

类别： 社会事业类项目

编号： _____

水土保持方案报告表

项目名称： 海港区第四幼儿园新建工程

送审单位(个人)： 唐山海港经济开发区社会事务局

法定代表人： 唐丽敏

地 址： 唐山市海港开发区管委会院内

联 系 人： 白德利

电 话： 15133937668

报 送 时 间： 2024年2月

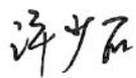
海港区第四幼儿园新建工程

水土保持方案报告表

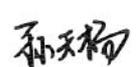
责任页

河北冀诚技术咨询有限公司

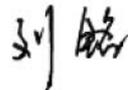
批 准： 董春明  (总经理)

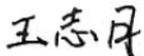
核 定： 许少石  (总 工)

审 查： 李占宇  (工程师)

校 核： 孙天杨  (工程师)

项目负责： 董春明  (工程师)

编 写： 刘铭  (助理工程师) (报告编写)

王志月  (工程师) (工程估算及图纸)

**海港区第四幼儿园新建工程
水土保持方案报告表**

项目概况	位置		本项目位于唐山海港开发区兴业大街以北，繁荣大路以东。项目建设场地中心坐标为东经 118° 58' 32.89"，北纬 39° 15' 0.43"				
	建设内容		本项目建筑面积 7993.03 平方米，主要建设幼儿园教学楼、门卫、其他附属用房、公共活动场地。共设 18 个班，可容纳 540 名幼儿。				
	建设性质		新建项目	总投资 (万元)		5000	
	土建投资 (万元)		3850	占地面积 (m ²)	永久占地	10003.53	
					临时占地	-	
	动工时间		2024 年 3 月	完工时间	2024 年 8 月		
	土石方 (m ³)	分区		挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		建构筑物区		2336	1588		
		道路及地面硬化区		662	1410		
		绿化区		0	1770	1770	
合计		2998	4768	1770			
取土 (石、砂) 场		无					
弃土 (石、砂) 场		无					
项目区概况	涉及重点防治区情况		不涉及		地貌类型	平原	
	原地貌土壤侵蚀模数		180t/km ² •a		容许土壤流失量	200t/km ² •a	
项目选址 (线) 水土保持评价		本项目选址不属于水土流失严重、生态脆弱区域，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站等情况。从水土保持角度分析，工程选址可行。					
预测水土流失总量 (t)		8.04					
防治责任范围 (m ²)		10003.53					
防治标准等级及目标	防治标准等级		北方土石山区一级标准				
	水土流失治理度 (%)		95	土壤流失控制比	1.0		
	渣土防护率 (%)		98	表土保护率 (%)	-		
	林草植被恢复率 (%)		97	林草覆盖率 (%)	26		
	分区	工程措施	植物措施	临时措施			
水土保持措施	建构筑物区 2499.88m ²			防尘网遮盖 2500m ² ，实施时段为 2024 年 3 月~4 月。			

	道路及地面硬化区 3964.27m ²	铺设雨水管线 324m, 实施时段 为 2024 年 9 月。		防尘网遮盖 4000m ² , 实施 时段为 2024 年 3~8 月; 车辆清洗平台 1 座, 实施 时段为 2024 年 3 月, 拆 除时间为 2024 年 8 月; 临时排水沟 404m, 临时 沉沙池 2 座, 实施时段 2024 年 3 月, 填平时间 2024 年 8 月。
	绿化区 3539.38m ²	土地整治 3539.38m ² , 实施 时段为 2024 年 6 月。	景观绿化 3539.38m ² , 实施时段 为 2024 年 6 月。	防尘网遮盖 3600m ² , 实施 时段为 2024 年 3 月~2024 年 6 月。
	临时堆土区 (800m ²)			防尘网遮盖 1200m ² , 实施 时段为 2024 年 3 月~2024 年 4 月; 编织袋装土拦挡 120m, 装土 60m ³ , 实施 时段为 2024 年 3 月, 拆 除时段为 2024 年 4 月。
	施工生产区 (300m ²)	场地平整 300m ² , 实施时段为 2024 年 8 月。		彩条布遮盖 200m ² , 实施 时段为 2024 年 3 月~2024 年 8 月。
水土保持 投资估算	工程措施 (万元)	6.06	植物措施 (万元)	35.39
	临时措施 (万元)	7.60	水土保持补偿费 (元)	14004.94
	独立费用 (万元)	建设管理费		3.06
		水土保持监理费		/
		设计费		4
	基本预备费 (万元)	0.17		
总投资 (万元)	57.68			
编制单位	河北冀诚技术咨询服务有 限公司		建设单位	唐山海港经济开发区社 会事务局
法人代表及电 话	董春明 15032585887		法人代表及电话	唐丽敏 13933377630
地址	河北省唐山市路北区仁泰 西里瑞安园 102 楼 2 门 1803 号		地址	唐山市海港开发区管委 会院内
邮编	063000		邮编	063611
联系人及电话	许少石 15176701128		联系人及电话	白德利 15133937668
电子信箱	847393828@qq.com		电子信箱	15133937668@163.com
传真	--		传真	--

海港区第四幼儿园新建工程 水土保持方案报告表

编制说明

建设单位：唐山海港经济开发区社会事务局

编制单位：河北冀诚技术咨询有限公司

2024年1月



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

项目联系人: 董春明

联系电话: 15032585887

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 项目组成及工程布置	2
1.3 施工组织	5
1.4 工程占地	7
1.5 土石方平衡	8
1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	9
1.7 施工进度	9
1.8 设计水平年	11
1.9 防治目标	11
1.10 防治责任范围	12
1.11 自然概况	12
2 项目水土保持评价	17
2.1 主体工程选址(线)水土保持评价	17
2.2 水土保持技术规范的制约性因素分析	18
2.3 建设方案与布局水土保持评价	18
2.3 主体工程设计中水土保持措施界定	21
3 水土流失分析与预测	23
3.1 水土流失影响因素分析	23
3.2 土壤流失量预测	24
4 水土保持措施	37
4.1 防治分区	37
4.2 措施总体布局	37
4.3 分区措施布设	39
4.4 施工要求	47
5 水土保持投资估算及效益分析	50
5.1 投资估算	50

5.2 效益分析	59
6 水土保持管理	63
6.1 组织管理	63
6.2 后续设计	63
6.3 水土保持监理	64
6.4 水土保持施工	64
6.5 水土保持设施验收	64

附表：

- (1)单价汇总表；
- (2)单价分析表。

附件：

- (1)水土保持方案编制委托书；
- (2)企业投资项目备案信息。

附图：

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 项目区水系图；
- 附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 附图 4 总平面布置图；
- 附图 5 水土流失防治责任范围及防治分区图；
- 附图 6 分区防治措施总体布局图；
- 附图 7 临时排水沟、沉沙池典型布设图；
- 附图 8 临时遮盖、拦挡典型布设图。

1 项目概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目基本情况介绍

项目名称：海港区第四幼儿园新建工程。

地理位置：本项目位于唐山海港开发区兴业大街以北，繁荣大路以东。项目建设场地中心坐标为东经 $118^{\circ} 58' 32.89''$ ，北纬 $39^{\circ} 15' 0.43''$ 。

建设性质：新建项目。

占地面积：本项目总占地 10003.53m^2 ，全部为永久占地。

主要建设内容及建设规模：本项目总建筑面积 7993.03 平方米，主要建设幼儿园教学楼、门卫、其他附属用房、公共活动场地。共设 18 个班，可容纳 540 名幼儿。

施工进度：本项目计划 2024 年 3 月开工，2024 年 8 月完工。

工程投资：项目总投资 5000 万元，其中土建投资 3850 万元。资金来源为政府补助资金。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1)项目前期工作

2023 年 7 月 7 日，项目取得唐山海港经济开发区行政审批局关于海港区第四幼儿园新建工程初步设计的批复，备案编号：海审批投资[2023]42 号。

(2)方案编制情况

海港区第四幼儿园新建工程位于唐山海港开发区兴业大街以北，繁荣大路以东，不在《唐山海港物流产业聚集区水土保持区域评估报告》的评估范围内，按照《关于印发河北省生产建设项目水土保持方案编制范围的通知》（冀水保〔2023〕15 号），本项目需编制水土保持方案。

唐山海港经济开发区社会事务局委托我公司编制本项目水土保持方案，接受委托后，我公司相关技术人员仔细研读了主体工程设计相关资料，对项目区进行了详细的勘测调查。在此基础上，于2024年1月编制完成了《海港区第四幼儿园新建工程水土保持方案报告表》。

1.2 项目组成及工程布置

1.2.1 建设内容与规模

本项目总占地面积为10003.53m²，全部为永久占地。主要建设幼儿园教学楼、门卫、其他附属用房、公共活动场地，配套建设道路及停车场、绿化景观、室外管网等相关附属工程。项目组成及占地情况见表1-1。

项目组成及占地情况表

表 1-1

(一) 基本情况			
项目名称	海港区第四幼儿园新建工程		
项目性质	新建项目		
地理位置	唐山海港开发区兴业大街以北，繁荣大路以东		
建设单位	唐山海港经济开发区社会事务局		
建设规模	小型		
总投资	5000 万元		
施工期	本项目计划 2024 年 3 月开工，2024 年 8 月完工		
(二) 主要经济技术指标			
名称	单位	数值	备注
规划用地面积	m ²	10003.53	
总建筑面积	m ²	7993.03	
建筑基底面积	m ²	2499.88	
建筑密度	%	25.00	
容积率	/	0.80	
绿地率	%	35.38	

1.2.2 项目组成

本项目共占地10003.53m²，建构筑物总建筑面积7993.03m²。建设内容由建构筑物、道路及地面硬化、景观绿化等组成。主要建设幼儿园教学楼、门卫、其他附属用房、公共活动场地，配套建设道路及停车场、绿化景观、室外管网等相关附属工程；道路及地面硬化工程包括道路及

混凝土地面硬化；绿化工程位于项目区四周。

(1)建构筑物

建构筑物区占地 2499.88m²，建筑面积 7993.03m²，主要建设幼儿园教学楼、门卫、其他附属用房、公共活动场地。建构筑物基本设计参数详见表 1-2。

建构筑物基本设计参数表

表 1-2

序号	名称	建筑层数	结构类型	基础形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	基础埋深 (m)
1	教学楼	3	框架结构	桩基础	2355.57	7848.72	2.0
2	设备用房	1	框架结构	桩基础	103.77	103.77	2.0
3	门卫	1	框架结构	独立基础	40.54	40.54	2.0
合计					2499.88	7993.03	

