

生产建设项目水土保持方案报告表 (报批稿)

项目名称：增产道扩宽改造工程

建设单位：天津市河北区住房和建设委员会

法定代表人：罗云

地 址：天津市河北区金正公寓 3 号楼

联 系 人：朱云峰

电 话：13672127006



建设单位：天津市河北区住房和建设委员会

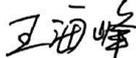
编制单位：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

2024 年 8 月

增产道扩宽改造工程 水土保持方案报告表责任页

批 准：张美霞（高级工程师） 

核 定：张 希（高级工程师） 

审 查：王海峰（高级工程师） 

校 核：魏 欣（工程师） 

项目负责人：张 朝（工程师） 

编 写：张 朝（工程师）（参编 1~3 章、附图） 

边娟娟（工程师）（参编 4~6 章） 

王海峰（工程师）（参编 7~8 章、附表） 

增产道扩宽改造工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	河北区江都路街道增产道（红星路-江都路）			
	建设内容	建设内容包括道路工程，道路总长 487.399m、雨水工程、交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程及现状管线切改架空线入地工程			
	建设性质	改建	总投资（万元）	4280.25	
	土建投资（万元）	3636.53		占地面积（hm ² ）	永久 1.62
				临时	0
	动工时间	2021.11		完工时间	2024.09
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃（余）方
		2.32	0.93	0.00	1.39
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不属于国家级或天津市水土流失重点预防区和治理区，属于天津市水土保持规划中易发生水土流失的其他区域		地貌类型	海积冲积平原
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	150		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	200
项目选址（线）水土保持评价		项目选址（线）不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，不属于水土流失重点预防区和重点治理区，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目工程选线不存在制约性因素，满足水土保持要求。			
预测水土流失总量		45.71			
防治责任范围（hm ² ）		1.62			
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	1.00	
	渣土防护率（%）	98	表土保护率（%）	不涉及	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	1	
水土保持措施	项目分区	工程措施		植物措施	临时措施
	道路及管线工程区	透水砖铺装 3682m ²		/	密目网苫盖 14800m ²
	绿化工程区	土地整治 173.25m ² 表土回覆 346.5m ³		行道树栽植 173.25m ²	密目网苫盖 200m ²
	施工生产区	/		/	密目网苫盖 400m ²
	临时堆土区	/		/	密目网苫盖 800m ²

水土保持 投资概算 (万元)	工程措施	153.64	植物措施	6.06
	临时措施	10.31	水土保持补偿费	2.27
	独立费用	建设管理费	3.40	
		水土保持监测费	6.00	
		水土保持监理费	6.00	
		水土保持设施验收费	8.00	
		科研勘测设计费	5.00	
总投资	200.68			
编制单位	世纪鑫海（天津）环境科技 有限公司	建设单位	天津市河北区住房和建设委员会	
法定代表人	徐薛华	法人代表	罗云	
地址	天津市西青经济技术开发区 兴华十一支路建福园3号厂 房D区	地址	天津市河北区金正公寓3号楼	
邮编	300385	邮编	300143	
联系人及电话	张朝 13114955352	联系人及电话	朱云峰 13672127006	
电子信箱	xinhaipingjia@163.com	电子信箱	/	
传真	/	传真	/	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 主体工程水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资概算及效益分析成果	9
1.11 结论	10
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	30
2.3 工程占地	36
2.4 土石方平衡	37
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	41
2.6 施工进度	41
2.7 自然概况	42
3 项目水土保持评价	46
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	46
3.2 建设方案与布局水土保持评价	48
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	54
4 水土流失分析和预测	55
4.1 水土流失现状	55
4.2 水土流失影响因素分析	55

4.3 土壤流失量预测	56
4.4 土壤流失量调查	63
4.5 水土流失危害分析	63
4.6 指导性意见	64
5 水土保持措施	65
5.1 防治区划分	65
5.2 防治措施总体布局	66
5.3 分区防治措施布设	68
5.4 施工要求	72
6 水土保持监测	74
6.1 范围和时段	74
6.2 内容和方法	75
6.3 点位布设	76
6.4 实施条件和成果	77
7 水土保持投资概算及效益分析	80
7.1 投资估算	80
7.2 效益分析	85
8 水土保持管理	89
8.1 组织管理	89
8.2 水土保持监测	90
8.3 水土保持监理	90
8.4 水土保持施工	91
8.5 水土保持设施验收	91

附表

水土保持工程单价分析表

附件

附件 1 项目建议书批复

附件 2 项目初设批复

附件 3 项目规划许可证

附件 4 弃土协议

附件 5 专家意见及修改说明

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目平面布置图

附图 4：项目纵断面布置图

附图 5：水土流失防治责任范围图

附图 6：水土保持措施布设图（含监测点位）

附图 7：透水砖铺装典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

近年来，河北区积极加快旧城区道路提升改造工作，在此政策的指引下，不断完善推动既有道路的改造。随着河北区建设速度的加快，旧城区道路的改造提升要求日益增高。城市道路是城市社会活动、经济活动的纽带和动脉，对城市经济发展和人民生活水平的提高起着极其重要的作用。对于河北区来说，城市道路又是广大居民及周边区域居民公共生活与政治文化活动必经的场所，是体现河北区精神面貌，感受区文化、景观特色与社会风土人情的重要通道。在区建委和区政府的关心指导下，本项目的实施对于河北区的形象提升具有重要意义。本次增产道的扩宽改造工程，在一定程度上缓解和改善周边道路的交通状况，提升了路网的整体服务水平。项目的实施可为周边企业和小区居民的出行提供通畅、迅速的交通环境，改善周边整体居住环境，提升周边地块价值。本项目的实施将为周边地块内居民出行以及提供便利，对于健全区域路网，疏导区域内、外交通，带动沿线地块开发以及经济建设发展具有重要的推动作用。

本项目所属的排水系统，排水设施相对薄弱。为促进区域内经济发展，并保证开发地块的排水出路，以及区域居民的正常生活，须尽快对本排水工程进行建设，本次项目设计范围内的现状雨水管道，管径规模未按规划实现，不能满足上游雨水管道的接入，同时下游雨水管道位置处存在大管接小管的问题，导致雨水路面积水的现象，极大的影响了道路两侧地块百姓的出行，本次配合增产道的道路改造，避免重复投资、重复破路的原则，与道路改造一并实施新建雨水管道，彻底解决道路沿线两侧地块及上游雨水管道下游出路不畅的问题是势在必行的；保留利用现状污水设施的前提下，对管道进行清掏养护处理，从而节省工程投资。

综上，项目建设具有一定的经济效益和社会效益，建设是必要的。

(2) 项目情况简介

项目名称：增产道扩宽改造工程。

建设单位：天津市河北区住房和建设委员会。

建设位置：项目位于天津市河北区增产道（红星路-江都路），修筑起点为红星路（K0+020），终点为江都路（K0+507.399）。

建设性质：改建

项目类型：其他城建工程

建设占地：项目总占地 1.62hm²，均为永久占地，占地类型为交通运输用地（城镇村道路用地）与公共管理与公共服务用地（公园与绿地）。

建设内容：主要建设内容包括道路工程，道路总长 487.399m、雨水工程、交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程及现状管线切改架空线入地工程。

土石方量：本项目实际挖方 2.32 万 m³，其中表土 0.02 万 m³，一般土方 1.40 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³；填方 0.93 万 m³，其中一般土方 0.91 万 m³，表土 0.02 万 m³；无借方；弃方 1.39 万 m³，其中一般土方 0.49 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³。

取土场、弃渣场数量：本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用，因此项目不需设置取土场、弃渣场。

拆迁(移民)安置：本项目不涉及拆迁及移民安置问题。

专项设施改(迁)建：本项目不涉及专项设施改(迁)建。

建设投资：本项目总投资为 4280.25 万元，其中土建投资约 3636.53 万元。所需资金由市级城建资金统筹解决。

建设工期：本项目已于 2021 年 11 月开工，计划 2024 年 9 月完工。总工期为 35 个月。

项目现状：本项目已于 2021 年 11 月开工，项目区现场已完成道路工程主体施工，正在进行绿化施工阶段，土地整治与表土回覆已完成，等待行道树栽植。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

2018 年 5 月 14 日，天津市河北区行政审批局印发了《河北区行政审批局关于河北区增产道扩宽改造工程项目建议书的批复》（河北审批投函〔2018〕3 号），同意了本项目建设。

2019 年 10 月 11 日，天津市河北区行政审批局印发了《河北区行政审批局关于增产道扩宽改造工程初步设计(含概算)的批复》（河北审批投函〔2019〕38 号），同意了本项目的初设。

2019 年 11 月，受天津市河北区住房和城乡建设委员会委托，天津市市政工程设计研究院编制完成《增产道扩宽改造工程道路及配套管线工程施工图设计》。

2024年7月，受天津市河北区住房和城乡建设委员会委托，世纪鑫海（天津）环境科技有限公司承担本项目水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后，我单位对项目建设区及周边自然环境、生态环境以及水土保持现状进行了现场勘察及资料收集工作，于2024年8月编制完成《增产道扩宽改造工程水土保持方案报告表（报批稿）》。

本项目截止至2024年8月，项目区现场已完成道路工程、雨水工程、交通工程、给水工程、照明工程、中水工程及现状管线切改架空线入地工程主体施工，目前正在进行绿化和交通工程施工阶段，其中绿化施工已完成土地整治与表土回覆，等待行道树栽植。交通工程已完成基础开挖，等待安装交通信号灯。

1.1.3 自然简况

本项目位于天津市河北区，地貌类型为海积冲积平原区，项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，根据天津市气象站1987~2022年资料：年平均气温 13.1°C ，年内变化较大，极端最高气温 40.8°C ，极端最低气温 -17.8°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4130.4°C ；年平均降水量为 566.0mm ，降水量年际变化较大，年内分配不均主要集中在6~9月，占全年降水量的79%。多年平均蒸发量 1790.4mm 。风向及风速随季节性变化较大，其中以SE-S风向居多，多年平均风速为 3.3m/s ，最大风速 28.0m/s ；风向随季节变化，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风。区域内最大冻土深度 60cm 。多年平均无霜期203天。年平均日照时数为2719.6小时。土壤类型主要为潮土。所在区域林草覆盖率为2.77%。本项目距离最近的现状河道为北塘排水河（东北侧450m）。北塘排水河为天津市二级河道，主要功能为排涝，且河道具有景观河道效果。项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。本项目不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围。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。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日发布，2010年12月25日修订，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》（2013年12月17日修订通过，2014年3月1日起施行）。

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）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《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）；

(2) 《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65号）；

(3) 《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）；

(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）；

(7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》（办水保〔2023〕177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的通知》（津水政服〔2019〕1号）；

(11) 《市发改委市财政局关于水土保持补偿费征收标准的通知》（津发改价格综〔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）；

(13) 《市水务局关于做好生产建设项目水土保持方案管理工作的通知》(津水综〔2023〕11号)。

1.2.4 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (8) 《水土保持监理规范》(SL/T 523-2024)；
- (9) 《水利水电工程制图标准》(SL73.6-2015)。

1.2.5 相关技术文件及资料

- (1) 《2023年天津统计年鉴》(天津市统计局)；
- (2) 《天津市水土保持规划(2016~2030年)》；
- (3) 《2023年天津市水土保持公报》(天津市水务局)；
- (4) 《增产道扩宽改造工程岩土工程勘察报告》；
- (5) 《增产道扩宽改造工程道路及配套管线工程施工图设计》；
- (5) 建设单位及设计单位提供的其他相关资料。

1.3 设计水平年

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关要求,建设生产类项目的设计水平年为工程完工当年或完工后第一年,项目已于2021年11月开工,计划于2024年9月完工,总工期35个月。由此,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,综合确定本项目水土保持设计水平年为2025年。

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》(GB50433-2018)中的规定,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。由此确定本项目的水土流失防治责任范围1.62hm²。水土流失防治责任单位为天津市河北区住房和建设委员会。

表 1.4-1 项目水土流失防治责任范围统计表

序号	项目分区	水土流失防治责任范围 面积 (hm ²)	占地性质	占地类型
1	道路及管线工程区	1.60	永久占地	交通运输用地(城镇村道路 用地)、公共管理与公共服 务用地(公园与绿地)
2	绿化工程区	0.02	永久占地	
3	施工生产区	(0.04)	永久占地	
4	临时堆土区	(0.08)	永久占地	
合计		1.62	/	

注：（）表示重复占地

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划》，项目区属以水力侵蚀为主的北方土石山区；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治理区复核划分成果》的通知(办水保〔2013〕188号)”，项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《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)，项目所在区域不属于天津市水土流失重点预防区和治理区；根据《天津市水土保持规划》，项目区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；根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定，确定本项目执行北方土石山区一级标准。

1.5.2 防治目标

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，原有水土流失得到治理；
- (2) 水土保持设施应安全有效；
- (3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- (4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标符合《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)，项目区属于半湿润地区，水土流失治理度、林草植被恢复率无需调整；项目区水土流失以为微度水力侵蚀，土壤流失控制比调整为 1.00；根据资料调查，项目为改扩建项目，原道路两侧存在

绿化带，对该区域表土进行剥离保护，确定表土保护率取 95%；本项目位于城市区，渣土防护率及林草覆盖率提高 1 个百分点；本项目属于城市道路建设项目，根据工程特殊性质，仅栽植行道树，面积占比约为 1%，结合项目设计资料，本项目林草覆盖率取 1%。

综上，设计水平年水土流失防治标准为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率 98%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 1%。目标值确定情况如表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 水土流失防治目标统计表

指标名称	标准规定值		修正值			采用标准值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	城镇区	实际情况	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	+0.10			—	1.00
渣土防护率 (%)	95	97		+1		96	98
表土保护率 (%)	95	95				95	95
林草植被恢复率 (%)	—	97				—	97
林草覆盖率 (%)	—	25		+1	-25	—	1

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

项目选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区等，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及生态脆弱区和国家划定的水土流失重点预防保护区，项目选址不在水土流失重点治理成果区内。

本项目选址（线）不存在水土保持制约因素，基本满足相关规定，本项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

从水土保持角度对占地类型、占地性质和占地数量分析，本项目主体工程在满足主体工程正常施工、运行的基础上，尽量控制占地面积，满足水保要求。

本项目主体工程挖填量符合最优化原则，调配合理，本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。项目不设取土场、弃土场，满足水土保持要求。

施工时序方面，各个区域紧密安排，减少了施工作业面裸露时间。时间安排较为合理，遇大风、降雨等恶劣天气停止施工，减少了水土流失和可能造成的水土流失危害。

主体工程设计中包括了透水砖铺装、行道树栽植等，具有水土保持功能。

本项目建设方案与布局基本满足水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本项目已于2021年11月开工建设，计划2024年9月完工，通过现场调查，在2021年11月~2024年8月建设期间，项目施工建设共计造成土壤流失量22.90t。其中原地貌土壤流失量4.89t，新增土壤流失量18.01t。

根据预测结果，本项目建设产生土壤流失总量为45.71t，其中原地貌土壤流失量为4.98t，新增土壤流失量为40.73t，施工期新增土壤流失量40.63t，占新增土壤流失总量的99.75%，应作为水土流失防治和监测的重点时段。道路及管线工程区新增土壤流失总量为37.00t，占总新增土壤流失总量的90.84%，应作为水土流失防治和监测的重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目所处地貌为平原区，因此，根据工程施工特点，本方案将水土流失防治分为4个区：道路及管线工程区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区。

（1）道路及管线工程区

主体设计中的工程措施——表土剥离（布设于增产道设计拓宽范围内绿化带）：剥离土方量0.02万m³，实施时段：2022.11~2022.12。

主体设计中的工程措施——透水砖铺装（布设于人行道处）：工程量3582m²，实施时段：2023.07~2024.03。

已实施的临时措施——密目网苫盖（施工前和施工过程中，布设于道路及管线工程区裸露场地）：14800m²，实施时段：2021.11~2024.03。

（2）绿化工程区

主体设计中的工程措施——土地整治（施工过程中布设在绿化工程区）：实施面积173.25m²，实施时段：2024.04~2024.05。

主体设计中的工程措施——表土回覆（施工过程中布设在绿化工程区）：回覆土方量0.02万m³，实施时段：2024.06~2024.07。

主体设计中的植物措施——行道树栽植（施工过程中布设在绿化工程区）：实施面积 173.25m²，实施时段：2024.08~2024.09。

已实施的临时措施——密目网苫盖（施工前和施工过程中，布设于绿化工程区裸露场地）：200m²，实施时段：2021.11~2024.06。

（3）施工生产区

已实施的临时措施——密目网苫盖（施工前布设在施工生产区施工材料加工及堆放区域）：400m²，实施时段：2021.11~2023.08。

（4）临时堆土区

已实施的临时措施——密目网苫盖（布设在临时堆土区裸露地表）：800m²，实施时段：2021.11~2023.09。

1.9 水土保持监测方案

水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。水土流失监测范围为项目水土流失防治范围，面积 1.62hm²。水土流失监测时段从 2021 年 11 月开始至 2025 年 12 月结束，共计 50 个月。由于本项目已于 2021 年 11 月开工，因此 2021 年 11 月至 2024 年 8 月期间水土保持监测采取资料追溯的形式。

本项目共布设 4 个定位监测点：道路及管线工程区布设 1 个（点位 1#），绿化工程区布设 1 个（点位 2#），施工生产区布设 1 个（点位 3#），临时堆土区布设 1 个（点位 4#）。绿化工程区的 1 个监测点位同时作为植物恢复期监测点位。

1.10 水土保持投资概算及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 200.68 万元，主体已列水土保持投资 159.70 万元，实际已实施水土保持投资 10.31 元。其中工程措施投资 153.64 万元，植物措施投资 6.06 万元，临时措施投资 10.31 万元，独立费用 28.40 万元，基本预备费不计列，水土保持补偿费 2.27 万元。

经分析计算。水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，项目累计水土流失治理达标面积 1.62hm²，采取措施实际挡护的弃土及临时堆土总量约为 2.28 万 m³，治理后土壤侵蚀模数达到 150t/（km²·a），植被恢复达标面积约为 0.0170hm²，使项目占地区域内水土流失治理度达到 99.98%，土壤流失控制比达 1.33，渣土防护率达到 99.56%，表土保护率不涉及，林草植被恢复率达到 98.27%，林草覆盖率为 1.05%。六项防治指标均达到了修正后的北方土石山区一级标准要求。

1.11 结论

本项目建设选址符合相关水土保持法律法规及文件规定，建设方案合理，有利于减少水土流失，符合水土保持要求，项目建设和自然恢复期间所产生的水土流失，可以通过各种措施（包括工程措施、植物措施和临时措施）加以消除或减免，将项目建设造成的水土流失降低到最小。因此，从水土保持的角度看，只要严格按本方案要求实施各项措施，项目建设是可行的。

本项目已基本完工，水土保持监理由主体工程施工监理单位一并监理，建议本项目水土保持竣工验收前由监理单位编制完成水土保持监理报告。本方案建议水土保持监理单位要严格对项目建设的管理，对水保措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量，同时与天津市水务局协同规划，从管理、预防、治理着手，改善和控制工程区域及周边水土流失现状；本项目需委托专业的监测单位对本项目进行水土保持监测工作。水土保持监测单位需依据规程规范编制监测细则并做好水土保持监测，并及时向天津市水务局、建设单位提交监测报告，并根据监测安排及时编报季度监测报告，在工程竣工验收时提交工程监测报告。

项目建成完工后，须开展水土保持设施的验收工作，验收的内容、程序等符合《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《水利部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）要求，水土保持设施验收合格手续作为生产建设项目竣工验收的重要依据之一。根据相关法律法规，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：增产道扩宽改造工程项目。

建设单位：天津市河北区住房和建设委员会。

建设位置：项目位于天津市河北区增产道（红星路-江都路），修筑起点为红星路（K0+020），终点为江都路（K0+507.399）。

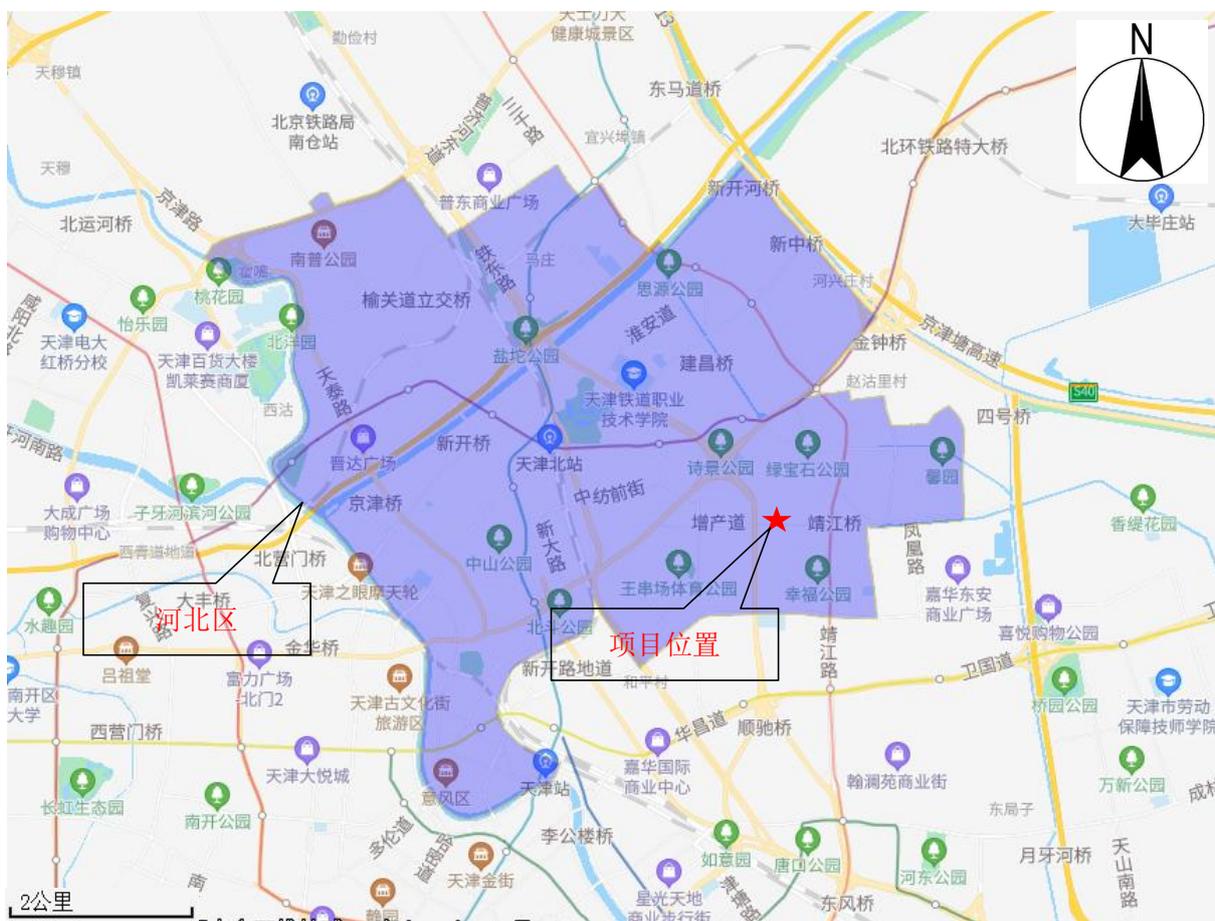


图 2.1-1 项目地理位置示意图

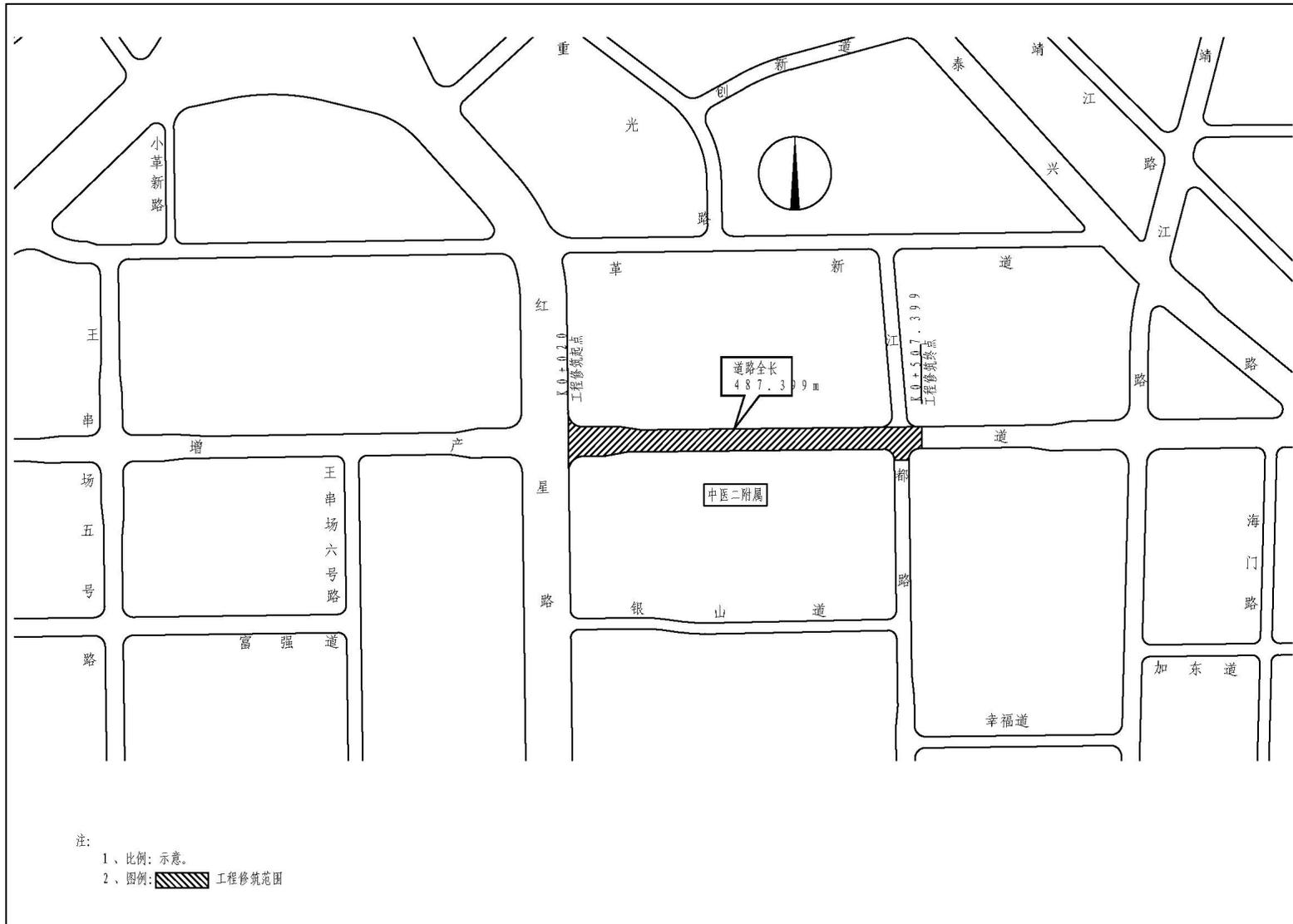


图 2.1-2 建设项目周边位置关系图

建设性质：改建。

项目类型：其他城建工程。

建设占地：项目总占地 1.62hm²，均为永久占地，占地类型为交通运输用地（城镇村道路用地）与公共管理与公共服务用地（公园与绿地）。

建设内容：主要建设内容包括道路工程，道路总长 487.399m、雨水工程、交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程及现状管线切改架空线入地工程。

土石方量：本项目实际挖方 2.32 万 m³，其中表土 0.02 万 m³，一般土方 1.40 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³；填方 0.93 万 m³，其中一般土方 0.91 万 m³，表土 0.02 万 m³；无借方；弃方 1.39 万 m³，其中一般土方 0.49 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³。

取土场、弃渣场数量：本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。平均运距约 17.5km，因此项目不需设置取土场、弃渣场。

拆迁(移民)安置：本项目不涉及拆迁及移民安置问题。

专项设施改(迁)建：本项目不涉及专项设施改(迁)建。

建设投资：本项目总投资为 4280.25 万元，其中土建投资约 3636.53 万元。所需资金由市级城建资金统筹解决。

建设工期：本项目已于 2021 年 11 月开工，计划 2024 年 9 月完工。总工期为 35 个月。

项目现状：本项目已于 2021 年 11 月开工，项目区现场已完成道路工程主体施工，正在进行绿化施工阶段，土地整治与表土回覆已完成，等待行道树栽植。

2.1.2 工程布置

2.1.2.1 平面布置

(1) 道路工程区平面布置

本项目位于天津市河北区内，道路等级为城市次干路，道路红线宽度为 30 米。修筑起点为红星路（K0+020），终点为江都路（K0+507.399），全长 487.399 米。

全线共设 4 个转点，其中 JD1 处设置半径 R=617 米圆曲线，JD2 处设置半径 R=645 米圆曲线。项目道路平面布置见图 2.1-3。

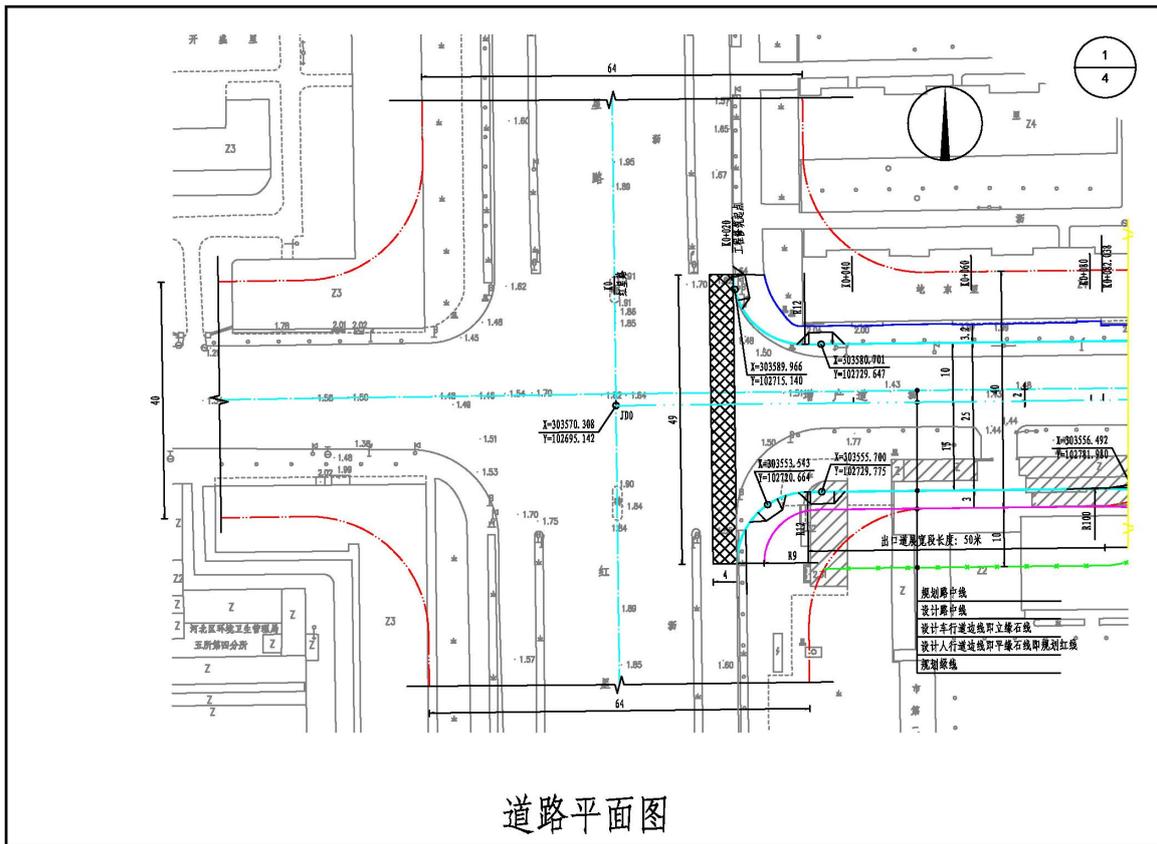


图 2.1-3 项目道路平面布置图 (1)

