

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）

水土保持监测总结报告

建设单位：北京市交通委员会怀柔公路分局

编制单位：国水江河(北京)工程咨询有限公司

2023年5月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称： 国水江河（北京）工程咨询有限公司
法定代表人： 普忠良
单位等级： ★★☆☆（3星）
证书编号： 水保监测（京）字第0024号
有效期： 自2020年10月01日至2023年09月30日

资质使用专用章

本件与原件内容一致，仅

甲子北延（昌金路-桥梓镇政府西街）—怀柔段
道路工程



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日

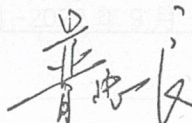
GS:HH=0292=ST:JC


天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）


水土保持监测总结报告


责任页


（国水江河（北京）工程咨询有限公司）

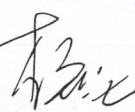
批 准： 普忠良（总经理） 


核 定： 阮红丽（高级工程师） 

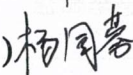
审 查： 左发慧（高级工程师） 


校 核： 杨怀值（工程师） 

项目负责人： 李宏龙（工程师） 

编 写： 李宏龙（参与编写第一、二、三章节） 

王树祥（参与编写第四章节） 

杨国蓉（参与编写第五章节） 

郝丽娜（参与编写第六、七章节） 

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）水土保持

监测三色评价指标及赋分表

项目名称	天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）			
监测时段和防治责任范围	2018年4月~2022年9月年度，27.04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	扰动范围控制	15	15	该项目施工扰动范围均控制在红线范围内，不存在扩大扰动范围情况。
	表土剥离保护	5	5	该项目已按照批复的水影响评价报告进行表土剥离
	弃土（石、渣）堆放	15	15	该项目弃土弃渣已全部运往大屯建筑垃圾消纳场，不存在乱堆乱弃情况
水土流失状况	15	10	水土流失总量为 447m ³	
水土流失防治成效	工程措施	20	20	监测季报三色评价平均分
	植物措施	15	14.2	监测季报三色评价平均分
	临时措施	10	8	监测季报三色评价平均分
水土流失危害	5	5	未产生水土流失危害事件	
合计	100	92.2	该项目三色评价结论为“绿色”	

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 水土流失防治工作情况	9
1.3 监测工作实施概况	13
2 监测内容和方法	16
2.1 监测范围和分区	16
2.2 监测内容	16
2.3 监测方法	18
3 重点部位水土流失动态监测结果	21
3.1 水土保持防治责任范围监测	21
3.2 弃土（石、渣）监测结果	23
3.3 防治区监测结果	25
4 水土流失防治措施监测结果	28
4.1 工程措施及实施进度	30
4.2 植物措施及实施进度	34

4.3 临时措施及实施进度	38
4.4 水土保持措施防治效果	40
5 土壤流失情况监测	41
5.1 各阶段土壤流失量分析	41
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析	46
6 水土流失防治效果监测结果	48
6.1 开发建设项目水土流失防治标准达标状况	48
6.2 北京市公路建设项目水土流失防治标准	50
7 结论	52
7.1 水土流失动态变化	52
7.2 水土保持措施评价	52
7.3 存在问题及建议	53
7.4 综合结论	53

附件：

- 1、 项目水土保持措施监测成果表
- 2、 监测记录表
- 3、 现场监测照片
- 4、 北京市水务局关于《天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程水影响评价报告书的批复》（京水评审[2016]216号）

附图：

- 1、 项目地理位置图
- 2、 项目总平面布置图（1-5）
- 3、 水土流失防治责任范围及监测点位图（1-2）

前言

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程位于北京市顺义区和怀柔区，本项目连接了昌金路与怀长路，设计起于顺义区昌金路，终于怀柔区桥梓镇政府西街，全长 11.891km，设计等级为一级公路。本次验收范围仅为怀柔段，即：天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段），桩号为K5+672~K11+891，怀柔境内线路长度6.219km。

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）建设内容包括：道路工程、附属道路工程、交通工程、排水工程、桥涵工程及绿化工程等。公路等级为一级公路，设计速度 60km/h，标准横断面路基宽度 24.5m、37.5m 两种。道路设置 3 座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。桥梁总长 986m，总面积 12800m²。路面排水分段采取两种型式。城市断面段采用管道结合边沟排水，公路段设计为边沟排水。道路绿化工程包括绿化隔离带和人行道绿化。

道路断面具为：怀长路~桥梓镇政府西街（K10+000+K11+891）段采用城市道路断面，横断面为三幅路型式，道路宽度 37.5m（3.5m 人行步道 + 3.5m 非机动车道 + 3.0m 机非分隔带 + 17.5m 行车道 + 3.0m 机非分隔带 + 3.5m 非机动车道 + 3.5m 人行步道）；怀柔顺义分界线-怀长路（K5+672-K10+000）段采用公路断面。路基宽 24.5m（0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩+8m 行车道+2m 中央分隔带+8m 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩）。

2014 年 11 月，北京国道通公路设计研究院股份有限公司完成天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程方案设计，并于 2015 年 3 月取得北京市规划委员会关于该道路工程设计方案的批复（市规函〔2015〕394 号）。并于 2016 年 9 月 5 日取得《北京市发展和改革委员会关于天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程项目建议书（代可行性研究报告）的批复》（京发改（审）〔2016〕520号）。

2017年6月28日，取得《北京市规划和国土资源管理委员会 北京市发展和改革委员会关于天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程初步设计及概算的批复》

(市规国土函〔2017〕1673号)。

2016年8月,北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司、北京圣海林生态环境科技股份有限公司受建设单位委托,编制完成了《天北路北延(昌金路-桥梓镇政府西街)道路工程水影响评价报告书》,其中北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司承担水土保持方案章节编制,于2016年11月7日,取得了北京市水务局关于《天北路北延(昌金路-桥梓镇政府西街)道路工程水影响评价报告书的批复》(京水评审[2016]216号)。

2018年10月,国水江河(北京)工程咨询有限公司与建设单位签订服务合同,承担天北路北延(昌金路-桥梓镇政府西街)道路工程(怀柔段)水土保持监测工作。监测单位按照相关规范要求确定了监测内容、方法、时段及布设监测点,完成施工期内监系列测报告,并于2023年5月编制完成并提交了《天北路北延(昌金路-桥梓镇政府西街)道路工程(怀柔段)监测总结报告》,为验收提供了依据和支撑。

根据项目实际建设扰动情况,本工程实际扰动地表面积为 21.84hm^2 。分为两个防治分区:①道路工程防治区:硬化工程防治区、绿化工程防治区;②桥梁工程防治区:包括平义分村桥(新建)、大秦铁路桥(新建)和黑山水库桥(新建);③临时堆土防治区。

本工程纳入竣工验收的项目,方案批复的防治责任范围面积共计 64.81hm^2 (怀柔段 48.08hm^2)。项目建设区 58.74hm^2 (怀柔段 28.14hm^2),直接影响区 6.07hm^2 (怀柔段 3.29hm^2)。怀柔段实际扰动范围为 27.04hm^2 。较批复面积减少了 4.39hm^2 。实际完成水土保持总投资2477.23万元。

根据方案设计,本项目区属于北京市水土流失重点预防区和重点治理区。项目水土流失防治一级标准。本项目各项指标已达到目标值:扰动土地整治率99.41%,水土流失总治理度为98.38%,土壤流失控制比3.28,拦渣率98%,林草植被恢复率为98.14%,林草覆盖率为31.25%。土石方利用率99%,临时与永久占地比小于 $<50\%$,表土利用率达到99%,边坡绿化率99%,雨洪利用率和挂渣面积不涉及。达到了水影响评价报告确定的防治目标。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）									
建设规模	天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段），长约 6.219 公里，公路等级为一级公路，设计速度 60km/h，标准横断面路基宽度 24.5m、37.5m 两种。道路设置 3 座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。	建设单位、联系人			北京市交通委员会怀柔公路分局 朱明岩 18810478089					
		建设地点			北京怀柔区					
		所属流域			潮白河					
		工程总投资			3.22 亿元					
		工程总工期			53 个月					
水土保持监测指标										
监测单位		国水江河（北京）工程咨询有限公司			联系人及电话		张文勇 13264315760			
自然地理类型		山岭重丘区			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		现场调查、对比分析			2.防治责任范围监测		查阅资料、现场调查		
	3.水土保持措施情况监测		查阅资料、现场调查			4.防治措施效果监测		查阅资料、现场调查、地面监测		
	5.水土流失危害监测		现场调查、巡查			水土流失背景值		296t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		27.04hm ²			容许土壤流失量		200t/km ² ·a			
水土保持投资		2477.23 万元			水土流失目标值		61t/km ² ·a			
防治措施		<p>1、道路工程防治区完成：疏挖排水边沟 33700m³，草地砖护砌边沟 10085m²，透水砖铺装 12708m²，防冲护坦 44 处，土地整治 82111.80m²，生态袋 6300.00m²。工程区综合绿化面积 8.45hm²，栽植乔木 1733 株，灌木 128677 株，撒播混合草籽 75509.90m²，春花混合草种撒播 25231.70m²。完成表土剥离及回用 4.33 万 m³，拦挡土埂 2000m，纤维网苫盖 106572m²，临时排水沟 2000m。</p> <p>2、桥梁工程区共完成：土地整治 12000m²，撒播混合草籽 12000m²，完成表土剥离及回用 0.27 万 m³，纤维网苫盖 25850m²，泥浆沉淀池 9 座。</p> <p>3、临时堆土场区：土地整治 15500m²，完成临时排水沟 160m，临时沉砂池 2 座，彩钢板围挡 300m，纤维网苫盖 24938m²。</p>								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	99.41	防治措施面积	27.04hm ²	永久建筑物及硬化面积	17.16hm ²	扰动土地总面积	27.04hm ²
		水土流失总治理度	95	98.38	防治责任范围面积	27.04hm ²	水土流失总面积	9.88hm ²		
		土壤流失控制比	1	3.28	工程措施面积	1.27hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² ·a		
		林草覆盖率	25	31.25	植物措施面积	8.45hm ²	监测土壤流失情况	61t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	97	98.14	可恢复林草植被面积	8.61hm ²	林草类植被面积	8.45hm ²		
		拦渣率	95	98.00	实际拦挡弃渣量	/	总弃渣量	/		
	水土保持治理达标评价		所有指标均达到水影响评价报告确定防治目标值							
总体结论		<p>1、建设单位在工程建设期间较重视水土保持工作。</p> <p>2、水土保持措施施工能严格遵循“三同时”原则。</p> <p>3、水土保持措施基本按照水影响评价报告进行实施。</p>								

