

天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）

道路工程（顺义段）

水土保持监测总结报告

建设单位：北京市交通委员会顺义公路分局

监测单位：北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

2025年9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：北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

法定代表人：赵云杰

单位等级：★★★★★(5星)

证书编号：水保监测(京)字第20220002号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月



责任页

项目名称		天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街） 道路工程（顺义段）	
建设单位		北京市交通委员会顺义公路分局	
监测单位		北京林丰源生态环境规划设计院有限公司	
审 定		周连兄	
监测 项目部	总监测工程师	陈文坤	
	监测工程师	张明艳	
		全文韬	
	监测员	蔡荣娇	
		崔启蒙	
校 核		杜宇	
报告编写		陈文坤	
		张明艳	
		全文韬	
参加监测人员		陈文坤	
		张明艳	
		全文韬	
		蔡荣娇	
		崔启蒙	

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	11
1.3 水土保持监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	15
2.1 监测内容	15
2.2 监测方法	16
3 重点部位水土流失动态监测.....	18
3.1 水土流失防治责任范围监测	18
3.2 取土（石、料）监测结果	20
3.3 弃土（石、渣）监测结果	20
3.4 土石方流向情况	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	24
4.3 临时措施监测结果	26
4.4 水土保持措施防治效果	27
5 土壤流失情况监测.....	31
5.1 水土流失面积监测结果	31
5.2 土壤侵蚀强度监测结果	31
5.3 土壤流失量监测结果	32
5.4 水土流失危害监测	34
6 水土流失防治效果监测结果.....	35
6.1 水土流失治理度	35

6.2 土壤流失控制比	35
6.3 渣土防护率	36
6.4 表土保护率	36
6.5 林草植被恢复率	36
6.6 林草覆盖率	36
7 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	39
7.4 综合结论	39

附件:

- 1.生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表
- 2.本项目水土保持监测照片
- 3.本项目水影响评价报告书批复

附图:

- 1.项目区地理位置图
- 2.水土流失防治责任范围及监测点位图
- 3.水土保持措施布局图

水土保持监测特性表

项目名称		天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街） 道路工程（顺义段）						
建设规模	本项目为一级公路，全长 5.672 公里，总投资 15761.9885 万元，占地面积共计 28.937hm ² ，其中永久占地 28.51hm ² ，临时占地 0.427hm ² ，项目于 2020 年 10 月正式开工建设，2025 年 5 月完工。	建设单位	北京市交通委员会 顺义公路分局					
		联系人	李龙旺					
		建设地点	北京市顺义区					
		所属流域	温榆河流域					
		工程总投资	1.5761 亿元					
		工程总工期	55 个月					
水土保持监测指标								
监测单位		北京林丰源生态环境规划设计院 有限公司			联系人 及电话	侯巍 15901567126		
自然地理类型		北方土石山区			防治标准	建设类一级防治标准		
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）		
	水土流失状况监测	实地量测、调查监测		防治责任范围监测		遥感影像、实地测量		
	水土保持措施情况监测	实地测量、调查监测		防治措施效果监测		调查监测		
	水土流失危害监测	调查监测		水土流失背景值		150t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		64.81hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² ·a		
水土保持投资（万元）		1545.05		水土流失目标值		200t/km ² ·a		
防治措施		工程措施：疏挖排水边沟 16184m ³ 、草地砖护砌排水边沟 35915m ² 、透水砖铺装 22563m ² 、土地整治 64564m ² ； 植物措施：栽植乔灌木 7424 株、绿篱 10922.55m ² 、地被花卉 0.52hm ² 、撒播混合草种 4hm ² ； 临时措施：表土剥离堆放及回用 28584m ³ 、纤维网覆盖 86460m ² 。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量			
		水土流失治理度	95	99.0	水土流失总面积（hm ² ）	12.434	水土流失防治面积（hm ² ）	12.31
		土壤流失控制比	1	1.0	治理后的平均土壤侵蚀量（t/km ² ·a）	200	容许土壤侵蚀量（t/km ² ·a）	200
		渣土防护率	95	不涉及	产生弃土（渣）量（t）	0	有效拦挡量（t）	0
设计	防治效果	表土保护率	95	99.3	可剥离表土总量	2.88	保护的表土数量	2.86
		林草植被恢复率	97	99.1	可恢复的林草植被面积（hm ² ）	6.52	实际恢复的林草植被面积（hm ² ）	6.46
		林草覆盖率	25	22.3	项目建设区面积（hm ² ）	28.937	实施的林草植被面积（hm ² ）	6.46

水土保持治理达标评价	建设单位和施工单位基本能够按照批复水影响评价报告的要求，基本完成了水土流失任务，工程质量总体合格，水土保持设施基本达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的标准要求。
总体结论	项目水土保持措施总体布局合理，基本完成了工程设计和水影响评价报告所要求的水土流失的防治任务，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。
主要建议	建议管护单位做好水土保持设施后期管护工作。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（顺义段）

建设单位：北京市交通委员会顺义公路分局

地理位置：项目位于顺义区，起点为昌金路与现状天北路相交路口，沿现状天北路向北经兆丰一街、兆丰二街、牯牛河、京沈客运专线、大广高速公路、京密引水渠、怀昌路后，由北石槽镇中心区穿过，经西下路后到达项目终点顺义区界，路线全长 5.672 公里。

项目建设地点示意图见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置示意图

建设性质：道路工程类改扩建（新建）项目。

建设内容：本项目主要由道路工程、桥涵工程、排水工程、绿化工程等组成。

项目投资：天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（顺义段）总投资 15761.9885 万元。

占地面积：天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（顺义段）起点为昌金路与现状天北路相交路口，终点顺义区界，路线全长 5.672 公里。总占地

28.937hm²，其中永久占地 28.51hm²，临时占地 0.427hm²。

建设工期：项目于 2020 年 10 月正式开工建设，2025 年 5 月完工。

土石方工程：项目土石方挖填总量为 26.84 万 m³，其中挖方 12.47 万 m³（自然土方 9.61 万 m³，表土 2.86 万 m³），填方 14.37 万 m³（自然土方 11.51 万 m³，表土回用 2.86 万 m³），借方 1.9 万 m³，借方来源为北京华通路桥养护工程有限公司。

1.1.2 项目组成

1.1.2.1 道路工程

(1) 横断面设计

① 标准横断面

昌金路~西下路（K0+000~K5+120）段：

该段长分别为 5.12km，规划为一级公路，因该段分别位于赵全营镇镇中心区内，因此按城市道路断面设施，横断面设计为三幅路型式，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），横断面设计图见图 1-2。

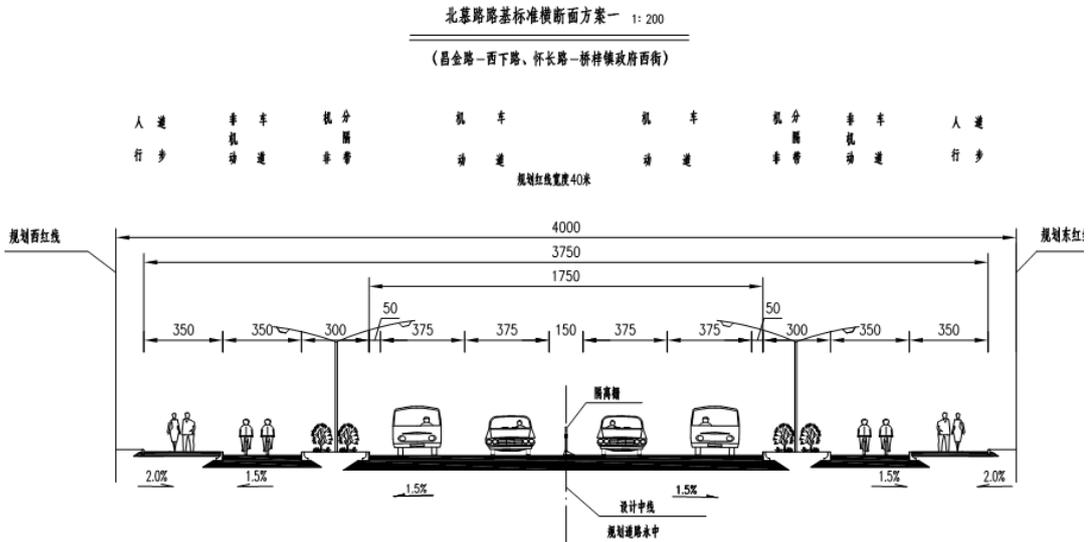


图 1-2 道路城市断面标准横断面设计图

西下路~顺义区界（K5+120~ K5+672）段：

该段道路长 0.552km，规划为一级公路，该段两侧用地规划为基本农田，因此按一级公路标准实施，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），横断面设计图见图 1-3。

