

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住
用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目

水土保持监测总结报告

建设单位：北京中铁诺德隆兴置业有限公司

监测单位：北京安睿捷科技有限公司

2025 年 6 月

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住
用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目

水土保持监测总结报告

建设单位：北京中铁诺德隆兴置业有限公司

监测单位：北京安睿捷科技有限公司

2025 年 6 月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：北京安睿捷科技有限公司

法定代表人：陈安远

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保监测(京)字第 20230020 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月



顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002

地块 A33 基础教育用地项目

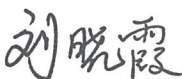
水土保持监测总结报告

责任页

北京安睿捷科技有限公司

批 准： 陈安远（总经理） 

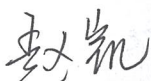
核 定： 曾美琼（高级工程师） 

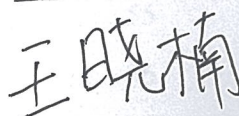
审 查： 刘晓霞（工程师） 

校 核： 王 芹（工程师） 

项目负责人： 王 丹（工程师） 

参加编写： 王 丹（工程师）（参编第 1-2、7 章节） 

赵 凯（工程师）（参编第 3-4 章节） 

王晓楠（工程师）（参编第 5-6 章节） 

目 录

前 言.....	1
水土保持监测特性表.....	3
1 建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.3 监测工作实施情况.....	10
2 监测内容与方法.....	22
2.1 监测内容.....	22
2.2 监测方法.....	23
3 重点部位水土流失动态监测.....	25
3.1 防治责任范围监测.....	25
3.2 取土（石、料）监测结果.....	31
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	31
4 水土流失防治措施监测结果.....	33
4.1 工程措施监测结果.....	33
4.2 植物措施监测结果.....	37
4.3 临时措施监测结果.....	43
4.4 水土保持措施防治效果.....	51
5 土壤流失情况监测.....	52
5.1 水土流失面积.....	52
5.2 土壤流失量.....	52
5.3 水土流失危害.....	55
6 水土流失防治效果监测结果.....	56
6.1 水土流失治理度.....	56
6.2 土壤流失控制比.....	56
6.3 渣土防护率.....	56
6.4 表土保护率.....	57
6.5 林草植被恢复率.....	57

6.6 林草覆盖率.....	57
7 结论.....	59
7.1 水土流失动态变化.....	59
7.2 水土保持措施评价.....	59
7.3 水土保持监测三色评价.....	59
7.4 存在问题及建议.....	60
7.5 综合结论.....	60
8 附件及附图.....	61
8.1 附件.....	61
8.2 附图.....	61

前 言

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目位于北京市顺义区后沙峪镇，东至馨园八路，南至榆阳路，西至榆阳路，北至安庆街。

本项目由 21-18-001e 地块、21-18-002 地块组成，其中 21-18-001e 地块为 R2 二类居住用地，21-18-002 地块为 A33 基础教育用地。项目建设总占地面积 16.51hm²，其中永久占地 15.17hm²，临时占地 1.34hm²。本项目建设内容主要包括 21-18-001e 地块建设 64 座住宅楼、1 座配套公建、2 座地下车库，21-18-002 地块建设 1 座幼儿园楼，同时建设室外道路、绿地、给水、排水等配套设施。总建筑面积 328375.84m²，其中地上 152374m²，地下 176001.84m²。R2 二类居住用地和 A33 基础教育用地容积率分别为 1.01 和 0.8，规划绿地率均为 30%。

本项目建设单位为北京中铁诺德隆兴置业有限公司，本工程于 2018 年 11 月开工，2025 年 5 月竣工，2024 年 1 月~2025 年 4 月停工，总工期 63 个月。工程总投资为 782409 万元，资金来源为企业自筹。本项目实际挖填方总量 140.05 万 m³，其中开挖总量为 105.34 万 m³，回填总量为 34.71 万 m³，余方 98.84 万 m³，借方 28.21 万 m³。余方运至怀柔城南森林公园项目回填综合利用(16.25 万 m³)、北京市木林渣土消纳场综合利用(82.19 万 m³)，借方来源顺义区高丽营于庄 SY02-0103-6004、SY02-0103-6007 地块 R2 二类居住用地(2.21 万 m³)、北京市顺义区后沙峪镇 SY00-0019-6001、6003 地块 R2 二类居住用地、SY00-0019-6004 地块 B1 商业用地项目(26 万 m³)。