主要建议	<ol style="list-style-type: none">1、对公路沿线及施工场地区实施的截排水沟加强管理，应组织专人定期巡查；2、对成活率较差的局部进行补植、更换苗木，尽快完善植物措施；
------	--

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 基本情况

1.1.1.1 项目简介

项目名称：天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）

建设单位：北京市交通委员会怀柔公路分局

建设地点：北京市怀柔区

建设性质：新建工程

工程规模：全长 6.219km。新建工程按一级公路（主干道）标准设计，设计时速 60km/h。

占地面积：总占地 27.04hm²，其中永久占地 25.79hm²，临时占地 1.25hm²。

土石方量：项目建设总挖方 19.52 万 m³，总填方 20.11 万 m³，外购土方 6.84 万 m³。余方 6.25 万 m³，全部运往大屯建筑垃圾消纳场，项目无永久弃渣产生。土石方利用率 99%。

建设工期：2018 年 4 月至 2022 年 9 月。

工程投资：总投资为 3.22 亿元，其中土建投资 2.64 亿元。

1.1.1.2 项目地理位置

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）起点位于怀柔区和顺义区交界，起点桩号 K5+670，向北布线，经茶良路、大秦铁路后，线位折向东，由茶坞村和黑山水库之间穿过，经水库东侧路后沿现状茶良路南侧向东，与现状怀长路相交后，沿现状怀长路继续向东，终点至怀柔区桥梓镇政府西街，终点桩号 K11+891，路线全长 6.219km。项目位置示意图如图 1-1 所示。

1.1.1.3 项目占地

项目总占地 27.04hm²，其中永久占地 25.79hm²，临时占地 1.25hm²。其中道路工程区实际占地面积 21.84hm²，桥梁工程区实际占地 4.75hm²，临时堆土区占地 0.45hm²。

1.1.1.4 工程建设内容及布局

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）为一级公路（主干道），长约 6.219 公里，设计速度 60km/h，标准横断面路基宽度 24.5m、37.5m 两种。

本项目建设内容包括：道路工程、附属道路工程、交通工程、排水工程、桥涵工程及绿化工程等。

一、道路工程

起点位于怀柔区和顺义区交界，起点桩号 K5+670，向北布线，经茶良路、大秦铁路后，线位折向东，由茶坞村和黑山水库之间穿过，经水库东侧路后沿现状茶良路南侧向东，与现状怀长路相交后，沿现状怀长路继续向东，终点至怀柔区桥梓镇政府西街，终点桩号 K11+891，路线全长 6.219km。

二、桥梁工程

道路全线设置 3 座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。桥梁总长 986m。

①平义分村桥：位于桩号 K6+587.046 处，现况无桥，新建一座 1×20m 的预应力混凝土 T 梁，下部为柱式台接桩基础，桥梁全宽 24.5m，桥梁全长 26m。

②大秦铁路桥：位于桩号 K7+158 处，桥梁上部结构采用 30m 先简支后连续预应力混凝土小箱梁结构，全长 756m，共计 7 联 25 孔，孔跨布置：2×（4×30）+3×（3×30）+2×（4×30），全宽 24.5m，下部为柱式台接桩基础，采用一孔跨越既有铁路。

③黑山水库桥：位于桩号 K9+256.7 处，桥梁上部结构为 $10 \times 20\text{m}$ 预应力混凝土连梁，下部为柱式台接桩基础，长 206m，宽 24.5m。

三、排水工程

①西下路-怀长路（K5+672-K10+000）段：该段设计为一级公路断面，红线宽度为 40m，路基宽度为 24.5m。本路段采用边沟排水，收集农田、山坡林地等坡面流雨水。梯形土边沟（草地砖护砌）沟底宽为 0.5m，边坡坡率为 1:1.5，平均沟深约 1.0m。雨水分段排入沿线冲沟或排水沟后，汇入牯牛河。本路段为沟通设计边沟及冲沟，增设 7 座涵洞、5 道主涵及 32 道边涵。

②怀长路~桥梓镇政府西街（K10+000+K11+891）段：该段设计为城市断面道路，红线宽度为 40m，结合规划及现状用地，本路段采用管道结合边沟排水，解决近远期排水问题。双侧雨水管收集道路及近远期建设地块雨水，边沟收集农田、山坡林地等坡面流雨水。雨水管管径为 $d800 \sim 2-4000 \times 2000$ ， $2-4000 \times 2000$ 钢筋混凝土雨水渠排放桥梓镇镇域雨水。梯形土边沟（草地砖护砌）沟底宽为 0.5m，边坡坡率为 1:1.5，平均沟深约 1.0m。本路段为沟通冲沟，增设 1 座涵洞，重建 2 座涵洞。

四、绿化工程

本项目绿化包括种植行道树、机非分隔带绿化、边沟绿化、边沟外绿化等，总面积 8.45hm^2 。城市断面：行道树种植国槐，株距 5m，机非隔离带种植常绿树和花灌木，地面种植宿根花卉。

1.1.1.5 工程土石方

项目建设总挖方 19.52万m^3 ，总填方 20.11万m^3 ，外购土方 6.84万m^3 。余方 6.25万m^3 ，全部运往大屯建筑垃圾消纳场，项目无永久弃渣产生。土石方利用率 99%。

表 1-1 项目土石方平衡分析一览表 单位 m³

序号	项目	监测结果									
		挖方	填方	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	表土剥离及回用	4.60	4.60							0	
2	抛出旧路									0	
3	一般路基挖填	2.84	8.40	0.68	(5)			6.84	外购	1.96	大屯建筑垃圾消纳场
4	特殊路基处理	6.15	6.15							0	
5	雨水管线开挖回填及两侧排水边沟开挖	5.38	0.96			0.68	(3)			3.74	大屯建筑垃圾消纳场
6	清理房渣土等	0.55								0.55	大屯建筑垃圾消纳场
7	小计	19.52	20.11	0.68		0.68	0	6.84	0	6.25	

1.1.2 项目区概况

本项目为天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段），属于平原区。受地形水文气候的影响，新建道路除高架桥路段外，其余路段路基基本保持与现况地面高程一致。气候为典型的北温带半湿润大陆性季风气候，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，春、秋短促。全年无霜期 180~200 天，西部山区较短。项目区 2017 年平均降雨量 499.6 毫米，为华北地区降雨最多的地区之一。降水季节分配很不均匀，全年降水的 80%集中在夏季 6、7、8 三个月，7、8 月有大雨。

北京太阳辐射量全年平均为 112~136 千卡/厘米。两个高值区分别分布在延庆盆地及密云县西北部至怀柔东部一带，年辐射量均在 135 千卡/厘米以上；低值区位于房山区的霞云岭附近，年辐射量为 112 千卡/厘米。北京年平均日照时数在 2000~2800 小时之间。最大值在延庆县和古北口，为 2800 小时以上，最小值分布在霞云岭，日照为 2063 小时。夏季正当雨季，日照时数减少，月日照在 230 小时左右；秋季日照时数虽没有春季多，但比夏季要多，月日照 230~245 小时；冬季是一年中日照时数最少季节，月日照不足 200 小时，一般在 170~190 小时。

经现场查勘，结合原有土地利用情况可知，本工程场区主要为民居、厂房、农田、果园，沿线区域内地表均分布有人工堆积填土层，一般厚度 0.30~2.70m（局部地段可能更厚）。人工堆积层结构松散，土质很不均匀，承载力低，工程性质较差。

工程建设前有植被覆盖的下垫面类型为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、公共管理于公共服务用地、交通运输用地、其他用地、特殊用地和水域及水利设施用地。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水影响评价报告编报情况

2016 年 8 月，北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司、北京圣海林生态环境科技股份有限公司受建设单位委托，编制完成了《天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程水影响评价报告书》，其中北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司承担水土保持方案章节编制，于 2016 年 11 月 7 日，取得了北京市水务局关

于《天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程水影响评价报告书的批复》（京水评审[2016]216号）。

1.2.2 水影响评价报告落实情况

建设单位在项目开始前委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司开展水影响评价报告编制，委托北京中水渤海工程监理有限责任公司开展水保专项监理，并积极开展水土保持监理工作。施工期严格执行“三同时”制度，及时按照方案设计，落实各分区水土保持措施。

1.2.3 水土流失防治目标

本项目为公路建设项目，根据《北京市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（京政发[2000]第11号文）及北京市水土流失重点防治区分区划分图，本项目区属于北京市水土流失重点预防区和重点治理区。提高至I级防治标准。具体防治目标值见下表。

表 1-2 水土流失防治目标

六个指标	防治目标
扰动土地整治率（%）	95
水土流失总治理度（%）	95
土壤流失控制比	1.0
拦渣率（%）	95
林草植被恢复率（%）	97
林草覆盖率（%）	25

