

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线
工程

水土保持监测总结报告

建设单位：天津市西青区住房和建设委员会

监测单位：源科水秀（天津）科技中心有限公司

2022年6月

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程

水土保持监测总结报告

责任页

（源科水秀（天津）科技中心有限公司）

批

准：徐冬



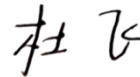
核

定：张媛



审

查：杜飞

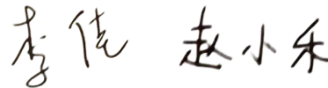


项目负责人：李佳



编

写：李佳 赵小禾



目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目建设概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	11
1.3 监测工作实施情况.....	13
2 监测内容和方法.....	17
2.1 监测内容.....	17
2.2 监测方法.....	17
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	19
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 弃土弃渣监测结果.....	20
4 水土流失防治措施监测成果.....	22
4.1 工程措施及实施进度.....	22
4.2 植物措施及实施进度.....	24
4.3 临时防护措施及实施进度.....	25
5 土壤流失量分析.....	29
5.1 各阶段土壤流失量分析.....	29
5.2 水土流失危害.....	33
6 水土流失防治效果监测结果.....	34
6.1 水土流失总治理度.....	34
6.2 土壤流失控制比.....	34
6.3 渣土防护率.....	34
6.4 表土保护率.....	35
6.5 林草植被恢复率.....	35

6.6 林草覆盖率	35
7 结论.....	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	36
7.3 水土保持监测“三色”评价	36
7.4 存在的问题及建议	36
7.5 综合结论	37

附表：

附表 1：水土保持监测现场调查记录表

附件：

附件 1：项目批复证明文件

附件 2：水土保持方案批复文件

附件 3：生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：水土流失防治责任范围图

附图 3：水土保持措施布局及监测点位布设图

前 言

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程位于天津市西青区张家窝镇，南起枣林大道，北至博桦道。工程建设内容包括新建道路全长 914.000m，实施长度为 877.970m，红线宽度 30m，平面交叉 3 处。新建道路为城市主干路，双向 4 车道，设计速度为 50km/h。

工程规划总征占地面积为 3.10hm²，其中永久占地 3.06hm²，临时占地 0.04hm²，占地类型为旱地。工程总投资 5679.29 万元，其中土建投资 3313.58 万元。所需资金由西青区财政拨款。本工程于 2020 年 7 月开工，于 2022 年 5 完工，总工期 23 个月。

2018 年 10 月，天津市西青区行政审批局以（津西审投投资[2018]327 号）文对本工程项目建议书进行了批复。

2018 年 11 月，建设单位委托天津市紫川科技开发有限公司承担本项目水土保持方案报告书编制工作。报告编制单位组织技术力量开展工作，深入项目所在地，对工程的建设布局、设施及项目区地形地貌等进行了详细的勘测调查，收集有关图件和资料，并与主设单位、建设单位等交换了意见，于 2018 年 12 月编制完成了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2019 年 3 月，天津市西青区行政审批局委托评审单位组织召开《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（送审稿）专家评审会，与会专家和代表观听取了方案编制单位关于方案编制情况的汇报，经认真讨论，提出了审查意见，根据方案的审查意见，与建设单位和主体设计单位进行沟通 and 协调，对《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（送审稿）进行了调整、补充和完善，于 2019 年 3 月编制完成了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2019 年 4 月 3 日，天津市西青区行政审批局下发了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》的行政许可决定书（水保[2019]39 号）。

2020 年 7 月，天津市西青区住房和城乡建设委员会委托源科水秀（天津）科技中

心有限公司对嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程开展监测。2022年6月，源科水秀（天津）科技中心有限公司编制完成了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持监测总结报告》。2022年6月，源科水秀（天津）科技中心有限公司编制完成了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持设施验收报告》。

根据项目实际建设扰动情况，项目水土保持监测分区分为：道路广场区、施工生产生活区、临时堆土场区。项目区水土保持监测主要采用现场调查和资料分析的方法。

工程总挖方 1.46 万 m³，总填方 2.52 万 m³，借方 1.48 万 m³，弃方 0.42 万 m³，弃方主要为不可利用的杂填土等，由建设单位负责清运处理，统一运往政府指定的消纳场所。

本工程实际完成的水土保持措施有：表土剥离及回覆 0.05hm²，透水砖工程 7897m²，土地整治 0.09hm²，硬化层清除 0.03hm²，撒播草籽 0.04hm²，栽植行道树 332 棵，防尘网覆盖 14470m²，临时排水沟 1940m，装土编织袋拦挡 44m，临时沉沙池 8 座，车辆冲洗池 1 座。

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程监测时段内土壤流失总量为 15.60t。

实际监测，土流失治理度为 99.92%，土壤流失控制比为 1.33，渣土防护率 99%，表土保护率 99.99%，林草植被恢复率为 99.58%，林草覆盖率为 2.9%，满足批复的水土保持方案按《生产建设项目水土流失防治标准》确定的防治指标值。

在项目监测过程中得到了建设单位及各相关管理单位的大力支持与配合，在此表示衷心感谢！同时希望各有关部门对本报告书提出宝贵意见。

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程								
建设规模	嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程为新建城市主干路工程，内容主要包括道路工程、管线工程、绿化工程、交通工程、照明工程等。新建道路全长 914.000m，实施长度为 877.970m，红线宽度 30m，平面交叉 3 处。道路为城市主干路，双向 4 车道，设计速度为 50km/h。		建设单位		天津市西青区住房和城乡建设委员会					
			建设地点		位于本项目位于天津市西青区张家窝镇，南起枣林大道，北至博桦道。					
			所属流域		海河流域					
			工程总投资		项目总投资 5679.29 万元，其中土建投资 3313.58 万元。所需资金由西青区财政拨款。					
			工程总工期		23 个月，2020.07-2022.05					
水土保持监测指标										
监测单位		源科水秀（天津）科技有限公司			联系人		杜飞			
自然地理类型		平原			防治标准		一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1.水土流失状况监测		调查、实地量测		2.防治责任范围监测		实地量测			
	3.水土保持措施监测		调查、实地量测		4.防治措施效果监测		调查、巡查			
	5.水土流失危害监测		调查、巡查		水土流失背景值		150t/km ² •a			
	水土保持方案报告确定防治责任范围		3.30hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² •a			
设计水土保持投资		261.28 万元		水土流失目标值		150t/km ² •a				
防治措施	道路工程区		工程措施：表土剥离及回覆 0.01hm ² ，透水砖工程 7897m ² ，土地整治 0.05hm ² 。 植物措施：行道树 332 株。 临时措施：密目网苫盖 14180hm ² ，临时排水沟 1860m，临时沉沙池 6 座，车辆冲洗池 1 座。							
	施工生产生活区		工程措施：表土剥离及回覆 0.03hm ² ，硬化层清除 0.03hm ² ，土地整治 hm ² 。 植物措施：撒播草籽 0.03hm ² 。 临时措施：密目网苫盖 150hm ² ，临时排水沟 50m，临时沉沙池 1 座。							
	临时堆土区		工程措施：土地整治 0.01hm ² 。 植物措施：撒播草籽 0.01hm ² 。 临时措施：密目网苫盖 150hm ² ，装土编织袋拦挡 44m，临时排水沟 30m，临时沉沙池 1 座。							
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	水土流失治理度（%）		95	99.96	防治措施面积	0.88 hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.22 hm ²	扰动土地总面积	3.10 hm ²
	土壤流失控制比		1.00	1.33	容许土壤流失量		200t/km ² •a	监测土壤流失量		150t/km ² •a
	渣土防护率（%）		99	99	实际拦挡弃土（石、渣）量（含临时）		1.46 万 m ³	总弃土（石、渣）量（含临时）		1.46 万 m ³
	表土保护率（%）		95	99.99	表土保护量		0.02 万 m ³	可剥离表土量		0.02 万 m ³
	林草植被恢复率（%）		97	99.58	可恢复林草植被面积		0.09hm ²	植物措施面积		0.09hm ²
	林草覆盖率（%）		1	2.90	防治责任范围面积		3.10hm ²	林草类植被面积		0.09hm ²
水土保持治理达标评价		各项评价指标基本符合生产建设项目水土流失防治标准的要求。								

监测特性表

	总体结论	各分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案的设计要求。
	主要建议	各项水土保持措施受自然和人为等各种复杂因素的影响，须定期对其变化情况进行检查，确定防护作用发挥的功能和效果。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目简介

项目名称：嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程；

建设单位：天津市西青区住房和建设委员会；

建设性质：新建；

地理位置：天津市西青区张家窝镇，南起枣林大道，北至博桦道；

主要内容：本项目为新建城市主干路工程，内容主要包括道路工程、管线工程、绿化工程、交通工程、照明工程等。新建道路全长 914.000m，实施长度为 877.970m，红线宽度 30m，平面交叉 3 处。新建道路为城市主干路，双向 4 车道，设计速度为 50km/h。

建设工期：于 2020 年 07 月开工，2022 年 05 月完工，总工期 23 个月。

工程占地：本工程总占地面积 3.10hm²，其中永久占地 3.06hm²，临时占地 0.04hm²，占地类型为旱地。

土石方量：本工程挖方总量 1.46 万 m³，总填方 2.52 万 m³，借方 1.48 万 m³，弃方 0.42 万 m³，弃方主要为不可利用的杂填土等，由建设单位负责清运处理，统一运往政府指定的消纳场所。

