

生产建设项目水土保持方案报告表

项目名称：长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程
（东段）

建设单位(个人)：天津开发区慧谷投资发展有限公司

法定代表人：汤洪亮

地 址：天津经济技术开发区汉沽现代产业区汉北
路18号

联 系 人：李春晖

电 话：15510863021

建设单位：天津开发区慧谷投资发展有限公司

编制单位：天津欣国环环保科技有限公司

2023年8月

长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段） 水土保持方案报告表

责任页
(天津欣国环环保科技有限公司)

批准： 郭斌 （高级工程师）

核定： 姬小江 （高级工程师）

审查： 赵晓光 （高级工程师）

校核： 宿文晶（高级工程师）

项目负责人： 戴娴 （工程师）

编写： 戴娴 （工程师）（参编二~五章、附图）

司梦瑶 （工程师）（参编六~八章）

刘春莉 （工程师）（参编第一章、附件）

长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）

水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区，西起中山路，东至东风南路			
	建设内容	本项目占地面积 1.36hm ² ，建设包含长虹东街（中山路—东风南路）道路工程、排水工程、照明工程、交通工程、绿化工程和排盐工程。			
	建设性质	建设类	总投资（万元）	1428.42	
	土建投资（万元）	859.04	占地面积（hm ² ）	永久：1.36 临时：0	
	动工时间	2023.9		完工时间	2023.12
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		2.0	1.6	0.4	0.8
	取土（石、砂）场	本项目不设取土（石、砂）场			
	弃土（石、渣）场	本项目不设置弃土场。			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区，但属于天津市水土保持规划确定的水土流失易发区。		地貌类型	海积冲积平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	190		容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	200
项目选址（线）水土保持评价		通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的水土保持限制和约束性规定，逐条进行分析，经分析，确定本项目依法编报水土保持方案，符合水土保持法律的规定，通过本项目水土保持方案实施后，项目从水土保持法的角度分析，不存在限制因素。因此，从水土保持法的符合性分析，项目选址是可行的。			
预测水土流失总量		本项目可能造成水土流失总量为 11.69t，其中新增水土流失总量为 9.84t。详见附页。			
防治责任范围（hm ² ）		本项目水土流失防治责任范围面积为 1.36hm ² 。本项目水土流失共分为 4 个防治分区，包括：道路工程区、绿化工程区、临时堆土区、施工生产区。			

防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准		
	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(%)	10
水土保持措施	1)道路工程区:工程措施(雨水管网敷设256m、透水砖铺装2949.96m ²),临时措施(防尘网苫盖1.17hm ²)。 2)绿化工程区:工程措施(土地平整0.19hm ²)、植物措施(乔木种植312株;绿化面积0.19hm ²)。 3)临时堆土区:临时措施(防尘网苫盖0.2m ²)。 4)施工生产区:工程措施(土地平整0.2hm ²)。			
水土保持投资估算(万元)	工程措施费	109.21	植物措施费	102.07
	临时措施费	19.26	水土保持补偿费	1.904
	独立费用	建设管理费	4.21	
		水土保持监测费	3	
		水土保持监理费	3	
		水土保持设施验收费	3	
科研勘测设计费	5			
总投资(含预备费)	265.58			
编制单位	天津欣国环环保科技有限公司	建设单位	天津开发区慧谷投资发展有限公司	
法人代表及电话	项铁丽 18622938331	法人代表及电话	汤洪亮	
地址	天津市滨海高新区华苑产业区海泰发展五道16号B-7号楼602室	地址	天津经济技术开发区汉沽现代产业区汉北路18号	
邮编	300384	邮编	300450	
联系人及电话	戴娴 13682026781	联系人及电话	李春晖 15510863021	
电子信箱	13682026781@163.com	电子信箱	729354408@qq.com	
传真	/	传真	/	

目 录

1. 综合说明	4
1.1 项目简况	4
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 主体工程水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	12
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	14
2. 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织	26
2.3 工程占地	30
2.4 土石方平衡	30
2.5 拆迁安置与专项设施改建	33
2.6 进度安排	33
2.7 自然概况	33
3. 项目水土保持分析与评价	38
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价	39
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	46
3.4 结论性意见	49
4. 水土流失分析与预测	50
4.1 水土流失现状	50
4.2 水土流失影响因素分析	50
4.3 土壤流失量预测	51
4.4 水土流失危害分析	57

4.5 指导性意见	57
5. 水土保持措施.....	59
5.1 防治区划分	59
5.2 措施总体布局	59
5.3 分区措施布设.....	62
5.4 水土保持措施布设成果	62
5.5 施工要求	65
6. 水土保持监测.....	68
6.1 监测范围和时段	68
6.2 监测内容和方法	68
6.3 点位布设.....	71
6.4 实施条件和成果	72
7. 水土保持投资估算及效益分析.....	75
7.1 投资估算	75
7.2 效益分析	81
8. 水土保持管理.....	85
8.1 组织管理	85
8.2 后续设计.....	85
8.3 水土保持监测.....	86
8.4 水土保持监理.....	86
8.5 水土保持施工.....	86
8.6 水土保持设施验收.....	86

附表：

水土保持方案投资估算单价分析表

附件：

附件 1：建设项目用地预审与选址意见书

附件 2：《关于长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）初步设计的批复》（津开审批〔2023〕16138 号）；

附图

附图 1：本项目地理位置图

附图 2：本项目水系图

附图 3：本项目水土流失防治责任范围图

附图 4：土壤侵蚀强度分布图

附图 5：本项目水土流失防治分区布设图

附图 6：本项目水土保持措施布设图及监测点位图

附图 7：典型水土保持措施图

附图 8：典型设计图

1. 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）（以下称本项目）是加快天津市滨海新区天津经济技术开发区现代产业区交通及基础设施建设，促进区域配套服务功能完善，更好地支撑相关项目开发建设，满足区域工业项目建成后交通需求的重要基础设施建设项目，对本地区经济建设发展有重要意义。

(2) 项目基本情况

项目建设地点：本项目位于天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区，西起中山路，东至东风南路

规划用地性质：城镇道路用地

建设性质：新建

项目占地：总占地 1.36hm²（均为永久占地）。占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地）。

项目建设内容及规模：建设内容包含长虹东街（中山路—东风南路）道路工程、排水工程、照明工程、交通工程、绿化工程和排盐工程。

道路工程：本次新建道路面积 11686 平方米，其中新建车行道 7300 平方米，新建非机动车道面积 2532 平方米，新建人行道 1854 平方米。红线宽度 30 米，双向 4 车道布置。

绿化工程：位于道路工程占地范围内，总绿化面积 1891 平方米。

排水工程：新建 DN300mm 雨水收水支管 256 米，收水井（双算）26 个。

照明工程：新建路灯 28 基，新建 LED150w10 米单臂路灯。

交通工程：全线施划交通标线 579.2 平方米、设置各类交通标志 6 套、车止石 40 米。

排盐工程：PE 多孔排盐管 981 米，DN200HDPE 双壁波纹管 75 米，排盐检查井 8 座。石屑 452 立方米，无纺布 1966 平方米，防水土工膜 7064 平方米。

项目土石方情况：本项目挖方总量 2.0 万 m³，填方总量 1.6 万 m³，借方 0.4 万 m³，弃方 0.8 万 m³。

项目建设投资：本项目总投资 1428.42 万元。其中土建投资为 859.04 万元。

建设工期：项目总工期 8 个月，2023 年 9 月开工，2024 年 4 月竣工。

项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

本项目为新建建设类项目，编制本项目水土保持方案前，天津开发区慧谷投资发展有限公司于2023年4月委托中铁第五勘察设计院集团有限公司对本项目进行初步设计。本项目于2023年6月15日取得了天津经济技术开发区规划和自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书通知书》（选址意见书编号203开发线选证0026）；于2023年6月21日取得了《关于长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）初步设计的批复》（津开审批[2023]16138号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》、《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）、《市水务局关于印发进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管实施意见》（津水政服〔2019〕1号）、《天津市行政许可事项操作规程生产建设项目水土保持方案的许可》（DB12/T 766—2018）等法律、法规、规章及规范性文件的要求，为了预防和治理项目建设过程中可能产生的水土流失危害，2023年7月，天津开发区慧谷投资发展有限公司委托天津欣国环保科技有限公司（以下称我公司）编制本项目水土保持方案。接受委托后，我公司成立了方案编制组，对工程区的自然环境、生态环境及水土保持现状进行了现场查勘，对工程相关文件进行了熟悉，特别对主体工程的占地、总体布局、施工工艺、建设期限、工程土方等特性及主体工程中具有水土保持功能工程等情况进行了分析，在此基础上根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，确定了工作内容、方法及技术路线、水土流失防治责任范

围、方案编制深度、重点防治分区及主要措施等。于2023年8月完成了本项目水土保持方案报告表。

1.1.3 自然简况

天津市滨海新区位于华北地区东部断陷盆地边缘，渤海盆地的西岸，处在黄骅坳陷中的北端。为海积冲积平原地貌，平均海拔高度在 5m 以下。项目场区范围属于冲积~海积平原，为第四纪海退之地，堆积了巨厚松散的沉积物。

项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，多年平均气温 12.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3549℃，多年平均降水量 565.2mm，降水量多集中在 6~9 月，多年平均风速 4.0m/s，无霜期 244d，最大冻土深 60cm。

项目所在的滨海新区境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。项目所在区域现状地表土壤为盐化潮土。滨海新区地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，周边区域林草覆盖率约 15%。

根据项目区的环境概况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及实地调查，确定工程区微度水力侵蚀为主，初步判定项目区原生土壤侵蚀模数 $190\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

本项目不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区，但属于天津市水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域区域。根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发〔2019〕23号）、《天津市生态保护红线》（津政发〔2018〕21号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》（天津市人民代表大会常务委员会，2014年1月23日）等文件可知，本项目建设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、森林公园，重要湿地和生态脆弱区等区域。

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》（2011年3月1日施行）；
- (2) 《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（天津市第十六届人民代表大会常务委员会第六次会议，2013年12月17日修订）。

1.2.2 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）；

(2) 《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）；

(3) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）〉的通知》（办水保〔2018〕133号）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 《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）；

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

(9) 《市水务局关于印发〈天津市水土保持规划〉（2016-2030年）的通知》（津水农〔2017〕22号）；

(10) 《市水务局关于印发进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管实施意见》（津水政服〔2019〕1号）；

(11) 《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价综〔2020〕351号）；

(12) 《天津市财政局天津市发展和改革委员会关于征收水土保持补偿费有关问题的通知》（津财综〔2021〕59号）。

1.2.4 技术规范与标准

- (1) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (2) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）；
- (10) 《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；
- (11) 《水土保持工程概（估）算编制规定》，水利部[2003]67号；
- (12) 《土地利用现状分类》（GB/21010-2017）。

1.2.5 技术资料

- (1) 《长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）初步设计》（中铁第五勘察设计院集团有限公司，2023年4月）；
- (2) 《关于长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）初步设计的批复》（津开审批[2023]16138号）；
- (3) 业主及设计单位提供的其他相关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本项目于2023年9月开工建设，预计2024年4月完工，总工期8个月。按照本项目主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等，本方案设计水平年为2024年。届时方案确定的各项防治措施均应布设到位，能稳定存续、发挥水土保持功能，达到方案确定的防治目标，满足水土保持专项验收的要求。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域；本项目不设施工生活区，人员生活依托周边设施。因此，本项目水土流失防治责任范围面积为 1.36hm²。本项目水土流失共分为 4 个防治分区，包括：道路工程区、绿化工程区、临时堆土区和施工生产区。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围统计表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	备注
道路工程区	1.17	永久占地
绿化工程区	0.19	永久占地，位于永久占地道路工程区内，面积不重复计算
临时堆土区	(0.2)	永久占地，位于永久占地范围内，面积不重复计算
施工生产区	(0.2)	永久占地，位于永久占地道路工程区内，面积不重复计算
合计	1.36	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目为建设类项目，按照《全国水土保持区划（试行）》，项目区属于一级区划北方土石山区。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号），项目不属于国家及天津市级水土流失重点预防区和重点治理区。但属于《天津市水土保持规划（2015-2030）》确定的“容易发生水土流失的其他区域”。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目位于县级及以上城市区域（天津市滨海新区）。因此，本项目水土流失防治执行北方土石山区一级防治标准。

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），确定本项目水土流失防治目标值。本项目位于天津市滨海新区天津经济技术开发区，属于位于城市区的项目，渣土防护率；土壤流失控制比在以轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比调整为1.0；水土流失治理度和林草植被恢复率无需调整，分别为95%和97%，本项目仅包含红线内的绿化，因此林草覆盖率按照工程性质减少15%。本项目占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地），因此不涉及表土防护；根据工程特点，本项目施工期和设计水平年水土流失防治目标修正情况见下表

表 1.5-1 水土流失防治目标统计表

防治指标（北方土石山区）	标准规定值		按土壤侵蚀强度修正		按工程性质修正	采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	95	—	—	—	—	95
土壤流失控制比	—	0.90	—	+0.1	—	—	1.0
渣土防护率（%）	95	97	—	+1	—	95	98
表土防护率（%）	95	95	—	—	—	—	—
林草植被恢复率（%）	—	97	—	—	—	—	97
林草覆盖率（%）	—	25	—	1	-15	—	10

1.6 主体工程水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目属于建设类项目，选址所在区域不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区，但属于天津市水土保持规划确定的水土流失易发区。根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，本项目选址不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，无明显的水土保持限制因素。工程建设过程中通过实施水土保持措施后，可有效减少施工区域水土流失。从水土保持角度分析，本项目选址是合理可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定从水土保持角度对建设方案、工程占地、土石方平衡、取土(石、砂)场设置、弃土场设置、施工方法与工艺、具有水土保持功能工程的进行评价。

建设方案评价：本项目建设方案注重植物措施建设，将道路工程和绿化工程进行了全面合理地布置，并根据相关要求减少了林草覆盖率，设计了雨水排水管道、透水砖铺装、行道树栽植和道路绿化带布置等，从水土保持角度分析，不存在限制及约束性条件，满足水土保持要求。

工程占地评价：本项目占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地） 1.36hm^2 ，无临时占地。工程已优化了施工工艺，布局紧凑合理，减少了扰动范围，符合水土保持要求。

土石方平衡评价：主体工程土石方流向、平衡基本合理，注重了土方的内部平衡。开挖土方主要来自道路开挖、排水管沟开挖等，回填土方主要一般土方。施工过程中开挖土方，临时堆放于临时堆土区（临时堆土区设置2个，位于永久占地范围内）。根据工程区需求，内部调配土方，减少外购土方量，对于土方弃至指定的堆土场，符合水土保持土方保存和综合利用土壤资源要求。

取、弃土场设置评价：本项目不设置取土场，工程弃方弃至指定的弃土消纳场，位于航泊道与顺平道交口附近，由政府统一调配给附近其他需土项目，不存在水土保持制约性因素。

施工方法与工艺评价：本项目施工活动均控制在已设计的施工道路、施工场地内，未超出防治责任范围，施工过程中裸露场地及时采取了防尘网苫盖，减少了裸露时间；填筑土方时采取了随挖、随运、随填、随压方式施工；开挖土方集中堆放于临时堆土区，并采取了临时苫盖措施。本项目主体工程设计的施工时序、施工方法及工艺基本科学合理，工期安排紧凑，可降低因人为扰动诱发水土流失的危害，符合水土保持的要求。

具有水土保持功能工程评价：主体设计了具有水土保持功能工程主要有排水工程、透水砖铺装、行道树栽植和道路绿化带布置等，本方案依据主体工程的估算列投资，约为1428.42万元；本方案已在此基础上补充完善工程措施和临时措施，形成完整的水土流失防治体系。

1.7 水土流失预测结果

本项目总占地 1.36hm^2 （均为永久占地）。根据工程初步设计说明，对施工项目的各分区在施工准备期、施工期开挖扰动地表、占压土地的程度与面积分别进行统计、量算和预测，确定工程扰动地表面积为 1.36hm^2 。

根据第四章水土流失预测结果，工程可能产生的水土流失总量为 11.69t ，新增水土流失量共计为 9.84t 。产生水土流失的重点部位主要为道路工程区，重点水土流失防治时段为施工期，主要为施工期 9-12 月；水土流失主要危害是施工建设期将扰动地表，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源和经济发展带来不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据该工程特点及主体工程布局、设计和施工情况，结合工程施工可能造成水土流失、土壤特性，将该工程水土流失防治分为 4 个区：道路工程区、绿化工程区、临时堆土区、施工生产区。总占地面积 1.36hm^2 。

1.8.1 道路工程区

（1）工程措施

排水工程：新建 DN300mm 雨水收水支管 256 米，收水井（双算）26 个。该措施计划于 2023 年 9 月-10 月实施。

透水砖铺装：人行道区域铺设透水砖，铺设面积为 0.30hm^2 。该措施计划于 2023 年 12 月实施。

（2）临时措施

裸地苫盖：施工过程中对道路工程区占地范围裸露部分采用防尘网苫盖，防尘网采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为 1500 目/ 100cm^2 ，占地范围防尘网苫盖面积 1.17hm^2 。

