少了 0.3556hm²，变化情况详见表 3-2。

表 3-2 防治责任范围监测表

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案设计			实际发生			增减情况		
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	主体工程区	20.0333	20.0333	0.3556	20.0333	20.0333		-0.3556		-0.3556
4	施工临时设施区	(1.7800)	(1.7800)		(1.7800)	(1.7800)				
	小计	20.3889	20.0333	0.3556	20.0333	20.0333		-0.3556		-0.3556

根据表 3-2 对比分析，各分区防治责任范围变化的原因：

由于施工期间防治措施得当，施工扰动范围均在建设范围之内，经现场查勘，建筑物区各个建筑已建成，道路硬地已铺设完成，绿化均已实施完毕，各个区域目前均已稳定，水土保持设施初步发挥效益，对周边基本没有产生较严重水土流失危害，不计列直接影响区。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据工程建设进度，在 2019 年 4 月至 2021 年 3 月水土保持现场监测期间，根据工程勘测设计界定成果和现场实际调查，本工程累计总扰动土地面积 20.0333hm²。施工期各阶段扰动土地面积见表 3-3。

表 3-3 建设期扰动土地面积监测结果表（每季度累计） 单位：hm²

序号	分区	施工期							
		2019 年			2020 年				2021 年
		II 季度	III 季度	IV 季度	I 季度	II 季度	III 季度	IV 季度	I 季度
1	主体工程区	20.0333	20.0333	20.0333	20.0333	20.0333	3.2053	3.2053	
4	施工临时设 施区	(1.7800)	(1.7800)	(1.7800)	(1.7800)	(1.7800)	(1.7800)		
	合计	20.0333	20.0333	20.0333	20.0333	20.0333	3.2053	3.2053	

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程不设自采料场，所以，本项目不存在取土料场动态监测。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本项目无外运土方，不设永久弃渣场。

3.4 土石方情况监测结果

表 3-4 建设期土石方情况监测结果表 单位：万 m³

项目	挖方			填方			借方		
	批复	实际	结果	批复	实际	结果	批复	实际	结果
清基工程	0.96	0.96							
建筑物区	1.31	1.29	-0.02	9.87	9.85	-0.02	8.56	8.56	
道路广场区	0.42	0.42		8.43	8.43		8.01	8.01	
绿地区				4.65	4.65		3.69	3.69	
合计	2.69	2.67	-0.02	22.95	22.93	-0.02	20.26	20.26	

根据表 3-5，批复方案与实际发生土石方平衡对比土石方变化原因分析如下：

挖方变化量分析：批复方案中，本项目共开挖量为 2.69 万 m³，实际施工过程中开挖量为 2.67 万 m³，故与批复方案相比，建构筑物区开挖量减少 0.02 万 m³，无明显变化。

填方变化量分析：批复方案中，本项目共回填土方约 22.95 万 m³，实际施工过程中建构筑物区回填土方为 22.93 万 m³，因此与批复方案相比，减少 0.02 万 m³。

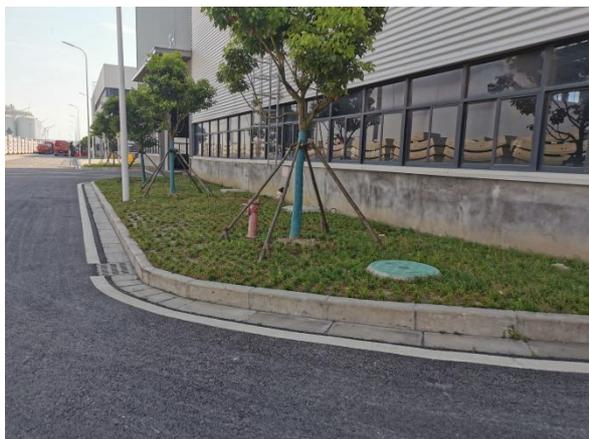
4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

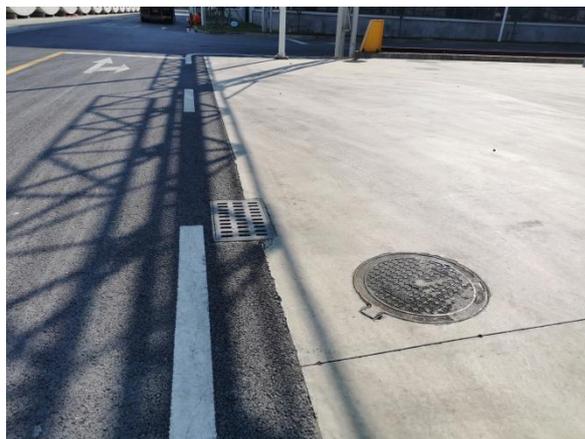
根据主体工程竣工、监理相关资料及现场调查，本项目水土保持工程措施工程量及实施进度见表 4-1。工程措施监测结果照片见图 4-1~4-2。