建设单位于 2018 年 12 月委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司承担顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水影响评价报告的编制工作，2019 年 7 月 3 日取得北京市水务局关于顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水影响评价报告书的批复，批复文号为京水评审[2019]121 号。

2018 年 11 月，建设单位委托北京安睿捷科技有限公司开展本项目水土保持监测工作。双方签订合同后，监测单位随即启动该工程的水土保持监测工作，及时成立了顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持监测项目部。2018 年 11 月，编制完成了《顺义区后

沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持监测实施方案》，明确了该工程水土保持监测技术路线、监测技术方法、监测点位布设位置和数量、重点监测部位和预期监测成果。我单位在开展水土保持监测工作过程中，通过现场观测、巡测、遥感监测，对施工过程中重点区域实施定位观测，监测结果表明：该项目水土流失总面积为 16.51hm^2 ，治理后的平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，林草类植被达标面积为 7.81hm^2 ；六项防治指标分别为：水土流失治理度 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 99%，表土保护率不涉及，林草植被恢复率为 99.9%，林草覆盖率为 47.30%，达到防治目标值。

监测结论：根据监测季报三色评价得分，本项目三色评价最终得分为 92.88 分，结论为绿色。顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持措施落实到位，已实施的水土保持措施能够发挥应有的效益和作用，各项指标能够满足防治水土流失的作用。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目		
建设规模	总占地面积 16.51hm²，其中永久占地 15.17hm²，临时占地 1.34hm²。 总建筑面积 328375.84m²，其中地上 152374m²，地下 176001.84m²。		建设单位	北京中铁诺德隆兴置业有限公司
			建设地点	北京市顺义区后沙峪镇
			所在流域	北运河水系
			工程总投资	782409 万元
			工程总工期	2018 年 11 月至 2025 年 5 月 (2024 年 1 月~2025 年 4 月停工)
水土保持监测指标				
自然地理类型		平原	防治标准	建设类项目一级标准
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	调查监测、定点监测、沉沙池法	2.防治责任范围监测	调查监测、实地测量、遥感监测
	3.水土保持措施情况监测	实地测量、资料分析	4.防治措施效果监测	调查监测、实地测量
	5.水土流失危害监测	调查监测、资料分析	水土流失背景值	200t/km²·a

主体工程主要技术指标										
方案设计防治责任范围			16.51hm ²			容许土壤流失量		200 t/km ² ·a		
水土保持投资			2424.47 万元			水土流失目标值		200 t/km ² ·a		
防治措施	监测分区		工程措施			植物措施		临时措施		
	建构筑物工程防治区							密目网苫盖 19.50 万 m ² ; 基坑周边密目网围挡 1700m		
	道路管线工程防治区		透水砖铺装 0.17hm ²					密目网苫盖 1.57 水降尘 325 台时		
	绿化工程防治区		外购种植土回填 25880m ³ ; 普通绿化整地 2.15hm ² ; 集雨式整地 4.32hm ² ; 节水灌溉 6.47hm ² ; 雨水调蓄池 3 座 2750/m ³			景观绿化 6.47hm ²		密目网苫盖 4.16 万 m ² ; 洒水降尘 315 台时		
	施工临建工程防治区		土地整治 1.34hm ²			撒播草籽 1.34hm ²		密目网苫盖 0.05 万 m ² ; 洒水降尘 375 台时; 临时排水沟 530m; 洗车池 4 座; 沉沙池 4 座; 临时硬化 1.20hm ²		
监测结论	国标	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		(单位: 面积 hm ² , 土石方万 m ³ , 侵蚀模数 t/km ² ·a)								
		水土流失治理度 (%)	95	100	防治措施面积	7.98	永久建筑物及硬化面积	8.53	扰动土地总面积	16.51