1.8.2 绿化工程区

（1）工程措施

排盐管网：种植土下设置排盐系统，PE 多孔排盐管 981 米，DN200HDPE 双壁波纹管 75 米，排盐检查井 8 座。石屑 452 立方米，无纺布 1966 平方米，防水土工膜 7064 平方米。实施时段为：该措施计划于 2024 年 3 月-4 月实施。

土地平整：施工结束后需要对施工区域进行土地整治，整治面积 0.19hm^2 。

(2) 植物措施

绿地：绿化面积约为 0.19hm^2 ；乔木种植 312 株。实施时段：该措施计划于 2024 年 3 月实施。

(3) 临时措施

裸地苫盖：施工过程中对绿化工程区占地范围裸露部分采用防尘网苫盖，防尘网采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为 1500 目/ 100cm^2 ，占地范围防尘网苫盖面积 0.19hm^2 。该措施计划于 2023 年 9 月-2024 年 4 月实施。

1.8.3 临时堆土区

施工过程中对道路工程和绿化工程区等开挖产生的临时堆土采用防尘网苫盖，防尘网采用承受力 100 的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为 1500 目/ 100cm^2 ，堆土区苫盖面积 0.2hm^2 。实施时段为：该措施计划于 2023 年 9 月-12 月实施。

1.8.4 施工生产区

土地平整：施工结束后需要对施工生产区进行土地整治，整治面积 0.2hm^2 。实施时段为：该措施计划于 2023 年 12 月实施。

1.9 水土保持监测方案

水土保持监测的内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，从 2023 年 9 月至 2024 年 12 月。

监测范围：项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 1.36hm^2 。

监测方法：包括采取实地调查监测、遥感监测、无人机监测为主的方法。

监测点位：工程施工期水土流失监测站点共布设 4 个监测点：道路工程区 1 个监测点，绿化工程区 1 个监测点，临时堆土区 1 个监测点，施工生产区 1 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持估算总投资 265.58 万元，其中工程措施投资 109.21 万元，植物措施投资 102.07 万元，临时措施投资 19.26 万元，独立费用 18.21 万元，基本预备费 14.93 万元，水土保持补偿费 1.904 万元。

到设计水平年，本项目水土流失治理面积为 1.36hm^2 ，可减少水土流失量 9.71t ，渣土挡护量为 1.981万 m^3 。项目可恢复林草植被面积 0.19hm^2 ，水保措施实施后植物措施达标面积为 0.19hm^2 。

从指标计算情况分析，项目建设区五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，水土流失治理达标面积为 1.36hm^2 ，水土流失治理度达到 99% ，减少的水土流失量 9.71t ；治理后土壤侵蚀模数达到 $190\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，土壤流失控制比达 1.05 ，渣土防护率达到 99% ，林草植被恢复率 99% ，林草覆盖率 13.9% 。在实施本方案的水土保持措施后水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率五项指标全部达到修正后北方土石山区一级防治标准要求。

1.11 结论

(1) 结论

本方案经天津经济技术开发区行政审批局批复后，具有强制实施的法律效力。本项目建设在选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

在工程建设过程中按本方案的要求防治水土流失，可有效控制因工程建设引发的新增水土流失基本能达到控制水土流失、降低对周边区域及造成的影响、保护生态环境的目的。

经分析评价，本方案实施后，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到一定程度治理，因此，工程建设是可行的。

(2) 建议

为下一步落实好水土保持工程的设计、施工、监测及竣工验收等后续工作，提出以下建议和要求。

1) 将批复的方案水土保持措施体系纳入主体工程后续设计中，并以专章或专项设计形式进行水土保持设计，进一步细化各防治区水土保持措施，水土保持投资应纳入主体工程总投资中。

2) 施工单位以批复的报告表为依据，认真落实方案确定的各项水土流失防治措施，施工期间严格控制扰动范围，确保各防治区水土流失得到有效防治。施工队伍强化质

量管理，严把工序质量关，对水土保持工程的整个施工过程进行控制，加强质量监督检查。

3) 水土保持监测单位应根据生产建设项目监测技术规程及本报告表水土保持监测内容，制定完善的水土保持监测实施方案。监测工作应按照本方案、并严格遵循监测实施方案规定的水土保持监测内容、方法和频次。

4) 全部工程实施完毕后建设单位应组织设计、施工、监理、监测单位首先进行自检，初步具备验收条件后及时开展自主验收或委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，组织各参与方进行水土保持设施自主验收。

2. 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 工程基本情况

项目名称：长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）

建设单位：天津开发区慧谷投资发展有限公司

建设地点：本项目位于天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区，西起中山路，东至东风南路（中心坐标：经度 117°48'19.74"，纬度 39°12'0.62"）。



图 2.1-1 本项目行政区划图

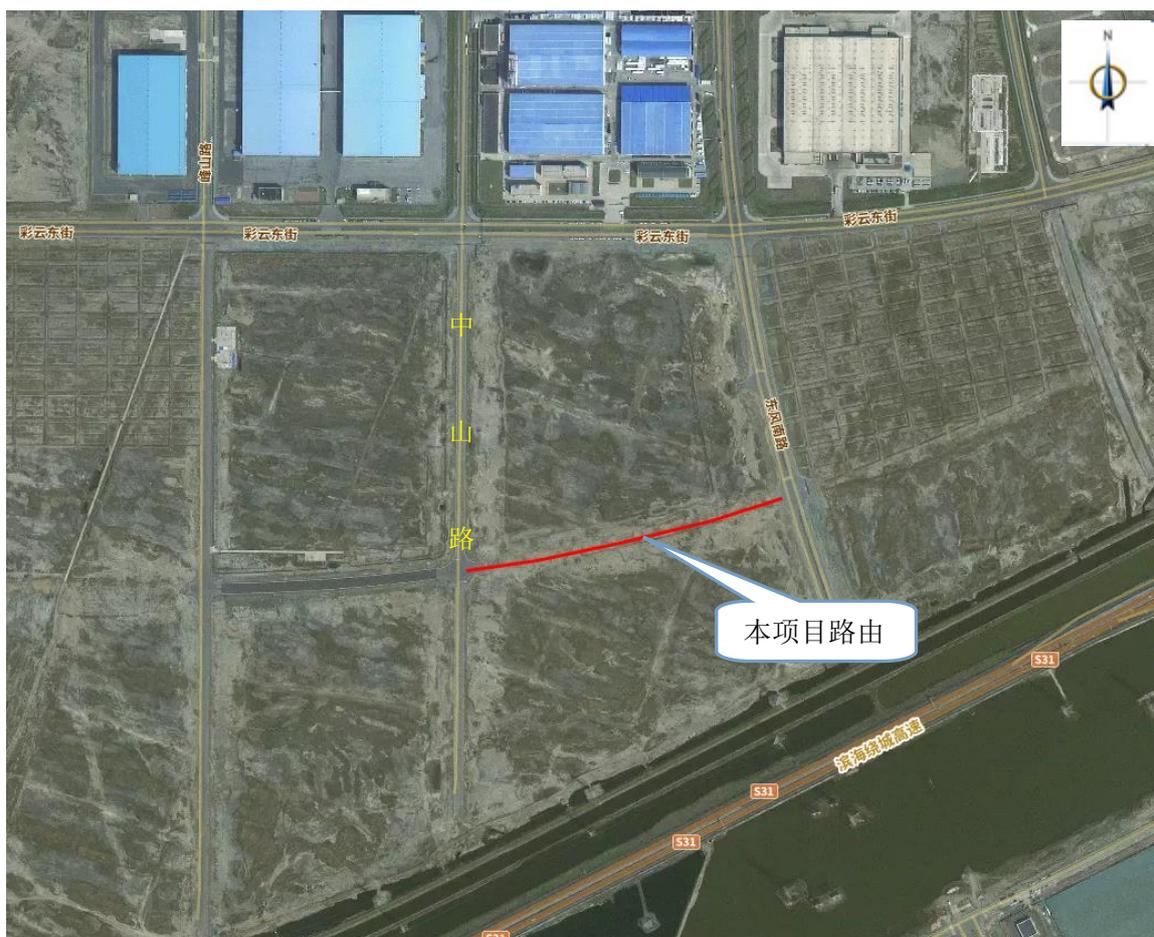


图 2.1-2 本项目地理位置图

建设性质：新建

建设类型：建设类项目

建设占地：本项目总占地 1.36hm^2 （均为永久占地）。占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地）。

建设内容及规模：本次建设规模包含长虹东街（中山路—东风南路）道路工程、排水工程、照明工程、交通工程、绿化工程和排盐工程。

道路工程：本次新建道路面积 11686 平方米，其中新建车行道 7300 平方米，新建非机动车道面积 2532 平方米，新建人行道 1854 平方米。红线宽度 30 米，双向 4 车道布置。

绿化工程：位于道路工程占地范围内，总绿化面积 1891 平方米。

排水工程：新建 DN300mm 雨水收水支管 256 米，收水井（双算）26 个。

照明工程：新建路灯 28 基，新建 LED150w10 米单臂路灯。

交通工程：全线施划交通标线 579.2 平方米、设置各类交通标志 6 套、车止石 40 米。

排盐工程：PE 多孔排盐管 981 米，DN200HDPE 双壁波纹管 75 米，排盐检查井 8 座。石屑 452 立方米，无纺布 1966 平方米，防水土工膜 7064 平方米。

土方量：本项目挖方总量 2.0 万 m³，填方总量 1.6 万 m³，借方 0.4 万 m³，弃方 0.8 万 m³。

拆迁（移民）安置：项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

工程投资：本项目总投资 1428.42 万元。其中土建投资为 859.04 万元。

建设工期：项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。项目总工期 8 个月，2023 年 9 月开工，2024 年 4 月竣工。

表 2.1-1 项目组成及主要经济技术指标表

一、基本情况			
项目名称	长虹东街（老汉北路—东风南路）道路工程（东段）		
工程性质	新建项目		
建设单位	天津开发区慧谷投资发展有限公司		
建设地点	天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区，西起中山路，东至东风南路		
工程规模	本项目总占地 1.36hm ² （均为永久占地）。占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地）。本次建设规模包含长虹东街（中山路—东风南路）道路工程、排水工程、照明工程、交通工程、绿化工程和排盐工程。道路全长 491.658m，总绿化面积 0.19 hm ² 。新建 DN300mm 雨水收水支管 256m。		
工程投资	本项目总投资 1428.42 万元。其中土建投资为 859.04 万元。		
工程建设期	8 个月（2023 年 9 月开工，2024 年 4 月竣工）		
二、工程组成			
项目	具体建设内容		
道路工程	本次建设规模包含长虹东街（中山路—东风南路）道路工程全长 491.658 米，新建道路面积 11686 平方米，其中新建车行道 7300 平方米，新建非机动车道面积 2532 平方米，新建人行道 1854 平方米。红线宽度 30 米，双向 4 车道布置。		
绿化工程	位于道路工程占地范围内，总绿化面积 1891 平方米。		
排水工程	新建 DN300mm 雨水收水支管 256 米，收水井（双算）26 个。		
照明工程	新建路灯 28 基，新建 LED150w10 米单臂路灯。		
交通工程	全线施划交通标线 579.2 平方米、设置各类交通标志 6 套、车止石 40 米。		
排盐工程	PE 多孔排盐管 981 米，DN200HDPE 双壁波纹管 75 米，排盐检查井 8 座。石屑 452 立方米，无纺布 1966 平方米，防水土工膜 7064 平方米。		
三、工程占地面积（hm ² ）			
项目	永久占地	临时占地	小计
道路工程区	1.17	0	1.17
绿化工程区	0.19	0	0.19

临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)					
施工生产区	(0.2)	0	(0.2)					
合计	1.36	0	1.36					
四、土石方量 (万 m³)								
项目	挖填总量		挖方	填方	弃方	借方		
	总计	其中表土	小计	其中表土	小计	其中表土	土方	土方
道路工程区	1.66	0	1.02	0	0.64	0	0.38	0
排水工程	1.19	0	0.63	0	0.56	0	0.07	0
绿化工程区	0.75	0.4	0.35	0	0.4	0.4	0.35	0.4
合计	3.6	0	2.0	0	1.6	0.4	0.8	0
五、拆迁及施工条件								
施工用水	由周边管网提供							
施工用电	电网供电							
建筑材料	由当地合法企业商购							
拆迁安置	无拆迁安置							

2.1.2 项目组成

本次建设规模包含长虹东街（中山路—东风南路）道路工程、排水工程、照明工程、交通工程、绿化工程和排盐工程。

2.1.2.1 道路工程

（一）道路平面设计

（1）路线

长虹东街道路修筑范围为西起中山路，东至东风南路，道路长度为 491.658m。平面坐标系采用 2000 天津城市坐标系。

道路起讫点一览表

路名	修筑起点	修筑终点	长度 m	红线宽 m	道路等级
长虹东街（中山路—东风南路）	中山路	东风南路	491.658	30	城市次干路

（2）平面

工程起点：

道路交点坐标一览表

路名	交点编号	桩号	交点坐标		圆曲线半径
			N (X)	E (Y)	m
长虹东街（中山路—东风南路）	起点	K1+831.446	4340691.948	542702.485	R=3140.4461
	终点	K2+323.04	4340806.711	543180.053	

（3）交叉口设计

项目无超高、无加宽。长虹东街由西向东与相交道路均为加铺转角式平交路口，交叉口均不在本工程范围之内，长虹东街与中山路交叉口本次不做展宽处理，远期交叉口渠化改造随后续园区内其余交叉口一并改造。

路口交叉形式一览表

路名	相交道路名称	相交道路等级	相交红线宽度(m)	交叉类型	交叉口交通组织方式
长虹东街(中山路—东风南路)	中山路	次干路	30	十字形交叉	远期平 A1 类交叉口
	东风南路	主干路	40	十字形交叉	远期平 A1 类交叉口

(二) 道路纵断面

长虹东街路纵断面设计高程为道路中心线处路面高程。项目全线采用路面高程控制在 2.03~2.16m 之间；高程采用 1972 年大沽高程系（2015 年成果）。项目共设置变坡点 1 处，最大纵坡 0.77%，最小纵坡 0.041%，凹形竖曲线最小半径 85000m，最小坡长 145.3m。

全线纵断面控制因素如下：

- 1) 与中山路交叉口现状控制高程 2.16m；
- 2) 与东风南路交叉口现状控制高程 2.16m；
- 3) 道路两侧既有地块地坪高程；
- 4) 纵断面高程控制点均与规划高程保持一致；

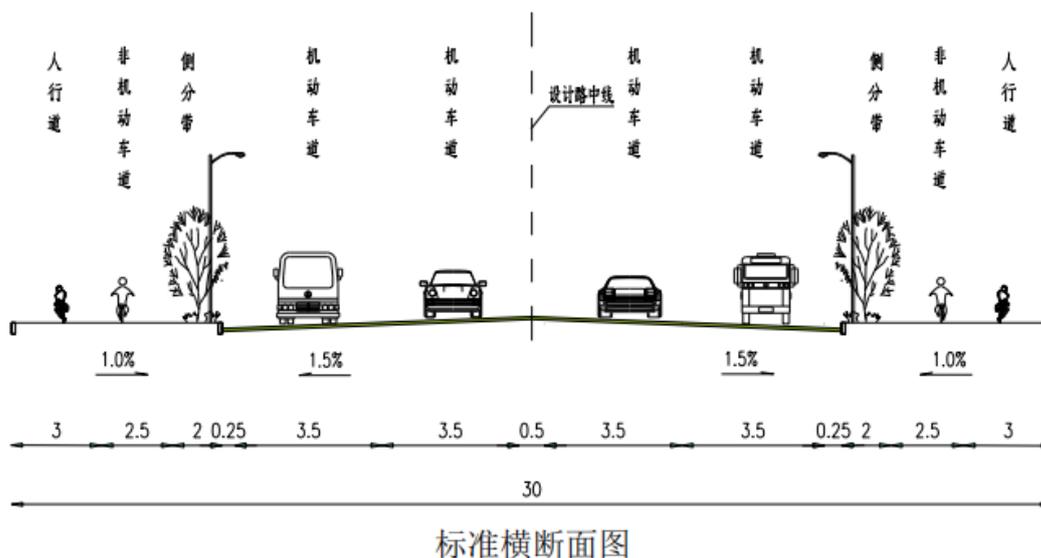
由于本工程属于片区道路工程，为了避免道路在区域内道路高程起伏太大而造成与地坪标高相差太多，本工程按规划高程进行设计。同时采用加密收水井的设置，保证道路排水顺畅。

纵断面设计指标

序号	项目	单位	设计值
1	最大坡长	m	346.358
2	最小坡长	m	1145.3
3	最大纵坡长	%	0.077
4	最小纵坡长	%	0.041
5	最下凸曲线半径	m	--
6	最小凹曲线半径	m	85000