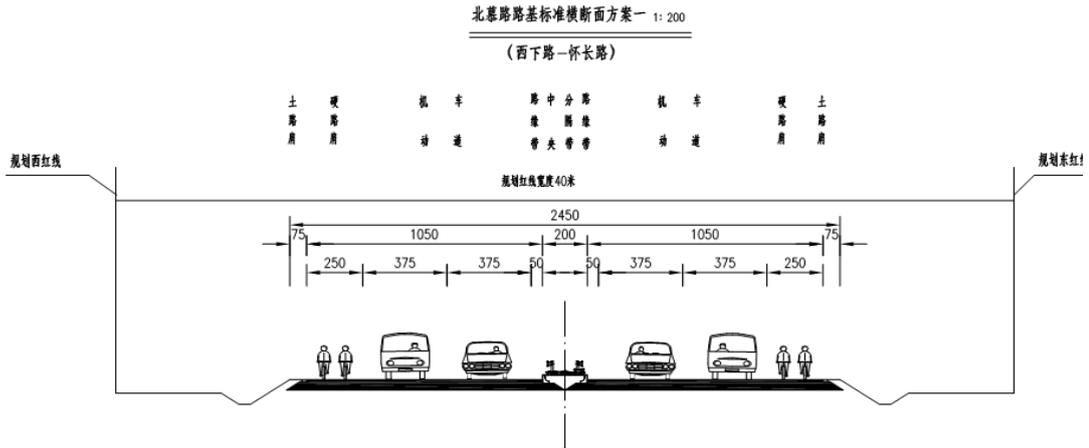


图 1-3 道路一级公路段标准横断面设计图

②下穿京承高速处横断面

天北路互通现状为半苜蓿叶形式，现况天北路下穿京承高速，利用京承高速中间一孔桥，桥墩净距为 27.16m。新建道路利用现状桥孔下穿京承高速，改造后，机动车道利用中间一孔通行，非机动车道和人行道利用边孔通行。

道路加宽后，机动车道利用京承高速桥梁中间一孔，断面布置为：0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+1m 中间带+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+3.5m 机动车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩=25m。

非机动车道和人行道利用京承高速桥梁边孔，横断面布置为：0.5m 土路肩+3.5m 非机动车道+3.5m 人行道=7.5m。

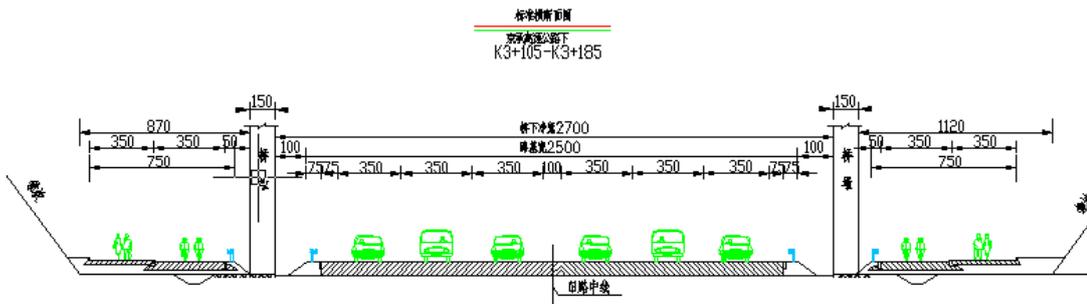


图 1-4 下穿京承高速段 (K3+105~K3+185) 横断面设计图

(2) 路面结构

根据路面结构层计算及经验，初设阶段拟定路面结构见下表。

表 1-1 路面结构一览表

项目	机动车道	非机动车道	人行步道
面层	4cm 沥青马蹄脂碎石 (SMA-13)	5cm 中粒式沥青混凝土 (WAC-16C)	6cm 透水步道砖
	改性乳化沥青粘层	下封层	2cm1:3 水泥砂浆卧底
	6cm 厂拌热再生中粒式沥青混凝土 (WAC-20C)	改性乳化沥青透层	
	改性乳化沥青粘层		
	8cm 沥青稳定碎石 (ATB-25)		
	下封层		
基层	18cm 水泥稳定碎石基层	18cm 石灰粉煤灰稳定碎石基层	15cm 无砂混凝土
	18cm 石灰粉煤灰稳定碎石基层	18cm 石灰粉煤灰稳定碎石基层	
	18cm 石灰粉煤灰稳定碎石基层		
垫层			5cm 粗砂垫层
总厚度	72cm	41cm	28cm

(3) 路基工程

①一般路基

路基填筑前应清除表土，场地清表厚度为 0.3m。一般路基，清表后在原地面翻松碾压，按照路床顶面下不同深度压实度要求，分层填筑碾压，含水量较大的松软土、潮湿路基应进行加固处理。

②特殊路基处理

道路穿越农田段局部低洼路段、沟渠水塘路段及低填浅挖段，根据地勘资料进行路基处理，换填砂砾。

表 1-2 特殊路基处理工程数量表

序号	起讫点桩号	段落长度	段落宽度	挖除不适宜材料	挖土方	换填天然砂砾	备注
		(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
1	K0+000~K3+224	3224	13.0	33530		33530	两侧现状边沟
		3224	6.5		16765	16765	现状路两侧低填方
2	K3+500~K5+115	1615	3.5	4522		4522	东侧现状边沟
3	K5+124~K5+672	548	28.0		12163	12163	农田
合计				38052	28928	66980	

③路基防护工程

本项目道路路基大部分为填方路基，设计坡比 1:1.5，填高在 3m 以下，采用植物绿化，绿化物种与路外一致，做到美观、自然。填方高度大于 3m 采用草地砖

护坡。

1.1.2.2 桥梁工程

(1) 桥梁工程

工程全线共设置桥梁 2 座，桥梁宽度与路基同宽，结构设计基准期为 100 年，设计洪水频率 1/100，地震作用按地震动峰值加速度 0.2g 设计，荷载标准为公路-I 级，规格参数见表 1-3，具体情况如下所述：

①牯牛河 1 号桥（加宽）：位于桩号 K1+229.532 处，原桥跨径为 3×21.5m 预应力空心板桥，宽 19.5m，新建桥梁在现况桥梁基础上东侧加宽 9m，西侧加宽 12.5m，与原桥同跨径，与所跨牯牛河斜交，角度为 39 度，下部为柱式台接桩基础，桥梁全长 75.3m，加宽面积 1375m²。



图 1-5 现状牯牛河桥

②京密引水渠桥（加宽）：位于桩号 K3+432.983 处，原桥跨径 3×15.3m 预应力空心板桥，宽 19.5m，新建桥梁在现况桥梁基础上两侧各加宽 12.5m，与原桥同跨径，与所跨京密引水渠斜交，角度 134 度，下部为柱式墩台接桩基础，桥梁全长 46m，加宽面积 1150m²。



图 1-6 现状京密引水渠桥

表 1-3 桥梁一览表

序号	桥梁中心桩号	孔-跨径	桥梁结构		桥长 (m ²)	桥宽 (m ²)	桥梁面积 (m ²)
			上部结构形式	下部结构			
1	K1+229.532	3-21.5	预应力混凝土空心板桥	柱式台, 桩基础	75.3	18.26	1375
2	K3+432.983	3-15.3	预应力混凝土空心板桥	柱式墩、台, 桩基础	60.3	18.26	1101.1
3	合计				135.6		2476.1

(2) 桥梁护砌工程

牯牛河桥护砌面积 6376m²，京密引水渠桥护砌面积 3988m²。

1.1.2.3 排水工程

(1) 区域现状

本项目经过顺义区赵全营镇和北石槽镇。昌金路至兆丰一街路段的道路西侧、怀昌路至西下路路段的道路两侧为村镇建设用地，其它路段基本为农田、山坡林地。

道路沿线跨过牯牛河及部分小冲沟。道路两侧现状排水以漫流及边沟为主，北石槽村镇路段排水采用排水沟及草地砖护砌边沟。

与天北路北延相交的昌金路、兆丰一街、兆丰二街存在现状雨水管，均未排入新建道路雨水系统。昌金路现状 d1200 雨水管向西排出，兆丰一街 d1000 雨水管、兆丰二街 d400 雨水管。