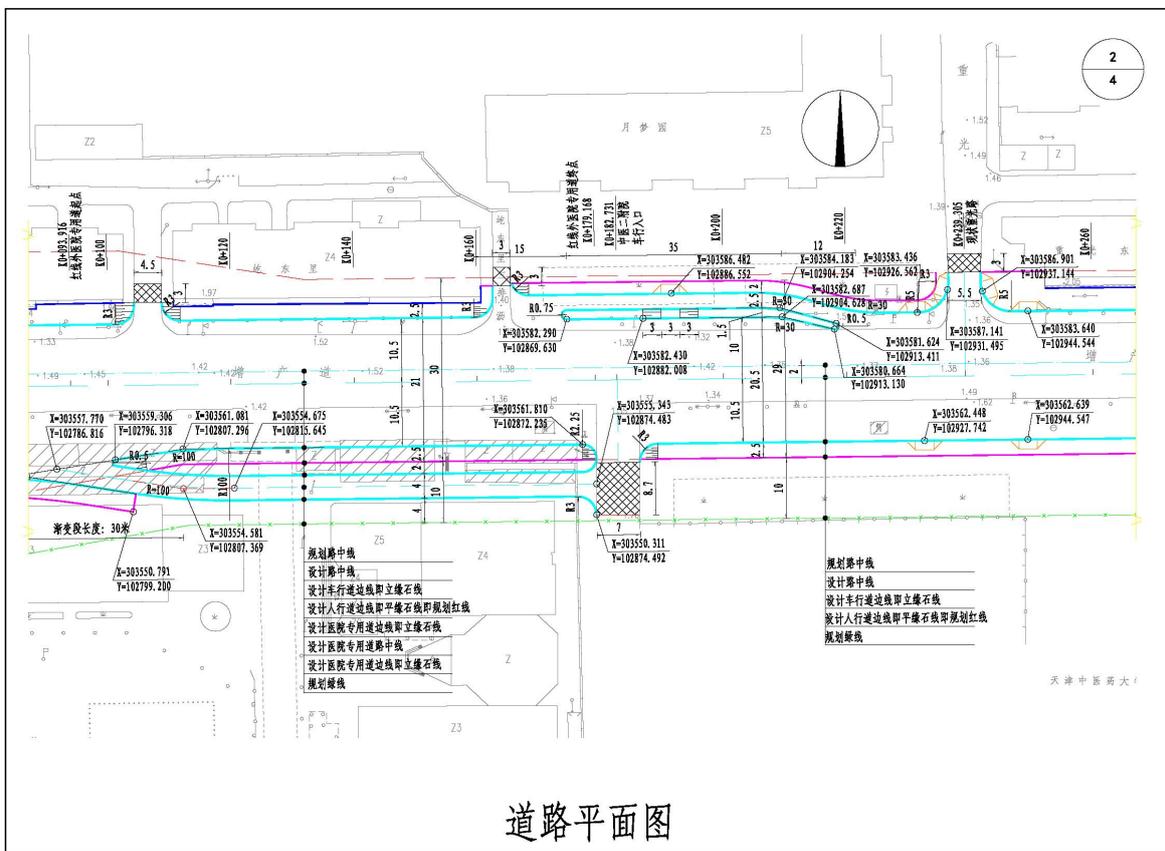


图 2.1-3 项目道路平面布置图 (2)

世纪鑫海 (天津) 环境科技有限公司

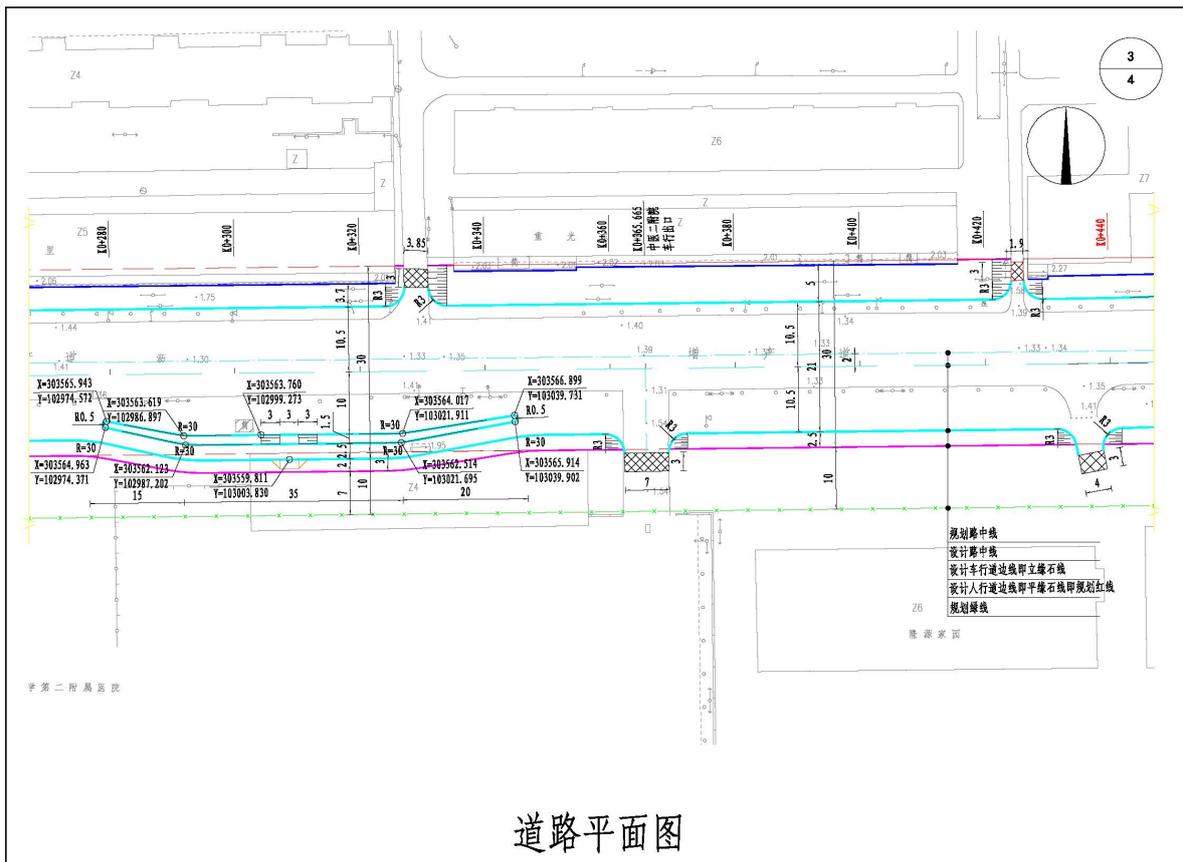


图 2.1-3 项目道路平面布置图 (3)

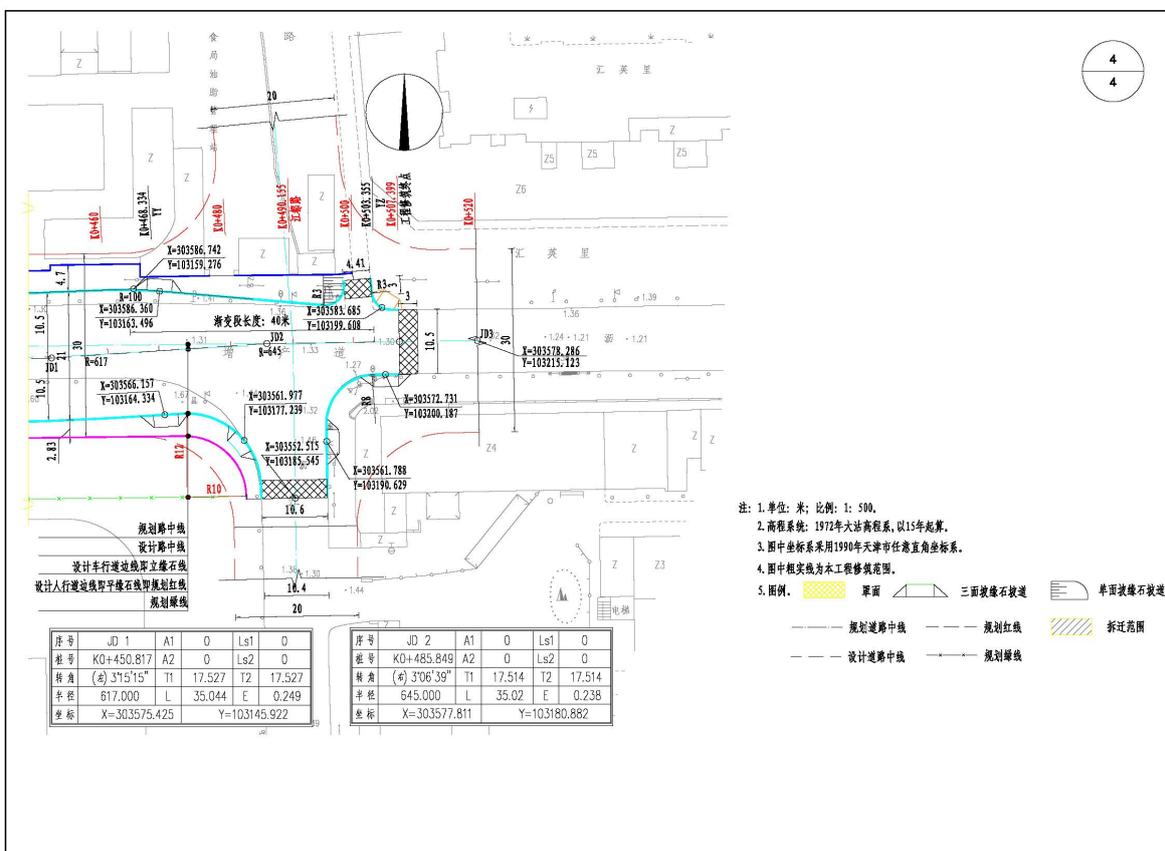


图 2.1-3 项目道路平面布置图 (4)

世纪鑫海 (天津) 环境科技有限公司

(2) 管线工程平面布置

增产道现状雨水管道设计标准偏低,无法满足远期排水需求,本次排水工程设计配合道路改造工程,废除现状雨水管道,按规划新建雨水管道,并随道路拓宽改造新建配套收水设施。

增产道(红星路-江都路)废除现状 d800mm-d1000mm 雨水管道,自西向东新建一排 d1500mm-d1650mm 雨水管道,上游承接红星路现状 d400mm-d800mm 雨水管道及重光道现状 d400mm 雨水管道,近期临时接入增产道(江都路~海门路)现状 d1000mm-d1650mm 雨水管道,下游排入增产道雨水泵站。远期待下游泵站系统及管道按规划提标改造后再按规划管径接入。

同时为配合道路工程拓宽改造全线新建收水井及 d300mm 收水支管。收水井采用预制混凝土装配式环保型大型平算式双算雨水口。

根据现状道路两侧地块雨水预埋管位置以及远期需求为两侧地块预留 d600mm 市政雨水预埋管,预埋管管端设检查井,并预埋一节砌管堵,以便现状地块需求接入。

接入现状 d800mm-d1000mm 雨水管的地块雨水出户管,在现状雨水管废除后通过新建预埋支管接入本次新建雨水干管。

项目随排水工程新建一排给水 DN100~300 球墨铸铁管,长度为 493m。新建一排中水 DN200~300 球墨铸铁管,长度为 547m。

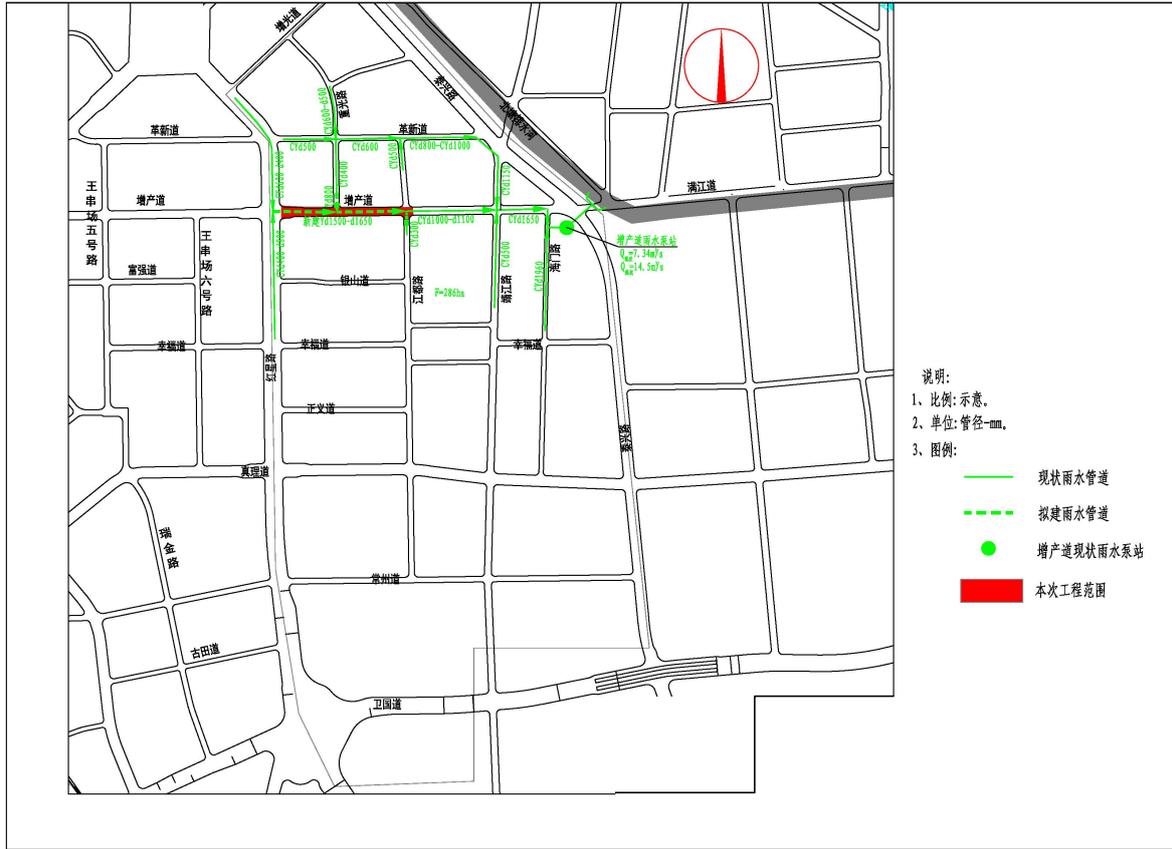
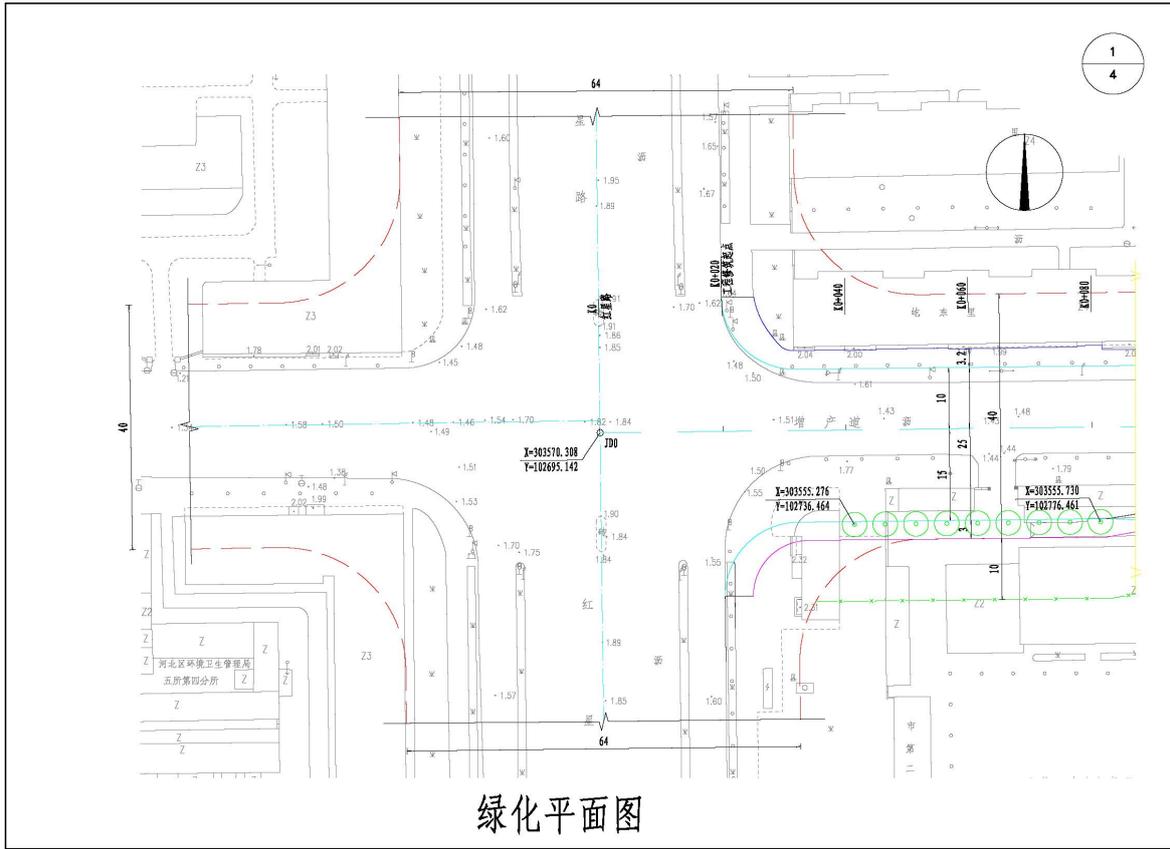


图 2.1-4 项目雨水管线平面布置图

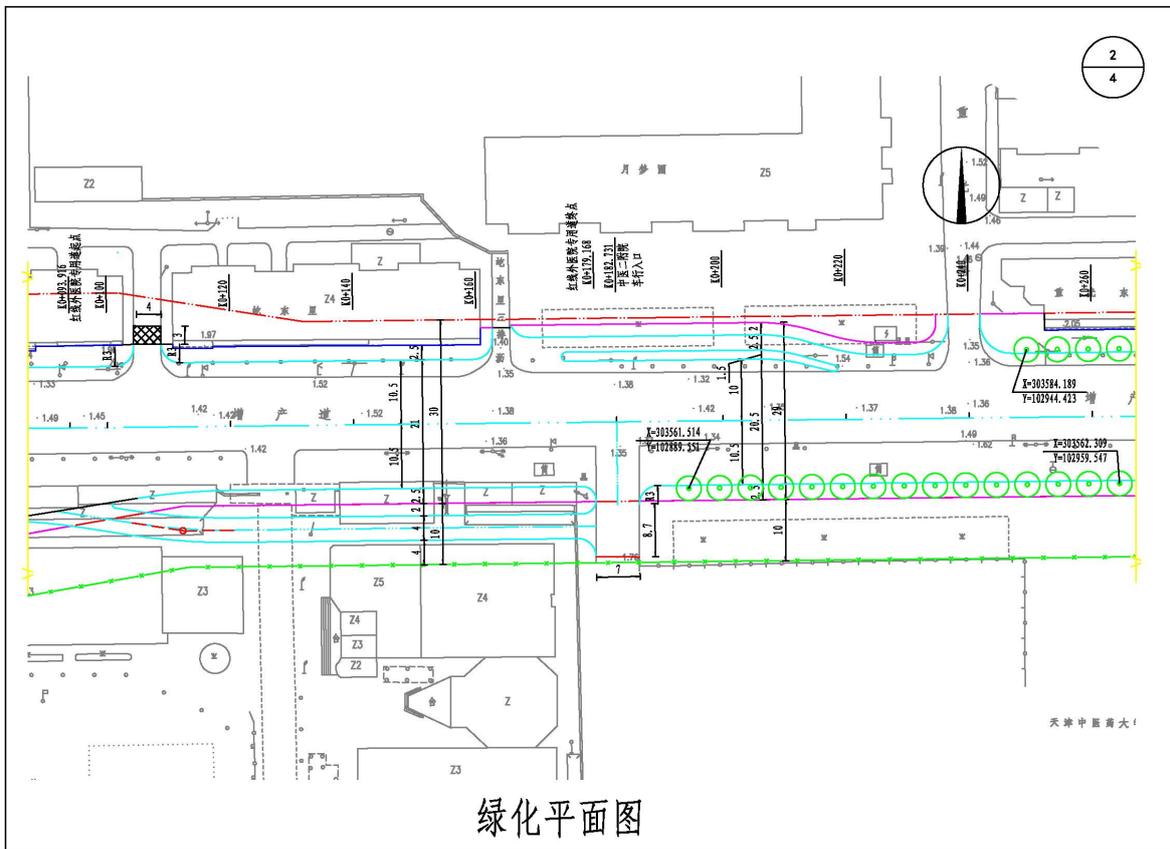
(3) 绿化工程平面布置

项目范围内人行道不小于 3 米处，种植行道树，间距为 5m。树种选用国槐，胸径 12-15 厘米，分枝点 3.0 米，冠幅 2.0 米左右。



绿化平面图

图 2.1-5 项目绿化工程平面布置图 (1)



绿化平面图

图 2.1-5 项目绿化工程平面布置图 (2)

世纪鑫海 (天津) 环境科技有限公司

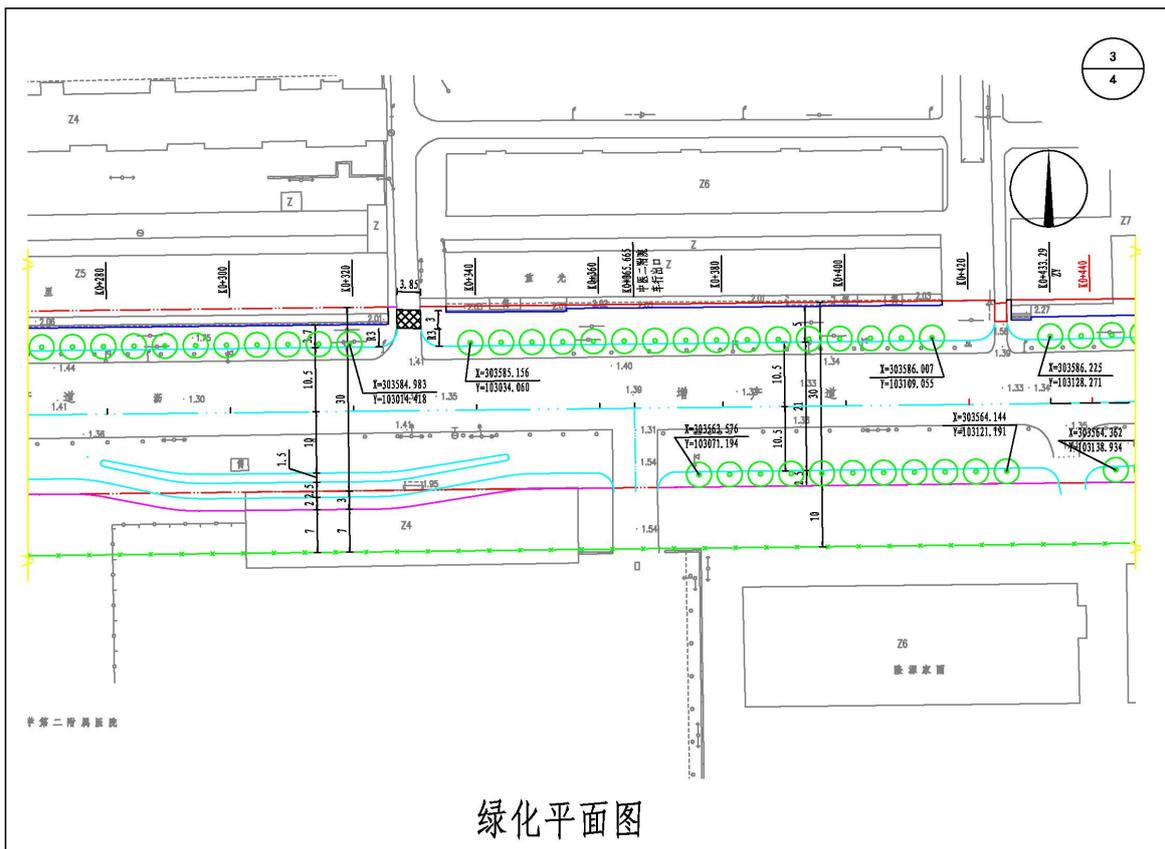


图 2.1-5 项目绿化工程平面布置图 (3)

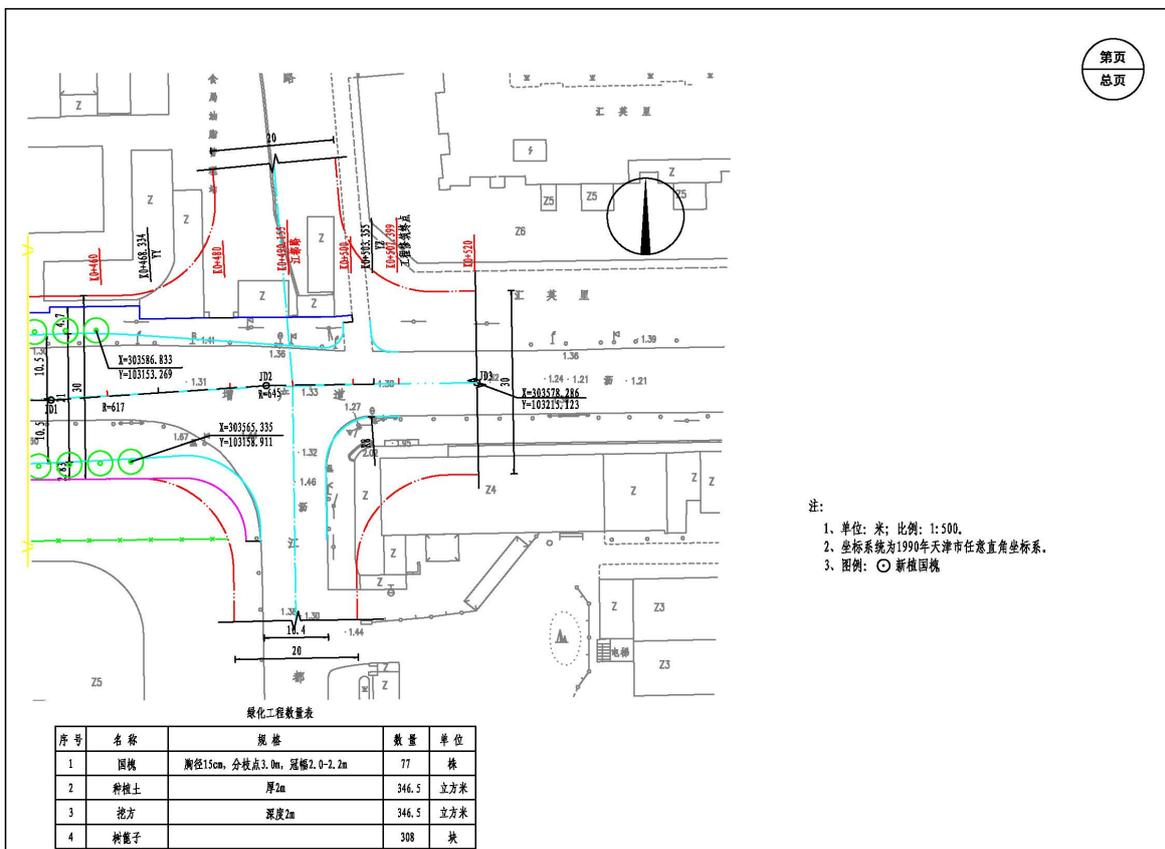


图 2.1-5 项目绿化工程平面布置图 (4)

世纪鑫海(天津)环境科技有限公司

2.1.2.2 横断面布置

(1) 道路工程横断面布置

增产道标准段规划红线宽 30 米，道路南侧规划设置 10 米绿线。

规划断面布置为：3 米（人行道）+24 米（车行道）+3 米（人行道）。

由于增产道北侧屹东里四层楼等既有建筑拆迁难度较大，近期无法按照 30 米规划红线实施。根据《增产道（红星路～江都路）道路规划》，道路车行道近期按照 21 米宽实施，北侧人行道实施至建筑物边脚线，宽度为 2.5 米~5 米，南侧人行道实施至规划红线，宽度为 2.5 米。近期建设道路横断面（由北向南）布置为：2.5 米~5 米（人行道）+21 米（车行道）+2.5 米（人行道）。

21 米车行道具体布置为：2.5 米（非机动车道）+0.5 米（机非分隔护栏）+0.5 米（侧向净宽）+3.5 米（机动车道）+3.25 米（机动车道）+0.5 米（中央双黄线）+3.25 米（机动车道）+3.5 米（机动车道）+0.5 米（侧向净宽）+0.5 米（机非分隔护栏）+2.5 米（非机动车道）。

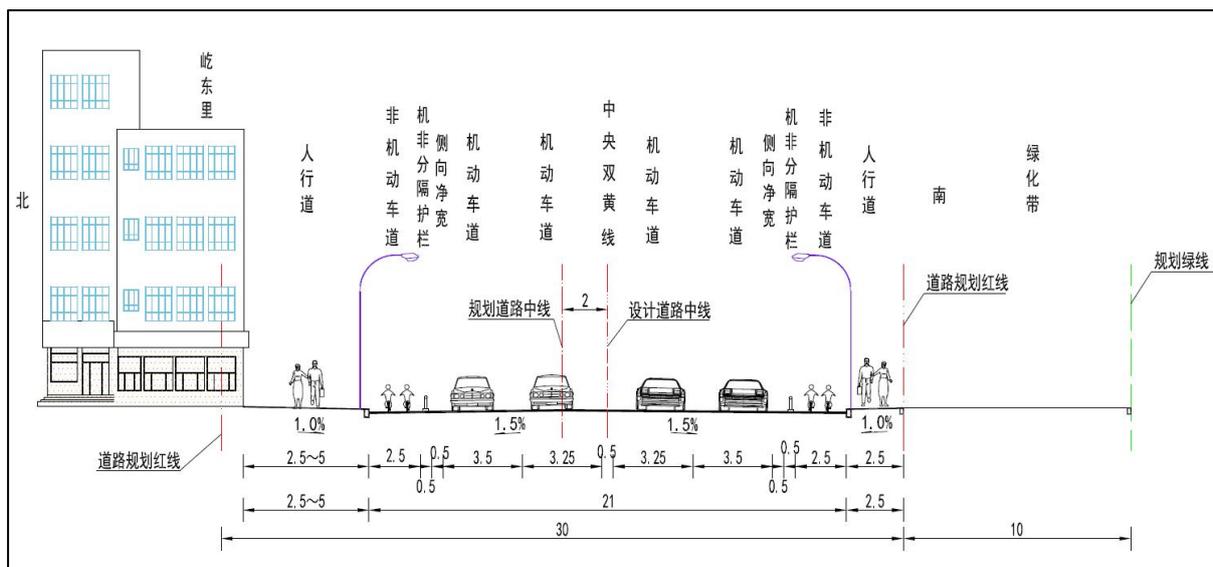


图 2.1-6 项目道路工程标准段横断面图

增产道与红星路交口，规划红线由标准段的 30 米展宽为 40 米（南北两侧各展宽 5 米）。由于北侧屹东里四层住宅占压红线 8.8 米，拆迁难度较大，近期无法按照 40 米规划红线实施。根据《增产道（红星路～江都路）道路规划》，近期实施宽度 31.2 米，道路北侧进口道不展宽，远期红线内完成拆迁后再进行展宽；出口道展宽出一个车道，作为进入中医二附院的专用车道，展宽段长度：50 米，渐变段长度：30 米。

31.2 米断面由北向南布置为：3.2 米（人行道）+25 米（车行道）+3 米（人行道）。

25 米车行道具体布置为（由进口道到出口道）：2.5 米（非机动车道）+0.5 米（机非分隔护栏）+0.5 米（侧向净宽）+3.5 米（机动车道）+3.25 米（机动车道）+0.5 米（中央双黄线）+3.25 米（机动车道）+3.5 米（机动车道）+0.5 米（侧向净宽）+0.5 米（机动车分隔护栏）+0.5 米（侧向净宽）+3.5 米（机动车道）+2.5 米（非机动车道）。

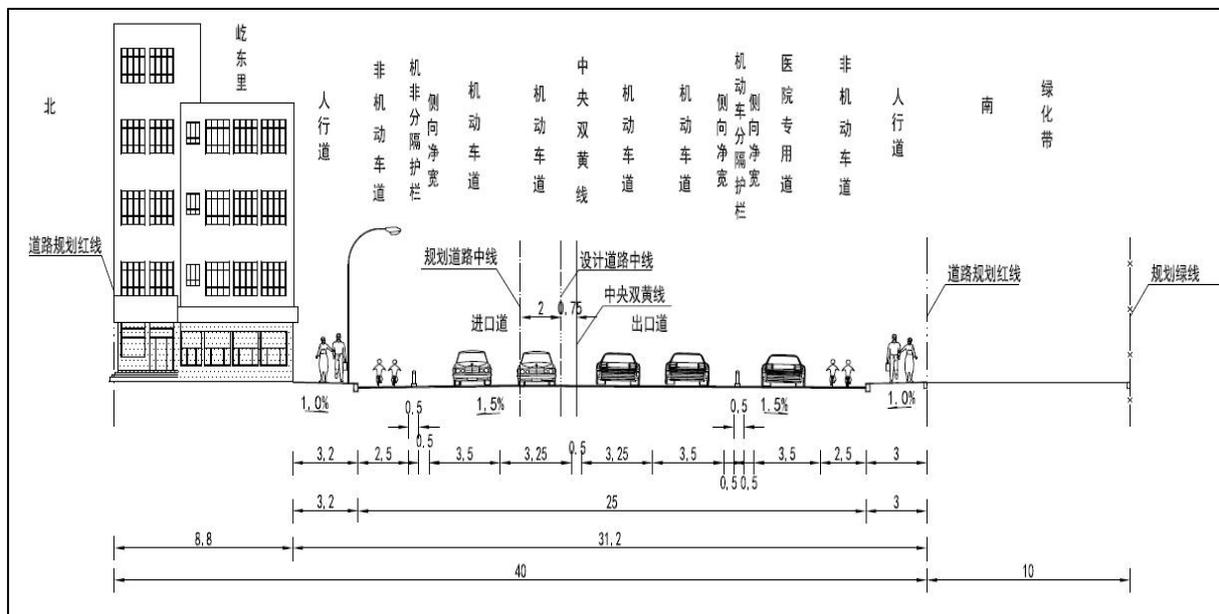


图 2.1-7 项目道路工程路口展宽段横断面图 (K0+020~K0+093.916)