(三) 道路横断面

长虹东街为城市次干路，设计速度为 40km/h。长虹东街标准横断面具体布置为 3m 人行道+2.5m 非机动车道+2.0m 侧分带+15.0m 机动车道+2.0m 侧分带+2.5m+非机动车道+3m 人行道=30m。



车行道：路面横坡采用 1.5%，坡向道路外侧；

人行道：路面横坡采用 1.0%，坡向道路内侧；

（四）路基处理

根据调查本项目所在区域范围地表层以素填土杂填土为主，其在场地勘察区域范围内连续分布，成分主要以黏性土为主，表层填土分布连续，为中压缩性土，无湿陷性，而且该地区地下水实测稳定水位埋深为 1.20~2.40m（大沽标高为 0.42~0.68m）。潜水位年变幅为 0.50~1.00m。本项目所在区域已于 2017 年对全线路基进行山皮石换填处理，可以满足路基隔水要求。

本次对路基进行浅层处理，方法为对路槽以下深度 0.4m 左右范围内以上的土进行分层处理，以减轻自重、防止反射裂缝，有利于道路结构的稳定。具体作法是：

车行道及非机动车道开槽后，在路槽底部采用冲击碾压方式对素填土层进行压实，其上分两层回填 40cm 石灰土（8%），分层压实，每层厚度为 20cm。各层均需分层铺筑，满足压实要求。

正常路段在填土前，清表并确保无垃圾、树根、草皮等杂物。分层回填处理层至设计路床顶标高，再施做路面结构。

新填路基应稳定、密实，标准采用重型击实标准，分层碾压填筑。处理完以后的路基回弹模量不小于 30Mpa。

（五）路面工程

车行道依次采用：4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C），乳化沥青粘层油（PC-3 型，0.5L/m），7cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C），1cm 乳化沥青同步碎石下封层，乳化沥青透层油（PC-2 型，1.0L/m），18cm 水泥稳定碎石（3.5MPa），18cm 水泥稳定碎石（3MPa），15cm 石灰土（12%），土基 35Mpa 敷设，总厚 62cm。

非机动车道依次采用：4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C），乳化沥青粘层油（PC-3 型，0.5L/m），5cm 中粒式沥青混凝土（AC-16C），1cm 乳化沥青同步碎石下封层，乳化沥青透层油（PC-2 型，1.0L/m），16cm 水泥稳定碎石（3.5MPa），15cm 石灰土（12%）敷设，总厚 40cm。

人行道依次采用：6cm 彩色透水花砖，3cm 中粗砂垫层，15cmC20 透水混凝土，15cm 级配碎石敷设，总厚 39cm。

（六）附属工程

（1）路缘石

车行道与绿化带相接处采用侧石，绿化带与非机动车道、非机动车道与人行道、人行道与外侧绿带采用缘石。侧、缘石材料、规格和技术指标如下：

侧石：采用 C30 混凝土侧石，侧石外露 15cm。

平石：采用现浇混凝土，平石浇筑时每隔八米留一道伸缩缝。

碎石盲沟：在人行道下铺设碎石盲沟收集人行道下渗雨水，通过管道排入收水井，管道采用 $\varnothing 10\text{cm}$ PVC 排水管，盲沟内壁铺设防水土工布。

（2）交叉口缘石坡道

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为 1：20、三面坡缘石坡道坡度为 1：12。坡道下口高出车行道的地面应无高差。

交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路分隔带处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

道路沥青路面边界处需放置路边石，道路起点与老汉北路交口处放置止车石。

2.1.2.2 排水工程

本工程仅设计收水井及收水支管，接入长虹东街现状雨水井；并对所有现状雨、污水检查井进行维修。

本工程雨水收水支管管径为 $d300\text{mm}$ ，坡度为 1%。遇局部管道交叉时，小范围调整。如遇收水支管管顶覆土不满足 0.7m 的，则采用 360°混凝土包管。收水井采用大型单、双平算收水井，收水井井圈高程应比该处道路路面低 30mm，同时在收水井长度方向每侧各 1.5m 长度范围内与路面接顺，收水井宽度方向靠路面一侧在 0.5m 长度范围内与路面接顺。雨水收水支管采取反开槽施工，即在道路路基施工完成后开槽下管。沟槽回填采用满槽回填碎石至道路结构层下。支管接入检查井一段，按设计高程在检查井上凿孔，支管接入检查井后，支管口应与检查井内壁平齐，不得有探头或缩口现象，用砂浆堵严管周缝隙，并用砂浆将管口与检查井内壁抹严实、抹平、压光，检查井外壁与管子周围的衔接处，应用水泥砂浆抹严实。

位于车行道上的检查井，其道路结构层部分采取反开槽施工，以保证排水和道路的衔接。位于车行道的检查井井盖采用重型钢纤维混凝土井盖，参见国标《检查井盖》（GB/T23858-2009）；井盖规格均采用 $\phi 650$ 井盖。位于路面上的检查井，升高或降低现状检查井井颈以保证检查井盖表面与新建道路路面。实际标高齐平位于车行道上的检查井井圈需加固。

2.1.2.3 照明工程

道路照明属于三级负荷。设计范围内照明电源引自与本工程相接的东风南路新建 200KVA 箱变，不在本工程范围内。本工程照明用电总负荷为 21KW。

照明采用单臂路灯沿道路双侧布置在绿化带上，距道边 0.5m，灯具参数：采用 LED 灯具，光源为 LED 灯，功率为 150W，平均间距为 35m，灯杆高度为 10m，灯具仰角为 15°。

2.1.2.4 交通工程

本次交通工程设计内容只包括交通标线、交通标志，不包含监控及信号灯等。

(1) 交通标线

本路标线类型有：对车行道分界线、车行道边缘线、导向车道线、人行横道线、导向箭头等。

1) 不可跨越对向车行道分界线：双实线，用来分隔对向行驶的交通流，设在对向行驶的车道分界上。本标线宽度 15cm。

2) 车行道边缘线：本标线为白色实线，宽度 15cm。用以指示机动车道的边缘或用以划分机动车道与非机动车道的分界。用以划分机动车道与非机动车道分界时，也可称作机非分界线。

3) 导向箭头：用以指示车辆的行驶方向。导向箭头长度 4.5m。

交叉口驶入段导向车道内的导向箭头设置原则：距路口最近的第一组导向箭头在距停止线 3m 处设置；第二组在导向车道的起始位置设置，箭头起始端部与导向车道线起始端部平齐，预告箭头指示方向应与前方导向车道允许行驶方向保持一致。

4) 人行横道线：为一组白色平行粗实线，线宽 0.4m，间距 0.6m。本项目人行横道线宽度

5) 停止线：表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置，为白色实线，宽度 40cm，距离人行横道 200cm。

(2) 交通标志

本路标志的设置分 3 种类型：禁令标志、指示标志和指路标志。

1) 禁令标志

①限速标志：表示该标志至前方解除限制速度标志或另一块不同限速值得限制速度标志的路段内，机动车行驶速度（单位为 Km/h）不准超过标志所示数值。限制速度标志设在需要限制车辆速度的路段的起点。规格为：圆形，直径 80cm。

2) 指路标志：

①交叉口告知标志：用以告知前方交叉路口形式、交叉道路的名称、通往方向信息、地理方向信息，设置于交叉口前适当位置（具体布设详见《交通工程平面图》），标志规格为：长方形，边长 500×280（cm）。

②路名牌标志：指示城市道路名称、地理方向、道路沿线门牌号码，设在城市道路街角处，一般设置在人行道边，标志版面与行车方向平行，标志规格为：长方形，边长 120×37cm。

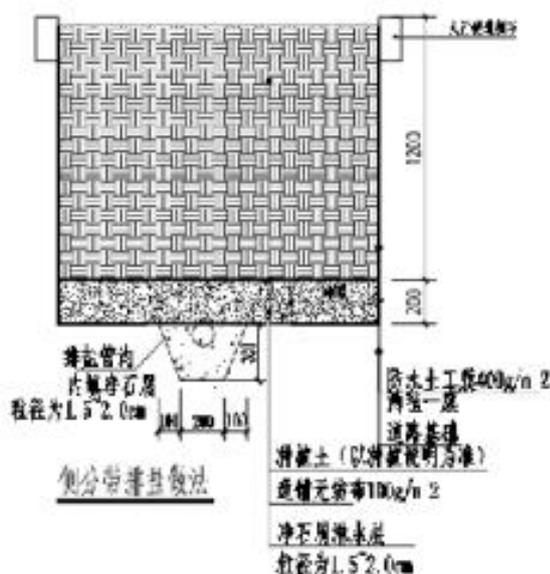
2.1.2.5 绿化工程

本次绿化工程设计范围为标准段道路红线范围内 3 米人行道新栽种行道树及 2 米宽的侧分 绿化带设计。为更好的形成道路绿化系统的统一性，在 2 米侧分带中种植形式采用乔木+绿篱层次性搭配。上木采用国槐，种植间距为 6 米每株，地被采用野牛草满铺草卷，以不漏土为原则。人行道新植行道树，采用乡土树种国槐，种植间距 6 米每株，用 1.7×0.1×0.2 米整 C30 预制混凝土缘石围合成 1.7×1.7 米树穴，表面覆盖成品树篦子。预计采用乔木 312 株，地被 1891 平方米。

2.1.2.6 排盐工程

本工程在绿化带下方进行排盐。在排盐区域，盐分随地下水通过淋层进入排盐盲管，进行收集后进入排盐井，之后再接入雨水检查井进入雨水系统。

人行道绿带换填 1.2m 种植土后在其下设置 20cm 隔淋层，隔淋层下设置 De63 双螺纹 PVC 排盐渗管。端口采用无纺布密封，防止石子进入。排盐渗管以 0.2%纵坡坡向排盐井，经排盐井后由收水管汇入雨水检查井，收水管采用 DN200 HPDE 双壁波纹管。



排盐断面图

排盐工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	PE 多孔排盐管 De63	m	981.00
2	HDPE 双壁波纹管 DN200	m	75.00
3	排盐检查井 (06MS201-3,页 21)	座	8.00
4	石屑 (粒径 1.5-2.0cm)	m ³	452.06
5	无纺布 (150g/m ²)	m ²	1966.00
6	防水土工膜 (400g/m ²)	m ²	7063.20

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工用水

本项目位于天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区，西起中山路，东至东风南路。周边交通便利，建设场地地势平整，便于施工。项目建设场地周围基础设施齐全，公用工程条件设施良好，水、电线路齐备。

(1) 施工用水

施工用水包括施工场地内道路洒水、施工用水等。施工期用水从项目地块周边道路已有的市政供水管道引接至项目区，管道采用 DN250 的钢管，可以满足供水及施工需要。

(2) 施工用电

本项目施工用电可从周边现有电网直接接入，满足工程施工的要求，另采用移动式柴油发电车作为备用电源。

(3) 施工通讯

施工通讯可以利用当地现有通讯网络，并辅以移动通讯，构成对外通讯系统。

(4) 建筑材料

建筑材料主要从天津当地市场购买，由汽车运至施工现场。所购建筑材料应满足设计要求，保证质量。

(5) 交通运输

本项目施工道路主要包括对外交通道路和场内交通道路。

对外交通道路：项目区位于天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区。对外交通主要依靠现状道路，交通便利。

场内施工道路：工程施工道路可利用拟建道路路基，满足各种车辆通行。

施工现场用围挡封闭，留设西侧和南侧两个出入口，人员出入、机械设备进出均由出入口通道通行，出入口设保安全天值勤。

2.2.2 施工布置

(1) 施工生产区

根据项目施工单位的施工组织设计，结合本项目的施工现场条件以及考虑到施工物料的运输，将施工生产区布设于道路工程区占地范围内，总占地面积为 0.2hm^2 。主要为施工机械及施工材料的临时堆放等，施工结束后作为道路路面进行硬化。

(2) 临时堆土场

主体工程施工区域的临时堆土分别堆存在道路绿化带（集中堆存，边坡 1:1.5，堆高 3.5m，占地 0.2hm^2 ），共设置 2 个，均位于主体工程占地范围内，施工过程中采取了防尘网苫盖措施。

(3) 取弃土场

本工程回填土方优先利用工程开挖土方，无需布置取土场。工程弃方 0.8万 m^3 ，弃至指定的弃土消纳场，位于航泊道与顺平道交口附近（距离本项目选址地约 2.7km），统一调配给附近其他需土项目。本项目不设置取土场，借方 0.4万 m^3 ，为外购种植土。

2.2.3 施工工艺

本项目为新建道路工程，根据设计单位相关资料，工程建设期间施工工艺繁多且复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺，主要包括道路基础开挖填筑、绿化工程、排水工程及其他附属工程的施工。

(1) 施工时序

清除软基处理—填筑路基—土基—石灰土—水泥碎石—乳化沥青透层油—乳化沥青同步碎石下封层—沥青混凝土—乳化沥青粘层油—细粒式沥青混凝土。

(2) 路基、路面施工方案

路基填筑前，首先对红线范围内进行全线清表整平。

机动车道路基处理方案：地面挖方至路床顶面以下 40cm 处，整平压实后填筑 40cm 石灰土（8%）至路面结构底面，然后按序施做路面结构。自上而下依次为 4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C），乳化沥青粘层油（PC-3 型，0.5L/m），7cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C），1cm 乳化沥青同步碎石下封层，乳化沥青透层油（PC-2 型，1.0L/m），18cm 水泥稳定碎石（3.5MPa），18cm 水泥稳定碎石（3MPa），15cm 石灰土（12%），土基 35Mpa 敷设，总厚 62cm。

非机动车道路基处理方式：地面挖方至路床顶面以下 40cm 处，整平压实后填筑 40cm 石灰土（8%）至路面结构底面，然后按序施做路面结构。自上而下依次为 4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C），乳化沥青粘层油（PC-3 型，0.5L/m），5cm 中粒式沥青混凝土（AC-16C），1cm 乳化沥青同步碎石下封层，乳化沥青透层油（PC-2 型，1.0L/m），16cm 水泥稳定碎石（3.5MPa），15cm 石灰土（12%）敷设，总厚 40cm。

人行道路基处理方式：路槽开挖至路床顶面下 30cm 后，进行灰土处理，然后按序施做路面结构。自上而下依次为 6cm 彩色透水花砖，3cm 中粗砂垫层，15cm C2 透水混凝土，15cm 级配碎石敷设，总厚 39cm。

（3）管线施工

管线施工的顺序采取“先地下后地上、先管线后道路”的原则，施工以机械开挖为主，载重汽车运送土方，辅以人工开挖。管线埋设采用分段施工，开挖一段后，铺设管道，随即回填，然后继续下一段管道施工。本工程配套建设的管线主要为雨水管线，根据沿线情况采用明槽开挖施工的方式。

管线开挖坡比采用 1:1，管槽底部宽度除管道直径外还要留两侧各 50cm 的工作宽度。机械开挖要严格控制高程，为防止超挖和扰动槽底面，槽底应预留 20~30cm 厚的土层暂时不挖，待铺管前用人工清理挖至标高，同时修整槽底。管槽开挖土方沿管槽一侧临时堆放。

管道安装施工顺序：下管—稳管—接口施工—质量检查。本项目采用起重机下管，管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装，安装时宜自下游开始、承口朝向施工前进的方向。合槽施工时，应先安装埋设较深的管道，当回填土高程与邻近管道基础高程相同时，再安装相邻的管道。

管道安装完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。管道两侧和管顶以上 500mm 范围内的回填土石，应由管槽两侧对称运入槽内。回填时应均匀运入槽内，不得集中推入。回填压实逐层进行，压实密度符合设计要求。

排水工程基坑开挖深度 $H \leq 3\text{m}$ 时采用放坡开挖，基坑开挖深度 $H > 3\text{m}$ 时应采用钢板桩（或拉森钢板桩）加水平支撑系统的基坑围护，开挖典型横截面图见图 2.2-1 和图 2.2-2。