(2) 设计标准

①雨水工程

雨水管入河口管内顶高程不低于河道 20 年一遇规划洪水位。

排水明渠的最小流速 $V_{min} = 0.4\text{m/s}$ 。雨水管的最小流速 $V_{min} = 0.75\text{m/s}$ ，最大流速 $V_{max} = 5.0\text{m/s}$ 。雨水管按满流计算，即 $h/D = 1$ 。一般情况下，雨水管段的连接均采用管顶平接。

②涵洞

涵洞结构的设计基准期：100 年；涵洞设计洪水频率：1/100；涵洞单孔跨径： $L_k < 5\text{m}$ ；涵洞设计荷载标准：公路-I级。

(3) 设计方案

1) 平面设计

雨水管根据地形、道路坡向、雨水干管及河流的位置进行布置，使雨水就近排放，减少管线长度和埋深。主要雨水管出口内顶应不低于所接入河道的规划 20 年一遇洪水位。

①昌金路~西下路（K0+000-K5+120）：

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~d1800；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。昌金路至京承高速路段雨水分段排入牯牛河及昌金路现状 3000×1800 箱涵；怀昌路至西下路路段雨水排入规划怀昌路边沟，汇入牯牛河。

本路段为沟通设计边沟及冲沟，增设 1 座涵洞、7 道主涵及 20 道边涵。

为避免路面及桥面的径流雨水对水源地保护区内的污染，京密引水渠桥上雨水通过泄水孔沿桥墩落水管集中收集后进入道路雨水管，排至边沟。京密引水渠水源保护区外的南侧，设置 2 个事故应急池，规格为 4m×4m×2.2m，用以临时储存事故时泄露的液体。

②西下路-顺义区界（K5+120-K5+672）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。结合现状用地，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。

表 1-4 雨水工程数量表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	K0+000-K5+120（城市断面）	公里	5.12	昌金路-西下路
1	d800 钢筋砼承插口雨水管	米	2048	平均槽深 2.5m
2	d1000 钢筋砼企口雨水管	米	2253	平均槽深 2.7m
3	d1200 钢筋砼企口雨水管	米	3379	平均槽深 2.9m
4	d1500 钢筋砼企口雨水管	米	2253	平均槽深 3.3m

1 建设项目及水土保持工作概况

序号	指标名称	单位	数量	备注
5	d1800 钢筋砼企口雨水管	米	2253	平均槽深 3.9m
6	1-3000×1800 盖板涵	米	75	现状箱涵改造及延长
7	1-4000×2500 盖板涵	米/座	60/1	
8	1-1000 钢筋砼圆管涵	米/座	350/7	主涵
9	1-1000 钢筋砼圆管涵	米/座	310/20	边涵
10	4000×4000×2200 事故应急池	座	2	
二	K5+120-K5+672 (一级公路)	公里	0.552	西下路-顺义区界
1	排水边沟	公里	9.76	路基两侧
2	2-3000×3500 盖板涵	米/座	40/1	
3	1-4000×2000 盖板涵	米/座	40/1	
4	2-4000×2000 盖板涵	米/座	40/1	
5	1-3000×1500 盖板涵	米/座	160/4	
6	1-1000 钢筋砼圆管涵	米/座	180/5	主涵

2) 横断面设计

北慕路双侧雨水管沿道路敷设于非机动车道下，管径为 d800~d1800，横断面布置见图 1-7。相交路路口雨水管按规划管道进行预留。

北慕路雨水管道横断面布置图方案一
(昌金路-西下路、怀长路-桥梓镇政府西街) 1:200

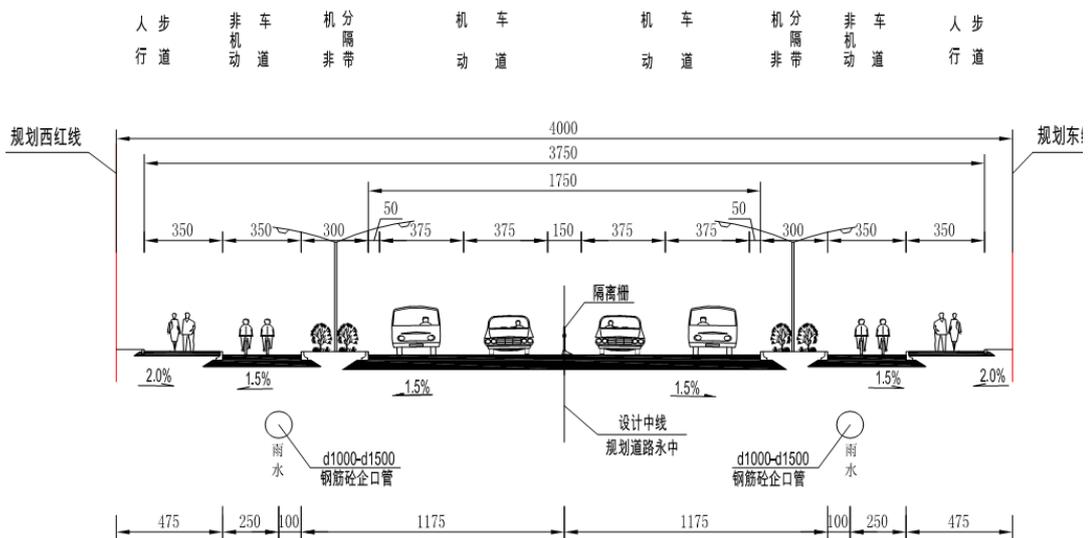


图 1-7 雨水管道横断面布置图

3) 纵断面设计

本设计的雨水管道最小覆土厚度控制在 1.0~1.5m，具体纵向标高根据流量确

定管径、坡度，依据管线坡度计算确定。

4) 管材、管道基础及构筑物

① 管材及检查井

雨水管采用Ⅱ级钢筋混凝土管，雨水口采用偏沟式单算、双算雨水口，雨水口连接管管径为 d300，坡度为 1.0%，雨水口采用铸铁算子及算圈。雨水检查井采用混凝土检查井，间距约为 40m，

② 雨水街坊支管

为便于收集道路两侧地块的雨水，除规划路口需预留支管外，原则上沿道路每隔 150m 左右设置街坊支管。雨水街坊支管管径为 d800，坡度为 5‰。街坊各支管预留检查井位置设置在道路红线外 2.0m。

1.1.2.4 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 6.46hm²。

1.1.2.5 附属工程

(1) 平面交叉

线位相交规划道路 13 条，根据相交道路的等级，对城市主干路、城市次干路、一级公路、二级公路与天北路相交路口进行路口渠化设计。

(2) 公交车站

结合路口渠化设置公交港湾 6 处，港湾长 50m，宽 3.5m。港湾具体设置位置，在下一阶段工作中根据地方交管及公交运营管理部门意见调整。

1.1.2.6 市政管线

道路沿线穿越城镇段市政管线不在现阶段设计中。根据项目设计批复，建设单位进行下阶段工作时商沿线镇政府，落实该道路市政专项设计，穿越城镇段同步实施市政管线。

1.1.3 项目区概况

1.1.3.1 气象

顺义区属温带大陆性半湿润季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。年平均气温 11℃，一月份最冷，平均气温 -4.7℃，七月份最热，平均气温 28.6℃。多年平均降雨量 628mm，一般集中在七、

八两个月，七月份多年平均降雨量 258.2mm，八月份多年平均降雨量 143.6mm，七、八两月份降雨量约占全年的 64.7%。多年平均全年日照时数 2800 小时，年日照百分率 62%。多年平均无霜期 195 天，初霜期在 10 月下旬，终霜期在 4 月上旬。风向以西北风为主，多在春季和冬季，年平均风速 2.7m/s。最大冻土深 80cm。