(2)道路及地面硬化工程

道路及地面硬化区占地 3964.27m²，包含道路硬化及地面硬化。道路总长 362m，宽度为 4m、5m，道路及地面采用混凝土硬化。机动车停车位 29 辆，非机动车停车场地 150 辆。雨水管线采用 PE 双壁波纹管，管径分别为 DN300、DN400，其中 DN300 长 226m，DN400 长 98m，管道共计 324m。污水管线采用 PE 双壁波纹管，管径为 DN300，管道共计 116m。

(3)景观绿化工程

在项目区四周布设景观绿化，绿化面积占地 3539.38m²。交由专业的绿化公司进行设计并施工。

1.2.3 工程布置

1.2.3.1 平面布置

本项目位于唐山海港开发区兴业大街以北，繁荣大路以东。本项目

建构筑物主要建设幼儿园教学楼、门卫、其他附属用房、公共活动场地，配套建设道路及停车场、绿化景观、室外管网等相关附属工程。场地绿化基本布设在项目四周，其余空地为道路及硬化。

项目区设 2 个出入口，面向西侧繁荣大路及北侧道路开口。项目效果图见图 1-1。



图 1-1 项目效果图

1.2.3.2 竖向布置

项目区原地貌标高 2.92~3.47m，室内设计标高为 3.70m，室外地坪设计标高为 3.40~3.52m。根据本场地的地形情况，竖向布置系统采用连续平坡式。规划区域的竖向和周围道路和地块相衔接，通过合理的降坡处理，确保二者之间的衔接顺畅，合理利用地貌，减少土方量。依据自然地形，在满足景观、道路、排水等各种功能要求的同时，尽可能减少土方开挖或回填的数量，以降低工程造价。

1.2.3.3 绿化布置

绿化基本布设在项目区四周，本项目整体林草覆盖率 35.38%，绿化面积占地 3539.38m²。

1.2.3.4 配套附属设施

①供水

厂区生产生活用水依托市政供水管网，其生活供水水质满足生活饮用水标准。

②排水

厂区排水系统为雨、污分流制。雨水经院区雨水管道收集后排入院外市政雨水管线。本项目产生生产用水，经污水处理站处理达标后直接排入市政污水管网。

③电源

本项目用电取自市政供电。

1.3 施工组织

1.3.1 施工场地布置

本项目施工场地包括施工临时道路、施工生产区、临时堆土区。

(1)施工临时道路

施工道路分场外道路和场内道路，周边道路已修建完成，可利用现有道路直接通至本项目内，无需再单独修建场外临时道路，材料运输方便，满足施工要求。场内施工道路采用永临结合方式进行设计，施工结束后修建成永久道路使用。

(2)施工生产区

项目区设置 1 处施工生产区，布置在项目区南侧，占地面积 300m²，临时占用道路及地面硬化区 32m²及绿化区 268m²。施工材料堆场、机械、仓库集中布置在场地内。由于项目施工人员均为附近区域人员，建设单

位无需在项目区布设施工生活区。

(3)临时堆土区

项目区设置 1 处临时堆土区，布置在项目区东侧，占地面积 800m²，临时占用道路及地面硬化区 512m² 及绿化区 288m²，平均堆高约 4m，用于堆放建构筑区开挖土方，能够容纳土方 2400m³。

1.3.2 施工工艺

1.3.2.1 基坑开挖

本项目建构筑物基础为桩基础及独立基础。施工过程中，基槽及承台开挖，基础开挖先要根据建筑平面图外边线预留 600mm 宽作为施工操作工作面，根据土质情况和施工经验，边坡按 1: 0.3 进行放坡，机械挖土，为防止挖掘过程中扰动老土，坑底预留 30cm 左右用人工挖土清至设计标高。开挖的土方运往临时堆土区堆放。

1.3.2.2 施工排水

项目区雨水通过地面坡降排入方案新增的临时排水沟，经过临时沉沙池沉淀，收集后排入市政雨水管线。

1.3.2.3 管线工程

给水、排水、污水等管线均按地埋形式敷设，沟槽开挖深度为 1.2m~1.7m，放坡坡比为 1: 0.3，施工分时段进行，以机械施工为主，人工施工为辅，机械开挖管沟，人工剥离沟底，开挖土方临时堆放于管沟一侧，土方开挖完成后敷设管线，采用了原土进行均匀回填、分层夯实。

1.3.3 施工条件

(1)主要材料供应

本项目所需建筑材料主要有钢材、木材、水泥、砂石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的企业提供。材料运输过程中，非密闭运输车辆采用苫布遮盖，材料运达施工现场后，在材料堆放地分类存放并做

好了临时防护。

(2) 施工用水

本项目周边有完善的供水系统，本项目可接市政供水网，满足施工用水。

(3) 施工供电

供电系统采用市政供电网，电源来自市政供电，能满足本项目施工用电要求。

(4) 施工通讯

对外联系采用无线移动电话以及连通网络的电脑作为对外联系的手段。

(5) 施工交通及运输

本项目设置了 2 个主要出入口，位于本项目的东侧及北侧。

1.4 工程占地

本项目共占地 10003.53m²，全部为永久占地。用地类型为教育用地，原地貌为裸地。

临时堆土区占地面积为 800m²，施工生产区占地面积为 300m²，均临时占用道路及地面硬化区和绿化区。工程占地面积见表 1-3。

工程占地面积表

表 1-3

单位: m²

建设项目	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
建构筑物区	2499.88	2499.88	/	教育用地
道路及地面硬化区	3964.27	3964.27	/	
绿化区	3539.38	3539.38	/	
临时堆土区	(800)	(800)	/	
施工生产区	(300)	(300)	/	
合计	10003.53	10003.53	/	

1.5 土石方平衡

由于项目区现状表层土壤含盐量较高，不具备表土剥离的条件，故本项目不进行表土剥离。

本项目挖方包括基础开挖、管线施工及场地平整，填方主要为基坑空隙填垫、建筑物室内填筑、道路及地面硬化填筑、管线回填等。

(1) 建构筑物区

建构筑物区挖方主要为基础开挖，基础埋深约 2.0m，共计开挖土方 2336m³，填方主要为基坑空隙填垫及建筑物室内填筑，共计回填土方 1588m³。

故建构筑物区土方开挖量 2336m³，回填土方量 1588m³。

(2) 道路及地面硬化区

管沟开挖：雨水管线长度 324m，污水管线长度 116m，沟槽开挖深度为 1.2m~1.5m，管线施工开挖土方为 662m³，管线施工回填土方 451m³，剩余 211m³土方用于道路及地面硬化区场地回填。

场地平整：由于原始地面不满足设计标高，故需对道路及地面硬化区场地进行回填，填方 959m³。

故道路及地面硬化区土方开挖量为 662m³，回填土方量 1410m³。

(3) 绿化区

由于现状地面标高低于设计要求，需回填种植土，回填种植土 1770m³，覆土厚度 50cm。

故绿化区开挖土方量为 0，回填土方量 1770m³。

综上所述，本项目挖填方总量 7766m³，其中挖方量为 2998m³，填方量为 4768m³，无弃方，借方 1770m³（种植土）。建设单位已委托唐山海港市政工程有限公司采购种植土，并签订土方采购协议，种植土来源于乐亭县合法土方公司，相应的水土流失防治责任由土方公司负责。

土石方数量见表 1-4，土石方流向图见图 1-5。

土石方平衡表

表 1-4

单位: m³

项目分区		挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
序号	建设项目			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	建构筑物区	2336	1588			748	②				
②	道路及地面硬化区	662	1410	748	①						
③	绿化区	0	1770					1770	外购		
	合计	2998	4768	748		748		1770	外购		

土石方流向图

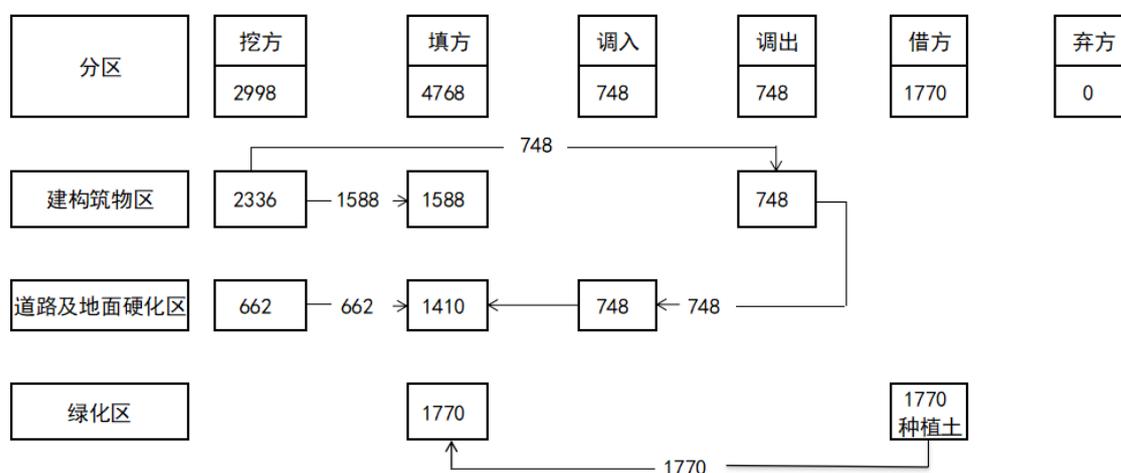


图 1-5 土石方流向图 (单位 m³)

1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目区不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.7 施工进度

本项目计划 2024 年 3 月开工，2024 年 8 月完工。主要施工内容包括：建构筑物基础开挖及处理、建构筑物施工、室内外工程等。主体工程施工施工进度见表 1-5。

表 1-5

项 目 \ 时 间	2024年					
	3月	4月	5月	6月	7月	8月
施工准备	—					
基础施工	—	—				
建筑主体施工			—	—		
外网施工					—	
道路及硬化施工					—	—
景观绿化施工				—		
试运行						—

1.8 设计水平年

本项目为建设类项目，计划 2024 年 3 月开工，2024 年 8 月完工，工期 6 个月。根据项目实施情况，水土保持方案设计水平年为工程完工的当年，即 2024 年。

1.9 防治目标

1.9.1 执行标准等级

本项目位于河北省唐山市海港开发区，属于县级以上城市区域，区域位置相对重要，按照《生产建设项目水土流失防治标准》

（GB/T50434-2018），项目区属北方土石山区，本方案水土流失防治标准按照北方土石山区一级标准执行。

1.9.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

(1)项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失达到治理；

(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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标推《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