本工程分道路工程和附属设施工程的建设，根据建设特点，道路工程应参照《北京市公路建设项目水影响评价报告技术导则》（北京市水务局，2009年7月），确定北京市公路建设项目和房地产建设项目水土流失防治目标如表1-3所示，本项目位于山区，执行山区标准。

表 1-3 北京市公路建设项目水土流失防治标准（平原公路）

序号	量化指标	防治目标要求（%）
1	土石方利用率	85
2	临时占地与永久占地比	50
3	表土利用率	98
4	建筑垃圾消纳率	100
5	雨洪利用率	70

6	边坡绿化率	90
7	挂渣面积	0

鉴于北京市近年逐步加大对生产建设项目雨洪利用设计的总体要求，按照相关文件的规定，项目建成后，除满足上述防治目标外，还应满足《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2013）中要求的各项指标值，详见表 1-4。

表 1-4 项目雨水控制与利用防治指标

序号	量化指标	防治目标要求 (%)	本项目目标值 (%)
1	绿地下凹率	≥ 50	50
2	硬化地面透水率	≥ 70	70

1.2.4 水土流失防治措施体系

根据工程建设特点和项目组成，划分为道路工程防治区、桥梁工程防治区、临时堆土区 3 个分区，具体措施布局如下：

根据《水土保持法》对水土流失防治任务的规定，生产建设项目需采取拦挡、护坡、土地整治、植被恢复等工程，以防止水土流失、改善项目区生态环境为主要目的措施应作为该建设项目的水土保持工程。本项目水影响评价报告中水土保持工程由工程措施、植物措施和临时防护措施三大部分组成，其中工程措施包括各分区的拦挡和防护工程、排水设施、土地整治等；植物措施包括公路两侧、施工场地恢复绿化等；临时防护措施包括表土剥离、临时拦挡、覆盖、临时排水沟、临时沉沙池等措施。对于水影响评价报告措施，由纳入本水影响评价报告的主体工程中具有水土保持功能的工程和新增的水土保持措施两大部分构成。

根据项目实际实施措施与水影响评价报告设计措施进行对照分析，项目基本按照方案设计措施进行实施，具体分析详见下图。



图 1-1 措施体系对比分析图

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测工作组织机构

2018年10月，国水江河（北京）工程咨询有限公司与建设单位签订服务合同，承担本项目水土保持监测工作。

接受委托后，国水江河（北京）工程咨询有限公司成立天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）监测项目组，并即时开展项目监测工作，针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，同时加强与水土保持监理等部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

工程监测项目组分内业和外业两个小组，设项目负责人1名，技术负责人1名，监测工程师5名，由负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务。

主要人员及专业分工情况见表1-5。

表 1-5 项目工程水土保持监测人员表

序号	姓名	职称或职务	专业或从事专业	监测工作分工
水土流失因子监测组	张薇	高工	水土保持	项目负责人，水土流失因子监测组组长，负责监测报告统稿
水土流失状况监测组	李宏龙	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责监测报告编写
	张文勇	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测
	丁俊	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测
	闫东	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测
防治效果监测组	齐建春	工程师	水土保持	水土流失防治效果监测组组长，
	杨功名	工程师	水土保持	负责水土保持效果监测
后勤组	李凤成	驾驶员		现场监测驾驶员

1.3.2 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、摄像机直观记录工程建设中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。

1.3.3 监测时段和频次

我单位于 2018 年 10 月签订服务合同，承担该项目的水土保持监测工作，完成项目后补水土保持监测，共计 32 次。

1.3.4 监测点布设

本项目的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，结合本工程实地踏勘情况，考虑工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，对项目建设区内裸露场地及边坡分别在路基边坡、共布设有坡面侵蚀针监测样方、侵蚀沟监测样方、植被生长状况监测样方及自计雨量计观测点等监测样方和监测设施。监测点布设详见表 1-6。

表 1-6 水土保持调查监测点布设情况表

序号	监测点		监测方法	监测设施规模	监测内容
1	路基工程区	路基边坡 2 处	定位、巡查法	3m×3m	水保措施运行情况监测
2	桥梁工程区	桥墩 1 处	巡查法	-	水保措施运行情况监测

1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》的要求，监测项目应采用调查巡视监测和地面

定点监测相结合的方法进行监测，但本项目开展监测工作时项目已建设完成，布设固定监测点进行监测已不具备条件，根据工程实际情况，本项目水土保持监测主要采取调查监测法、影像对比监测法和巡视监测法。

1.3.6 监测工作进度

本工程属建设类项目，水土保持监测主要技术路线为：接收任务 → 资料收集 → 现场调查 → 内业整理 → 最终水土保持监测总报告 → 配合水土保持措施专项验收。工程水土保持监测情况具体见表 1-7。

表 1-7 水土保持监测频次及监测工作内容情况表

序号	监测时段		频 次	备 注
1	施工期	2018 年 10 月至 2022 年 9 月	雨季（6-10 月）每月监测 1 次，干季每两个月监测 1 次 共计 32 次	遇暴雨（24 小时降雨量大于 50mm）等特殊情况下 10 日内 及时加测 1 次。

2 监测内容和方法

2.1 监测范围和分区

1. 监测范围

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定，确定本项目水土保持监测范围面积为 27.04 hm²。

2. 监测分区

水土保持监测范围分区是根据水土流失的类型、成因，以及影响水土流失发育的主导因素的相似性，对整个水土保持监测范围进行划分。监测分区的划分可以反映不同区水土流失特征的差异性、反映同一区水土流失特征的相似性。本项目监测分区分为 3 个水土保持监测分区：(1)道路工程区，(2)桥梁工程区，(3)临时堆土区。

2.2 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和水利部水保[2009]187 号文的要求，结合本项目水土流失防治特点，本项目监测内容主要包括工程建设进度、工程建设扰动面积、水土流失危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计及变更情况、水土保持管理情况等。

水土保持监测重点主要包括水影响评价报告落实情况，扰动土地植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

(1) 主体工程建设进度监测

调查主体工程建设进度，包括各主要工程的开工日期、实施进度、施工时序，土石方量，工程完工日期等。

(2) 水土流失防治责任范围、扰动土地面积动态监测主要包括项目建设区和直接影响区面积在施工前后是否有变化，具体监测内容如下表所示。

表 2-1 水土流失监测内容

监测对象		监测内容
项目建 设区	永久占地	监测红线围地，建设单位或施工单位有无超越红线开发的情况、各阶段永久占地变化情况
	临时占地	是否新增临时占地
	扰动地表 面积	①扰动地表面积；②地表堆存面积；③地表堆存处的临时水土保持措施；④被扰动部分能够恢复植被地方的植被恢复情况。
直接影响区		施工建设过程中人为活动对河流水文、水质及周边环境的影响。

(3) 水土流失因子监测

本项目土壤侵蚀主要为水力侵蚀，水土流失因子主要监测内容为水力侵蚀，水力侵蚀影响因子主要包括降雨、地形、林草植被等。具体监测内容可见下表。

表 2-2 水土流失因子监测内容

监测项目	内容	
水力侵蚀影响 因子	降雨	降水量、降水历时、降水强度、降水过程
	地形	坡度、坡长
	林草植被	乔、灌、草覆盖率

(4) 水土流失危害监测

调查监测工程建设以来造成的水土流失情况和水土流失对工程建设、周边地区环境安全的影响，重点包括水蚀程度、植被的破坏情况、河沟输沙量、水体填埋和淤塞情况、重力侵蚀诱发情况、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

(5) 水土保持工程建设情况监测

调查监测水土保持工程（含临时防护措施）的实施进度、工程量、工程质量、运行效果等。

(6) 水土流失防治效果监测

通过查阅资料、现场调查以及咨询相关单位的情况下，对防治措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率（水蚀影响区）进行全面调查，计算水土流失防治指标值。

(7) 水土保持工程设计情况监测

监测水土保持设计变更和优化情况，防护措施发生变化后的设计变更和备案情况。

2.3 监测方法

2.3.1 地形地貌与地面组成物质调查方法

地形地貌采用调查监测的方法，调查指标包括地貌类型、微地形以及地面坡度组成，并对监测分区进行验证。地面组成物质调查查阅地勘资料分析土层厚度、土壤质地。采用调查监测的方法，先根据现有地理、土壤等研究成果作初步划分，然后到现场调查验证，了解其分布范围、面积和变化情况。

2.3.2 植被调查方法

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。通过调查观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等，采用调查监测的方法。具体调查方法是：选有代表性的地块作为标准地，其面积乔木林 10m×10m，灌木林 2m×2m，草地 1m×1m，分别取标准地观测，计算郁闭度和覆盖度。计算公式为：

$$D = fd/fe \quad C = f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd—样方内树冠（草被）垂直投影面积，m²；

fe—样方面积，m²；

f—林地（或草地）面积，hm²；

F—类型区总面积，hm²。

2.3.3 水土保持设施及其质量

项目区水土保持设施包括水土保持工程措施、植物措施，还包括自然形成的具有水土保持功能的林草、拦挡物等，采用调查监测的方法确定项目区内不同时段内水土保持措施的数量及其质量。

2.3.4 水土流失状况监测方法

水土流失状况监测包括调查土壤侵蚀的形式、强度和面积，并计算土壤侵蚀量。

(1) 土壤侵蚀形式

项目区内的土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主。

(2) 土壤侵蚀强度

通过查阅建设期间资料及同地区时段的项目监测数据确定土壤侵蚀强度。

(3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测采用皮尺、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。

(4) 土壤侵蚀量

施工过程中的土壤侵蚀量由该阶段各监测分区内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量=Σ基本侵蚀单元面积×侵蚀模数×侵蚀时间。