1.1.3.2 水文

顺义区横跨北京五大水系中的北运河、潮白河、蓟运河 3 个水系，境内有大小河流 15 条，中小型水库 3 座，坑塘 410 多处。其中属潮白河水系的干支流有怀河、牯牛河、小中河上段、城北减河、小东河和箭杆河等；属北运河水系的干支流有温榆河、方氏渠、龙道河、小中河中段、月牙河和十三支渠等；属蓟运河水系的支流有金鸡河和无名河。河道总长 232km，径流总量 1.7 亿 m^3 。地表水平均每年可用量为 4300 万立方米，地下水资源年平均开采量约为 4 亿 m^3 ，可向市区每年提供用水 2 亿 m^3 。

项目起于顺义区的昌金路，沿线跨越牯牛河、京密引水渠。

牯牛河顺义区段位于顺义与怀柔区边界~顺义与昌平区边界，为东北西南走向，全长 16.15km，道路跨越处河道上口宽约 20m 左右；京密引水渠全长 112.7km，是北京市最主要的供水线路，道路跨越处位于怀昌路南侧，渠道上口宽约 34m。

1.1.3.3 土壤植被

拟建工程所属顺义区东部及北部边缘为褐土，中部和西部为褐潮土，东南部为潮褐土。项目沿线土壤以褐潮土为主，植被主要是农耕地及人工植被，乔木以白蜡、槐、白杨等落叶树种为主，植被覆盖率接近 30%。

1.1.3.4 容许土壤流失量

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和北京市土壤侵蚀强度分布图，项目区土壤侵蚀模数背景值约为 $150t/km^2 \cdot a$ ，为微度侵蚀，土壤侵蚀容许值为 $200t/km^2 \cdot a$ 。

1.1.3.5 侵蚀类型

项目区域内水土流失以水力侵蚀为主，主要流失区域为现况裸露地表。

1.1.3.6 国家(省级)防治区划

项目位于燕山国家级水土流失重点预防区和北京市水土流失重点预防保护区、重点监督区。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持工程建设管理

通过进场监测，项目建设过程中，较好的落实了各项水土保持措施，有效的控制了因工程建设引起的水土流失，主要有以下几方面：

(1) 强化水土保持意识，积极采取临时防护

从开工之日起，施工单位在施工中严格控制了工程的扰动范围、土方挖填量，并自觉采取了水土保持临时措施，如表土剥离及防护、密目网苫盖等措施，减少了施工过程中的人为水土流失危害和影响，确保了主体工程的顺利完成。

(2) 将水土保持工程纳入主体工程管理体系

建设单位将排水边沟防护、透水铺装、绿化等措施与主体工程一起投标，从施工组织、管理、监督验收签证等都建立了一整套管理模式，同时将水土保持工程的有关文件进行备案、归档，使水土保持工程建设有章可循，保证了水土保持工程高标准高质量的完成。

(3) 落实“三同时”制度

建设单位坚持“三同时”制度，工程建设初期，依法编报水影响评价报告书；工程建设过程中，与主体工程共同开展施工图设计，并按照基本建设程序落实各项防治资金；主体工程完工后，水土保持工程措施和植物措施与主体工程共同竣工使用，基本上做到了水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

1.2.2 水影响评价报告编报情况

2016年10月，项目前期建设单位北京市路政局道路建设工程项目管理中心委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司及北京圣海林生态环境科技股份有限公司编制《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》，于2016年11月7日取得北京市水务局批复，批复文号为：京水评审〔2016〕第216号。

1.2.3 水土保持监测成果报送

2020年11月13日，项目建设单位正式委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司承担本项目的水土保持监测工作。截至2025年9月，水土保持监测单位共完成水土保持监测实施方案1期、水土保持监测季度报告19期、水土保持监测

年度报告 5 期，并于 2025 年 9 月完成项目水土保持监测总结报告。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

根据项目实际施工情况及工程设计变更审批单，项目在施工过程中人行步道、路基工程及排水工程均有部分变更，涉及水土保持工程变化的为 K0+030-K0+470 左侧、K3+160-K3+300 左侧、K3+080-K3+380 右侧填方护坡未设计植草砖边坡护砌，为提升道路边坡防冲刷能力，经建设单位、设计单位、项目管理单位、监理单位、施工单位现场查看决定，增加排水边沟草地砖护砌 1418.46m²。

1.3 水土保持监测工作实施情况

1.3.1 接受委托时间

2020 年 11 月 13 日，项目建设单位正式委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

1.3.2 监测实施方案编制

我单位监测人员于 2020 年 12 月 14 日对项目现场进行了首次监测，并于当月完成了本项目水土保持监测实施方案，并上报水行政主管部门。

1.3.3 监测项目部组成

为使项目监测工作顺利展开，我单位成立由监测总工程师、监测工程师、监测员组成的监测项目部。

监测项目部实行监测总工程师负责制；监测工程师负责监测合同的履行，安排和协调本项目监测组的工作；专业监测员具体负责项目监测工作的开展。

1.3.4 技术人员配备

监测项目部由 1 名总监测工程师，2 名监测工程师，1 名专职监测员。监测人员由水土保持、林业生态、水工及管理等专业组成。主要监测人员持有监测上岗证书。

1.3.5 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保[2015]139 号）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区施工进度、工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，本项目水土保持监测点建设期布设 5 处固定监测点位，其余区域采取巡查监测。固定监测点分

别布设如下：道路工程监测区 2 处，桥梁工程监测区 2 处、临建工程监测区 1 处。具体布设详见表 1-5。

表 1-5 项目水土保持监测点布置

监测分区	编号	位置	监测内容
道路工程监测区	1#	K0+850 (改建段)	施工进度； 水土流失状况； 土壤流失量； 措施实施情况。
	2#	K5+660 (新建段)	
桥梁工程监测区	3#	牯牛河桥	
	4#	京密引水渠桥	
临建工程监测区	5#	--	

1.3.6 监测设施设备

为保障本工程水土保持监测工作的开展，本工程监测组购买和投入使用的监测设施设备详见表 1-6。

表 1-6 监测仪器设备一览表

序号	监测设施和设备	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	监测损耗计费方式
一	监测设备折旧费				30000	
1	植被测量仪器 (测绳、剪刀、坡度仪等)	批	2	800	1300	1 年折旧
2	GPS 定位仪	套	2	4000	3600	五年折旧
3	摄像设备	台	1	4000	1600	五年折旧
4	照相机	台	2	2500	2400	五年折旧
5	全站仪	台	1	10000	6600	五年折旧
6	水准仪	套	1	6000	2800	五年折旧
7	土壤水分仪	套	2	6000	5600	五年折旧
8	精密天平	台	2	500	700	五年折旧
9	干燥箱	台	1	3000	2300	五年折旧
10	用品柜	个	1	1200	800	五年折旧
11	笔记本电脑	台	1	6000	2300	五年折旧
二	监测设备损耗费				10000	
1	钢钎	支	160	3	480	易损品, 全计
2	皮尺 (50m)	把	16	70	1120	易损品, 全计
3	钢卷尺 (50m)	把	10	100	1000	易损品, 全计
4	三角瓶	个	100	22	2200	易损品, 全计
5	水桶、铁锹等	批	20	260	5200	易损品, 全计
合计					40000	

1.3.7 监测技术方法

项目建设期的水土流失情况，包括扰动土地、土石方挖填、水土保持措施、水土流失状况等，采取定期调查实地调查以及定点调查，并结合设计资料分析的

方法进行，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆、钢尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量及堆放占地面积等监测采用实地调查法监测，并结合设计资料分析的方法进行；对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好性和运行情况及各项防治措施的防护效果等采用实地调查的方法进行监测。

项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地测量的方法进行全面调查。

1.3.8 水土保持监测阶段成果

截至 2025 年 9 月，水土保持监测单位共完成水土保持监测实施方案 1 期、水土保持监测季度报告 19 期、水土保持监测年度报告 5 期，并于 2025 年 9 月完成项目水土保持监测总结报告。

1.3.9 水土保持监测意见及落实情况

通过现场调查监测表明，建设单位非常重视水土保持工作，全面落实水影响评价报告中设计的水土流失防治措施，取得了较好的水土保持效果。

1.3.10 重大水土流失危害事件处理等情况

项目施工期间未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 原地貌土地利用及植被覆盖度监测

监测内容包括地形地貌、地面组成物质、土壤植被、土地利用类型、水土流失状况等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况。