主体工程主要技术指标								
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	16.51	水土流失总面积	16.51
		渣土防护率(%)	99	99	工程措施面积	0.17	容许土壤流失量	200
		表土保护率(%)	不涉及	不涉及	植物措施面积	7.81	监测土壤流失情况	443.12
		林草植被恢复率(%)	97	99.9	可恢复林草植被面积	7.81	林草类植被面积	7.81
		林草覆盖率(%)	30	47.3	实际拦挡弃土(石、渣)量	98.84	总弃土(石、渣)量	98.84
	水土保持治理达标评价		工程完成了水土流失任务,水土保持设施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		工程施工期间严格控制扰动地表面积;工程的各类开挖面、施工场地得到了及时的整治,施工过程的水土流失得到了有效控制;水土保持工程措施运行正常,植物措施已落实。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用,达到水影响评价水土保持篇章确定的水土流失防治目标值,满足水土保持要求。水土保持监测三色评价结果为绿色。					
	主要建议		目前植物措施已发挥水土保持的作用,建议后期管护单位应该加强对植物措施的管理和养护,使水土保持措施持续发挥效果。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设概况及规模

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目位于北京市顺义区后沙峪镇，东至馨园八路，南至榆阳路，西至榆阳路，北至安庆街。

项目区地理位置图见附图 1。

项目建设总占地面积 16.51hm^2 ，其中永久占地 15.17hm^2 ，临时占地 1.34hm^2 。本项目建设内容主要包括 21-18-001e 地块建设 64 座住宅楼、1 座配套公建、2 座地下车库，21-18-002 地块建设 1 座幼儿园楼，同时建设室外道路、绿地、给水、排水等配套设施。总建筑面积 328375.84m^2 ，其中地上 152374m^2 ，地下 176001.84m^2 。

本工程于 2018 年 11 月开工，2025 年 5 月竣工，2024 年 1 月~2025 年 4 月停工，总工期 63 个月。工程总投资为 782409 万元，资金来源为企业自筹。本项目实际挖填方总量 140.05万 m^3 ，其中开挖总量为 105.34万 m^3 ，回填总量为 34.71万 m^3 ，余方 98.84万 m^3 ，借方 28.21万 m^3 。余方运至怀柔城南森林公园项目回填综合利用（ 16.25万 m^3 ）、北京市木林渣土消纳场综合利用（ 82.19万 m^3 ），借方来源顺义区高丽营于庄 SY02-0103-6004、SY02-0103-6007 地块 R2 二类居住用地（ 2.21万 m^3 ）、北京市顺义区后沙峪镇 SY00-0019-6001、6003 地块 R2 二类居住用地、SY00-0019-6004 地块 B1 商业用地项目（ 26万 m^3 ）。

平面布置：

项目建设用地面积 15.17hm^2 ，其中 21-18-001e 地块建设用地 14.75hm^2 ，位于西侧；21-18-002 地块建设用地 0.42hm^2 位于东南角。21-18-001e 地块建设内容主要包括 64 座住宅楼、1 座配套公建、2 座地下车库，室外道路、绿地、给水、排水、供电、燃气等配套设施。21-18-002 地块建设内容主要包括 1 座幼儿园楼，室外道路、绿地、给水、排水、供电、燃气等配套设施。

项目建设用地整体呈扇形，西侧 21-18-001e 为居住用地，东侧尖角处为 21-18-002 基础教育用地。居住用地在中间建设一条南北向规划车行道，将居住用

地分为西区和东区。地块内设置车行道及人行道连接各个建筑，绿地布设在建筑周边。南侧设置一处出入口，面向馨园八路，北侧设置四处出入口，面向安庆街，西侧设置一处出入口，面向榆阳路。地块内设置四处地块出入口，其中北侧两处，在车行出入口附近，南侧两处，在中间规划车行道两侧。车库入口靠近车行出入口，可以直接通达地下车库，人车分流，高效便捷。基础教育用地中间为教学楼，四周为实土绿地，南侧设置一处车行出入口，面向馨园八路，北侧设置一处人行出入口，面向安庆街。