根据项目区土壤侵蚀强度、土壤类型、项目特性等，对水土流失防治目标进行修正。各项指标修正情况如下：

(1)水土流失治理度：采用一级防治标准值 95%，不进行修正。

(2)土壤流失控制比：项目区土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比不应小于 1.0。

(3)渣土防护率：本项目位于河北省唐山市海港开发区，属于县级

以上城市区域，渣土防护率提高 1%，防治标准调整为施工期 96%，设计水平年 98%。

(4)表土保护率：由于项目区现状表层土壤为滨海盐土，且含盐量高，不具备表土剥离的条件，故本项目不将表土保护率作为防治指标。

(5)林草植被恢复率。采用一级防治标准值 97%，不进行修正。

(6)林草覆盖率。本项目位于河北省唐山市海港开发区，属于县级以上城市区域，林草覆盖率提高 1%，林草覆盖率调整为 26%。

项目区防治目标值见表 1-6。

水土流失防治指标表

表 1-6

防治指标	标准规定		调整指标				采用标准	
	施工期	设计水平年	干旱程度	侵蚀强度	位于城市区	按项目特点	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95					-	95
土壤流失控制比	-	0.9		+0.1			-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97			+1		96	98
表土保护率 (%)	95	95					-	-
林草植被恢复率 (%)	-	97					-	97
林草覆盖率 (%)	-	25			+1		-	26

1.10 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目防治责任范围面积为 10003.53m²，全部为永久占地。唐山海港经济开发区社会事务局为本项目的水土流失防治责任主体。

1.11 自然概况

1.11.1 地形地貌

本项目位于唐山海港开发区兴业大街以北，繁荣大路以东，场地地势平坦、开阔，原地面高程为 2.92~3.47m，项目区地貌单元属滨海

平原地貌，土壤类型为滨海盐土。

1.11.2 地质

(1)地质构造

本项目周边主要存在滦（县）洲—乐亭断裂：北起滦县与 NNE 向桃园断裂相接，向南过乐亭东延入渤海，此断裂为基底断裂，是山海关凸起与唐山凹陷的分界线，走向 $NW20^\circ$ ，倾向 NE，为高角度逆冲断层，长 50km。该断裂位于场地西南，距离较远（约为 8~10km），另外，从区域构造图中可见场地附近有二条发震断裂：一是场地西偏北的北东向的唐山断裂，与场地距离约 60km；另一条是场地南东侧的北西向的柏各庄断裂，与场地距离约 35km。

(2)地层岩性

根据相关资料，场地地表下 40m 深度范围内主要由杂填土、素填土、粉质粘土、粉土、粉砂、细砂组成，总体上地层分布较稳定，有规律性。

(3)地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）本区在 III 类场地条件下的基本地震动峰值加速度值为 0.15g，基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.65s，对应的地震基本烈度为 7 度。

(4)不良地质作用

经过勘察和调查，该场地的地层结构简单，沉积韵律明显。据区域地质资料，场地内没有全新世活动断裂构造，不存在岩溶、滑坡、塌陷及采空区等不良地质作用。

(5)地下水

测得稳定地下水位埋深为 2.70~2.80m，其类型为潜水。

1.11.3 气象

唐山海港经济开发区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。冬受西伯利亚和蒙古冷空气的影响，盛行偏北风，夏季受海洋气团和太平洋副高影响，盛行南风，具有春季干燥多风，夏季闷热多雨，秋季昼暖夜凉，冬季寒冷少雪的气候特点。根据唐市气象局观测资料显示(1980-2019年)，多年平均气温 10.3° C； $\geq 10^{\circ}$ C 积温 3769.6° C；多年平均水面蒸发量为 1378mm，蒸发量受气候变化影响，年内四季不等，呈现出季节性；多年平均降水量 517.7mm，降雨量具有年季变化大，年内分配不均的特点，全年降雨量多集中于每年 7、8 月份，约占全年总降水量的 70-80%；无霜期 175 天；平均风速 2.6m/s，主导风向受季风控制，冬季多东北风，夏季多西南风，最大风力为东北风，最大冻土深度 0.8m。

主要气候特征指标见表 1-7。

项目区主要气候特征指标

表 1-7

项目		单位	唐山海港经济开发区
气温	多年平均气温	°C	10.3
	$\geq 10^{\circ}$ C 积温	°C	3769.6
降水	多年平均降水量	mm	517.7
	多年平均蒸发量	mm	1378
风况	累年平均风速	m/s	2.6
	全年大风日数	d	28.4
土壤最大冻结深度		m	0.80
无霜期		d	175

1.11.4 水文

项目区属海河流域滦河水系，项目区西侧 0.95km 为湖林新河。湖林新河是一条排涝渠道，为县级河流，跨乐亭县和海港区。北起于乐亭县闫各庄镇东刘庄村东，南至唐山海港经济开发区大苗庄村沿海滨大道入渤海，总长 22.2km，河道纵坡 1/7000，设计排水能力 32.4m³/s，流域面积 52.62km²。

1.11.5 土壤及植被

1.11.5.1 土壤

项目区区域地层为第四纪海相沉积与陆相沉积层，项目区地下水位高，矿化度也高，易盐渍化，土壤类型为滨海盐土，局部为硬化地面。项目区土壤照片见图 1-6。



图 1-6 项目区土壤照片

1.11.5.2 植被

本工程位于唐山市海港经济开发区，根据《中国植被区划》，项目所在区域属于暖温带落叶阔叶林带。区域内植物多为耐盐碱植物，树木有白蜡、槐、椿、柳、杨等，积水洼地生长有芦苇，碱蓬、盐生草甸等。林草覆盖率约 30%。项目区附近植被照片见图 1-7。



图 1-7 项目区附近植被照片

1.11.6 水土保持敏感区调查

项目不属于水土流失重点预防区，周围无饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持生态敏感区。

2 项目水土保持评价

2.1 主体工程选址(线)水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日通过，2010年12月25日修订），本项目水土保持制约性因素的分析与评价见表2-1。

《中华人民共和国水土保持法》中相关条款的分析与评价

表2-1

序号	最新法律相关条款	条款内容	本项目相符性分析	分析结果
1	第十七条	地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设取土场。	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。	本项目所在地水土流失侵蚀强度为微度，不属于生态脆弱区。	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。	不涉及	符合
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沙、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。	开挖的土石方进行了综合调配，移挖作填，无弃方产生。实现土方资源利用最大化。	符合
5	第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	项目原地貌表层土不具备剥离条件，生产建设活动结束后，对绿化工程区裸露土地植树种草。	符合

2.2 水土保持技术规范的制约性因素分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本项目水土保持制约性因素的分析与评价见表 2-2。

《生产建设项目水土保持技术标准》中主体工程约束性规定分析与评价
表 2-2

项目名称	GB 50433-2018 中对主体工程的约束性规定	本项目情况	符合性
工程 选址	1.水土流失重点预防区和重点治理区。	不涉及	符合
	2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合
	3.全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及	符合

项目所在区域不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。主体工程选址不涉及水土流失重点预防区和重点治理区、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、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。

从水土保持角度分析，工程选址可行。

2.3 建设方案与布局水土保持评价

2.3.1 建设方案评价

(1)项目平面布置

厂区内建构物布局合理，道路环绕建构物与外部道路相连接，项目景观规划与周边市政绿化衔接有序。雨水管线布置紧凑路径短捷，环境绿化特色鲜明。项目平面布置满足工程建设要求，符合水土保持要求。

(2)项目竖向布置

项目竖向布置依照原地貌地势，既减少了土石方开挖量，满足雨水排水要求，又与周边道路顺接，竖向布置合理。

综上所述，项目建设方案布置合理，本项目基本满足水土保持要求。

2.3.2 工程占地评价

(1) 占地类型评价

项目占地类型为教育用地，建成后设计绿地率 35.38%，容积率 0.80，建筑密度为 25.00%，从水土保持角度分析，项目占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地情况，工程建设过程中产生水土流失的范围和程度及原地貌现状水土流失都会得到有效控制。

(2) 占地面积评价

项目总占地面积为 10003.53m²，均为永久占地。项目施工生产区、临时堆土区均位于工程建设区内，不再新增占地；本项目已有进场道路，无需另行修建施工临时道路，减少了项目建设对地表的扰动，给水、排水、输电线路等各项不涉及临时占地，符合用地要求。

(3) 占地性质评价

项目用地全部为永久用地，占地类型为教育用地，不占用基本农田，对当地土地生产力不造成影响，符合用地性质，项目建成后，项目用地全部由建筑物、道路及地面硬化和绿化覆盖，工程建设过程中产生水土流失的范围和程度及原地貌现状水土流失都会得到有效控制。

综上，本项目主体设计的占地面积合理、没有漏项，可满足工程施工要求，且在建设过程中，对地表的扰动和自然植被的破坏程度较小，并通过优化施工组织，有效地保护和合理利用了土地资源，从水土保持角度分析，本项目占地符合水土保持规定的要求，项目占地是合理的。

2.2.3 土石方平衡评价

本项目挖填方总量 7766m³，其中挖方量为 2998m³，填方量为 4768m³，无弃方，借方 1770m³（种植土）。本项目无表土剥离，种

植土全部来源于外购。建设单位已委托唐山海港市政工程有限公司采购种植土,并签订土方采购协议,种植土来源于乐亭县合法土方公司,相应的水土流失防治责任由土方公司负责。本项目基础开挖土石方堆放至临时堆土区,便于后期回填土石方,优先自身利用。从水土保持的角度分析,本项目土方集中堆放至临时堆土区,减少占地和对地面的扰动及植被的破坏,有利于防治水土流失,能够达到水土保持的要求。

2.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目建设需要的砂子、砾石等建筑材料全部从当地建材市场购买,材料生产期间产生的水土流失由生产单位负责,运输期间产生的水土流失由运输单位负责。本项目未设置专门的取土(石、砂)场,可降低取土过程中的新增水土流失量,符合水土保持要求。

2.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目无需设置专门弃土(石、渣)场。

2.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程中与水土保持有关的施工工艺有:土石方工程主要采用机械施工,施工机械为挖掘机配自卸汽车,加快施工进度,以减少施工过程中的水土流失;挖方区做到一次开挖、装运,避免开挖松土停留和多次开挖装运,填方区域填筑完成后,实施防护措施,以减少水土流失;合理安排施工工序,避免重复施工,在施工过程中尽量考虑土石方平衡,余土及时调运,以减少临时堆土占地面积、以减少工程对地表的扰动;道路及地面硬化工程采用机械化施工,工作连续性强,避免开挖土方裸露时间过长,以减少施工过程中的水土流失;主体设计在施工出入口设置车辆清洗平台,有利于减少对周边环境的影响。