2.1.2 降雨量监测

主要监测施工期间降水总量和最大 24 小时降雨量，以及是否造成影响。

2.1.3 扰动土地面积监测

主要监测项目施工期间征地、占地、使用和管辖地域的范围，以及在扰动地表期间，损坏水土保持设施程度，完工后原地貌恢复情况等。

2.1.4 防治责任范围监测

主要监测项目施工期间，建设单位水土流失防治区域的变化情况，以及对建设区范围以外区域造成水土流失危害等，并监测是否和水影响评价报告核定的水土流失防治责任范围一致，有无增减。

2.1.5 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

主要监测项目施工期间土石方挖填量、弃土弃渣量、弃土弃渣堆放情况（位置、点数、方量、面积、堆土高度）及外运和外借情况等，还包括施工期间，临时堆土场水土流失状况及对周围环境的影响等。

2.1.6 水土保持措施监测

根据已批复的水影响评价报告，监测该项目是否落实水土保持措施，包括各种措施的实施进度、数量、质量、稳定性、运行情况及其效果等方面。水保措施包括工程措施、植物措施和临时措施。

2.1.7 土壤流失量监测

主要监测项目区水土流失形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量，以及水土流失面积变化情况。

2.1.8 水土流失危害监测

随时监测项目施工过程中的水土流失情况，对可能发生的危害进行预测。

2.1.9 水土保持效果监测

主要根据工程已实施的水土保持措施，统计、计算相关数据，并与批复的水影响评价报告中确定的水土流失防治目标进行对比，看项目水土流失防治指标是否达到批复水影响评价报告确定的目标值。

2.1.10 其他

主要监测主体工程建设进度、水土保持工程建设情况，以及水土保持工程设计、水土保持管理、水土保持责任制度落实情况。

2.2 监测方法

2.2.1 资料收集

收集资料详见表 2-1。

表 2-1 主要收集资料列表

序号	名称	单位	数量	备注
1	气象资料	套	1	收集利用当地气象资料
2	主体工程设计资料	套	1	收集
3	水影响评价报告书	本	1	报批稿
4	工程区原地形图	份	1	收集
5	项目平面布置图	份	1	收集
6	项目施工现场平面布置图	套	1	施工单位提供
7	项目绿化工程平面图	套	1	施工单位提供
8	铺装材料合格证	份	若干	施工单位提供
9	苗木检疫证明	份	若干	施工单位提供
10	工程施工主体监理资料	套	1	主体监理单位提供
11	原地貌照片及施工照片	套	1	施工单位提供

2.2.2 实地调查

实地调查是指对项目水土保持措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况、覆盖度及恢复情况，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取样方调查、实地测量的方法进行分析、计算。

实地测量主要采用激光测距仪、皮尺、钢卷尺对防护工程的外观进行测量，看是否符合设计要求，是否起到防护作用。

样方调查是选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测，分别取标准地进行观测，然后按式 2-1 计算草地盖度：

$$D = f_d/f_e \quad (\text{式 2-1})$$

式中：D—草地的盖度；

f_c —样方面积， m^2 ；

f_d —样方内草冠垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按式 2-2 计算项目区林草的植被覆盖率：

$$C = f/F \quad (\text{式 2-2})$$

式中：C—植被覆盖率，%；

f—草地面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， hm^2 。

根据工程建设特点，以及可操作性原则和场地限制等因素，本项目考虑了 $1m \times 1m$ 草地作为监测样地。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 水土流失防治责任范围监测

3.1.1 批复的防治责任范围

项目水影响评价报告中水土流失防治责任范围为 64.81hm^2 ，其中项目建设区 58.74hm^2 ，直接影响区面积 6.07hm^2 。各防治分区项目建设区和直接影响区面积统计见表 3-1。

表 3-1 目水影响评价报告中水土流失防治责任范围面积表 单位： hm^2

序号	项目组成	防治责任范围面积 (hm^2)			直接影响区范围说明
		项目建设区	直接影响区	合计	
1	道路工程区	50.71	4.31	55.02	征地线两侧各 2m
2	桥梁工程区	5.73	1.54	7.27	桥梁工程区外推 5m，河道围堰上游 10m，下游 50m
3	临时堆土区	2.30	0.22	2.52	堆土区外围 2m
合计		58.74	6.07	64.81	

3.1.2 防治责任范围监测结果

3.1.2.1 施工期防治责任范围监测结果

本项为天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（顺义段），按项目实际情况划分本项目水土流失防治责任范围为 28.937hm^2 ，详见表 3-2。

表 3-2 本项目水土流失防治责任范围面积表 单位： hm^2

序号	项目组成	防治责任范围面积 (hm^2)			说明
		项目建设区	直接影响区	合计	
1	道路工程区	28.131	0	28.131	-
2	桥梁工程区	0.806	0	0.806	-
3	临时堆土区	0	0	0	堆土区位于道路工程红线内，不重复计算
合计		28.937	0	28.937	

3.1.2.2 试运行期防治责任范围监测结果

项目试运行期水土流失防治责任范围为 6.52hm^2 。详见表 3-3。

表 3-3 试运行期水土流失防治责任范围监测结果 单位: hm^2

序号	项目组成	防治责任范围面积		
		项目建设区	直接影响区	合计
1	道路工程区	6.52	0	6.52
2	桥梁工程区	0	0	0
合计		6.52	0	6.52

3.1.3 防治责任范围变化情况

项目水影响评价报告中项目建设区面积为 58.74hm^2 ，其中顺义段项目建设区面积为 31.267hm^2 ，包括永久占地 28.517hm^2 及临时占地 2.75hm^2 ，项目在工期实际的项目建设区面积为 28.937hm^2 ，包括永久占地 28.51hm^2 及临时占地 0.427hm^2 。项目水土流失防治责任范围比水影响评价报告中减少 2.33hm^2 ，主要原因为项目实际施工期间道路工程及桥梁工程的临时堆土及表土均堆放于道路工程红线内，没有产生临时占地。水土流失防治责任范围对比情况见表 3-4。

表 3-4 水土流失防治责任范围对比 单位: hm^2

序号	项目组成	水影响评价报告中水土流失防治责任范围面积		项目实际施工期间水土流失的影响范围面积	增减情况
		总面积	顺义段项目建设区面积		
1	道路工程区	55.02	28.138	28.131	-0.007
2	桥梁工程区	7.27	2.379	0.806	-1.573
3	临时堆土区	2.52	0.75	0	-0.75
合计		64.81	31.267	28.937	-2.33

3.1.4 扰动土地面积监测结果

工程建设过程中，土石方的开挖、回填、堆积，地表的碾压、夷平、占压等活动，都不同程度地扰动原地貌，造成土地和地表植被的损坏。

在建设初期防治责任范围内由原地貌、堆土、开挖面和施工平台组成。随着各项工程建设实施，原地貌逐渐减少，扰动面积进一步增加，建设期扰动土地面积监测结果为 5.54hm^2 ，全部为建设用地。

各区扰动土地面积监测结果详见表 3-5。项目区不同时期卫星影像图见图 3-1。

表 3-5 施工期扰动土地面积监测结果 单位: hm^2

序号	分区	扰动面积	扰动类型
1	建构筑物工程监测区	1.03	开挖
2	道路广场及管线工程监测区	2.9	开挖、堆积
3	绿化工程监测区	1.34	开挖、堆积占压
4	代征用地	0.27	堆积占压
5	合计	5.54	

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 报告确定的取土（石、料）情况

根据批复的水影响评价报告，项目不涉及由取土场取土问题。

3.2.2 取土（石、料）量监测结果

根据监测人员实地调查，项目施工期间不涉及由取土场取土问题。

项目施工过程中有约 1.9 万 m^3 借方，借方来源为北京华通路桥养护工程有限公司。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 报告设计的弃土（石、渣）情况

项目水影响评价报告设计弃方总量 16.4 万 m^3 ，其中旧路结构层材料 6.05 万 m^3 ，运往回收厂回收。渣土 10.35 万 m^3 ，为清理房渣土、处理路基产生的建筑垃圾，全部运往顺义区木林镇渣土消纳场和怀柔区孙史山渣土消纳场消纳。

3.3.2 弃土（石、渣）监测结果

根据监测人员实地调查，项目施工期间没有产生弃土。

项目施工过程中有约 300 吨建筑垃圾，主要为破除旧路产生，全部运往南彩镇建筑垃圾资源化处置场。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