在增产道南侧规划绿线范围内设置进入医院车辆专用车道，在中医二附院入口西侧 70 米范围内设置排队车辆等候区域，减少对增产道交通的影响。

在桩号 K0+093.916~桩号 K0+179.168 范围内，利用南侧道路红线外 10 米绿线中的 4 米，设置进入中医二附院的专用通道。

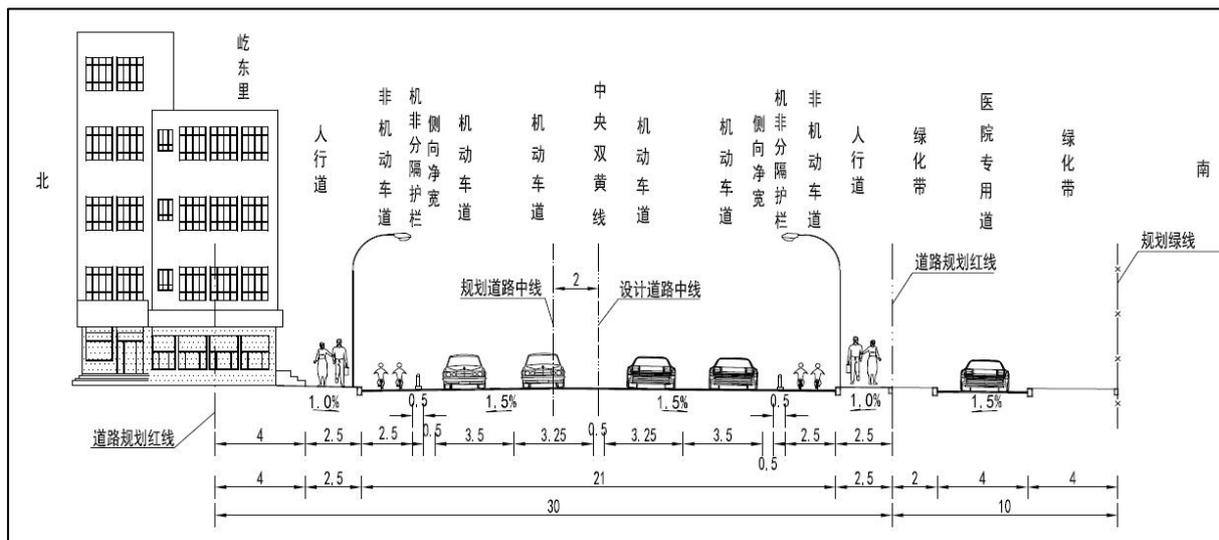


图 2.1-8 项目道路工程红线外医院专用车道横断面图 (K0+093.916~K0+179.168)

保留增产道既有公交停靠站，形式随增产道改造一并调整为港湾式公交站。本次设计结合近期断面在桩号 K0+200 处道路北侧及桩号 K0+300 处道路南侧设置两处公交港湾。

K0+200 处断面自北向南布置为：2 米（人行道）+2.5 米（非机动车道）+1.5 米（公交站台）+20.5 米（车行道）+2.5 米（人行道）。总宽 29 米。

20.5 米车行道自北向南布置为：3 米（公交停靠站）+3.5 米（机动车道）+3.25 米（机动车道）+0.5 米（中央双黄线）+3.25 米（机动车道）+3.5 米（机动车道）+0.5 米（侧向净宽）+0.5 米（机非分隔护栏）+2.5 米（非机动车道）。

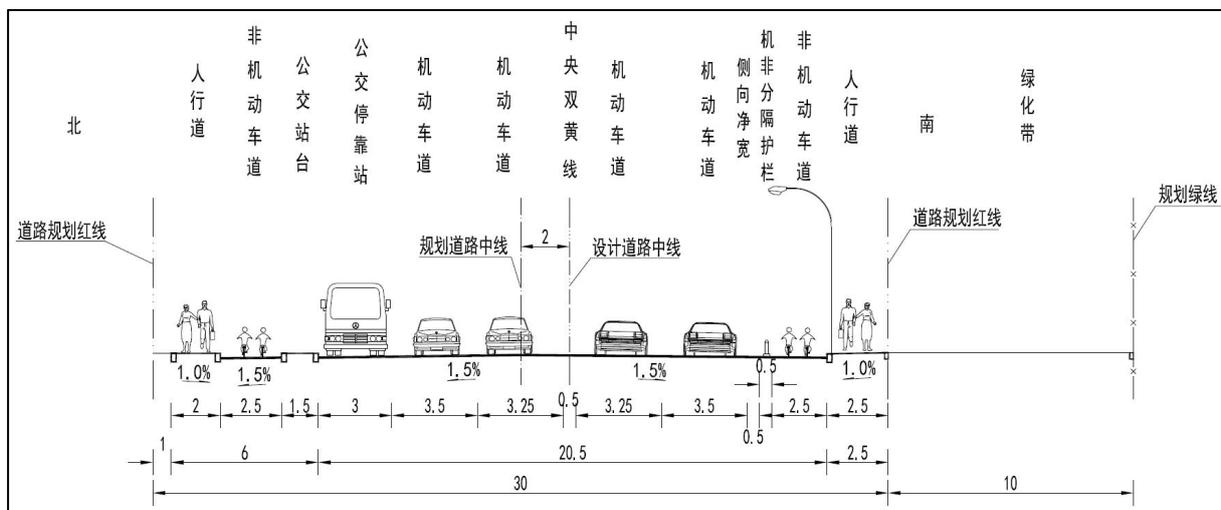


图 2.1-9 项目道路工程 K0+200 处道路北侧设置公交港湾

K0+300 道路南侧采用“红绿结合”的方式设置公交港湾，南侧占用绿线 3 米。断面自北向南布置为：3.7 米（人行道）+20.5 米（车行道）+1.5 米（公交站台）+2.5 米（非机动车道）+2 米（人行道）。20.5 米车行道布置同上。

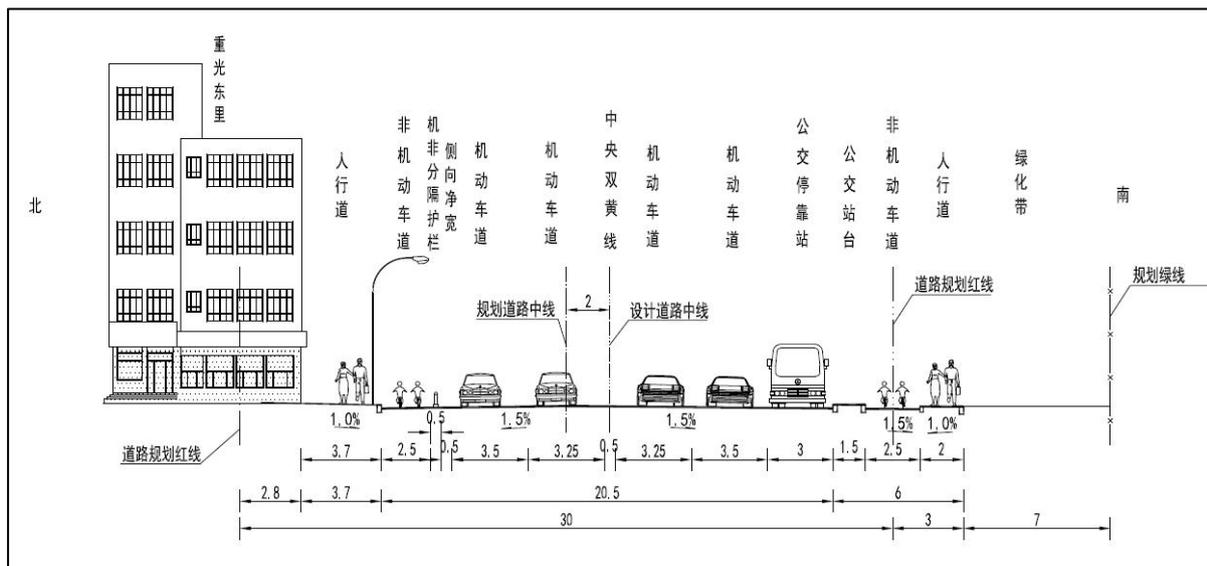


图 2.1-10 项目道路工程 K0+300 处道路南侧设置公交港湾

(2) 管线工程横断面布置

管线横断面布置见下图。

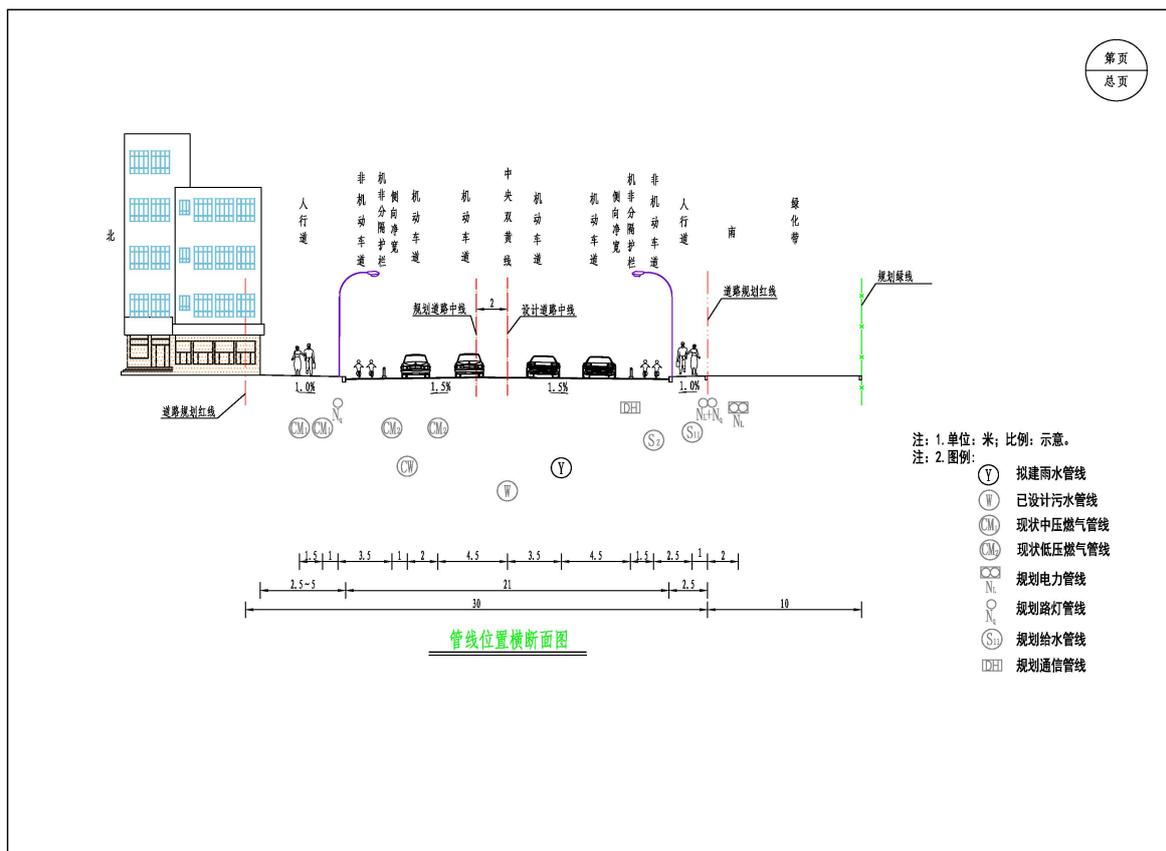


图 2.1-11 项目管线横断面布置图

2.1.2.3 竖向布置

项目高程设计采用 1972 年天津市大沽高程系，2015 年成果。

(1) 道路工程竖向布置

项目内原车行道高程 1.30~1.55m，道路设计高程 1.30~1.57m。结合现状道路高程、道路两侧小区设计地坪高程等。增产道纵断面共设 4 处变坡点，高程控制在 1.3~1.57 米之间，除起讫点外最小坡长为 91.224 米，最大纵坡为 0.535%，凹曲线最小半径为 9400 米，凸曲线最小半径为 28200 米。

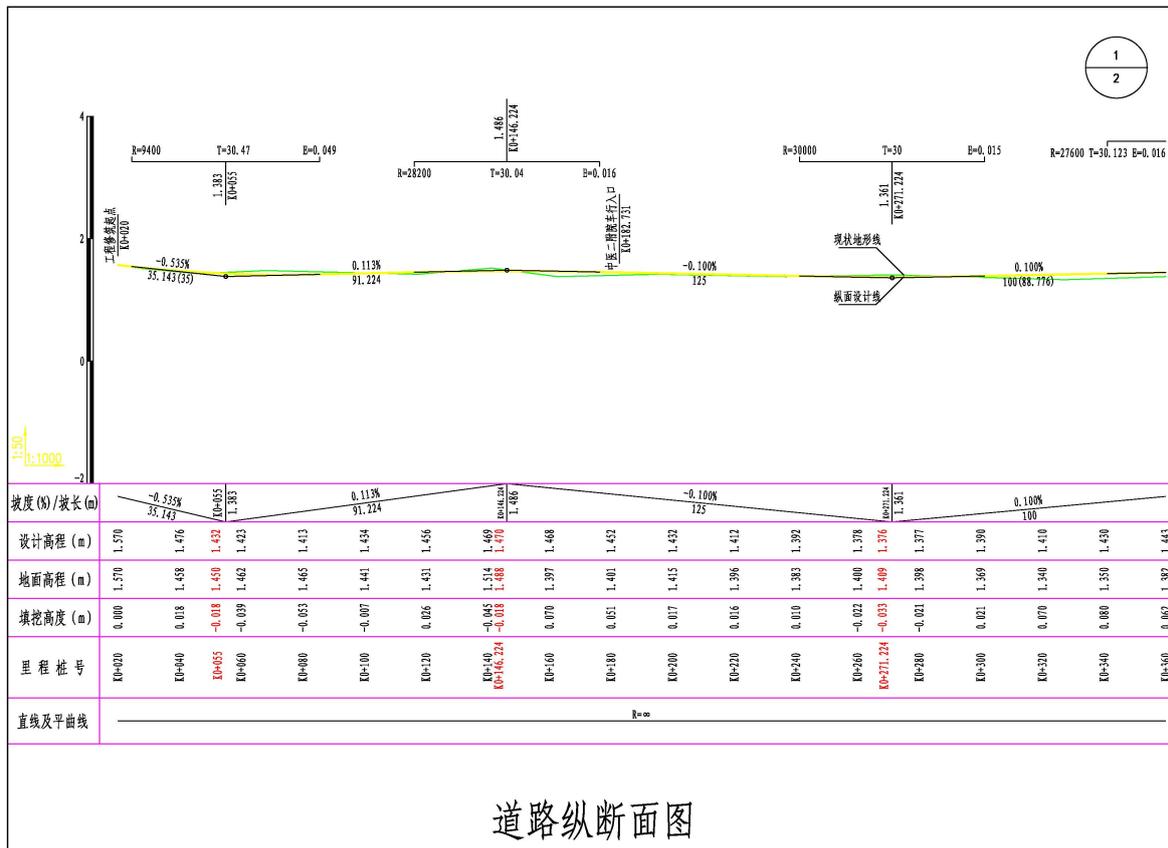


图 2.1-12 项目道路工程纵断面布置图 (1)

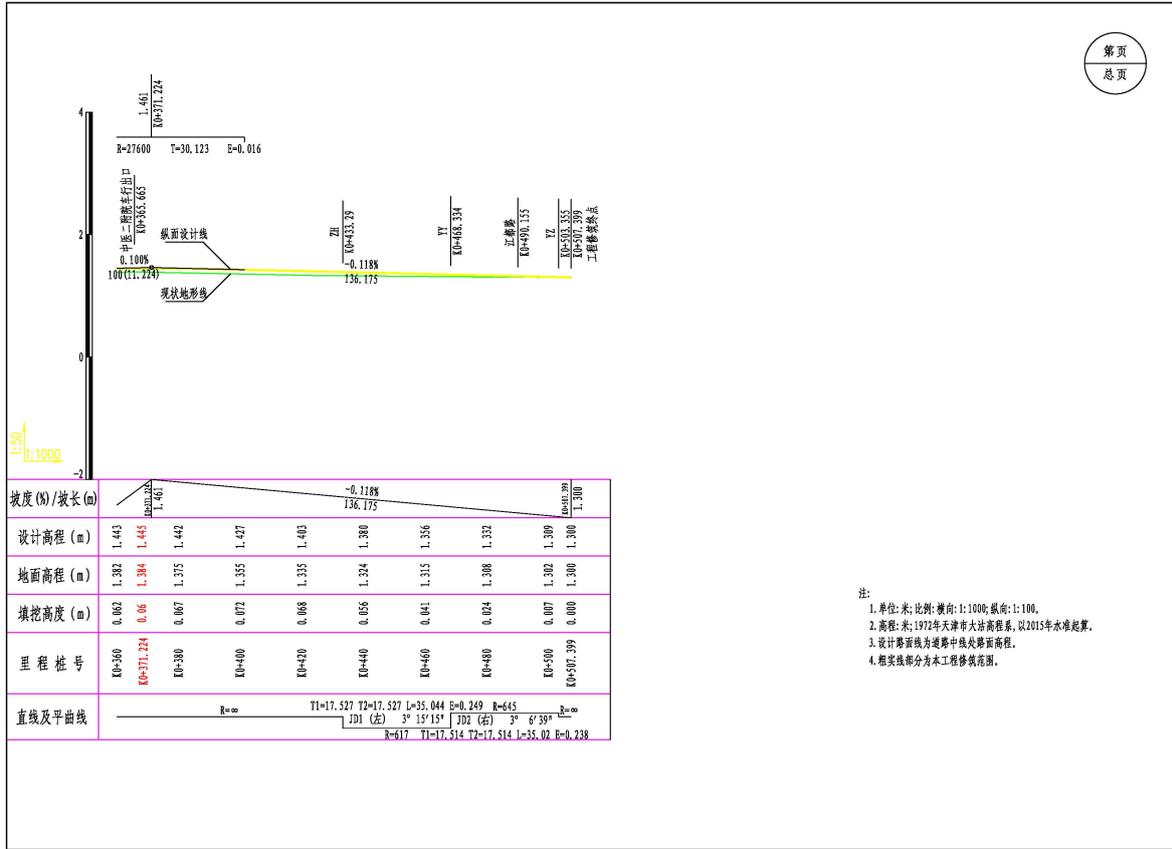


图 2.1-12 项目道路工程纵断面布置图 (2)

(2) 管线工程竖向布置

本项目均为重力流排水管道，运行时本身并不直接消耗能量，雨水管道充分利用地形，利用自然地形坡度，以最短的距离，排入增产道（江都路-海门路）雨水管网。

雨水管道位置为现状道路路面以下，沿线周边分布较多地下管线及地上架空线缆，场地整体地势为由西向东逐渐降低。现状地面标高为 1.074~1.340m，管内底埋深 3.70~4.24m。坡度为 0.6‰~0.7‰。

项目给水管道平均埋深 2.70m，中水管道平均埋深 2.00m。

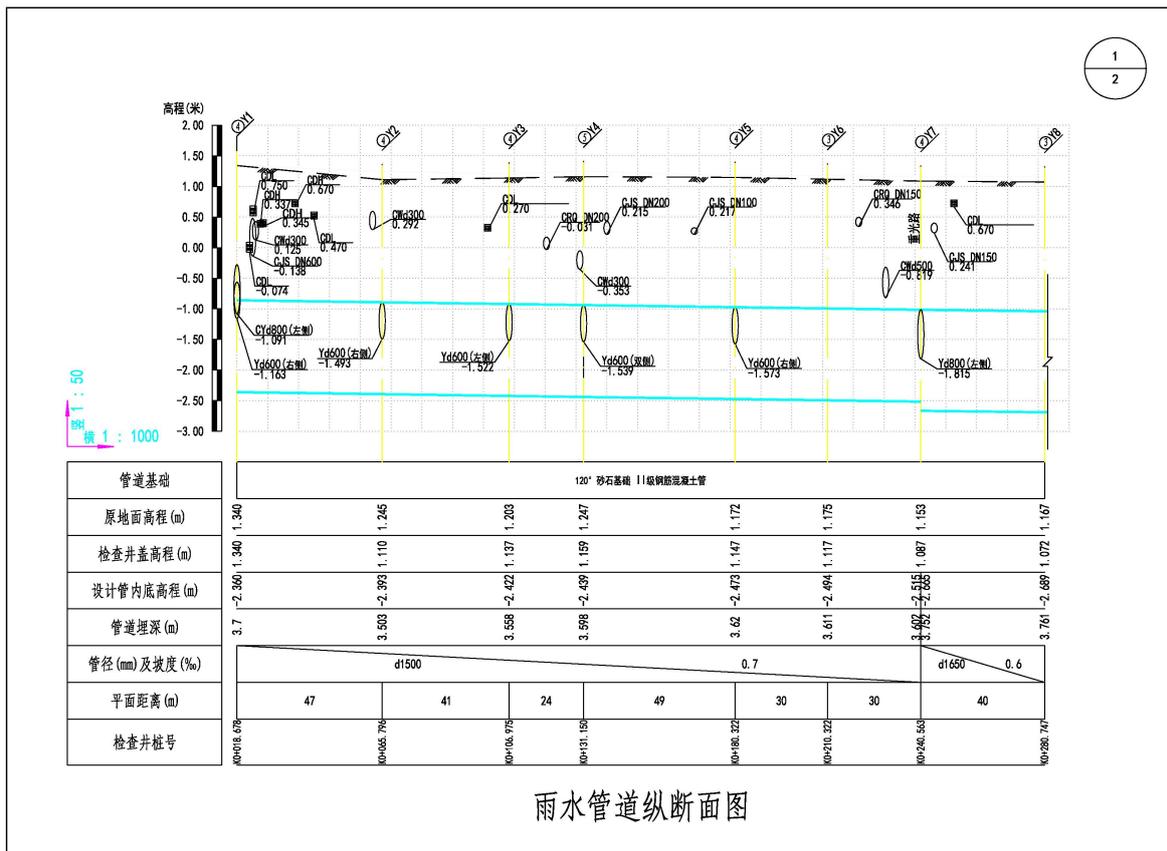


图 2.1-13 项目雨水管线纵断面布置图 (1)

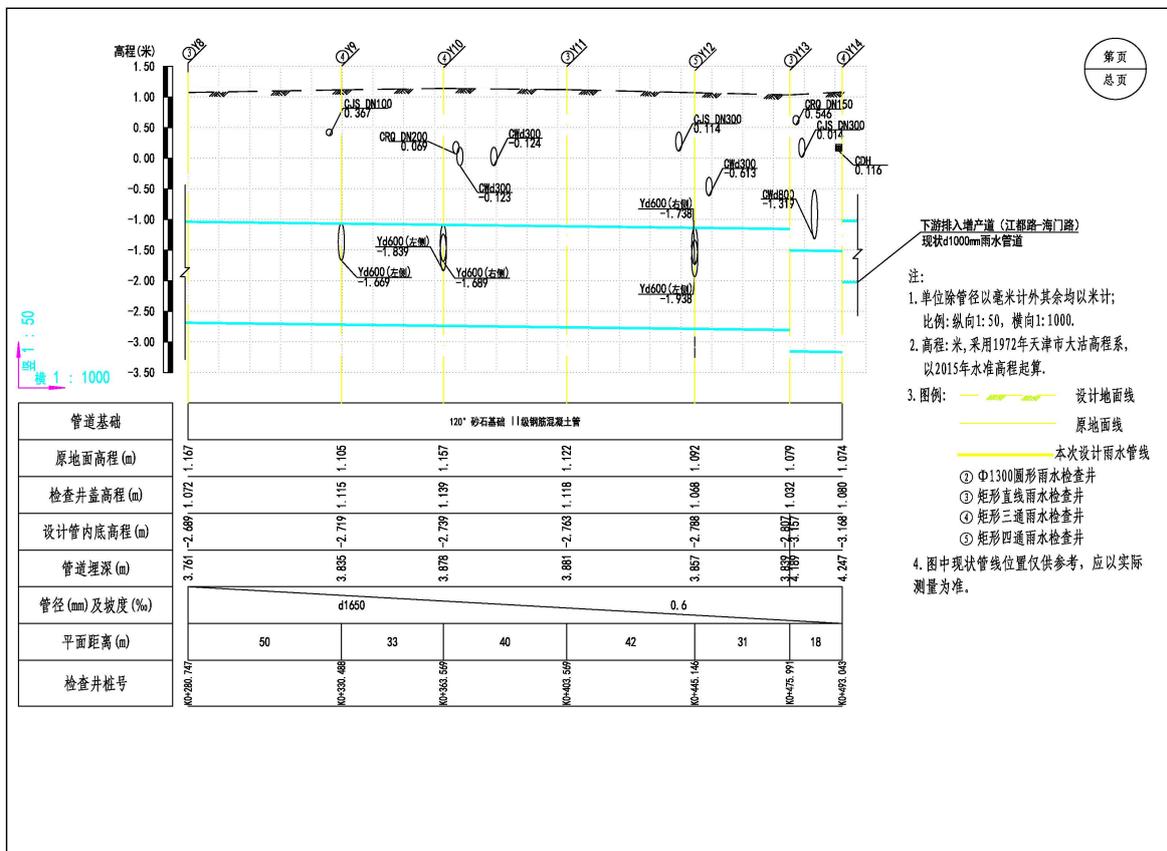


图 2.1-13 项目雨水管线纵断面布置图 (2)

2.1.3 项目组成

本项目建设内容包含：道路工程、雨水工程、交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程及现状管线切改架空线入地工程。工程量见下表。

表 2.1-1 主体工程主要工程量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	道路工程			
1	拆除旧路	m ³	13237.07	
2	拆除人行道	m ²	2627.49	
3	路床整形	m ³	10394.14	
4	4cm 细粒式沥青混凝土 (AC-13C)	m ²	11367.50	
5	6cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20C)	m ²	11367.50	
6	18cm 水泥稳定碎石	m ²	11798.47	
7	18cm 水泥稳定碎石	m ²	12022.81	
8	15cm 石灰土 (12%)	m ²	12394.75	
9	20cm 石灰土 (8%)	m ²	13191.75	
10	20cm 石灰土 (8%)	m ²	13427.90	
11	20cm 石灰土 (8%)	m ²	13664.05	
12	安砌 12 (10) ×32×10cm 立缘石	m	1180.75	
13	6cmC30 环保透水砖	m ²	3682.00	
14	15cm 无砂大孔隙水泥混凝土	m ²	3682.00	
15	15cm 级配碎石	m ²	3682.00	
16	安砌 7×20×50cm 平缘石	m	939.08	
17	安砌 10×20×150 (170) cm 树穴石	m	523.60	
二	排水管道工程			
1	d600 II 级承插口钢筋混凝土管铺设	m	164.00	
2	d800 II 级承插口钢筋混凝土管铺设	m	19.00	
3	d1500 II 级承插口钢筋混凝土管铺设	m	221.00	
4	d1650 II 级承插口钢筋混凝土管铺设	m	254.00	
5	圆型雨水检查井Φ1300	座	10	
6	矩形直线雨水检查井	座	4	
7	矩形三通雨水检查井	座	8	
8	矩形四通雨水检查井	座	2	
三	给水工程			

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	球墨铸铁管 DN300	m	469	
2	球墨铸铁管 DN150	m	18	
3	球墨铸铁管 DN100	m	6	
四	绿化工程			
1	栽植行道树（国槐）	株	77.00	
2	照明工程			
3	单挑臂单火路灯 钠灯 250W 2300K AC220V H=12m 挑臂 1.5m	套	27.00	
4	单挑臂单火路灯 钠灯 400W 2300K AC220V H=12m 挑臂 1.5m	套	5	
5	箱式变电站 10kV 一进不出 100kVA	台	1	
五	再生水工程			
1	球墨铸铁管 DN300	m	448.00	
2	球墨铸铁管 DN200	m	99.00	
六	交通信号灯安装工程			
1	新建信号灯（单悬臂，臂长 8 米）	根	8	
2	新建立柱信号灯杆，杆高 5.7m	根	1	
3	新建立柱信号灯杆，杆高 4m	根	10	
4	电警杆(单悬臂，臂长 4m)	根	3	
5	电警杆(单悬臂，臂长 8m)	根	4	
6	一体化电警抓拍单元(900W 像素)	台	7	
7	一体化云台枪机(200W 像素星光级)	台	4	

2.1.3.1 道路工程

(1)车行道路面结构

4cm 细粒式沥青混凝土(AC-13C)+6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)(+1cm 下封层)+18cm 水泥稳定碎石(3.5MPa/7d)+18cm 水泥稳定碎石(3MPa/7d)+15cm 石灰土(12%)，总厚度 61cm(不含 1cm 下封层)。

(2)人行道路面结构

6cmC30 环保透水砖+3cm 砂垫层+15cm 无砂大孔隙水泥混凝土+15cm 级配碎石，总厚度 39cm。

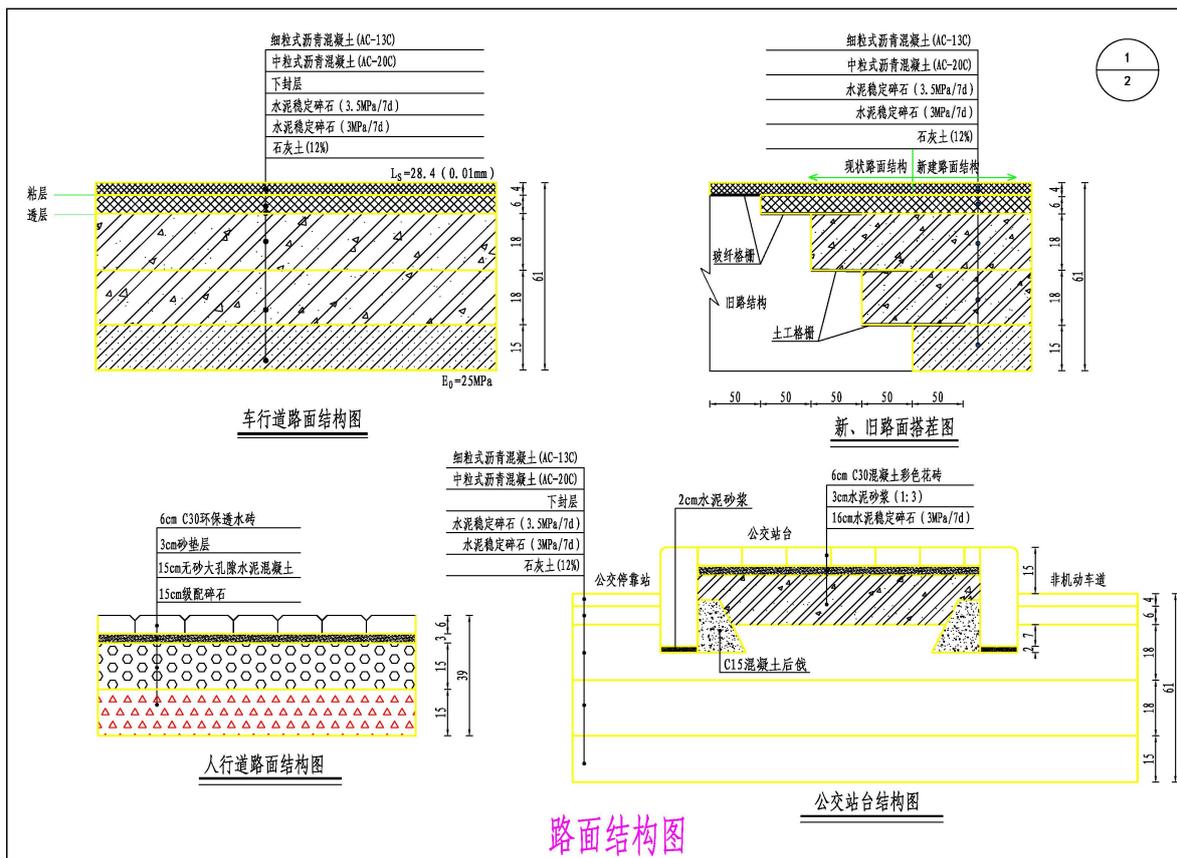


图 2.1-14 项目路面结构图

2.1.3.2 排水工程

增产道(红星路-江都路)自西向东新建一排 d1500mm-d1650mm 雨水管道，上游承接红星路现状雨水管道，下游接入增产道(江都路~海门路)现状雨水管道。雨水管道长约 638m。采用木支撑开槽，垂直开挖，底宽 5.0m，埋深 3.70~4.24m，管道下部铺设砂石垫层。