主体设计未考虑施工生产区场地平整措施,不满足水土保持要

求，本方案在施工生产区新增场地平整措施。主体设计缺少施工过程中临时排水、沉沙措施，方案新增在道路及地面硬化区布设临时排水沟及沉沙池，主体没有考虑临时堆土的临时遮盖与拦挡，本方案予以补充。

本方案在分析评价主体具有水土保持功能的措施基础上，对不能满足水土保持要求的，予以补充完善，形成完整的防治措施体系。

2.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

通过对水土保持设施及主体设计的分析和评价，可以看出涉及到与主体工程正常建设、运行有关的工程进行了一些设计，工程措施为雨水管线，植物措施为景观绿化，临时措施有施工裸露面临时防尘网遮盖、车辆清洗平台等，这些措施能够减少水土流失。

2.3 主体工程设计中水土保持措施界定

2.3.1 水土保持工程的界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持工程的界定原则主要为：主体工程设计中以水土保持功能为主的工程，界定为水土保持措施；难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定。

2.3.2 界定为水土保持工程的措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定，结合本项目目前设计深度，依据水土保持工程界定原则，主体工程中界定为水土保持工程的主要有：

2.3.2.1 工程措施

①雨水管线（道路及地面硬化区）

主体设计雨水管线，雨水管线采用 PE 双壁波纹管，管径分别为 DN300、DN400，其中 DN300 长 226m，DN400 长 98m，管道共计

324m。

2.3.2.2 植物措施

①景观绿化（绿化区）

主体设计在项目四周布设景观绿化，绿化面积 3539.38m²。

2.3.2.3 临时措施

①防尘网遮盖

防尘网遮盖采用聚乙烯建筑防尘网遮盖，网目密度 2000 目/100cm²。主体设计对裸露地表实施防尘网遮盖，遮盖面积约 10100m²，其中建构物区遮盖面积约 2500m²，道路及地面硬化区遮盖面积约 4000m²，绿化区遮盖面积约 3600m²。

②车辆清洗平台（道路及地面硬化区）

为了降低施工造成的周边环境污染，主体设计在项目的进出口布设 1 座车辆清洗平台。

主体工程界定为水土保持措施工作量及投资情况见表 2-3。

水土保持措施工作量及投资情况表

表 2-3

项目分区	工程或费用名称	单位	数量	合计（万元）
第一部分	工程措施			5.83
(1)	雨水管线	m	324	5.83
第二部分	植物措施			35.39
(1)	景观绿化	m ²	3539.38	35.39
第三部分	临时措施			5.04
(1)	防尘网遮盖	m ²	10100	4.04
(2)	车辆清洗平台	座	1	1.00
合计				46.26

3 水土流失分析与预测

3.1 水土流失影响因素分析

3.1.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划》，项目区土壤侵蚀类型区域划分属水力侵蚀为主的类型区---北方土石山区（Ⅲ）---华北平原区（Ⅲ-5）---津冀鲁渤海湾生态维护区（Ⅲ-5-2w），土壤容许流失量为 200t/km²•

a。项目区位于唐山海港开发区，不属于国家和河北省划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

项目区水土流失现状调查采用 2022 年河北省动态监测成果与现场调查相结合的方法。通过综合分析，确定项目区主要土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，原地貌平均土壤侵蚀模数为 180t/km²•a。

3.1.2 扰动地表面积调查

项目在建设过程中，对占地地表产生扰动。通过查阅该工程主体设计及现场查勘，施工期内扰动地面积为 10003.53m²，全部为永久占地。本项目实际扰动地表面积见表 3-1。

工程实际扰动地表面积表

表 3-1

单位: m²

项目分区	占地面积	扰动面积	扰动方式
建构筑物区	2499.88	2499.88	基础挖填
道路及地面硬化区	3964.27	3964.27	管沟挖填、基础处理
绿化区	3539.38	3539.38	地面扰动、树坑开挖
临时堆土区	(800)	(800)	地面扰动
施工生产区	(300)	(300)	地面扰动
合计	10003.53	10003.53	

3.1.2 损毁植被面积调查

根据前期对项目区土壤及植被的调查，本项目原地貌为裸地，无损毁植被面积。

3.2 土壤流失量预测

3.2.1 预测单元

根据工程特点及水土流失影响所涉及范围将本项目分为建构筑物区、道路及地面硬化区、绿化区、临时堆土区、施工生产区 5 个土壤流失预测单元。

3.2.2 预测时段

根据工程特性和生产建设的安排以及所在地区的自然条件,项目水土流失预测可分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段。考虑到水土流失主要发生在雨季的特点,在确定预测时间应在工程持续时间的基础上,根据工程施工跨汛期情况作适当调整。预测时段按最不利的情况考虑,跨越雨季(6月~9月)的按1年计算,其它时期按不利因素考虑。本项目计划2024年3月开工,2024年8月完工。

建构筑物区:施工从基坑开挖至基坑空隙填垫、建筑物室内填筑,施工期为2024年3月~6月,预测时段按0.33年计算。

道路及地面硬化区:管线土方开挖至基础施工完工期为2024年7月;道路及地面硬化区施工期为2024年7~8月,预测时段按0.50年计算。

绿化区:场地平整至绿化施工完工期为2024年6月,预测时段按0.25年计算。

临时堆土区:临时堆土区施工期为2024年3月,回填时段为2024年4月,预测时段按0.17年计算。

施工生产区:施工生产区施工期为2024年1月,项目结束后对施工生产区进行清理拆除,场地清理为2024年8月,预测时段按0.25年计算。

随着各项工程施工的结束,由于生态自我恢复能力,土壤流失逐

渐减少，施工结束后建构筑物区和道路及硬化区由于地表被建筑覆盖或硬化，水土流失消失。但绿化区由于植物措施发挥效能的滞后性仍然存在一定的水土流失。考虑到该项目所在地为半湿润区，本方案自然恢复期水土流失预测时段取3年。本项目各预测单元的预测时段详见表3-2。

土壤流失时段划分表

表 3-2

预测单元	施工期		自然恢复期	
	预测面积 (m ²)	预测时段(a)	预测面积 (m ²)	预测时段 (a)
建构筑物区	2499.88	0.33	-	-
道路及地面硬化区	3420.27	0.50	-	-
绿化区	2983.38	0.25	3539.38	3
临时堆土区	800	0.17	-	-
施工生产区	300	0.25		
合计	10003.53		3539.38	

注：道路及地面硬化区及绿化区预测面积扣除施工生产区、临时堆土区临时占地面积。

3.2.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，其它侵蚀较弱，因此本方案原地貌水土流失量预测重点为水力侵蚀。通过现场调查，以量算及经验的综合分析，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级等指标，确定各预测单元的原地貌侵蚀模数为180t/km²·a。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，确定本项目扰动后单元水力作用下土壤流失量分别采用地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水堆积体土壤流失量测算确定。

1、地表翻扰型一般扰动地表:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \dots \dots \dots \text{ (公式 3-1)}$$

式中:

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元的土壤流失量, t;

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

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

L_y —坡长因子, 无量纲;

S_y —坡度因子, 无量纲;

B —植被覆盖因子, 无量纲;

E —工程措施因子, 无量纲;

T —耕作措施因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm^2 。

以上公式计算出的 M_{yd} 为每公顷每年的土壤流失量, 侵蚀模数

$$M_{ij} = 100M_{yd}$$

扰动后侵蚀模数值测算表—地表翻扰型一般扰动地表

表 3-3

单位: t/(km²•a)

序号	项目	因子	公式	预测分区		
				道路及地面硬化区	绿化区	施工生产区
	地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数	M_{ji}	$100M_{yd}$	1416.95	1236.78	963.07
1	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量	M_{yd}	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	15.17	12.37	9.63
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$Rd=0.067p_d^{1.627}$	2206.82	2206.82	2206.82
1.1.1	多年平均降雨量	p_d		517.7	517.7	517.7
1.2	地表翻然后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.03	0.03	0.03
1.2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13
1.2.2	土壤可蚀性因子	K		0.0155	0.0155	0.0155
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.62	0.76	0.76
1.3.1	单元水平投影坡长度	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	99.86	9.96	9.98
1.3.2	单元斜坡长度	λ_x		100	10	10
1.3.3	单元坡度	θ		3	5	4
1.3.4	坡长指数	m		0.3	0.4	0.4
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.56	0.98	0.76
1.5	植被覆盖因子	B		0.23	0.23	0.23
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1
1.8	水平投影面积	A		1	1	1

2、上方无来水工程开挖面：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \dots\dots\dots \text{（公式 3-2）}$$

式中取值：

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算土壤流失量，t；

R —降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{kw} —上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} —上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

以上公式计算出的 M_{kw} 为每公顷每年的土壤流失量，侵蚀模数

$$M_{ij}=100M_{kw}。$$

扰动后侵蚀模数值测算表—上方无来水工程开挖面

表 3-4

单位: t/(km²•a)

序号	项目	因子	公式	预测分区
				建构筑物区
	上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数	M_{ji}	$100M_{kw}$	1526.67
1	上方无来水工程开挖面土壤流失量	M_{kw}	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	14.27
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	2206.82
1.1.1	多年平均降雨量	p_d		517.7
1.2	土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL^{(1-CLA)}/\rho}$	0.01
1.2.1	土体密度	ρ		1.88
1.2.2	粉粒	SIL		0.28
1.2.3	黏粒	CLA		0.40
1.3	坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.06
1.3.1	水平投影坡长度	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	4.48
1.3.2	斜坡长度	λ_x		7.81
1.3.3	单元坡度	θ		55.01
1.4	坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	1.04
1.5	水平投影面积	A		1

3、上方无来水堆积体:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \dots\dots\dots (公式 3-3)$$

式中取值:

M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X—工程堆积体形态因子, 无量纲;

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

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

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

以上公式计算出的 M_{dw} 为每公顷每年的土壤流失量, 侵蚀模数

$$M_{ji}=100M_{dw}。$$

扰动后侵蚀模数值测算表—上方无来水工程堆积体

表 3-5

单位: t/(km²·a)