由于天北路北延（昌金路-桥梓镇政府西街）道路工程（顺义段）全线位于平原区域，大部分为填方路基，顺义段施工过程中没有产生多余土方。项目水影响评价报告中施工内容包括顺义段和怀柔段，弃土主要产生于怀柔段，项目实际弃土情况与水影响评价报告中基本一致。

3.4 土石方流向情况

3.4.1 设计土石方流向情况

(1) 水影响评价报告设计土石方流向

项目土石方挖填总量 27.31 万 m³，其中总挖方 19.84 万 m³，总填方 7.47 万 m³，借方 4.79 万 m³，弃方 17.16 万 m³。主要为项目建构筑物基础施工开挖土方，因项目地下开挖范围较大，项目区不具备土方堆放条件，建筑基础施工开挖土方全部清运，后期需回填土方需借调。借方来源于顺义区木林镇渣土消纳场，弃方弃往 B1#职工倒班宿舍楼等 3 项和 B2#等 4 项项目回填。

报告设计的土方量情况见表 3-6。

表 3-6 报告设计的土石方情况

单位: 万 m³

分区	分类	开挖方	回填方	借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向
建构筑物工程	自然土方	17.16	2.22	2.22	顺义区 木林镇 渣土消 纳场	17.16	B1#职工倒班 宿舍楼等 3 项 和 B2#等 4 项 综合利用
道路广场及管线工程		2.68	4.24	1.56			
绿化工程			1.01	1.01			
合计		19.84	7.47	4.79		17.16	

3.4.2 土石方流向监测结果

根据施工单位及监理单位提供的数据文件，结合现场实地调查，项目施工期间共产生土石方挖填总量 27.31 万 m³，其中总挖方 19.84 万 m³，总填方 7.47 万 m³，借方 4.79 万 m³，弃方 17.16 万 m³。弃方全部运往 B1#职工倒班宿舍楼等 3 项和 B2#等 4 项项目综合利用。

项目施工期间土石方情况见表 3-7。

表 3-7 施工期土石方情况

单位: 万 m³

分区	分类	开挖方	回填方	借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向
建构筑物工程	自然土方	17.16	2.22	2.22	顺义区 木林镇 渣土消 纳场	17.16	B1#职工倒班 宿舍楼等 3 项 和 B2#等 4 项 综合利用
道路广场及管线工程		2.68	4.24	1.56			
绿化工程			1.01	1.01			

合计		19.84	7.47	4.79		17.16	
----	--	-------	------	------	--	-------	--

3.4.3 土石方量变化情况对比分析

项目施工期间的土石方流向情况于批复的水影响评价报告中一致。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 设计的工程措施

道路广场及管线工程防治区：透水砖铺装 0.94hm^2 。

绿化工程防治区： 1000m^3 雨水调蓄池 1 座，下凹式整地 1.08hm^2 、全面整地 1.34hm^2 。

批复的水土保持工程措施见表 4-1。

表 4-1 批复的水土保持工程措施及数量汇总表

序号	措施名称	单位	数量
1	透水砖铺装	hm^2	0.94
2	1000m^3 雨水调蓄池	座	1
3	下凹式整地	hm^2	1.08
4	全面整地	hm^2	1.34

4.1.2 工程措施完成情况

项目水土保持工程措施的实际工程量主要是通过监测人员实地测量，并结合主体设计单位和施工单位所提供的图纸、表格等资料统计分析得出：

道路广场及管线工程防治区：透水砖铺装 0.94hm^2 。

绿化工程防治区： 1000m^3 雨水调蓄池 1 座，下凹式整地 1.08hm^2 、全面整地地 1.34hm^2 。

项目实际实施的水土保持工程措施见表 4-2。

表 4-2 实际实施的水土保持工程措施及数量汇总表

序号	措施名称	单位	数量
1	透水砖铺装	hm^2	0.94
2	1000m^3 雨水调蓄池	座	1
3	下凹式整地	hm^2	1.08
4	全面整地	hm^2	1.34

4.1.3 水土保持工程措施监测结果对比

项目实施的水土保工程持措施数量与批复的水影响评价报告中的措施数量一致，详见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施监测结果对比

序号	措施名称	单位	设计措施量	实际实施措施量	增减情况
1	透水砖铺装	hm ²	0.94	0.94	0
2	1000m ³ 雨水调蓄池	座	1	1	0
3	下凹式整地	hm ²	1.08	1.08	0
4	全面整地	hm ²	1.34	1.34	0

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计的植物措施

绿化工程防治区:绿化工程 1.34hm²、乔木 254 株、灌木 209 株、宿根花卉 15252 株、草本植物 1.16hm²、绿篱 36596 株。

批复的水土保持措施植物措施详见表 4-4。

表 4-4 批复的水土保持植物措施及数量汇总表

序号	措施名称	单位	数量
1	植物措施面积	hm ²	1.34
2	乔木	株	254
3	灌木	株	209
4	宿根花卉	株	15252
5	草本	hm ²	1.16
6	绿篱	株	36596

4.2.2 植物措施完成情况

项目水土保持植物措施的实际工程量主要是通过监测人员实地测量,并结合主体设计单位和施工单位所提供的图纸、表格等资料统计分析得出。

项目区完成的水土保持植物措施包括:绿化工程面积 1.34hm²,其中,乔木 254 株、灌木 209 株、宿根花卉 15252 株、草本植物 1.16hm²、绿篱 36596 株。

实际实施的水土保持植物措施工程量见表 4-5,苗木表见 4-6。

表 4-5 实际实施的水土保持植物措施及数量汇总表

序号	措施名称	单位	数量
1	植物措施面积	hm ²	1.34
2	乔木	株	254
3	灌木	株	209
4	宿根花卉	株	15252
5	草本	hm ²	1.16
6	绿篱	株	36596

表 4-6 实际实施的绿化工程苗木表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	乔木	株	254
1	国槐	株	27
2	白蜡	株	39
3	银杏	株	18
4	元宝枫	株	5
5	白皮松	株	1
6	白玉兰	株	12
7	西府海棠	株	80
8	八棱海棠	株	15
9	山杏	株	11
10	樱花	株	7
11	碧桃	株	26
12	紫叶李	株	13
二	灌木	株	209
1	大叶黄杨球	株	79
2	金银木	株	21
3	紫丁香	株	41
4	迎春	株	8
5	蔷薇	株	28
6	女贞球	株	10
7	红王子锦带	株	22
三	宿根花卉	株	15252
1	马蔺	株	5925
2	金娃娃萱草	株	3635
3	大花萱草	株	2052
4	兰花鼠尾草	株	2200
5	紫花玉簪	株	1440
四	草本	hm ²	1.16
1	冷季型草坪	hm ²	1.16
五	绿篱	株	36596
1	大叶黄杨篱	株	34308
2	光谱月季	株	1568
3	沙地柏	株	720

注：数据由建设单位提供。

4.2.3 水土保持植物措施监测结果对比

项目实施的水土保植物持措施数量与批复的水影响评价报告中的措施数量一致，详见表 4-7。

表 4-7 水土保持植物措施监测结果对比统计表

序号	措施名称	单位	方案设计措施量	实际实施措施量	增减情况
1	植物措施面积	hm ²	1.34	1.34	0
2	乔木	株	254	254	0
3	灌木	株	209	209	0
4	宿根花卉	株	15252	15252	0
5	草本	hm ²	1.16	1.16	0
6	绿篱	株	36596	36596	0

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 设计的临时措施

建构筑物工程防治区：基坑临时拦挡 933m。

道路广场及管线工程防治区：管网沿线临时堆土密目网苫盖 2.9 万 m²。

绿化工工程防治区：绿化区施工前密目网苫盖 1.34 万 m²。

施工临建防治区：施工出入口洗车机 1 座、临时沙池 1 座，洒水降尘 1745 台时。

批复的水土保持临时措施工程量见表 4-8。

表 4-8 批复的水土保持临时措施及数量汇总表

序号	措施名称	单位	数量
1	基坑临时拦挡	m	933
2	管网沿线临时堆土密目网苫盖	万 m ²	2.9
3	绿化区施工前密目网苫盖	万 m ²	1.34
4	施工出入口洗车机	座	1
5	临时沉沙池	座	1
6	洒水降尘	台时	1745