2.1.3.3 交通工程

项目范围内随路实施交通标志、交通标线、交通安全设施、路名牌、交通信号灯、智能交通设施。

主要工程量：热熔标线面积 976 平方米，5m×2.8m 标志牌 2 套，4m×2.25m 标志牌 1 套，2m×1m 标志牌 9 套。

2.1.3.4 绿化工程

道路两侧人行道树穴内种植国槐(国槐胸径 12~15cm，高度为 3.5-4m)，间距 5 米。项目范围内新建行道树 77 株。

2.1.3.5 照明工程

新建 100KVA 箱式站一座，照明设施采用双侧对称布置，新立 10 米单弯臂铁灯 36 基，配 250W 灯泡灯具，新放高低压电缆各 1600 米。

2.1.3.6 给水工程

新建一排 DN100~300 球墨铸铁管，长度为 493m，采用木支撑开槽，垂直开挖，底宽 5.0m，埋深 2.7m，管道下部铺设砂石垫层。

2.1.3.7 中水工程

新建一排 DN200~300 球墨铸铁管，长度为 547m，采用木支撑开槽，垂直开挖，底宽 5.0m，埋深 2.0m，管道下部铺设砂石垫层。

2.1.3.8 切改工程

现状管线切改与电力、通信等架空线入地工程。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工道路

本项目施工区域附近交通便利，工程材料及机械设备可由红星路、江都路等道路进入施工现场。

(2) 施工材料

本项目施工所需的砂石、水泥等建筑材料，本地均有生产，数量和质量均能满足需要，各类建筑材料采用汽车通过既有道路运输。以上建筑材料均为外购成品，砂场、碎石料场等在开采过程中破坏水土资源、造成水土流失，在材料购买合同中明确水土流失防治责任由供应商负责。

(3) 施工用电

项目采用电网供电，由施工电源输出端的接口处接引供电线路至施工现场各用电部位，在施工电源输出端的接口处设置计量电表。用电部位配置配电箱，用以满足现场用电需求。另在现场配备 85kW 发电机 2 台，作为应急备用电源。

(4) 施工用水

项目周边已布设给水管网，结合本项目地块开发建设需求，施工用水由现状市政给水管网引至本地块使用。

(5) 施工通讯、网络

进场后,施工现场对内及对外通讯通过设置在项目经理部的固定电话及施工管理人员手机解决。固定电话从附近通讯干线引至现场,办公区设置直拨电话、传真机。

2.2.2 施工布置

(1) 施工生产区

本项目建设范围有限,施工生活区在场地外租用民房解决,不再单独设置施工生活区。

项目范围内设置一处施工生产区,占用道路及管线工程区。总占地面积 400m^2 ,用于集中储存保管整个工地统一调配使用的物资。包括劳保库、工具配件库、电器库、小型机电设备库、零星施工材料库、办公室及值班室等。

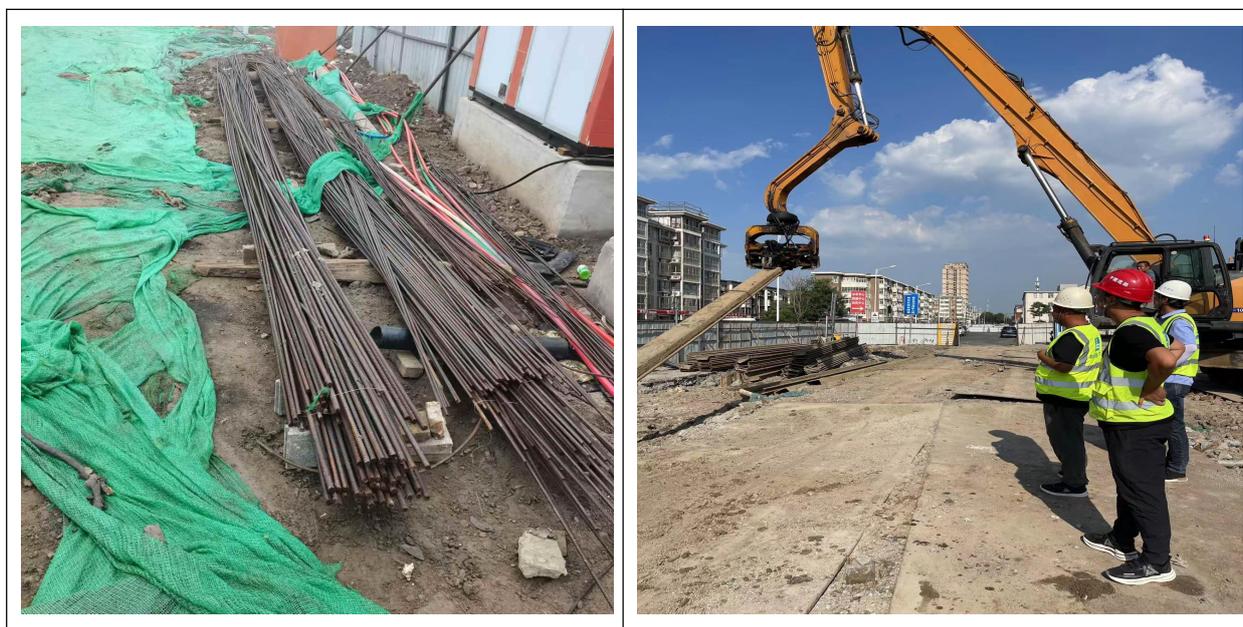


图 2.2-1 项目施工生产区

(2) 临时堆土区

本项目土方工作随开挖、回填工作的进行,弃方随开挖后外运至其它项目综合利用,其它待回填土方放在项目内的临时堆土区内,减少在项目区内堆放的情况,部分管槽、检查井等开挖临时堆放于人行道两侧,设置临时堆土区,场区内设置 2 处临时堆土区,位于项目区道路人行道两侧。2 处临时堆土区长 40.0m ,宽 10.0m ,面积均为 0.04hm^2 ,总占地面积为 0.08hm^2 ,占用道路及管线工程区。

(3) 施工道路

本项目主体为道路施工类建设项目,项目区位于河北区,周边道路配置较为完善,未新增施工道路。

(4) 取土、弃土场

本项目回填土方优先利用工程开挖土方，无需布置取土场。本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。运距约 17.5km。项目不设置弃土场。

2.2.3 施工工艺

本项目为改建道路工程，根据设计单位相关资料，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) 路基施工方案

土方调配：本项目根据设计高程在现状地面上填筑至路基设计标高后填筑结构层。路基施工采用机械化，大型机械作业。

① 施工准备

施工准备阶段主要是场地平整、施工备料、场地清理。施工场地利用红线内空地，避免大规模扰动对当地水土保持设施产生大面积的占压。主要采用大型推土机进行机械作业，尽量在该时段内避免不必要的土方大挖填作业，减小扰动程度。

② 土方开挖

土方开挖采取自上而下、平行于轴线全断面开挖的方法，并采用倒退式依次进行开挖的方法。为不扰动地基，基槽底部预留 300mm 的保护层，由人工修整到设计标高。开挖出的弃土运至指定弃土场堆放。

在土方开挖的过程中，配人工修坡、清基，同时作好边坡临时支护处理。并在雨期对已开挖形成边坡的部位覆盖土工膜，防止雨水冲刷，造成边坡跨蹋。

③ 路基填筑

在路基土填筑前，首先对原地面进行清理。如填土土源过湿，碾压有困难时可将土翻晒或换土处理。路基基底原状土的强度不符合要求时，应进行换填，换填时土块打碎，并分层压实。对填土高度低于 20cm 和挖方地段，翻松 30cm，翻松后分层压实，压实度达到设计要求。当路基基底松散层厚度大于 30cm 时，先翻松，再分层压实，并保证压实度达到质量目标设计要求。

路基填筑使用自卸车上土、推土机摊铺，运土车辆由专人指挥，按指定的行驶路线运送，计算每车摊铺面积，统一卸土。检测土质的含水量，采用洒水车洒水，使土壤达到最佳含水量要求（或高于最佳含水量 1%）。路基表面使用平地机平整至设计要求。路基每层两边留出 0.5m 的压实余宽。在施工中按照试验段所得结果确定水平分层厚度，原则上不大于 30cm。最小松铺厚度不小于 10cm。为确保路基回填质量，对回填土土质必须严格进行检验，如达不到规范要求，应以清退。

④砂石料运移

项目需要外购砂石料，应从当地集中购买，采用自卸汽车运输的方式解决，汽车运输过程中应避免沿途撒漏，对于长距离的松散物料应采用密闭汽车或加盖必要的防护篷布进行遮挡，减少对运输路线周围的影响。

（2）排水工程

①基坑降水与支护

由于本项目为旧路改造工程，道路沿线紧邻现状建筑物，且现状管线较为密集，施工采用木支撑开槽。

基坑降水采用集水窝结合排水明沟方式。基坑支护桩外两侧各设一道 300x300 的截水沟防止地表水径流入。新建收水支管由于覆土较浅采用反开槽施工，即在路基施工完后开槽下管，沟槽施工严格按照道路要求恢复。

②沟槽开挖

沟槽开挖采用机械开挖，并预留 30cm 土人工挖除，排水管道沟槽底开挖宽度至少保证管外壁以外 60cm 的宽度。开挖过程中，直接用水准仪控制标高，做到边开挖边支撑，开挖时要有人看护。沟槽内做好明排水工作。排水采用水窝子加排水沟的方法，每隔 30m 设置一集水坑，内置 DN50 潜水泵排除积水。

③管道基础

d300mm 收水支管采用承插口钢筋混凝土管，按照《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201-1）P10，“D=300~3000 钢筋混凝土管 150° 砂石基础” II 级管施作。

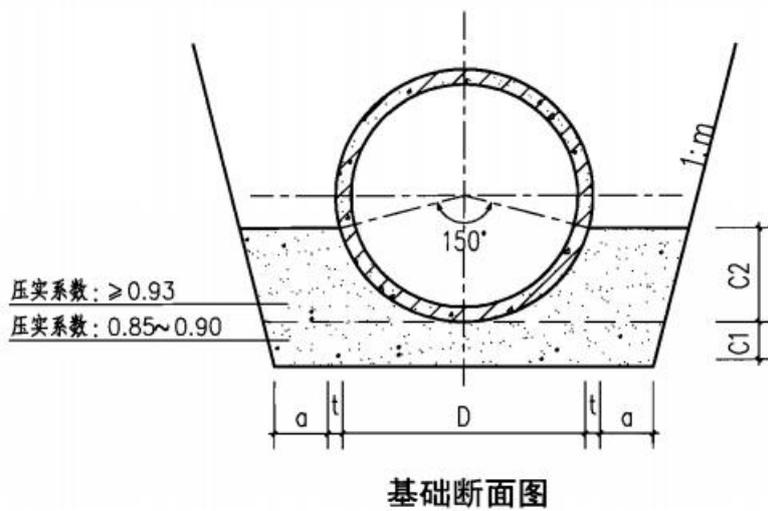


图 2.2-24D300 承插口钢筋混凝土管道基础断面图

d500mm-d1650mm 雨水管道采用承插口钢筋混凝土管，根据覆土深度选取 120° 砂石基础，详见《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201-1）P9 “D=400~3000 钢筋混凝土管 120° 砂石基础” II 级管施作。

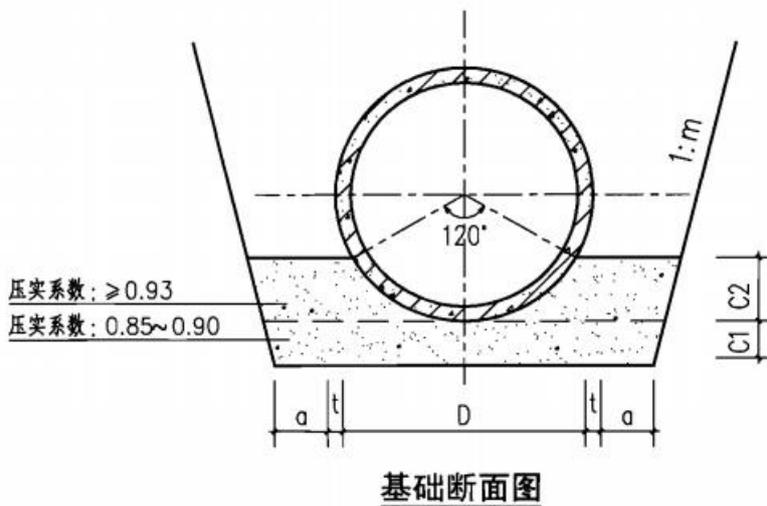


图 2.2-3 4D500~D1650 承插口钢筋混凝土管道基础断面图

④沟槽回填

槽底至管顶以上 500mm 范围内的回填土采取人工配合机械由沟槽两侧对称分层填入槽内，不得用挖掘机直接将土抛在管道上，也不准用推土机将土直接推入管沟内。填土不得含有机物、冻土以及大于 0.1m 的砖、石等硬块，每层土料虚铺厚度不大于 200mm，用蛙夯辅以木夯进行夯实，管道两侧压实面高差不大于 300mm。

管顶 500mm 以上采用挖掘机及推土机回填，推土机碾压，碾压时机械行驶方向尽量垂直管沟，不可顺管沟方向碾压。管沟回填至管肋及管顶高程时分别检查管道的挤偏情况。土方回填须预留沉降量，以备沉降。

推土机碾压采用进退错距法，碾迹搭接宽度大于 100mm。人工夯实按每层 200mm 一次性达到要求向前推进，在回填铺土及碾压和夯实时其推进方向与轴线平行。人工夯实与碾压结合处其重叠部位不小于 0.5m。对于碾压中出现的漏压及欠压部位以及碾压不到位的死角均采用人工方法进行夯实。分段碾压时接茬处做成大于 1:3 的斜坡，碾压时碾迹重叠 0.5m，上下层错缝距离不小于 1m。

(3) 绿化工程

苗木栽植施工流程为挖树穴→施基肥→表土回覆→放置树苗→加土至 1/2→分层夯实→加土至地表→支撑绑扎→做酒酿潭→浇足底水。

按设计要求造地形。表土回填深度超过 50cm 时，下层土壤分层回填夯实，防止不均匀沉降。在表土到位完成初步造型后，让整个地形自然下降，同时进行土层消毒，用高效低毒低残留农药，防止病虫害与杂草再生，清除表层土的垃圾、石块和杂草。最后进行细部平整，耙平耙细土壤，追施基肥。要求地形做到与标高相符，土层稳定，竖向曲线层次清晰，过度圆滑优美，平滑完整。

树种选择国槐，胸径 12-15cm，分枝点 3.0m，冠幅 2.0-2.2m。在苗木栽植前，以所定的栽植点为中心，沿四周向下挖掘植穴，种植穴的大小根据土球规格及根系情况来定。一般种植穴比土球尺寸大 15~20cm，以便操作。树穴的上下口径统一。

栽植深度要符合生长要求，土球表面高于土平面 5~10cm 之间(土球露出 1/4 为准)。种植时要去除根部包扎的草绳。树杆依最佳景观定位。再回填土，并分层踏实，使土壤与根部紧密结合，有利于根部生长。填土至 2/3 时，围堰浇足水，第二天复水，覆土整平。

(4) 附属构筑物

①排水检查井

排水管道在管道转折处、坡度改变处、管径改变处及管道交汇处均设有检查井。根据本项目实施范围所处地块参照地勘情况，地下水较高，为防止地下水渗入井内及不均匀沉降造成检查井的开裂、垮塌，检查井均采用混凝土检查井。在车行道下的所有检查井应分别标有“雨水”字样，并加装防盗措施。

直线型雨水检查井 $d \leq d600$ ，采用 $\Phi 1000$ 圆形检查井；直线型雨水检查井 $d600 < d \leq d800$ ，采用 $\Phi 1250$ 圆形检查井；大于 1000 的雨水管均采用方形检查井。雨水检查井井室均为混凝土结构，检查井井盖顶面与路面做平。井内爬梯采塑钢梯。在路面上的井盖，上表面应同路面相平，无路面井盖应高出室外设计标高 50mm，并应在井口周围以 0.02 的坡度向外做护坡。雨、污水沉泥井下降高度均为 0.5m。

为保证检查井周边不出现危害，检查井周围，应采用砂、砂砾回填，其宽度不小于 40cm。并采用小型夯实机械夯实，回填砂砾压实后应与井壁紧贴，压实度达到道路路基相应的标准。

②收水井

收水井也叫雨水口，道路汇水点、人行横道上游、沿街单位出入口上游、靠地面径流的街坊或庭院的出水口等处均应设置雨水口。根据地方习惯，本次选用平篦式和偏沟式收水井。

平算式雨水口的算面应低于附近路面 3~5cm，并使周围路面坡向雨水口。雨水口井的深度宜小于或等于 1m。对雨水井及其基础采取防冻措施。雨水口连接管最小管径为 200mm。连接管坡度应大于或等于 10%，长度小于或等于 25m，覆土厚度大于或等于 0.7m。必要时雨水口可以串联。串联的雨水口不宜超过三个，并应加大出口连接管管径。雨水口的间距宜为 25~50m，其位置应与检查井的位置协调，连接管与干管的夹角宜接近 90°；斜交时连接管应布置成与干管的水流顺向。

2.3 工程占地

本项目的总占地面积为 1.62hm²，全部为永久占地，其中，道路及管线工程区占地面积为 1.60hm²；绿化工程区占地面积为 0.02hm²；施工生产区占地面积为 0.04hm²；临时堆土区占地面积为 0.08hm²。占地类型均为交通运输用地（城镇村道路用地）及其他土地（空闲地）。本项目施工生产区、临时堆土区的占地布设在道路及管线工程区内，面积不再重复计算。项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地类型及面积统计表

序号	项目分区	占地性质及面积 (hm ²)			土地类型
		永久占地	临时占地	小计	
1	道路及管线工程区	1.60	0	1.60	交通运输用地（城镇村道路用地）、公共管理与公共服务用地（公园与绿地）
2	绿化工程区	0.02	0	0.02	
3	施工生产区	(0.04)	0	(0.04)	

4	临时堆土区	(0.08)	0	(0.08)	
合计		1.62	0	1.62	

注：（）表示占地重复

2.4 土石方平衡

本项目临近结束，土石方挖填工作已完成，根据现场调查及查阅建设资料，项目实际挖填情况如下：

(1) 表土剥离

增产道设计拓宽范围内绿化带存在可利用表土。剥离表土面积为 450m²，剥离厚度为 0.5m，剥离表土土方 0.02 万 m³（自然方，下同）。

(2) 项目土石方挖填情况

本项目土方挖填主要包括场地平整、沟槽施工（主要为项目区内雨水管线等市政配套管线施工）、检查井施工土方挖填等。本项目道路总长 487.399m，实施宽度为 26~30m，项目内原车行道高程 1.30~1.55m，道路设计高程 1.30~1.57m。

本项目对旧路路基进行铣刨刨除，再按设计路床高程进行开挖整平。

其中绿化用土需要回填 1.3m 厚度种植土，用于人行道上的行道树栽植用土。土方整体挖方大于填方，道路回填料土优先使用本项目内开挖土方，项目回填后多余开挖土方均需外弃进行综合利用。各部分工程土方挖填方量如下：

1、道路及管线工程区：

本项目道路长约 487.399m，原车行道平均标高为 1.43m，路基厚约 60cm，拆除面积 13237.07m²。人行道路基厚约 20cm，平均标高为 1.53m。拆除面积为 2627.49m²，项目整体清表至 0.83m。实际开挖建筑垃圾为 0.90 万 m³，一般土方 0.13 万 m³。

雨水排水管线基坑开挖深度约 4.5m（路基下埋深为 3.9m），宽约 5m，长约 638m，采用木支撑开槽。从槽底至管顶 50cm 范围内均回填碎石，管顶以上 50cm 至道路基础处理以下部分回填 8%灰土。因此，土方回填深度为 3.5m，综上所述，雨水管线土方开挖 1.24 万 m³，回填 0.84 万 m³。

本项目透水砖铺装面积约 3682m²，需回填一般土方 20cm，因此，透水砖铺装土方回填约 0.07 万 m³。

综上，道路及管线工程区土方开挖共计 2.27 万 m³，其中一般土方 1.37 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³；土方回填 0.91 万 m³，全部为一般土方。

2、绿化工程区：

本项目绿化工程区共种植 77 棵行道树，树穴个数为 77 个，面积为 2.25m²/个，开挖深度 2.00m，因此，土方开挖共计 0.03 万 m³，全部为一般土方；国槐带土球栽植，土球平均高度 0.7m，用表土回填至 0.63m，回填深度 1.30m，回填表土土方量为 0.02 万 m³。

综上，本项目实际挖方 2.32 万 m³，其中表土 0.02 万 m³，一般土方 1.40 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³；填方 0.93 万 m³，其中一般土方 0.91 万 m³，表土 0.02 万 m³；无借方；弃方 1.39 万 m³，其中一般土方 0.49 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³。本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。运距约 17.5km。

本项目土石方平衡及流向图见图 2.4-1，表土土石方平衡及流向框图详见图 2.4-2。土石方数量及平衡见表 2.4-1。

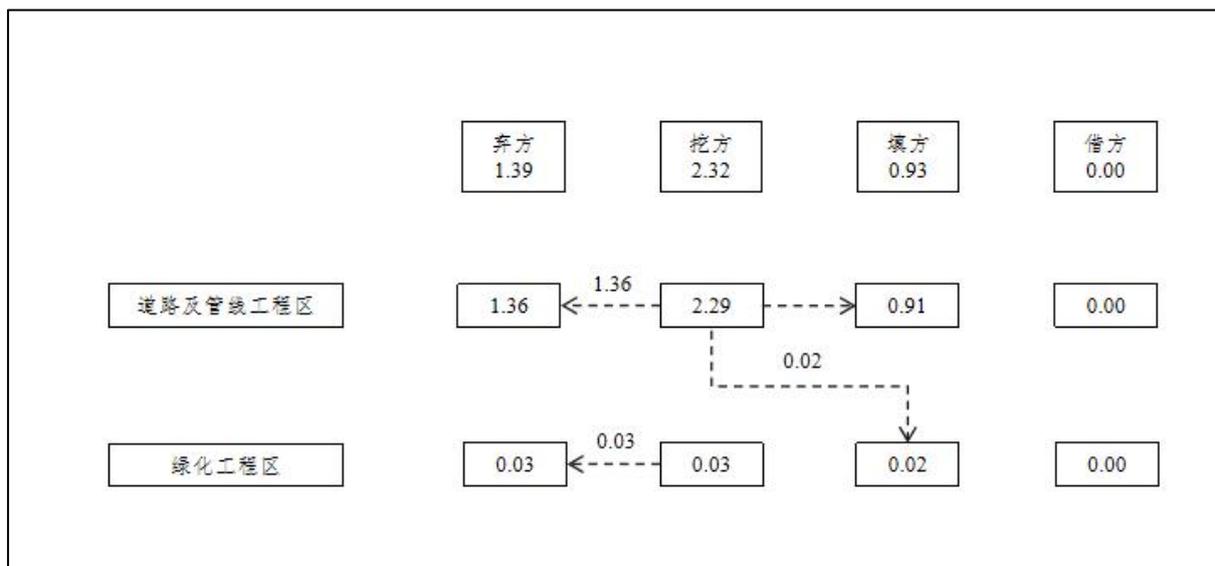


图 2.4-1 土石方平衡及流向图（单位：万 m³）

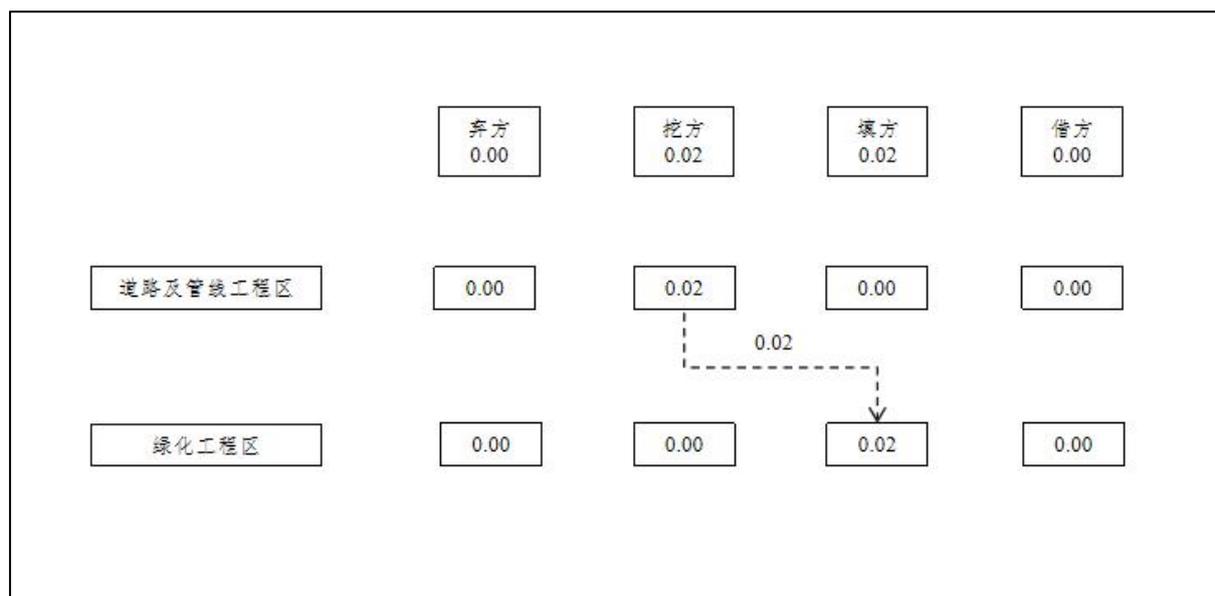


图 2.4-2 表土平衡及流向图（单位：万 m³）

表 2.4-1 项目土方平衡汇总表

单位：万 m³

项目	挖方				填方			直接调运				借方		弃方		
	建筑垃圾渣土	表土	一般土方	合计	一般土方	表土	合计	调出		调入		一般土方	来源	建筑垃圾渣土	一般土方	合计
								表土	去向	表土	来源					
① 道路及管线工程区	0.90	0.02	1.37	2.29	0.91	0.00	0.91	0.02	②					0.90	0.46	1.36
② 绿化工程区			0.03	0.03		0.02	0.02			0.02	①				0.03	0.03
合计	0.90	0.02	1.40	2.32	0.91	0.02	0.93	0.02		0.02				0.90	0.49	1.39

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据项目建设区域占地情况，并结合调查核实，不涉及居民搬迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目总工期 35 个月，已于 2021 年 11 月开工，计划于 2024 年 9 月竣工。项目施工详细进度安排见下表 2.7-1。根据现场勘查，项目区现场已完成道路工程、雨水工程、交通工程、给水工程、照明工程、中水工程及现状管线切改架空线入地工程主体施工，目前正在进行绿化和交通工程施工阶段，其中绿化施工已完成土地整治与表土回覆，等待行道树栽植。交通工程已完成基础开挖，等待安装交通信号灯。

表 2.6-1 施工安排进度表

序号	工作项目	2021 年	2022 年				2023 年				2024 年		
		四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度
1	施工准备	—											
2	管道工程	—	—	—	—	—	—	—	—				
3	道路工程				—	—	—	—	—	—	—		
4	照明工程									—	—	—	
5	绿化工程											—	—
6	交通工程												—

项目建设现状如下图所示：



图 2.6-1 建设项目现状

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 工程地质

根据《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009)及本次勘察资料,该场地埋深 30.00m 范围内,地基土按成因年代可分为以下 6 层,按力学性质可进一步划分为 7 个亚层,现自上而下分述之:

1) 人工填土层 (Q_{ml})

全场地均有分布,厚度 2.00~2.30m,底板标高为-0.45~-1.00m,主要由杂填土(地层编号①1)组成,呈杂色,松散状态,表层为沥青路面,主要由砖块、灰渣、石子、废土组成。人工填土填垫年限大于十年。

2) 全新统上组陆相冲积层 (Q_{4³al})

厚度 2.70~3.00m,顶板标高为-0.45~-1.00m,主要由粉质黏土(地层编号④)组成,呈灰黄色,流塑~软塑状态,无层理,含铁质,属中压缩性土。本层土水平方向上土质较均匀,分布较稳定。

3) 全新统中组海相沉积层 (Q_{4²m})

厚度 4.00~8.50m,顶板标高为-3.45~-3.70m,该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层,粉土(地层编号⑥3):厚度一般为 4.00m 左右,呈灰色,中密状态,无层理,含贝壳,属中压缩性土。局部夹粉质黏土透镜体。

第二亚层,粉质黏土(地层编号⑥4):厚度一般为 4.50m 左右,呈灰色,软塑状态,有层理,含贝壳,属中压缩性土。本层土水平方向上土质较均匀,分布较稳定。

4) 全新统下组沼泽相沉积层 (Q_{4¹h})

厚度 1.50~4.50m,顶板标高为-7.47~-12.20m,主要由粉质黏土(地层编号⑦)组成,呈浅灰~黑灰色,可塑状态,无层理,含有机质、腐植物,属中压缩性土。本层土水平方向上土质较均匀,分布较稳定。

5) 全新统下组陆相冲积层 (Q_{4¹al})

本次勘察钻至最低标高-18.60m,未穿透此层,揭露最大厚度 5.00m,顶板标高为-11.97~-13.60m,主要由粉质黏土(地层编号⑧1)组成,呈灰黄色,可塑状态,无层理,含铁质,属中压缩性土。局部夹粉土透镜体。本层土揭示范围内水平方向上土质较均匀,分布较稳定。

(2) 水文地质

勘察期间测得项目地下潜水水位如下：

初见水位埋深 2.00~2.00m，相当于标高-0.45~-0.70m。

静止水位埋深 1.50~1.50m，相当于标高 0.05~-0.20m。

表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化。一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

本项目浅层地下水对混凝土结构有微腐蚀性，本场地地下水在长期浸水情况下，对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，在干湿交替的情况下，对钢筋混凝土结构中的钢筋有中等腐蚀性。对钢结构有中等腐蚀性。

(3) 地震烈度

项目场地抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，地震动峰值加速度 a_{max} 为 0.20g，属设计地震第二组。

项目场地埋深 15.0m 以上土层属不液化土层，项目场地属不液化场地。

项目场地地势较平坦，地基土分布较均匀稳定，除区域地面沉降外，不存在其它影响场地整体稳定性的不良地质作用。项目场地对建筑抗震属一般地段，属基本稳定场地，对工程建设较适宜。

2.7.2 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、堆积平原区、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。

项目场区范围属于冲积~海积平原，相与陆相交互沉积地层。地势起伏较小，地形较为平坦，原地面标高在 1.55~1.30m 之间。

2.7.4 水文

流经河北区境的一级河道有 3 条，分别为海河、子牙河和北运河，其中海河全长 74km(区境岸线长约 4km)，子牙河全长 769km，北运河全长 168km(区境岸线长 5.05km)；二级河道 3 条，分别为新开河、月牙河和北塘排水河。其中新开河全长 13.2km(区境岸线长 5.7km)、月牙河全长 14.4km(区境岸线长 4.6km)、北塘排水河河全长 32.7km(区境岸线长 2.45km)。

本项目距离最近现状河道为北塘排水河（东北侧 450m）。北塘排水河为天津市二级河道，主要功能为排涝，且河道具有景观河道效果。本项目距离现状河道较远且中间间隔有现状建构物，严格控制施工场地不会对现状河道产生影响。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型以潮土为主，又分为普通潮土、盐化潮土和湿潮土 3 个亚类、14 个土属和 52 个土种，按照西高东低的地形特点，普通潮土、盐化潮土、湿潮土由西向东呈现规律性分布。项目沿线草地区域内土层较厚、熟化程度高，土壤表层质地以粉质粘土为主。

2.7.6 植被

主要植被类型为华北暖温带落叶阔叶林，植被以人工植被为主。主要树种有杨树、国槐、柳树、紫穗槐等；野生植被主要有蒿草、獐毛、大米草、荆三棱、狗尾草等；在低洼地，生长着芦苇、香蒲、浮萍、角果藻等水生和湿生植被。根据现场调查及资料检索，项目所在区域林草覆盖率为 2.77%。

2.7.3 气象

项目位于天津市河北区，属暖温带大陆性季风气候，主要特点是四季分明，春季干旱明显，升温迅速，冷暖变化剧烈，多风少雨，空气干燥；夏季高温多雨，降水高度集中，且年际变化较大；秋季降温快，降水量少；冬季干冷少雪，多风，气候稳定少变。

天津市河北区气候类型属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。根据天津市气象站 1987~2022 年资料：年平均气温 13.1℃，年内变化较大，极端最高气温 40.8℃，极端最低气温 -17.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4130.4℃；年平均降水量为 566.0mm，降水量年际变化较大，年内分配不均主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 79%。多年平均蒸发量 1790.4mm。风向及风速随季节性变化较大，其中以 SE-S 风向居多，多年平均风速为 3.3m/s，最大风速 28.0m/s；风向随季节变化，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风。区域内最大冻土深度 60cm。多年平均无霜期 203 天。年平均日照时数为 2719.6 小时。

2.7.7 其他

项目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，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