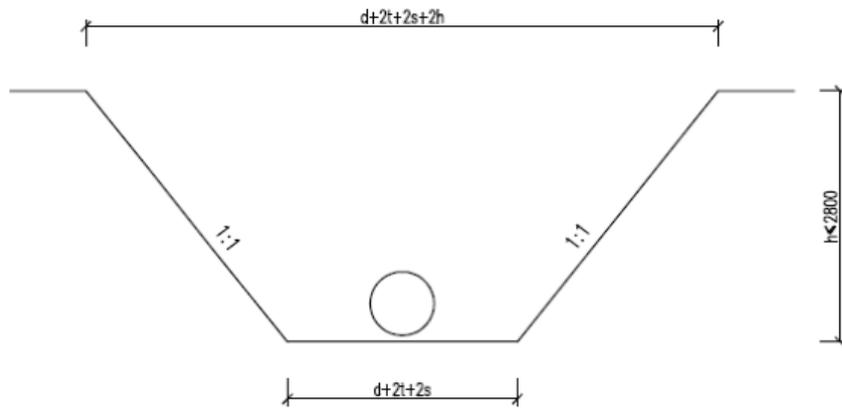


图 2.2-1 沟槽放坡开挖典型横截面图

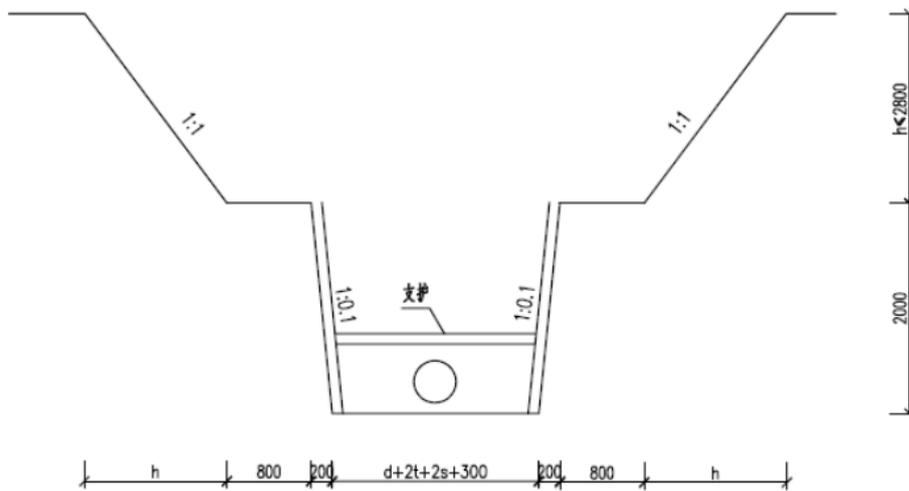


图 2.2-2 沟槽钢板桩基坑围护开挖典型横截面图

(4) 绿化工程

本项目区土壤不能满足绿化树种生长需要，绿化工程范围内需将表面土更换为种植土，根据种植树种的不同，土层厚度在 1.2-1.5 米不等。具体做法：用素土将地块标高堆至排盐下标高，然后进行排盐工程，在上边覆盖 1.2-1.5 米的种植土，以满足植物

生长需要。

选苗：应选用适合天津生长的高质量苗木。根系发达而完整，主根短直，接近根颈范围内要有较多的侧根和须根。主侧枝分布均匀，能构成完美树冠。其中，常绿针叶树，下部枝叶不枯落成裸干状。其中干性强并无潜伏芽的针叶树，中央领导枝要有较强优势，侧芽发育饱满，顶芽占有优势。无病虫害和机械损伤。

挖穴：种植穴应比规定根幅范围宽 400~1000mm，加深 200~400mm。表土与底土分别放置。种植穴上口沿与底边垂直，大小一致，切忌挖成上大下小的锥形或锅底形。

栽种：对大规格苗木为防灌水后土塌树歪，应立支柱。支柱以能支撑树的1/3到2/3处即可。后打支柱时，注意不要打在根上和损坏土球。栽后应加强养护管理。

2.3 工程占地

工程总占地 1.36hm²，均为永久占地，经复核，结合《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地）。

表 2.3-1 工程占地面积表 单位：hm²

工程	占地类型及面积		小计
	永久占地	临时占地	
道路工程区	1.17	0	1.17
绿化工程区	0.19	0	0.19
临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)
施工生产区	(0.2)	0	(0.2)
小计	1.36	0	1.36

注：本工程施工生产区，临时堆土区位于永久占地范围内，面积不重复计算。

2.4 土石方平衡

工程本着节省工程投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原则，对工程建设期间土石方平衡进行科学合理地调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。自身开挖土方应首先满足自身填筑要求，充分利用开挖土石料。

根据现场勘查，本项目占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地）不涉及表土剥离。

2.4.1 工程土石方挖填情况

① 路工程

土方开挖共计 1.02 万 m^3 (均为一般土方), 土方回填 0.64 万 m^3 (全部为一般土方), 弃方 0.38 万 m^3 (均为一般土方)。

②排水工程

雨水管道长度 256m, 管径 DN300, 土方开挖共计 0.63 万 m^3 (均为一般土方), 土方回填 0.56 万 m^3 (均为一般土方), 弃方 0.07 万 m^3 (均为一般土方)。

② 化工程

土方开挖共计 0.35 万 m^3 (均为一般土方), 土方回填共计 0.4 万 m^3 (均为外购种植土), 弃方 0.35 万 m^3 (均为一般土方)。

本工程多余土方弃至滨海新区政府指定的弃土消纳场, 位于航泊道与顺平道交口附近(距离本项目选址地约 2.7km), 由政府统一调配给附近其他需土项目。工程土石方平衡及流向详见表 2.4-1 和图 2.4-1。

综上, 本项目建设过程中土方开挖共计 2.0 万 m^3 (均为一般土方), 填方总量 1.6 万 m^3 , 借方量为 0.4 万 m^3 , 弃方 0.8 万 m^3 。工程土石方平衡及流向详见表 2.4-1 和图 2.4-1。

表 2.4-1 土石方平衡情况表 单位: 万 m³

项目组成	挖方		填方			就地利用			借方			弃方	
	表土	土方	表土	土方	小计	数量			数量			数量	去向
						表土	土方	小计	表土	土方	小计	土方	
道路工程	0	1.02	0	0.64	0.64	0	0.64	0.64	0	0	0	0.38	弃至指定的弃土消纳场, 位于航泊道与顺平道交口附近, 统一调配给附近其他需土项目
排水工程	0	0.63	0.63	0	0.56	0	0.56	0.56	0	0	0	0.07	
绿化工程	0	0.35	0.35	0.4	0	0	0	0	0.4	0	0.4	0.35	
合计	0	2.0	2.0	0.4	1.2	1.6	0	1.2	1.2	0.4	0	0.4	

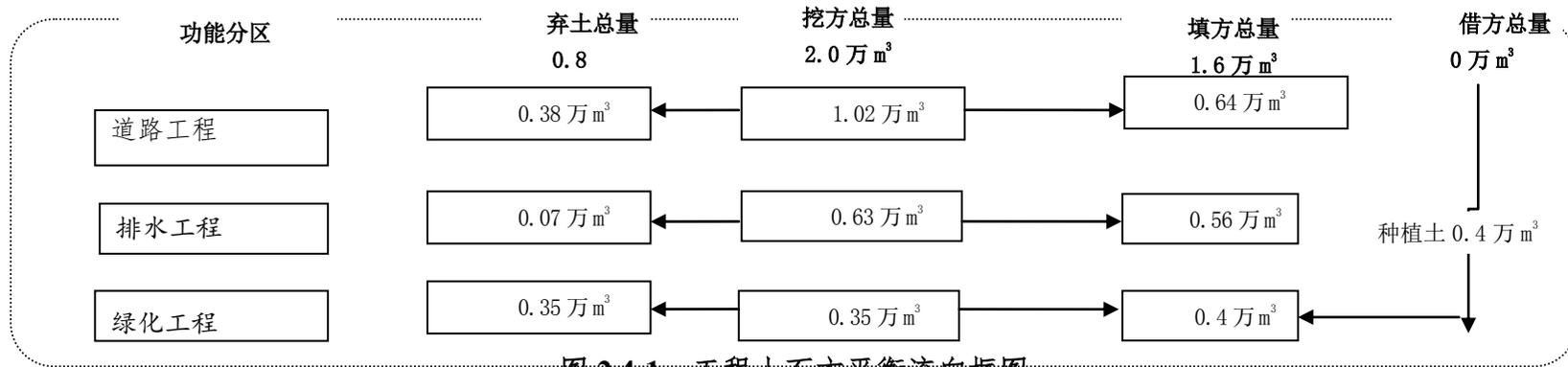


图 2.4-1 工程土石方平衡流向框图

2.5 拆迁安置与专项设施改建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

2.6 进度安排

本项目工期为 8 个月，计划 2023 年 9 月开工，2024 年 4 月完工。施工进度图见图 2.6-1。

图 2.6-1 施工进度横道图

序号	工程	2023				2024	
		9	10	11	12	1~3	4
1	施工准备期	■					
2	路基工程区		■	■			
3	路面工程区		■	■	■		
4	排水工程区		■	■			
5	交通工程区			■	■		
6	照明工程区			■	■		
7	绿化工程区					■	■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

天津市地貌上处于燕山山地向滨海平原的过渡带，总的地势是北高南低、西北高东南低，从北部山区向东南部滨海平原逐级下降。地貌形态呈簸箕状。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区（包括构造侵蚀中低山、构造侵蚀低山丘陵、剥蚀堆积山间盆地）、堆积平原区（山前冲积-洪积倾斜平原、洪积-冲积平原、冲积平原、海积-冲积低平原、海积低平原）、海岸潮间带区三个大的形态类型和八个次级成因形态类型。本项目区境内地势平坦，西高东低，间有洼地和堤状带，平均海拔 1.9m。该项目区块位于Ⅲ级构造单元—沧县隆起之Ⅳ级构造单元—白塘口凹陷西北部，位于山岭子地热田西南部。白塘口凹陷位于双窑凸起东侧，北端以海河断裂为界与潘庄凸起相接，在平面上呈北北东（NNE）向展布。区块附近发育的断裂主要有海河断裂、白塘口西断裂、白塘口断裂和白塘口东断裂。区块内的基岩顶面为中生界，顶板埋深为 1300~1350m。

本项目施工占地现状情况如下图所示：



现场照片图1



现场照片图1

2.7.2 地质

(1) 地质构造

工程区域所处大地构造单元为华北准地台。以宝坻-宁河岩石圈断裂为界，北部为燕山台褶带，南部为华北断坳。华北断坳是华北准地台的二级构造单元，是新生代以来的裂陷区。天津处于华北断坳的东北部，其中包括沧县隆起、黄骅坳陷和冀中坳陷三个三级构造单元，工程所处三级构造单元为黄骅坳陷，四级构造单元为北塘凹陷。除沧县隆起范围内新生界厚度较小，在1000~1600m左右，其余地区新生界沉积厚度多为3000m以上，北塘凹陷新生界厚度达5000余米。

(2) 地层岩性

本次35m深度范围内地层分属第四系全新统及上更新统，土层特征及分布规律现按自上而下分别为人工填土层(Qml)素填土；上部陆相新近沉积层(Q₄³NaI)粘土；浅海相沉积(Q₄²m)粉质粘土；沼泽相沉积层(Q₄¹h)粉质粘土；河床~河漫滩相沉积层(Q₄¹al)粉质粘土、粉土；河床~河漫滩相沉积层(Q₃cal)粉质粘土、粉土；河床~河漫滩相沉积(Q₃cal)粉质粘土。

(3) 地下水位

本地区浅层地下水主要为潜水和微承压水，地下水位埋深1.3~1.5m，无区域稳定的地下水流场。深层地下水为淡水，为本区可利用的地下淡水资源，目前第四含水组水位埋深已达85m以下。目前年最大地面沉降量为54mm，一般为20~30mm。产生地面沉降的主要原因为地下水开采，其次为欠固结软土的固结沉降。

(4) 抗震设防烈度和地震加速度

根据《中华人民共和国国家标准GB50011-2010：建筑抗震设计规范》，我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，本场地抗震设防烈度为8度，前第四纪基岩隐伏断裂的土层覆盖层厚度（一般在100m以上）大于90m。

2.7.3 气象

项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，雨热同季。主要特征是：春季温和，风多雨少；夏季炎热，雨量集中；秋季凉爽，少雨干旱；冬季寒冷，雨雪稀少。

本项目气象资料以塘沽气象站提供的系列资料作为参考，资料系列为1971~2015年共45年观测资料，资料系列较长，具有良好的代表性。相关统计资料如下：多年平均气温12.2℃，极端最高气温38.0℃，极端最低气温-20.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4000℃；多年平均降水量549.8mm，最大降水量为1987年的747mm，最小降水量为1989年的244.5mm，降水量多集中在6~9月，多年平均水面蒸发量1738.3mm；最大冻土深度60cm；风向随季节有明显变化，多年平均风速为3.1m/s，全年主导风向为SSW，最大风速19.0m/s，大风日数41d。

2.7.4 水文

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。区内有一级河道8条，二级河道14条，其它排水河道2条，水库7座。滨海新区浅层地下水水位埋深较浅，一般为0~2m，主要补给源自大气降水，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的83%，为咸水水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。长期以来，滨海地区地下水以开采深层地下水为主，浅层地下水均为咸水，基本上不开采，且深层地下水开采强度较大，开采层位较深，主要开采层位已达到800m，是天津市地面沉降最严重的地区之一。

2.7.5 土壤

工程区土壤类型主要为潮土，潮土是天津市冲积平原的基本土类，其形成与熟化受河流性质、冲积物沉积层次以及认为耕作的影响很大。土地在成陆过程中，经历过数次海陆进退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境形成历史上的低洼盐碱地区。因此，土地构型复杂，剖面中沉积层次明显，其质地排列受河流泛滥沉积的影响差异很大。

项目所在区域现状地表土壤为盐化潮土，土壤表层质地以粉质粘土为主，土壤可蚀性较差，在雨水冲刷及风力侵蚀作用下易产生水土流失。

2.7.6 植被

滨海新区地带性植被属暖温带落叶阔叶林并混有温性针叶林和次生灌草丛植被，植物区系以华北成分为主。种子植物主要以禾本科、菊科、豆科和蔷薇科的种类为最多，其次为百合科、莎草科、伞形科、毛茛科、十字花科及石竹科。草本植物多与木

本植物。非地带性植被(隐域植被)发育良好。在坑塘、洼地可见芦苇沼泽植被；在盐渍化荒地可见盐地碱蓬群落和盐地碱蓬--芦苇群落；沙质土地有沙生植物可见。在河坡、堤埝或路边有发育良好的灌草丛，常见的有荆条、紫穗槐加狗尾草植物群落；藜科、苋科植物也较常见或自成群落。水生植被有沉水植物群系的狐尾藻群落、狐尾草加金鱼藻加里藻群落；挺水植物群系的水葱群落、扁杆蔗草群落，项目区周边林草覆盖率约为 15%。

2.7.7 其他

本项目不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区，但属于天津市水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域。根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发〔2019〕23号）、《天津市生态保护红线》（津政发〔2018〕21号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》（天津市人民代表大会常务委员会，2014年1月23日）等文件可知，本项目建设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、风景名胜區、地质公园、森林公园，重要湿地和生态脆弱区等区域。

根据项目区的环境概况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及实地调查，确定工程区微度水力侵蚀为主，初步判定项目区原生土壤侵蚀模数 $190t/km^2 a$ 。

3. 项目水土保持分析与评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）、《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对主体工程选址（线）进行水土保持评价。

对照《中华人民共和国水土保持法》，本方案就主体工程选址是否存在水土保持制约因素作了逐一排查，结果如下表所示：

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持评价表

法规和标准	约束条文	本项目情况	符合性
对照《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号）	水保法第 17 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。	不涉及以上区域	符合
	水保法第 18 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。	不涉及以上区域	符合
	水保法第 24 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。	不涉及以上区域	符合
	水保法第 25 条，在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域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，报县级以上人民政府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。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。	本项目按要求编报水土保持方案并报审。水土保持方案包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。	符合
	水保法第 28 条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，在生产建设活动产生的废弃砂、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。	本项目回填土方优先利用工程开挖的一般土方，弃土堆放在专门存放地，剩余的不足部分外购取得。	符合
	水保法第 32 条，开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持	本项目属于一般性生产建设项目，按照征占地面积每平方米 1.4 元一次性计征，本项目扰动面积为 1.36hm ² （不足 1m ² 的按 1m ² 计），	符合

	设施、地貌植被,不能恢复原有水土保持功能的,应当缴纳水土保持补偿费,专项用于水土流失预防和治理。	故本项目实际水土保持补偿费费用为 19040 元。	
	水保法第 38 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。	根据现场踏勘,项目区现状为其他土地(盐碱地和裸土地),不涉及表土剥离。 本项目对临时堆土场布设了临时堆土苫盖等措施,使用后按照规划进行建设。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)	主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	不涉及以上区域	符合
	主体工程选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及以上区域	符合
	主体工程选址应避开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。	不涉及以上区域	符合
	是否涉及水土保持敏感区(包括水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能区的一级保护地区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地等。)	不涉及以上区域	符合

综上所述,通过对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的水土保持限制和约束性规定,逐条进行分析,本项目选址不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区,但属于天津市水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域。采取修订后的北方土石山区一级防治标准,并提出合理水土保持措施。不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区,水土流失严重、生态脆弱的地区,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,项目从水土保持法的角度分析,不存在限制因素。本项目依法编报水土保持方案,符合水土保持法律的规定,可有效减少施工区域水土流失。从水土保持角度分析,本项目选址是合理可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目建设区域位于天津经济技术开发区汉沽现代产业区东扩区,西起中山路,东至东风南路。不属于国家和天津市水土流失重点预防区和治理区,但属于天津市水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域。采取修订后的北方土石山区一级防