序号	项目	因子	公式	预测分区
				临时堆土区
	上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数	M_{ji}	$100M_{kw}$	1688.26
1	上方无来水工程堆积体土壤流失量	M_{dw}	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	16.88
1.1	工程堆积体形态因子	X		0.92
1.2	降雨侵蚀力因子	R	$R=0.067P_d^{1.627}$	2036.53
1.2.1	多年平均降雨量	pd		517.7
1.3	土质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{gb_1}$	0.015
1.3.1	砾石含量, 重量百分数	g		0.20
1.3.2	土质因子系数	a_1		0.023
1.3.3	土质因子系数	b_1		-2.297
1.4	坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	1.797
1.4.1	坡度因子系数	d_1		1.259
1.4.2	单元坡度	θ		39.82
1.5	坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/25)^{f_1}$	0.345
1.5.1	坡长因子系数	f_1		0.596
1.5.2	水平投影坡长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	4.20
1.5.3	斜坡长度	λ_x		5.466

本项目建设区在施工期的各分区的土壤侵蚀模数详见表 3-7。

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

1、地表翻扰型一般扰动地表:

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \dots \dots \dots \text{ (公式 3-4)}$$

式中:

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元的土壤流失量, t;

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

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

L_y —坡长因子, 无量纲;

S_y —坡度因子, 无量纲;

B —植被覆盖因子, 无量纲;

E —工程措施因子, 无量纲;

T —耕作措施因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm^2 。

以上公式计算出的 M_{yd} 为每公顷每年的土壤流失量, 侵蚀模数

$$M_{ij} = 100M_{yd}。$$

扰动后侵蚀模数值测算表—地表翻扰型一般扰动地表

表 3-6

单位: t/(km² ·a)

序号	项目	因子	公式	绿化区		
				第一年	第二年	第三年
	地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数	M_{ji}	$100M_{yd}$	471.27	282.76	131.96
1	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量	M_{yd}	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	4.71	2.83	1.32
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	2356.42	2356.42	2356.42
1.1.1	多年平均降雨量	p_d		517.7	517.7	517.7
1.2	地表翻然后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.03	0.03	0.03
1.2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13
1.2.2	土壤可蚀性因子	K		0.0155	0.0155	0.0155
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.62	1.62	1.62
1.3.1	单元水平投影坡长度	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	99.94	99.94	99.94
1.3.2	单元斜坡长度	λ_x		100	100	100
1.3.3	单元坡度	θ		2	2	2
1.3.4	坡长指数	m		0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.37	0.37	0.37
1.5	植被覆盖因子	B		0.1	0.06	0.028
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1
1.8	水平投影面积	A		1	1	1

3.2.4 水土流失预测的内容及方法

① 预测内容

水土流失预测目的是为了分析工程施工可能造成水土流失量及其潜在水土流失危害，掌握工程施工过程中水土流失发生的重点时段及重点部位，为合理布设各项防治措施提供科学依据。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定和本项目具体特点，水土流失预测内容包括：

- 弃土、弃石、弃渣量的预测；
- 损坏水土保持设施的预测；
- 可能造成水土流失危害的预测。

② 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，本方案水土流失预测内容及方法如下：

i. 弃土量的预测

通过项目申请报告及进行现场勘察，了解其开挖量、回填量与弃土（渣）量的关系，推算出各时段、各区的弃土量。

ii. 水土流失总量的预测

通过现场查勘，结合本项目有关资料，根据《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，对工程建设造成的水土流失总量及新增量，预测根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）采用数学模型法进行水土流失预测。

土壤流失量可按以下公式计算：

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

式中：W—土壤流失量，t；

j—预测时段，1，2指施工期（含施工准备期）；

i — 预测单元, 1, 2, 3..... n ;

F_{ji} — 第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km^2 ;

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

T_{ji} — 第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长, a 。

3.2.5 预测结果

(1) 施工期土壤流失量预测

施工期内, 预测土壤流失总量为 4.90t, 原地貌土壤流失量为 0.62t, 新增土壤流失量 4.28t。

施工期土壤流失预测表

表 3-7

预测单元	侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$		侵蚀面积 (m^2)	侵蚀 时间 (a)	背景流 失量(t)	预测时段 流失量(t)	新增流 失量(t)
	背景值	预测值					
建构筑物区	180	1526.67	2499.88	0.33	0.15	1.26	1.11
道路及地面硬化区	180	1416.95	3420.27	0.50	0.31	2.42	2.11
绿化区	180	1236.78	2983.38	0.25	0.13	0.92	0.79
临时堆土区	180	1688.26	800	0.17	0.02	0.23	0.21
施工生产区	180	963.07	300	0.25	0.01	0.07	0.06
合计			10003.53		0.62	4.90	4.28

(2) 自然恢复期土壤流失量

自然恢复期本项目土壤流失预测, 预测土壤流失总量 3.14t, 原地貌土壤流失量为 1.91t, 新增土壤流失量 1.23t。

自然恢复期土壤流失预测表

表 3-8

预测单元	侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$				面积 (m^2)	背景流 失量 (t)	自然恢复期流 失量 (t)	新增流 失量 (t)
	背 景 值	自然恢复期						
		第一 年	第二 年	第三 年				
绿化区	180	471.27	282.76	131.96	3539.38	1.91	3.14	1.23
合计					3539.38	1.91	3.14	1.23

防治责任范围内, 在施工期、自然恢复期由本项目建设而导致的土壤流失量达 8.04t, 同时期土壤流失背景值为 2.53t, 新增土壤流失量为 5.51t。

项目区土壤流失预测汇总表

表 3-9

单位: t

预测时段	原地貌土壤流失量	扰动后土壤流失量	新增土壤流失量
施工期	0.62	4.90	4.28
自然恢复期	1.91	3.14	1.23
合计	2.53	8.04	5.51

4 水土保持措施

4.1 防治分区

本项目为点状工程，建筑物较为集中，水土流失防治分区按项目布局、施工扰动特点、水土流失因素等综合分析，将本项目划分为构筑物区、道路及地面硬化区、绿化区、临时堆土区、施工生产区 5 个防治分区。

本项目为点状工程，本项目水土流失防治责任范围总面积为 10003.53m²。详见表 4-1。

水土保持防治分区划分表

表 4-1

单位: m²

项目分区	施工扰动主要特点	防治责任范围
构筑物区	土方挖填、建筑工程等。	2499.88
道路及地面硬化区	土方挖填、路面铺设等。	3964.27
绿化区	场地平整、地表占压等。	3539.38
临时堆土区	地表占压等。	(800)
施工生产区	地表占压等。	(300)
合计		10003.53

4.2 措施总体布局

根据水土流失防治分区和水土保持措施体系，因地制宜的布置水土保持防治措施。本项目水土流失防治措施体系和防治措施总体布局见图 4-1 及表 4-2。

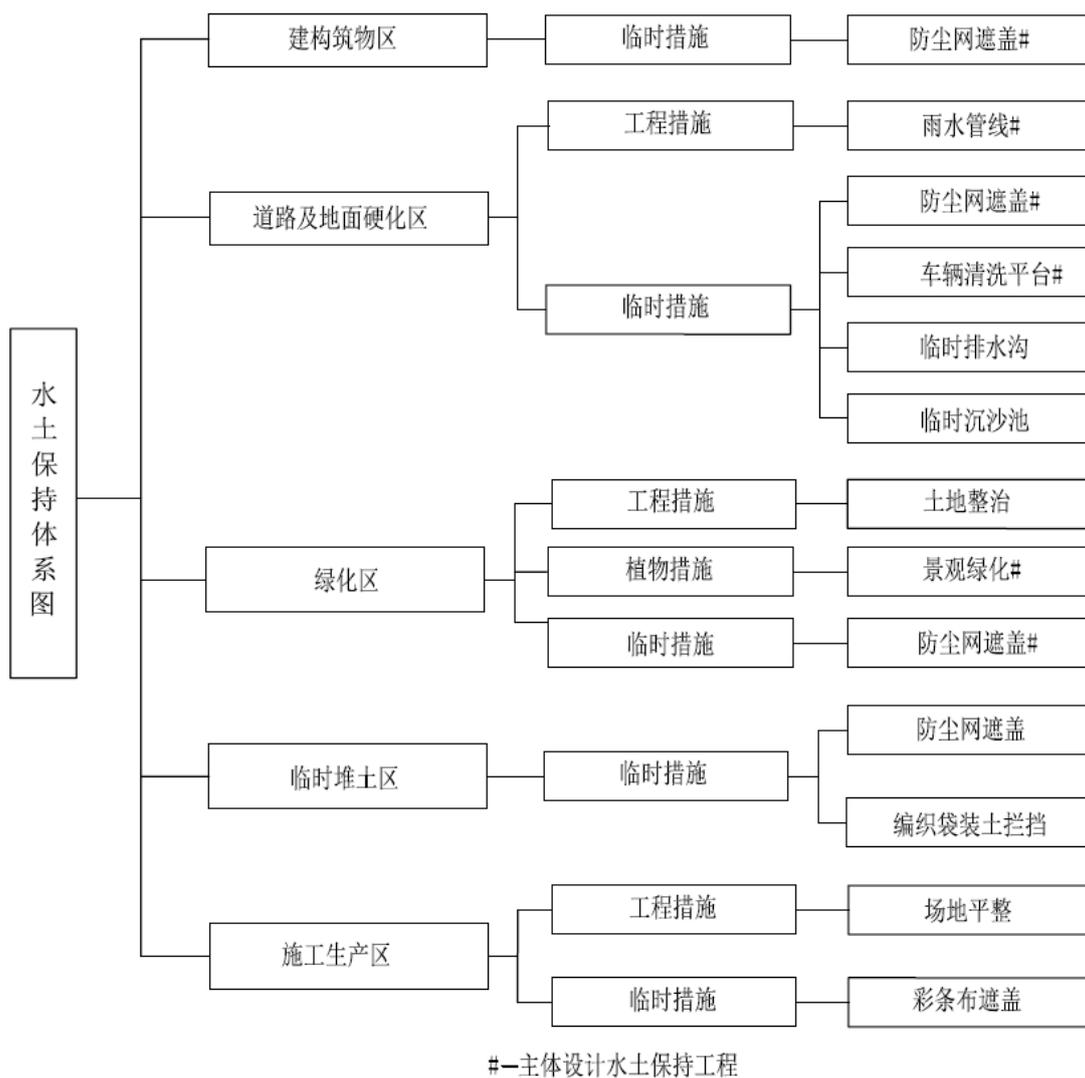


图 4-1 水土保持措施防治措施体系图

水土保持措施总体布局表

表 4-2

项目分区	措施类型	防治措施	备注
建构筑物区	临时措施	防尘网遮盖	主体设计
道路及地面硬化区	工程措施	雨水管线	主体设计
	临时措施	防尘网遮盖	主体设计
		车辆清洗平台	主体设计
		临时排水沟	方案新增
		临时沉沙池	方案新增
绿化区	植物措施	土地整治	方案新增
		景观绿化	主体设计
	临时措施	防尘网遮盖	主体设计
临时堆土区	临时措施	防尘网遮盖	方案新增
		编织袋装土拦挡	方案新增
施工生产区	工程措施	场地平整	方案新增
	临时措施	彩条布遮盖	方案新增