竖向布置：

21-18-001e 地块

本地块高程总趋势为中间高，南北两端低。建筑室内设计标高（ ± 0.00 ）为 29.00m，室外地面设计标高 28.60m~28.80m，平均约为 28.75m，建筑室内设计标高（ ± 0.00 ）比室外地面设计标高高出约 0.2m~0.4m。地块中间是一条南北向车行道，中间高，南北两端低；车行道东西两侧高程一致，均为中间高，向四周坡降，车行道两侧区域相互之间无高差。

21-18-002 地块

幼儿园楼正负零为 28.50m，室外地面设计标高 28.25m~28.35m，集雨绿地 28.20m~28.25m。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然环境

（1）地形地貌

项目场地地貌单元属温榆河冲积沉积平原。项目整体平坦，高程为 27.2m~27.9m。

（2）水文

项目区属于温榆河水系罗田排干小流域，本项目雨水经现状雨水管道排入罗田排干，罗田排干入温榆河。本项目西距温榆河左岸 300m，根据《关于划定郊区主要河道保护范围的规定》（北京市人民政府第 226 号令，2010 年 11 月 27 日）温榆河鲁疃闸至北关拦河闸左岸保护范围 100m，即本项目不在温榆河保护范围内。

（3）气象

顺义区属暖温带半湿润季风气候,四季分明。春季干旱多风,夏季炎热多雨,秋季天高气爽,冬季干燥严寒。据顺义气象站1956~2013年实测降水资料统计,全区多年平均降水量583.5mm,其中汛期(6~9月份)约占全年降水量70%~90%。从趋势线可以看出1985年以来降雨量多数情况下小于多年平均水平。自1999年遇连续干旱,1999~2013年均降水量481.8mm,仅为多年平均值的81%。多年平均水面蒸发量为1175mm,年内蒸发量以4、5、6月三个月最大,约占全年的42.7%。冰冻期一般为12月至次年2月,最大冻土深度0.80m。

(4) 地质土壤

根据《顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目岩土工程勘察报告》,拟建场地内钻探揭露主要为第四系全新统人工堆积层、第四系新近沉积层和一般第四系冲洪积层。人工堆积层(Q4ml)主要为粉土、素填土、杂填土,含少量灰渣、碎石、砖块等。新近沉积层(Q4al+pl)主要为粉质黏土-重粉质黏土、砂质粉土-黏质粉土,可塑~硬塑,局部软塑,含氧化铁、云母,见有机质、贝壳碎片,局部夹黏土、粉土薄层。一般第四系冲洪积层(Q4al+pl)主要为中粗砂、粉质黏土等,湿~饱和,中密~密实,主要矿物成分为长石、石英,含云母片及氧化铁,局部层中见少量圆砾,层底含少量圆砾,局部夹粉土、黏性土薄层。

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010),场地抗震设防烈度为8度,设计基本地震加速度值为0.20g,设计地震分组为第一组。

项目区地势平坦,土壤多为潮土。项目进场施工时,地表为建筑拆迁迹地,现状为平整后的裸地,基本为其他项目堆土覆盖,不具备表土剥离条件。

(5) 植被

项目区处于暖温带落叶阔叶林带,属华北植物区系,顺义区林草植被覆盖度25%。项目区植被类型主要为人工植物类型为主,主要植物中乔木有油松、杨树等;灌木有小叶黄杨。项目区进场施工时现状无植被。

1.1.2.2 水土流失现状

项目区所在地处于平原区,属北京市人民政府公告的水土流失重点预防区。根据北京市水土流失现状遥感成果,项目区水土流失以微度水力侵蚀为主,土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,项目区容许土壤流失值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据北京市水务局关于印发北京市生产建设项目水土保持方案管理规定(试行)》的通知,项目