治标准，按照土壤侵蚀强度修证，土壤流失控制比提高0.1。根据主体项目设计资料，项目主要建设内容包括道路工程、排水工程、绿化工程、交通工程、照明工程等。项目建设借助现状地面自然高差进行了合理的项目布置，使项目建设更加简捷顺畅，布局紧凑合理。在主体项目中针对各施工场地区域采取合理的施工工艺及防护措施，减少施工期间的水土流失量。

项目区规划了排水系统，并进行了绿化规划。工程弃土弃至指定的弃土消纳场，位于航泊道与顺平道交口附近，统一调配给附近其他需土项目。因此，从水土保持的角度来看，项目总体布局合理利用工程占地及减少土石方开挖量，还对各建设区域考虑布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失，满足水土保持要求。

表3.2-1 项目建设方案与布局的限制因素分析表

法规和标准	要求内容	本项目情况	符合性
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	土建施工应有临时防护措施	开挖土方设有临时措施防尘防苦盖	符合
	施工迹地应及时进行土地整治，恢复其利用功能	施工生产区设置与道路工程区内，使用后作为道路路面进行硬化	符合
	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目道路两侧建设绿化工程区，配套排盐管线，雨水排水管道。	符合

因此，从水土保持的角度来看，本项目建设方案可行，总体布局合理。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）建设方案符合相关规定。

3.2.2 工程占地分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，工程占地评价应符合下列规定：（1）工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求；（2）临时占地应满足施工要求。

（1）占地类型分析评价

工程总占地 1.36hm²，均为永久占地。经复核，结合《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），工程占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地），工程占地类型不存在制约性因素。

表 3.2-1 工程占地面积表 单位:hm²

工程	占地类型及面积		小计	占地类型	备注
	永久占地	临时占地			
道路工程区	1.17	0	1.17	其他土地(盐碱地和裸土地)	永久占地
绿化工程区	0.19	0	0.19		永久占地
临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)		永久占地
施工生产区	(0.2)	0	(0.2)		永久占地
合计	1.36	0	1.36	/	/

(2) 占地性质分析与评价

按照以上要求,对本项目占地评价如下:1)本项目工程布局紧凑,施工临建工程的设置与场地内外道路紧密衔接,施工期间的活动、材料及设备运输充分利用场外既有道路,供电依托市政现有设施,供水依托周边现有水源,不在永久征地范围外另行设置临时道路,有效地减少了占地面积,符合水土保持的要求;2)本工程施工生产区、临时堆土区、场内道路、绿化的布置满足施工活动的需要。3)工程已优化了施工工艺,合理布置,减少了扰动范围,从水土保持角度分析,该项工程施工布置紧凑,在满足主体工程施工要求的同时,充分利用既有资源,减少了工程占地和工程建设扰动地表面积,降低了对自然环境的破坏,符合水土保持要求。

因此,综合分析该项目占地情况可知,本项目在建设过程中,尽量较少对地表的扰动,尽可能的减少占用征地范围外土地资源,并通过优化施工组织,有效保护和合理利用了土地资源。这符合水土保持要求,从水土保持角度分析,本项目占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的相关规定,工程土石方平衡评价应符合下列规定:(1)土石方挖填数量应符合最优化原则;(2)土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则;(3)土方应首先考虑综合利用;(4)外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场;(5)工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。

本项目总挖方 2.0 万 m³,均为一般土方,填方总量 1.6 万 m³,借方量为 0.4 万 m³(绿化种植土),弃方 0.8 万 m³,弃至指定的弃土消纳场,位于航泊道与顺平道交口附近,统一调配给附近其他需土项目。按照以上要求,对本项目土石方平衡评价如下:

(1) 本项目土石方挖填量按照最小挖方和最大填方进行计算,符合最优化原则;(2) 本项目设置了临时堆土区,位于本项目地块永久占地范围内,有效缩短了运输距离,临时堆放期间使用防尘网苫盖,总之,本项目在满足主体工程总布局的前提下,合理、有序地利用和调配土石方资源,达到土石方挖填平衡,符合水土保持要求。

对本项目土石方平衡的水土保持评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 对土石方挖填平衡的水土保持评价

限制行为性质	要求内容	评价	结论及建议
严格限制行为	(1) 应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	本项目借方均为外购种植土。	符合
	(2) 余方应首先考虑综合利用。	本项目弃土弃至指定的弃土消纳场,位于航泊道与顺平道交口附近,统一调配给附近其他需土项目。	符合
	(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,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出。	本项目不涉及。	符合
普遍要求行为	(1) 充分考虑调运,尽量做到挖填平衡,不借不弃;或少借少弃。	本项目开挖土方在项目区内平衡调配利用,无借方。弃土弃至指定的弃土消纳场,位于航泊道与顺平道交口附近,距离本项目选址地约 2.7km,统一调配给附近其他需土项目。	符合
	(2) 尽量缩短调运距离,减少调运程序。	场内挖方就近回填使用。	符合

综上,本着多利用少弃方、力争经济合理,尽量节约用地的原则,综合考虑运距、运输条件和对环境的影响,本项目挖方尽量到场地内回填。本工程在满足主体工程总体布局的前提下,合理、有序地利用和调配土石方资源,达到土石方挖填平衡,符合水土保持要求。

3.2.3.1 土石方数量分析

本项目挖方总量 2.0万 m^3 (均为一般土方),填方总量 1.6万 m^3 ,借方量为 0.4万 m^3 (为绿化种植土),弃方 0.8万 m^3 ,弃至指定的弃土消纳场,位于航泊道与顺平道交口附近,统一调配给附近其他需土项目。

3.2.3.2 土石方利用分析评价

按照以上要求,对本项目土石方平衡评价如下:

- (1) 本项目土石方挖填量符合最优化原则；
- (2) 项目基础开挖的临时堆土堆存在绿化工程区，利用场地内道路运输，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则，方便其他工程回填；
- (3) 本项目临时堆土区位于绿化工程区内，综合利用用于其他工程分区；
- (4) 主体设计的土方类型统筹计算了道路工程、排水工程、绿化工程和施工生产区的土方挖填量，并结合工程实际对工程间的土方进行合理调配，减少土方的随意弃置和浪费；
- (5) 本项目不涉及表土剥离；
- (6) 本工程施工建设过程中已考虑合理调配土石方，优先利用道路开挖的土方进行回填；
- (7) 主体设计考虑避开暴雨日或大风日开挖和回填土方，并采取临时苫盖措施，减少项目建设造成的水土流失。

总之，本工程在满足主体工程总体布局的前提下，合理、有序地利用和调配土石方资源，达到土石方挖填平衡，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目回填所需的一般土方优先利用工程开挖土方；工程所需的砂石料由当地的建筑市场购买。因此，工程未布设取土（石、砂）场。

因此，本项目取土（石、料）场设置分析评价中不存在水土保持限制性因素。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程共产生弃方 0.8 万 m^3 ，全部为一般土方，主体设计将这些弃方集中弃至指定的弃土消纳场，位于航泊道与顺平道交口附近，统一调配给附近其他需土项目，满足水土保持要求。因此，本工程无需布设弃土（石、渣）场。

因此，本项目弃土（石、渣）场设置分析评价中不存在水土保持限制性因素。

3.2.6 施工方法与工艺评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，本项目施工组织设计符合性分析如下：

表 3.2-3 对主体工程施工工艺的水土保持分析评价

GB 50433-2018	要求内容	本项目情况	符合性
3.2.7	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本工程优化施工设计，永久占地范围均位于道路红线内；临时堆土场、施工生产区均设置于道路工程区及绿化工程区，不会新增临时占地。工程建设对项目区造成不可避免地扰动，主体工程尽量减少施工对项目区土地的扰动。 项目区现状为其他用地，不属于植被相对良好的区域和基本农田区。	符合
	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目工程较集中，按照道路走向分布进行开挖，施工及回填，避免了项目区的土方重复开挖、多次倒运以及长时间堆存等问题，减少了土方的挖填总量和裸露时间。	符合
	在河堤陡坡开挖土石方，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，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	本项目不涉及。	不涉及
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程弃方主要为道路工程区及绿化工程区开挖产生的一般土方，主体工程将这些土方集中弃至指定的弃土消纳场，位于航泊道与顺平道交口附近，统一调配给附近其他需土项目。	符合
	外借土方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目回填优先使用本项目开挖的土方，外购土为商品种植土。	符合
	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及爆破范围。	本项目不涉及。	不涉及
	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本项目施工过程中对土方合理调配，减少了取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	符合
	3.2.8	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本项目施工活动均控制在设计的施工道路、施工场地内。
施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。		本项目不涉及表土剥离。	符合

	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本项目裸露地表均采用防尘网进行苫盖防护，减少裸露时间；根据施工方案设计，填筑土方时做到了随挖、随运、随填、随压。	符合
	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	本项目临时堆土区域，采用防尘网苫盖。	符合
	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施	本项目不涉及河道等，不产生泥浆，无需采取其他处置措施。	符合
	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	本项目不涉及围堰填筑及拆除。	符合
	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	本项目不涉及。	符合
	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本项目不涉及。	符合
	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本项目土方在运输过程中采取苫盖保护措施，防止沿途散溢。	符合
4.3.9	应符合减少水土流失的要求	主体工程在满足施工时序的前提下，合理安排永久占地与临时占地的关系，尽量减少土地扰动的范围；充分考虑项目区其他工程间的土石方合理调配，减少土石方挖填总量。以上这些均可以有效减少工程施工造成的水土流失。	符合
	对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求	本项目主体工程设计了道路两侧的绿化带，本项目提出苫盖等措施，可以有效减少施工结束后由于地表裸露造成的水土流失。	符合

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对施工组织设计及施工方法与工艺进行了对照评价，综上所述，通过对本项目施工组织的分析评价，本方案认为本项目施工组织布置合理，施工安排科学，可有效减少水土流失，从水土保持角度分析，项目施工组织设计符合水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价应符合：1、评价范围应为主体工程设计的地表防护工程；2、评价内容应包括工程类型、数量及标准；3、应明确主体工程设计是否满足水

水土保持要求，不满足水土保持要求的，应提出补充完善意见；4、应界定水土保持措施。

本项目的评价范围为主体工程设计的地表防护工程，主要包括排水工程、透水砖铺装以及绿化工程。

1) 透水砖铺装

人行道路面结构采用透水铺装,设计为6cm透水砖+3cm中粗砂垫层+15cm透水混凝土+15cm碎石垫层,铺设长度共计491.66m。透水砖铺装工程避免了雨水对地面的直接冲刷,降低了项目区内的水蚀危害,同时可促进雨水下渗,减小地表径流,具有一定的水土保持功能。

2) 排水工程

本工程范围内,新建DN300mm雨水收水支管256米。

3) 绿化工程

主体方案规划在道路红线范围内进行绿化,本场地选种高度适中本地树种,种植方式采用树池或树带的布置方式,树池或树带表层覆盖大粒径的卵石,达到防尘作用。优先选用适合天津地区种植的树种和草皮,降低管护费用。通过不同树种的组合,发挥植物造景的综合效果,以避免成片种植同一种植物所产生的呆板格局。本项目由专业的绿化设计单位进行绿化设计。后期在景观绿化工程施工过程中,根据实际对项目绿化区域进行绿化覆土。预计采用乔木 312 株,绿化面积 1891 平方米。

该部分投资已纳入景观绿化工程总投资内,不单独计列。

综上所述,主体工程中具有水土保持功能的措施主要包括排水工程、透水砖铺装、行道树栽植和道路绿化带布置等,这些措施的实施可减轻主体工程建设造成的水土流失,满足水土保持要求。但就整个工程而言,由于设计侧重点和出发点不同,主体工程设计中侧重的是对主体工程本身的防护,而忽视了工程建设引发水土流失的防治措施,水土保持措施存在不足。

因此,建设单位在施工过程中采取了防尘网苫盖等措施,使水土保持措施形成一个完整、严密、科学的水土流失防护体系,达到了水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体设计已有水保措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中界定原则，将排水工程、透水砖铺装、行道树栽植和道路绿化带布置等措施纳入水土保持措施。按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，按照道路工程、绿化工程、排水工程等分别进行界定。

（1）道路工程区

1) 排水工程

表3.3-1 排水工程中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	工程量
1	雨水管网敷设	DN300mm, 约256m

2) 透水砖铺装

透水砖铺装：本次主体设计人行道路面结构采用透水铺装，设计为6cm透水砖+3cm中粗砂垫层+15cm透水混凝土+15cm碎石垫层。

表3.3-2 道路工程中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	铺设宽度	路线全长	面积
1	透水砖铺装	3m*2	491.66m	0.295hm ²

评价：主体设计的透水砖铺装工程，避免了雨水对地面的直接冲刷，降低了项目区内的水蚀危害，同时可促进雨水下渗，具有一定的水土保持功能。

（2）绿化工程区

1) 主体工程

表3.3-3 绿化工程中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	工程量
1	土地平整	0.19 hm ²

2) 绿化工程

种植树木：苗木主要为金叶国槐、紫花泡桐、栾树等，行道树栽植312株；

播撒草种：主要播撒野牛草的草籽，绿化面积0.19hm²。

评价：植物既可以美化人行道，提升道路的整体景观效果，同时树穴又可以增加沥水入渗，减少因地表径流增加造成的水土流失，具有较好的水土保持功能。绿化带能有效地减少裸露、保证土体稳定，防止遇雨溅蚀和遇风起沙，同时可促进雨水下渗，

减小地表径流，防止土体随水流向项目建设区外造成危害，无论是从近期还是从长远来看都能减小项目区的水土流失。

(3) 施工生产区

1) 主体工程

表3.3-5 施工生产区中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	工程量
2	土地平整	0.2 hm ²

(4) 工程量及投资

主体工程设计中具有水土保持功能的工程主要有排水工程、透水砖铺装以及绿化工程等，本方案依据主体工程的估设计列投资，约为210.29万元。主体设计中已有的水土保持措施投资情况详见下表。

表3.3-6 主体工程具有水土保持措施工程量统计表

序号	措施名称	单位	数量	单价	投资额（万元）
(一)	道路工程区				108.11
1	排水工程	100m	2.56	25339.31	6.49
2	透水砖铺装	m ²	2949.96	344.49	101.62
(二)	绿化工程区				102.12
1	土地平整	hm ²	0.19	2816.03	0.05
2	种植树木、播撒草种	hm ²	0.19	53975.72	102.07
(三)	施工生产区				0.06
1	土地平整	hm ²	0.2	2816.03	0.06
合计					210.29

3.3.2 方案需补充水保措施

1、裸地苫盖：施工期对路基内的裸露地表进行苫盖防护。

表 3.2-6 主体工程水土保持措施评价表

工程区域	措施类型	主体已有	本方案需补充
道路工程	工程措施	排水工程、透水砖铺装	
	植物措施		
	临时措施		裸地苫盖
绿化工程	工程措施	土地平整	

	植物措施	种植树木和播撒草种	
	临时措施		裸地苫盖
临时堆土区	临时措施		临时堆土苫盖
施工生产区	工程措施	土地平整	

3.4 结论性意见

根据以上对主体工程水土保持分析与评价可得出以下结论性意见：

(1) 本项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的相关要求，在国家政策、工程选址、工程弃渣、施工组织设计和工程施工等方面不存在水土保持限制性因素，项目可行。

(2) 从工程占地情况分析，工程占地类型及占地性质均符合国家的土地利用政策，可有效地减少施工的扰动范围，减少水土流失，工程占地基本合理。

(3) 项目布局、占地类型、面积、占地性质、施工方法与工艺对水土流失的影响因素等评价分析，均符合水土保持要求。

(4) 主体工程土石方流向、平衡基本合理。主体工程在土方设计过程中，注重了土方的内部平衡，项目的土石方流向及综合利用方案基本合理。

(5) 施工期设置了防尘网苫盖等措施，结合建成后的雨水管网、绿化工程、透水砖工程，基本形成了完整的水土保持措施体系，具有良好的水土保持功能。

(6) 采取了水土保持措施后，工程建设产生的水土流失得到了有效遏制。

4. 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区地处北方土石山区，其容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。根据资料，结合实地踏勘，项目所在地区境内以大气降水产生的地表径流对土壤及其母质进行剥蚀、搬运和沉积为主，项目区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，侵蚀模数背景值为 $190\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

根据2022年天津市水土保持公报数据，天津市水土流失总面积为 184.46km^2 ，其中，轻度侵蚀面积 175.77km^2 ，中度侵蚀面积 6.76km^2 ，强烈侵蚀面积 1.46km^2 ，极度强烈侵蚀 0.43km^2 ，剧烈侵蚀 0.04km^2 。其中滨海新区土壤侵蚀面积为 4.95km^2 ，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。侵蚀模数背景值为 $190\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

通过对项目区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状等自然条件进行全面调查分析，结合拟建工程特点，本项目在施工中将不可避免的扰动地面，破坏原有的水土资源，降低当地的土地生产力，在暴雨的作用下，加剧水土流失。