表 4-1 工程措施工程量及实施进度表

分区	工程名称	单位	方案设计	实际完成工程量	实施时间
主体工程防治区	表土剥离	万 m ³	0.96	1.01	2019.1~2019.3
	排水工程	m	2250	2250	2020.7~2020.9
	场地平整	hm ²	3.2053	3.2053	2020.4~2020.9
	绿化覆土	万 m ²	0.96	1.01	2020.4~2020.9
施工临时设施防治区	场地平整	hm ²	0.98	0.98	2020.4~2020.6



附图 4-1 西侧排水工程



附图 4-2 雨水入网口

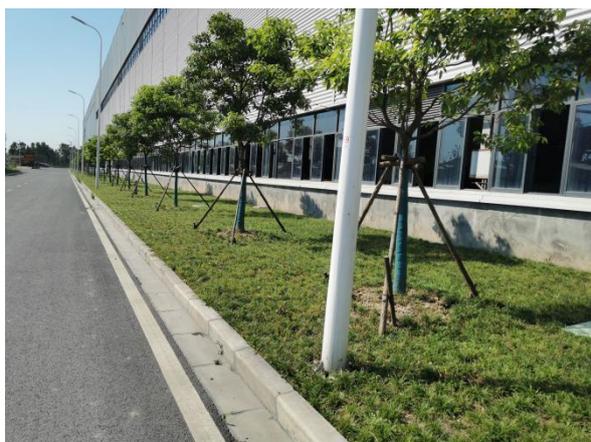
4.2 植物措施监测结果

根据主体工程竣工、监理相关资料及现场调查，项目水土保持植物措施工程量及实施进度见表 4-2。

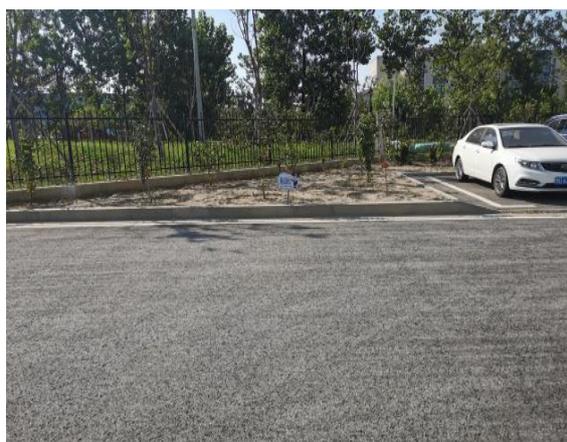
表 4-2 植物措施工程量及实施进度表

分区	工程名称	单位	方案设计	实际完成工程量	实施时间
主体工程防治区	绿化工程	hm ²	3.2053	2.9106	2020.7~2020.9
	抚育管理	hm ² a	3.2053	2.9106	2020.7~2020.12

植物措施监测结果照片见图 4-3~4-8。



附图 4-3 南侧绿化



停车场周边绿化



附图 4-5 厂区绿化一



附图 4-6 厂区绿化二

4.3 临时防治措施监测结果

根据主体工程竣工、监理相关资料及现场调查，本项目共计实施临时措施。项目水土保持植物措施工程量及实施进度见表 4-3。

表 4-3 临时措施工程量及实施进度表

分区	工程名称	单位	方案设计	实际完成工程量	实施时间
主体工程防治区	场地排水沟	m	4684	4362	2018.7~2019.12
	临时沉沙池	座	5	4	2018.7
	洗车平台	座	1	1	2018.7
	彩条布	m ²	2200	2250	2020.7~2020.9
施工临时设施防治区	排水沟	m	745	648	2019.12~2020.9
	临时沉沙池	座	2	2	2019.12~2019.3
	彩条布覆盖	m ³	1500	2245	2019.12~2020.6
	填土草袋	m ²	182		2019.1~2020.4
	撒播草籽	m ²	0.34	0.2746	2019.1~2020.4