工程投资：项目总投资 5679.29 万元，其中土建投资 3313.58 万元。所需资金由西青区财政拨款。

1.1.1.2 项目地理位置

本项目位于天津市西青区张家窝镇，南起枣林大道，北至博桦道。

项目地理位置图如下图所示：



图 1-1 项目地理位置图

1.1.1.3 项目占地

本工程总占地面积 3.10hm²，其中永久占地 3.06hm²，临时占地 0.04hm²，占地类型为旱地。

1.1.1.4 项目组成及工程布置

(1) 项目总体布置

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程为新建城市主干路工程，建设内容主要包括道路工程、管线工程、绿化工程、交通工程、照明工程等，工程于 2020 年 7 月开工，项目具体建设内容及相关指标详述如下：

(2) 项目组成

1) 道路工程

1. 平面布置

平面采用了天津 1990 任意直角坐标系。嘉和路布置了 2 个转点。圆曲线半径分别为 R1=1000m、R2=1200m。平面参数均满足《城市道路设计规范》要求。

2. 纵断面布置

本次采用的高程系统为 1972 年天津市大沽高程系统，2015 年成果。根据道路两侧现状场地高程，在满足排水要求的前提下，对道路进行竖向控制与优化，

道路高程在 2.434~2.769m 之间。道路最大坡度为 2.80%，最小坡度为 1.03%。

3.横断面布置

嘉和路红线宽度为 30m，本次横断面布置具体为：4.0m（人行道）-3.0m（非机动车道）-0.5m（分隔墩）-15.0m（车行道）-0.5m（分隔墩）-3.0m（非机动车道）-4.0m（人行道），总宽 30m。

4.路基工程

场地静止水位埋深 1.00~2.00m，相当于标高 0.85~0.35m。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。

2) 管线工程

1.给水工程

在嘉和路（博桦道-枣林大道）建设有两条 DN300 给水管道。

2.排水工程本道路排水采用雨污分流制。

①雨水管网

嘉和路雨水管道从嘉和路与博桦道交口开始，承接博桦道 d1000mm 雨水管道，北向南铺设至枣林大道，接入枣林大道现状雨水管道，排入枣林大道雨水泵站，管径 d1200~d1650mm。

②污水管网

嘉和路污水管道分别由博桦道、枣林大道开始向枫雅道铺设 d400mm 污水管道，接入枫雅道现状 d800mm 污水管道，由拟建晨溪路污水泵站提升排入咸阳路污水处理厂。

3.燃气工程

在嘉和路（博桦道-枣林大道）新建 DN300~DN200 中压管线，与枣林大道 DN200 中压支线相连，设计压力 0.4MPa。

4.中水工程

在嘉和路（博桦道-枣林大道）新建 DN300~DN600 中水管道。

3) 绿化工程

在两侧人行道上行道树。采用 10~12cm 胸径的国槐，间距为 5m，树穴石规格为 1.2m×1.2m，数量为 332 株，绿化面积为 0.07hm²。

4) 交通工程

本项目交通工程主要包括路牌标志、盲道及其他附属设施等

5) 照明工程

本工程中道路类型为城市主干路。照明设计满足《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)的要求,功率密度不大于 $1.0\text{W}/\text{m}^2$,照度值不小于 30lx 。

本照明工程设计长度为 946.476m ,红线宽 30m 。标准段双向4车道,横断面布置具体为: 4.0m (人行道)- 3.0m (非机动车道)- 0.5m (分隔墩)- 15.0m (车行道)- 0.5m (分隔墩)- 3.0m (非机动车道)- 4.0m (人行道)。

在道路两侧人行道上设置 12m 高单挑臂灯杆,挑臂长 2.0m ,灯杆间距 40m 。路灯光源采用 400W 高压钠灯,计算功率密度为 $1.0\text{W}/\text{m}^2$,平均照度值 30.5lx ;路口处设置 12m 高单挑臂灯杆,挑臂长 2.0m ,光源采用 $2\times 400\text{W}$ 高压钠灯,满足交会区平均照度不小于 50lx 。

(3) 施工布置

(1) 施工生产生活区

根据施工特点,设置1处施工生产生活区,面积 300m^2 ,位于桩号 $\text{K}0+030.000$ 附近,道路东侧现状空地范围内,用于施工机械的停放,施工人员的临时驻留、办公及施工材料的临时堆放等。

(2) 临时堆土场本项目开挖表土需在工程施工期间堆放在临时堆土场,以便施工结束后进行绿化覆土,并栽种行道树。本项目在桩号 $\text{K}0+475.000$ 位置,道路东侧现状空地范围内,布设临时堆土场一处,用以堆放剥离的表土,占地面积约为 120m^2 。

施工主要包括道路工程、管线工程、绿化工程,施工场地根据时段、工艺、位置分别开展施工。

1.1.1.5 工程土石方

本工程挖方总量 1.46 万 m^3 ,总填方 2.52 万 m^3 ,借方 1.48 万 m^3 ,弃方 0.42 万 m^3 ,弃方主要为不可利用的杂填土等,由建设单位负责清运处理,统一运往政府指定的消纳场。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

(1) 工程地质

地质构造：项目区所处区域在大地构造上位于华北断拗区内的黄骅台陷及沧县台拱两大三级构造单元的交汇地带。区内有武清霸县断凹、潘庄断凸、大成断凸、双窑断凸、白塘口断凹、北塘断凹等被一系列北北东向断裂与北北西—北西向断裂切割成的隆起和凹陷。自第三纪以来的构造运动主要继承了老的构造运动，产生了山区和平原的分化，北北东—北东向断裂重新复活。在定兴~石家庄深断裂以东逐渐下沉，以西山区上升，形成当今地形的雏形。第四纪以来华北平原仍继续强烈下降，沉积了巨厚的第四系地层。

地震：根据国家标准 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，结合沿线地质条件分析，项目区地震动峰值加速度为 0.15g（地震基本烈度 VII 度）。场区不存在地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等的部位，故场地不属于危险地段。由于场地上部土层分布不均，场地土类型为中软土，经综合判定本场地为对建筑抗震一般地段。

断裂：项目区位于沧东断裂的围限区内，但这些断裂的距离均大于《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）之规定避让距离，加之断裂之上第四系覆盖较厚，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。

综上所述，场地地形开阔平坦，不存在对设计地震动参数可能产生放大作用的特殊地形。场地内无崩塌、滑坡、泥石流、地下采空区等不良地质作用，无盐渍土、淤泥质土、污染土等特殊岩性土。场地内未发现影响场地稳定性的其它不良地质作用。本工程场地属于建筑抗震的一般地段，属基本稳定场地，较适宜进行工程建设

(2) 水文地质

对本工程有直接影响的浅层地下水主要为潜水，主要以大气降水为主要补给方式，排泄方式以蒸发为主。地下水位随季节有所变化，年波动幅值一般小于 1.0m。根据地勘报告，项目区地下水稳定水位埋深在 1.0~2.0m 左右，相应水位标高在 0.85~0.35m 左右。

1.1.2.2 地貌

西青区地貌属于天津中南部海积冲积平原区。原为古代滨海地区,曾发生过多海侵与海退过程,地表以下埋藏有海相地层。地势低平,大致西北部较高,海拔约 5m;东南部略低,海拔约 2.5m;中部最低处,海拔仅 1.5m。境内有莲花淀、蛤蟆洼、津西大洼等几个碟型洼淀。

项目区地貌属海积~冲积地貌单元,地形平坦,地势低平。根据现场查勘,项目区已完成拆迁场平,地势平坦,现状地面高程 0.66~2.55m,平均高程约 1.62m。

1.1.2.3 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。

根据西青区气象站资料,资料系列为 1971~2015 年。项目区多年平均气温 12.2℃,极端最高气温 40℃,极端最低气温-24.2℃;多年平均降水量 549.4mm,最大降水量为 1978 年的 938.8mm,最小降水量为 2002 年的 254.1mm,降水量多集中在 6~9 月,多年平均水面蒸发量 1709.7mm;≥10℃积温 4130.6℃,最大冻土深度 56cm;风向随季节有明显变化,多年平均风速为 2.7m/s,全年主导风向为 SSW,最大风速 23.0m/s,大风日数 89d。

1.1.2.4 水文

西青区地处大清河水系下游,区内有子牙河、中亭河、独流减河 3 条一级河道,总长 75.58km;有南运河、自来水河、丰产河、南运河、南引河、中引河、总排河、赤龙河、外环河等共计 16 条二级河道,总长 247.89km,其中大沽排水河、卫津河、外环河由西青区出境流入西青区,其余 13 条河道全线均位于西青区境内,分别由子牙河及独流减河进入或导出。二级河道作为全区沥涝排放的主要载体,是各级沥涝弃水调度、排出境内的必经之路。项目区周边河道为独流减河。

1.1.2.5 土壤

西青区土壤均属潮土类,下分普通潮土、湿潮土、盐化潮土、菜园土 4 个亚类,13 个土属,35 个土种。土壤质地西北部多为沙壤、轻壤土;中部和东南

部多为中壤、重壤。土壤亚类在西北部主要是普通潮土，中部为湿潮土，东南部多盐化潮土。

项目所在区域土壤类型以潮土为主，土壤呈中性至微碱性。

1.2.1.6 植被

项目区属暖温带落叶阔叶林带，项目周边植被多为人工栽植的绿化树种，主要为国槐、冬青、大叶黄杨、紫叶李、野牛草、早熟禾等，项目区周边林草覆盖率约为 14.9%。

1.1.2.7 其他

项目区不存在发生山体滑坡、泥石流等限制项目建设的地质灾害情况，不涉及历史文化遗产、自然遗产、风景名胜、自然景观等特殊环境。

项目建设不涉及饮用水安全、防洪安全和水资源安全，不涉及天津市划定的生态红线范围。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 本工程的相关参建单位