项目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容易发生水土流失的其他区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的符合性分析与评价

《中华人民共和国水土保持法》对生产建设项目的水土保持工作做了详细的规定，现对照分析如下表 3.1-1。

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，不存在水土保持制约因素。因此，从水土保持法的符合性分析，项目选址是可行的。

表 3.1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》的规定	本项目情况	符合性
1	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。	本项目不涉及在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区取土、挖砂、取石	符合
2	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。	项目所在区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
3	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。	项目所在区域不属于水土流失重点预防区和重点治理区范围	符合
4	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。	项目所在区依照相关要求编制水土保持方案，方案中包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容，并报天津市水务局审批	符合
5	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。	本项目外弃土方交由专业的土方单位外运综合利用	符合
6	水保法第 32 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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、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。	本项目已将水土保持补偿费纳入水土保持投资中	符合

7	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。	本项目无可利用表土资源,产生的弃土交由专业的土方单位外运综合利用,临时堆土区设置密目网苫盖等措施	符合
---	--	--	----

3.1.2 与水土保持技术规范的符合性分析与评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,对主体工程进行水土保持制约性因素分析评价,详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》规定分析表

限制行为性质	《生产建设项目水土保持技术标准》要求内容	分析意见	符合性
严格限制行为与要求	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场;严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场	不涉及	符合
普遍要求行为	选址宜避开国家划分的水土流失重点预防区和重点治理区,最大限度地保护现有土地	均不涉及,符合要求	符合
	选址宜避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带,最大限度地保证植被的水土保持功能	不涉及	符合
	选址宜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	符合
	应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施,增加降水入渗	本项目人行道采用透水砖铺装,有效的增加了降水入渗	符合
	临时堆土(料)应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施,运输渣、土的车辆车厢应遮盖,车轮应冲洗,防止产生扬尘和泥沙进入市政管网	堆土区域设置在主体工程雨水管线基坑附近,坑底有临时排水沟和集水井;临时堆土区采用了临时密目网苫盖措施,未设置拦挡,施工场地为封闭场地,四周有施工围挡,可一定程度上减少水土流失;运输弃土车辆采用密闭式运输,车轮采用人工进行冲洗	符合

经分析,项目选址不存在违反《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等有关规定中要求情况,符合要求。

综上所述,通过对《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的水土保持限制和约束性规定,逐条进行分析,得出本项目选址不存在水土保持方面的制约性因素,项目选址从水土保持角度是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目设计中利用现状高程进行了合理的工程布置，使项目建设更加简捷顺畅，布局紧凑合理。项目充分利用开挖土方进行回填，填挖深度合理。在主体工程中针对各施工场地区域采取合理的施工工艺及防护措施，减少施工期间的土壤流失量，无难治理区域。

项目区各区域均已规划并施工了排水系统，并在指定区域规划行道树绿化。从水土保持的角度来看，项目总体布局不仅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。

从建设方案方面分析，本项目在项目建设方案与布局的制约性因素中，不存在制约性因素，建设方案合理，符合水土保持的要求。

3.2.2 工程占地评价

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。

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，供电及供水等均依托市政现有设施，不在永久征地范围外另行设置临时道路及相关配套设施，有效地减少了占地面积，符合水土保持的要求；（2）本项目施工生产区及临时堆土区的布置满足施工活动的需要，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；（3）本项目占地面积为1.62hm²，均为永久占地，占地类型为交通运输用地（城镇村道路用地）和公共管理与公共服务用地（公园与绿地），项目施工前期占地范围内树木已移栽，不涉及占压地表植被，符合要求。

综上所述，从水土保持角度进行了占地类型、占地性质和占地数量分析，本项目在满足主体工程正常施工、运行的基础上，尽量控制占地面积，满足水保要求。

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，项目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）余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。

本项目实际挖方 2.32 万 m³，其中表土 0.02 万 m³，一般土方 1.40 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³；填方 0.93 万 m³，其中一般土方 0.91 万 m³，表土 0.02 万 m³；无借方；弃方 1.39 万 m³，其中一般土方 0.49 万 m³，建筑垃圾 0.90 万 m³。

本项目土方整体挖方大于填方，道路回填料土优先使用本项目内开挖土方，绿化所需表土来自项目区道路及管线工程区内的表土剥离，待回填料土临时堆放于本项目临时堆土区，本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。运距约 17.5km。主体工程土石方调配合理，符合水土保持的要求。

该项目土石方平衡的水土保持限制性分析评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 土石方平衡的水土保持分析评价表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	土石方挖填数量应符合最优化原则,余方应首先考虑综合利用	本项目外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后,用于西堤头镇市政道路建设路基回填,外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用	符合
2	土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则	本项目弃方运距约 17.5km,调运距离及程序符合要求	符合
3	开挖、排弃和堆垫场应采取拦挡、护坡、截排水沟等防治措施	实际施工中采取临时苫盖防治措施	符合
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	本项目无借土	符合
5	应充分利用取料场(坑)作为弃土(石、渣)场,减少弃土(石、渣)占地和水土流失	本项目不单独布设弃土场	符合

由上表的分析说明项目土石方挖、填平衡不存在限制行为要求，项目在土石方平衡方面符合水土保持限制性规定和要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目建筑材料均采用商购的方式获得，购买自合规料场，本项目无拌合站、取土（石、砂）场等工程的建设。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目土方整体挖方大于填方，道路回填料优先使用本项目内开挖土方，回填后外弃建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，外弃一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。因此不单独布设渣土场，因此不存在水土保持制约性因素。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工条件合理性评价

该项目建设单位依法组建项目办，项目办作为项目法人的执行机构，负责施工组织管理工作。从事该工程建设及管理人员必须具备各相应的专业技术职称，经严格审查考试，合格后录用发证，实施持证上岗。

（2）施工时序合理性评价

根据本项目施工进度，首先项目对项目场地进行清理、平整等工作，清理完成后进行工程建设。根据施工的实际情况，布设相应的临时堆土区、施工生产区等临时措施，同时进行施工用水用电的连接，解决通讯等问题，前期准备工作完成后，项目开始建设主体建筑，项目道路及管线工程区施工时序设计为：软基处理—填筑路基—石灰粉煤灰砂砾混合料基层—透层乳化沥青—粗粒式沥青砼—砌筑路缘石—粘层油—细粒式沥青砼—粘层油—温拌沥青混凝土。按照以上施工时序可降低因项目施工而增大周边区域水土流失的可能性，大大减轻了对周边区域的影响，满足水土保持的要求。

（3）施工工艺合理性评价

本项目在施工工艺上，采取机械与人工结合的方式，充分考虑了土石方开挖、回填、运输、平整等施工工艺，并考虑了施工排水等相关工艺，在保障主体工程顺利施工的同时，基本能够满足水土保持功能的要求。

项目采取的施工方法与工艺选择合理，防护措施到位，起到了很好的水土保持效果，符合水土保持要求。

综上所述，本项目施工方法符合有关水土保持要求。

（4）工程施工合理性评价

经分析，本项目主体工程设计的施工时序基本科学合理，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。

表 3.2-2 对主体工程施工方法（工艺）分析评价表

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	项目施工扰动范围控制在布置的施工场地内	符合
2	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	项目场区按需进行表土剥离，在临时堆土区单独堆放	符合
3	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	施工单位根据项目实际情况，尽量缩减了土方的临时堆放时间，做到了土方的及时回填、压实	符合
4	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	本项目实际临时堆土区布设项目红线范围内，实际施工中实施了密目网苫盖水保措施	符合
5	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	项目按照施工时序合理建设，避免了重复开挖和多次倒运	符合
6	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
7	应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失	项目工期安排紧凑，有效降低了裸露面积和裸露时间，减少了水土流失	符合
8	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	本项目不涉及取土场	符合
9	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	已采取苫盖、限量、限速等防止沿途散溢的措施	符合

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价应符合下列规定：①评价范围为主体工程设计的地表防护工程；②评价内容包括工程类型、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。

在主体设计中，主体工程设计的施工围挡、基坑降水、土地整治、表土回覆、行道树栽植具有水土保持功能。

（1）施工围挡

根据《天津市建设工程文明施工管理规定》，施工过程应设置围挡。建设单位在施工现场使用彩钢板设置 2.5m 高施工围挡，将施工场地封闭，留西侧与东侧出入口作为施工车辆和人员进出使用。施工围挡具有一定水土保持作用，减轻水土流失。

(2) 基坑降水

主体工程基础施工时，在基坑坑底设置临时排水沟和集水井，采用大口井降水。基坑降水能够有效排除基坑内的地表水，保证项目区排水畅通，减轻了水土流失，具有一定的水土保持作用。

(3) 表土剥离

增产道设计拓宽范围内绿化带存在可利用表土。剥离表土面积为 450m²，剥离厚度为 0.5m，剥离表土土方 0.02 万 m³。

措施分析评价：项目区占地范围内部分区域表层土资源较为丰富，实施表土剥离可保护项目区表土资源，优化规划区绿化措施中草种、树木的生长条件，提高其成活率。

(4) 土地整治、表土回覆、行道树栽植

项目内设计行道树栽植，在绿化前先对场地进行土地整治，使用本项目剥离表土进行回覆，其中富含的土壤有机质、氮、磷等营养成分可快速提高土壤肥力，使植物尽快成活。绿化工程区采用行道树栽植，树种采用国槐，设计种植工程量 77 棵，绿化面积为 0.02hm²。

措施分析评价：主体设计中的行道树栽植不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷、阻止或减少地表径流，避免水土流失，对项目区水土流失起到了较好的防护效果。

(5) 雨水管网

项目自西向东新建一排 d1500mm-d1650mm 雨水管道，上游承接红星路现状雨水管道，下游接入增产道(江都路~海门路)现状雨水管道。雨水管道约 638m。

措施分析评价：主体工程设计的雨水排水管网，可以有效的排除项目区内的雨水，降低工程区域内发生洪涝灾害的可能，起到了较好的水土保持功能。

(6) 透水砖铺装

项目人行道路采用透水砖铺装看，结构形式如下：6cmC30 环保透水砖+3cm 砂垫层+15cm 无砂大孔隙水泥混凝土+15cm 级配碎石，总厚度 39cm。工程量 3682m²。

措施分析评价：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，减小地表径流，具有一定的水土保持功能。

3.2.8 主体施工中已实施的水土保持措施评价

实际施工过程中，施工单位实施了密目网苫盖措施，未包含在主体设计中，但具有一定的水土保持功能，对已实施的水土保持措施进行分析评价。

各分区裸露土地设置临时密目网苫盖，已实施面积 16200m²。密目网苫盖措施可以避免施工场地扬尘，减少雨季对裸露土方、地面的冲刷，减轻临时堆土对周边环境的不利影响，具有一定的水土保持作用。



图 3.2-1 已实施水土保持措施现场实拍图片

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程具有水土保持功能但不纳入水土保持投资的措施

主体工程设计中，施工围挡具有水土保持作用，根据文明施工要求，所有城区施工场地必须采取围蔽施工，故不纳入水土保持措施。基坑降水措施有效减少了土壤侵蚀，对水土流失具有一定的控制作用，但是以其工程安全角度出发，主体设计功能为主，故不纳入水土保持措施。

雨水管网具有排水导流、水土保持的作用，但本项目属于市政道路工程项目，雨水工程作为主体工程之一，因此不计入水土保持措施。

3.3.2 主体工程具有水土保持功能并纳入水土保持投资的措施

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能的工程主要有透水砖铺装、土地整治、表土回覆、行道树栽植。

表 3.3-1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程量及投资汇总表

防治分区	措施分类	措施	单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
道路及管网工程区	工程措施	表土剥离	m ²	450.00	5.21	0.23
		透水砖铺装	m ²	3682.00	415.77	153.09
绿化工程区	工程措施	土地整治	m ²	173.25	1.52	0.03
		表土回覆	m ³	225.23	12.96	0.29
	植物措施	行道树栽植	棵	173.25	350.00	6.06
合计						159.70

3.3.3 主体工程水土保持措施实施情况

项目已于 2021 年 11 月开工建设，根据现场勘查，本项目未纳入主体设计但实际施工过程中已实施的水土保持措施为密目网苫盖，具体工程量见表 3.3-2。

表 3.3-2 实际施工中已实施的水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施分类	措施	单位	工程量
道路及管线工程区	临时措施	密目网苫盖	m ²	14800
绿化工程区	临时措施	密目网苫盖	m ²	200
施工生产区	临时措施	密目网苫盖	m ²	400
临时堆土区	临时措施	密目网苫盖	m ²	800

4 水土流失分析、预测和调查

4.1 水土流失现状

天津市近年来建设项目较多,在此过程中植被和表土被破坏,造成城市地表裸露,建筑垃圾堆积;建设结束后形成大面积的硬化地面,影响了降雨入渗、地表径流汇集、地下水补给等水文过程,造成地下水源缺失、弃土弃渣流失、淤塞河床和沟道、空气扬尘起沙加剧等危害。

根据《天津市水土保持公报(2023年)》,天津市水土流失面积177.99km²,占土地总面积1.50%,其中,轻度侵蚀面积166.70km²,占水土流失面积的93.66%;中度侵蚀面积9.37km²,占水土流失面积的5.26%;强烈侵蚀面积1.44km²,占水土流失面积的0.81%;极强烈侵蚀面积0.44km²,占水土流失面积的0.25%;剧烈侵蚀面积0.04km²,占水土流失面积的0.02%。天津市河北区水力侵蚀均为微度侵蚀,无轻度以上侵蚀。

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200t/(km²·a)。根据2023年天津市水土保持公报,结合实地踏勘,项目所在地河北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,原地貌土壤侵蚀模数为150t/(km²·a)。

本项目已于2021年11月开工建设,计划于2024年9月竣工,目前正处于绿化工程施工阶段,通过现场调查,在2021年11月~2024年8月建设期间,项目施工建设共计造成水土流失22.90t。

4.2 水土流失影响因素分析

项目建设过程中,造成水土流失的因素主要包括侵蚀外营力和工程建设施工,侵蚀外营力主要有降水、风力等;工程建设施工改变了侵蚀外营力与土壤抗侵蚀力之间的自然相对平衡,加剧了水土流失。本项目水土流失成因主要表现为以下几方面:

(1) 侵蚀外营力:在降水、风力等外营力的作用下,扰动地表造成的水土流失。

(2) 工程建设施工:项目在建设过程中,由于工程区场地基础开挖及回填、开挖管线、修筑道路,对原地貌造成严重破坏,使土壤结构疏松,抗侵蚀力减弱,因此加剧了土壤侵蚀。

(3) 零散堆放的土方:零散堆放的土方裸露,在雨季来临时极易造成水土流失;

(4) 在项目建设完成初期时, 由于植被尚未完全发挥功能, 项目绿化区域易产生的水土流失。

4.2.1 扰动地表面积

经查阅主体资料和现场调查得知, 在施工期间, 由于主体工程建设, 使原地貌、土壤受到占压、破坏。经计算, 工程扰动地表总面积为 1.62hm²。具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目扰动地表面积统计表

序号	项目分区	扰动面积 (hm ²)
1	道路及管线工程区	1.60
2	绿化工程区	0.02
3	施工生产区	(0.04)
4	临时堆土区	(0.08)
合计		1.62

注: () 表示扰动面积重复

4.2.2 损毁植被面积

经过对项目建设区占地类型现场考察和分析, 本项目开工前占地范围内原有树木已移栽, 因此本项目未损毁植被面积。

4.2.3 弃土弃渣量

根据项目主体建设统计, 本项目实际弃方 1.39 万 m³, 其中一般土方 0.49 万 m³, 建筑垃圾 0.90 万 m³。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018), 土壤流失预测单元应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分; 预测单元面积的确定应按照工程平面布置结合地形图确定, 自然恢复期预测面积应扣除地面硬化和水面面积。因此, 根据项目区地形地貌和施工工艺特点, 将项目区划分为道路及管线工程区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区共 4 个预测单元。

施工期(含施工准备期)预测面积为道路及管线工程区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区, 总面积 1.62hm²。其中施工生产区和临时堆土区占地面积与主体工程占地

面积重复，道路管线及工程区剔除该部分面积进行预测；自然恢复期绿化工程区预测面积 0.02hm^2 ，其余均为硬化路面和建筑物。

预测单元组成及各单元面积详见表 4.3-1。

表 4.3-1 预测单元及面积表

序号	划分单元	预测面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	
			建设期	自然恢复期
1	道路及管线工程区	1.48	1.48	0
2	绿化工程区	0.02	0.02	0.02
3	施工生产区	0.04	0.04	0
4	临时堆土区	0.08	0.08	0
合计		1.62	1.62	0.02

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本项目土壤流失量预测时段分为施工期（含施工准备期）及自然恢复期。

项目各区域预测单元施工时段不同，分别对其预测时段进行划分。并依据主体工程施工组织及施工进度，按最不利条件确定各预测单元的预测时段。

（1）施工期（含施工准备期）

施工期为实际扰动地表时间。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。对于本方案而言，雨季为 6~9 月，项目整体施工期为 2021 年 11 月~2024 年 9 月，共计 35 个月。

道路及管线工程区：未硬化时段 2021 年 11 月~2024 年 3 月，预测时间按 2.0 年计算；

绿化工程区：施工时段 2021 年 11 月~2024 年 9 月，预测时间按 3.0 年计算；

施工生产区：未硬化时段 2021 年 11 月~2024 年 3 月，预测时间按 2.0 年计算；

临时堆土区：未硬化时段 2021 年 11 月~2024 年 3 月，预测时间按 2.0 年计算。

（2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。

根据项目区气候条件的降水量和蒸发量关系，项目区属于半湿润区。因此，确定本项目自然恢复期预测时间为3年，详见表4.3-2。

表 4.3-2 预测时段划分表

序号	划分单元	预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期
1	道路及管线工程区	2.0	/
2	绿化工程区	3.0	3
3	施工生产区	2.0	/
4	临时堆土区	2.0	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

通过调查和分析有关资料，确定土壤侵蚀模数，作为计算新增水蚀量的依据。

(1) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

项目区水土流失类型以微度水力侵蚀为主，根据对现场的实测以及周边项目监测资料，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $150t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀强度的确定

项目施工过程中，损坏了原有地表地貌，降低了土壤的抗蚀性，造成大面积的裸露松土，使土壤侵蚀量增加。

选取河北区“韶关道（普济河道~镇宁道）道路及配套管线工程”作为本项目水土流失状况的类比项目，该项目于2013年10月至2019年初完成道路约700m，2019年初至2022年初处于停工状态，2022年02月复工，至2023年08月竣工，水土保持监测及验收工作已完成。结合实地调查当地的水土流失情况、工程概况、项目区自然环境状况、项目总体布局及其引发的水土流失类型与分布等，进行综合分析，认为类比项目区的地形、地貌、气候、土壤等影响水土流失的条件、性质、类型和工程性质与本项目较相似，对本项目的水土流失预测具有很好的参照作用，详见表4.3-3。类比项目施工期调查水土流失侵蚀模数详见表4.3-4。

表 4.3-3 类比项目分析表

类别	类比项目	本项目
项目名称	韶关道（普济河道~镇宁道）道路及配套管线工程	增产道扩宽改造工程
地理位置	天津市河北区	天津市河北区
地质地貌	冲积平原地貌	冲积平原地貌

气候	暖温带半湿润大陆性季风气候	暖温带半湿润大陆性季风气候
气象	年平均气温13.1℃，年内变化较大，极端最高气温40.8℃，极端最低气温-17.8℃，≥10℃积温4130.4℃；年平均降水量为566.0mm，降水量年际变化较大，年内分配不均主要集中在6~9月，占全年降水量的79%。多年平均蒸发量1790.4mm。风向及风速随季节性变化较大，其中以SE-S风向居多，多年平均风速为3.3m/s，最大风速28.0m/s；风向随季节变化，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风。区域内最大冻土深度60cm。多年平均无霜期203天。年平均日照时数为2719.6小时	年平均气温13.1℃，年内变化较大，极端最高气温40.8℃，极端最低气温-17.8℃，≥10℃积温4130.4℃；年平均降水量为566.0mm，降水量年际变化较大，年内分配不均主要集中在6~9月，占全年降水量的79%。多年平均蒸发量1790.4mm。风向及风速随季节性变化较大，其中以SE-S风向居多，多年平均风速为3.3m/s，最大风速28.0m/s；风向随季节变化，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风。区域内最大冻土深度60cm。多年平均无霜期203天。年平均日照时数为2719.6小时
土壤类型	潮土	潮土
植被类型	暖温带落叶阔叶林	暖温带落叶阔叶林
水土流失类型	水蚀为主，微度侵蚀	水蚀为主，微度侵蚀
水土流失成因	自然、人为因素	自然、人为因素
扰动类型	总体呈线状分布，挖填剧烈、扰动强烈，永久压占	总体呈线状分布，挖填剧烈、扰动强烈，永久压占

表 4.3-4 修正系数一览表

项目	类比结果	修正系数
地理位置	基本相同	1.0
气候条件	基本相同	1.0
年平均降雨量	基本相同	1.0
土壤抗蚀性	基本相同	1.0
植被带	暖温带落叶阔叶林带，相同	1.0
水土流失现状及水土保持状况	工程所在区域、侵蚀类型、水土流失容许值、背景土壤侵蚀模数基本相同	1.0
工程特性及施工工艺	相近	1.0
施工工期	相近	1.0
修正系数	—	1.0

结合本项目与类比工程情况对土壤侵蚀模数进行修正。道路及管线工程区本项目取值 1400t/(km²·a)，绿化工程区取值 1200t/(km²·a)，施工生产区取值为 1000t/(km²·a)，临时堆土区可能产生的水土流失较大，取土壤侵蚀模数为 1600t/(km²·a)。类比后本项目各预测单元土壤侵蚀模数取值详见表 4.3-5。

表 4.3-5 本项目土壤侵蚀模数确定

序号	调查单元	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	施工期土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	自然恢复期土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]		
				第一年	第二年	第三年
1	道路及管线工程区	150	1400	-	-	-
2	绿化工程区	150	1200	500	300	150
3	施工生产区	150	1000	-	-	-
4	临时堆土区	150	1600	-	-	-

4.3.4 预测结果

本项目土壤流失量调查及预测按下式计算：

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

本项目新增土壤流失量调查及预测按下式计算：

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

式中：W—土壤流失量（t）；

ΔW —新增土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1, 2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1, 2, 3, ……., n-1, n；

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积，km²；

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

ΔM_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的新增土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长，a。

项目土壤流失量计算见表 4.3-6。

经计算，本项目建设产生土壤流失总量为 45.71t，其中原地貌土壤流失量为 4.98t，新增土壤流失量为 40.73t，施工期新增土壤流失量 40.63t，占新增土壤流失总量的 99.75%，应作为水土流失防治和监测的重点时段。道路及管线工程区新增土壤流失总量

为 37.00t，占总新增土壤流失总量的 90.84%，应作为水土流失防治和监测的重点区域。

表 4.3-6 项目区土壤流失量预测表

防治分区	预测面积 (hm ²)		预测时段 (a)		原地貌土壤侵蚀模数为 t/(km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)			土壤流失量 (t)						土壤流失总量 (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			合计		
							1	2	3	原地貌	扰动	新增	原地貌	扰动	新增	原地貌	扰动	新增
道路及管线工程区	1.48	0	2	0	150	1400				4.44	41.44	37.00				4.44	41.44	37.00
绿化工程区	0.02	0.02	3	3	150	1200	500	300	150	0.09	0.72	0.63	0.09	0.19	0.10	0.18	0.91	0.73
施工生产区	0.04	0	2	0	150	1000				0.12	0.80	0.68				0.12	0.80	0.68
临时堆土区	0.08	0	2	0	150	1600				0.24	2.56	2.32				0.24	2.56	2.32
合计	1.62	0.02								4.89	45.52	40.63	0.09	0.19	0.10	4.98	45.71	40.73

4.4 土壤流失量调查

项目现场目前正处于绿化工程施工阶段，通过对已开工部分进行回顾性调查，收集并利用施工过程中相关历史高分遥感影像、历史水文气象数据、工程施工记录等资料，采用统计分析等方法，确定项目施工建设共计造成土壤流失量 22.90t。其中原地貌土壤流失量 4.89t，新增土壤流失量 18.01t。

表 4.4-1 水土流失调查结果表

防治分区	调查面积 (hm ²)	调查时段 (a)	原地貌土壤 侵蚀模数 t/(km ² ·a)	扰动后土壤 侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤流失量 (t)		
					背景	扰动	新增
道路及管线工程区	1.48	2	150	700	4.44	20.72	16.28
绿化工程区	0.02	3	150	700	0.09	0.42	0.33
施工生产区	0.04	2	150	600	0.12	0.48	0.36
临时堆土区	0.08	2	150	800	0.24	1.28	1.04
合计	1.62	/	/	/	4.89	22.90	18.01

4.5 水土流失危害分析

建设项目已产生土壤流失量 22.90t，2024 年 9 月栽植行道树后进入自然恢复期，可能产生的土壤流失量 0.19t，严重的水土流失对项目区当地的生态环境、生活环境、经济发展都会造成极大的危害。主要体现在：

(1) 影响主体工程运营

该项目建设导致的水土流失与工程建设运行本身的安全息息相关。若不做好水土保持措施，在经过汛期时项目区雨水漫流，场内泥泞，影响正常施工。项目的人为建设活动将导致项目区土壤流失量的增加，堵塞排水通道。

(2) 对周边生态环境的影响

项目建设过程中，大量的地表受到扰动，原地表受到破坏，使地表抗侵蚀能力急剧下降，加之建设期间土石方临时堆放，为水土流失提供了松散物质源，建设期间若不注重水土保持，将在整个各地块周边形成严重的水土流失，破坏区域内生态环境，影响项目的正常建设施工及施工进度。

(3) 土壤流失量增加

由于项目建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

(4) 对景观影响

从景观角度出发，在项目建设以及表土堆放过程中，产生的水土流失覆盖周边地表原有植物，破坏了工作区以外的原地的植物形态，破坏周边的原地表景观。

4.6 指导性意见

本项目主体工程已完工，人行道采用透水砖铺装，有效的增加了降水入渗；临时堆土区设置在主体工程雨水管线基坑附近，坑底有临时排水沟和集水井；临时堆土区采用了临时密目网苫盖措施，未设置拦挡，施工场地为封闭场地，四周有施工围挡；运输弃土车辆采用密闭式运输，车轮采用人工进行冲洗。减少了施工过程中产生的土壤流失量。

项目正在进行绿化施工阶段，土地整治与表土回覆已完成，等待行道树栽植。建议后期对已绿化的区域进行定期养护和管理，包括浇水、施肥、修剪、病虫害防治等，以保证植物的健康生长和景观的持久美观。针对可能出现的缺株断档、土地裸露等问题，及时进行补植补栽，保持城市绿带的整齐统一和绿道的完整性。

通过施工期土壤流失量和水土流失危害调查，在项目施工期间已实施了比较完备的水土保持措施，对于早已建设完成的道路及管线工程区已全部实施硬化，基本无水土流失产生，但建议水土保持监测依据预测结果仍重点对道路及管线工程区采取追溯调查的方式进行追溯监测。

本项目已基本实施完成，水土保持监理已由主体工程施工监理单位一并监理。建议本项目水土保持竣工验收前由监理单位编制完成水土保持监理报告。

。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分依据

根据野外调查勘测结果，依据项目建设区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、自然属性、土壤侵蚀强度等因素，在确定的防治责任范围内划分防治分区。

5.1.2 防治区划分原则

水土流失防治分区是根据开发建设项目造成水土流失类型与强度，结合原地貌类型、施工区划分的，分区是合理布设防治措施和进行典型设计并推算工程量的基础条件，分区的目的是使方案水保措施的设计更具有针对性。

5.1.3 防治区划分方法

水土流失分区划分主要通过以下方法，一是主体工程设计部门提供的设计资料；二是方案编制人员在项目现场的勘测；三是对上述资料的分析。

5.1.4 防治区划分结果

通过对项目现场勘察和分析，结合项目组成布局及施工布置规划设计等，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，本方案水土流失防治分为道路及管线工程区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区 4 个防治分区，本方案水土流失防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目水土流失防治分区

防治分区	分区面积 (hm ²)	占地类型
道路及管线工程区	1.60	永久占地
绿化工程区	0.02	永久占地
施工生产区	(0.04)	永久占地
临时堆土区	(0.08)	永久占地
合计	1.62	

注：（）表示重复占地

5.2 防治措施总体布局

5.2.1 布设原则

根据项目施工总布置、施工特点和完工后的土地利用意向，采取水土保持综合防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和生物措施相结合的原则，布设水土流失防治措施。水土流失防治措施布设具体原则有：

(1) 综合防治的原则。布设的各种防治措施要紧密结合，并与主体设计中已有措施相互衔接，提出切实可行的水土流失防治对策和具体措施，使之具有较强的针对性和可操作性，确保水土保持工程发挥作用。在防治责任范围内，负责治理因项目建设造成的水土流失，因地制宜，突出重点。

(2) 因地制宜，景观一致性原则。方案布设的防治措施应结合项目实际情况，提高措施布设的适宜性，项目设计采取的水土流失防治措施配置应与主体工程布置、道路规划、绿化规划及周边环境相协调。

(3) 永久临时结合的原则。本项目为建设类项目，建设特点是基础施工面扰动剧烈。因此设计的临时防护措施应紧扣主体施工作业面，根据主体工程设计准确计算出施工位置，结合绿化要求，提前布设这些措施，这样后面的永久措施在这些临时措施的基础上再进一步施工即可，在节约资金的同时，减少二次扰动。

(4) 突出重点原则。对重点部位的治理要加大加强措施的布设程度，进一步提高治理效果。

(5) 水土保持设计与主体工程设计相结合的原则。将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入方案的水土保持体系中，水土保持措施设计与主体工程的保障设计相结合。设计中充分利用主体工程自身具备的水土保持功能，避免重复设计。

5.2.2 总体布局

根据项目建设特点及水土保持目标的要求，在水土流失防治分区的基础上，统筹部署水土保持措施。做到主体工程建设与水土保持方案相结合，工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失和恢复、提高土地生产力相结合，尽量减少项目建设期造成的新增水土流失，并有效治理项目建设区原有水土流失。

①工程措施主要包括表土剥离、表土回覆、促渗措施、土地整治。促渗措施主要为透水砖措施等，布设在道路区的人行道区域；土地整治、表土回覆措施在绿化施工前实

施，主要区域为项目绿化工程区域。

②植物措施主要为行道树栽植。在工程末期实施，同时考虑栽植季节进行适当调整，针对项目区可绿化区域，以增加雨水下渗，减少土地裸露面积，进而减少土壤流失量。

③临时措施主要为密目网苫盖，从施工准备期开始，贯穿至施工末期。临时覆盖措施主要是对裸露地表、裸露边坡、施工材料堆放等的临时覆盖。

5.2.3 防治措施体系

本方案是以主体工程施工图设计资料为主要设计依据，主体工程部分措施既为主体工程安全、功能及美化所需，又具有水土保持功能，本方案予以积极地采纳，并且针对各防治分区的具体情况，设计水土保持措施，本着工程措施、植物措施和临时措施相结合的原则，形成综合防治措施体系。

通过工程措施与植物措施的合理布局，力求使本项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施的长效性和美化效果，形成工程措施和植物措施结合互补的防治形式。本方案确定的水土流失防治综合措施体系主要有以下内容：

1、道路及管线工程区

①工程措施：表土剥离、透水砖铺装

②临时措施：密目网苫盖

2、绿化工程区

①工程措施：土地整治、表土回覆

②植物措施：行道树栽植

②临时措施：密目网苫盖

3、施工生产区

①临时措施：密目网苫盖

4、临时堆土区

①临时措施：密目网苫盖

水土保持措施总体布局详见表 5.2-1，水土流失防治工程体系见框图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施布设表

防治分区	防治措施		
	工程措施	植物措施	临时措施
道路及管线工程区	表土剥离、透水砖铺装		密目网苫盖
绿化工程区	土地整治、表土回覆	行道树栽植	密目网苫盖
施工生产区			密目网苫盖
临时堆土区			密目网苫盖