表 4-4 水土保持措施监测表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	批复方案	实际实施	增减+/-
主体工程防治区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.96	1.01	+0.05
		排水工程	m	2250	2250	0
		场地平整	hm ²	3.2053	3.2053	0
		绿化覆土	万 m ²	0.96	1.01	+0.05
	植物措施	绿化工程	hm ²	3.2053	3.2053	0
		抚育管理	hm ² a	3.2053	3.2053	0
		场地排水沟	m	4684	4362	-322
		临时沉沙池	座	5	4	-1
		洗车平台	座	1	1	0
		彩条布	m ²	2200	2250	50
施工临时设施防治区	工程措施	场地平整	hm ²	0.98	0.98	0
		绿化覆土	万 m ³	0.96	0.96	0
	临时措施	排水沟	m	745	648	-97
		临时沉沙池	座	2	2	0
		彩条布覆盖	m ²	1500	2245	+745
		填土草袋	m ³	182	182	0
		撒播草籽	m ²	0.34	0.2746	-0.0654

4.4 水土保持措施防治效果

(1) 上海隧道工程智造海盐有限公司重视水土保持及生态环境建设, 根据水土保持方案报告书, 结合各防治分区特点, 因地制宜、因害设防地实施了各项水土保持防护措施。选择了有园林绿化设计、施工资质的单位进行园林绿化美化环境设计和施工; 选择了有园林绿化资质的单位对厂区水土保持设施进行统一管养, 绿化和美化了厂区, 营造了良好的生产生活环境。

(2) 厂区在建设过程中, 水土保持方案中的三大措施得到认真落实, 建设期水土流失总量和新增水土流失量较方案预测明显减少, 水土保持措施防治效果良好。

(3) 监测项目组经过现场调查及查阅施工管理制度、主要材料试验报告、工程质量验收评定资料、工程计量支付报、施工月报等资料, 对照批复的水土保持措施设计, 认为: 工程完成的水土保持工程措施、植物措施和临时措施质量经监理单位质量评定合格, 符合相关技术规范要求, 措施数量及实施进度基本满足批复的水土保持方案的要求, 水土保持措施防治效果明显, 满足水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

建设单位于 2019 年 3 月委托我公司开展本项目水土保持监测工作，本次监测将根据项目区现状，对项目区内水土流失面积进行统计，本项目现阶段水土流失面积将通过现场调查及图纸量测的方法获得。

根据实际调查和资料收集，本工程水土流失防治责任范围为项目建设区。到设计水平年，本项目扰动面积为 20.0333hm²，造成水土流失面积为 20.0333hm²。

表 5-1 水土流失面积统计表 单位：hm²

序号	分区	时段	扰动面积	建筑物及场地 道路硬化面积	水土流失面积
1	建筑物区	设计水平 年	7.8935	7.8935	
2	道路广场区		8.9345	8.9345	
3	景观绿地区		3.2053		3.2053
合计			20.0333	20.0333	3.2053

5.2 土壤流失量

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式：流失量=Σ 侵蚀单元面积×侵蚀强度，对各阶段水土流失情况进行计算对比。项目施工期在水土保持措施防护下土壤流失量为 1152.30t，项目区原生土壤流失量为 150t，新增水土保持流失量为 1002.3t。项目区的水土流失量情况如表 5-2。

表 5-2 项目区原生土壤流失量计算表

序号	分区	面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	时段 (a)	土壤流失量 (t)
1	建筑物区	7.8935	300	2.5	59
2	道路广场区	8.9345	300	2.5	67
3	景观绿地区	3.2053	300	2.5	24
合计		20.0333			150

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

工程项目建设区内未设取料场，无弃方。

5.4 水土流失危害

经水土保持监测调查，工程实际建设过程中，未引起基础设施和民用设施的损毁、河道阻塞、滑坡和泥石流等水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

(1) 扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

计算公式:

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{建筑物及场地道路硬化+水土保持措施面积}}{\text{扰动面积}} \times 100\%$$

根据遥感影像以及监测、监理成果, 建设期间共计扰动土地面积 20.0333hm², 经本方案采取的措施以及主体工程设计中水土保持措施实施后, 至设计水平年扰动土地整治面积 20.0333hm², 扰动土地均得到整治。经计算, 扰动土地整治率 99%, 达到批复的水土保持方案 95% 的目标要求。

$$\begin{aligned} \text{扰动土地整治率}(\%) &= \frac{\text{建筑物及场地道路硬化+水土保持措施面积}}{\text{扰动面积}} \times 100\% \\ &= \frac{16.828+3.2053}{20.0333} \times 100\% \approx 99\% \end{aligned}$$