2.3.5 水土流失危害

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。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。

2.3.6 水土保持工程效果

向施工单位收集相关工程资料，水土保持防治措施的数量和质量；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣、排水效果；林草措施成活率保存率、生长情况及覆盖率进行监测。通过监测数据，结合有关工程资料，推算出因工程建设引起的损坏水土保持设施面积、扰动地表面积、水土流失防治责任范围、工程建设区面积、直接影响区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积和已采取的植物措施面积。并由此测定、验证水影响评价报告中确定的水土流失防治指标。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 水土保持防治责任范围监测

(1) 水土保持防治责任范围

根据批复的方案报告书，工程防治责任范围为工程项目建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区，防治责任范围共计 64.81hm²（怀柔段 48.08 hm²）。项目建设区 58.74hm²（怀柔段 28.14hm²），直接影响区 6.07hm²（怀柔段 3.29 hm²）。

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键。施工过程中的扰动面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。

(2) 建设期扰动土地面积

《水影响评价报告》中道路工程占地面积为 50.71hm²（怀柔段 21.17hm²）。根据项目实际建设情况，项目实际分顺义段和怀柔段，本期为怀柔段项目，桩号为 K5+672~K11+891，怀柔境内线路长度 6.219km。实际扰动面积 21.84hm²，实际施工扰动面积较《水影响评价报告》怀柔段设计一致。

桥梁工程区经调查核实，本项目怀柔段包括 3 座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。桥梁总长 986m。建设扰动范围与设计相符，实际占地面积为 4.75hm²。

临时堆土区本工程沿道路主线设临时堆土区，用于临时堆放道路工程区剥离表土，堆高在 3.0m，坡比 1:1.5，新增临时占地共 1.55hm²，占地类型为旱地和果园。经调查核实，本项目怀柔段内表土临时堆场实际布设 1 处，位于黑山水库桥南侧，实际占地面积 0.45hm²。

经核实，实际水土保持防治责任范围 27.04hm²。较水影响评价报告批复范围减少 4.39hm²。各防治分区实际扰动情况详见下表：

表 3-2 项目区防治责任范围

序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)												
		方案批复的防治责任范围							监测结果			增减情况		
		建设区			直接影响区				小计	建设区	直接影响区	小计	建设区	直接影响区
小计	怀柔区	顺义区	小计	怀柔区	顺义区	建设区	直接影响区	小计		建设区	直接影响区	小计		
1	道路工程区	50.71	21.84	28.87	4.31	1.86	2.45	55.02	21.84		21.84	0.00	-1.86	-1.86
2	桥梁工程区	5.73	4.75	0.98	1.54	1.28	0.26	7.27	4.75		4.75	0.00	-1.28	-1.28
3	临时推土区	2.30	1.55	0.75	0.22	0.15	0.07	2.52	0.45		0.45	-1.10	-0.15	-1.25
	合计	58.74	28.14	30.60	6.07	3.29	2.78	64.81	27.04	0.00	27.04	-1.10	-3.29	-4.39

3.2 弃土（石、渣）监测结果

3.2.1 设计弃土（渣）场情况

《水影响评价报告》中设计本项目怀柔段土方挖填总量为 48.08 万 m³，其中挖方总量 22.25 万 m³（表土 4.35 万 m³），填方总量 25.83 万 m³（表土 4.35 万 m³），外借土方 9.11 万 m³，借方来源为周边项目调配，弃方总量 5.53 万 m³，弃方就近运往政府指定的合法渣土消纳场。

3.2.2 实际弃渣场位置及占地面积监测结果

项目实际建设总挖方 19.52 万 m³，总填方 20.11 万 m³，外购土方 6.84 万 m³。弃方总量 6.25 万 m³，弃方运往大屯建筑垃圾消纳场。土石方利用率 99%。本项目不设永久弃渣场。

表 3-3 项目区弃渣情况统计表 单位: 万 m³

序号	项目	监测结果									
		挖方	填方	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	表土剥离及回用	4.60	4.60							0	
2	抛出旧路									0	
3	一般路基挖填	2.84	8.40	0.68	(5)			6.84	外购	1.96	大屯建筑垃圾消纳场
4	特殊路基处理	6.15	6.15							0	
5	雨水管线开挖回填及两侧排水边沟开挖	5.38	0.96			0.68	(3)			3.74	大屯建筑垃圾消纳场
6	清理房渣土等	0.55								0.55	大屯建筑垃圾消纳场
7	小计	19.52	20.11	0.68		0.68	0	6.84	0	6.25	

3.3 防治区监测结果

3.3.1 设计情况

3.3.1.1 路基工程区

公路等级为一级公路，设计速度60km/h，标准横断面路基宽度24.5m、37.5m两种。怀长路~桥梓镇政府西街（K10+000+K11+891）段采用城市道路断面，横断面为三幅路型式，道路宽度 37.5m（3.5m 人行步道 + 3.5m 非机动车道 + 3.0m 机非分隔带 + 17.5m 行车道 + 3.0m 机非分隔带 + 3.5m 非机动车道 + 3.5m 人行步道）；怀柔顺义分界线-怀长路（K5+672-K10+000）段采用公路断面。路基宽 24.5m（0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩+8m 行车道+2m 中央分隔带+8m 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩）。《水影响评价报告》中怀柔段道路工程占地面积为21.84hm²。根据项目实际建设情况，实际施工扰动面积与《水影响评价报告》一致。

3.3.1.2 桥梁工程区

根据《水影响评价报告》中主体工程布局，怀柔段全线设置3座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。桥梁总长986m。①平义分村桥：位于桩号 K6+587.046 处，现况无桥，新建一座 1×20m 的预应力混凝土 T 梁，下部为柱式台接桩基础，桥梁全宽 24.5m，桥梁全长 26m。②大秦铁路桥：位于桩号 K7+158 处，桥梁上部结构采用 30m 先简支后连续预应力混凝土小箱梁结构，全长 756m，共计 7 联 25 孔，孔跨布置：2×（4×30）+3×（3×30）+2×（4×30），全宽 24.5m，下部为柱式台接桩基础，采用一孔跨越既有铁路。③黑山水库桥：位于桩号 K9+256.7 处，桥梁上部结构为 10×20m 预应力混凝土连梁，下部为柱式台接桩基础，长 206m，宽 24.5m。桥梁面积 4.75hm²。

经调查核实，本项目怀柔段包括3座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。桥梁总长986m。建设扰动范围与设计相符，实际占地面积为4.75hm²。

3.3.1.3 临时堆土区

本工程沿道路主线设临时堆土区，用于临时堆放道路工程区剥离表土，堆高在3.0m，坡比1:1.5，新增临时占地共1.55hm²，占地类型为旱地和果园。

经调查核实，本项目怀柔段内表土临时堆场实际布设1处，位于黑山水库桥南侧，实际占地面积0.45hm²。

3.3.2 实际修建情况及占地面积监测结果

3.3.2.1 道路工程区

根据项目实际建设情况，本项目怀柔段桩号为K5+672~K11+891，怀柔境内线路长度6.219km。实际扰动面积21.84hm²，实际施工扰动面积与《水影响评价报告》一致。



3.3.2.2 桥梁工程区

经调查核实，怀柔段全线设置3座跨河桥梁，分别是平义分村桥（新建）、大秦铁路桥（新建）和黑山水库桥（新建）。桥梁总长986m。建设扰动范围与设计相符，实际占地面积为4.75hm²。



3.3.2.3 临时堆土区

本工程沿道路主线设临时堆土区，用于临时堆放道路工程区剥离表土，堆高在3.0m，坡比1:1.5，新增临时占地共1.55hm²，占地类型为旱地和果园。

经调查核实，本项目怀柔段内表土临时堆场实际布设1处，位于黑山水库桥南侧，实际占地面积0.45hm²。



4 水土流失防治措施监测结果

(1) “谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则 在广泛收集有关资料的基础上，充分利用已有水土保持治理经验与科研成果和勘察资料，对项目区的自然条件和工程建设的特点，合理确定水土流失防治责任范围，并进行全面治理，最大限度地恢复原有耕地和地表植被，有效地控制人为水土流失。

(2) 贯彻落实“三同时”制度 根据《中华人民共和国水土保持法实施条例》的规定，建设项目的水土保持工程必须执行“三同时”制度，即建设项目的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。因此，在实际施工过程中，监测单位应及时跟进已布设的水土保持措施，监测其水土保持防治效果及运行情况。

(3) 预防为主、减少扰动地表面积的原则设计时考虑挖填平衡，合理安排施工时序，并根据项目区的自然及水土流失特点，通过采取各种有效的预防措施，将工程施工过程中可能产生的水土流失降至最低。

(4) 生态优先的原则 根据项目区自然环境的特点，以有效防治施工造成的水土流失为主要目的，在坚持生态环境效益第一的前提下，注重工程施工与自然环境的协调发展，遵循自然生态环境规律，充分考虑水土资源的承载能力，加强对水土流失重点部位综合治理的同时，充分发挥生态自我修复能力，促进施工扰动区域林草地植被恢复，以便改善区域生态景观，优化区域生态环境，美化环境。

(5) 综合防治的原则在设计中通过对水土流失防治区域的划分，确定重点防治地段，遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，从改善沿线景观、有效防治水土流失的目的出发，按照工程施工时序、工程布局，因地制宜、因害设防，全面合理地配置各项防治措施。

根据已批复的水影响评价报告，项目水土保持措施实际实施情况对照统计见下表 4-1、4-2、4-3:

表 4-1 水土保持工程措施汇总表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量			怀柔段完成 工程量
			全线共计	怀柔段	顺义段	
一	道路工程防治区					
1	疏挖排水边沟	m ³	66501.00	19364	47137	33700.00
-1		m	33250.50	9682	23569	16850.00
2	草地砖护砌边沟	m ²	99886.00	99886	0	10085.00
3	透水砖铺装	m ²	49077.00	12708	36369	12708.00
4	防冲护坦	处	44	44	0	44.00
5	土地整治	m ²	79200.00	79200	0	82111.80
6	生态袋	m ²				6300.00
二	桥梁工程防治区					
1	土地整治	m ²	12000	12000	0	12000
五	临时堆土防治区					
1	土地整治	m ²	23000	15500	7500	15500
六	合计					

表 4-2 水土保持植物措施汇总表

编号	工程或费用 名称	单位	设计工程量			怀柔段完成 工程量
			全线共计	怀柔段	顺义段	
一	道路工程防治区					
(一)	综合绿化面积	m ²	79200.00	68000.00		68000.00
1	乔木栽植		4850.00	4850.00		1733.00
(1)	国槐	株	3625.00	3625	0.00	561.00
(2)	油松	株				619.00
(3)	白蜡	株				553.00
(4)	桧柏	株	1225.00	1225	0.00	
2	灌木栽植		8000.00			128677
(1)	桧柏篱	m ²	7500.00	7500	0.00	
(2)	西府海棠	株				705.00
(3)	金叶女贞球	株				130.00
(4)	大叶黄杨 (16 株/m ²)	株				65619
(5)	紫叶小檗 (16 株/m ²)	株				62222
(6)	碧桃	株	2000.00	2000	0.00	
(7)	紫叶李	株	2000.00	2000	0.00	
(8)	高干紫薇	株	2000.00	2000	0.00	
(9)	低接金枝槐	株	2000.00	2000	0.00	
3	萱草	m ²	3000.00	3000	0.00	
4	马蔺	m ²	3000.00	3000	0.00	
5	景天	m ²	3000.00	3000	0.00	
6	野牛草	m ²	24000.00	24000	0.00	
7	二月兰	m ²	29400.00	29400	0.00	

8	混合撒播草种	m ²	127533.00	67343	60190.00	48009.90
9	春花混合草种撒播	m ²				25231.70
二	桥梁工程防治区					
(一)	综合绿化	m ²	12000.00	12000.00	0.00	12000.00
1	撒播混合草种	m ²	12000.00	12000.00		12000.00
五	临时堆土区					
1	撒播草籽(二月兰)	m ²	33600.00	15500.00	18100.00	15500.00
	总计					

表 4-3 水土保持临时措施汇总表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量			怀柔段完成工程量
			全线共计	怀柔段	顺义段	
一	道路工程防治区					
1	表土剥离及回用	m ³	59800.00	40800.00	19000.00	43315.00
2	拦挡土埂	m	21534.00	10190.00	11344.00	2000.00
3	装土编织袋拦挡	m	2000.00	2000.00	0.00	
4	纤维网覆盖	m ²	30590.00	17670.00	12920.00	106572.00
5	土质排水沟	m	323.00	169.00	154.00	2000.00
二	桥梁工程防治区					
1	表土剥离及回用	m ³	2700.00	2700.00		2700.00
2	泥浆沉淀池	座	8.00	6.00	14.00	9.00
3	纤维网覆盖	m ²				25850.00
三	临时堆土区					
1	临时排水沟	m	2700.00	1800.00	900.00	160.00
2	临时沉砂池	座	3.00	2.00	1.00	2.00
3	编织土袋拦挡	m	2700.00	1800.00	900.00	
4	彩钢板围挡	m				300.00
5	纤维网覆盖	m ²	31400.00	20940.00	10460.00	24938.00
	总计					

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施实施情况

1、道路工程防治区

(1) 设计情况

①路基两侧排水边沟

主体设计,为实现“永临结合”,路基施工前,先疏挖两侧排水边沟,以保证排水体系畅通。边沟为梯形,底宽为 0.5m,边坡坡率为 1:1.5,平均沟深约 1.0m。雨水分段排入沿线冲沟或排水沟后,汇入河道,共疏挖排水边沟 66501m³。其中怀柔段 19364 m³。

②草地砖护砌排水边沟

主体设计的部分路段路基两侧排水边沟草地砖护砌措施,共铺设草地砖 99886m²,其中怀柔段 99886 m²。

③透水砖铺装

昌金路~西下路(K0+000-K5+120)、怀长路~桥梓镇政府西街(K10+000+K11+891)段采用城市道路断面,总长 7011m,主体设计其两侧新建人行步道采用透水砖铺装,透水砖厚度 6cm,总铺装面积 49077m²,其中怀柔段 12708 m²。

④涵洞出水口接边沟处防冲护坦

为降低涵洞出水口处水流对排水边沟底部的冲刷,方案补充设计在路基两侧涵洞出水口接排水沟处浆砌石防冲护坦。护坦长 1.5m,厚 0.3m,与排水沟等宽,底部沙砾垫层厚 15cm,共设置消能护坦 44 处。其中怀柔段 44 处。

⑤土地整治

绿化工程实施前,对中央分隔带、机非分隔带、土路肩等绿化区域土地整治,清除地块内碎石、砖块、施工残留物及各种不利于植物生长的杂物,初步平整绿化区域,回填表层土,以便后期植被恢复,整治总面积 79200m²,其中怀柔段 79200 m²。

表 4-4 道路工程区工程措施工程数量表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量		
			全线共计	怀柔段	顺义段
一	道路工程防治区				
1	疏挖排水边沟	m ³	66501.00	19364	47137
-1		m	33250.50	9682	23569
2	草地砖护砌边沟	m ²	99886.00	99886	0
3	透水砖铺装	m ²	49077.00	12708	36369
4	防冲护坦	处	44	44	0
5	土地整治	m ²	79200.00	79200	0
6	生态袋	m ²			

(2) 实际实施情况、监测结果

本工程怀柔段道路工程区布设的水土保持工程措施，随着工程的进程推进，各区措施都持续实施。监测人员在项目区选有代表性的透水、排水沟等作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

表 4-5 道路工程区水土保持工程措施统计表

编号	工程或费用名称	单位	怀柔段完成工程量
一	道路工程防治区		
1	疏挖排水边沟	m ³	33700.00
-1		m	16850.00
2	草地砖护砌边沟	m ²	10085.00
3	透水砖铺装	m ²	12708.00
4	防冲护坦	处	44.00
5	土地整治	m ²	82111.80
6	生态袋	m ²	6300.00

2、桥梁工程防治区

(1) 设计情况

大秦铁路桥施工结束后，对桥下适宜绿化的空地进行了土地整治，清除地块内碎

石、砖块、施工残留物及各种不利于植物生长的杂物，初步平整，回填表层土，以便后期植被恢复，整治总面积 12000m²，其中怀柔段 12000 m²。

表 4-6 桥梁工程区工程措施工程数量表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量		
			全线共计	怀柔段	顺义段
二	桥梁工程防治区				
1	土地整治	m ²	12000	12000	0

(2) 实际实施情况、监测结果

本工程桥梁工程区布设的水土保持工程措施，随着工程的进程推进，各区措施都持续实施，并且运行状况良好。监测人员在项目区对土地整治区域进行调查监测，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

表 4-7 桥梁工程区水土保持工程措施统计表

编号	工程或费用名称	单位	怀柔段完成工程量
二	桥梁工程防治区		
1	土地整治	m ²	12000

3、临时堆土区

(1) 设计情况

临时堆土场地使用完毕后，对场地进行土地整治，交付权属单位，以便恢复生产，土地整治总面积 23000m²。

表 4-8 临时堆土区工程措施工程数量表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量		
			全线共计	怀柔段	顺义段
五	临时堆土防治区				
1	土地整治	m ²	23000	15500	7500

(2) 实际实施情况、监测结果

本工程桥梁工程区布设的水土保持工程措施，随着工程的进程推进，各区措施都持续实施，并且运行状况良好。监测人员在项目区对土地整治区域进行调查监测，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

表 4-9 临时堆土区水土保持工程措施统计表

编号	工程或费用名称	单位	怀柔段完成工程量
五	临时堆土防治区		
1	土地整治	m ²	15500

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 4-13 水土保持工程措施进度表

监测分区	工程措施	实施进度
道路工程防治区	路基两侧排水边沟	2020年4月-2020年7月
	草地砖护砌排水边沟	2020年4月-2020年7月
	人行步道透水砖铺装	2020年4月-2020年7月
	土地整治	2020年4月-2020年9月
桥梁工程区	土地整治	2020年4月-2020年9月
临时堆土场区	土地整治	2020年4月-2020年9月

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施实施情况

1、道路工程区防治区

(1) 设计情况

①道路沿线绿化区域绿化美化

主体工程完工后，及时实施道路行道树、中央分隔带、机非分隔带、土路肩、排水边沟外侧等绿化区域绿化美化措施，绿化面积总计 7.92hm²。

②草地砖内植草护坡

方案补充设计在草地砖内撒播无芒雀麦、苇状羊茅和二月兰混合草种进行植被恢复，草种混合比例 7:7:1，播种量 15g/m²，撒播总面积约 99886m²。

③植草边沟

设计在路基两侧梯形土质排水沟内撒播无芒雀麦、苇状羊茅和二月兰混合草种进行生态防护，形成“草边沟”，降低水流对土质排水沟的冲刷，草种混合比例 7:7:1，播种量 15g/m²，共撒播混合草种 27647m²。

2、桥梁工程防治区

桥下空地撒播草籽绿化：大秦铁路桥梁施工完成后，方案补充设计在桥下空地内撒播无芒雀麦、苇状羊茅和二月兰混合草种进行植被恢复，草种混合比例 7:7:1，播种量 15g/m²，撒播总面积约 12000m²。