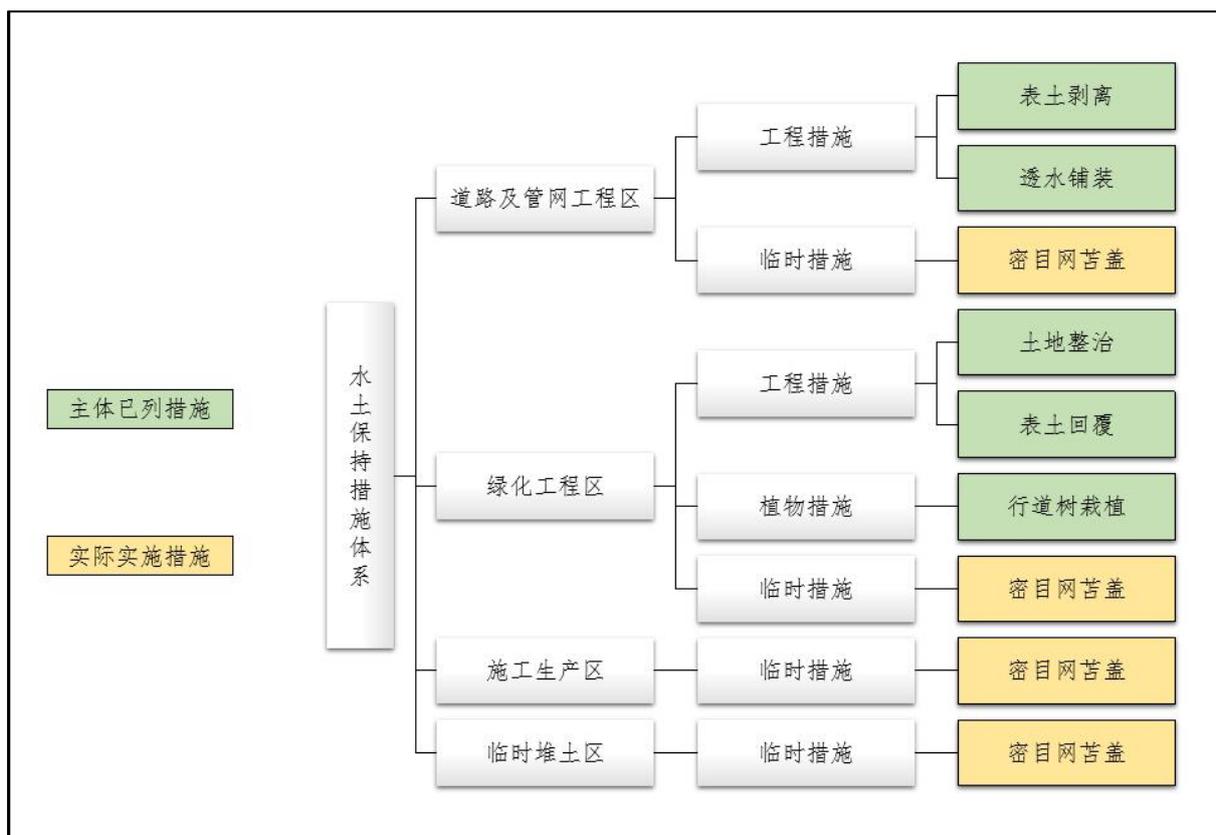


图 5.2-1 水土流失防治措施体系

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)的规定，本项目绿化工程区植被恢复与建设工程级别为 1 级；绿化工程区内植被恢复与建设工程设计标准根据景观、游憩、生态防护和环境保护要求，执行园林绿化工程标准。

5.3 分区防治措施布设

5.3.1 道路及管线工程区

项目道路及管线工程区面积 1.60hm²。

(1) 工程措施

①表土剥离

增产道设计拓宽范围内绿化带存在可利用表土。剥离表土面积为 450m²，剥离厚度为 0.5m，剥离表土 0.02 万 m³，将表土剥离后单独存放于临时堆土区，后期用于绿化工程区回填。（实施时段：2022.11~2022~12），主体设计已列。

②透水砖铺装

主体设计在项目区人行道区域铺设透水砖工程，结构形式如下：6cm 环保透水砖+3cm 砂垫层+15cm 无砂大孔隙水泥混凝土（抗压强度≥C20，有效孔隙率≥15%）+15cm 级配碎石。人行道结构底层设置一趟纵向集水管，并结合收水井位置设置横向集水管，将雨水排入收水井内。本项目道路及管线工程区共布设透水砖面积约为 3682m²。（实施时段：2023.07~2024.3）。主体设计已列。

(2) 临时措施：

①密目网苫盖

项目施工过程中有大面积土地裸露，对裸露土地进行临时覆盖。道路及管线工程区中有 0.12hm² 与施工生产区、临时堆土区重复占地，密目网苫盖布设数量不计入在内，实际临时密目网苫盖工程量 14800m²，密目网规格选用 2000 目/100cm²。（实施时段：2021.11~2024.03）。

表 5.3-1 道路及管线工程区措施工程量汇总

措施分类	措施规模			工程量			实施情况
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
工程措施	表土剥离	m ²	450	剥离表土	万 m ³	0.02	已实施
	透水砖铺装	m ²	3682	铺装透水砖	m ²	3682	已实施
临时措施	密目网苫盖	m ²	14800	铺设密目网	m ²	14800	已实施

5.3.2 绿化工程区

项目绿化工程区占地面积 0.02hm²。

(1) 工程措施

①土地整治

主体设计对绿化工程区进行土地平整，以机械施工为主、人工施工为辅，平整面积 173.25m²。（实施时段：2024.04~2024.05）。主体设计已列。

②表土回覆

主体设计对绿化工程区平铺种植土，种植土来源为道路及管线工程区剥离表土，覆土厚度约 1.3m，覆土面积 173.25m²，覆土量 0.02 万 m³。(实施时段：2024.06~2024.07)。主体设计已列。

(2) 植物措施

①行道树栽植

道路两侧人行道树穴内种植国槐(国槐胸径 12~15cm，高度为 3.5-4m)，间距 5 米。项目范围内新建行道树 77 株。绿化面积为 173.25m²。

行道树栽植形式采用孤植形式，更好的利用道路间景观区域，使空间布局合理，保持景观的美感的同时，也起到水土保持作用。(计划实施时段：2024.08~2024.09)。主体设计已列。

(3) 临时措施

①密目网苫盖

在绿化工程区未施工时段铺设密目网。临时密目网苫盖工程量 200m²，密目网规格选用 2000 目/100cm²。(实施时段：2021.11~2024.06)。

表 5.3-2 绿化工程区措施工程量汇总

措施分类	措施规模			工程量			实施情况
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
工程措施	土地整治	m ²	173.25	全面整地	hm ²	173.25	已实施
	表土回覆	m ²	173.25	回覆表土	万 m ³	0.02	已实施
植物措施	行道树栽植	m ²	173.25	植物绿化	m ²	173.25	未实施
临时措施	密目网苫盖	m ²	200.00	铺设密目网	m ²	200.00	已实施

5.3.3 施工生产区

项目范围内设置一处施工生产区，占用道路及管线工程区。总占地面积 400m²。主要用于施工用设备堆放。

(1) 临时措施

①密目网苫盖

施工生产区未硬化时段进行密目网苫盖。密目网苫盖工程量 400m²，密目网规格选用 2000 目/100cm²。(实施时段：2021.11~2023.08)。

表 5.3-3 施工生产区措施工程量汇总表

措施分类	措施规模			工程量			实施情况
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
临时措施	密目网苫盖	m ²	400.00	铺设密目网	m ²	400.00	已实施

5.3.5 临时堆土区

项目范围内设置 2 处临时堆土区，位于项目区道路人行道两侧。总占地面积为 0.08hm²，占用道路及管线工程区。

(1) 临时措施

①密目网苫盖：

临时堆土区进行密目网苫盖，密目网规格选用 2000 目/100cm²，临时密目网苫盖工程量 800.00m²。(实施时段：2021.11~2023.09)。

表 5.3-4 临时堆土区措施工程量汇总

措施分类	措施规模			工程量			实施情况
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	数量	
临时措施	密目网苫盖	m ²	800.00	铺设密目网	m ²	800.00	已实施

5.3.6 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施，工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 水土保持措施工程量汇总表

防治措施	单位	分区				合计
		道路及管线工程区	绿化工程区	施工生产区	临时堆土区	
一、工程措施						
1、表土剥离	万 m ³	0.02				0.02
2、土地整治	m ²		173.25			173.25
3、表土回覆	万 m ³		0.02			0.02
3、透水砖铺装	m ²	3682.00				3682.00
二、植物措施						
1、行道树栽植	m ²		173.25			173.25
三、临时措施						
1、密目网苫盖	m ²	14800.00	200.00	400.00	800.00	16200.00

5.4 施工要求

5.4.1 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。项目区运输条件较好，交通道路依托主体工程的交通道路，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施工生产区，施工用水用电量很小，依托主体工程。

水土保持工程所需建筑材料的获取与主体工程相同，在当地购买。

5.4.2 施工方法

(1) 透水砖铺装

道路人行道采用透水铺装，透水铺装率不低于 70%。人行道结构为 6cmC30 环保透水砖+3cm 砂垫层+15cm 无砂大孔隙水泥混凝土+15cm 级配碎石，总厚度 39cm。级配碎石坡角向内 50cm 范围内铺筑一层防水土工布。在人行道结构底层沿平缘石设置一趟纵向集水管，并结合收水井位置设置横向集水管，将雨水排入收水井内。纵向集水管采用带孔硬聚氯乙烯（PVC）双螺纹渗管，横向集水管采用无孔硬聚氯乙烯（PVC）双螺纹管。

透水砖透水系数大于 $1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，抗压强度不低于 30MPa。人行道的防滑等级 ≥ 5 级，相应的抗滑值(BPN) ≥ 60 。具体花砖颜色与周边道路相匹配。人行道结构路床压实度不低于 92%(重型击实)，基层压实度不低于 93%(重型击实)。

(2) 苗木栽培技术：苗木栽培前，对土地进行整平，对表土层进行清理，去除土中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利于苗木生长的杂物，然后根据选用的苗木进行人工穴状整地。

(3) 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。

(4) 密目网苫盖：采用密目网进行苫盖，密目网规格选用 2000 目/100cm²，密目网覆盖时，使用石块或砖块对底边、各幅之间搭接处进行压覆，各幅之间搭接重复宽度 15cm。临时堆土区需从上到下平整覆盖，坡顶延伸 30cm 固定，固定间距为 100cm。施工结束后人工移除石块，收回密目网。

5.4.3 实施进度安排

本项目采取的水土保持治理措施实施进度与主体工程保持同步,经与相关负责人员调查和询问,确定水土保持工程实施进度如下页表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 本项目水土保持措施实施进度表

序号	项目	2021 年	2022 年				2023 年				2024 年			
		四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	
1	道路及管线工程区		—————											
1.1	表土剥离					===								
1.2	透水砖铺装								===	===	===	===		
1.3	密目网苫盖	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===		
2	绿化工程区												—————	
2.1	土地整治												===:	
2.2	表土回覆												===:	
2.3	行道树栽植												==	
2.4	密目网苫盖	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===		
3	施工生产区		—————											
3.1	密目网苫盖	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===		
4	临时堆土区		—————											
4.1	密目网苫盖	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===	===		

注:主体工程实施进度 ————— 水土保持防治措施实施进度 ===:

6 水土保持监测

为验证水土流失防治措施布设的合理性，进一步完善防治措施体系，促进防治措施到位，提高防治效果，本方案还初步确定了水土保持监测的范围、时段、内容、方法、频次和监测点位，估算了所需的人工和物耗，以便为建设单位提供方案实施信息，为水务局监督执法、水土保持设施专项验收提供依据。

生产建设项目水土保持监测应遵循以下原则：（1）全面监测，突出重点；（2）以扰动地表监测为中心；（3）以水土流失严重时段、部位和有潜在危险区域为重点；（4）以全面反映六项防治目标为目的；（5）监测方法得当，监测点位布设具有代表性。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围与分区

（1）监测范围

本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治范围，面积为 1.62hm²。

（2）监测分区

本项目水土保持监测分区与主体工程水土流失防治分区一致，详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土保持监测范围

监测分区	面积 (hm ²)
道路及管线工程区	1.60
绿化工程区	0.02
施工生产区	(0.04)
临时堆土区	(0.08)
合计	1.62

注：（）表示重复占地

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，项目已于 2021 年 11 月开工，计划于 2024 年 9 月完工，总工期 35 个月。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），水土流失监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。项目设计水平年为 2025 年，则本项目水土流失监测时段从 2021 年 11 月开始至 2025 年 12 月结束，共计 50 个月。

由于本项目已于 2021 年 11 月开工，截止至 2024 年 8 月编制水土保持方案报告表，2021 年 11 月至 2024 年 8 月期间水土保持监测采取资料追溯的形式。

根据水土流失调查结果分析，本项目水土保持监测重点时段为建设期。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容和重点

水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）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）的要求，结合本项目实际确定水土保持的监测内容包括几个方面：

- （1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- （2）建设项目临时占地、永久占地面积、扰动地表面积、扰动强度；
- （3）各施工阶段土石方开挖、回填量及面积，弃土、弃渣量及堆放面积，弃土、弃渣去向及利用方式；
- （4）水土流失动态变化，包括水土流失程度、水土流失面积、土壤流失量及变化情况；
- （5）水土保持措施实际布设情况及防治效果监测，各项措施实施数量、规格、技术指标、实施进展及防治效果对比情况，工程措施稳定性、完好程度和运行情况监测，植物措施林草植被的成活率、保存率、生长状况监测；

监测水土流失对主体工程、周边重要设施、生态敏感点等造成的影响及危害情况。经现场调查，建设项目位于河北区，项目周边存在住宅、学校和医院等场所，重点监测对其是否产生影响。

6.2.2 监测方法

依据中华人民共和国住房和城乡建设部发布的《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），结合本工程的实际情况确定监测方法为调查监测、定位监测、遥感监测相结合。调查监测是采用实地勘测并查阅施工设计、监理文件，调查建设工程水土流失面积、土石方情况；定位监测重点对水土流失量、水土保持设施布设和运行情况进行监测；遥感监测是采用卫星图、无人机遥感对项目水土流失防治范围、分区情况等进行监测。

1、水土流失影响因素

调查监测与遥感监测结合：降雨和风力等气象资料、地形地貌状况、地表扰动情况、水土流失防治责任范围。

调查监测与遥感监测结合：地表组成物质、植被状况、工程挖土及填方数量、挖深及堆放高度、临时堆土数量及堆放面积、弃土弃渣情况。

2、水土流失状况

调查监测与遥感监测相结合：监测水土流失面积、分布及土壤流失量。

3、水土流失危害

调查监测：若发生较大强度水土流失和明显水土流失危害，记录水土流失危害面积、危害程度。

4、水土保持措施监测

调查监测与定位监测相结合：工程措施、临时措施布设情况、规格、运行情况、实施周期，防护工程稳定性、完好程度和运行情况，各项防治措施的拦渣、保土效果。

6.2.3 监测频次

(1)气象因子：每月1次；

(2)土壤侵蚀强度：监测期末1次；

(3)水土流失程度、水土流失面积、水土流失量重点监测：每月一次，遇暴雨、大风等情况应及时加测；

(4)如发生水土流失危害事件，事件发生后1周内应完成监测工作；

(5)水土保持措施布设数量及质量：工程措施监测期末1次；

(6)由于本项目已完工，其它调查内容以资料调查为主，监测期1次。

6.3 点位布设

本着点位要有代表性、一点多用、方便监测、排除干扰的原则，道路及管线工程区已为硬化地面，根据 GB/T·51240-2018《生产建设项目水土保持监测与评价标准》，每个监测分区应至少布设1个监测点，本项目施工期已基本结束，自然恢复期在绿化工程区设置2个监测点位。具体监测点布设情况见表 6.3-1 及附图。

表 6.3-1 水土保持监测点位一览表

时期	序号	布设位置
植被恢复期	监测点位 1#	绿化工程区
	监测点位 2#	绿化工程区

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《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，建议本项目后续监测工作中配置监测人员 3 人，包括总监测总工程师、监测工程师和监测员，监测人员应为具有水土保持监测相关专业、技术职称或从业经历的专业技术人员。

(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 水土保持监测设备和消耗性材料汇总表

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	钢卷尺	个	2
二	监测设备（折旧）		
1	手持式 GPS	台	1
2	影像拍摄无人机	架	1
3	计算机	台	1
4	自记雨量计	个	1
5	雨量筒	个	2
6	风速风向自记仪	台	1

6.4.2 监测成果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），在监测过程中，定期整理监测资料并汇编成册，编制水土保持监测实施方案，水土保持监测季度报告，水土保持监测总结报告并按期将水土保持监测季度报告和发生严重水土

流失时的监测报告分别报送天津市水务局、建设单位，自觉接受天津市水务局的业务指导和管理。项目竣工后监测机构应及时提交监测总结报告，并把监测总结报告报送天津市水务局，监测报告能满足水土保持专项验收的要求，以作为水土保持监督检查和水土保持专项验收的依据。

水土保持监测成果应包括水土保持监测实施方案、水土保持季报、水土保持监测总结报告、监测表格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《生产建设项目水土保持监测规程》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和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

在监测期间，每个季度应单独形成季度监测报告。监测报告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）特别是因项目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。报告章节包括建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等。

④水土保持监测三色评价

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，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整

改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

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设图、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 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

(1) 编制原则

本项目水土保持工程投资概算编制，以水利部颁标准为依据，适当结合地方标准。价格水平年根据施工设计与开展工作时间为依据，采用 2022 年第一季度物价为准。

(2) 编制依据

①《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行，财综〔2014〕8号）；

②《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）；

③《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

④《水土保持工程施工机械台时费用定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

⑤《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）；

⑥《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）

⑦《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 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制方法

根据水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水土保持投资由工程措施、植物措施、临时工程、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等部分组成。各项工程单价计算方法为：

(1) 工程措施：按设计工程量乘单价进行计算；

(2) 植物措施：按栽植面积乘单价进行计算；

(3) 临时工程：建设期为防治水土流失而在水土保持方案中设计的临时防护措施，按设计工程量乘以工程单价进行编制；其他临时工程费，按水土保持投资中第一部分和

第二部分，即工程措施与植物措施投资之和的 2%进行编制（本项目临时防护措施已全部实施，本次其他临时工程费不计列）；

（4）独立费用

①建设管理费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，按投资第一至第三部分之和的 2%计取，与主体工程建设管理费合并使用。

②水土保持监测费：参考相关资料，根据项目实际工作量结合市场行情计列。

③水土保持监理费：参考相关资料，根据项目实际工作量结合市场行情计列。

④水土保持设施验收费：根据项目实际工作量结合市场行情计列。

⑤科研勘测设计费：参考相关资料，根据项目实际工作量结合市场行情计列。

（5）基本预备费

主要为解决在项目施工过程中，经上级批准的设计变更和为预防意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。基本预备费按一至四部分之和的 6%计算。（本项目防治措施已全部实施，本次基本预备费不计列）。

（6）水土保持补偿费

本项目属于一般性建设项目，水土保持补偿费按 1.4 元/m² 计算，不足 1m² 部分按 1m² 计算。

7.1.2.2 基础单价

（1）人工单价

按照投资概算编制原则，工程措施、植物措施及临时措施人工单价与主体工程人工预算单价一致，人工综合工日单价取 15.0 元/工时。

（2）主要材料价格

主要材料预算价格按材料原价、运输保险费和采购及保管费等分别不含增值税进项税额的价格计算。

（3）施工机械台时费

根据《水土保持工程施工机械台时费用定额》（水利部水总〔2003〕67号）、《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），详见附表。

（4）取费费率

预算单价由直接工程、间接费、企业利润和税金构成，直接工程费由直接费（人工费、材料费、机械费）、其他直接费、现场经费构成。

(5) 企业利润

工程措施和临时措施按工程费和间接费之和的 7% 计算，植物措施按工程费和间接费之和的 5% 计算。

(6) 税金

取综合税率 9%。

(7) 扩大系数

未实施的措施取 10%（本项目水土保持防护措施已全部实施，本次扩大系数不计列）。

各费率取值标准详见表 7.1-1。

表 7.1-1 基本费率表

序号	费用名称	费率 (%)			计算基础
		工程措施	植物措施	临时措施	
1	其他直接费	3	2	3	工程费
2	现场经费	5	4	5	工程费
3	间接费	5	3.3	4.4	直接工程费
4	企业利润	7	5	7	直接工程费+间接费
5	税金	9	9	9	直接工程费+间接费+企业利润

7.1.2.3 水土保持总投资

本项目水土保持总投资为 200.68 万元，主体已列水土保持投资 159.70 万元，实际已实施水土保持投资 10.31 元。其中工程措施投资 153.64 万元，植物措施投资 6.06 万元，临时措施投资 10.31 万元，独立费用 28.40 万元，基本预备费不计列，水土保持补偿费 2.27 万元。水土保持投资概算详见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持总投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	已实施	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费	小计			
第一部分 工程措施						153.64		153.64
1	道路及管线工程区					153.32		153.32
2	绿化工程区					0.32		0.32
3	施工生产区							
4	临时堆土区							
第二部分 植物措施						6.06		6.06
1	道路及管线工程区							

2	绿化工程区					6.06		6.06
3	施工生产区							
4	临时堆土区							
第三部分 临时措施							10.31	10.31
1	道路及管线工程区						9.42	9.42
2	绿化工程区						0.13	0.13
3	施工生产区						0.25	0.25
4	临时堆土区						0.51	0.51
第四部分 独立费用								28.40
1	建设管理费			3.40	3.40			3.40
2	水土保持监测费			6.00	6.00			6.00
3	水土保持监理费			6.00	6.00			6.00
4	水土保持设施验收费			8.00	8.00			8.00
5	科研勘测设计费			5.00	5.00			5.00
一至四部分合计				28.40	28.40	159.70	10.31	198.41
水土保持补偿费						2.27		2.27
总投资					30.67	159.70	10.31	200.68

表7.1-3工程措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第一部分：工程措施					153.64	
一	道路及管线工程区				153.32	
1	表土剥离	m ²	450.00	5.21	0.23	主体已列
2	透水砖铺装	m ²	3682.00	415.77	153.09	主体已列
二	绿化工程区				0.32	
1	土地整治	m ²	173.25	1.52	0.03	主体已列
2	表土回覆	m ³	225.23	12.96	0.29	主体已列
三	施工生产区					
四	临时堆土区					

表7.1-4植物措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第二部分：植物措施					6.06	
一	道路及管线工程区					

二	绿化工程区				6.06	
1	行道树栽植	m ²	173.25	350.00	6.06	主体已列
三	施工生产区					
四	临时堆土区					

表7.1-5临时措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价/费率 (元/%)	合计 (万元)	备注
第三部分：临时措施					10.31	
一	道路及管线工程区				9.42	
1	密目网苫盖	100m ²	148.00	636.40	9.42	已实施
二	绿化工程区				0.13	
1	密目网苫盖	100m ²	2.00	636.40	0.13	已实施
三	施工生产区				0.25	
1	密目网苫盖	100m ²	4.00	636.40	0.25	
四	临时堆土区				0.51	
1	密目网苫盖	100m ²	8.00	636.40	0.51	已实施

表 7.1-6 水土保持分年度投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设期			
			2021年	2022年	2023年	2024年
第一部分 工程措施		153.64	0.00	0.00	153.32	0.32
1	道路及管线工程区	153.32	0.00	0.00	153.32	0.00
2	绿化工程区	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
3	施工生产区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	临时堆土区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第二部分 植物措施		6.06	0.00	0.00	0.00	6.06
1	道路及管线工程区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	绿化工程区	6.06	0.00	0.00	0.00	6.06
3	施工生产区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	临时堆土区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
第三部分 临时措施		10.31	7.65	0.95	0.91	0.80
1	道路及管线工程区	9.42	7.01	0.82	0.82	0.77
2	绿化工程区	0.13	0.08	0.03	0.01	0.01
3	施工生产区	0.25	0.18	0.03	0.03	0.01

4	临时堆土区	0.51	0.38	0.07	0.05	0.01
第四部分 独立费用		28.40	1.54	4.24	4.24	18.38
1	建设管理费	3.40	0.20	1.20	1.20	0.80
2	水土保持监测费	6.00	0.00	0.00	0.00	6.00
3	水土保持监理费	6.00	0.34	2.04	2.04	1.58
4	水土保持设施验收费	8.00	0.00	0.00	0.00	8.00
5	科研勘测设计费	5.00	0.00	0.00	0.00	5.00
一至四部分合计		198.41	8.19	4.19	157.47	28.56
水土保持补偿费		2.27	0.00	0.00	0.00	2.27
总投资		200.68	8.19	4.19	157.47	30.83

表 7.1-7 水土保持独立费用计算明细

序号	费用名称	计算公式	金额 (万元)
1	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时措施费)×2%	3.40
2	水土保持监测费	包括人工费、土建设施费、监测设备使用费和消耗性材料费,参考相关资料,根据工程实际工作量结合市场行情计列	6.00
3	水土保持监理费	参考相关资料,根据工程实际工作量结合市场行情计列	6.00
4	水土保持设施验收收费	根据工程实际工作量结合市场行情计列	8.00
5	科研勘测设计费	参考相关资料,根据工程实际工作量结合市场行情计列	5.00

表 7.1-8 水土保持补偿费用计算明细

序号	费用名称	面积 (m ²)	单价 (元)	金额 (元)
1	水土保持补偿费	16200.00	1.4	22680.00

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果分析

(1) 分析依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的要求进行分析。

(2) 分析原则

项目水土保持措施的主要目的是:防止松散土体及流失土壤直接进入河道和周边溪沟,造成水土资源的流失和影响下游水环境质量及防洪安全;绿化美化项目区生态环境,提高项目区环境质量。因此,主要对方案实施后的生态效益和社会效益进行分析,由于水土保持生态效益和社会效益较难进行定量计算,这里只进行简要的定性分析。

通过各项水土保持措施的实施，至方案设计水平年，因项目建设造成的水土流失将得到控制，同时降低了项目区的水土流失，取得良好的生态效益，具体表现在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。效益分析如下：

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度 (%) = 水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积 × 100%。

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目水土流失防治责任范围内造成水土流失的总面积 1.62hm²，针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施，水土流失治理达标面积 1.62hm²，水土流失治理度可达到 99.98%。

表 7.2-1 水土保持措施防治面积表

单位：hm²

序号	防治分区	水土流失面积	道路及硬化面积	水保措施面积	水土流失治理达标面积	水土流失治理度 (%)
1	道路及管线工程区	1.60	1.60		1.60	100
2	绿化工程区	0.02		0.0173	0.0170	98.27
	合计	1.6173	1.60	0.0173	1.6170	99.98

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 容许土壤流失量 / 治理后每平方公里年平均土壤流失量。

项目容许土壤侵蚀量为 200t/(km²·a)，治理后土壤侵蚀模数达到 150t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.33。

(3) 渣土防护率

渣土防护率 (%) = 采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 / 永久弃渣和临时堆土总量 × 100%。

经调查，项目永久弃渣和临时堆土总量 2.29 万 m³，项目建设期采用了大量临时遮盖措施，实际挡护量 2.28 万 m³，渣土防护率可达 99.56%，达到了防治目标要求。

(4) 表土保护率

表土保护率 (%) = 实际保护表土数量 / 可剥离表土总量 × 100%。

区域内可剥离表土总量约为 225m³，工程施工期间实际保护表土数量约为 222m³，项目表土保护率可达 98.67%以上，达到了防治目标要求。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率 (%) = 林草类植被面积 / 可恢复林草植被面积 × 100%。

经统计，扣除道路路面及其它硬化地表施占地面积外，至设计水平年末，项目防治责任范围内林草类植被面积约为 0.0170hm²，可恢复林草植被面积 0.0173hm²，林草植被恢复率达 98.27%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率 (%) = 林草类植被面积 / 项目征占地面积 × 100%。

林草覆盖率为林草总面积与项目征占地面积的比值，项目征占地范围面积为 1.6173hm²，至设计水平年末，方案设计采取的植物措施达标面积为 0.017hm²，林草覆盖率达 1.05%。

经分析计算，本项目水土流失防治效果分析评价详见表 7.2-2。

表 7.2-2 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	水土流失治理达标面积	hm ²	1.62	99.98%	达标
		水土流失面积	hm ²	1.62		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² ·a	200	1.33	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km ² ·a	150		
渣土防护率 (%)	98	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	2.28	99.56%	达标
		永久弃渣、临时堆土总量	万 m ³	2.29		
表土保护率 (%)	95	保护的表土数量	m ³	222	98.67%	达标
		可剥离表土数量	m ³	225		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被达标面积	hm ²	0.0170	98.27%	达标
		可恢复林草面积	hm ²	0.0173		
林草覆盖率 (%)	1	林草植被面积	hm ²	0.017	1.05%	达标
		防治责任范围总面积	hm ²	1.6173		

根据以上计算，从指标计算情况分析，项目六项指标均能达到方案拟定的目标值。水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，项目累计水土流失治理达标面积 1.62hm²，采取措施实际挡护的弃土及临时堆土总量约为 2.28 万 m³，治理后土壤侵蚀模数达到 150t / (km²·a)，植被恢复达标面积约为 0.0170hm²，使项目占地区域内水土流失治理度达到 99.98%，土壤流失控制比达 1.33，渣土防护率达到 99.56%，表土保护率达到 98.67%，林草植被恢复率达到 98.27%，林草覆盖率为 1.05%。六项防治指标均达到了修正后的北方土石山区一级标准要求。

7.2.2 社会效益分析

在项目建设期实施水土保持工程措施、植物措施及临时防护措施的目的是控制项目建设过程中造成的水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护项目的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善项目占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在生态效益、安全效益和经济效益上。

(1) 蓄水保土效益

本水土保持方案实施后，建设期水土流失基本得到控制，运行期由于水保措施持续发挥效益各区域水土流失很小，各项水保措施的实施可有效防止因项目建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使项目占地区域内的水土流失得到有效控制。项目区植被覆盖率的提高，将有效遏制当地生态环境的恶化，有利于改善生态环境和局地小气候，减小风力，提高土壤需水保土能力，有利于自然植被恢复，促进当地的生态环境建设和发展。

(2) 生态环境效益

本方案实施后，随着建设区植被覆盖率的增加，原地貌的侵蚀将得到很大程度上的缓解，各区域土壤侵蚀模数均有所下降；建设期土石方工程统筹调配，可基本不产生流失；通过落实各项水土保持措施，各项水土流失防治目标将得以实现，最终本项目建设区域的水土流失将得到有效治理，土壤侵蚀模数较原生地貌大大减少。项目业主在水土保持方面的投入将给生产和工作人员提供良好的环境，局地小环境的改善还将带动周边地区的生态环境建设，有利地区整体生态环境的改善。

8 水土保持管理

水土保持方案实施保障措施是保证水土保持方案顺利实施的重要规划，根据《中华人民共和国水土保持法》和《天津市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等法律法规规定，确定本项目水土保持方案能够顺利有效地实施，在方案实施过程中，建设单位切实做好招投标工作，落实工程的设计、施工、监理、监测，要求各项工作的承担单位具有相应类型的工作经验，尤其注意在合同中明确施工责任，并依法成立方案实施的组织领导单位，狠抓落实，做好水土保持措施的实施和验收工作。

8.1 组织管理

建设项目水土保持工作是生态环境保护的重要内容，也是天津市生态环境建设的重要内容。

(1) 组织机构、人员

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报经天津市水务局批准后，由基建及管理单位负责组织实施，协调本方案与规划设计的关系，保证各项水土保持措施与用地区域建设同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 工作职责

①认真贯彻执行“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，把水土保持列为项目进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案的详细实施计划，定期向天津市水务局报告水土流失防治情况。

③建设期内应大力加强水土保持意识宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识，并加强管理。建设单位负责协调设计、施工、监理单位之间的联系，同时，对项目施工现场进行不定期的检查，掌握项目建设期和自然恢复期的水土流失以及防治措施的落实状况，以确保各项水土保持措施真正实施到位。

④水土保持工程建设完成后，为保证项目施工安全，充分发挥项目的效益，须落实保障项目水土保持设施正常运行的管护单位，并制定科学的、切实可行的运行规程。

⑤建立健全各项档案管理制度，不断积累、分析、整编水土保持资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作，同时为水土保持设施验收提供相关依据。

⑥加强管理人员和建设单位的培训和工作业绩考核，使项目能够发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

(3) 组织管理

①严格执行生产建设项目水土保持方案申报和审查制度。

②水土保持措施的相应工程量、投资在施工合同予以明确，并明确实施责任。

③本项目已基本实施完成，水土保持监理已由主体工程施工监理单位一并监理。

④建设单位已委托具有水土保持监测能力单位进行专项监测。

⑤在水土保持措施实施过程中委托施工单位负责建设，施工单位必须严格按照设计要求施工。

⑥施工完成后，按水土保持相关要求进行水土保持设施验收。

8.2 水土保持监测

生产建设单位已委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。正在实施实施方案的编制、监测项目部的组建和水土保持监测因子的收集与分析。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）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）等相关要求，根据本项目的特点明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议。

监测单位以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。生产建设单位根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

监测单位应在项目结束时完成客观、翔实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、临时点位和影像资料。

8.3 水土保持监理

本项目已基本实施完成，水土保持监理已由主体工程施工监理单位一并监理。建议本项目水土保持竣工验收前由监理单位编制完成水土保持监理报告。

8.4 水土保持施工

在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受天津市水务局的监督管理。建设单位对水行政主管部门的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项目，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施项目施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.5 水土保持设施验收

依据《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）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。建设项目验收内容、程序等按照《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）、《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的通知》（津水政服〔2019〕1号）及《市水务局关于做好生产建设项目水土保持方案管理工作的通知》（津水综〔2023〕11号）执行。

（1）生产建设单位应当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。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

（2）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）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。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）生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向天津市水务局报备水土保持设施验收材料。报备材料包括报备函、公示证明、水土保持设施验收鉴定书。