4.3 分区措施布设

4.3.1 工程级别与水土保持措施设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、按《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016 版）等相关规定执行。

(1) 工程措施

截排水工程：参照《室外排水设计标准》（GB50014-2021），排水管设计重现期为 5 年。

土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土剥离按 50cm 考虑，土地平整后主体工程集中绿化区域表土回覆厚度按 50cm 考虑。

(2) 植物措施

① 工程级别

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程植

被恢复与建设应根据生态防护和环境保护要求，按《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016版）的相关标准执行。本工程植被建设级别为1级。

② 布设原则

根据主体设计和项目区土壤条件对绿化区域进行绿化，为达到海绵城市设计指标要求，采用下凹式绿地；

③ 优选的植物品种及种植方法

参考项目区成活率较高且具有水土保持功能的植物品种如：国槐、金叶榆、紫叶李、大叶黄杨、狗尾草等植物。

(3) 临时措施

根据项目经验，临时排水沟设计标准一般按5年一遇1小时的降雨强度计算。沉沙池的设计施工应符合《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关要求。

根据项目经验，密目网设计标准网目密度为2000目/100cm²，符合《安全网》（GB5725-2009）相关要求。

4.3.2 防治分区措施布设

4.3.2.1 建构筑物区

(1) 临时措施

① 防尘网遮盖

主体设计对建构筑物区裸露地表进行防尘网遮盖，防尘网遮盖采用聚乙烯建筑防尘网，网目密度为2000目/100cm²，遮盖面积约2500m²。实施时段为2024年3月~4月。

4.3.2.2 道路及地面硬化区

(1) 工程措施

① 雨水管线

主体设计雨水管线，雨水管线采用 PE 双壁波纹管，管径分别为 DN300、DN400，其中 DN300 长 226m，DN400 长 98m，管道共计 324m。实施时段为 2024 年 7 月。

(2)临时措施

①防尘网遮盖

主体设计对道路及地面硬化区实施防尘网遮盖，防尘网遮盖采用聚乙烯建筑防尘网，网目密度为 2000 目/100cm²。遮盖面积约 4000m²。实施时段为 2024 年 3 月~8 月。

②车辆清洗平台

主体设计在进出口设置 1 座车辆清洗平台，保证车辆不带泥土出项目区。车辆清洗平台采用 ANLF-150 型系列移动式洗轮机，设备尺寸为 6.1m×4.5m×1.5m（长×宽×厚），设备构成：水循环管道、特质钢结构、两侧喷杆、潜水泵、光电感应器、定时系统、集成配电箱。实施时段为 2024 年 3 月，拆除时段为 2024 年 8 月。

③临时排水沟

施工过程中，为避免施工期间水土流失，方案新增在项目区四周布设临时排水沟，排出项目区雨水。按照公式 4-1 计算和公式 4-2 复核，设计参数为：

a.防洪标准

采用 5 年一遇标准。

b.设计流量计算

排水沟排水流量采用小流域面积设计流量公式确定：

$$Q_M = 16.67\phi qF \quad (\text{公式 4-1})$$

$$q = C_p C_t q_{5,10} \quad (\text{公式 4-2})$$

式中：Q_m—设计频率产生的洪峰流量，m³/s；

Φ —径流系数，取 0.60；

$q_{5, 10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min），取 2.3（查中国 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5, 10}$ 等值线图 A.4.1-1 确定）；

C_p —重现期转换系数，取 1.0（查询重现期转换系数表 A.4.1-2 确定）；

C_t —降雨历时转换系数，取 0.4（查询降雨历时转换系数表 A.4.1-3 确定）；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，计算得 $q=0.92\text{mm/min}$ ；

F —汇水面积，经临时排水沟分割后最大汇水面积得 0.010km^2 。

计算得 Q_m 为 $0.09\text{m}^3/\text{s}$ 。

c. 过水能力计算

设计频率洪峰流量采用以下公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 4-3})$$

式中： A —截排水沟断面面积， m^2 ；

C —谢才系数；

R —水利半径， m ；

i —截排水沟纵坡。

依据雨水设计流量的大小，本方案新增的排水沟断面采用梯形断面，排水沟为土质结构，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡坡比为 1: 1，比降取 2‰，糙率取 0.025。排水沟水力要素计算及横断面尺寸选择见表 4-3、4-4。

排水沟水力要素计算表

表 4-3

名称	比降	水力半径	底宽 (m)	水深 (m)	流量 (m ³ /s)
临时排水沟	0.002	0.17	0.4	0.3	0.16>0.09

排水沟横断面尺寸

表 4-4

名称	设计底宽 b(m)	设计顶宽 B(m)	设计水深 h(m)	安全超高 Δh (m)	设计高度 H(m)
临时排水沟	0.4	1.2	0.3	0.1	0.4

经计算， $Q=0.16\text{m}^3/\text{s} > 0.09\text{m}^3/\text{s}$ ，排水沟断面尺寸满足过流要求。排水沟长 404m，总开挖量约 129m³。实施时段为 2024 年 3 月，填平时间 2024 年 8 月。

④临时沉沙池

方案新增在排水沟的末端设 2 座沉沙池，与场外市政管网相连，根据《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269-2001），沉沙池池厢工作宽度和长度按公式 4-4、4-5 计算：

$$B_p = Q_p / (H_p \times V) \quad (\text{公式 4-4})$$

$$L_p = 1.2 \times H_p \times V / \omega \quad (\text{公式 4-5})$$

式中： B_p —池厢工作宽度；

Q_p —通过池厢的工作流量；

H_p —池厢的工作水深；

V —池厢内的平均流速；

L_p —池厢的工作长度；

ω —泥沙沉降速度。

沉沙池断面尺寸计算表

表 4-5

名称	Q_p (m ³ /s)	沉沙池设计深度 (m)	H_p (m)	V (m/s)	B_p (m)	ω (mm/s)	L_p (m)
临时沉沙池	0.53	1.5	0.8	0.35	0.56	172	1.37

经计算，沉沙池结构为土质，外部设计外尺寸（长×宽×深）为4.4m×3.4m×1.2m，边坡1:1。土方开挖量18.04m³，沉沙池进水口顶高与排水沟泄水口底高持平，出水口底高与区域排水系统底高持平，使项目区排水平稳过渡到厂外市政管网。实施时段为2024年3月，填平时间2024年8月。

4.3.2.3 绿化区

(1)植物措施

①土地整治

种植土回覆后，为保证植物生长对土壤的要求，方案新增对绿化区域进行土地整治，提高土壤墒情，整地面积3539.38m²，实施时段为2024年6月。

②景观绿化

主体设计在项目区四周布设景观绿化，绿化面积3539.38m²，交由专业的绿化公司进行设计并施工，本方案不再进行细化设计，应符合城市绿化标准，与城市景观一致。实施时段为2024年6月。

(3)临时措施

①防尘网遮盖

主体设计对绿化区实施防尘网遮盖，遮盖面积约3600m²。防尘网遮盖采用聚乙烯建筑防尘网遮盖，网目密度2000目/100cm²。实施时段为2024年3月~2024年6月。

4.3.2.4 临时堆土区

(1)临时措施

①防尘网遮盖

方案新增对临时堆土区实施防尘网遮盖，遮盖面积约1200m²。防尘网遮盖采用聚乙烯建筑防尘网遮盖，网目密度2000目/100cm²。

实施时段为 2024 年 3 月~4 月。

②编织袋装土拦挡

根据现场实际情况，基础开挖土方堆放期间，方案新增对临时堆土四周采用编织袋装土进行拦挡，编织袋规格为长 0.62m、宽 0.4m，拦挡高度 1m，宽度 0.5m，拦挡总长度约 120m，编织袋装土 60m³。应是土方回填后，将编织袋装土拆除，用于场地平整和用于绿化区覆土。实施时段为 2024 年 3 月，拆除时段为 2024 年 4 月。

4.3.2.5 施工生产区

(1)工程措施

①场地平整

施工结束后，方案新增对地面进行场地平整，平整面积 300m²。施时间为 2024 年 8 月。

(2)临时措施

①彩条布遮盖

方案新增对施工生产区实施彩条布遮盖，遮盖面积为 200m²。实施时段为 2024 年 3 月~2024 年 8 月。

4.3.6 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量见表 4-6。

水土保持措施工程量表

表 4-6

防治分区	措施类型	防治措施	措施布置			主体工程已列工程量			新增水土保持措施工程量		
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	内容	单位	工程量
建构筑物区	临时措施	防尘网遮盖	裸露施工场地及基坑边坡	m ²	2500	防尘网遮盖	m ²	2500			
道路及地面硬化区	工程措施	雨水管线	基本沿道路走向布设	m	324	双壁波纹管	m	324			
	临时措施	防尘网遮盖	裸露施工场地	m ²	4000	防尘网遮盖	m ²	4000			
		车辆清洗平台	项目区主出入口	个	1	车辆清洗平台	个	1			
		临时排水沟	项目区四周	m	404				土方开挖	m ³	129
		临时沉沙池	排水沟末端	座	2				土方开挖	m ³	18.04
绿化区	植物措施	土地整治	绿化区域	m ²	3539.38				土地整治	m ²	3539.38
		景观绿化	绿化区域	m ²	3539.38	景观绿化	m ²	3539.38			
	临时措施	防尘网遮盖	裸露地表	m ²	3600	防尘网遮盖	m ²	3600			
临时堆土区	临时措施	防尘网遮盖	临时堆土表面	m ²	1200				防尘网遮盖	m ²	1200
		编织袋装土拦挡	临时堆土四周	m	120				编织袋装土拦挡	m ³	60
施工生产区	工程措施	场地平整	施工生产区	m ²	300				场地平整	m ²	300
	临时措施	彩条布遮盖	临时堆料表面	m ²	200				彩条布遮盖	m ²	200