建设单位：天津市西青区住房和建设委员会

设计单位：天津市翔泰市政公路工程设计有限公司、天津市政工程设计研究院有限公司

施工单位：天津市市政工程实业有限公司

监理单位：晨越建设项目管理集团股份有限公司

水保方案编制单位：天津市紫川科技开发有限公司

水土保持监测单位：源科水秀（天津）科技中心有限公司

水保设施验收报告编制单位：源科水秀（天津）科技中心有限公司

1.2.2 水土保持组织机构及工作制度

天津市西青区住房和建设委员会作为本工程建设管理单位，重视水土保持工作，工程建设初期，及时成立水土保持工作组，负责水土保持工作实施计划的编制及组织实施；水土保持管理制度的制定；组织开展水保专项培训和过程指导，组织开展工程专项季度巡查和不定期检查，并提出整改要求；组织开展水土保持

设施验收工作，协调相关报告编制单位完成归档工作。

1.2.3“三同时”制度落实情况

天津市西青区住房和城乡建设委员会负责组织协调工程水土保持管理工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管理措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照工程的贯彻实施。在工程建设过程中，依据水土保持要求，做到临时防护和永久防护措施相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失，满足了项目水土流失防治标准。

1.2.4 水土保持方案编报及变更

(1) 水土保持方案编报

2018年11月，建设单位委托天津市紫川科技开发有限公司承担本项目水土保持方案报告书编制工作。

2018年12月，天津市紫川科技开发有限公司编制完成了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2019年3月，天津市西青区行政审批局委托评审单位组织召开《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（送审稿）专家评审会。

2019年3月，天津市紫川科技开发有限公司编制完成了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2019年4月3日，天津市西青区行政审批局下发了《嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持方案报告书》的行政许可决定书（水保[2019]39号）。

(2) 水土保持方案变更情况

参照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）文件要求，对工程可能涉及变更的环节进行了比对核查，本项目无重大变更。

1.2.5 水土保持监测意见落实情况

2020年7月，源科水秀（天津）科技中心有限公司接受天津市西青区住房和城乡建设委员会的委托承担水土保持监测服务，在实施监测过程中无整改意见。

1.2.6 监督检查意见落实情况

本工程在施工建设过程中，未收到要求整改的水土保持监督检查意见。

1.2.7 重大水土流失危害事件处理情况

通过实际水土保持监测工作，本工程在建设过程中，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

1、监测实施方案编制情况

2020年7月，源科水秀（天津）科技中心有限公司接受天津市西青区住房和城乡建设委员会委托，承担本项目的水土保持监测服务。随后成立“嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土保持监测项目组”，组织监测人员开展现场工作，编制水土保持监测实施方案。

2、监测范围

水土保持监测区域主要为水土保持方案批复的水土流失防治责任范围，本项目水土保持方案批复的水土流失防治责任范围的面积为3.30hm²。详见表1-1。

表 1-1 方案批复的水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

序号	分区	占地性质	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
1	道路广场区	永久	3.06	0.18	3.24
2	施工生产生活区	临时	0.01	0.01	0.02
3	临时堆土场区	临时	0.03	0.01	0.04
合计		/	3.10	0.20	3.30

3、监测布局

根据天津市西青区行政审批局批复的水土保持方案，水土流失防治分区划分主要依据主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序、土地类型、水土流失影响等进行分区。在全面勘察和分析的基础上，依据上述原则将本工程的水土流失防治分区分为道路广场区、施工生产生活区、临时堆土场区3个防治分区。

4、监测内容和方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，结合本项目水土流失防治特点，本项目监测内容主要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等。主要采用的监测方法有实地量测法和资料分析法等。通过以上监测方法获得监测数据。

1.3.2 监测项目部设置

水土保持监测项目组包括项目负责人 1 人、监测工程师 1 人。监测项目组及时进入工程现场，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持监测技术交底。监测项目部人员组成情况详见表 1-2。

监测项目部负责开展该项目水土保持监测工作，制定监测管理制度；收集有关监测数据；统计、分析、审核、汇编监测成果；水土保持监测总结报告的编制。

表 1-2 监测项目组成员

任务分工	姓名
项目负责人	杜 飞
项目参加人	李 佳
	赵小禾

1.3.3 监测点位布设

本项目水土保持监测共设 3 个定位监测点，监测点布设如下：

道路工程区 1 处，临时堆土区 1 处，施工生产生活区 1 处，对项目区内水土保持措施进行全面监测。

1.3.4 监测设施设备

- (1) 标尺、钢卷尺、皮尺测量区域侵蚀面积、绿化面积、硬化面积等；
- (2) 照相机、摄像机记录水土保持措施完成情况、水土保持现状等；
- (3) 铝盒、天平、烘箱测定项目建设区的土壤流失量；
- (4) 量筒、量杯、取样瓶泥沙取样以测定水土流失量。监测设备一览表见下表。

表 1-3 监测设备一览表

序号	名称	单位	数量
一、监测仪器设备			
1	数码相机	台	1
2	数码摄像机	台	1
3	皮尺	个	1
4	钢卷尺	个	4
5	烘箱	台	1
6	电子天平	台	1
7	量筒（1000ml）	个	10
8	量杯（1000ml）	个	10
9	取样瓶	个	50
10	铁铲	把	2
二、监测材料			
1	记号笔	只	5
2	调查表	套	若干

1.3.5 监测时段和频次

本次监测技术方法采用实地量测和资料分析的方法。

2020年7月，天津市西青区住房和城乡建设委员会委托源科水秀（天津）科技中心有限公司进行水土保持监测工作。

2020年7月，我单位成立该项目监测小组，确定项目负责人。监测小组进行现场查勘，同时收集与水土保持要求相关的资料，深入现场对项目区开展全面调查。查阅施工监理大事记和施工现场照片，与施工单位和监理单位负责人咨询整个工程过程中涉及水土保持部分的施工情况和土石方情况等。监测方法以场地巡查和资料调查为主。

2022年6月，针对监测过程中收集的资料，进行分析和整理，编写本工程水土保持监测总结报告。

1.3.6 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，水土保持主要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等

监测技术方法采用实地量测和资料分析法等。

根据水土保持监测内容，监测资料主要通过设计资料、施工资料、监理资料的查阅、现场的调查、走访（周边群众、设计单位、施工单位、业主单位）等方式获得。

通过查阅施工和监理资料，对比设计资料获得土石方发生的数量；通过现场痕迹调查和谷歌影像资料对比分析，获得施工扰动和影响范围；通过现场调查，明确施工扰动范围的水土保持措施恢复类型及面积；通过调查监理资料和现场勘查确定水土保持措施实施情况、措施类型及措施数量；通过现场调查和资料查阅获得植物树种及数量；通过对比分析项目区建设前、建设期间的遥感图像等方式来获取相关的水土流失影响因子以及水土流失状况；通过现场查看与建设前相似的区域，确定项目区水土流失背景值；通过走访周边群众来了解水土流失危害及水土保持措施效果等。

1.3.7 监测工作进度

本项目水土保持监测工作进度如下：

2020年7月，我单位成立该项目水土保持监测项目组，确定项目负责人。

2020年7月，收集相关的水土保持资料，进行现场勘查，编制并提交项目水土保持监测实施方案。

2022年5月，再次进行现场查勘，现场复核监理和施工资料，调查施工扰动范围，并对问题进行现场调查确认。准备完成水土保持监测及验收报告。

2022年6月，针对监测过程中收集的资料，进行分析和整理，编写本工程水土保持监测总结报告。

监测提交《水土保持监测实施方案》1份，《水土保持监测总结报告》1份。所有档案资料均按要求整理建档，并由专人负责管理，项目通过水土保持设施验收后，移交天津市西青区住房和城乡建设委员会。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，结合本项目水土流失防治特点，本项目监测内容主要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等。

（1）水土流失影响因素：水土流失影响因素是水土流失发生、发展的内在原因。水土流失动态变化与该类指标密切相关，掌握其动态变化能够揭示水土流失的本质与规律，为预测预报和预防治理水土流失奠定基础。水土流失影响因素包括自然因子和人为因子两个方面。

（2）水土流失状况：水土流失状况的指标反映水土流失的类型和特征，表征水土流失的发生历史、现状与发展趋势，提供水土流失动态变化，是水土保持预防和治理决策与措施设计的重要依据。

本项目监测进场前水土流失状况，主要通过现场询问与座谈方式，从施工单位、建设单位、监理单位相关影像资料中获取；监测进场后水土流失状况，通过现场监测过程获取。

（3）水土流失危害：水土流失危害是水土流失带来的生态危害、经济损失和社会灾难的标志，既反映水土流失灾害地域分布和危害特征，又可检验水土保持效果，为发展开发建设项目水土保持理论和改进水土流失治理技术提供实践指导。

（4）水土保持措施：水土保持措施的指标是治理水土流失、控制水土流失灾害、改善生态环境的数量和标志，既能反映水土保持治理进度和区域差异，又能体现治理质量和水平，为宏观调控水土保持指出方向。

2.2 监测方法

（1）水土流失影响因素监测

本项目土壤侵蚀主要为水力侵蚀，水力侵蚀影响因子主要包括降雨、地形、林草植被等。降雨数据通过附件气象站及水文站收集获取；地形地貌及地表组成物质采用实地调查和查阅资料的方法获取。植被状况采用实地调查（样方法、照