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。

附表

附表 1 施工机械台时费汇总表

电算 编号	机械名称及规格	台时费 (元)	小 计		一类费用				二类费用			
			一类费 用 (元)	二类费 用 (元)	折旧费 (元)	修理及替换设 备费 (元)	安装拆除费 (元)	基价 (元)	人工 (工 时)	人工单价 (元)	柴油 (kg)	柴油单 价 (元)
1023	装载机 3m ³	297.44	89.52	207.92	51.15	38.37	0.00	89.52	1.30	15.00	23.70	7.95
1030	推土机 59kW	144.58	24.31	120.27	10.80	13.02	0.49	24.31	2.40	15.00	10.60	7.95
1031	推土机 74kw	158.87	38.60	120.27	16.81	20.93	0.86	38.60	2.40	15.00	10.60	7.95

附表 2 土地整治单价分析表

定额编号	01147	推土机平整场地	定额单位	100m ²	
施工方法	拖拉机牵引犁耕土地				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				123.88
1	直接费				114.70
1.1	人工费				10.50
1.1.1	人工	工时	0.70	15.00	10.50
1.2	材料费				16.67
1.2.1	零星材料费	%	17.00	100.13	16.67
1.3	机械台时费				87.53
1.3.1	推土机 74kW	台时	0.57	153.57	87.53
2	其他直接费	%	3.00	117.16	3.44
3	现场经费	%	5.00	117.16	5.74
二	间接费	%	5.00	126.53	6.19
三	企业利润	%	7.00	132.86	9.10
四	税金	%	9.00	142.16	12.53
	单价				151.70

附表3 表土剥离单价分析

定额编号	01004	表土剥离	定额单位	100m ²	
施工方法	人工清理表层土(30cm)				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				427.68
1	直接费				396.00
1.1	人工费				360.00
1.1.1	人工	工时	24.00	15.00	360.00
1.2	材料费				36.00
1.2.1	零星材料费	%	10.00	360.00	36.00
1.3	机械台时费				0.00
2	其他直接费	%	3.00	396.00	11.88
3	现场经费	%	5.00	396.00	19.80
二	间接费	%	4.40	427.68	18.82
三	企业利润	%	7.00	446.50	31.25
四	税金	%	9.00	477.75	43.00
单价					520.75

附表4 表土回覆单价分析表

定额编号	01276	表土回覆	定额单位	100m ³	
施工方法	挖装、运输、推平				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1064.20
1	直接费				985.37
1.1	人工费				66.00
1.1.1	人工	工时	4.40	15.00	66.00
1.2	材料费				2.64
1.2.1	零星材料费	%	4.00	66.00	2.64
1.3	机械台时费				916.73
1.3.1	装载机 3m ³	台时	0.87	297.44	258.77
1.3.2	推土机 59kW	台时	0.35	144.58	50.60
1.3.3	自卸车 10t	台时	3.94	154.15	607.35
2	其他直接费	%	3.00	985.37	29.56
3	现场经费	%	5.00	985.37	49.27
二	间接费	%	4.40	1064.20	46.82
三	企业利润	%	7.00	1111.02	77.77
四	税金	%	9.00	1188.79	106.99
	单价				1295.78

附表5 密目网苫盖单价分析表

定额编号：参 03003				定额单位：100m ²	
工作内容：场内运输、铺设、接缝(针缝)					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				522.65
(一)	直接费				483.93
1	人工费				204.80
	人工	工时	16.00	12.80	204.80
2	材料费				279.13
	防尘网	m ²	107.00	2.56	273.65
	其他材料费	%	2.00	273.65	5.47
3	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	3.00	483.93	14.52
(三)	现场经费	%	5.00	483.93	24.20
二	间接费	%	4.40	522.65	23.00
三	企业利润	%	7.00	545.65	38.20
四	税金	%	9.00	583.85	52.55
合计					636.40

附表 5 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 (元)	费用 (元)			
				直接工程费	间接费	企业利润	税金
1	密目网苫盖	100m ²	636.40	522.65	23.00	38.20	52.55
2	土地整治	100m ²	151.70	123.88	6.19	9.10	12.53
3	表土剥离	100m ²	520.75	427.68	18.82	31.25	43.00
4	表土回覆	100m ³	1295.78	1064.2	46.82	77.77	106.99

附件

附件 1 项目建议书批复

天津市河北区行政审批局文件

河北审批投函〔2018〕3号

河北区行政审批局关于河北区增产道 扩宽改造工程项目建议书的批复

河北区建设管理委员会：

你单位报来的《河北区建设管理委员会关于申请批复增产道扩宽改造工程项目建议书的函》（河北建函〔2018〕12号）收悉。依据《天津市人民政府关于政府投资项目全部进入行政许可服务中心实行联合审批有关事项的通知》（津政发〔2013〕8号）关于规范政府投资项目审批程序的相关要求及相关政策规定，现批复如下：

一、根据河北区政府河北政函〔2018〕21号精神，区政府已同意该项目立项审批，为完善我区路网结构，原则同意《增产道扩宽改造工程项目建议书》。

二、项目选址。该项目选址为河北区增产道（红星路-江都路）。

三、建设规模及主要建设内容。本工程对增产道（红星路-江都路段，全长 487 米，规划红线宽 30 米）进行扩宽改造，包括雨水、自来水、中水、照明及绿化等配套工程。

四、总投资及资金来源。项目估算总投资为 4582.97 万元。所需资金由区建委自筹（区财政局已同意）。

五、项目建设周期安排为 12 个月，拟于 2018 年 9 月开工，2019 年 8 月竣工。

接文后，请抓紧落实建设资金，做好各项准备工作，并编制项目可行性研究报告报我局审批。



（此件主动公开）

抄送：区发改委，区财政局。

河北区行政审批局

2018 年 5 月 14 日

附件 2 项目初设批复

天津市河北区行政审批局文件

河北审批投函〔2019〕38号

河北区行政审批局关于增产道扩宽改造工程
初步设计（含概算）的批复

河北区住房和建设委：

你单位报来的《关于申请批复增产道扩宽改造工程初步设计的函》（河北住建函〔2019〕48号）收悉。依据《政府投资条例》（国令第712号），《天津市政府投资管理条例》关于规范政府投资项目审批程序的相关要求及相关政策规定，现批复如下：

一、根据河北区政府河北政函〔2018〕21号精神，区政府已同意该项目立项审批，我局已批复项目建议书以及可行性研究报告，你单位已组织天津市市政工程设计研究院编制并按照专家的评审意见修改了初步设计（含概算）文件，为进一步完善我区路网结构，原则同意《增产道扩宽改造工程初步设计（含概算）》。

二、项目选址。该项目选址为河北区增产道(红星路-江都路)。

三、主要建设内容和规模

东四经路地处天津市河北区，道路等级城市次干路，设计速度 30km/h, 规划红线宽度为 30 米，道路全长 487.399 米。主要建设内容包括：道路工程、雨水工程、交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程及现状管线切改架空线入地工程。主要建设内容包括：

(一) 道路工程：

1、道路横断面设计

(1) 规划断面

增产道标准段规划红线宽 30 米，规划断面布置为：3 米（人行道）+24 米（车行道）+3 米（人行道）。

(2) 设计标准横断面

按规划实现增产道，需对道路北侧与红星路交口四层楼及与江都路交口平房进行拆迁，实施难度大。为避免拆迁，将设计道路中线向南侧偏移 2 米，并将两侧人行道宽度由 3 米压缩为 2.5 米，车行道宽度由 24 米压缩为 21 米。

标准段断面由北向南布置为：2.5 米（人行道）+21 米（车行道）+2.5 米（人行道）。

21 米车行道具体布置为：2.5 米（非机动车道）+0.5 米（机非分隔护栏）+0.5 米（侧向净宽）+3.5 米（机动车道）+3.25 米（机动车道）+0.5 米（中央双黄线）+3.25 米（机动车道）+3.5

米(机动车道)+0.5米(侧向净宽)+0.5米(机非分隔护栏)+2.5米(非机动车道)。

北侧人行道铺装到建筑物边脚线,宽度为2.5米~5米。

2、路面结构设计

(1) 车行道路面结构

4cm 细粒式沥青混凝土(AC-13C)+6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)(+1cm 下封层)+18cm 水泥稳定碎石(3.5MPa/7d)+18cm 水泥稳定碎石(3MPa/7d)+15cm 石灰土(12%),总厚度 61cm(不含 1cm 下封层)。

(2) 人行道路面结构

6cmC30 环保透水砖+3cm 砂垫层+15cm 无砂大孔隙水泥混凝土+15cm 级配碎石,总厚度 39cm。

3、主要工程量

机动车道约 11993 平方米,人行道约 3682 平方米。

(二) 排水工程:

1、雨水工程:

增产道(红星路-江都路)自西向东新建一排 d1500mm-d1650mm 雨水管道,上游承接红星路现状雨水管道,下游接入增产道(江都路-海门路)现状雨水管道,下游排入增产道雨水泵站。

3、主要工程量

雨水工程: d300mm 收水支管长约 442 米, d600mm-d1650mm

雨水管道约 638 米。

（三）交通工程

工程范围内随路实施交通标志、交通标线、交通安全设施、路名牌、交通信号灯、智能交通设施。

主要工程量：热熔标线面积 976 平方米，5m×2.8m 标志牌 2 套，4m×2.25m 标志牌 1 套，2m×1m 标志牌 9 套。

（四）绿化工程

道路两侧人行道树穴内种植国槐（国槐胸径 15cm，高度为 3.5-4m），间距 5 米。工程范围内新建行道树 97 株。

（五）照明工程

新建 100KVA 箱式站一座，照明设施采用双侧对称布置，新立 10 米单弯臂铁灯 36 基，配 250W 灯泡灯具，新放高低压电缆各 1600 米。

（六）给水工程

新建一排 DN300 配水管，长度约 470 米。

（七）中水工程

新建一排 DN300 中水管道，长度约 480m

（八）切改工程

现状管线切改与电力、通信等架空线入地工程。

四、项目实施计划

本项目计划于 2020 年 3 月开工建设，2020 年 9 月竣工验收，建设工期为 7 个月。

五、总投资及资金筹措

本项目总投资 4280.25 万元，其中工程费用 1889.53 万元，工程建设其他费用 1747 万元、预备费 218.19 万元、配套费 425.53 万元（具体概算需经市住房城乡建设委商市发展改革委核定，以核定为准）。项目资金筹措方案按照市住建委《市住房城乡建设委关于河北区增产道等 7 项基础设施建设工程有关意见的复函》（津建办函〔2018〕14 号）要求，履行前期审批、具备建设条件后由市级城建资金统筹解决。

项目代码为：2018-120105-48-01-001674

请据此，进一步落实好建设资金和各项前期工作，具备开工建设条件后实施。

附件：增产道扩宽改造工程初步设计概算汇总表（需经市住房城乡建设委商市发展改革委核定）



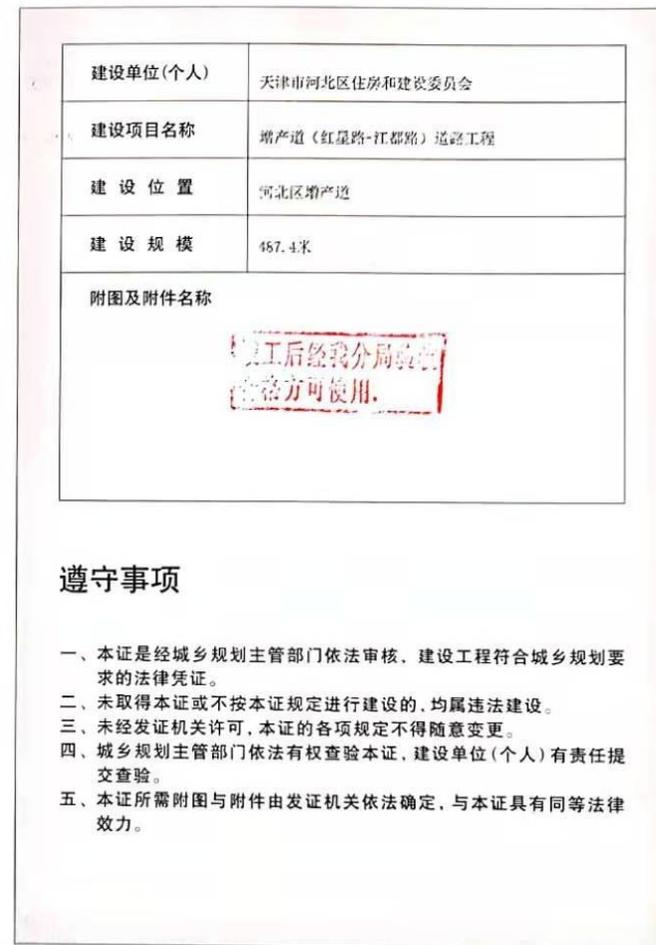
（此件主动公开）

抄送：区发改委，区建委，区财政局，规划和自然资源局河北分局。

河北区行政审批局

2019年10月11日

附件 3 项目规划许可证



附件 4 弃土协议

废弃土方接收协议

甲方：中建六局水利水电建设集团有限公司

乙方：天津永丰广源工程机械租赁有限公司

为做好增产道扩宽改造工程的水土保持工作，妥善处理本项目建设期间产生的弃土弃渣，确保将项目建设可能造成水土流失降到最低，经双方协商达成废弃土方处置协议如下：

乙方接收增产道扩宽改造工程项目建设期间产生的废弃土方约1.49万 m^3 （以实际发生为准），建筑垃圾委托建筑垃圾资源化利用单位进行处理后，用于西堤头镇市政道路建设路基回填，一般土方运至西堤头镇工业园区新建厂房进行场地垫高和回填利用。项目弃土弃渣处理要求要符合当地管理部门的要求，不得乱堆、乱放，以免造成二次水土流失。在运输过程中及后期利用期间产生的水土保持责任由乙方负责。甲方有义务协助乙方做好弃土弃渣外运的处理工作。

甲方（盖章）：
 经办人（签字）：
 签订日期：2022年9月19日

乙方（盖章）：
 经办人（签字）：
 签订日期：2022年9月19日

注：中建六局水利水电建设集团有限公司为本项目施工单位

增产道扩宽改造工程

水土保持方案报告表技术审查意见

2024年8月30日，天津市河北区住房和建设委员会组织专家对《增产道扩宽改造工程水土保持方案报告表》（送审稿）进行了技术函审，专家在审阅了有关技术文件后，形成技术审查意见如下：

一、增产道扩宽改造工程位于天津市河北区增产道（红星路-江都路）。工程建设主要包括道路工程，道路总长487.399m、雨水工程、交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程及现状管线切改架空线入地工程。项目占地总面积1.62公顷，项目实际挖方2.32万 m^3 ，填方0.93万 m^3 ，无借方，弃方1.39万 m^3 。项目总投资4280.25万元，其中土建投资约3636.53，总工期35个月。水土保持方案报告表满足《中华人民共和国水土保持法》等相关行业规定要求。

二、报告表编制的依据充分，内容全面，符合水土保持方案编制的要求；

三、项目概况、主体工程背景、施工方法、工程占地、土石方平衡、施工进度等方面的内容介绍基本清楚；

四、水土流失防治标准正确，目标值确定合理，符合项目

建设水土流失防治要求；

五、主体工程水土保持评价内容全面；

六、水土流失分析及预测内容全面，方法正确；

七、水土流失防治责任范围确定合理，水土保持防治分区正确，水土流失防治措施可行。

八、水土保持投资估算编制依据及方法正确。

报告表编写满足规范要求，同意上报。

专家：江平

2024年8月30日

生产建设项目水土保持方案修改情况说明表

项目名称：增产道扩宽改造工程

编制单位：世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

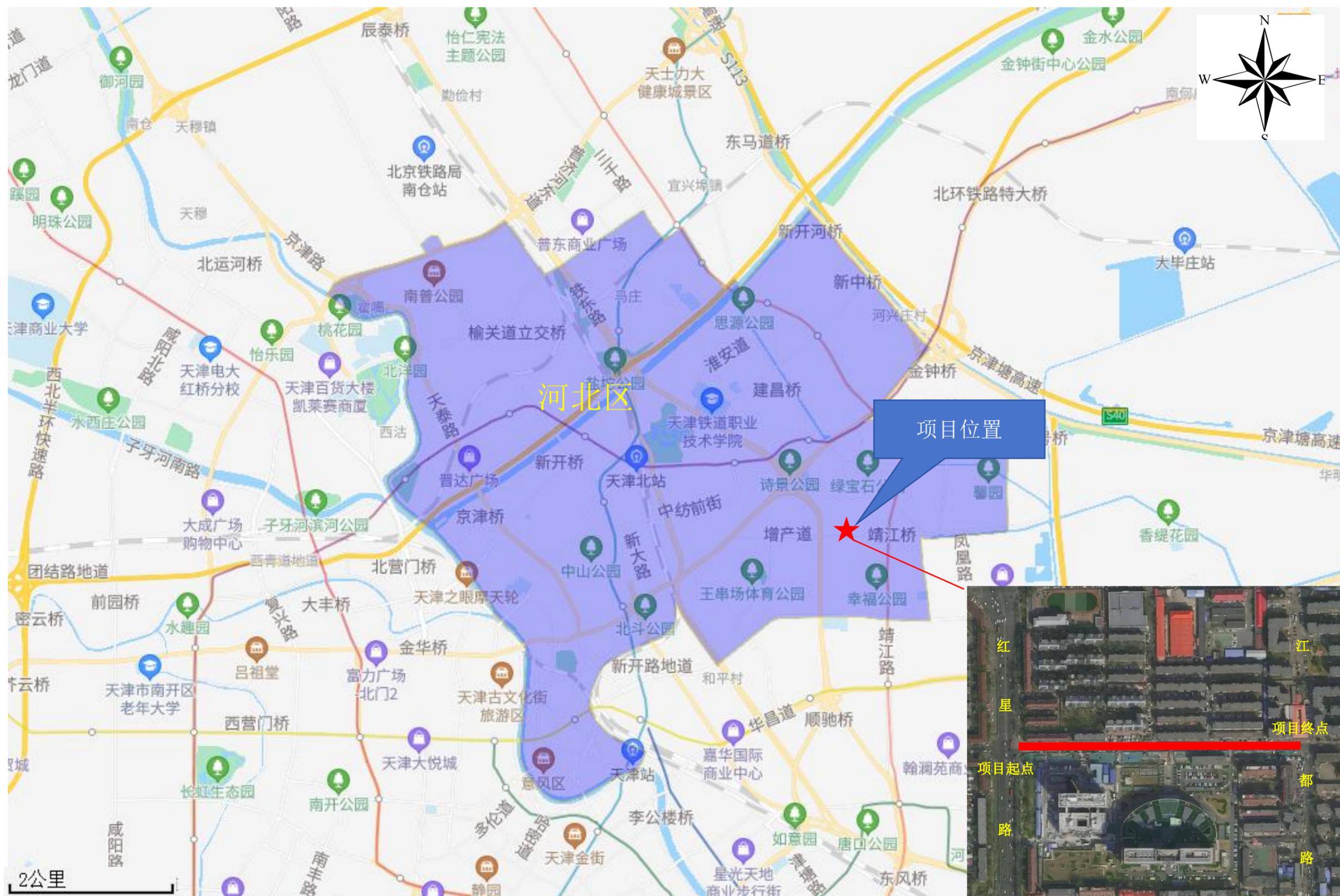
审查时间：2024年8月30日

序号	技术评审意见	原报告内容	修改情况	修改内容所在页码
1	建设内容部分补充道路工程长度	缺少道路长度描述	补充道路长度为 487.399m	水土保持方案特性表、正文 P2、P13
2	复核项目占地类型	原报告占地类型为交通运输用地（城镇村道路用地）和其他土地（空闲地）	经复核，项目占地类型修改为交通运输用地（城镇村道路用地）与公共管理与公共服务用地（公园与绿地）	正文 P2、P6、P13、P36、P47
3	补充项目照明、交通等工程实际施工进度	原报告缺少照明、交通等工程实际施工进度	补充了交通工程、绿化工程、给水工程、中水工程、照明工程实际施工进度	正文 P3、P40
4	完善编制依据	规范性文件应为印发全国水土保持区划的文件	已完善编制依据	正文 P4
5	补充排水、给水、中水等涉及开挖工程的断面尺寸、埋深等主要数据	原报告缺少排水、给水、中水等涉及开挖工程的断面尺寸、埋深等主要数据	补充了排水、给水、中水等涉及开挖工程的断面尺寸、埋深等主要数据	正文 P29~P30
6	补充临时堆土区长、宽和面积信息	原报告缺少临时堆土区长、宽和面积描述	补充了临时堆土区长、宽和面积描述	正文 P31

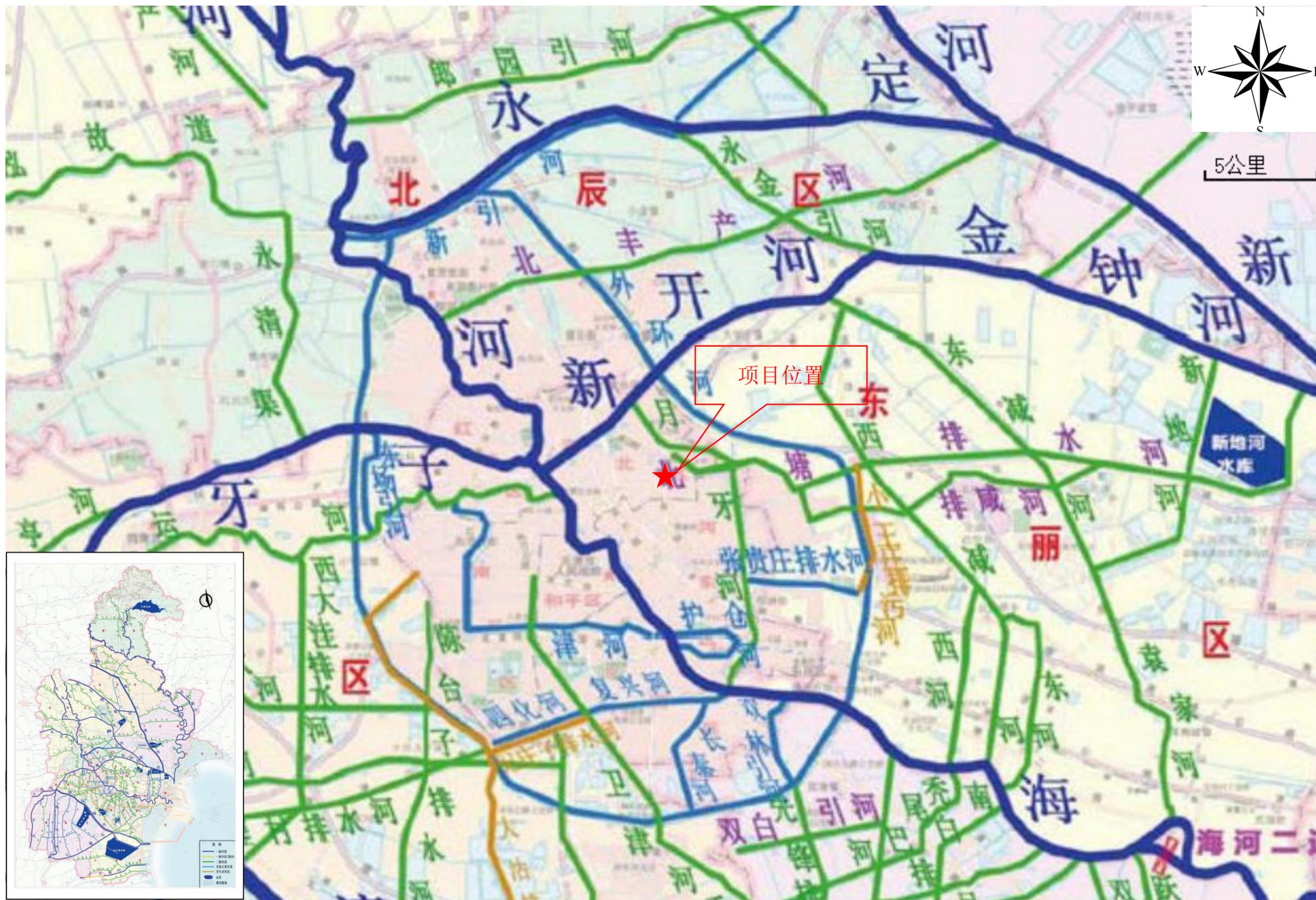
7	补充弃土运距	原报告缺少弃土运距描述	补充了弃土运距	正文 P31
8	复核土石方平衡	复核是否涉及松方和石方转换和表土剥离	补充了说明项目临近结束，土石方挖填工作已完成，根据现场调查及查阅建设资料，列出实际土石方平衡结论；根据调查，补充了增产道设计拓宽范围内绿化带表土剥离。	正文 P36~P39
9	完善项目水文、土壤和植被描述	原报告水文描述未按照按一二级河道进行描述；土壤描述过于笼统；项目区林草覆盖率依据不充分	水文描述修改为按一二级河道描述；完善了项目区土壤描述；林草覆盖率修改为调查和检索公开资料确定	正文 P42、P43
10	复核主体工程选址水土保持评价分析内容	本项目基本已完工，部分符合性分析描述与实际不符	修改了确保开工建设前取得天津市水务局批准等与本项目实际情况不符合描述	正文 P45、P46
11	对施工过程中的不足提出意见和建议，对绿化和管护等措施提出要求，对监测和监理明确下步工作	原报告对临时堆土区的拦挡和排水等不足问题缺少分析内容；缺少对绿化和管护等措施要求，未对监测和监理明确下一步工作	补充了对临时堆土区的拦挡和排水等不足问题分析；补充了对绿化和管护等措施要求，明确了监测和监理明确下一步工作内容	正文 P46、P63
12	补充土壤侵蚀模数类比项目开完工时间等信息	原报告缺少土壤侵蚀模数类比项目开完工时间、修正系数	补充了土壤侵蚀模数类比项目开完工时间和修正系数	正文 P57、P58
13	复核水土保持监测内容描述	项目已开工，水土保持监测未按照实际情况进行描述	完善了水土保持监测内容描述	正文 P75~P76

14	复核水土保持分年度投资	原报告水土保持分年度投资中科研勘测设计费不合理	重新复核了水土保持分年度投资中科研勘测设计费	正文 P84
15	复核项目水土流失治理度、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率	原报告水土流失治理度不达标；复核表土保护率；林草植被恢复率与林草覆盖率中植物措施面积应按达标面积计算	重新复核了水土流失治理度；项目区内存在可剥离表土，补充了表土保护率；重新复核了林草植被恢复率和林草覆盖率，按照达标面积计算	正文 P86
16	完善水土保持管理	原报告水土保持管理内容描述不全面	完善了水土保持管理内容	P89~P91
17	完善附件	弃土协议需说明甲方与本项目关系	已标注甲方（中建六局水利水电建设集团有限公司）为本项目施工单位	附件
意见	已修改，同意上报。		专家签字： <u>江平</u> 时 间： 2024年 8月 30日	

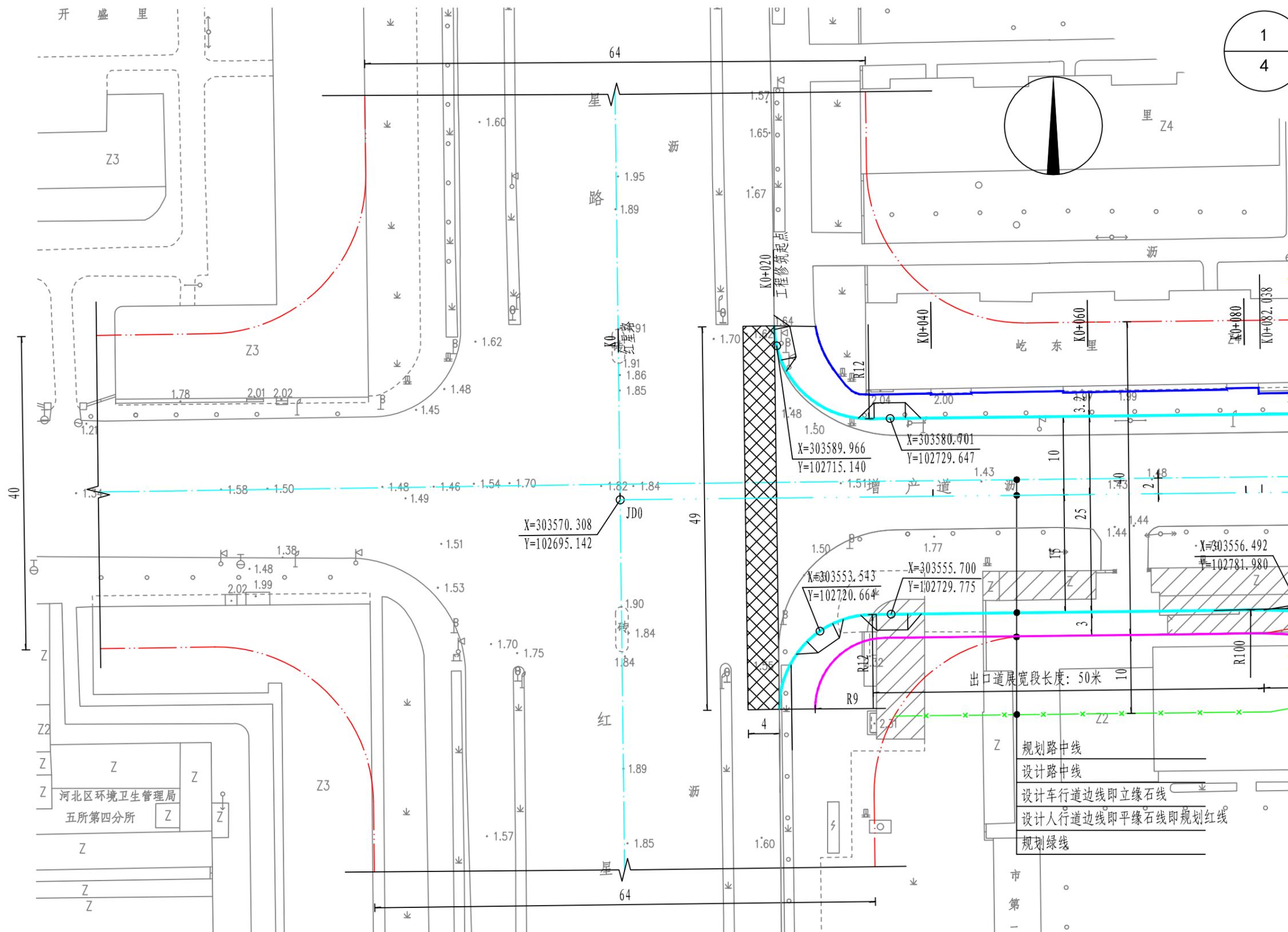
附图1项目地理位置图



附图2项目区水系图



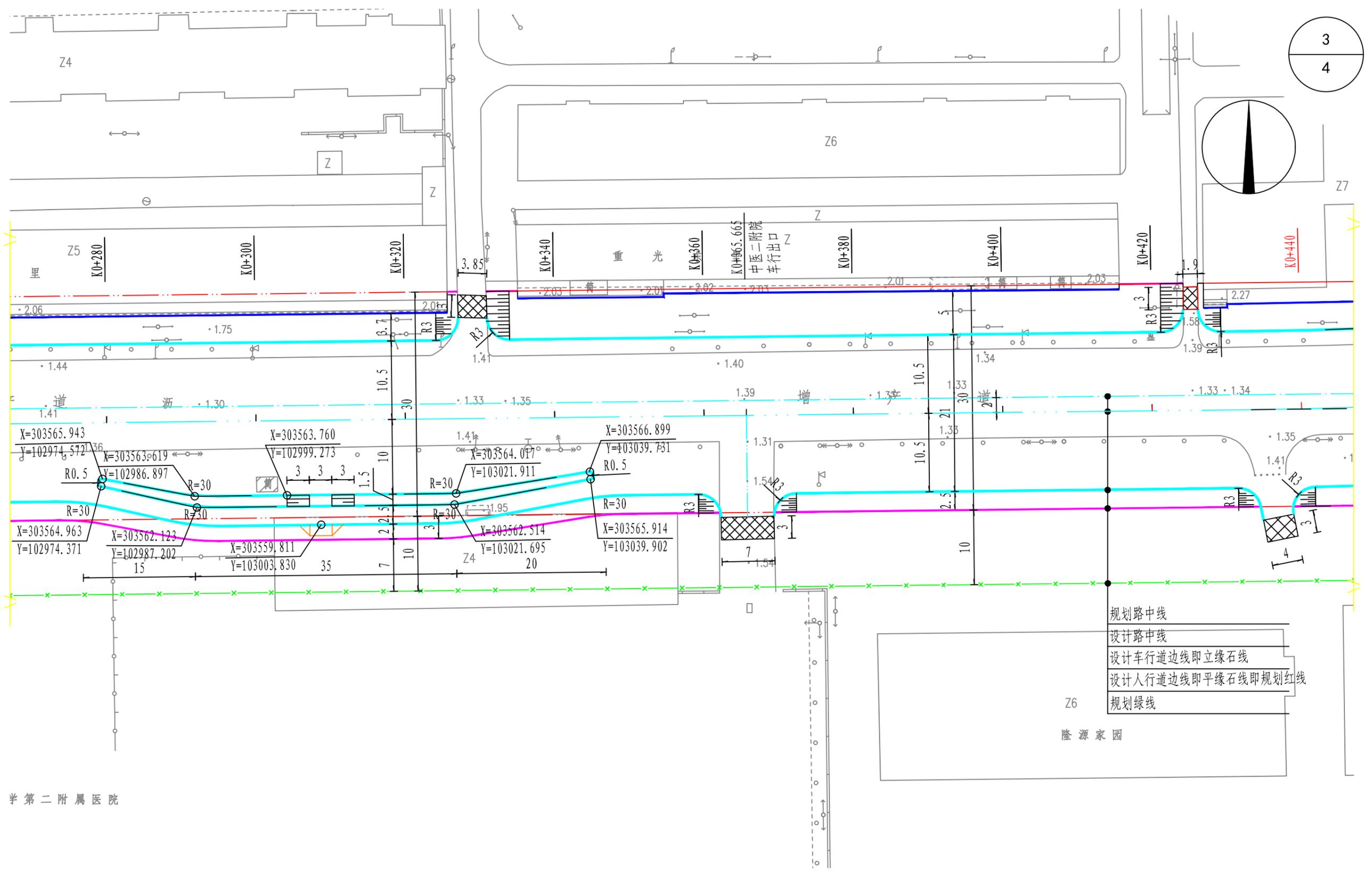
附图3 项目平面布置图 (1)