3、临时堆土场区

本项目工期较长，施工后期剥离的表土才能用于绿化区覆土，表土堆放时间将超过半年，为防治期间的水土流失，美化环境，对堆土顶部及边坡撒播二月兰草籽临时绿化，撒播面积 33600m²。

表 4-14 植物措施工程数量表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量		
			全线共计	怀柔段	顺义段
一	道路工程防治区				
(一)	综合绿化面积	m ²	79200.00	68000.00	
1	乔木栽植		4850.00	4850.00	
(1)	国槐	株	3625.00	3625	0.00
(2)	油松	株			
(3)	白蜡	株			
(4)	桧柏	株	1225.00	1225	0.00
2	灌木栽植		8000.00		
(1)	桧柏篱	m ²	7500.00	7500	0.00
(2)	西府海棠	株			
(3)	金叶女贞球	株			
(4)	大叶黄杨 (16 株/m ²)	株			
(5)	紫叶小檗 (16 株/m ²)	株			
(6)	碧桃	株	2000.00	2000	0.00
(7)	紫叶李	株	2000.00	2000	0.00
(8)	高干紫薇	株	2000.00	2000	0.00
(9)	低接金枝槐	株	2000.00	2000	0.00
3	萱草	m ²	3000.00	3000	0.00
4	马蔺	m ²	3000.00	3000	0.00
5	景天	m ²	3000.00	3000	0.00
6	野牛草	m ²	24000.00	24000	0.00
7	二月兰	m ²	29400.00	29400	0.00
8	混合撒播草种	m ²	127533.00	67343	60190.00
9	春花混合草种撒播	m ²			
二	桥梁工程防治区				
(一)	综合绿化	m ²	12000.00	12000.00	0.00
1	撒播混合草种	m ²	12000.00	12000.00	
五	临时堆土区				
1	撒播草籽 (二月兰)	m ²	33600.00	15500.00	18100.00

(2) 实际实施情况、监测结果

工程在实际施工过程中针对该区的立地条件和其对植物的特殊要求，在开挖回填等部位实施乔灌草结合植物措施，同时栽植各类花卉植物，道路边坡处铺设六棱植草砖，砖内覆土，栽植植物，使裸露的道路边坡得到绿化，改善生态环境。

采取乔、灌、草结合方式进行绿化美化，增加了地表的植被覆盖度，防治扰动地表可能造成水土流失。同时已采取植草砖内覆表层耕植土，播散草籽，绿化边坡。在防治水土流失的同时使得工程景观和周围环境协调。

表 4-15 完成植物措施情况表

编号	工程或费用名称	单位	怀柔段完成工程量
一	道路工程防治区		
(一)	综合绿化面积	m ²	68000.00
1	乔木栽植		1733.00
(1)	国槐	株	561.00
(2)	油松	株	619.00
(3)	白蜡	株	553.00
(4)	桧柏	株	
2	灌木栽植		128677
(1)	桧柏篱	m ²	
(2)	西府海棠	株	705.00
(3)	金叶女贞球	株	130.00
(4)	大叶黄杨 (16 株/m ²)	株	65619
(5)	紫叶小檗 (16 株/m ²)	株	62222
(6)	碧桃	株	
(7)	紫叶李	株	
(8)	高干紫薇	株	
(9)	低接金枝槐	株	
3	萱草	m ²	
4	马蔺	m ²	
5	景天	m ²	
6	野牛草	m ²	
7	二月兰	m ²	
8	混合撒播草种	m ²	48009.90
9	春花混合草种撒播	m ²	25231.70
二	桥梁工程防治区		
(一)	综合绿化	m ²	12000.00
1	撒播混合草种	m ²	12000.00
五	临时堆土区		
1	撒播草籽 (二月兰)	m ²	15500.00
	总计		

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 4-16 水土保持植物措施进度表

监测分区	工程措施	实施进度
道路工程防治区	绿化	2020年3月-2021年6月
桥梁工程防治区	绿化	2020年3月-2021年6月
临时堆土防治区	绿化	2018年4月-2021年6月

4.2.4 植物生长状况监测

(1) 植物树种选择

本工程水土保持植物措施按照适地适树的原则选择乔木、灌木及草本植物。监测期注重对植物措施生长状况的监测。

(2) 植物成活率监测

经现场监测乔、灌、草成活率达到 99%，植物措施达标总面积约 8.45hm²。

4.3 临时措施及实施进度

4.3.1 临时措施的实施情况

对于道路工程区的水土保持临时防护措施主要是路基的表土剥离、临时堆放及回填表土等临时拦挡、临时苫盖防护措施等防护措施。

(1) 表土堆放防护措施 施工前对占地地面表土进行了剥离。临时堆放的表土分片集中堆放于路基沿线两侧平坦的规划占地中。

(2) 表土堆放时按照“先挡后存放”的原则，在存放前对临时堆土场设置了临时挡护措施，防止水力侵蚀。在堆放表土处设置了防尘网覆盖。

项目已剥离表土 4.60m³，存放于临时堆土场内。

本工程实际施工时及时剥离表土用于后期绿化使用，在桥梁工程区设置泥浆池等临时措施，有效防治施工时水土流失情况。

表 4-17 项目区完成临时措施情况表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量			怀柔段完成工程量
			全线共计	怀柔段	顺义段	
一	道路工程防治区					
1	表土剥离及回用	m ³	59800.00	40800.00	19000.00	43315.00
2	拦挡土埂	m	21534.00	10190.00	11344.00	2000.00
3	装土编织袋拦挡	m	2000.00	2000.00	0.00	
4	纤维网覆盖	m ²	30590.00	17670.00	12920.00	106572.00
5	土质排水沟	m	323.00	169.00	154.00	2000.00
二	桥梁工程防治区					
1	表土剥离及回用	m ³	2700.00	2700.00		2700.00
2	泥浆沉淀池	座	8.00	6.00	14.00	9.00
3	纤维网覆盖	m ²				25850.00
三	临时堆土区					
1	临时排水沟	m	2700.00	1800.00	900.00	160.00
2	临时沉砂池	座	3.00	2.00	1.00	2.00
3	编织土袋拦挡	m	2700.00	1800.00	900.00	
4	彩钢板围挡	m				300.00
5	纤维网覆盖	m ²	31400.00	20940.00	10460.00	24938.00

4.3.1 临时措施实施进度

本项目临时措施实施时间见下表。

表 4-18 水土保持临时措施进度表

监测分区	工程措施	实施进度
道路工程防治区	表土剥离及回用	2018年4月-2019年4月
	拦挡土埂	2018年6月-2019年10月
	装土编织袋拦挡	2018年5月-2019年3月
	纤维网覆盖	2018年4月-2022年6月
	土质排水沟	2018年5月-2019年3月
桥梁工程防治区	表土剥离及回用	2018年4月-2019年4月
	泥浆沉淀池	2018年5月-2019年3月
	纤维网覆盖	2018年4月-2022年6月
临时堆土场区	临时排水沟	2018年5月-2019年3月
	临时沉砂池	2018年5月-2019年3月
	编织土袋拦挡	2018年5月-2019年3月
	彩钢板围挡	2018年4月-2022年6月
	纤维网覆盖	2018年4月-2022年6月

4.4 水土保持措施防治效果

经过植被恢复期的监测显示项目区的水土保持措施运行较好，道路排水情况较好、绿化效果较明显。项目区水土流失已得到基本的治理，实施完成各项工程措施、植物措施能够保证主体工程运行水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

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、施工期扰动地表侵蚀单元以及植被恢复期侵蚀单元。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。通过不同时段对不同防治分区的监测，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耕地、园地、林地、草地、住宅用地、公共管理与服务用地、交通运输用地、其他用地等，侵蚀以水力侵蚀为主。根据北京市水务局提供的近年来怀柔区水土流失监测资料，结合原水影响评价报告，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数为 $65\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(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，主要表现为路基开挖、临时堆土、绿化施工等。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，本项目实施了各项水土流失防治措施，如土地整治、临时排水沟、沉沙池、临时围挡和防尘网临时覆盖等，这些措施的实施有效减少了项目区的水土流失量。根据项目建设期间水土保持监测数据，确定本工程侵蚀模数，详见下表。

表 5-1 施工期扰动地表侵蚀模数统计表

侵蚀单元	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)				
	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
道路工程区	2413	2923	1710	92.1	61
桥梁工程区	2413	2923	1710	92.1	61
临时堆土场区	2413	2923	1710	92.1	61

5.1.2 土壤流失量计算

一、土壤流失量计算方法

通过对上述监测点定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失量计算公式：

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

式中：

F——水土流失面积（ km^2 ）；

K_s ——侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ；

T——侵蚀时段（a），取值为 1.00。

土壤流失总量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^n W_s \quad W_s = \sum_{s=1}^n M_s$$

W——项目区土壤流失总量（t）；

W_s ——各防治分区土壤流失量（t）；

M_s ——防治分区分时段土壤流失量；

二、水土流失面积

将原水影响评价报告书阶段工程规划占地面积与施工过程中施工布置变更后工程实际占地面积进行对比分析，通过监测，本项目怀柔段实际用地、扰动面积为 27.04hm^2 ，施工生产生活区根据各标段实际情况，采用租用民房的形式。相应的水土