相法等)的方法获取,主要确定植被类型、优势种、郁闭度和盖度等指标。

(2) 水土流失状况监测

水土流失状况的监测内容主要包括土壤流失形式、土壤侵蚀模数、水土流失面积、土壤流失量等。土壤流失形式以现场调查为主,结合工程平面布置图,对各监测区内不同施工工艺的区域进行调查,并在平面布置图中进行标注,反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况;土壤侵蚀模数采用现场调查方式获取;土壤流失面积采用普查法,采用皮尺、手持式 GPS 定位仪进行测量计算。沿各监测分区有产生侵蚀的边界测量,在 GPS 手簿上记录所测区域的形状(边界坐标),将监测结果导入计算机,通过计算机软件解算出监测区域的图形和面积;土壤流失量通过各监测区的土壤侵蚀模数和水土流失面积,推算获得工程土壤流失量。

(3) 水土流失危害监测

水土流失危害监测包括对项目区范围内的危害和项目周边及下游水系的危害两方面的监测。监测主要采用实地调查、量测和咨询的方法。对项目区的危害监测着重调查降低土壤肥力和破坏地面完整性。对周边及下游水系的危害监测着重调查是否造成加剧洪涝灾害和泥沙淤积。

(4) 水土保持措施监测

水土保持措施监测应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测,主要包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。工程措施和临时措施指标以调查监测为主,在查阅设计、监理等资料的基础上,现场实地调查工程措施、临时措施的工程量、措施的稳定性、完好程度及运行情况,查看其是否存在不稳定情况出现,做出定性描述。植物措施指标包括植物类型及面积、成活率及生长状况、植被盖度。植物类型及面积采用调查法监测;成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定;植被(郁闭)盖度采用线段法、照相法确定;林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算得出。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1. 水土保持方案确定的防治责任范围

水土保持方案确定的嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土流失防治责任范围 3.30hm²。详见下表。

表 3-1 水土保持方案确定防治责任范围表

单位：hm²

序号	分区	占地性质	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
1	道路广场区	永久	3.06	0.18	3.24
2	临时堆土场区	临时	0.01	0.01	0.02
3	施工生产生活区	临时	0.03	0.01	0.04
合计		/	3.10	0.20	3.30

2. 实际发生的防治责任范围

通过现场调查，本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 3.10hm²。详见下表。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围

单位：hm²

序号	分区	占地性质	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
1	道路广场区	永久	3.06	0	3.06
2	临时堆土场区	临时	0.01	0	0.01
3	施工生产生活区	临时	0.03	0	0.03
合计		/	3.10	0	3.10

3. 防治责任范围对比情况

本工程实际发生的水土流失防治责任范围较方案防治责任范围减少 0.20hm²。主要是因为直接影响区实际未发生。在项目建设过程中建设单位加强管理，优化施工工艺，严格控制了本项目水土流失影响范围。

表 3-3 项目水土流失防治责任范围对比表

单位：hm²

序号	分区	占地性质	方案设计	实际发生	面积变化
1	道路广场区	永久	3.24	3.06	-0.18
2	临时堆土场区	临时	0.02	0.01	-0.01
3	施工生产生活区	临时	0.04	0.03	-0.01
合计		/	3.30	3.10	-0.20

3.1.2 建设期扰动土地范围

本项目于2020年07月开工建设，2022年5月完工，总工期23个月。主体工程建设和占压、扰动并破坏原地表，扰动土地总面积为3.10hm²，各监测分区施工扰动土地面积详见表3-4。

表 3-4 扰动土地面积统计表

扰动时间	扰动区域	扰动面积 (hm ²)
2020.07-2022.05	道路广场区	3.06
2020.07-2022.05	临时堆土场区	0.01
2020.07-2022.05	施工生产生活区	0.03
合计		3.10

3.2 弃土弃渣监测结果

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）的要求，生产建设项目所涉及的弃土弃渣场均是水土保持重点监测对象。

3.2.1 水土保持方案设计弃渣情况

根据已批复的水土保持方案设计，设期挖方总量 1.46 万 m³，总填方 2.52 万 m³，借方 1.48 万 m³，弃方 0.42 万 m³，弃方主要为不可利用的杂填土等，由建设单位负责清运处理，统一运往政府指定的消纳场所。

3.2.2 弃土弃渣监测结果

本工程挖方总量 1.46 万 m³，总填方 2.52 万 m³，借方 1.48 万 m³，弃方 0.42 万 m³，弃方主要为不可利用的杂填土等，由建设单位负责清运处理，统一运往政府指定的消纳场所。

3.2.3 弃土弃渣对比分析

本项目实际监测土方量较方案设计未发生变化，主要是因为建设单位加强管理，施工单位严格按照设计断面进行施工，建设单位在施工过程中，优化施工工艺，因此结果和方案设计一致。

表 3-5 土石方流向监测结果与方案设计对比表 单位：万 m³

分区	方案设计 (m ³)				监测结果 (m ³)				增减情况 (m ³)			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
道路广场区	1.45	2.51	0	0.42	1.45	2.51	0	0.42	0	0	0	0
施工生产生活区	0.01	0.01	1.48	0	0.01	0.01	1.48	0	0	0	0	0
临时堆土场区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	1.46	2.52	1.48	0.42	1.46	2.52	1.48	0.42	0	0	0	0

4 水土流失防治措施监测成果

依据批复的水土保持方案和工程实际情况,针对不同分区的监测内容和监测指标,采用合理的监测方法对工程措施、植物措施、临时措施进行调查和量测。

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施实施情况

4.1.1.1 道路工程区

(1) 表土剥离及回覆

方案设计对该区域进行表土剥离作业,剥离厚度取 30cm,道路工程区共需剥离面积 0.05hm^2 ,共计剥离表土 0.01 万 m^3 。剥离的表土临时堆放于项目临时堆土区内,后期用于绿化区域的覆土回填。通过查阅施工资料及现场调查,实际较水土保持方案未发生变化。

(2) 透水砖工程

本项目主体工程设计在人行道区域铺设透水砖工程,共需布设透水砖面积为 7897m^2 ,通过查阅施工资料及现场调查,实际较水土保持方案未发生变化。

(3) 土地整治

本项目水土保持方案主体设计对该区绿化部分进行土地整治,土地整治面积为 0.05hm^2 ,通过查阅施工资料及现场调查,实际较水土保持方案未发生变化。

4.1.1.2 施工生产生活区

(1) 表土剥离及回覆

对其占地范围进行表土剥离,剥离厚度取 30cm,施工生产生活区共需剥离面积 0.03hm^2 ,共计剥离表土 0.01 万 m^3 。剥离的表土临时堆放于项目临时堆土区内,后期用于施工生产生活区的覆土回填。通过查阅施工资料及现场调查,实际较水土保持方案未发生变化。

(2) 硬化层清除

对施工场地进行迹地恢复,清除面积 0.03hm^2 ,清除厚度 0.1m,硬化层清除 30m^3 。通过查阅施工资料及现场调查,实际较水土保持方案未发生变化。

(3) 土地整治

本项目水土保持方案主体设计对该区进行土地整治,以便后期植草绿化,

土地整治面积为 0.03hm^2 。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

4.1.1.3 临时堆土场区

(1) 土地整治

本项目水土保持方案主体设计对该区进行土地整治，以便后期植草绿化，土地整治面积 0.01hm^2 ，通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

水土保持方案设计的水土保持工程措施和实施的水土保持工程措施对比见下表。

表 4-1 水土保持工程措施工程量统计表

监测分区	工程措施	单位	数量		
			方案设计	实施量	变化量
道路工程区	表土剥离及回覆	万 m^3	0.01	0.01	0
	透水砖铺装	m^2	7897	7897	0
	土地整治	hm^2	0.05	0.05	0
施工生产生活区	表土剥离及回覆	万 m^3	0.01	0.01	0
	硬化层清除	hm^2	0.03	0.03	0
	土地整治	hm^2	0.03	0.03	0
临时堆土场区	土地整治	hm^2	0.01	0.01	0



透水砖铺装

4.1.2 工程措施实施进度

本项目水土保持工程措施实施进度详见下表。

表 4-2 水土保持工程措施实施进度表

监测分区	工程措施	实施进度
道路工程区	表土剥离及回覆	2020.07, 2022.04
	透水砖铺装	2021.08
	土地整治	2022.04
施工生产生活区	表土剥离及回覆	2020.07, 2022.04
	硬化层清除	2020.07
	土地整治	2022.04
临时堆土场区	土地整治	2022.04

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施实施情况

4.2.1.1 道路工程区

(1) 行道树

本项目水土保持方案设计在两侧人行道上设置行道树。采用 10~12cm 胸径的国槐，间距为 5m，数量为 332 株，通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

4.2.1.2 施工生产生活区

(1) 撒播草籽

本项目水土保持方案设计撒播草籽面积为 0.03hm²，通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

4.2.1.3 临时堆土场区

(1) 撒播草籽

本项目水土保持方案设计撒播草籽面积为 0.01hm²，通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

水土保持方案设计的水土保持工程措施和实施的的水土保持工程措施对比见下表。

表 4-3 水土保持植物措施监测结果表

监测分区	工程措施	单位	数量		
			方案设计	实施量	变化量
道路工程区	行道树	棵	332	332	0
施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	0.03	0.03	0
临时堆土场区	撒播草籽	hm ²	0.01	0.01	0