表 6-1 工程扰动土地整治情况分析表

防治区	造成水土流失面(hm ²)	建构筑物及地面硬化面积	水保措施面积(hm ²)	小计	治理度(%)		评估结果
					治理效果	目标值	
主体工程防治区	20.0333	16.828	3.2053	20.0333	>87	87	达标
施工临时设施防治区	(1.78)	(1.78)	(1.78)	(1.78)	>87	87	达标
综合目标	20.0333	16.8280	3.2053	20.0333	99	87	达标

6.2 水土流失总治理度

(1) 水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

① 水土流失面积包括因生产建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积, 以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。

② 水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施, 并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。

根据遥感影像以及监测成果, 项目水土流失的面积为 3.2053hm², 各项措施实施后, 水土流失治理达标面积 3.2053hm², 经计算, 工程水土流失总治理度为 99%, 达

到批复方案确定的 87% 的防治目标。

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

计算公式：

$$\begin{aligned} \text{水土流失总治理度}(\%) &= \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{扰动土地面积}-\text{永久建筑、道路硬化面积}} \times 100\% \\ &= \frac{3.2053}{20.0333-16.8280} \times 100\% \approx 99\% \end{aligned}$$

表 6-2 工程水土流失总治理度情况分析表

防治区	造成水土流失面(hm ²)	建构筑物及地面硬化面积	水保措施面积(hm ²)	治理度(%)		评估结果
				治理效果	目标值	
I 区-主体工程防治区	3.2053	3.2053	1.8027	>87	>87	达标
综合目标	3.2053	3.2053	1.8027	99	>87	达标

6.3 土壤流失控制比

根据施工期间的资料及监测成果，工程治理后，建构筑物、道路及硬化地面无土壤侵蚀，根据设计水平年期间（2020 年 10 月-2020 年 12 月）实测，绿地区在此时间段土壤流失为 2.3t，绿地区面积 3.2053hm²，计算出绿化区平均土壤侵蚀模数为 287t/km²·a，土壤侵蚀容许值 500t/km²·a，工程区内的水土流失基本得到了控制，土壤流失控制比 1.74，达到防治目标 2.50 要求。

$$\begin{aligned} \text{土壤流失控制比} &= \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失强度}} \\ &= \frac{500}{178} = 1.74 \end{aligned}$$

6.4 拦渣率与弃渣利用情况

(4) 拦渣率

根据施工期间的资料及监测成果，实际施工中，自身利用土方 2.67 万 m³，堆放期间虽进行遮盖，仍存在一定的流失；项目管线等开挖土石方过程中，部分区域防护不到位，产生一定流失。经分析计算，工程拦渣率 96%，达到防治目标 95% 要求。

6.5 林草植被恢复率

(1) 林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

①可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植被措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积，以批准的水土保持方案数据为

准。

计算公式：

$$\begin{aligned} \text{林草植被恢复率}(\%) &= \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% \\ &= \frac{3.2053}{3.2053} \times 100\% \approx 99\% \end{aligned}$$

经实测计算，本项目林草植被恢复率为 99%，达到方案要求林草植被恢复率 90 的目标值，各分区水土流失总治理度情况见表 6-3。

表 6-3 工程林草植被恢复率情况分析表

防治区	可绿化面积 (hm ²)	实施植物措施面 积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)		评估 结果
			治理效果	目标值	
I 区-主体工程防治区	3.2053	3.2053	>97	97	达标
综合目标	3.2053	3.2053	>97	97	达标

6.6 林草植被覆盖率

(1) 林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

① 林草面积是指生产建设项目的项目建设区内所有人工、天然森林、灌木林和草地的面积。

计算公式：

$$\begin{aligned} \text{林草覆盖率}(\%) &= \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\% \\ &= \frac{3.2053}{20.0333} \times 100\% \approx 42.05\% \end{aligned}$$

经实测计算，本项目林草覆盖率为 42.05%，达到方案要求林草覆盖率 17% 的目标值，各分区林草植被覆盖率情况见表 6-4。

表 6-4 工程林草植被覆盖率情况分析表

防治区	项目建设区面 积 (hm ²)	林草植被覆 盖面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)		评估结 果
			治理效果	目标值	
主体工程防治区	20.0333	3.2053	16	15	达标
综合目标	20.0333	3.2053	16	15	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

批复方案确定的水土流失防治六项指标目标值为：扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 87%，土壤流失控制比达到 1.67，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 15%。