流失面积统计见下表 5-2。

表 5-2 工程水土流失面积统计表

分区	项目建 设区面 积(hm ²)	扰动面积(hm ²)					建筑物及场地道路硬化 (hm ²)					水土流失面积 (hm ²)				
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
道路工程 区	21.84	5.76	17.27	21.84	21.84	21.84	0	8.6	14.52	14.52	14.52	5.76	8.67	7.32	7.32	7.32
桥梁工程 区	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	0	4.43	4.43	4.43	4.43	4.75	0.32	0.32	0.32	0.32
临时推土 区	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0					0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
合计	27.04	10.96	22.47	27.04	27.04	27.04	0	13.03	18.95	18.95	18.95	10.96	9.44	8.09	8.09	8.09

三、土壤流失计算

根据土壤流失量计算方法，计算工程建设各阶段土壤流失量总和。比较分析水土保持措施实施前后项目区土壤流失量，从而计算水土保持措施防治效益。项目区施工期间造成水土流失量 603.85t，折合 447m³。

表 5-3 本工程施工期土壤流失量（2018 年）

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地 道路硬化(hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模 数 t/(km ² ·a)	土壤流 失量 (t)
道路工程区	5.76	0	5.76	2413	93.12
桥梁工程区	4.75	0	4.75	2413	76.79
临时推土区	0.45	0	0.45	2413	7.28
合计	10.96	0	10.96		177.19

注：施工期监测期为 53 个月(2018 年 4 月-2022 年 9 月)

表 5-4 本工程施工期土壤流失量（2019 年）

防治分区	扰动面 积(hm ²)	建筑物及场地道 路硬化(hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤流 失量 (t)
道路工程区	17.27	8.6	8.67	2923	253.42
桥梁工程区	4.75	4.43	0.32	2923	9.35
临时推土区	0.45	0	0.45	2923	13.15
合计	22.47	13.03	9.44		275.93

注：施工期监测期为 53 个月(2018 年 4 月-2022 年 9 月)

表 5-5 本工程施工期土壤流失量（2020 年）

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地 道路硬化(hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模 数 t/(km ² ·a)	土壤流 失量 (t)
道路工程区	21.84	14.52	7.32	1710	125.17
桥梁工程区	4.75	4.43	0.32	1710	5.47
临时推土区	0.45	0	0.45	1710	7.70
合计	27.04	18.95	8.09		138.34

注：施工期监测期为 53 个月(2018 年 4 月-2022 年 9 月)

表 5-6 本工程施工期土壤流失量（2021 年）

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道 路硬化(hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模 数 t/(km ² ·a)	土壤流 失量 (t)
道路工程区	21.84	14.52	7.32	92.1	6.74
桥梁工程区	4.75	4.43	0.32	92.1	0.29
临时推土区	0.45	0	0.45	92.1	0.41
合计	27.04	18.95	8.09		7.45

注：施工期监测期为 53 个月(2018 年 4 月-2022 年 9 月)

表 5-7 本工程施工期土壤流失量 (2022 年)

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化(hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤流失量 (t)
道路工程区	21.84	14.52	7.32	61	3.35
桥梁工程区	4.75	4.43	0.32	61	0.15
临时推土区	0.45	0	0.45	61	0.21
合计	27.04	18.95	8.09		3.70

注：施工期监测期为 53 个月(2018 年 4 月-2022 年 9 月)

表 5-8 本工程运行期土壤流失量

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	流失量 (t)	
		第一年	第一年	小计
道路工程区	7.32	61	1.12	1.12
桥梁工程区	0.32	61	0.05	0.05
临时推土区	0.45	61	0.07	0.07
合计	8.09		1.23	1.23

注：运行期监测时间为 3 个月(2022 年 10 月-2022 年 12 月)

5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

本项目分为道路工程区、桥梁工程区及临时堆土场区，扰动土地类型主要桩基及路基开挖、土方填筑、施工占压等。工程建设期各水土流失防治区产生的水土流失量计算结果见表 5-9 和图 5-1。

表 5-9 工程建设期各扰动土地类型土壤流失量表

序号	防治分区	扰动面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)
1	道路工程区	21.84	482.93
2	桥梁工程区	4.75	92.11
3	临时推土区	0.45	28.81
合计		27.04	603.85

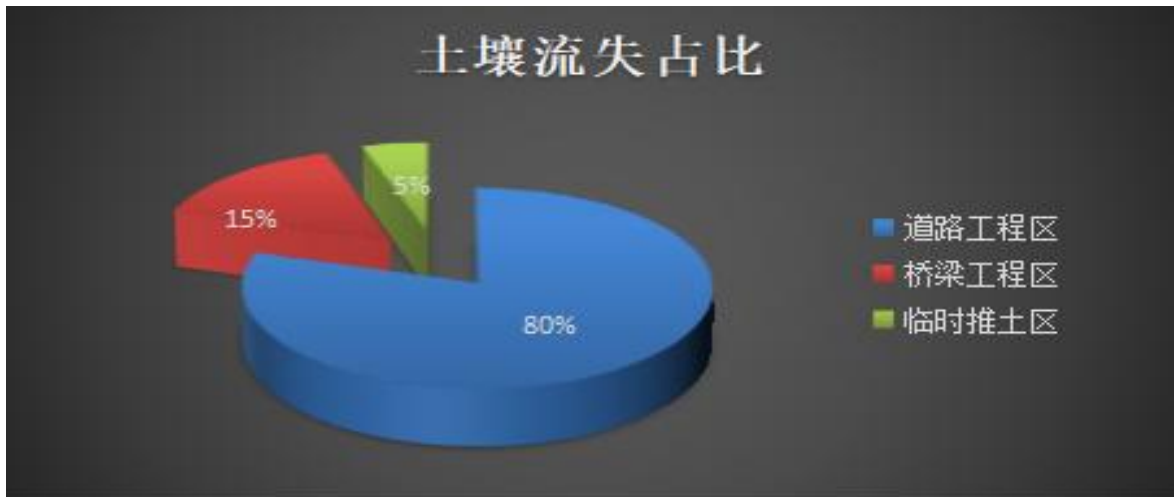


图 5-1 各扰动土地类型土壤流失量对比图

各扰动土地类型土壤流失量计算结果表明：不同的水土流失防治分区因其工程建设功能的不同，在工程建设期产生的土壤流失量也不同。施工占地面积愈大，扰动强度愈强，扰动时间愈长，相应产生的土壤流失量愈大。故针对不同的防治分区和扰动土地类型，选择适当的防治措施可以有效地防治水土流失。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 开发建设项目水土流失防治标准达标状况

6.1.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）实际扰动地表面积 27.04hm²，扰动地表治理面积 27.04hm²，其中建筑物覆盖及场地硬化面积 17.16hm²，工程措施治理面积 1.27hm²，植物措施治理面积 8.45hm²。项目区扰动土地整治率为 99.41%，达到水影响评价报告批复的防治目标值。

表 6-1 扰动土地整治情况表

分区	项目建设区面积(hm ²)	扰动面积(hm ²)	建筑物及场地道路硬化(hm ²)	水土流失治理面积(hm ²)			扰动土地整治面积(hm ²)	扰动土地整治率(%)
				植物措施	工程措施	小计		
道路工程区	21.84	21.84	13.62	6.80	1.27	8.07	21.69	99.31
桥梁工程区	4.75	4.75	3.54	1.20		1.20	4.74	99.79
临时堆土区	0.45	0.45	0	0.45		0.45	0.45	100.00
合计	27.04	27.04	17.16	8.45	1.27	9.72	26.88	99.41

6.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）水土流失面积为 9.88hm²，治理面积 9.72hm²，其中工程措施治理面积 1.27hm²，植物措施治理面积 8.45hm²。项目区水土流失总治理度为 98.38%。具体计算见表 5.2-2。

表 6-2 水土流失治理情况表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化(hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度(%)
					植物措施	工程措施	小计	
道路工程区	21.84	21.84	13.62	8.22	6.80	1.27	8.07	98.18
桥梁工程区	4.75	4.75	3.54	1.21	1.20	0.00	1.20	99.17
临时堆土区	0.45	0.45	0.00	0.45	0.45		0.45	100.00
合计	27.04	27.04	17.16	9.88	8.45	1.27	9.72	98.38

6.1.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

本项目建设总挖方 19.52 万 m³，除表土回覆及自身回填土方外，剩余土方 6.25 万 m³全部运往大屯建筑垃圾消纳场，拦渣率为 98%，达到水影响评价报告批复的防治目标值。

6.1.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。天北路北延(昌金路-桥梓镇政府西街)道路工程(怀柔段)试运行期平均土壤侵蚀强度为 61t/km².a，与允许土壤侵蚀模数 200t/km².a 相比，估算本项目土壤流失控制比为 3.28。

6.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指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；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。

经验收组核定，天北路北延(昌金路-桥梓镇政府西街)道路工程(怀柔段)实际扰动面积为 27.04hm²，项目建设区内可恢复植被面积 8.61hm²，水土保持措施实

施过程中实际绿化面积 8.45hm²。项目区林草植被恢复率为 98.14%；详见表 5.2-4。

表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率监测计算结果表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路工程区	21.84	6.95	6.80	97.84	31.14
桥梁工程区	4.75	1.21	1.20	99.17	25.26
临时堆土区	0.45	0.45	0.45	100.00	100.00
合计	27.04	8.61	8.45	98.14	31.25

6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

本项目实际扰动面积 27.04hm²，建筑物覆盖及场地硬化面积 17.16hm²，工程措施治理面积 1.27hm²，在目前经济、技术条件下，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 8.45hm²。林草植被覆盖率为 31.25%。

6.2 北京市公路建设项目水土流失防治标准

6.2.1 土石方利用率

项目建设总挖方 19.52 万 m³，总填方 20.11 万 m³，外购土方 6.84 万 m³。余方 6.25 万 m³，全部运往大屯建筑垃圾消纳场，项目无永久弃渣产生。土石方利用率 99%。