位于 A 级风险区。

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

根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规规定，为控制和减轻顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目建设造成的人为水土流失，保护项目建设区水土资源，建设单位于 2018 年 12 月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水影响评价报告的编制工作，2019 年 7 月 3 日，建设单位取得《北京市水务局关于顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水影响评价报告书的批复》（京水评审〔2019〕121 号）。

1.2.2 主体工程设计及施工过程中变更、备案等情况

北京中铁诺德隆兴置业有限公司委托上海天华建筑设计有限公司作为本项目的主体设计单位。

本项目不涉及主体工程设计及施工过程中变更、备案等。

1.2.3 水土保持工作落实情况

在项目建设过程中，施工单位对裸露地表及时采用防尘网苫盖等临时防护措施。主体建筑完工以后，及时实施土地整治、透水砖、雨水调蓄池、景观绿化等水土保持措施。根据主体施工进度，施工单位注重水土保持措施的实施，水土流失逐渐下降。

1.2.4 水土流失防治目标

根据北京市水务局批复的水影响评价报告书，本项目位于顺义区，根据《北京市水土保持规划》（2017 年 5 月），本工程区属于北京市水土流失“两区”划分中的北京市水土流失重点预防区，水土流失防治标准执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中北方土石山区一级标准，并结合项目实际情况进行调整。

到设计水平年，报告确定的各项防治目标值见下表。

表 1.2-1 生产建设项目水土流失防治标准（北方土石山区）

六项指标	一级标准	调整参数	调整后目标
水土流失治理度（%）	98		98
土壤流失控制比	0.9	侵蚀强度为微度，绝对值应 ≥ 1	1.0
渣土防护率（%）	97	位于城市区，提高 2%	99
表土保护率（%）	95	不涉及	不涉及
林草植被恢复率（%）	97		97
林草覆盖率（%）	25	①位于城市区，提高 2% ②根据规划条件绿地率应 $\geq 30\%$	30

1.2.3 水土保持防治措施体系

依据《顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水影响评价报告书》（报批稿），本工程水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施，水土保持防治措施体系详见下图。



注：*为主体工程已设水土保持措施。

图 1.2-1 水土流失防治措施体系

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测委托情况

2018 年 11 月，建设单位委托北京安睿捷科技有限公司开展本项目水土保持监测工作。双方签订合同后，监测单位随即启动该工程的水土保持监测工作，及时成立了顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持监测项目部，监测项目部组成及技术人员详见表 1.3-

1。

表 1.3-1 监测项目部组成及技术人员

姓名	职称	工作职责
王 丹	工程师	项目负责人，项目管理
曾美琼	高级工程师	技术负责人，核定
刘晓霞	工程师	审查
王 芹	工程师	校核
赵 凯	工程师	现场监测、编制报告
王晓楠	工程师	现场监测、编制报告

1.3.2 监测实施方案编制

依据《顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水影响评价报告书》（初稿），按照《水土保持监测技术规程》（办水保〔2015〕139 号）的要求，在全面收集相关资料和现场踏勘巡查的基础上，编制完成了《顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持监测实施方案》，明确了该工程水土保持监测技术路线、监测技术方法、监测点位布设位置和数量、重点监测部位和预期监测成果，为该项目的水土保持监测工作的顺利开展打下良好的基础。

1.3.3 监测技术方法

（1）遥感法

通过对现场现状遥感影像与施工期的遥感影像对比综合分析，掌握扰动土地面积、水土流失防治责任范围等。

（2）调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。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。