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

（1）施工期水土流失成因、类型及分布

从项目区自然条件、工程建设特点来看，工程建设新增水土流失主要来源于地表扰动，占区域地表原状土壤结构受到扰动后改变现状地形，原有水土保持功能减弱，如不及时采取有效的防治措施，将不可避免地造成水土流失。而新增水土流失主要产生于施工建设期；在自然恢复期，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，随着各种防护工程的实施和完善，逐渐恢复，水土流失得到有效控制。

（2）自然恢复期水土流失因素分析

本项目建成后的自然恢复期，人为活动对地表的扰动减小，裸露地面逐步趋于稳定，植被自然恢复，项目防治责任范围内水土流失量大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

4.2.2 工程建设扰动地表面积

根据工程初步设计说明，对施工项目的各分区在施工准备期、施工期开挖扰动地

表、占压土地的程度与面积分别进行统计、量算和预测，确定工程扰动地表面积为 1.36hm^2 。

表4.2-1 扰动地貌、损坏土地面积统计表 hm^2

分区名称	占地面积			占地类型	扰动地表面积
	永久占地	临时占地	合计		
道路工程区	1.17	0	1.17	永久占地	1.17
绿化工程区	0.19	0	0.19	永久占地	0.19
临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)	永久占地	(0.2)
施工生产区	(0.2)	0	(0.2)	永久占地	(0.2)
合计	1.36	0	1.36	/	1.36

4.2.4 工程建设废弃土量

本项目挖方总量 2.0万 m^3 ，填方总量 1.6万 m^3 ，借方量为 0.4万 m^3 ，弃方 0.8万 m^3 。通过分析工程的土石方平衡，本项目土方开挖回填优先考虑综合利用。

4.2.5 工程损毁植被面积

通过分析项目设计文件、技术资料，结合现场调查，工程总占地 1.36hm^2 （均未永久占地）。占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地），零星分布少量杂草，未见成片植被，故未损毁植被。

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时段、扰动方式、扰动后地表的物质组成、扰动强度和特点大体一致的区域。根据本项目施工建设项目的特点，按各单元工程及土地利用情况，将项目区水土流失预测单元划分为：道路工程区（包含临时堆土场、施工生产区）、绿化工程区。

表 4.3-1 预测单元及面积表 单位： hm^2

预测单元	施工期	自然恢复期
道路工程区	1.17	/
绿化工程区	0.19	0.19
合计	1.36	1.36

注：由于道路工程区 1.1686hm^2 用地面积在工程施工后为硬化机动车、非机动车道，不再计算自然恢复期。

4.3.2 预测时段

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定：水土流失预

测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。根据结合各单元的施工扰动时间，结合土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段；达到一个雨（风）季节长度不足一年的按全年计，不足一个雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算。本项目所在区的雨季3月~5月，雨季为6月~9月。

根据设计资料，本项目总施工期为8个月（2023年9月至2024年4月）。不足一个雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算，因此本项目施工期预测时段为0.3年；进入自然恢复期后，随着主体工程本身具有水土保持功能措施作用的发挥和天然植被的逐渐恢复，施工期造成的水土流失将有所降低，本项目区属于半湿润区，自然恢复期（即试运行期）水土流失预测时段确定为3年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）土壤侵蚀模数背景值

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合项目区地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失因子的特性，通过现场调查及向专家咨询，确定工程建设时各区域原生地貌土壤侵蚀模数。项目区属北方土石山区，水土流失类型以微度水力侵蚀为主，工程所处地貌类型为平原，项目区各调查、预测单元土壤侵蚀模数背景值为 $190t/(km^2 a)$ 。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

通过对类比项目施工准备期、施工期的现场踏勘和调查，对比确定本项目的土壤侵蚀模数。类比资料来源于周边自然情况相近的已开发项目水土保持调查结果，经过分析比较后进行引用。类比工程为中新天津生态城渔家路（航海道-云溪道）、渔帆路（航海道-云溪道）、航泽道（渔家路-渔泽路）道路排水及红线内绿化工程项目。

中新天津生态城渔家路（航海道-云溪道）、渔帆路（航海道-云溪道）、航泽道（渔家路-渔泽路）道路排水及红线内绿化工程项目的监测以水土流失严重区域为重点，监测方法主要采用了调查监测和地面监测方法。在施工期对水土保持措施的完好性进行定期和不定期的调查监测和场地巡查监测，并做好监测记录。对不同地表扰动类型及侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。监测到的成果能够充分反映本建设项目在生产建设过程中造成的水土流失及其防治效果。类比工程情况详见表4.3-2。

表 4.3-2 类比条件对比表

类比项目	类比项目	本项目
类比项目	中新天津生态城渔家路(航海道-云溪道)、渔帆路(航海道-云溪道)、航泽道(渔家路-渔泽路)道路排水及红线内绿化工程	长虹东街(老汉北路—东风南路)道路工程(东段)
工程位置	天津市滨海新区	天津市滨海新区
地形地貌	平原地貌	平原地貌
气候特点	暖温带半湿润大陆性季风型气候, 年均降水量602.9mm, 年平均风速4.6m/s。	暖温带半湿润大陆性季风型气候, 年均降水量602.9mm, 年平均风速4.6m/s。
土壤	以盐化潮土为主, 暖温带落叶阔叶林	以盐化潮土为主, 暖温带落叶阔叶林
植被覆盖度及类型	项目区属暖温带落叶阔叶林植被, 植被覆盖率16.10%。	项目区属暖温带落叶阔叶林植被, 植被覆盖率16.10%。
工程施工情况	施工期17个月	施工期4个月
水土流失类型	水力侵蚀, 原地表土壤侵蚀模数平均190t/(km ² a)	水力侵蚀, 原地表土壤侵蚀模数平均190t/(km ² a)

表 4.3-3 中新天津生态城渔家路(航海道-云溪道)、渔帆路(航海道-云溪道)、航泽道(渔家路-渔泽路)道路排水及红线内绿化工程
扰动地貌侵蚀模数监测结果表

预测区域	原地貌侵蚀模数	施工期(含施工准备期)	自然恢复期		
			第1年	第2年	第3年
道路工程区	190	2500	600	350	200
绿化工程区	190	2000	450	300	200

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

在3年自然恢复期, 随着植被郁闭度增大, 其水土保持作用越来越明显, 到第二年植被基本上可以全部发挥功能。在此期间水土流失逐步恢复到扰动前较为稳定的地貌状态, 土壤侵蚀模数逐年减低, 接近或达到原地貌土壤侵蚀模数。

(4) 本项目各分区预测单元不同阶段土壤侵蚀模数确定。

本项目与类比工程同样位于滨海新区, 项目区地形地貌均为平原地区, 气候特点均属于温带半湿润大陆性季风型气候, 土壤侵蚀类型均以水力侵蚀为主, 直接采用类比工程监测数据做为本工程水土流失模数进行预测。各预测单元不同时段土壤侵蚀模数汇总见表4.3-4。

表 4.3-4 各预测单元不同时段土壤侵蚀模数预测表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

预测区域	原地貌侵蚀模数	施工期(含施工准备期)	自然恢复期(3年平均)		
			第1年	第2年	第3年
道路工程区	190	2500	600	350	200
绿化工程区	190	2000	450	300	200

4.3.4 预测结果

(1) 预测方法

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点,项目区水土流失预测将按不同预测分区,从水土流失主要影响因子地形、降水、植被、土壤、人为活动等方面较为相近考虑,选择类比工程扰动后的土壤侵蚀模数来预测本项目施工期各施工单元的土壤侵蚀量。

对于工程建设过程中产生的水土流失量,按以下公式计算:

1) 土壤流失量按以下预测公式计算:

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

2) 新增土壤流失量按以下预测公式计算:

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

式中: W —— 土壤流失量, t ;

ΔW —— 扰动地表新增土壤流失量, t ;

i —— 预测单元, 1, 2, 道路工程区、绿化工程区。

j —— 预测时段, 1, 2, 指建设期和自然恢复期;

F_{ji} —— j 时段 i 单元的面积, km^2 ;

M_{ji} —— 扰动后 j 时段 i 单元的土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

ΔM_{ji} —— j 时段 i 单元新增土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

T_{ji} —— j 时段 i 单元的预测时间, a 。

(2) 预测结果

根据前述提出的流失量预测方法、确定的预测参数以及各工程单元侵蚀面积的统

计结果，对工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。工程建设过程中，除工程已有水土保持措施，不采取其他水土保持措施的前提下，工程可能产生的水土流失总量为11.69t，新增水土流失量共计为9.84t，本项目水土流失预测结果见表4.3-5。

从水土流失量预测结果分析，本项目施工期新增水土流失量为9.90t，占工程总新增水土流失量的84.6%；道路工程区新增水土流失量为8.76t，占工程总新增水土流失量的74.9%，道路工程区是水土流失治理重点区域；因此，本项目水土流失防治和水土保持监测的重点时段为施工期；重点防治区为道路工程区。

表 4.3-5 项目区土壤侵蚀量预测表

预测单元	预测面积		预测时段(a)		背景侵蚀模数(t/hm ² .a)	扰动后综合侵蚀模数(t/hm ² .a)				预测水土流失量(t)				水土流失总量(t)	
	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期		施工期	自然恢复期			施工期		自然恢复期		可能	新增
							1	2	3	可能	新增	可能	新增		
道路工程区	1.17	0	0.3	3	1.9	25	6	3.5	2	8.76	8.10	0.00	0.00	8.76	8.10
绿化工程区	0.19	0.19	0.3	3	1.9	20	4.5	3	2	1.13	1.03	1.80	0.72	2.93	1.75
合计	1.36	1.36	-	-	-	-	-	-	-	9.90	9.13	1.80	0.72	11.69	9.84

4.4 水土流失危害分析

本项目占地类型为其他土地（盐碱地和裸土地），施工建设期将扰动地表，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源和经济发展带来不利影响，主要表现在：

（1）影响生态环境

本项目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，泥沙沉积淤塞周边河渠等水利设施，水利设施将会受到影响，抗灾能力减弱。

（2）加剧水土流失，降低土地生产力

由于工程建设中原地貌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，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件。本项目沿线占用的土地，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，松散的临时堆土会沿边坡汇入周边土地与河道中，加剧水土流失，影响当地生态。

此外，工程建设扰动土地产生的水土流失，使土壤的有机质流失，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。工程建设水土保持防护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，尽最大可能恢复原地貌的植被。

（1）防治重点区域的指导性意见

根据预测结果，本工程防治重点区域为道路工程区、绿化工程区是本工程防治和监测的重点区域。

（2）防治重点时段的指导性意见

根据预测结果，本项目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，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

本项目防治措施应从临时堆土防护、临时拦挡等几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。

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道路建设、排水管槽开挖回填、绿化带的建设，所采取的防治措施应结合主体工程，采取工程措施和临时措施相结合，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《中华人民共和国水土保持法》和“三同时”制度的有关要求，在设计阶段将水土保持工作放在首位，避免迁就主体设计和打补丁式的水土保持措施体系，将各项水土保持工程和主体工程同时进行施工管理，落实施工过程中的水土保持措施，最终保证水土保持工程能够与主体工程同期验收。根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加快主体工程施工进度，有效缩短强烈流失时段。在施工准备期与施工期，加强临时防护；施工时避免风季，难以避开时，加强此时段的防护措施；植物措施应结合主体工程施工进度的安排实施。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，项目施工期的新增水土流失较为突出，施工期水土保持监测的点位应包括：道路工程区、绿化工程区、临时堆土区、施工生产区；自然恢复期内，上述各区布设的工程措施和植物措施逐渐发挥作用，水土流失得到一定的控制，绿化工程区作为重点区域进行巡查监测。

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，根据项目道路工程区、绿化工程区、临时堆土区和施工生产区的占地类型和用途、占用方式、工程施工时间布置及建设顺序、工程地区水土流失状况及水土流失防治目标，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相近或相似。

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级。

（4）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，按工程类型划分区。二级分区按工程性质分区，以下分区应结合工程布局和施工区进行逐级分区。

5.1.2 水土流失防治分区

按照项目布局分区，将工程防治区划分为4个分区，即道路工程区、绿化工程区、临时堆土区和施工生产区，本方案水土流失防治分区见表。

本方案水土流失防治分区见表。

表 5.1-1 本项目水土流失防治分区

行政分区	水土流失防治分区		防治面积 (hm ²)			备注
	一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计	
天津滨海新区 天津经济技术开发区	北方土石山区	道路工程区	1.17	0	1.17	
		绿化工程区	0.19	0	0.19	
		临时堆土区	(0.2)	0	(0.2)	位于道路工程区
		施工生产区	(0.2)	0	(0.2)	位于道路工程区
		合计	1.36	0	1.36	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

本项目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

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）及《生产建设项目水土保持技术标准》（CB50433-2018）标准，并结合主体工设计标准。

（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，施工过程中临时堆土的临时防护，路基和临时占用土地在施工完工后要进行植被恢复，道路工程区、绿化工程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。

（3）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。本工程各单项工程均属道路建设类项目，其主要水土保持防治类型均为各单项工程的永久占地区。

工程永久性占地区：该区开土方填筑、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。由于主体工程中部分单项具有一定的水土保持功能。各防治分区水土保持方案需对主体工程已有水保措施进行评价的基础上，根据需要进行了补充水土保持方案设计。

1) 道路工程区

该区布设的措施主要为工程措施（排水工程、透水砖铺装）和临时措施（裸地苫盖）。

2) 绿化工程区

该区布设的措施主要为工程措施（土地平整）植物措施（种植树木和播撒草种）和临时措施（裸地苫盖）。

3) 临时堆土区

该区布设的措施主要为临时措施（临时堆土苫盖）。

4) 施工生产区

该区布设的措施主要为工程措施（土地平整）。

本工程水土流失防治措施体系表详见下表。

表 5.2-1 本项目水土流失防治措施体系表

防治区	措施类型	水土流失防治措施
道路工程区	工程措施	排水工程、透水砖铺装
	临时措施	裸地苫盖
绿化工程区	工程措施	土地平整
	植物措施	种植树木、播撒草种
	临时措施	裸地苫盖
临时堆土区	临时措施	临时堆土苫盖
施工生产区	工程措施	土地平整

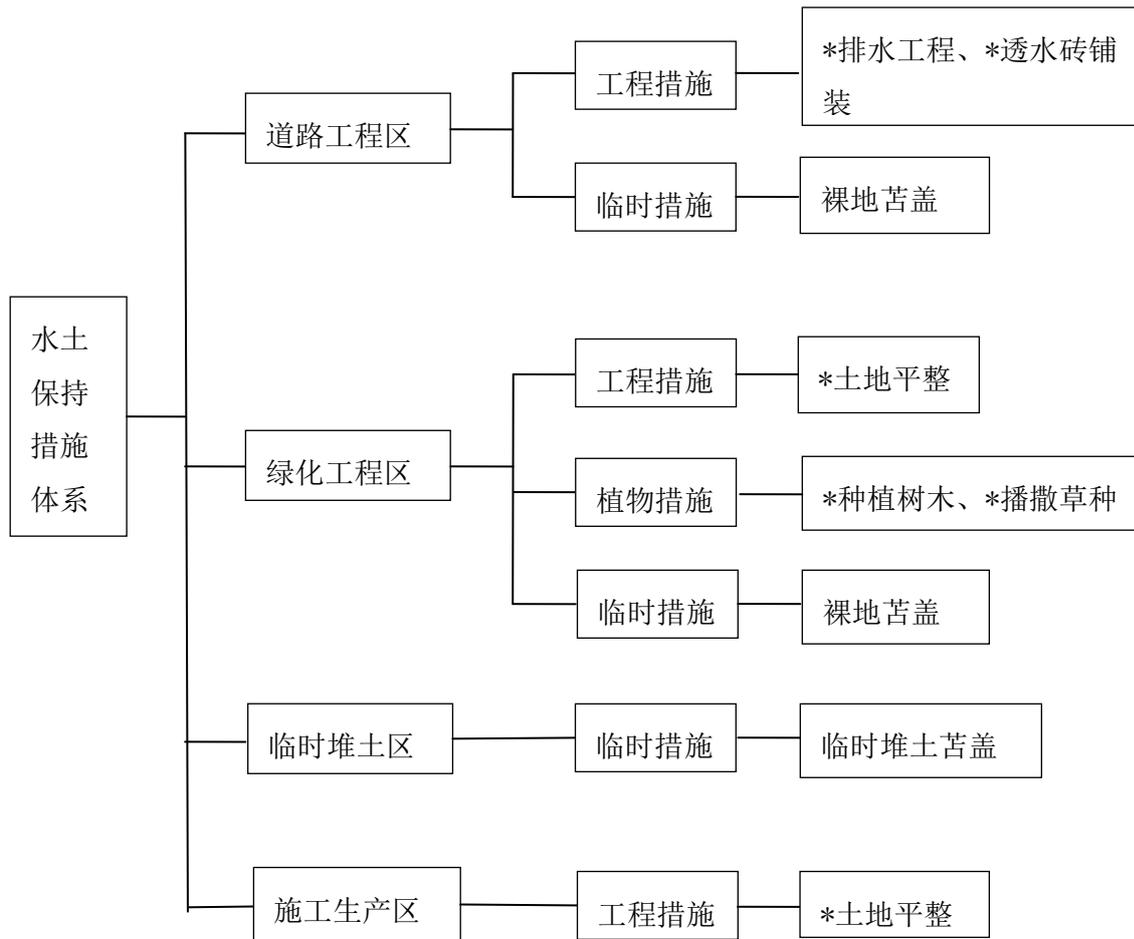


图 5.2-1 本项目水土保持措施体系图（*为主体工程已有的水土保持措施）

5.3 分区措施布设

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，遵照水土保持工程设计原则，按防治分区对水土保持措施进行设计，使项目建设区原有水土流失得到明显治理，新增水土流失得到有效控制，所采取的各项水土保持工程措施应做到保障施工安全，经济上合理，技术上可行。