通过对水土流失动态监测结果分析得出，至设计水平年，工程水土流失防治六项指标实现值为扰动土地整治率达到 99%，水土流失总治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 1.74，拦渣率达到 96%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率为 16%，各项指标均已达到方案设计的目标值，满足水土保持要求。

水土流失防治目标达标评价见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标达标评价表

水土流失防治指标	水保方案目标值	设计水平年实现值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	99	达标
水土流失总治理度（%）	87	99	达标
土壤流失控制比	1.67	1.74	达标
拦渣率（%）	95	95	达标
林草植被恢复率（%）	97	99	达标
林草覆盖率（%）	15	16	达标

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施评价

本工程已实施水土保持工程措施主要有排水工程、场地平整等。通过现场勘查，项目区内各项工程措施实施情况良好，运行稳定。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护，导排区内汇水及为后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用。

7.2.2 植物措施评价

本项目已实施的水土保持植物措施包括乔、灌、草相结合的园林式绿化。通过植被样地调查，项目区主体工程扰动地表基本完成植被绿化工作，地表植被恢复率达 99%。林草覆盖率为 16%均达到方案设计的目标值。项目区不存在裸露地表，达到了防治水土流失的目的，水土保持功能恢复良好。

7.2.3 临时措施评价

项目实际完成水土保持临时措施主要为场地排水沟、基坑排水沟、沉沙池、洗车池及覆盖彩条布等。通过实施临时措施有效地减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

7.2.4 整体评价

项目区水土保持措施布局合理，防治措施体系完善，各项设施保存完好，工程措施与植物措施相结合，景观效果与生态效益良好，具备良好的水土保持功能。各分区的各项水土保持措施已基本实施到位，地表植被恢复情况良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失的功能基本得以恢复。

7.3 综合结论

通过水土保持监测，结果表明：经治理后，植被的水土保持功能得到恢复，明显减少因地表径流造成的水土流失，使自然景观得到改善和恢复。各项指标均达到水土保持方案确定的防治标准。项目区不存在裸露地表，达到了防治水土流失的目的，水土保持功能恢复良好，符合水土保持要求，建设单位水土流失防治责任落实到位。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

海盐县水利局文件

盐水〔2018〕137 号

关于上海隧道工程智造海盐有限公司 年产 60 万立方米隧道、工程预制构件 及 8 台盾构机建设项目水土保持方案的批复

上海隧道工程智造海盐有限公司：

你公司《关于要求对〈年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持方案报告书(报批稿)〉进行批复的申请》及《年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目水土保持方案报告书(报批稿)》收悉，根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五、二十七、三十二条之规定，经研究，现将主要内容批复如下：

一、上海隧道工程智造海盐有限公司年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目位于嘉兴市海盐县西塘桥街道杭州湾大道南侧，海港大道延伸段东侧。项目

1

建设内容主要包括厂房、危险品仓库、综合楼、宿舍楼、附属建筑等，项目总用地面积 20.0333hm^2 （均为永久占地），总建筑面积 105493.5m^2 。工程总投资为 125000 万元，工程总工期 24 个月，计划于 2018 年 8 月开工，2020 年 7 月完工。项目建设涉及土石方开挖、填筑，将不同程度扰动原地表，损坏水土保持设施、地貌植被，如不采取有效的防护措施，易造成水土流失。为此，编制水土保持方案，做好工程建设中的水土流失防治工作是十分必要的。

二、方案编制依据充分，内容全面，水土流失防治目标 and 责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，符合有关技术规范 and 标准，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、基本同意工程挖方总量 2.69万 m^3 ；填筑总量 22.95万 m^3 ；借方总量 20.26万 m^3 ，其中一般土石方 18.90万 m^3 ，宕渣 1.36万 m^3 ，均通过商购解决；工程建设无弃方。

四、同意水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，面积为 20.3889hm^2 ，其中项目建设区 20.0333hm^2 ，直接影响区 0.3556hm^2 。

五、同意项目水土流失防治分为 2 个分区：（1）I 区-主体工程防治区，防治面积 20.3889hm^2 ；（2）II 区-施工临时设施防治区，防治面积 1.78hm^2 。

六、基本同意水土流失预测结果。预测工程建设可能造

成的水土流失量为 5910.76t，新增土壤流失量为 5775.06t，施工中必须采取相应防护措施，控制水土流失。

七、同意工程水土流失防治执行建设类项目二级标准，至设计水平年水土流失防治目标：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 87%，土壤流失控制比 1.67，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 15%。