6.2.2 临时占地与永久占地比

本项目总占地 27.04hm²，其中永久占地 25.79hm²，临时占地 1.25hm²。因此本项目临时与永久占地比<50%，符合本项目目标值要求。

6.2.3 表土利用率

项目施工前将适宜范围内地表土进行剥离，共剥离表土 4.60 万 m³，集中堆放于项目区内，项目完工后全部用于植被恢复覆土，考虑表土堆放过程中的土壤流失，表土利用率达到 99%。

6.2.4 雨洪利用率

本工程配套排水边沟、草地砖铺砌边沟等，能用于绿地灌溉、下渗、补充景观用水等不进入公共排水系统的雨水量。

项目为公路建设项目，除人行步道透水砖铺装外，未建设其他雨洪利用设施，雨洪利用率不达标，主要因项目为公路建设项目，刨除旧路面积较大，并且为保证路基稳定，以排水为主，雨洪集蓄利用设施少，因此雨洪利用率指标无法达标。符合水影响评价预测结果。

6.2.5 边坡绿化率

边坡绿化率指采取绿化措施边坡面积占项目建设可绿化边坡总面积的百分比。采取边坡绿化措施的面积包括已经覆盖和未来两年能够覆盖的面积，以坡面展开面积计算。

根据现场调查，本项目排水边沟植草或草地砖内植草护坡，坡面总面积 8.45hm^2 ，实施绿化后植物实际覆盖面积约 8.45hm^2 ，边坡绿化率可达 99.9%。

6.2.6 挂渣面积

本项目施工建设完成后，植被修复良好，无渣体裸露坡面，因此挂渣面积指标不涉及。

综上，通过对监测结果的统计分析，结合现场实际情况，得出水土保持监测指标为：扰动土地整治率 99.41%，水土流失总治理度为 98.38%，土壤流失控制比 3.28，拦渣率 98%，林草植被恢复率为 98.14%，林草覆盖率为 31.25%。土石方利用率 99%，临时与永久占地比小于 $<50\%$ ，表土利用率达到 99%，边坡绿化率 99%，雨洪利用率和挂渣面积不涉及。对照批复水影响评价报告措施进度安排，按进度要求落实了各项水保措施，项目区内水土保持措施已基本形成完整的工程生物防护体系，取得了较好的水土保持生态、社会和经济效益。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

截止 2022 年 12 月，水土保持设施已经运行，监测组通过现场检查，认为总体运行状况良好。

项目防治区的扰动土地整治率 99.41%，水土流失总治理度为 98.38%，土壤流失控制比 3.28，拦渣率 98%，林草植被恢复率为 98.14%，林草覆盖率为 31.25%。土石方利用率 99%，临时与永久占地比小于<50%，表土利用率达到 99%，边坡绿化率 99%，雨洪利用率和挂渣面积不涉及。达到了水影响评价报告确定的防治目标。

施工过程中，各施工单位严格按相关要求施工，并采取相应的临时拦挡措施以防护拦挡施工过程中开挖产生的堆土，有效地减少了因施工造成的水土流失。本工程水土流失主要集中于土建施工期，建设施工产生的水土流失分布主要分为项目建设区和直接影响区，项目建设区是直接造成土壤扰动和水土流失的区域，是水土流失防治的重要地区。

在工程施工过程中，随着施工进行，裸露边坡工程措施防护，最后布设植物措施。以上措施的实施，有效的控制了坡面的水土流失情况。工程完工时间较早，永久道路两侧均设有截排水沟，行道树养护效果良好，成活率较高，运行情况良好。道路两侧种植的乔灌木植被养护较好，成活率较高。

7.2 水土保持措施评价

本工程在建设期已实施的水土保持工程措施主要包括：表土剥离及回覆、道路排水系统、边坡整地、透水砖铺装等；植物措施主要包括：道路边坡绿化、桥下绿化等；临时措施主要为临时堆土场防护措施、桥梁区沉淀池、泥浆池等。大部分已实施的各项水土保持工程、临时措施完整、完好，对降低本工程各扰动区域内水土流失起到了有效的防治作用。

7.3 存在问题及建议

经过工作人员现场监测，该项目工程在施工过程中主要存在以下几方面的问题：

- 1、对公路沿线及施工场地区实施的截排水沟加强管理，应组织专人定期巡查；
- 2、对成活率较差的局部进行补植、更换苗木，尽快完善植物措施；
- 3、与当地水行政主管部门共同配合，进一步加强水土保持监督执法、广泛传播水土保持知识，提高当地群众水土保持意识，以利于本工程水土保持的开展和维护。



7.4 综合结论

从本项目度监测过程来看，本工程建设过程中，按照批复的水影响评价报告要求，采取了一系列行之有效的水土保持措施，修建排水、临时防护等工程，各防治分区的水土保持措施基本适宜，水土保持工程布局基本合理，基本上符合水影响评价报告要求。

措施存在的主要问题有：由于工程工期紧、任务重，项目建设区以前出现的局部地段水土流失防治措施体系不完善、但后期水土保持相关措施逐步完善，有效的防治水土流失的发生。

附表 1 项目水土保持措施监测成果表

措施类型	名称	工程量	图片及文字说明
工程措施	排水边沟	疏挖排水边沟 33700m ³ 、草地砖护砌边沟 10085m ²	 <p>The image block contains three photographs documenting the drainage ditch construction. The top photo shows a road with a drainage ditch on the left, a sign with 'H27' on a blue pole, and young trees supported by stakes. The middle photo is a long perspective view of the drainage ditch along the road. The bottom photo is a close-up of the drainage ditch, showing the brick-paved structure and a pipe outlet.</p>

			
透水设施		透水砖铺设 12708m ²	



<p>植物措施</p>	<p>道路边坡绿化</p>	<p>8.45hm²</p>	
-------------	---------------	---------------------------	---



附表2 监测记录

项目名称		天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（怀柔段）		
监测单位		国水江河（北京）工程咨询有限公司		
填表人		李宏龙	上岗证号	水保监岗证第（3527）号
监测时间		2022年6月	监测分区	道路工程区、桥梁工程区
监测点		1、2	调查方法	调查法
序号	措施类型	措施名称	措施位置	工程量
1	工程措施	植草砖边沟	道路两侧及桥梁	16850m
		人行步道透水砖	道路两侧及桥梁	12708 m ²
		防冲护坦	过路涵两侧	44 处
		土地整治	道路两侧及桥梁	106700 m ²
		生态袋	道路两侧	6300m ²
2	植物措施	道路绿化	道路两侧	8.45m ²
运行情况		工程措施运行良好； 植物生长情况较好，定期有工作人员管护；		
				
				
排水系统				



透水砖铺装坡



道路绿化

附件 3 通怀路（京承高速~河防口）道路工程现场工作照片





道路沿线绿化区域绿化美化施工照片



道路沿线绿化区域绿化美化施工照片



路侧带植草绿化



路侧带植草绿化



路侧带植草绿化



路侧带植草绿化



临时拦挡



纤维网临时苫盖

附件 4 天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程水影响评价报告书批复



固定资产投资

2016 10001 5411 02262

北京市水务局

京水评审〔2016〕第 216 号

北京市水务局 关于天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街） 道路工程水影响评价报告书的批复

北京市路政局道路建设工程项目管理中心：

你单位报送的《天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程水影响评价报告书》及有关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建道路起点为顺义区昌金路，终点为怀柔区桥梓镇政府西街，全长 11.9 公里，计划于 2018 年 12 月完工。从水影响角度分析，项目可行，同意你单位按照水影响评价报告中确定的各项要求进行建设。

—1—

二、主要水影响控制指标如下:

道路浇洒、绿化等用水取再生水,通过洒水车拉水解决,年取用水量 9.3 万立方米,水源为顺义赵全营镇再生水厂和怀柔再生水厂再生水。

工程挖方量 46.52 万立方米,填方量 49.95 万立方米,借方量 19.83 万立方米,弃方量 16.4 万立方米。水土流失防治责任范围面积 64.81 万平方米,其中建设区面积 58.74 万平方米、直接影响区面积 6.07 万平方米。

道路雨水分别通过随路建设的雨水管线和周边雨水管线排入牯牛河、牯牛河支沟、牯牛河二支沟和黑山水库溢洪道。道路雨水管网按 5 年一遇标准设计建设。

三、项目建设与运营管理中应重点做好以下工作:

(一)要严格执行报告书中所规定的取水方案进行取水。

(二)随路建设的雨水管线和周边排水管线应与本项目同步建设,同步投入使用。

(三)要严格按照报告书关于水土保持、防洪的要求,开展项目建设。

(四)应依法缴纳水土保持补偿费,并在开工前办理相关缴费手续。

(五)要自行或委托有水土保持监测、监理能力的机构承担监测、监理任务,每年 10 月底分别向市、区水务局提交监测报

告。

(六)项目竣工三个月内,应向市水务局提出水影响评价竣工验收申请,未经验收或验收不合格,主体工程不得投入运行。

四、要配合市、区两级水务部门对本项目水影响评价报告实施情况的监管工作。

五、收到本批复后,你单位要将批复同意的水影响评价报告书于10日内送达顺义区水务局、怀柔区水务局。

六、自水影响评价报告书批复之日起三年内项目未能开工建设的,本批复自动失效。项目建设性质、地点、取水水源、取水规模、水土保持措施等事项发生重大变化,应重新报批建设项目水影响评价文件。



北京市水务局
2016年11月7日

抄送：市发展改革委员会、顺义区水务局、怀柔区水务局、市水政监察大队、市节约用水管理中心、市水土保持工作总站、市水影响评价中心。

北京市水务局办公室

2016年11月7日印发

项目联系人：杨礼琨

联系电话：15011250392

—4—