4.3.2 临时措施完成情况

项目水土保持临时措施的实际工程量主要是通过监测人员实地调查、量测，并结合施工单位所提供的图纸、表格等资料统计分析得出。

建构筑物工程防治区：基坑临时拦挡 933m。

道路广场及管线工程防治区：管网沿线临时堆土密目网苫盖 2.9 万 m²。

绿化工工程防治区：绿化区施工前密目网苫盖 1.34 万 m²。

施工临建防治区：施工出入口洗车机 1 座、临时沙池 1 座，洒水降尘 1745 台时。

实际实施的水土保持临时措施完成情况见表 4-9。

表 4-9 实际实施的水土保持临时措施及数量汇总表

序号	措施名称	单位	数量
1	基坑临时拦挡	m	933
2	管网沿线临时堆土密目网苫盖	万 m ²	2.9
3	绿化区施工前密目网苫盖	万 m ²	1.34
4	施工出入口洗车机	座	1
5	临时沉沙池	座	1
6	洒水降尘	台时	1745

4.3.3 水土保持临时措施监测结果对比

项目实施的水土保临时持措施数量与批复的水影响评价报告中的措施数量一致，详见表 4-10。

表 4-10 水土保持临时措施数量监测结果对比统计表

序号	措施名称	单位	方案设计措施量	实际实施措施量	增减情况(实际-批复)
1	基坑临时拦挡	m	933	933	0
2	管网沿线临时堆土密目网苫盖	万 m ²	2.9	2.9	0
3	绿化区施工前密目网苫盖	万 m ²	1.34	1.34	0
4	施工出入口洗车机	座	1	1	0
5	临时沉沙池	座	1	1	0
6	洒水降尘	台时	1745	1745	0

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

在施工准备阶段，建设单位对工程实行了招标，从优选择技术力量雄厚的施工单位。在施工过程中，业主、设计、施工和监理单位严把质量关，保障了工程质量。在本项目水土保持监测中，监测人员通过定期监测，对本项目的水土保持工程措施进行了全面监测，项目区内水土保持工程措施质量符合设计和规范要求，目前保存完好，运行效果良好。

项目水土保持工程措施实施情况见图 4-1。

4 水土流失防治措施监测结果



图 4-1 工程措施实施效果

4.4.2 植物措施实施效果

植物措施的成活率是指设计面积上的林草 2~4 周后存活的数量百分比；保存率是指设计面积上的林草种植后 4~6 个月后存活的数量百分比；林草的生长情况用长势、盖度进行分析。

项目区植物措施种类、密度、数量、生长情况定期采用实地量测法和样方调查法。监测结果表明，项目区采取植物措施总面积为 1.34hm^2 ，绿地位置、苗木种类与施工图纸一致，绿化面积和植物种类符合图纸要求，栽植的乔木、灌木、绿篱植株挺直，生长良好，无病虫害，成活率为 97%，草本基本生长良好，根系发达，覆盖度为 97%，项目区植物措施达标面积 1.34hm^2 。

项目水土保持植物措施实施情况见图 4-2。



图 4-2 植物措施实施效果

4.4.3 临时措施防护效果

项目于 2019 年 11 月开始进场监测，2023 年 6 月结束监测。监测人员根据现场实地监测情况统计得出项目施工期间涉及到的水土保持临时措施主要有：施工场地出入口洗车机、临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖。这些措施的实施减

少了建设期因大风、降雨引起的扬尘、水蚀等，对建设期项目整体水土保持工作具有积极意义。



图 4-3 临时措施实施效果

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积监测结果

5.1.1 施工期水土流失面积

项目施工期水土流失面积的确定主要采用实地测量及卫星影像判读的方式监测得出。详见标表 5-4。

5.1.2 试运行期水土流失面积

经统计，本工程进入试运行期后水土流失面积详见表 5-2。

表 5-2 项目试运行期水土流失面积 单位: hm^2

序号	分区	占地性质	水土流失面积 (hm^2)
1	绿化工程	永久	1.34
合计			1.34

5.2 土壤侵蚀强度监测结果

5.2.1 土壤侵蚀阶段划分

根据水土流失特点，将项目防治责任范围土壤侵蚀阶段划分为原地貌（未施工地段）、施工期（各施工地段）和试运行期（硬化构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类土壤侵蚀阶段。

在施工初期，原地貌所占比例较高，土壤侵蚀强度较小；随着工程的开展，水土流失的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少，随后原地貌完全被扰动地表取代，土壤侵蚀强度增大；最终防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例增大，项目新增水土流失量逐渐减小至原地貌土壤流失强度。

5.2.2 土壤侵蚀类型划分

根据项目区地形地貌、土壤条件、降水特征，其土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主，水力侵蚀方式以冲刷、剥蚀、搬运、沉积为主。

5.2.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌土壤侵蚀模数

本项目原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

（2）施工期土壤侵蚀模数

项目施工期为 2019 年 4 月~2023 年 6 月。

项目施工期的土壤侵蚀量根据现场监测得出的土壤侵蚀模数，对项目土壤侵蚀量进行分析计算。

(3) 试运行期土壤侵蚀模数

项目试运行的水土流失面积为项目永久占地内绿化区域，根据现场调查绿化区内防治措施的实施效果，确定本项目试运行期侵蚀模数的按背景值计，即 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

5.3 土壤流失量监测结果

5.3.1 土壤流失量计算方法

通过实地调查监测所得数据，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。

土壤侵蚀量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T \quad (\text{式 5-1})$$

式中： M_s ——侵蚀量 (t)；

F ——水土流失面积 (km^2)；

K_s ——水蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)；

T ——侵蚀时段 (a)。

5.3.2 土壤流失量计算

5.4.2.1 原地貌土壤流失量

经计算，项目原地貌土壤侵蚀流失量为 25.93t，详见表 5-3。

5.4.2.2 施工期土壤流失量

经统计项目每季度水土保持监测季度报告，项目施工期间土壤流失量为 48.35t，详见表 5-4。

表 5-3 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果

分区	水土流失面积 (hm^2)	时间 (a)	土壤侵蚀模 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$)	土壤流失量 (t)
建构筑物工程区	1.03	4.25	200	8.76
道路广场及管线工程 区	2.9	4.25	200	24.65
绿化工程区	1.34	4.25	200	11.39
代征用地	0.96	4.25	200	8.16
合计	6.23			52.96

表 5-4 施工期土壤流失量计算表

监测时段		水土流失面积 (hm ²)					时间 (a)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤流失量 (t)
		建构筑物工程区	道路广场及管线工程区	绿化工程区	代征用地	合计			
2020 年	3 季度	0.56	0.88	0.87	0.96	3.27	0.25	800	6.54
	4 季度	0.56	0.88	0.87	0.96	3.27	0.25	500	4.08
2021 年	1 季度	0.24	0.04	0.87	0.96	2.11	0.25	200	1.05
	2 季度	0.1	0.04	0.25	0.96	1.35	0.25	500	1.68
	3 季度	0.1	0.04	0.25	0.96	1.35	0.25	800	2.70
	4 季度	0.1	0.04	0.25	0.96	1.35	0.25	500	1.68
2022 年	1 季度	0.02	0.05	0.25	0.96	1.28	0.25	200	0.64
	2 季度	0	0.05	0.25	0.96	1.26	0.25	500	1.57
	3 季度	0	0.075	0.25	0.96	1.285	0.25	800	2.57
	4 季度	0	0.09	0.29	0.96	1.34	0.25	230	0.77
2023 年	1 季度	0	0.12	0.29	0.96	1.37	0.25	80	0.27
	2 季度	0	0.84	0.74	0.96	2.54	0.25	500	3.18
	3 季度	0	1.605	0.74	0.96	3.305	0.25	600	4.96
	4 季度	0	2.11	0.95	0.96	4.02	0.25	50	0.50
2024 年	1 季度	0	1.05	1.02	0.96	3.03	0.25	100	0.76
	2 季度	0	1.33	1.34	0.96	3.63	0.25	500	4.53
	3 季度	0	1.605	0.74	0.96	3.305	0.25	600	4.96
	4 季度	0	2.11	0.95	0.96	4.02	0.25	50	0.50
2025 年	1 季度	0	1.05	1.02	0.96	3.03	0.25	100	0.76
	2 季度	0	1.33	1.34	0.96	3.63	0.25	500	4.53
合计									48.35

5.4.2.2 试运行期土壤流失量

经计算，项目试运行期土壤流失量为 0.67t，详见表 5-5。

表 5-5 试运行期土壤流失量计算表

侵蚀单元	水土流失面积 (hm^2)	时间 (年)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失量 (t)
绿化区域	1.34	0.25	200	0.67