八、基本同意水土流失防治措施体系、水土保持措施总体布局、施工组织设计及进度安排。工程建设中应对以下水土流失防治措施在初步设计、施工图设计、施工等各个环节予以落实：

(1) I 区-主体工程防治区：工程已有表土剥离、排水工程、场地平整、绿化覆土、绿化工程等水土保持措施，方案新增绿化区抚育管理等植物措施，以及设置场地排水沟、沉沙池、洗车池、彩条布覆盖等临时措施；

(2) II 区-施工临时设施防治区：方案新增场地平整等工程措施，以及设置排水沟、沉沙池、填土草袋、撒播草籽、彩条布覆盖等临时措施。

各类施工活动要严格在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表，施工过程中产生的土石方等材料要及时清运至指定地点堆放并进行防护，禁止随意倾倒；施工结束后要对施工场地进行清理平整和植被恢复。要切实加强施工组织管理和临时防护，严格控制施工期间可能造成水土流失。

九、同意水土保持监测时段、内容和方法。

十、工程水土保持总投资 348.8241 万元（方案新增水土保持投资 138.8512 万元）。方案新增的水土保持投资应纳入工程总投资并确保到位。根据财综〔2014〕8 号、浙价费〔2014〕224 号和浙政办发〔2015〕107 号文件要求，应缴纳水土保持补偿费 160266.4 元。

十一、建设单位在工程建设过程中应做好以下工作：

（一）按照批复的水土保持方案落实资金、管理等保障措施，做好方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）水土保持方案如有重大变更应报我局备案。若水土保持方案自批准之日起超过五年工程才开工建设，应报我局重新审核。

（三）将水土保持设施建设监理纳入主体工程监理中，并加强对水土保持设施建设合同、质量、进度、资金的管理。

（四）应自行开展水土保持监测，并按季度向我局报送水土保持监测季度报表。

（五）工程开工时，应及时到我局备案，主动配合我局对工程水土保持方案实施的监督检查，并及时缴纳水土保持补偿费。

（六）工程竣工验收前，应委托第三方完成水土保持设

施验收，向社会公开水土保持设施验收材料，并向我局报备。



抄送：嘉兴市水利局，县发改局、县国土资源局、县住建局（人防办），
开发区（西塘桥街道），嘉兴市环泰工程咨询有限公司。

海盐县水利局办公室

2018年7月17日印发

附件 3、水土保持监测季度报告表

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机
建设项目季度报告表

监测时段：2019 年 1 月 1 日至 2019 年 3 月 31 日

项目名称		年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目					
监测项目负责人 (签字)	沈建根 2019 年 4 月 2 日	监测单位 (盖章)					
建设单位联系人及 电话	建设单位:上海隧道工程智造海盐有限公司 联系人:葛峰 电话:13818066548						
监测单位填表人及 电话	监测单位:嘉兴市环泰工程技术有限公司 联系人:沈建根 电话:18367302568						
主体工程进度 (13%)	目前项目正处于施工期, 主要内容包括: 1#厂房基础已经完成, 正在实施主体结构施工, 进度约为 60%; 项目区北侧办公楼和宿舍楼正在主体工程施工, 进度约为 50%; 3#厂房正在基础开挖施工。						
水土保持工作进度 (15%)	主出入口有洒水车冲洗地面, 施工场地有临时排水设施共计约 530m, 场地排水设置沉沙池						
存在的主要问题	问题描述: 1、施工主出入口用洒水车冲洗车辆, 未设置洗车池及沉沙池。 2、办公楼南侧表土堆场缺少临时拦挡措施。 3、建筑物基础开挖部分缺少排水设施。 上期监测问题整改:						
水土保持灾害事件	无						
备注							
指标		设计总量	本季度量	累计量			
扰动土地面积(hm ²)		20.0333	6.3256	12.6524			
植被占压面积(hm ²)		/	/	/			
土壤侵蚀量(t)		5910.76	264	1404			
取土(石)场数量(个)		/	/	/			
临时堆土场数量(个)		5	/	5			
弃土(渣)场数量(个)		/	/	/			
指标		位置说明	设计总量	本季度量	累积量		
水土保持 工程 进度	工程 措施	表土剥离(万 m ³)	主体工程区	0.96		1.01	
		排水工程(m)		2250			
		场地平整(hm ²)		3.2053			
		绿化覆土(万 m ³)		0.96			
		场地平整(hm ²)		施工临时设 施区			0.98
		绿化覆土(万 m ³)					0.96