行道树

4.2.2 植物措施实施进度

本项目植物措施实施时间见下表。

表 4-4 水土保持植物措施实施进度表

监测分区	植物措施	实施进度
道路工程区	行道树	2022.05
施工生产生活区	撒播草籽	2022.05
临时堆土场区	撒播草籽	2022.05

4.3 临时防护措施及实施进度

4.3.1 临时措施实施情况

4.3.1.1 道路工程区

(1) 密目网苫盖

本项目水土保持方案设计在路基工程施工过程产生的裸露地表区域、管线施工产生的临时堆土区域进行密目网苫盖，避免产生扬尘污染，共需布设密目网 9180m²。通过查阅施工资料及现场调查，实际布设密目网 14180m²，较水土保持方案增加 5000m²。

(2) 临时排水沟

本项目水土保持方案设计在工程施工期间为防止施工期雨季降雨后积水及形成的地表径流对扰动地表造成冲刷，沿道路两侧布设临时排水沟 1860m。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

(3) 临时沉沙池

本项目水土保持方案设计在临时排水沟出口处布设临时沉沙池，共 6 座。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

(4) 车辆冲洗池

通过查阅施工资料及现场调查，实际布设车辆冲洗池 1 座。实际较水土保持方案增加 1 座。

4.3.1.2 施工生产生活区

(1) 密目网苫盖

本项目水土保持方案设计在施工材料临时堆放区域进行密目网苫盖，避免产生扬尘污染，共需布设密目网 150m²。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

(2) 临时排水沟

本项目水土保持方案设计在工程施工期间为防止施工期雨季降雨后积水及形成的地表径流对扰动地表造成冲刷，沿施工生产生活区四周布设临时排水沟 50m。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

(3) 临时沉沙池

本项目水土保持方案设计在临时排水沟出口处布设临时沉沙池，共 1 座。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

4.3.1.3 临时堆土场区

(1) 密目网苫盖

本项目水土保持方案设计在堆土表面进行密目网苫盖，避免产生扬尘污染，共需布设密目网 140m²。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

(2) 装土编织袋拦挡

本项目水土保持方案设计在临时堆土区四周采用装土编织袋进行拦挡，共需布设临时拦挡 44m。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发

生变化。

(3) 临时排水沟

本项目水土保持方案设计在工程施工期间为防止施工期雨季降雨后积水及形成的地表径流扰动地表造成冲刷，沿施工生产生活区四周布设临时排水沟34m，通过查阅施工资料及现场调查，实际布设30m，较水土保持方案减少4m。

(4) 临时沉沙池

本项目水土保持方案设计在临时排水沟出口处布设临时沉沙池，共1座。通过查阅施工资料及现场调查，实际较水土保持方案未发生变化。

水土保持方案设计确定的水土保持临时措施和实施的水土保持临时措施类型及工程量对比见下表。

表 4-5 临时措施工程量统计表

监测分区	临时措施	单位	数量		
			方案设计	实施量	变化量
道路工程区	密目网苫盖	m ²	9180	14180	+5000
	临时排水沟	m	1860	1860	0
	临时沉沙池	座	6	6	0
	车辆冲洗池	座	0	1	+1
施工生产生活区	密目网苫盖	m ²	150	150	0
	临时排水沟	m	50	50	0
	临时沉沙池	座	1	1	0
临时堆土场区	密目网苫盖	m ²	140	140	0
	装土编织袋拦挡	m	44	44	0
	临时排水沟	m	34	30	-4
	临时沉沙池	座	1	1	0



临时覆盖



临时覆盖



临时覆盖



车辆冲洗池

4.3.2 临时措施实施进度

本项目临时措施实施时间见下表。

表 4-6 临时措施工程量统计表

监测分区	植物措施	实施进度
道路工程区	密目网苫盖	2020.07-2021.03
	临时排水沟	2020.07
	临时沉沙池	2020.07
	车辆冲洗池	2020.07
施工生产生活区	密目网苫盖	2020.07-2021.03
	临时排水沟	2020.07
	临时沉沙池	2020.07
临时堆土场区	密目网苫盖	2020.07-2021.03
	装土编织袋拦挡	2020.07
	临时排水沟	2020.07
	临时沉沙池	2020.07

5 土壤流失量分析

5.1 各阶段土壤流失量分析

5.1.1 土壤侵蚀模数的确定

根据本项目水土流失特点，水土流失监测以水力侵蚀为主，工程土壤侵蚀单元为原地貌侵蚀单元以及施工期扰动地表侵蚀单元。施工过程中，针对本项目各防治分区实施水土保持防治措施。分析确定不同侵蚀单元的侵蚀模数。

(1) 原生地貌土壤侵蚀模数

施工前，项目区土地利用类型为水域及水利设施用地。根据天津市西青区的水土保持规划资料，结合实地考察情况，确定项目区原生土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 施工期扰动地表土壤侵蚀模数

工程建设期，施工扰动地表，主要表现为基础开挖、回填，管沟开挖、回填等。项目施工建设必然破坏原有地形地貌和植被，不仅形成裸露地面，而且会改变原地形，增加地表的起伏程度，局部区域形成微地貌，土壤侵蚀模数将增大。

在施工过程中，实施了苫盖、整地以及绿化等水土流失防治措施，这些措施的实施有效减少了场区的水土流失量。通过现场实地调查及资料分析，结合本工程特点、项目区气候、下垫面条件，得出本工程侵蚀模数详见下表。

表 5-1 施工期扰动地表侵蚀模数统计表

侵蚀分区	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
道路工程区	500
施工生产生活区	400
临时堆土场区	600

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

本项目于 2022 年 5 月水土保持植物措施实施完毕，项目进入自然恢复期，项目绿化区域土壤侵蚀模数将逐渐达到未扰动前状态，见下表。

表 5-2 自然恢复期土壤侵蚀模数统计表

侵蚀分区	自然恢复期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
道路工程区	150
施工生产生活区	150
临时堆土场区	150

5.1.2 土壤流失量

5.1.2.1 土壤流失量计算方法

按照各监测分区对观测和调查的监测数据进行汇总、整理,利用土壤流失量计算公式,本项目土壤流失量的计算主要是水力侵蚀量的计算。

土壤侵蚀量(水力侵蚀)计算公式:

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中: M_s ——水蚀量(t); F ——水土流失面积(km²);

K_s ——水力侵蚀模数(t/km²·a); T ——侵蚀时段(a)。

5.1.2.2 水土流失面积

本项目建设工期自2019年8月~2021年8月,2021年8月绿化措施,通过现场调查和遥感影像分析,工程建设扰动地表原地貌,造成原生地貌被破坏,水土流失面积逐渐增大。随着项目区硬化,水土流失面积逐渐减少,工程完工后,植物措施运行良好,水土流失面积基本稳定。经分析,本工程水土流失面积统计见下表。

表 5-3 工程水土流失面积统计表

监测分区		水土流失面积 (hm ²)	备注
施工期	道路工程区	3.06	道路硬化
	施工生产生活区	0.03	人员活动,材料堆放扰动
	临时堆土场区	0.01	土方临时堆放占压
	合计	3.10	—
自然恢复期	道路工程区	0.05	行道树
	施工生产生活区	0.03	撒播草籽
	临时堆土场区	0.01	撒播草籽
	合计	0.09	—

5.1.2.3 土壤流失量计算

施工期项目区土壤流失量为 15.48t,如下:

表 5-4 施工期侵蚀单元土壤流失量

侵蚀单元	占地面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
道路工程区	3.06	1	500	15.30
施工生产生活区	0.03	1.5	400	0.18
临时堆土场区	0.01	1.5	600	0.09
合计	3.10	—	—	15.57

(2) 自然恢复期土壤流失量

自然恢复期项目区土壤流失量为 0.034t, 计算如下:

表 5-5 自然恢复期侵蚀单元土壤流失量统计表

侵蚀单元	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
道路工程区	0.05	0.25	150	0.02
施工生产生活区	0.03	0.25	150	0.01
临时堆土场区	0.01	0.25	150	0.004
合计	0.09	—	—	0.03

(3) 土壤流失总量

综上本项目土壤流失总量为 15.55t, 其中施工期土壤流失量为 15.52t, 自然恢复期土壤流失量为 0.03t, 详见表 5-6。

表 5-6 土壤流失总量

监测分区	施工期土壤流失量 (t)	自然恢复期土壤流失量 (t)	合计 (t)
道路工程区	15.30	0.02	15.32
施工生产生活区	0.18	0.01	0.19
临时堆土场区	0.09	0.004	0.09
合计	15.57	0.03	15.60

5.1.3 水土流失量分析

(1) 新增土壤流失量分析

本项目监测土壤流失总量为 15.60t, 其中施工期土壤流失量为 15.57t, 自然恢复期土壤流失量为 0.03t。项目建设区土壤侵蚀模数背景值为 150t/km²·a, 经计算, 施工期项目区背景土壤流失量为 4.68t, 施工期新增土壤流失量为 10.89t; 自然恢复期项目区背景土壤流失量为 0.03t, 自然恢复期未新增土壤流失量; 项目区共新增土壤流失量 10.89t, 详见表 5-7。

表 5-7 新增土壤流失量表

监测时期	背景土壤流失量(t)	监测土壤流失量(t)	新增土壤流失量 (t)
施工期	4.68	15.57	10.89
自然恢复期	0.03	0.03	0
合计	4.71	15.60	10.89

(2) 各时段土壤流失量分析

本工程施工期和自然恢复期土壤流失总量为 15.60t，其中施工期土壤流失量为 15.57t，占土壤流失总量的 99%，自然恢复期土壤流失量为 0.03t，占土壤流失总量的 1%。可见，本工程土壤流失主要发生在施工期。