道路平面图

附图3项目平面布置图 (3)

LZHQINS_N3

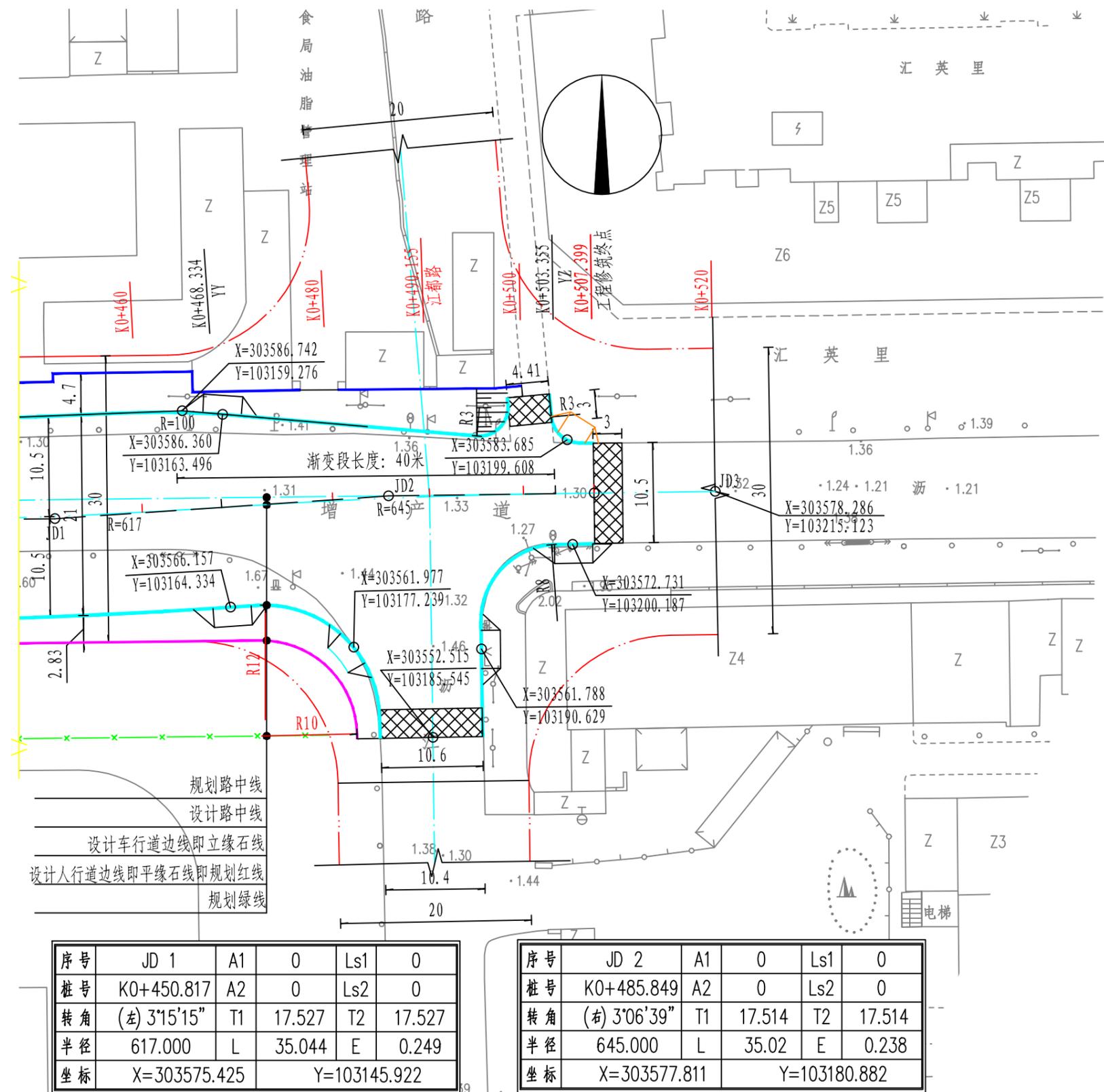


半第二附属医院

Z6
隆源家园

道路平面图

附图3项目平面布置图 (4)



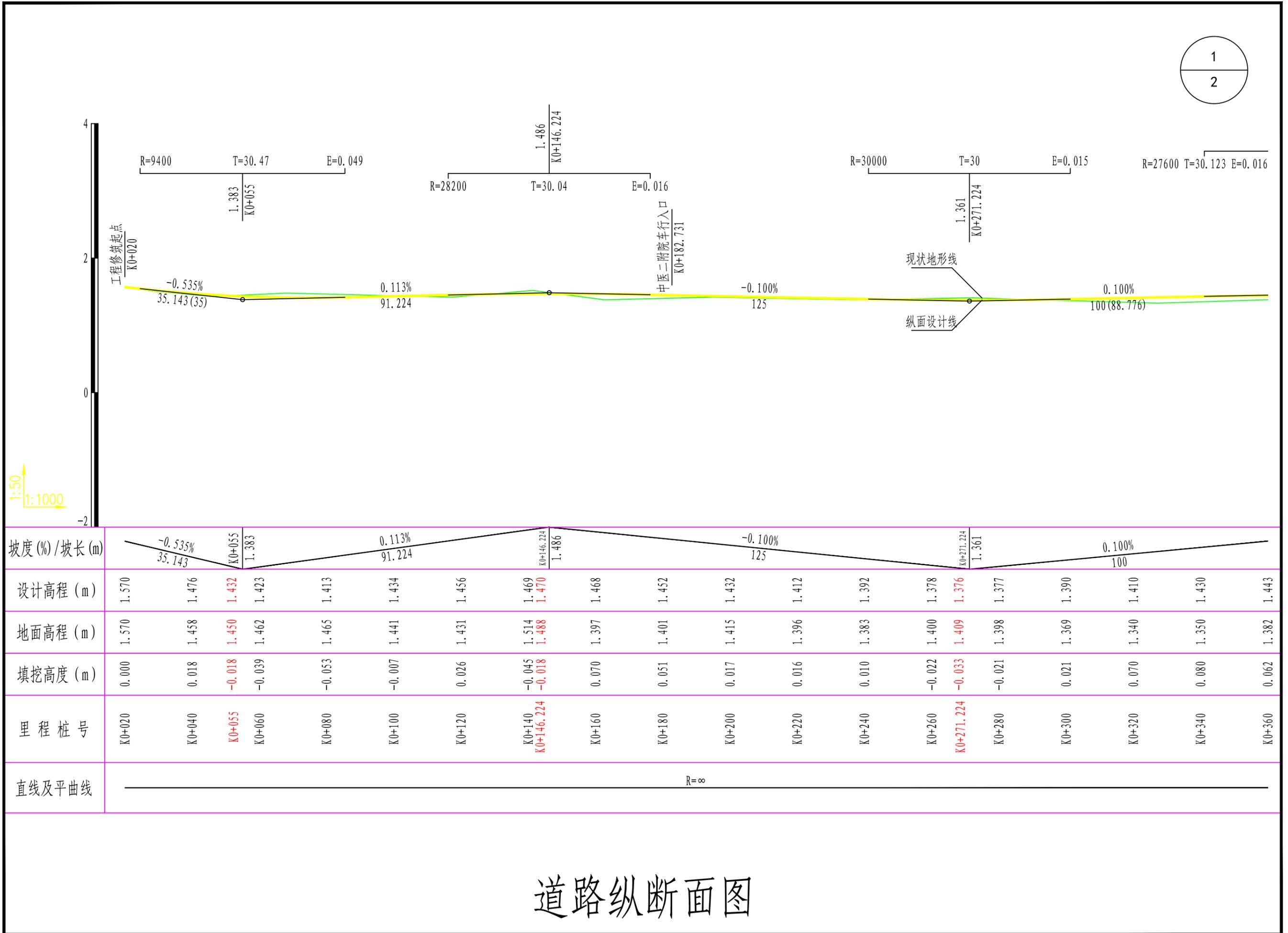
注: 1. 单位: 米; 比例: 1: 500。
2. 高程系统: 1972年大沽高程系, 以15年起算。
3. 图中坐标系采用1990年天津市任意直角坐标系。
4. 图中粗实线为本工程修筑范围。

5. 图例。
- 单面
 - 三面坡缘石坡道
 - 单面坡缘石坡道
 - 规划道路中线
 - 规划红线
 - 拆迁范围
 - 设计道路中线
 - 规划绿线

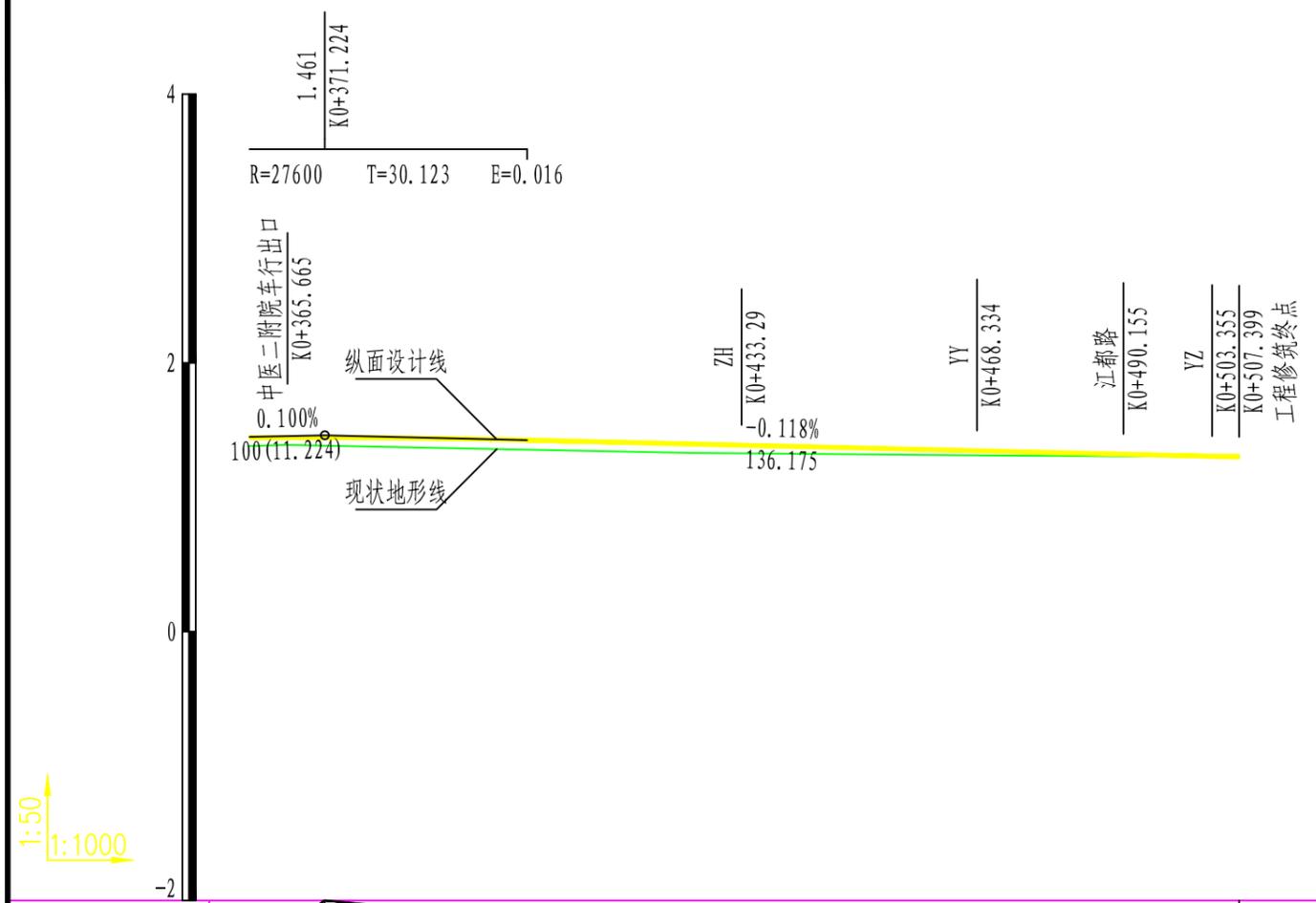
序号	JD 1	A1	0	Ls1	0
桩号	K0+450.817	A2	0	Ls2	0
转角	(左) 3°15'15"	T1	17.527	T2	17.527
半径	617.000	L	35.044	E	0.249
坐标	X=303575.425	Y=103145.922			

序号	JD 2	A1	0	Ls1	0
桩号	K0+485.849	A2	0	Ls2	0
转角	(右) 3°06'39"	T1	17.514	T2	17.514
半径	645.000	L	35.02	E	0.238
坐标	X=303577.811	Y=103180.882			

附图4项目纵断面布置图 (1)



附图4项目纵断面布置图 (2)

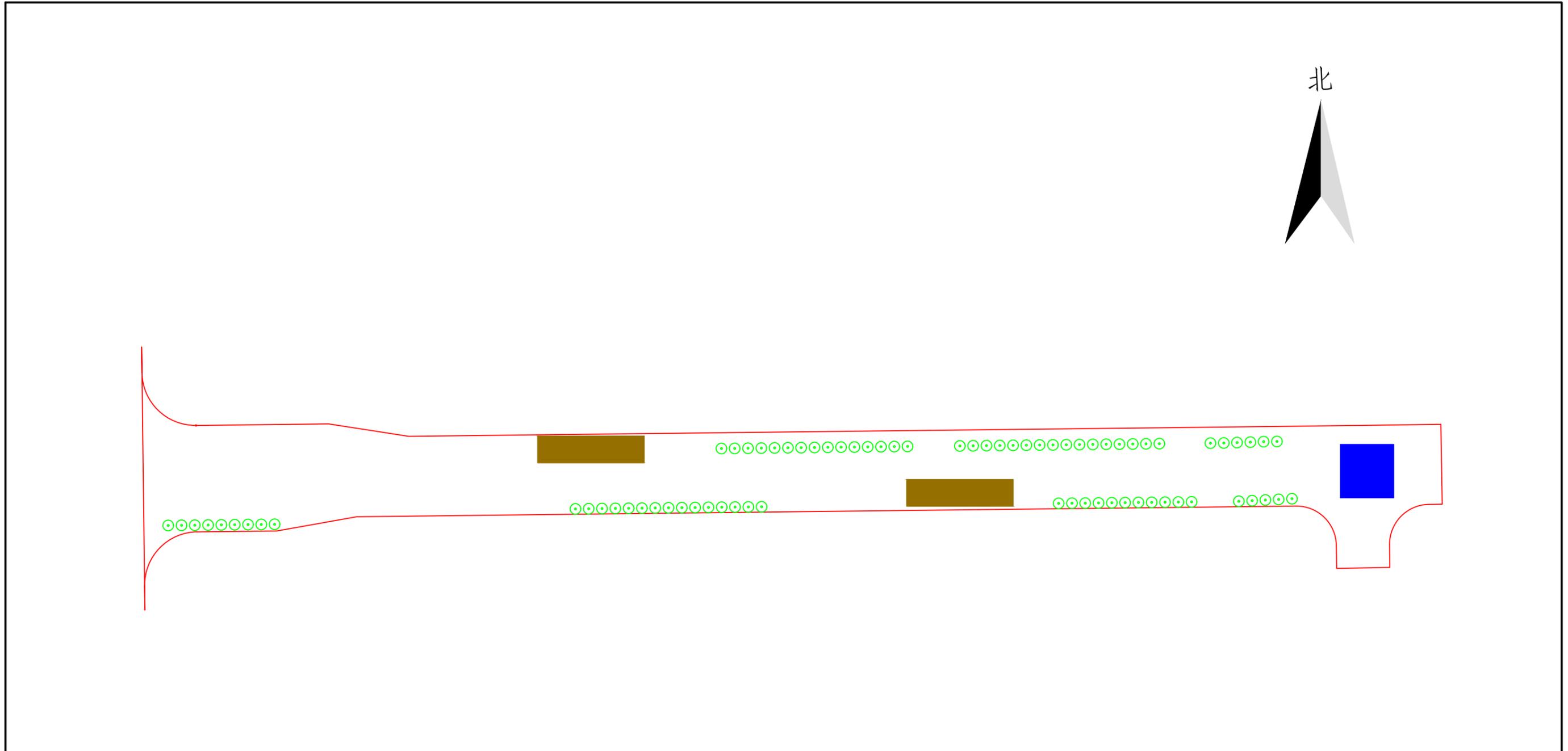


坡度 (%) / 坡长 (m)										
设计高程 (m)	1.443	1.445	1.442	1.427	1.403	1.380	1.356	1.332	1.309	1.300
地面高程 (m)	1.382	1.384	1.375	1.355	1.335	1.324	1.315	1.308	1.302	1.300
填挖高度 (m)	0.062	0.06	0.067	0.072	0.068	0.056	0.041	0.024	0.007	0.000
里程桩号	K0+360	K0+371.224	K0+380	K0+400	K0+420	K0+440	K0+460	K0+480	K0+500	K0+507.399
直线及平曲线	<p> $R=\infty$ $T1=17.527$ $T2=17.527$ $L=35.044$ $E=0.249$ $R=645$ $R=\infty$ JD1 (左) $3^{\circ} 15' 15''$ JD2 (右) $3^{\circ} 6' 39''$ $R=617$ $T1=17.514$ $T2=17.514$ $L=35.02$ $E=0.238$ </p>									

- 注:
1. 单位: 米; 比例: 横向: 1:1000; 纵向: 1:100。
 2. 高程: 米; 1972年天津市大沽高程系, 以2015年水准起算。
 3. 设计路面线为道路中线处路面高程。
 4. 粗实线部分为本工程修筑范围。

LZBARCODE_T1

附图5 水土流失防治责任范围图

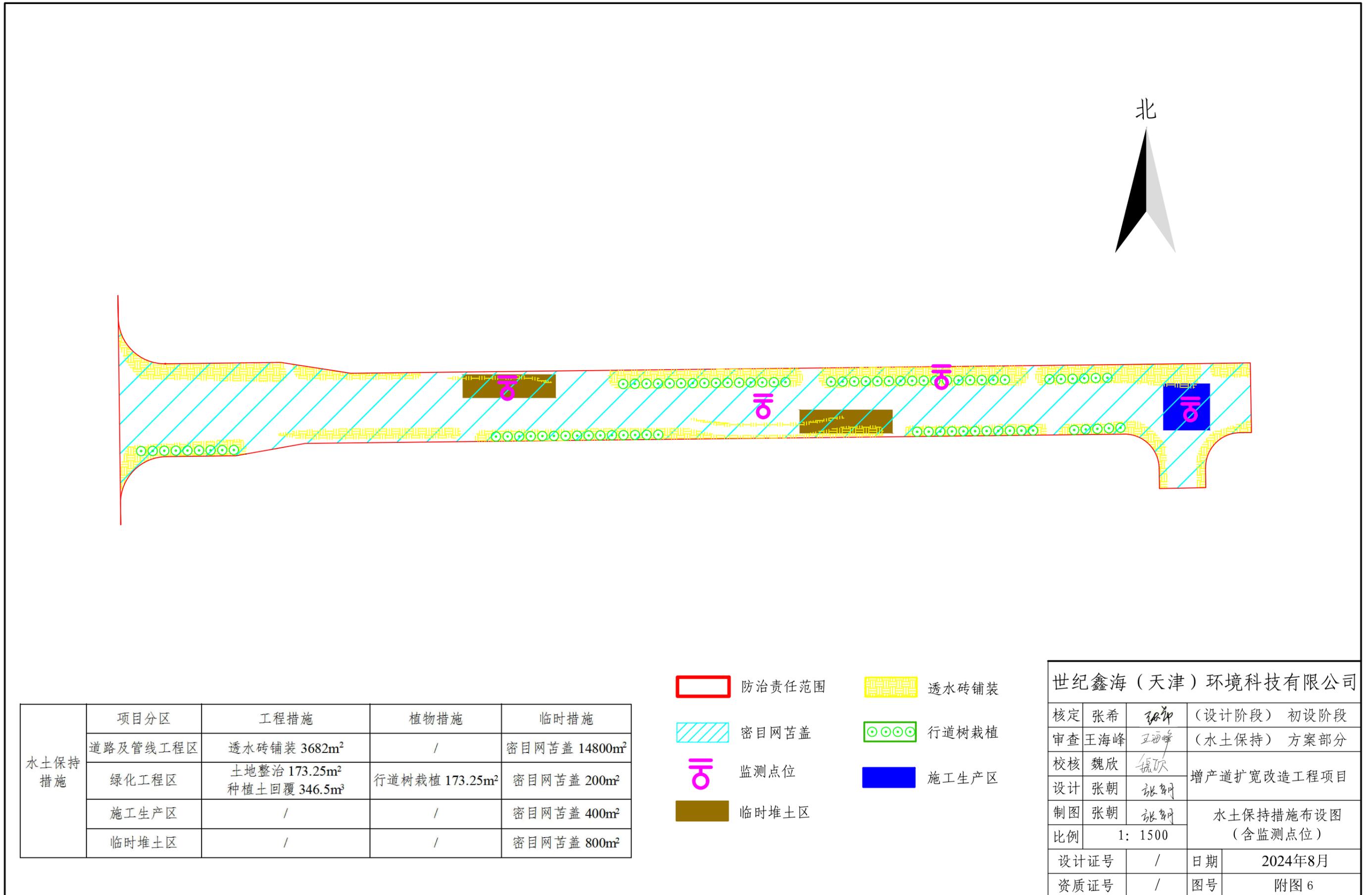


序号	项目分区	占地性质及面积 (hm ²)			土地类型
		永久占地	临时占地	小计	
1	道路及管线工程区	1.60	0	1.60	交通运输用地(城镇村道路用地)
2	绿化工程区	0.02	0	0.02	
3	施工生产区	(0.04)	0	(0.04)	
4	临时堆土区	(0.08)	0	(0.08)	
合计		1.62	0	1.62	

- 防治责任范围
- 临时堆土区
- 道路及管线工程区
- 绿化工程区
- 施工生产区

世纪鑫海(天津)环境科技有限公司			
核定	张希	<i>张希</i>	(设计阶段) 初设阶段
审查	王海峰	<i>王海峰</i>	(水土保持) 方案部分
校核	魏欣	<i>魏欣</i>	增产道扩宽改造工程项目
设计	张朝	<i>张朝</i>	
制图	张朝	<i>张朝</i>	水土流失防治责任范围图
比例	1: 1500		
设计证号	/	日期	2024年8月
资质证号	/	图号	附图5

附图6水土保持措施布设图（含监测点位）

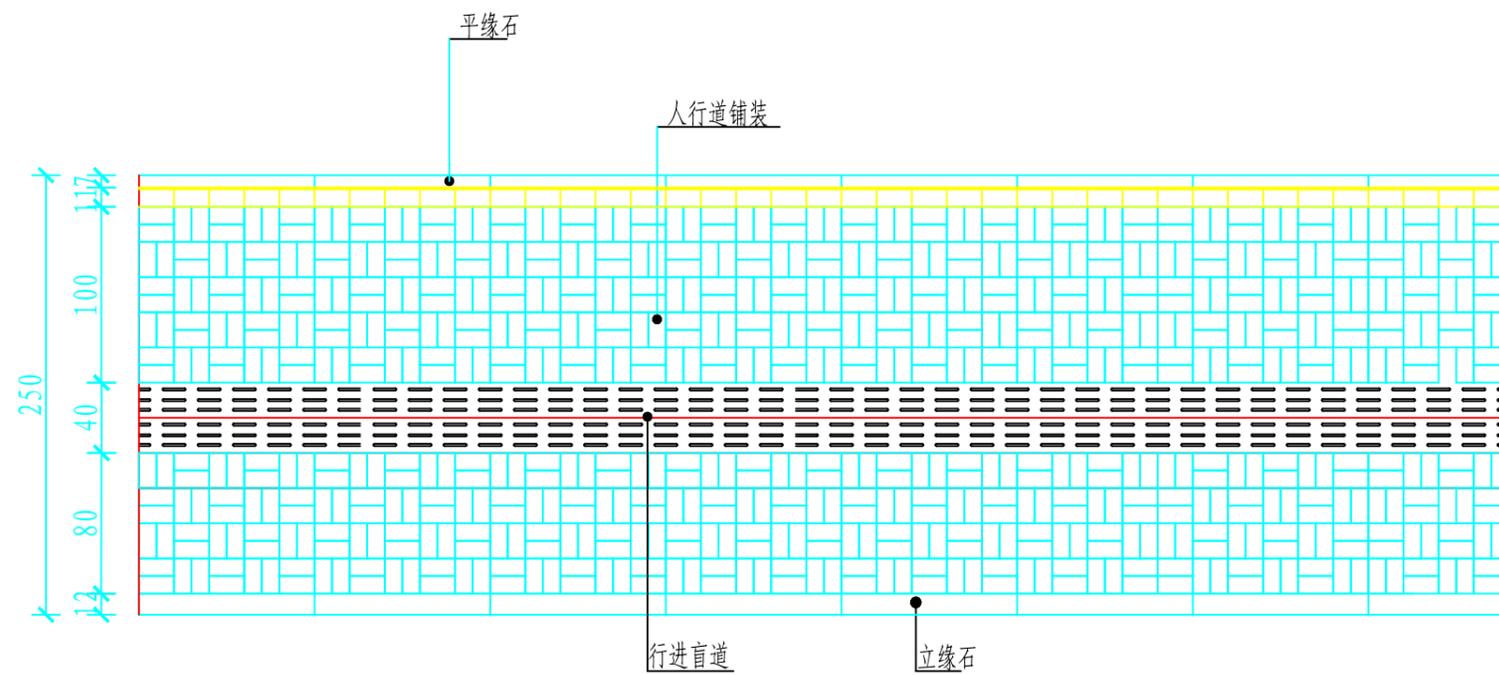


水土保持措施	项目分区	工程措施	植物措施	临时措施
	道路及管线工程区	透水砖铺装 3682m ²	/	密目网苫盖 14800m ²
	绿化工程区	土地整治 173.25m ² 种植土回覆 346.5m ³	行道树栽植 173.25m ²	密目网苫盖 200m ²
	施工生产区	/	/	密目网苫盖 400m ²
	临时堆土区	/	/	密目网苫盖 800m ²

- 防治责任范围
- 透水砖铺装
- 密目网苫盖
- 行道树栽植
- ♂ 监测点位
- 施工生产区
- 临时堆土区

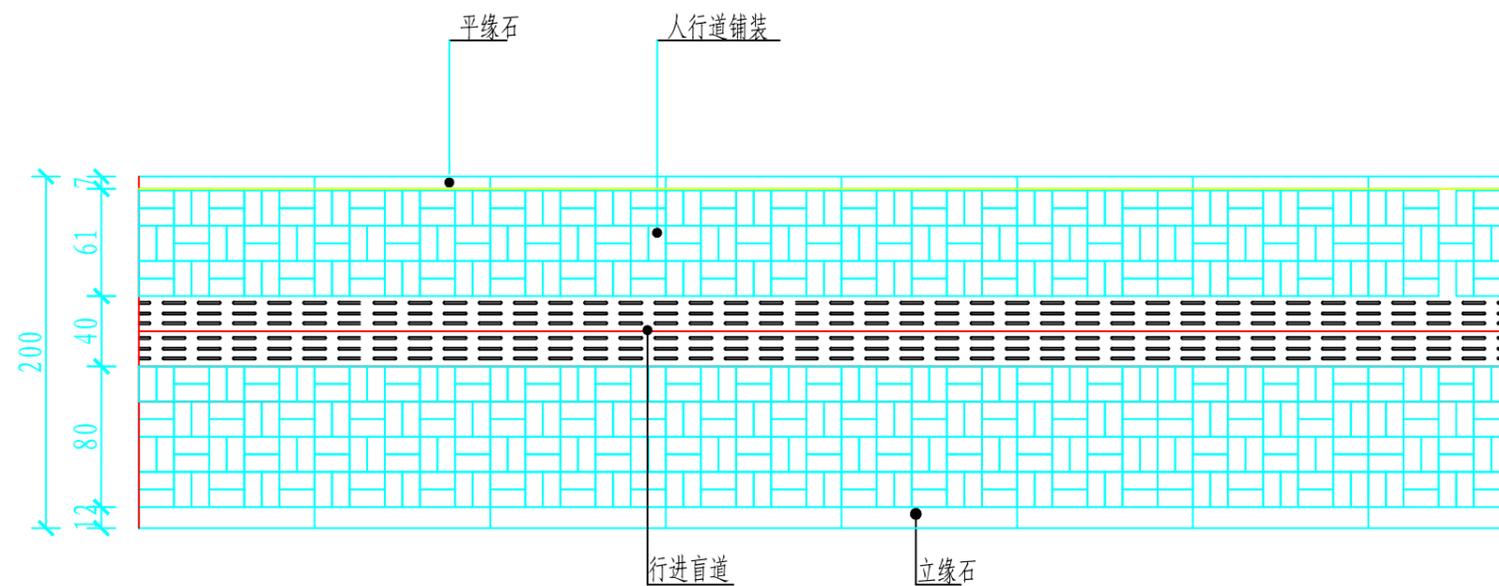
世纪鑫海（天津）环境科技有限公司			
核定	张希	<i>张希</i>	(设计阶段) 初设阶段
审查	王海峰	<i>王海峰</i>	(水土保持) 方案部分
校核	魏欣	<i>魏欣</i>	增产道扩宽改造工程项目
设计	张朝	<i>张朝</i>	
制图	张朝	<i>张朝</i>	水土保持措施布设图 (含监测点位)
比例	1: 1500		
设计证号	/	日期	2024年8月
资质证号	/	图号	附图 6

附图7透水砖典型设计图



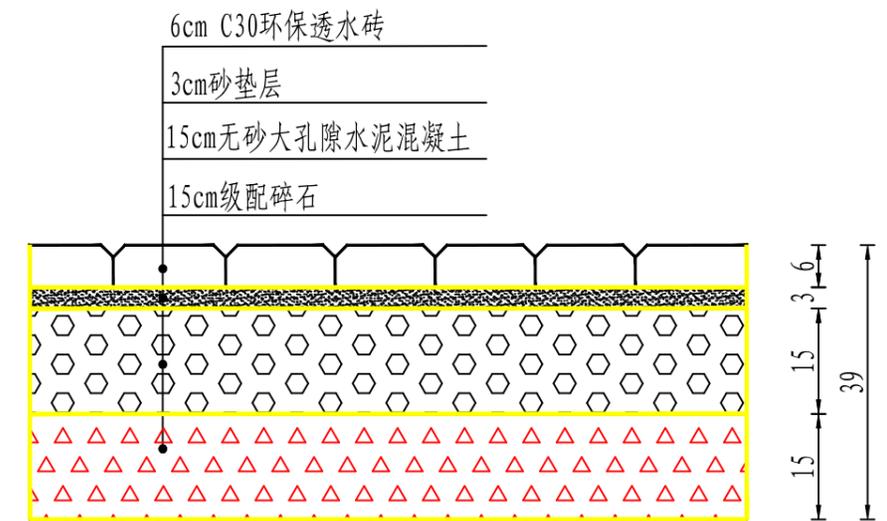
透水砖铺装图一

比例: 1: 20



透水砖铺装图二

比例: 1: 20



透水砖铺装断面图

比例: 1: 20

世纪鑫海（天津）环境科技有限公司

核定	张希	<i>张希</i>	(设计阶段) 初设阶段
审查	王海峰	<i>王海峰</i>	(水土保持) 方案部分
校核	魏欣	<i>魏欣</i>	增产道扩宽改造工程项目
设计	张朝	<i>张朝</i>	
制图	张朝	<i>张朝</i>	透水砖铺装典型设计图
比例	如图		
设计证号	/	日期	2024年8月
资质证号	/	图号	附图 7