		指标		位置说明	设计总量	本季度量	累积量
水土保持工程 进度	植物措施	绿化工程 (hm ²)		主体工程	3.2053		
		抚育管理 (hm ² ·a)			3.2053		
	临时措施	场地排水沟	长度 (m)		4684		1202
		临时沉沙池	个数 (座)		5		2
		洗车平台	个数 (座)		1		
		彩条布	m ²		2200		
		排水沟	长度 (m)		745		530
		临时沉沙池	个数 (座)		2		2
		填土草袋	m ³		182		
		撒播草籽	面积 (m ²)		0.34		0.27
	彩条布覆盖	m ²	1500		1140		
		经度	纬度	设计总量	本季度量	累计量	
取土(石)量 (万 m ³)		/	/	22.95	5.39	9.16	
临时堆土量 (万 m ³)		/	121°1'13.78"	30°34'21.01"	0.96	0.11	1.01
弃土(渣)量 (万 m ³)		/	/				
		/	/				
		/	/				
		/	/				
		/	/				

年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机 建设项目季度报告表

监测时段：2021 年 1 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日

项目名称		年产 60 万立方米隧道、工程预制构件及 8 台盾构机建设项目			
监测项目负责人 (签字)	 2021 年 4 月 4 日	监测单位 (盖章)			
建设单位联系人及 电话	建设单位:上海隧道工程智造海盐有限公司 联系人:李海丰 电话:13564620834				
监测单位填表人及 电话	监测单位:嘉兴市环泰工程技术有限公司 联系人:谢勇 电话:13362374619				
主体工程进度 (100%)	项目已完工。				
水土保持工作进度 (100%)					
存在的主要问题					
水土保持灾害事件 备注	无				
指标		设计总量	本季度量	累计量	
扰动土地面积(hm ²)		20.0333		20.0333	
植被占压面积(hm ²)		/	/	/	
土壤侵蚀量(t)		5910.76	2.30	1152.30	
取土(石)场数量(个)		/	/	/	
临时堆土场数量(个)		5		5	
弃土(渣)场数量(个)		/	/	/	
指标		位置说明	设计总量	本季度量	累积量
水土 保持 工程 进度	工 程 措 施	表土剥离(万 m ³)	主体工程区	0.96	1.01
		排水工程(m)		2250	2250
		场地平整(hm ²)		3.2053	3.2053
		绿化覆土(万 m ³)		0.96	1.01
		场地平整(hm ²)		施工临时设施区	0.98

		指标		位置说明	设计总量	本季度量	累积量
水土保持 工程进度	植物 措施	绿化工程 (hm ²)		主体工程	3.2053		3.2053
		抚育管理 (hm ² ·a)			3.2053		3.2053
	临时 措施	场地排水沟	长度 (m)		4684		4362
		临时沉沙池	个数 (座)		5		4
		洗车平台	个数 (座)		1		1
		彩条布	m ²		2200		2250
		排水沟	长度 (m)		745		648
		临时沉沙池	个数 (座)		2		2
		填土草袋	m ³		182		
		撒播草籽	面积 (m ²)		0.34		0.2746
		彩条布覆盖	m ²		1500		2200
	指标		经度		纬度	设计总量	本季度量
取土(石)量(万 m ³)		/	/	22.95		18.55	
临时堆土量(万 m ³)		/	121°1'13.78"	30°34'21.01"	0.96		1.01
弃土(渣)量(万 m ³)		/	/				
		/	/				
		/	/				
		/	/				
		/	/				