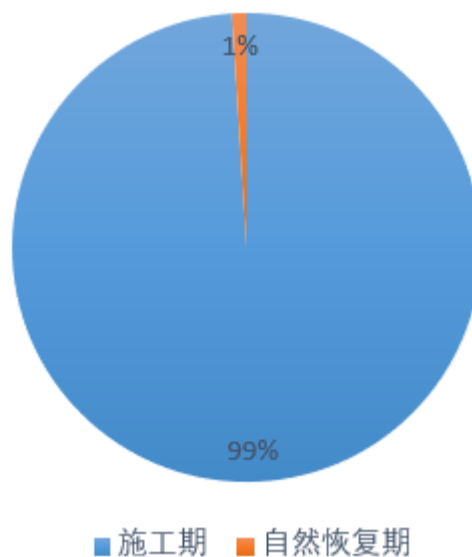


图 5-1 各时段土壤流失量对比图

(3) 各防治分区土壤流失量分析

本工程土壤流失总量为 15.60t，其中道路广场区 15.32t，占土壤流失总量的 98%；施工生产生活区土壤流失量为 0.19t，占土壤流失总量的 1%，临时堆土场区土壤流失量 0.09t，占土壤流失总量的 1%。可见，本工程各防治分区土壤流失量以道路广场工程区为主。

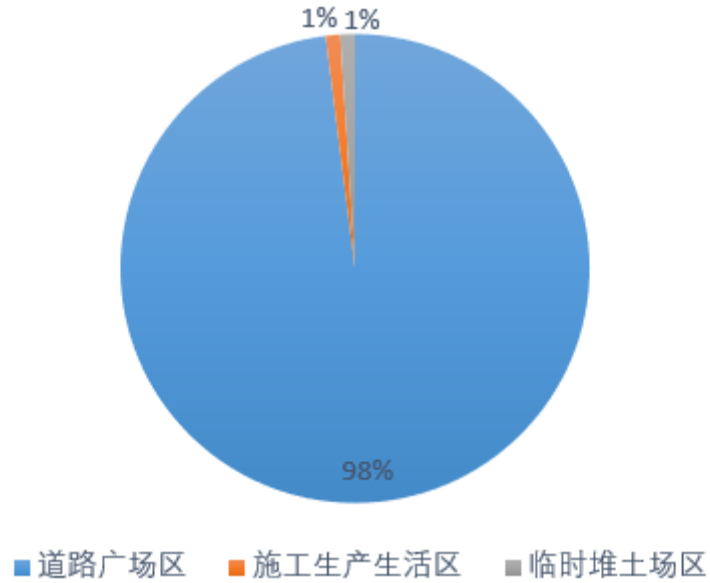


图 5-2 各防治分区土壤流失量对比图

5.2 水土流失危害

根据实地调查监测及查阅施工资料，项目建设期间（2020 年 07 月-2022 年 05 月）无水土流失危害事件发生。工程施工严格控制施工范围，对周边环境基本无影响，项目区内通过采取水土保持防治措施，工程建设引起的水土流失得到了有效治理。施工结束后植物措施逐渐开始发挥作用，建设区域生态环境将会得到改善。

6 水土流失防治效果监测结果

目前，嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程工程措施已经完工，临时措施已拆除，植物措施已经实施。从 2022 年 5 月，本项目进入自然恢复期。针对工程建设期的水土流失，计算水土流失防治指标。并对项目区实施水土流失防治措施的效果进行分析，评价水土流失防治状况。

6.1 水土流失总治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。经计算本项目水土流失总面积为 3.10hm²，水土流失治理达标面积为 3.10hm²，本项目水土流失治理度为 99.92%，达到水保方案确定的防治目标。各防治分区水土流失治理度计算结果见下表。

表 6-1 各防治分区水土流失治理度统计表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	建(构)筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土保持措施达标面积 (hm ²)		水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施		
建构筑物区	3.06	2.22	0.79	0.05	3.06	99.97
道路及硬化区	0.03	0	0	0.03	0.03	99.96
绿化区	0.01	0	0	0.01	0.01	99.62
合计	3.10	2.22	0.79	0.09	3.10	99.96

说明：工程措施、植物措施、硬化面积重叠部分不重复计列。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目建设区内允许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本工程所在区域土壤容许流失量为 200t/km²·a，根据土壤流失监测结果，工程治理达标后的平均土壤侵蚀模数下降至 150t/km²a 左右，土壤流失控制比为 1.33，达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。项目区水土保持措施实施后，工程建设区水土流失得到有效控制。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。工程前期产生的挖方全部回

填利用，弃方由建设单位负责清运处理，统一运往政府指定的消纳场所，施工期间的临时堆土进行了有效的防护，渣土防护率可达到 99% 以上，达到方案确定的防治目标。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据实地调查并结合建设单位提供的资料得出，本项目保护的表土数量 0.02 万 m³，可剥离表土总量 0.02 万 m³，表土保护率达 99.99%，达到批复的水保方案目标值。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。项目区可恢复林草植被面积 0.09hm²，林草植被实际达标面积为 0.09hm²，林草植被恢复率为 99.58%，达到水保方案确定的 97% 防治目标。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区面积为 3.10hm²，林草类植被面积达到 0.09hm²，本项目植被覆盖率为 2.90%，达到了水土保持方案涉及的 1% 防治目标。

通过实施水土保持措施，有效地控制了因工程建设产生的水土流失，基本达到了国家的防治标准，见下表。

表 6-2 本工程水土流失防治目标实现情况表

防治指标	一级标准值	方案目标值	实际达到值
水土流失治理度 (%)	95	95	99.92
土壤流失控制比 (%)	95	95	99.92
渣土防护率 (%)	0.9	1.00	1.33
表土保护率 (%)	97	99	99
林草植被恢复率 (%)	97	97	99.58
林草覆盖率 (%)	25	1	2.90

7 结论

7.1 水土流失动态变化

天津市西青区嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程水土流失监测结果表明，本项目土壤流失总量为 15.60t，其中施工期土壤流失量为 15.57t，自然恢复期土壤流失量为 0.03t。

项目建设区土流失治理度为 99.92%，土壤流失控制比为 1.33，渣土防护率 99%，表土保护率 99.99%，林草植被恢复率为 99.58%，林草覆盖率为 2.9%。

在主体工程施工过程中，项目建设区土壤流失量有所增加，在水土保持措施实施后，项目建设区产生的土壤流失量明显减少，扰动地表得到有效整治和防护，水土流失得到进一步治理。

7.2 水土保持措施评价

嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程的水土流失主要发生在工程建设期，施工中采取的工程措施、临时防护措施有效控制了项目区的水土流失。施工后期绿化区域种植绿化等不仅改善了项目区及周边的生态环境，而且抑制了水土流失危害的发生，植物措施在自然恢复期中逐渐发挥其保持水土的作用，实现了水土保持工作的目标。

7.3 水土保持监测“三色”评价

依据项目的扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对本项目水土流失防治情况进行评价，本项目水土保持监测“三色”评价结论为“绿色”。

7.4 存在的问题及建议

7.4.1 存在的问题

本项目施工过程中，建设单位根据现场实际情况采取了一定的水土保持措施，取得了较好的水土流失控制效果，但同时也存在一些不足之处。

项目区存在的主要问题：局部植被存在死亡现象。

7.4.2 建议

生产建设项目的水土保持是一项长期的工作任务，建设单位应充分认识水土流失危害的严重性，继续重视水土保持工作，严格遵守《中华人民共和国水土保持法》及其它相关法律、法规的规定，依法防治水土流失。目前项目工程区域水土流失基本得到了控制，建议继续加强水土保持设施的运营管护，以期充分发挥水土保持效益。

7.5 综合结论

监测结果表明，嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程针对主体工程特点采取的水土保持措施合理有效。各项水土保持工程质量达到规定要求，有效改善了项目区的生态环境状况。

截止到 2022 年 5 月，项目区内各项水土保持措施已全部完工，项目区内草本植物措施状况良好，植被覆盖率逐步增高。水土流失防治标准各项指标基本达到生产建设项目水土流失防治标准的要求。

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

附表 1 水土保持监测现场调查记录表

表 1-1 监测记录表

项目名称		嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程		
监测单位		源科水秀（天津）科技中心有限公司		
填表人		赵小禾		
监测时间		2020.7-2022.5	监测方法	调查法
序号	措施类型	措施名称	单位	工程量
1	工程措施	土地整治	hm ²	0.09
	工程措施	表土剥离及回覆	hm ²	0.05
	工程措施	硬化层清除	hm ²	0.03
2	工程措施	透水砖工程	m ²	7897
现场图				
				
运行情况		情况良好，定期有工作人员维护。		

表 1-2 监测记录表

项目名称		嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程		
监测单位		源科水秀（天津）科技中心有限公司		
填表人		赵小禾		
监测时间		2020.7-2022.5	监测方法	调查法
序号	措施类型	措施名称	单位	工程量
1	植物措施	行道树	株	332
2	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.04
现场图				
				
运行情况		植物生长情况良好，定期有工作人员管护。		

天津市西青区行政审批局文件

津西审投投资〔2018〕327号

关于对调整嘉和路（博桦道-枣林大道）道路及 配套管线工程项目建议书的批复

天津市西青区建设管理委员会：

你单位报来的《关于调整嘉和路（博桦道-枣林大道）道路及配套管线工程项目建议书的请示》（西青建请〔2018〕84号）及有关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、工程选址