4.4 施工要求

4.4.1 施工方法、施工工艺

(1) 工程措施

工程措施主要为雨水管线铺设。

雨水管线铺设：施工流程主要为：测量放线→机械开挖→管道及检查井施工→隐蔽验收→土方回填。铺设前根据设计要求对管材类型、规格数量进行验证；下管前将沟槽内积水抽尽；下管安装作业中，做到保证沟槽排水畅通；管道施工完毕后进行通水试验，确保管道流水畅通、不倒反水与漏水。

土地整治：整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线。

(2) 植物措施施工

苗木栽植：施工季节的选择应满足植物正常生长需要，合理安排工期，按照不同植物生长需要，有计划的实施栽植作业。苗木起挖和运输时机，起苗时注意不要破皮伤根，不要使苗木受干遭冻，注苗木保湿降温。对于在起苗、运输中受到机械损伤的根系，要及时修剪伤口，避免感染病害。同时，为了缩短苗木从苗圃地起出到栽植之间的时间间隔，尽量减少苗木（尤其是根系）在空气中的暴露时间，最大限度地降低苗木体内的水分散失，最好是边起苗边栽植。苗木从苗圃运送到现场后，经检验合格，若不能立刻植苗，应对裸根苗进行喷水，湿润苗根，并选择背风湿润的地方挖苗木假植沟，及时对苗木进行假植，随起随栽。植苗时，注意不要窝根；覆土应高出苗木原埋痕约2cm~3cm；浇水保湿，以利成活。

播撒草籽: 播种前应做发芽试验和催芽处理, 确定合理的播种量; 播种时应先浇水浸地, 保持土壤湿润, 稍干后将表层土耙细耙平, 进行撒播, 均匀覆土后轻压, 然后喷水; 播种后应及时喷水, 水点宜细密均匀, 浸透土层 8~10cm, 除降雨天气, 喷水不得间断。亦可用草帘覆盖保持湿度, 至发芽时撤除。

(3)临时措施施工

本工程的临时措施主要为防尘网遮盖、临时排水沟、临时沉沙池、编织袋装土拦挡及车辆清洗平台。

临时排水沟: 施工前进行沟底定线, 沟槽采用机械开挖, 完工后推平。

临时沉沙池: 施工前定位、定线, 采用机械开挖, 人工辅助, 完工后推平。

编织袋装土拦挡: 编织袋装土来源可利用本工程开挖的土方, 人工用铁锹填装, 人工沿土堆底部拦挡。

密目网苫盖: 铺设时四个角和四周边缘交界处石块压盖, 防止被风吹散, 对损坏的密目网及时进行更换。

对临时堆放的砂石料、土方应及时采取拦挡、苫盖等临时防护措施。干燥、起风天气还应对施工道路及时洒水以减少扬尘。

4.4.2 措施进度安排

本项目为建设类项目, 计划 2024 年 3 月开工, 2024 年 8 月完工。水土保持措施施工进度见表 4-7。

表 4-7

项 目		2024年						
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	
建构筑物区	主体工程	—————						
	临时措施 防尘网遮盖	—————						
道路及地面硬化区	主体工程	—————						
	工程措施 雨水管线	—————						
	临时措施	车辆清洗平台	—————					
		防尘网遮盖	—————					
		临时排水沟	—————					
临时沉沙池		—————						
绿化区	主体工程	—————						
	工程措施 土地整治	—————						
	植物措施 景观绿化	—————						
	临时措施 防尘网遮盖	—————						
临时堆土区	临时措施 防尘网遮盖	—————						
	临时措施 编织袋装土拦挡	—————						
施工生产区	工程措施 场地平整	—————						
	临时措施 彩条布遮盖	—————						

注：主体工程施工进度 ————— 工程措施 ————— 植物措施 ————— 临时措施 —————

5 水土保持投资估算及效益分析

5.1 投资估算

5.1.1 编制原则及依据

5.1.1.1 编制原则

(1)本项目水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,其投资估算的编制原则、依据、价格水平年、主要工程单价等应与主体工程相一致,主体工程不足部分采用水土保持或相关行业定额和市场价格确定。

(2)本方案水土保持总投资包括主体工程设计的纳入本方案水土保持措施体系的措施投资和本方案补充的防治措施投资两部分。

(3)方案新增材料价格水平年建议与主体工程一致。

5.1.1.2 编制依据

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

(2)《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(办水总〔2016〕132号);

(3)《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀价行费〔2017〕173号);

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

(5)《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》(冀财非税〔2020〕5号);

(6)《唐山工程建设造价信息》(当前期);

(7)《海港区第四幼儿园新建工程设计图》(河北昊宇建筑设计有限公司)。

5.1.2 编制说明与估算成果

5.1.2.1 编制说明

水土保持投资估算费用由工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、预备费五部分构成。采用水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》进行编制；按费用构成的有关规定计算各个工程项目的单价，再对照相应的水土保持措施工程量，计算各防治区各项措施投资，并依据水利部有关规定，计算其他费用。

(1) 基础单价

① 人工预算单价

工程措施、植物措施及临时措施人工预算价格依据主体工程，人工预算单价为 11.00 元/工时。

② 材料预算价格

项目建设所使用材料的预算价格，主体工程设计中已有的，按主体工程设计中的预算价格；主体工程中没有的，按当地市场价加上运杂费及采购保管费计算。运杂费根据项目建设区与所需购买材料厂家的距离实际发生计算。苗木、草籽的采购及保管费率，按运到当地价的 1.1% 计算，其它主要材料的采购及保管费率，按运到工地价的 2.3% 计算。

③ 水价、电价

水价、电价采用工程材料价格。水价为 6.21 元/m³，电价为 1.17 元/kw·h。

④ 施工机械台时费

施工机械使用费按照水利部水总[2016]132 号文，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税进项税额的基础价格计算。水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知办财务函

[2019] 448 号，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。

⑤砂石料单价

外购砂、碎石（砾石）、块石、料石等材料预算价格超过 60 元/m³ 时，应按基价 60 元/m³ 计入工程单价参与取费，预算价格与基价的差额以材料补差形式进行计算，材料补差列入单价表中并计取税金。

(2)取费标准

①其他直接费，工程措施取直接费的 1.3%，植物措施取直接费的 1.3%，临时措施取直接费 2.5%。

②现场经费，工程措施中土石方工程取直接费的 4%，混凝土工程取直接工程费 6%，基础处理工程取直接费的 6%，其他工程取直接费的 5%，植物措施取直接费的 4%。

③间接费，工程措施中土石方工程取直接工程费 4.4%，混凝土工程取直接工程费 4.3%，基础处理工程混凝土工程取直接工程费的 6.5%，其他工程取直接工程费的 4.4%，植物措施取直接工程费的 3.3%。

④企业利润，工程措施按直接工程费与间接费之和的 7% 计算，植物措施按直接工程费与间接费之和的 5% 计算。

⑤税金，按增值税税率 9% 计算。

(3)工程措施估算

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价计算。

(4)植物措施估算

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①材料费由苗木、草、种子等预算价格乘以数量计算。

②栽（种）植费按设计工程量乘以工程单价计算。

(5)施工临措施估算

①临时防护工程

临时防护工程按设计工程量乘以工程单价计算。

②其他临时工程

其他临时工程中工程措施按第一部分工程措施投资的 2%计算，植物措施按第二部分植物措施投资的 2%计算。

(6)独立费用估算

①工程建设管理费包括建设管理费和水土保持设施验收费：建设管理费按一至三部分投资之和（方案新增的投资）的 2.0%计算，水土保持措施验收费结合实际工程情况取取值，取 3 万元。

②工程建设监理费：工程监理工作由主体工程监理担任，不再单独计列监理费用。

③设计费：按照市场行情和实际工作量，取 4 万元。

④水土保持补偿费：根据《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费[2017]173号），水土保持补偿费征收标准按照 1.4 元/m²征收，按照《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》（冀财非税〔2020〕5号），本项目属于学校项目，按照现行政策，可申请免征水土保持补偿费。

(7)预备费

基本预备费按水土保持投资中一至四部分（新增的工程措施、植物措施、临时工程和独立费用）6%计取。

5.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资 57.72 万元。其中主体设计水土保持措施投资 46.26 万元（见表 2-1），方案新增水土保持措施投资 11.46 万元。

水土保持措施投资包括:工程措施费用 6.06 万元,植物措施费用 35.39 万元,施工临时措施费用 7.64 万元,独立费用 7.06 万元,基本预备费 0.17 万元。水土保持补偿费为 14004.94 元。

详见表 5-1 ~ 表 5-7。

总估算表

表 5-1

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施费		设备 费	独立 费用	合计
			栽(种) 植费	苗木、 草、 种子费			
第一部分	工程措施	6.06					6.06
	主体工程部分	5.83					5.83
	新增水土保持部分	0.23					0.23
第二部分	植物措施		35.39				35.39
	主体工程部分		35.39				35.39
	新增水土保持部分		/				/
第三部分	施工临时措施	7.64					7.64
	主体工程部分	5.04					5.04
	新增水土保持部分	2.59					2.59
	其他临时工程	0.01					0.01
第四部分	独立费用					7.06	7.06
	工程建设管理费					3.06	3.06
	水土保持监理费					/	/
	设计费					4.00	4.00
I	一至四部分投资合计	13.70	35.39			7.06	56.15
II	基本预备费						0.17
III	价差预备费						/
IV	水土保持补偿费						1.40
V	工程投资总计						57.72
	静态总投资						57.72
	方案总投资						57.72

工程措施估算表

表 5-2

单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第一部分	工程措施				60554.62
	主体工程部分				58320.00
1	道路及地面硬化区				58320.00
(1)	雨水管线	m	324		58320.00
	新增水土保持部分				2234.62
1	绿化区				370.58
(1)	土地整治	hm ²	0.35	1058.79	370.58
1	施工生产区				1864.05
(1)	场地平整	hm ²	0.03	62134.85	1864.05

植物措施估算表

表 5-3

单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第二部分	植物措施				353938.00
	主体工程部分				353938.00
1	绿化区				353938.00
(1)	景观绿化	m ²	3539.38		353938.00