5.4 水土保持措施布设成果

根据该工程特点及主体工程布局、设计和施工情况，结合工程施工可能造成水土流失、土壤特性，将该工程水土流失防治分为 4 个分区：道路工程区、绿化工程区、临时堆土区、施工生产区。

5.4.1 道路工程区

（1）工程措施

1) 排水工程

表5.4-1 排水工程中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	工程量
1	雨水管网敷设	DN300mm, 约256m

2) 透水砖铺装

透水砖铺装：本次主体设计人行道路面结构采用透水铺装，设计为6cm透水砖+3cm中粗砂垫层+15cm透水混凝土+15cm碎石垫层。

表5.4-2 道路工程中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	铺设宽度	路线全长	面积
1	透水砖铺装	3m*2	491.66m	0.30m ²

评价：主体设计的透水砖铺装工程，避免了雨水对地面的直接冲刷，降低了项目区内的水蚀危害，同时可促进雨水下渗，具有一定的水土保持功能。

(2) 临时措施

裸地苫盖：本项目施工过程中对裸露的地表采用防尘网苫盖，防尘网采用承受力100的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为1500目/100cm²，苫盖面积共计1.17hm²。

5.4.2 绿化工程区

(1) 工程措施

土地平整：施工完毕后进行土地整治，整治面积 0.1891hm²。

表5.4-4 绿化工程中具有水土保持功能的工程措施

序号	项目	工程量
1	土地平整	0.19 hm ²

(2) 植物措施

种植树木：苗木主要为金叶国槐、紫花泡桐、栾树等，行道树栽植312株；

播撒草种：主要播撒野牛草的草籽，绿化面积0.19hm²。

(3) 临时措施

施工过程中对绿化工程区采用防尘网苫盖，防尘网采用承受力100的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为1500目/100cm²，苫盖面积0.19hm²。

5.4.3 临时堆土区

(1) 临时措施

施工过程中对道路工程和绿化工程区等开挖产生的临时堆土采用防尘网苫盖，防尘网采用承受力100的聚乙烯建筑防尘网，网目密度为1500目/100cm²，苫盖面积0.2hm²。

5.4.4 施工生产区

(1) 工程措施

土地平整：施工生产区使用完毕后，进行土地整治，整治面积0.2hm²。

5.4.5 防治措施工程量汇总

根据水土保持防治措施总体布局，结合主体工程已具有的水土保持功能，本方案采取了有针对性的水土流失防治措施，方案设计各工程区防治措施工程量统计见详见下表：

表5.4-5 防治措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	数量
第一部分 工程措施			
一	道路工程区		
1	排水工程	m	256
2	透水砖铺装	hm ²	0.30
二	绿化工程区		
1	土地平整	hm ²	0.19
三	施工生产区		
1	土地平整	hm ²	0.2
第二部分 植物措施			
一	绿化工程区		
1	种植树木	株	312
2	播撒草种	hm ²	0.19
第三部分 临时措施			
一	道路工程区		
1	裸地苫盖	hm ²	1.17
二	绿化工程区		
1	裸地苫盖	hm ²	0.19
三	临时堆土区		
1	临时堆土苫盖	hm ²	0.2

5.5 施工要求

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程应与主体工程一致，同时实行投标招标。在招标投标书中明确水土保持内容和要求，在工程监理方案中水土保持工程一般作为一个单项工程。施工承包合同中明确水土保持要求，并按合同要求施工。

5.5.1 施工条件

在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。

对外交通，项目区运输条件较好，交通道路依托周边交通道路，能够满足水土保持施工要求，不再另建道路。

水土保持工程施工材料仓储利用主体工程的材料仓库和施工场地。水土保持施工用水用电量很小，施工用电用水依托主体工程。

建筑材料，水保工程所需材料的获取与主体工程相同；防尘网和绿化植物在当地购买。

5.5.2 施工布置

建筑材料分类存放在施工区附近或与主体工程相同，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置避免各单项工程间的施工干扰。

5.5.3 施工方法

(1) 土方工程

土地平整主要为人工平整和机械碾压；土方工程采用机械开挖，回填，夯实为主。施工过程中严格按照相关施工规范要求。

(2) 土地整治

本工程采取的工程措施主要为土地整治。以机械施工为主，以人工施工为辅。主要采用 74kW 推土机进行推运，表层土开挖主要采用反挖式挖掘机进行开挖等。

(3) 栽植乔木

考虑到施工点相对集中的特点，施工在机械允许情况下，可使用主体工程配备的设备，对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业，采用人工即可。

苗木栽植根据立地条件合理有序进行，要求在多雨季节或雨季来临之前实施完工，防止恶劣天气造成不必要的损失，苗木栽培顺序为：整地—施肥—植苗—浇水同时选

择有经验的专业队伍进行施工，种植过程中使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等，以保证林木的成活率。

(4) 绿化覆土：将外购的土方运送到绿化区域，按照铲斗内的土方容量，运送到相应的区域内，将绿化土卸除并拖平，然后继续进行绿化土回填工作。

5.5.4 施工质量要求

水土保持各项措施实施必须符合方案的总体布局，各项工程施工要严格按方案提出的设计标准和设计要求执行，使用材料要符合要求，严格控制施工时序，在拟定的建设期内完成施工任务。

5.5.5 施工进度要求

本工程水土保持措施的实施进度，本着“预防为主、及时防治”的原则，根据工程施工进度进行安排。由于水土保持工程措施受主体工程施工进度的影响较大，实施时应视主体工程的实际进度进行相应的调整。

图 5.5-1 本工程水土保持措施实施进度表

序号	工程	2023				2024	
		9	10	11	12	1-3	4
一	道路工程区						
	透水砖铺装			——			
	裸地苫盖	——					
	排水工程	——					
二	绿化工程区						
	种植树木					——	
	播撒草种					——	
	土地平整					——	
	裸地苫盖	——					
三	临时堆土区						
	临时堆土苫盖	——					
四	施工生产区						
	土地平整				——		

注：工程措施 —— 植物措施 —— 临时措施 —— 主体工程 ——

6. 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围，则根据水土流失类型、成因以及影响水土流失发生的主导因素，结合本项目的工程布局和建设特点，本项目水土保持监测范围分为 4 个分区，分别为道路工程区，绿化工程区，临时堆土区，施工生产区，水土保持监测范围总面积为 1.36hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本项目水土流失监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。工程总工期为 8 个月，即从 2023 年 9 月开工，2024 年 4 月竣工。因此本项目水土流失监测时段从 2023 年 9 月开始至 2024 年 12 月结束，共 16 个月。在施工准备期前先进行一次本底值监测，作为项目开始后水土流失的对比参照数据。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知（办水保[2015]139 号）》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）的规定，结合本项目特点，水土保持监测内容主要包括：扰动土地情况、水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果监测。

（1）水土流失影响因素监测

水土流失影响因素监测主要包括项目区气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；

（2）扰动土地情况监测

主要包括项目建设对原地表、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；项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石渣）量及堆放方式；项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况

等。在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等。

（3）水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括水土流失的类型、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。应重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

（4）水土流失防治成效

水土保持措施监测主要包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；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生态环境发挥的作用等。应重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

（5）水土流失危害监测

水土流失危害监测主要包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合本项目的实际情况，监测方法包括采取巡查监测、调查监测、定点监测为主等方式，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

（1）巡查监测

对建设期建设区域占用扰动地表面积、植被覆盖变化情况、挖填方量及堆放运移情况、余土处置情况、水土流失危害、水土保持措施工程量及质量、水土保持工程防治效果、六项防治目标的达标情况等均采用巡查的方法。

1) 对建设期各建设区域地形、地貌和水系的变化情况采取实地调查、巡查的方法。

2) 占地和扰动地表面积、挖填方数量及面积采用分析主体设计资料结合现场调查、量测的方法。

3) 项目区林草覆盖度、水土流失面积采用 GPS 结合设计资料和目测及样方调查的方法。

4) 水土流失对下游及周边地区造成的危害与趋势采用现场调查、量测及公众意见调查的方法。

5) 各类防治措施的数量和质量采用分析主体设计资料、监理单位调查、咨询、现场踏勘、量测及公众及相关单位意见调查的方法。

6) 林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率采用分析主体设计资料、监理单位调查、咨询及现场踏勘、抽样调查的方法。抽样调查样方面积为草地 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每次样方重复 2~3 次。

7) 防护措施的效果及稳定性以巡视和观察为主，采取定点量测和实地调查相结合的方法。各类防治措施的拦渣保土效果采用调研主体设计资料、监理单位调查、咨询、现场踏勘、量测及公众及相关单位意见调查的方法。

8) 五项防治目标的达标情况等均采用调查监测的方法采用分析主体水土保持工程设计资料、监理单位调查、咨询及实地抽样样方量测得方法，最后按照规范的要求统计计算目标值的达到情况。

9) 重大事件监测采用现场巡查和公众及相关单位意见调查的方法。

(2) 调查监测

对水土流失程度、水土流失总量的变化等指标采取地面定位调查监测的方法。

对选取的监测点，根据监测内容及要求，布设监测断面，定时观测和典型采样相结合，获取监测数据。用观测结果与同类型区平均土壤流失量及允许土壤流失量进行分析比较，来验证水土保持工程布局及采取措施的合理性，针对其不足提出改进建议。

(3) 无人机监测

本项目总占地面积为 1.36hm^2 ，根据规范，监测面积 $\leq 5\text{km}^2$ ，宜选择旋翼式无人机。利用光学相机传感器，获取土地利用，水土保持措施、地形及植被覆盖度等数据。飞行前需要开展监测区域地形调查、天气状况调查。综合监测区域自然地理要素，确定无人机起降点，根据水土保持监测任务要求制定飞行方案。根据《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012），对监测的成果进行汇总和整理。

6.2.3 监测频次

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知（办水保[2015]139号）》、《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），工程水土保持监测频次随监测内容的不同而不同，结合本项目特点，监测频次确定如下：

（1）扰动土地情况监测

扰动土地情况每月监测1次。

（2）水土流失状况监测

水土流失状况每月监测1次，发生强降水等情况后及时加测。

（3）土壤流失量监测

土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

（4）水土流失防治成效监测

水土流失防治成效每季度监测1次，其中临时措施每月监测1次。

（5）水土流失灾害事件

灾害事件发生后1周内完成监测。

6.3 点位布设

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433 GB50433 -2018）4.7.7条、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240 GB/T51240 -2018）7.1~7.4条的规定以及本项目实际情况，确定水土保持监测点位。

本着点位要有代表性、一点多用、方便监测、排除干扰的原则，本项目工程施工期水土流失监测站点共布设4个监测点：道路工程区、绿化工程区、临时堆土区、施工生产区。监测点位布设情况一览表详见下表。

表 6.3-1 监测点位布设情况一览表

序号	监测分区	位置	监测方法	监测内容
1	道路工程区	道路建设区	实地调查量测法、巡查监测法	扰动土壤情况、水土流失量、临时措施实施情况，水土流失防治效果，工程措施防治效果
2	绿化工程区	道路绿化带	实地调查量测法、巡查监测法	扰动土壤情况、水土流失量、临时措施实施情况，水土流失防治效果，工程措施防治效果
3	临时堆土区	临时堆土点	实地调查量测法、巡查监测法	扰动土壤情况、水土流失量、临时措施实施情况

4	施工生产区	施工生产区	实地调查量测法、巡查监测法	扰动土壤情况、水土流失量、临时措施实施情况
---	-------	-------	---------------	-----------------------

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员、设施和设备

(1) 监测人员

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知（办水保[2015]139号）》，本项目至少需监测人员3人，包括总监测工程师、监测工程师和监测员。

(2) 设施和设备

据监测内容、方法和点位布设，需要如下监测设施和设备。详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测土建设施及主要设备数量表

序号	设施及材料名称	单位	数量
一	消耗性材料		
1	测尺	件	1
2	测绳	根	1
3	直径 0.6cm 钢钎	根	18
4	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	套	1
5	量杯	个	10
6	烧杯	个	10
7	钢卷尺	个	2
8	土样盒	个	10
二	监测设备（折旧）		
1	自动安平水准仪	套	1
2	土壤水分仪	套	1
3	泥沙浊度仪	套	1
4	集沙仪	个	5
5	精密天平	套	1
6	烘箱	套	1
7	手持式 GPS	台	1
8	数码照相机	台	1
9	计算机	台	1
10	自计雨量计	个	1
11	雨量筒	个	2
12	风速风向自记仪	台	1

6.4.2 监测成果

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知（办水保[2015]139号）》及《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），监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向有关部门报送上一季度的监测季报。

该项目的水土保持监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测季报、水土保持监测总结报告、水土保持监测三色评价指标及赋分表及相关的影像资料等。

①生产建设项目水土保持监测实施方案

为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统的进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展开始，应根据本方案监测编制切实可行的《生产建设项目水土保持监测实施方案》，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，并结合主管部门批准的水土保持方案细化监测点设置，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

②水土保持监测季度报告

在项目监测期间，每个季度应单独形成季度监测报表。季度监测报表应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度等）特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应含扰动土地面积、植被压占面积、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、硬化面积、存在问题及建议等内容。

③水土保持监测三色评价指标及赋分表

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，在监测季度和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

④水土保持监测总结报告

监测报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、临时堆土动态监测结果、地表

扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括监测依据、项目及项目区概况、监测设施布局、监测内容和方法、监测组织与质量保证、监测数据分析、监测结论与建议等。

⑤严重水土流失危害事件报告

因降雨、大风、或人为因素发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报告有关情况。

⑥监测表格及相关的影像资料

作为监测成果报告的附表，如果数据记录册较多，又不能在监测报告中全部列出，可以单独成册，作为报告的附件。影像资料客观记录了监测实施情况，为监测工作实施提供直观依据。

⑦图件

监测图件主要为监测点布置图、监测设施工程设计图。

⑧附件

包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复函等。

7. 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

(1) 编制原则

①水土保持投资既包括主体工程设计中具有水土保持功能的措施投资，又有本方案根据水土保持需要新增加的措施投资，水土保持投资概算遵循“水土保持工程与主体工程保持一致”的原则，即价格水平年、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投资概算保持一致。

②估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等应依据《水土保持工程概(估)算编制规定》执行。

③价格水平年与主体工程保持一致，为2023年第三季度。

(2) 编制依据

①《水土保持工程概(估)算编制规定》（水利部水总[2003]67号文）；

②《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号文）；

③《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总[2003]67号文）；

④《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》办水总[2016]132号；

⑤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）；

⑥《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）。

⑦《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价综[2020]351号）

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

⑨《天津市财政局天津市发展和改革委员会关于征收水土保持补偿费有关问题的通知》（津财综[2021]59号）。

7.1.2 编制方法

(1) 基础单价

①人工预算单价

本项目水土保持工程采用主体工程人工单价，人工费按14.63元/工時計列。

②材料预算价格

主要材料预算价格采用主体工程预算价格，不足部分按照材料原价加运杂费和采购及保管费计算，其中采购及保管费按材料运到工地价格的2%计算；苗木、草、种子的预算价格以当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，其中采购及保管费按运到工地价的1%计算；其他材料预算价格执行工程所在地就近城市建设工程造价管理部门颁发的工业民用建筑安装工程材料预算价格。

③水电预算单价

根据当地的实际情况，初步确定施工用电0.98元/kw h；施工用水6.21元/m³。

④施工机械使用费：采用主体工程的施工机械台时费，不足部分采用《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

⑤砂石料单价采用主体工程砂石料单价。

⑥砂浆材料单价采用主体工程砂浆材料单价。

(2) 措施单价

①直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费
 直接费=人工费+材料费+机械使用费
 人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
 材料费=定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
 机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
 其他直接费=直接费×其他直接费率
 工程措施、植物措施和临时措施其他直接费率取3.0%。
 现场经费=(直接费+其他直接费)×现场经费费率
 工程措施、植物措施和临时措施现场经费费率取5.0%。

②间接费=直接工程费×间接费率
 工程措施、植物措施和临时措施间接费率取5.5%。

③企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率
 工程措施、植物措施和临时措施的利润均取7.0%。