工程位于西青区张家窝镇。

二、主要建设内容

工程起点为博桦道，终点为枣林大道，道路全长914米，道路等级为城市主干路，规划红线宽度30米。

工程包括道路工程、排水工程及随工程同步实施的路灯工程、给水工程、燃气工程、中水工程、交通工程、绿化工程、切改工程等配套工

程。

工程拟于2018年12月开工，于2019年9月竣工。项目实施主体为天津市西青区建设管理委员会。

三、工程投资概算及资金筹措

项目总投资为5410.3万元，资金来源调整为市级财政资金列支。随路新建通信管道工程由道路管网公司自筹资金并组织实施。

接文后，请据此组织有关单位抓紧编制工程可行性研究报告，落实好海绵城市建设要求，在完善资金、招标、水土保持、土地、规划、报告评审等各项建设条件前提下，按程序报批。



附件 2 项目水土保持方案批复文件



准予行政许可决定书

编号： 20180611101548005855

申请人社会信用代码/组织机构代码/税务登记证号/营业执照代码
(单位)：

天津市西青区住房和建设委员会

经办人： 李金钟 联系方式：

13207538205

接收方式： 现场 互联网 自助终端 EMS

您(贵单位)于 2019年 04月 02日，就 嘉和路(博桦道-枣林大道)道路及配套管线工程 向本机关提出的 生产建设项目水土保持方案的许可 行政许可的申请，经审查，该申请符合法定条件、标准。

根据 《中华人民共和国水土保持法》；《天津市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》 第 25条、第26条；第17条 规定，本行政机关决定准予您(贵单位)从事行为，审批类别：行政许可，许可有效期：长期有效，适用范围：本市。

请按照行政许可的内容和有关法律、法规、规章规定开展活动。对超越行政许可范围进行活动，提供虚假材料的，涂改、倒卖、出租、出借行政许可决定等行为的，承担相应法律责任。

根据《中华人民共和国行政许可法》规定，西青区水务局 (行政机关名称)将依法对您(贵单位)所从事行政许可事项的活动进行监督检查。届时，请如实提供有关情况 and 材料。

津西审水保〔2019〕39号

一、嘉和路（博桦道至枣林大道）道路及配套管线工程项目位于天津市西青区张家窝镇，工程主要建设内容属新建城市主干路。工程总占地3.10公顷，总投资5679.29万元，其中水土保持方案总投资估算为261.28万元。根据有关水土保持法律法规、规范及专家意见，原则同意该项目建设期水土流失防治责任范围为3.30公顷，同意水土流失防治分区及防治措施安排。

二、项目建设单位在工程实施过程中应对照水土保持方案报告认真落实各项防治措施，并重点做好以下工作：

（一）在项目初步设计或施工图设计中，依法落实水土保持方案水土流失防治措施和投资概算，并将水土保持设施的初步设计或施工图设计报区水务局备案。如有重大设计变更应依法履行设计变更程序。

（二）工程建设中要严格落实防治分区及防治措施，各类施工要严格控制在地域范围内。

（三）项目建设过程中，你单位应严格按照相关规定，随主体工程进度同步开展水土保持监测工作，确保水土保持监测成果的完整性和有效性。

（四）建设单位应按照水土保持设施验收管理的规定和规程，在工程投入运行前做好水土保持自主验收及验收备案工作。



承办单位编号： 水保〔2019〕39号

办 理 人： 杜向东

联系电话： 27949811

注：本单一式二份，一份由申请人保存，另一份由行政许可机关存查。

附件 3 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程		
监测时段和防治责任范围		监测时段： <u>2020 年 07 月至 2022 年 05 月</u> 防治责任范围： <u>3.10</u> 公顷		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动土地范围控制	15	15	扰动土地范围控制在水土流失防治责任范围内。
	表土剥离保护	5	5	参照本项目水土保持报告，本项目区不具备表土剥离条件。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本项目不设置弃土场。
水土流失状况		15	15	土壤流失量未达到扣分标准。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	已基本按方案设计布设工程措施。
	植物措施	15	14	已基本方案设计布设植物措施。
	临时措施	10	9	已基本方案设计布设临时措施。
水土流失危害		5	5	无水土流失危害发生
合计		100	98	

附图1 项目地理位置示意图

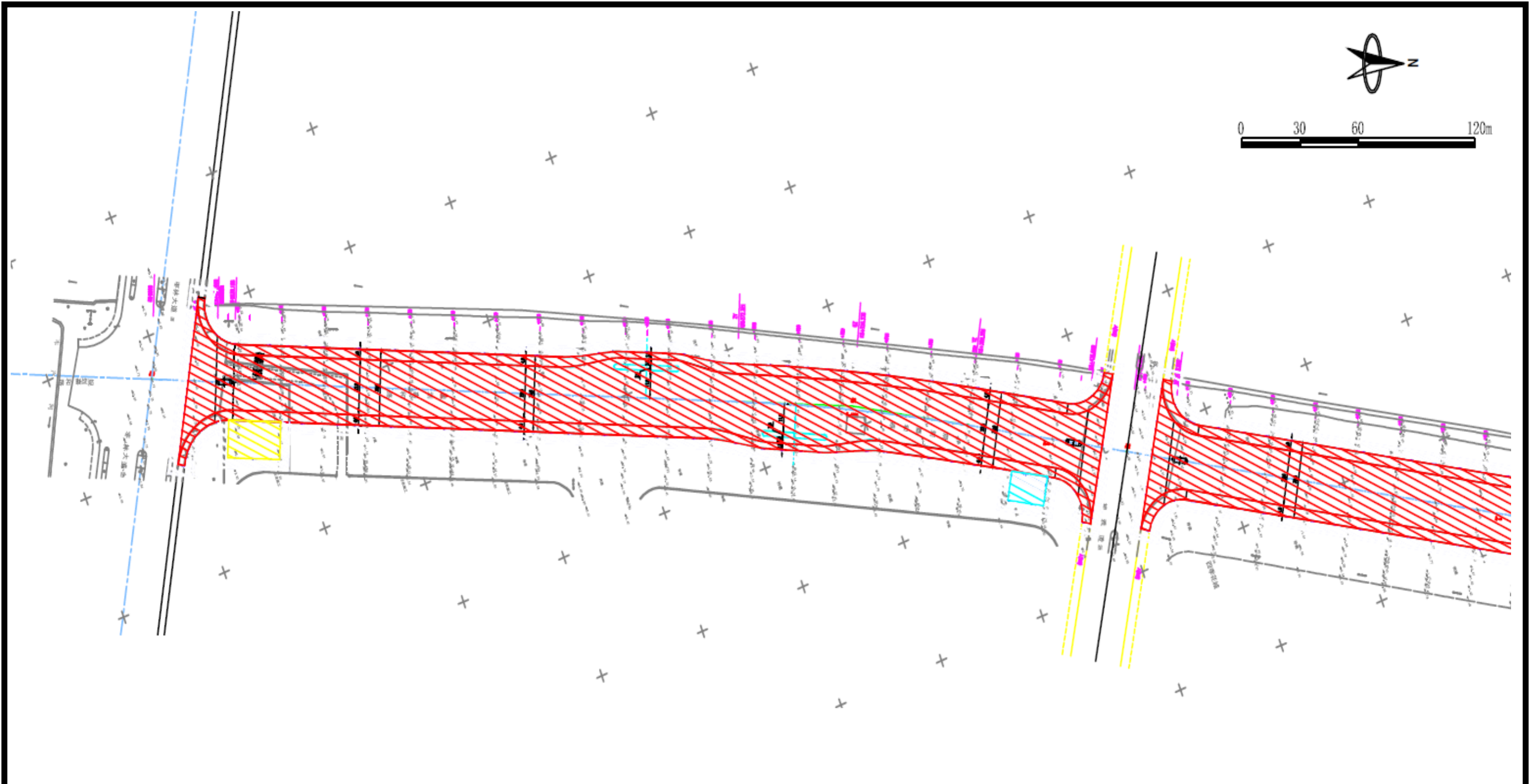


项目建设地点位于天津市西青区张家窝镇

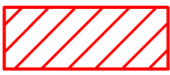
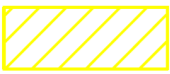

说明：嘉和路（博桦道~枣林大道）道路及配套管线工程位于天津市西青区张家窝镇，南起枣林大道，北至博桦道。

源科水秀（天津）科技中心有限公司

标准	徐冬	徐冬	嘉和路（博桦道~枣林大道） 道路及配套管线工程	验收	阶段
核定	张媛	张媛		水保	部分
审查	杜飞	杜飞	地理位置图		
核校	杜飞	杜飞			
设计	李佳	李佳			
制图	赵小禾	赵小禾			
设计证书			比例	分示	日期
资质证书			图号	附图1	
			2022.06		