5.3.3 土壤流失量监测结果分析

依据上述计算原理，结合各阶段水土流失面积，计算得出原地貌、施工期和试运行期侵蚀单元的土壤流失量。

本项目施工期和试运行期的土壤流失总量为 49.02t，其中施工期土壤流失量为 48.35t，试运行期的土壤流失量为 0.67t；项目原地貌土壤流失量为 25.93t，新增土壤流失量为 22.42t。

从监测结果来看，项目施工期扰动地表土壤侵蚀量最大，主要是项目在施工过程中的基坑开挖、土方运移和回填、管线开挖等发生的土壤流失。随着项目的建设完成，项目进入试运行期，建设区扰动地表也全面恢复，室外场地采取了硬化、园林绿化等，土壤流失量大大降低。

5.4 水土流失危害监测

现场监测表明，项目在施工过程中严格控制施工范围，合理控制施工进度，尽量减少土方的倒运次数，并根据当地自然环境特点，采取了合理有效的临时水土保持措施，如临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖等，上述措施有效减少了工程建设产生的新增水土流失危害。

经过现场监测，项目建设期间无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的水影响评价报告书，本工程在设计水平年时，水土流失效果须达到国家六项水土流失防治指标的一级防治标准。

6.1 水土流失治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤侵蚀量达到容许侵蚀量以下的面积，不包括周边地面硬化面积、永久建筑物占用的面积和水面面积。

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理面积}}{\text{建设区水土流失面积}} \times 100\%$$

项目造成的水土流失面积为 5.27hm^2 ，水土流失治理面积 5.27m^2 ，包括工程措施面积 0.94hm^2 ，植物措施面积 1.34hm^2 、建筑物及场地道路硬化面积 2.99hm^2 ，按照上述公式计算，本项目水土流失总治理度为 100%。

各防治分区扰动土地治理情况见表 6-1。

表 6-1 各防治分区水土流失总治理度计算表

分区	项目建设区 面积	水土流失 面积	水土流失治理达标面积 (hm^2)				水土流失 总治理度
	(hm^2)	(hm^2)	建筑物及场 地道路硬化	植物 措施	工程 措施	小计	(%)
建构筑物工程防治区	1.03	1.03	1.03	0.00	0.00	1.03	—
道路广场及管线工程防治区	2.9	2.9	1.96	0.00	0.94	2.9	—
绿化工程防治区	1.34	1.34	0.00	1.33	0.00	1.34	—
合计	5.27	5.27	2.99	1.33	0.94	5.27	100

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区容许土壤流失量与项目区治理后的平均土壤侵蚀量之比。根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{建设区治理后的平均土壤侵蚀量}}$$

项目建成后的土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，因此土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

拦渣率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。

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{工程弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

项目施工期间共产生余方 17.16 万 m³，全部运往 B1#职工倒班宿舍楼等 3 项和 B2#等 4 项项目进行综合利用，本项目渣土防护率 100%。

6.4 表土保护率

项目没有可剥离表土，不涉及表土保护率。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

项目可恢复林草植被面积 1.34hm²，已恢复林草植被面积 1.34hm²，按上述公式计算，本项目区林草植被恢复率 100%。

6.6 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。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

项目建设用地 5.27hm²，建设用地内林草植被面积 1.34hm²，按上述公式计算，本项目区林草覆盖率为 25.43%。详见表 6-2。

表 6-2 各区林草植被恢复率及林草覆盖率

分区	项目建设 区面积	可恢复植 被面积	已恢复植 被面积	林草植被 恢复率	林草覆盖率
	(hm^2)	(hm^2)	(hm^2)	(%)	(%)
建构筑物工程防治区	1.03	0	0	—	—
道路广场及管线工程防治区	2.9	0	0	—	—
绿化工程防治区	1.34	1.34	1.34	99.9	—
合计	5.27	1.34	1.34	99.9	25.4

综上，水土流失防治六项指标均达到国家六项防治指标的目标值，详见表 6-3。

表 6-3 国家六项水土流失防治指标达标情况

项目	目标值	监测值
水土流失治理度 (%)	> 95	100
土壤流失控制比	≥ 1.0	1.0
渣土防护率 (%)	> 97	100
表土保护率 (%)	不涉及	不涉及
林草植被恢复率 (%)	> 97	100
林草覆盖率 (%)	> 25	25.43

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目施工期扰动地表面积、水土流失面积、防治责任范围 7.12hm^2 ，试运行期防治责任范围 5.27hm^2 ，水土流失治理达标面积 5.27hm^2 ，可实施林草植被面积 1.34hm^2 ，林草植被达标面积 1.34hm^2 。工程建设期间共产生挖方 19.84 万 m^3 ，填方 7.47 万 m^3 ，借方 4.79 万 m^3 ，弃方 17.16 万 m^3 。弃方全部运往 B1#职工倒班宿舍楼等 3 项和 B2#等 4 项项目综合利用。施工期土壤侵蚀以水蚀为主。随着项目正式开工建设，项目建设范围内产生大面积裸露土壤。随着施工进度开展，各项水土保持措施得到了落实，水土流失现象得到有效控制，水土流失量逐渐减少。

项目水土流失主要发生在基础开挖区域和市政园林施工区域，施工期土壤流失总量为 48.35t 。施工初期扰动面积大，土壤流失量较大，随着工程建设土壤流失量逐渐减少。项目建设落实完成了各项水土保持措施，水土流失量在可控范围，建设过程中无水土流失危害事件发生。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持措施布局及数量

本项目实际完成的水土保持措施体系与布局与批复报告基本一致，布设了工程措施和植物措施，同时实施临时防护措施。根据监测结果，项目建设期共完成：

工程措施：透水砖铺装 0.94hm^2 ，雨水调蓄池 1 座（容积 1000m^3 ），下凹式整地 1.08hm^2 ，全面整地 1.34hm^2 ；

植物措施：绿化工程面积 1.34hm^2 ，其中，栽植乔木 254 株，栽植灌木 209 株，宿根花卉 15252 株，草坪 1.16hm^2 ，绿篱 36596 株；

临时措施：基坑临时拦挡 933m，密目网苫盖 4.24hm^2 ，施工出入口洗车机 1 座，临时沉沙池 1 座，洒水降尘 1745 台时。

7.2.2 水土保持措施防治效果

项目水土保持措施完成量与批复的水影响评价报告相比，每个防治分区均存在工程量变化，但防护面积占扰动面积的比重并未减少，已完成的工程仍可达到水土保持防护设计的要求，同时建设单位对水土保持措施实行了招标，从优选择技术力量雄厚的施工单位，在施工过程中，业主、设计、施工和监理单位严把质

量关，保障了工程质量，项目区内水土保持工程质量符合设计和规范要求，保存完好，植物措施较为完善，植被覆盖度、成活率高，植被总体生长情况良好。

7.2.3 水土保持措施适宜性与运行情况

北京是水资源极度匮乏的城市，项目运行期间势必消耗大量的水资源，且随着项目建成，建筑物及道路路面硬化后，项目区地面雨水入渗率下降，地表雨水径流增加，造成雨水资源流失，节约用水、水资源综合利用地是解决水资源短缺不容忽视的问题。

为了节约水资源和减少地表径流，建设单位和主体设计单位尽可能的采取合理有效的水土保持措施，实施了雨水调蓄利用措施，如雨水调蓄池、节水灌溉、集雨式绿地等，并按时对这些防治措施进行维护，从运行情况看，这些措施能够有效减少外排雨水量，节约水资源，具有良好的生态效益和经济效益。

7.3 存在问题及建议

无

7.4 综合结论

本项目水土保持监测表明，建设单位和施工基本能够按照水影响评价报告要求，积极做好各项水土流失防治任务，作业范围控制严格，水土流失防治效果显著。实施的临时防护、降水蓄渗、绿化美化、土地整治、植被恢复等防治措施，总体上措施布局合理，防治效果明显，有效的控制了人为水土流失的发生。项目建设区内的土壤流失量控制在容许流失量之内，随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固提高。项目建设区水土流失总治理度、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 6 项国家级水土流失指标，土方利用率、雨洪利用率、硬化地面控制 3 项北京市房地产建设项目水土流失指标均达到项目水影响评价报告书确定的目标值。