（3）巡查监测法

针对本项目的施工特点。对于采用现场巡查、询问、拍照、收集资料等方式，掌握水土保持工程的情况。

（4）资料分析法

通过对施工过程中的影像资料进行分析，反映工程建设过程中存在的水土流

失问题。

(5) 水土流失量监测

根据监测区域的特点和条件，结合降雨情况选择沉沙池法监测。

在场地布设排水沟作为集流槽，利用排水沟出口连接的沉沙池作为观测对象，在每次降雨后观测记录在各次降雨过程中沉沙池内的水位标高、沉砂面标高等数据，区沉沙池中单位体积沉砂先称重，再烘干称重，计算出沉砂比重。同时，清空沉沙池。通过以上数据，结合沉沙池内控尺寸，本次降雨量等分析计算出整个监测期内土壤推移质量以及观测区内的径流量，从而得出项目区观测期内的水土流失量。

可采用公式计算： $A = hzr/100$

式中 A - 土壤侵蚀量， h - 泥沙深度（cm）， z - 沉沙池底面积（ m^2 ）， r - 土壤容重（ g/cm^3 ）。

1.3.4 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》中监测点布设的原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、监测时间、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，共布设 6 个监测点，分别位于建筑物工程防治区、道路管线工程防治区、绿化工程防治区、施工临建区。详见下表。

表 1.3-2 水土保持监测点布局说明表

序号	监测位置	监测点数量	主要监测内容	监测方法
1	建筑物工程防治区	1	扰动土地范围变化情况，土石方挖填情况，水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失防治效果监测	沉沙池法、巡查法、遥感监测
2	道路管线工程防治区	2	扰动土地范围变化情况，土石方挖填情况，水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失防治效果监测	巡查法、调查监测、遥感监测、实地量测、资料分析
3	绿化工程防治区	2	扰动土地范围变化情况，土石方挖填情况，植被恢复情况	沉沙池法、调查监测、遥感监测、实地量测、资料分析
4	施工临建区	1	扰动土地范围变化情况，水土流失因子监测、水土流失状况监测、扰动土地恢复情况监测	巡查法、调查监测、遥感监测、实地量测

1.3.5 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施除各监测点（区）需要的监测设备设施外，在监测范围、基础数据采集、成果处理方面还用到计算机、数码相机等设备。

本项目投入的监测设施设备详见下表。

表 1.3-3 监测设备设施一览表

分类	监测设施和设备	单位	数量
一	监测设备折旧费		
1	植被高度观测仪器（测高仪）	台	1
2	坡度仪	台	1
3	摄像设备	台	1
4	笔记本电脑	台	1
5	GPS 定位仪	套	1
二	监测设备损耗费		
1	观测仪器(皮尺)	把	3
2	观测仪器(钢卷尺)	把	3
3	植被测量仪器(测绳、剪刀等)	批	3

1.3.6 监测成果

2018 年 11 月，我单位接受建设单位委托后，立即组建了监测项目部，按照《水土保持监测技术规程》（办水保〔2015〕139 号）的要求，在全面收集相关资料和现场踏勘巡查的基础上，2018 年 11 月，编制完成了《顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持监测实施方案》。

监测过程中，本项目未发生重大水土流失灾害性事件。目前主要的监测成果包括水土保持监测实施方案、土石方月报 28 期，监测季度报告 22 期，暴雨加测报告 3 期，监测年度报告 5 期及水土保持监测总结报告等。

根据监测季报，本项目最终三色评价平均值为 92.88 分。

本项目水土保持监测成果详见下图。

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测实施方案 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 编制单位：北京安睿捷科技有限公司 二〇一八年十一月	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第一期) (2018 年第四季度) 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2018 年 11 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日
水土保持监测实施方案	2018 年第四季度季报
顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第二期) (2019 年第一季度) 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2019 年 1 月 1 日至 2019 年 3 月 31 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第三期) (2019 年第二季度) 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2019 年 4 月 1 日至 2019 年 6 月 30 日
2019 年第一季度季报	2019 年第二季度季报

顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第四期) (2019年第三季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2019年7月1日至2019年9月30日	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第五期) (2019年第四季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2019年10月1日至2019年12月31日
2019年第三季度季报	2019年第四季度季报
顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第六期) (2020年第一季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2020年1月1日至2020年3月31日	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第七期) (2020年第2季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2020年4月1日至2020年6月30日
2020年第一季度季报	2020年第二季度季报