图例

-  道路工程区
-  施工场地区
-  临时堆土场区

水土流失防治责任范围对比表

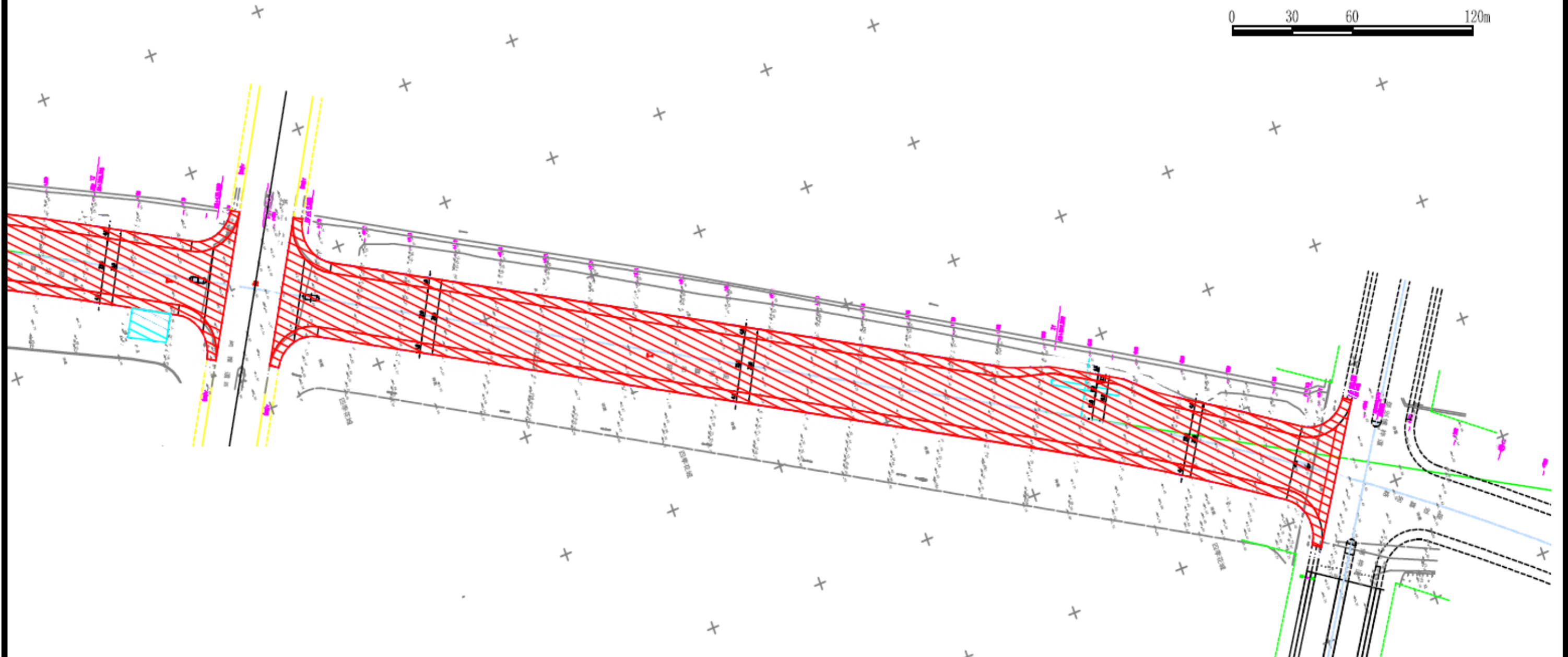
单位: hm^2

序号	分区	占地性质	方案设计	实际发生	面积变化
1	道路广场区	永久	3.24	3.06	-0.18
2	施工生产生活区	临时	0.02	0.01	-0.01
3	临时堆土场区	临时	0.04	0.03	-0.01
合计		/	3.30	3.10	-0.20

说明:水土保持方案报告确定防治责任范围为 $3.30hm^2$, 本项目实际发生的防治责任范围为 $3.10hm^2$, 防治责任范围减少 $0.20hm^2$ 。主要是因为直接影响区实际未发生。在项目建设过程中建设单位加强管理, 优化施工工艺, 严格控制了本项目水土流失影响范围。

源科水秀(天津)科技中心有限公司

主编	徐冬	徐冬	嘉和路(博桦道~枣林大道)道路及配套管线工程	验收	阶段
核定	张媛	张媛		水保	部分
审查	杜飞	杜飞	水土流失防治责任范围图		
校核	杜飞	杜飞			
设计	李佳	李佳			
制图	赵小禾	赵小禾			
设计证书				比例	分示
资质证书				日期	2022.06
				图号	附图2-1



图例

- 道路工程区
- 施工场地区
- 临时堆土场区

水土流失防治责任范围对比表

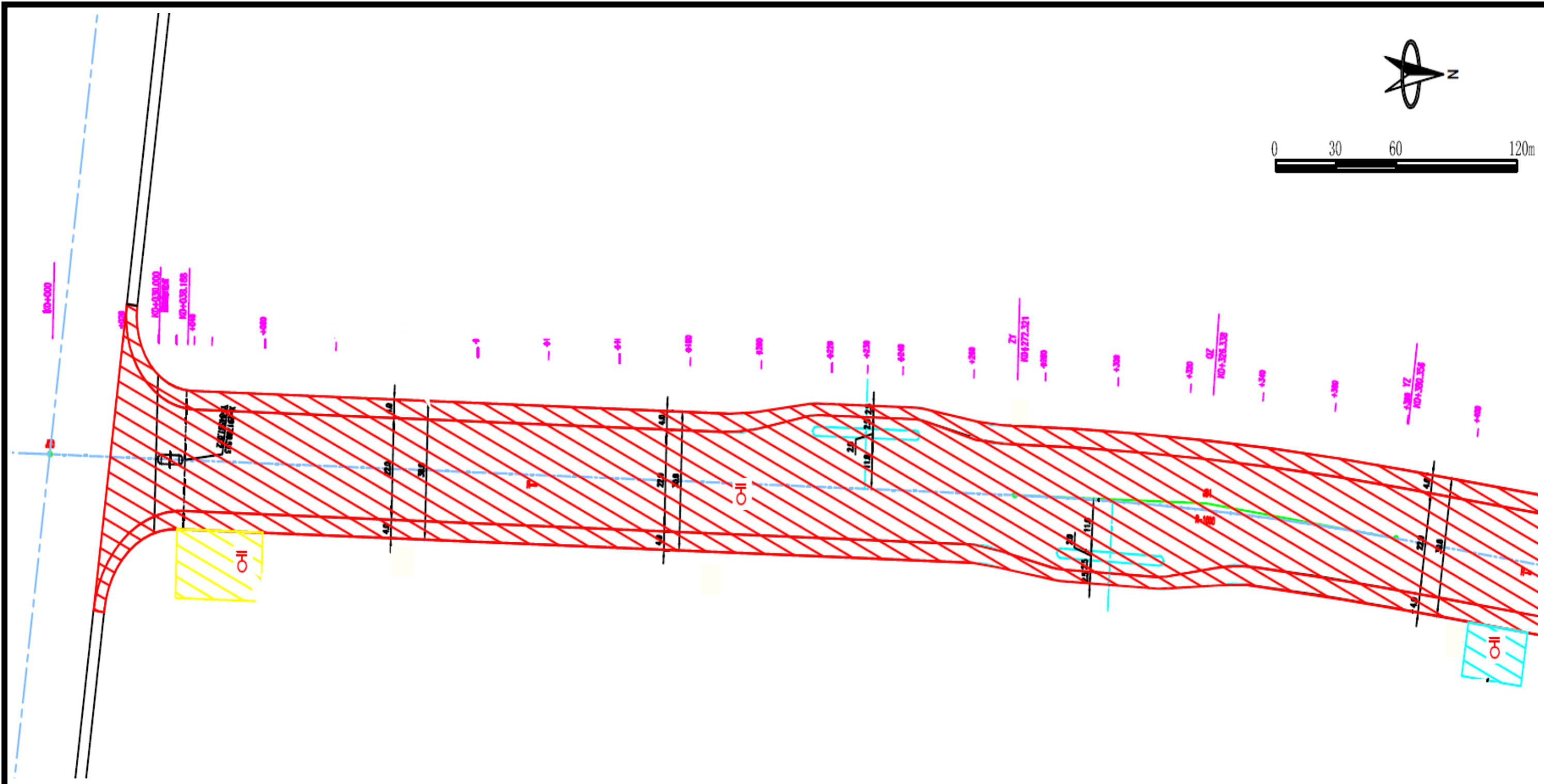
单位: hm^2

序号	分区	占地性质	方案设计	实际发生	面积变化
1	道路广场区	永久	3.24	3.06	-0.18
2	施工生产生活区	临时	0.02	0.01	-0.01
3	临时堆土场区	临时	0.04	0.03	-0.01
合计		/	3.30	3.10	-0.20

说明: 水土保持方案报告确定防治责任范围为 $3.30hm^2$, 本项目实际发生的防治责任范围为 $3.10hm^2$, 防治责任范围减少 $0.20hm^2$ 。主要是因为直接影响区实际未发生。在项目建设过程中建设单位加强管理, 优化施工工艺, 严格控制了本项目水土流失影响范围。

源科水秀(天津)科技中心有限公司

编制	徐冬	徐冬	嘉和路(博桦道~枣林大道)道路及配套管线工程	验收	阶段
核定	张媛	张媛		水保	部分
审查	杜飞	杜飞	水土流失防治责任范围图		
校核	杜飞	杜飞			
设计	李佳	李佳			
制图	赵小禾	赵小禾			
设计证书				比例	分示
资质证书				日期	2022.06
				图号	附图2-2



图例

- 道路工程区
- 施工场地
- 临时堆土场
- 监测点位

说明：在本项目设置固定监测点3个，按工程分区：道路工程区1处，临时堆土区1处，施工生产生活区1处，对项目区内水土保持措施进行全面监测。

水土保持措施		
工程措施	透水砖铺装 (m ²)	7897
	土地整治 (hm ²)	0.09
植物措施	行道树 (株)	332
	撒播草籽 (hm ²)	0.04
临时措施	密目网苫盖 (m ²)	14470
	临时排水沟 (m)	1940
	临时沉沙池 (座)	8
	编织袋拦挡 (m)	44
	车辆冲洗池 (座)	1

源科水秀（天津）科技中心有限公司					
标准	徐冬	徐冬	嘉和路（博桦道~枣林大道） 道路及配套管线工程	验收	阶段
核定	张媛	张媛		水保	部分
审查	杜飞	杜飞	水土保持措施布局及 监测点位布设图		
校核	杜飞	杜飞			
设计	李佳	李佳			
制图	赵小禾	赵小禾			
设计证书			比例	1:1	日期
资质证书			图号	附图3	
			日期	2022.06	