附件 4、监测过程中照片



沉沙池



临时排水沟



临时苫盖



施工场地内部排水沟



洗车池



施工便道

2019 年第四季度监测照片



西侧场地填筑



中部道路填筑



北侧绿地填筑



临时堆场

2020 年第一、二季度监测照片



雨水入网口



建筑物周边排水措施

2020 年第一、二季度监测照片



道路硬化



绿地填筑

2020 年第三、四季度监测照片



绿化施工 1



绿化施工 2



绿化施工 3



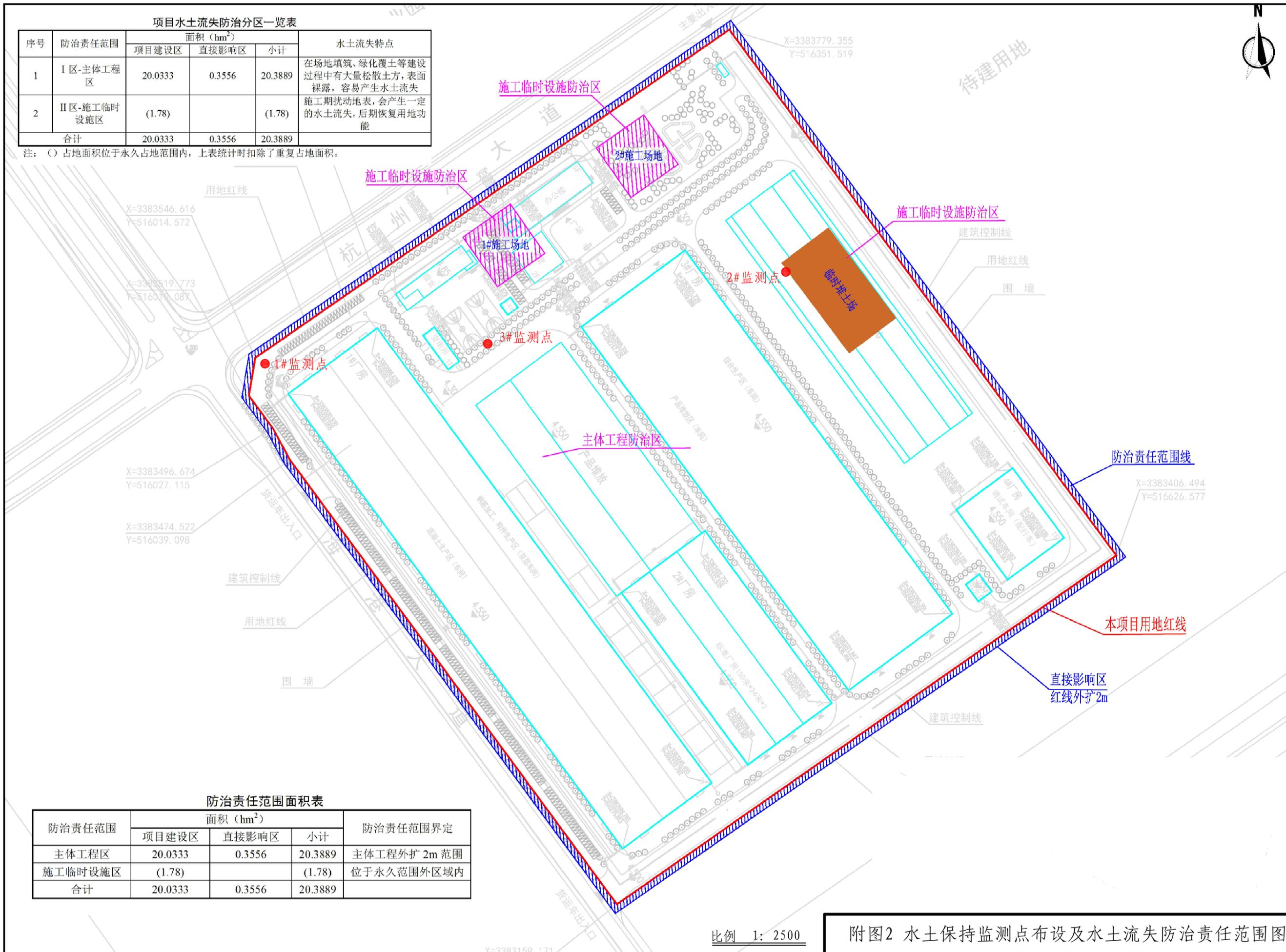
绿化施工 4

2021 年第一、二季度监测照片



序号	防治责任范围	面积 (hm ²)			水土流失特点
		项目建设区	直接影响区	小计	
1	I区-主体工程区	20.0333	0.3556	20.3889	在场地填筑、绿化覆土等建设过程中有大量松散土方, 表面裸露, 容易产生水土流失
2	II区-施工临时设施区	(1.78)		(1.78)	施工期扰动地表, 会产生一定的水土流失, 后期恢复用地功能
合计		20.0333	0.3556	20.3889	

注: () 占地面积位于永久占地范围内, 上表统计时扣除了重复占地面积。



防治责任范围面积表

防治责任范围	面积 (hm ²)			防治责任范围界定
	项目建设区	直接影响区	小计	
主体工程区	20.0333	0.3556	20.3889	主体工程外扩 2m 范围
施工临时设施区	(1.78)		(1.78)	位于永久范围外区域内
合计	20.0333	0.3556	20.3889	

比例 1: 2500

附图2 水土保持监测点布设及水土流失防治责任范围图