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第八期) (2020 年第 3 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2020 年 7 月 1 日至 2020 年 9 月 30 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第九期) (2020 年第 4 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2020 年 10 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日
2020 年第三季度季报	2020 年第四季度季报
顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十期) (2021 年第 1 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十一期) (2021 年第 2 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2021 年 4 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日
2021 年第一季度季报	2021 年第二季度季报

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十二期) (2021 年第 3 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2021 年 7 月 1 日至 2021 年 9 月 30 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十三期) (2021 年第 4 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2021 年 10 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日
2021 年第三季度季报	2021 年第四季度季报
顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十四期) (2022 年第 1 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 3 月 31 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十五期) (2022 年第 2 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2022 年 4 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日
2022 年第一季度季报	2022 年第二季度季报

顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十六期) (2022 年第 3 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2022 年 7 月 1 日至 2022 年 9 月 30 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十七期) (2022 年第 4 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2022 年 10 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日
2022 年第三季度季报	2022 年第四季度季报
顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十八期) (2023 年第 1 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 3 月 31 日	顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 (第十九期) (2023 年第 2 季度) 建设单位: 北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 监测时段: 2023 年 4 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日
2023 年第一季度季报	2023 年第二季度季报

顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 （第二十期） （2023年第3季度） 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2023年7月1日至2023年9月30日	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 （第二十一期） （2023年第4季度） 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2023年10月1日至2023年12月31日
2023年第三季度季报	2023年第四季度季报
顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测季度报告 （第二十二期） （2025年第2季度） 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2025年5月1日至2025年5月31日	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测年度报告 （2018年度） 建设单位：北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 二〇一九年一月
2025年第二季度季报	2018年年度报告

顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测年度报告 (2019 年度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 二〇二〇年一月	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测年度报告 (2020 年度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 二〇二一年一月
2019 年年度报告	2020 年年度报告
顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测年度报告 (2021 年度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 二〇二二年一月	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 水土保持监测年度报告 (2022 年度) 建设单位: 北京中铁诺德隆置业有限公司 监测单位: 北京安睿捷科技有限公司 二〇二三年一月
2021 年年度报告	2022 年年度报告

顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 9·9 暴雨水土保持监测加测报告 建设单位：北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司  	顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 7·12 暴雨水土保持监测加测报告 建设单位：北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2021年7月14日  
2019 年 9 月 9 日暴雨加测报告	2021 年 7 月 12 日暴雨加测报告
顺义区后沙峪镇21-18-001e地块R2二类居住用地、21-18-002地块A33基础教育用地项目 8·8 暴雨水土保持监测加测报告 建设单位：北京中铁诺德隆兴置业有限公司 监测单位：北京安睿捷科技有限公司 监测时段：2021年8月9日  	
2021 年 8 月 8 日暴雨加测报告	

2 监测内容与方法

本工程水土保持监测内容主要包括原地貌土地利用、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、土壤流失量等情况。监测方法主要说明遥感监测、实地测量、地面观测、资料分析等方法的使用及采集数据情况。

2.1 监测内容

（1）主体工程建设进度监测

跟踪主体工程建设进度，各主要分项工程的开工日期、实施进度、施工时序，各施工工期的土石方量，工程完工日期等。

（2）工程建设扰动土地面积监测

扰动土地面积监测主要是通过监测工程建设过程中实际扰动土地面积、扰动土地类型等。扰动土地情况监测采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法对该项目开工后不同时期的防治责任范围面积、扰动地表面积及程度的变化进行监测。

（3）取土（石、料）弃土（石、渣）监测

采取实地量测、遥感监测、资料分析的方法，结合扰动土地遥感监测，核实取土（石、料）弃土（石、渣）位置、数量及分布。

（4）水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

（5）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。监测内容包括措施类型、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。