施工临时措施估算表

表 5-4

单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
第三部分	施工临时工程				76429.11
一	主体工程部分				50400.00
1	建构筑物区				10000.00
(1)	防尘网遮盖	m ²	2500		10000.00
2	道路及地面硬化区				26000.00
(1)	防尘网遮盖	m ²	4000		16000.00
(2)	车辆清洗平台	处	1		10000.00
3	绿化区				14400.00
(1)	防尘网遮盖	m ²	3600		14400.00
二	新增水土保持部分				25984.42
1	道路及地面硬化区				3374.62
(1)	临时排水沟				2911.53
	土方开挖	m ³	129	22.57	2911.53
(2)	临时沉沙池				463.09
	土方开挖	m ³	18.04	25.67	463.09
2	临时堆土区				21805.80
(1)	防尘网遮盖	m ²	1200		4800.00
(2)	编织袋装土拦挡				17005.80
	编织袋装土填筑	m ³	60	256.02	15361.20
	编织袋装土拆除	m ³	60	27.41	1644.60
3	施工生产区				804.00
(1)	彩条布遮盖	m ²	200	4.11	804.00
三	其他临时施工工程		2.00%	2234.62	44.69

独立费用估算表

表 5-5

序号	项目名称	计量	工程数量	单价 (元)	合计 (元)
		单位			
第五部分	独立费用				70565.27
一	工程建设管理费				30565.27
1.1	建设管理费		2%	28263.73	565.27
1.2	水土保持设施验收费				30000.00
二	水土保持监理费				/
三	设计费				40000.00

水土保持补偿费计算表

表 5-6

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	水土保持补偿费				14004.94
	水土保持补偿费	m ²	10003.53	1.4	14004.94

水土保持措施单价汇总表

表 5-7

单位：元

序号	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	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大数
1	土地整治(机械施工)	hm ²	1058.79	209.00	65.82	505.76	10.15	23.42	26.87	42.05		79.48	96.25
2	土质排水沟	m ³	22.57	12.94	0.39	2.35	0.39	0.78	0.74	1.23		1.69	2.05
3	土质沉沙池	m ³	25.67	15.18	0.30	2.35	0.45	0.89	0.84	1.40		1.93	2.33
4	编织袋装土填筑	m ³	256.02	127.82	50.00		4.45	8.89	8.41	13.97		19.22	23.27
5	编织袋装土拆除	m ³	27.41	18.48	0.55		0.48	0.95	0.90	1.50		2.06	2.49
6	场地平整	hm ²	62134.85	3410.00	4276.54	35467.68	1078.86	2157.71	2041.19	3390.24		4664.00	5648.62
7	彩条布遮盖	m ²	4.11	1.76	1.09		0.07	0.14	0.13	0.22		0.31	0.37

主要材料价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	单价
1	水	m ³	6.21
2	电	kW·h	1.17
3	柴油	t	7151.96
4	编织袋	个	1.50
5	农家土杂肥	m ³	58.25
6	彩条布	m ²	1.00

施工机械台时费汇总表

单位：元

编号	名称及规格	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	油动挖掘机 0.5m ³	160.82	19.44	18.78	1.48	29.70	91.42
2	推土机 74kW	155.56	16.81	20.93	0.86	26.40	90.56
3	拖拉机 37kW	63.22	2.69	3.35	0.16	14.30	42.72

5.2 效益分析

5.2.1 水土流失防治效果

根据方案设计的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的布局与数量，对照方案编制目的和所确定的水土流失防治目标，列表定量计算各项防治指标。

(1) 水土流失治理度

计算公式：水土流失治理度（%）=水土流失治理达标面积/水土流失总面积。其中水土流失治理达标面积 = 通过治理土壤流失量达到容许流失量以下的面积 + 排水系统不对周边产生冲刷的地面硬化和永久建筑物占地面积。

各分区水土流失治理达标面积详见表 5-8。

各分区水土流失治理达标面积表

表 5-8

单位: m²

防治分区	水土流失面积	水土流失治理达标面积				
		水土保持措施面积			永久建筑物和硬化面积	合计
		工程措施面积	植物措施面积	小计		
建构筑物区	2499.88	0	0	0	2499.88	2499.88
道路及地面硬化区	3964.27	0	0	0	3814.22	3814.22
绿化区	3539.38	0	3539.38	3539.38	/	3539.38
合计	10003.53	0	3539.38	3539.38	6314.10	9853.48

本项目水土流失总面积 10003.53m²，水土流失治理达标面积 9853.48m²。水土流失治理度为 98.50%。

(2) 土壤流失控制比

计算公式：土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤浸蚀模数。

本项目所在地容许土壤流失量为 200 t/(km²·a)，治理后每平方公里年平均土壤流失量 160t/(km²·a)，土壤流失控制比 1.25。

(3) 渣土防护率

计算公式：渣土防护率(%)=(实际挡护的永久弃渣+实际挡护的临时堆土数量)/(永久弃渣+临时堆土总量)×100%。

实际挡护的临时堆土数量为 2963m³，临时堆土总量为 2998m³，渣土防护率为 98.83%。

(4) 表土保护率

计算公式：表土保护率(%)=保护的表土数量/可剥离表土总量×100%。本项目无表土剥离。

(5) 林草植被恢复率

计算公式：林草植被恢复率(%)=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。可恢复林草植被面积 3591.52m²，恢复林草植被面积 3539.38m²。林草植被恢复率为 98.55%。

(6) 林草覆盖率

计算公式：林草覆盖率 (%) = 林草植被面积 / 项目总面积 × 100%。
 本项目林草植被面积为共计 3539.38m²，本项目用地总面积为 10003.53m²。经分析，设计水平年末林草覆盖率可达到 35.38%。

水土流失防治效果见表 5-9。

水土保持效益分析计算表

表 5-9

评估指标		计算依据	单位	数量	设计 达标值	计算 结果
名称	目标值					
水土流失治理度	95%	水土流失治理达标面积	m ²	9853.48	98.50%	达标
		水土流失总面积	m ²	10003.53		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	200	1.25	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/(km ² ·a)	160		
渣土防护率 (%)	98%	实际挡护的永久弃渣+实际挡护的临时堆土数量	m ³	2963	98.83%	达标
		永久弃渣+临时堆土总量	m ³	2998		
表土保护率	-	保护的剥离数量	-	-	-	-
		可剥离表土总量	-	-		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	m ²	3539.38	98.55%	达标
		可恢复林草植被面积	m ²	3591.52		
林草覆盖率	26%	林草植被面积	m ²	3539.38	35.38%	达标
		本项目总面积	m ²	10003.53		

从指标计算情况分析，本项目建设区各项指标均能达到方案拟定的目标值。本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内水土流失治理度达到 98.50%，土壤流失控制达到 1.25，渣土防护率达到 98.83%，林草植被恢复率达到 98.55%，林草覆盖率为 35.38%。

5.2.2 保土效益

保土效益是指在采取了有效的水土流失防治措施后，和土壤流失预测总量相比减少的土壤流失量。根据水土流失预测结果，若不采取防护措施，在施工期土壤流失总量较大。在各项水土流失防治措施都发挥效果后，预计共计减少土壤流失量约为 2.72t。详见表 5-10、5-11。

项目采取水土保持措施后水土流失量表

表 5-10

预测单元	侵蚀模数 t/(km ² ·a)	面积(m ²)	时间(a)	预施工期采取 措施后水土流 失量(t)
建筑物区	800	2499.88	0.33	0.66
道路及地面硬化区	600	3420.27	0.50	1.03
绿化区	450	2983.38	0.25	0.34
临时堆土区	700	800	0.17	0.10
施工生产区	600	300	0.25	0.05
合计		10003.53		2.18

保土效益计算成果对照表

表 5-11

预测单元	施工期采取措施 前水土流失量(t)	施工期采取措施后水 土流失量(t)	保土效益(t)
建筑物区	1.26	0.66	0.60
道路及地面硬化区	2.42	1.03	1.39
绿化区	0.92	0.34	0.58
临时堆土区	0.23	0.10	0.13
施工生产区	0.07	0.05	0.02
合计	4.90	2.18	2.72

5.2.3 生态效益

各项水土保持措施发挥作用后,使本项目内原有水土流失得到了基本治理和有效控制,防治责任范围内的生态得到了最大限度的保护,环境得到了明显改善,到水土流失防治定性目标。

综上所述,本项目水土保持措施实施后,能够改善项目建设区生态环境。

6 水土保持管理

6.1 组织管理

项目由建设单位统一组织实施，由设计、施工、监理、监测单位大力配合，以确保方案的顺利落实，有效地控制因本工程建设所造成的水土流失。建设单位要明确水土保持管理机构和管理人员，制定水土保持管理制度，加强对施工单位的管理。配备专职工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作，落实水土保持方案。加强与唐山海港经济开发区农业农村局的联系沟通，便于及时了解和执行水土保持工作程序和要求。

管理机构应负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求，建立水土保持工程档案。定期向唐山海港经济开发区农业农村局报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，结合本工程进度提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成。建设期间，生产建设单位应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，并严格落实各项水土流失防治措施。

6.2 后续设计

水土保持方案经唐山海港经济开发区行政审批局批复后，方案确定的各项水土流失防治措施均应纳入主体工程初步设计中，并进一步细化。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部 53 号令），水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上、表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上、水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土

保持方案应当报原审批部门重新审核。

6.3 水土保持监理

本项目水土保持工程监理可由主体工程监理承担。监理单位在监理过程中，应按照国家现行工程监理要求制定水土保持工程监理制度，对水土保持工程建设进行质量、进度和投资控制，建立施工过程中临时措施影像、照片等档案资料和质量评定的原始资料。

6.4 水土保持施工

工程施工过程中，施工进度应能保证各水土保持措施施工的组织性、计划性、有序性；材料、资金、设备等资源的有效配置；还应考虑施工顺序、施工季节、施工质量和分期实施；确保各水土保持措施与主体工程协调、按防治分区并按期完成防治任务。同时施工组织设计还应遵循减少扰动地表面积、减少土地裸露时间、先拦后弃等原则。大的土方工程宜避开雨天及大风季节，临时措施应伴随施工的全过程。

6.5 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）及水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见（办水保〔2020〕235号）的要求，项目投产使用或者竣工验收前，应当开展水土保持设施自主验收，并按规定向唐山海港经济开发区农业农村局报备，报备时只需提供水土保持设施验收鉴定书。

生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等，组织水土保持设施自主验收，形成水土保持设

施验收鉴定书，明确水土保持设施验收通过的结论，水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的网站向社会公开验收材料，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，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

工程验收后，为保证水土保持设施效益持续发挥，建设单位应建立水土保持设施管护制度。对于工程措施，应定期检查，发现破损及时修复。对于植物措施，一般需要连续抚育3~4年，做好植被日常管护，加强林草植被灌溉。此外，为保证林草植被覆盖率，应适时补植。