④税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率
 工程措施、植物措施和临时措施的税率均取0%。

⑤扩大=(直接费+综合费+企业利润+税金)×扩大系数工程措施、植物措施和临时措施扩大系数均取10%。

7.1.3 费用构成

本方案费用构成如下：工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用和基本预备费。另外，还有属于行政性收费项目的水土保持补偿费。

1) 工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

工程措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费、机械费）、其它直接费、现场经费组成。

间接费以直接工程费为计算基础。

企业利润按直接工程费和间接费乘以费率计算。

税金：以直接工程费、间接费、企业利润为计算基础。

2) 植物措施：按栽植费、苗木费乘单价进行计算；

植物措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费）、其它直接费、现场经费组成。

间接费以直接工程费为计算基础。

企业利润按直接工程费和间接费乘以费率计算。

税金：以直接工程费、间接费、企业利润为计算基础。

3) 临时措施费

①临时防护工程按设计方案的工程量乘以单价编制。

②其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的2%编制。

4) 独立费用

包括建设单位管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费和水土保持监测费、水土保持设施验收技术评估费等，按有关规定计算；

①建设管理费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，按水土保持投资中本方案新增措施投资第一至第三部分（工程措施、植物措施、临时措施）之和的2%计取。

②科研勘测设计费：参照《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10号）并结合行业标准计取，水土保持方案编制费包含其中。

③水土保持监理费：本项目配备1名监理工程师。

④水土保持监测费：水土保持监测费按实际工作量调整，并结合市场价进行取费。

⑤水土保持验收费：主要为水土保持验收报告编制费，按实际工作量调整。

5) 基本预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、临时措施、独立费用之和的6%计算。价差预备费按相关规定不计。

6) 水土保持补偿费

根据《市发展改革委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价综[2020]351号）、《天津市财政局天津市发展和改革委员会关于征收水土保持补偿费有关问题的通知》（津财综[2021]59号），本项目属于一般性生产建设项目，按照征占地面积每平方米1.4元一次性计征，本项目扰动土地面积为1.36hm²（不足1m²的按1m²计），故本项目实际水土保持补偿费费用为19040元。

表7.1-1 水土保持补偿费

征占地面积	单价	补偿费费用
1.36hm ²	1.4元/m ²	19040元

7) 企业利润工程：工程措施按工程费和间接费之和的7.0%计算，植物措施按工程费和间接费之和的5.0%计算；税金：取综合税率9%。

费率取费表见表7.1-2、7.1-3、7.1-4。

表7.1-2 工程措施费率取费表

序号	费用名称	费率 (%)	计算基础
1	其他直接费	3.0	直接工程费
(1)	冬雨季施工增加费	1.5	
(2)	夜间施工增加费	0.2	
(3)	其他	1.0	
2	现场经费	5.0	直接工程费
(1)	临时设施费	1.0	
(2)	现场设施费	4.0	
3	间接费	5.5	直接工程费
4	企业利润	7.0	直接工程费+间接费
5	税金	9.0	直接工程费+企业利润

表7.1-3 植物措施费率取费表

序号	费用名称	费率 (%)	计算基础
1	其他直接费	1.3	直接工程费
(1)	冬雨季施工增加费	0.8	
(2)	夜间施工增加费	0.0	
(3)	其他	0.5	
2	现场经费	4.0	直接工程费
(1)	临时设施费	1.0	
(2)	现场设施费	3.0	
3	间接费	3.3	直接工程费
4	企业利润	5.0	直接工程费+间接费
5	税金	9.0	直接工程费+企业利润

表7.1-4 临时措施费率取费表

序号	费用名称	费率 (%)	计算基础
1	其他直接费	3.0	直接工程费
(1)	冬雨季施工增加费	1.5	
(2)	夜间施工增加费	0.5	
(3)	其他	1.0	
2	现场经费	5.0	直接工程费
(1)	临时设施费	1.0	
(2)	现场设施费	4.0	
3	间接费	5.5	直接工程费
4	企业利润	7.0	直接工程费+间接费
5	税金	9.0	直接工程费+企业利润

7.1.4 水土保持投资

本项目水土保持估算总投资 265.58 万元，其中工程措施投资 109.21 万元，植物措施投资 102.07 万元，临时措施投资 19.26 万元，独立费用 18.21 万元，基本预备费 14.93 万元，水土保持补偿费 1.904 万元。投资估算见下表。

表7.1-5 水土保持投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安	植物措施费		独立费	主体工程已列投资	合计
		工程费	种植费	苗木、草、种子费			
	第一部分工程措施	109.21				109.21	109.21
	第二部分植物措施		15	87.07			102.07
	第三部分施工临时工程	19.26				0	19.26
一	临时防护工程	10.54				0	10.54
二	其他临时工程	8.72				0	8.72
	第四部分 独立费用				18.21		18.21
一	建设管理费				4.21		4.21
二	工程建设工程监理费				3		3
三	水土保持设施验收费				3		3
四	科研勘测设计费				5		5
五	水土保持监测费				3		3
	一至四部分合计	128.47	15	87.07	18.21	109.21	248.75
	基本预备费(6%)						14.93
	水土保持补偿费						1.904
	工程总投资						265.58

表7.1-6 工程措施分布投资估算

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分 工程措施				109.21
一	道路工程区				108.11
1	排水工程	100m	2.56	25339.31	6.49
2	透水砖铺装	m ²	2949.96	344.49	101.62
二	绿化工程区				0.54
1	土地平整	0.1hm ²	1.9	2816.03	0.54
三	施工生产区				0.56
1	土地平整	0.1hm ²	2	2816.03	0.56

表7.1-7 植物措施分布投资估算

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第二部分 植物措施					102.07
一	绿化工程区				
1	种植树木	株	312	2515.38	78.48
2	播撒草种	100m ²	18.91	12473.5	23.59

表7.1-8 临时措施分布投资估算

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第三部分 临时措施					19.26
一	道路工程区				7.91
1	防尘网苫盖	100m ²	117	677.03	7.91
二	绿化工程区				1.28
1	防尘网苫盖	100m ²	19	677.03	1.28
三	临时堆土区				1.35
1	防尘网苫盖	100m ²	20	677.03	1.35
四	其他临时工程				8.72

表7.1-9 独立费用投资表

序号	费用名称	计算公式	合计(万元)
一	建设管理费	根据工作量及市场价格计列,并结合项目及项目区实际情况进行调整。	4.21
二	水土保持监理费	根据工作量及市场价格计列,并结合项目及项目区实际情况进行调整。	3
三	科研勘测设计费	根据工作量及市场价格计列,并结合项目及项目区实际情况进行调整。	5
四	水土保持监测费	根据工作量及市场价格计列,并结合项目及项目区实际情况进行调整。	3
五	水土保持设施验收收费	根据工作量及市场价格计列,并结合项目及项目区实际情况进行调整。	3
合计			18.21

表7.1-10 水土保持补偿费

征占地面积	单价	补偿费费用
1.36hm ²	1.4元/m ²	19040元

7.2 效益分析

7.2.1 分析原则和方法

工程建设实施的水土保持工程措施和植物措施的目的是控制工程建设造成的新增水土流失,防治扰动面的土壤大量流失,维护工程的安全运行,绿化美化环境,恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源。

本项目水土保持方案对该项目建设受扰动可能带来水土流失的区域规划了相应的水土流失防治措施。根据不同功能区的水土流失特点，采取了相应的工程、植物、临时措施防治施工过程中的水土流失。

7.2.2 水土流失防治目标达标分析

本项目水土保持方案中对各防治区均布设了水土保持措施或提出了水土保持要求。通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地地面水土流失。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），经分析计算，本项目水土流失防治效果分析评价详见下表。

（1）水土流失治理度

项目总占地 1.36hm^2 ，项目水土流失总面积为 1.36hm^2 ，建设区水土流失治理达标面积 1.36hm^2 ，水土流失治理度为 99%。

表 7.2-1 水土保持措施面积统计表 单位： hm^2

防治分区	扰动面积	建设区水土流失面积	水土保持防治措施面积		水土流失治理达标面积
			工程措施	植物措施	
道路工程区	1.17	1.17	1.17	/	1.17
绿化工程区	0.19	0.19	/	0.19	0.19
临时堆土区	(0.2)	(0.2)	/	/	/
施工生产区	(0.2)	(0.2)	/	/	/
合计	1.36	1.36	1.17	0.19	1.36

（2）土壤流失控制比

本项目容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤流失控制比为 1.05。

（3）渣土防护率

项目挖方量为 $2.0\text{万}\text{m}^3$ ，因此项目区堆土总量为 $2.0\text{万}\text{m}^3$ 。项目实际堆土挡护量为 $1.981\text{万}\text{m}^3$ 。渣土防护率为 99%。

（4）林草植被恢复率

项目可恢复林草植被面积 0.19hm^2 ，水保措施实施后植物措施达标面积为 0.19hm^2 ，林草植被恢复率为 99%。

（5）林草覆盖率

本方案实施后绿化措施的面积为 0.19hm^2 ，项目区面积为 1.36hm^2 ，则林草覆盖率为 13.9%。

表 7.2-1 本项目水土流失防治效果分析评价指标表

评估指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果	评价结果
水土流失治理度 (%)	95	水土保持达标面积	hm^2	1.36	99%	达标
		水土流失总面积	hm^2	1.36		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	$\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$	200	1.05	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	$\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$	190		
渣土防护率 (%)	98	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	$\times 10^4 \text{m}^3$	2.0	99%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	$\times 10^4 \text{m}^3$	1.981		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	hm^2	0.19	99%	达标
		可恢复林草面积	hm^2	0.19		
林草覆盖率 (%)	10	林草植被面积	hm^2	0.19	13.9%	达标
		防治责任范围总面积	hm^2	1.36		

表 7.2-2 方案实施后水土流失控制量计算结果表

预测区域	时间	扰动面积 (hm^2)	预测侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	方案实施后侵蚀强度 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时间	预测水土流失量 (t)	方案实施后流失量 (t)	减少流失量 (t)
道路工程区	施工期	1.36	2500	190	0.3	8.76	0.67	8.09
绿化工程区	施工期	0.19	2000	190	0.3	1.13	0.11	1.02
	自然恢复期	0.19	450/300/200	190	3	1.8	1.08	0.72
合计						11.69	1.98	9.71

由上表可知，本项目水土流失治理面积为 1.36hm^2 ，可减少水土流失量 9.71t，渣土挡护量为 1.981 万 m^3 。在实施本方案的水土保持措施后水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率五项指标全部达标。

7.2.3 水土保持措施效益分析

在工程建设期实施水土保持工程措施、植物措施及临时措施的目的是控制工程建

设过程中造成的水土流失，防治扰动面土壤大量流失，维护工程安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源。

(1) 蓄水保土效益

本项目各项水土保持工程措施、植物措施全部落实到位，项目区植被覆盖率的增加，使扰动地貌的侵蚀得到很大程度上的缓解，各区域土壤侵蚀模数均有所下降；建设期土石方工程全部回填或综合利用，无乱弃情况发生。通过各项水保措施的实施，各项水土流失防治目标将得以实现，最终本项目建设影响区域水土流失将得到有效治理，水土流失程度将明显减弱。

(2) 生态环境效益

水土保持措施实施后，建设期水土流失基本得到控制，运行期各区域水土流失较小，各项措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水径流冲刷等，保护水土资源，使工程占地区域内的水土流失得到有效控制。本项目的水土保持方案实施后减少水土流失对生态环境产生负面影响，避免土壤蓄水保土能力的减弱，有利于自然植被恢复。

8. 水土保持管理

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规,水土保持方案报天津经济技术开发区行政审批局批复后,本项目应成立工程实施机构,配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实。方案实施机构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。建设单位应加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作,提高其水土保持法律意识。

水土保持实施管理机构主要工作职责如下:

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”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,按年度向相关管理部门报告水土流失防治情况,制定水土保持方案详细实施计划;

(3) 工程施工期间,与设计、施工、监理单位保持畅通联系,协调好水土保持方案与主体工程的关系,确保水土保持设施的正常建设,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,掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。

自觉接受区域主管部门的监督检查,工程开工及时报告。

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他资料(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。

8.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施,必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定,本水土保持方案经天津经济技术开发区行政审批局审批后,应委托具有相应工程设计资质的设计单位按设计程序进行水土保持初步设计和施工图设计工作,有重大设计变更时报

审批局审批，以便水土保持措施能按详细的设计要求顺利实施。为便于水土保持方案实施和管理，应将水土保持工程设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档，为水土保持措施施工和水土保持管理提供充分的依据。

8.3 水土保持监测

加强技术监督，对水土保持方案服务期内的水土流失量、水土保持措施等要进行监测，并分析水土保持措施的防治效果，对需补充水土保持措施的制定相应的补充治理方案。

建设单位自行或委托相关机构完成监测任务，水土保持监测单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制水土保持监测实施细则，并选派相应人员定期对施工区可能存在水土流失的点位进行调查，监测成果应定期向有关部门报告。监测单位在监测结束后应编制监测报告。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理应列入主体工程监理任务，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。监理单位要选派有资质的水保监理人员，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制。工程竣工后，监理公司应提交水土保持工程监理报告。

8.5 水土保持施工

在方案实施过程中，建设单位应加强与相关管理部门合作，自觉接受相关管理部门的监督检查。建设单位对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。

8.6 水土保持设施验收

在方案实施过程中，建设单位首先要进行自检，要加强对施工单位的检查，建设单位应加强与相关管理部门合作，自觉接受相关管理部门的监督管理。建设单位对监督检查中发现的问题应及时处理。

根据水土保持“三同时”制度的要求，在主体工程竣工验收时，应依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2016）、《水土保持工程

质量评定规程（SL336-2006）》，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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）开展水土保持设施自主验收工作，并报相关管理部门备案。

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并明确验收成果的结论。

（2）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。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，生产建设单位应当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开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对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。

（4）水土保持设施自主验收资料要求包括：项目立项（审批、校准、备案）文件、主体工程设计相关资料、水土保持部分工程单位工程验收资料、水土保持方案（含变更）及其批复文件、水土保持初步设计和施工图设计及其审批意见、各级水行政主管部门监督检查及落实情况、水土保持监理总结报告及原始资料、水土保持监测总结报告及原始资料、水土保持设施验收报告。

（5）根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》要求：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，开展水土保持设施自主验收，验收向社会公开并报相关管理部门备案。主管部门应当出具备案回执。其中，编制水土保持方案报告书的，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。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。

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，责令相关责任单位重新设计，补充完善，直到水土保持措施能够按照本项目水土保持防治标准达到验收的指标。

投资估算附表

名称	排水工程				
定额编号	01155-1			单位	100m
施工方法	74KW 推土机推土，土类级别 I - II；推松、运送、卸除、拖平、空回				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				18991.46
(一)	基本直接费				17749.03
1	人工费				3745.28
	人工	工时	256	14.63	3745.28
2	材料费				13655.30
	零星材料费	%	11		13655.30
3	机械使用费				348.45
	推土机 74kw	台时	2.5	139.38	348.45
(二)	其他直接费	%	3		532.47
(三)	现场经费率	%	4		709.96
二	间接费	%	4		759.66
三	利润	%	7		1382.58
四	税金	%	9		1902.03
五	扩大	%	10		2303.57
	合计				25339.31

名称	土地整治				
定额	01146			单位	0.1hm ²
施工方法	推土机推平，土类级别 I - II				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2110.58
(一)	基本直接费				1991.11
1	人工费				219.45
	人工	工时	15	14.63	219.45
2	材料费				99.10
	零星材料费	%	17		99.10
3	机械使用费				1672.56
	推土机 74kw	台时	12	139.38	1672.56
(二)	其他直接费	%	2		39.82
(三)	现场经费率	%	4		79.64
二	间接费	%	4		84.42
三	利润	%	7		153.65
四	税金	%	9		211.38
五	扩大	%	10		256.00
	合计				2816.03

附表

名称	播撒草籽				
定额	8057			单位	100m ²
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				9619.28
(一)	直接费				9117.80
1	人工费				
	人工费	工时	60	14.63	877.80
2	材料费				
	草籽	kg	80	100	8000.00
	其他材料费	%	3		240.00
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	1.5		136.77
(三)	现场经费	%	4		364.71
二	间接费	%	3		288.58
三	企业利润	%	5		495.39
四	税金	%	9		936.29
五	扩大系数	%	10		1133.95
六	合计				12473.5

名称	防尘网苫盖				
定额编号	3003			单位	100m ²
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				505.48
(一)	基本直接费				468.03
1	人工费	工时	16.4	14.63	239.93
2	材料费				
	密目网	m ²	107	2.09	223.63
	其他材料费	%	2		4.4726
3	机械费				
(二)	其他直接费	%	3		14.04
(三)	现场经费	%	5		23.40
二	间接费	%	4.4		22.24
三	企业利润	%	7		36.94
四	税金	%	9		50.82
五	扩大系数	%	10		61.55
六	合计				677.03