（6）水土流失防治效果监测

监测水土保持措施运行情况、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。计算水土流失6项防治指标（水土流失治

理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率)。

(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,临时堆土场的数量、位置、防护措施发生变化后的设计变更和备案情况。

(8) 水土保持管理

建设单位、施工单位、监理单位的水土保持管理情况(领导部门、管理部门、管理职责、规章制度),水土保持工程档案情况;向水行政主管部门备案工程开工情况;各级水行政主管部门监督检查情况等。

2.2 监测方法

本项目水土保持监测主要为现场监测。

(1) 遥感法

通过对现场现状遥感影像与施工期的遥感影像对比综合分析,掌握扰动土地面积、水土流失防治责任范围等。

(2) 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测高仪、标杆和尺子等工具,测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。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。

(3) 巡查监测法

针对本项目的施工特点。对于采用现场巡查、询问、拍照、收集资料等方式,掌握水土保持工程的情况。

(4) 资料分析法

通过对施工过程中的影像资料进行分析,反映工程建设过程中存在的水土流失问题。

(5) 水土流失量监测

根据监测区域的特点和条件,结合降雨情况选择沉沙池法适时观测。

在场地布设排水沟作为集流槽,利用排水沟出口连接的沉沙池作为观测对象,在每次降雨后观测记录在各次降雨过程中沉沙池内的水位标高、沉砂面标高等数据,区沉沙池中单位体积沉砂先称重,再烘干称重,计算出沉砂比重。同时,清

空沉沙池。通过以上数据，结合沉沙池内控尺寸，本次降雨量等分析计算出整个监测期内土壤推移质量以及观测区内的径流量，从而得出项目区观测期内的水土流失量。

可采用公式计算： $A=hzr/100$

式中 A - 土壤侵蚀量，h - 泥沙深度（cm），z - 沉沙池底面积（m²），r-土壤容重（g/cm³）。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水影响评价报告确定的防治责任范围

根据已批复《水影响评价报告书》，确定本项目水土流失防治责任范围为 16.51hm²，其中项目建设区 15.17hm²，临时占地 1.34hm²。

表 3.1-1 水影响评价报告确定的水土流失防治责任范围

序号	分区	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
1	建构筑物工程区	6.46	0	6.46
2	道路管线工程区	1.78	0	1.78
3	绿化工程区	6.93	0	6.93
4	施工临建工程区	0	1.34	1.34
合计		15.17	1.34	16.51

(2) 实际发生的防治责任范围

根据水土保持监测过程资料，现场察看、收集资料及建设工程的施工情况等，对各防治分区进行实地调查量测，项目总征占地面积 16.51hm²，其中永久占地面积 15.17hm²，临时占地面积 1.34hm²。临时占地为施工临建区，位于项目区北侧及西侧，占地面积 1.34hm²。因此，实际发生的水土流失防治责任范围为 16.51hm²，与方案确定的防治责任范围一致。详见下表。

表 3.1-2 实际发生的水土流失防治责任范围

序号	监测分区	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	实际发生的防治责任范围 (hm ²)
1	建构筑物工程区	6.46	0	6.46
2	道路管线工程区	2.24	0	2.24
3	绿化工程区	6.47	0	6.47
4	施工临建工程区	0	1.34	1.34
合计		15.17	1.34	16.51

(3) 防治责任范围对比情况

本项目实际发生的防治责任范围与水影响评价报告书确定的防治责任范围进行比较，结果详见下表。

表 3.1-3 水影响评价确定与实际发生的水土流失防治责任范围对比表

序号	监测分区	方案确定 (hm ²)	实际发生 (hm ²)	增减 (+/-)
1	建构筑物工程区	6.46	6.46	0
2	道路管线工程区	1.78	2.24	0.46
3	绿化工程区	6.93	6.47	-0.46
4	施工临建工程区	1.34	1.34	0
合计		16.51	16.51	0

变化原因:

根据水影响评价报告书的批复文件,水土流失防治责任范围为 16.51hm²,实际发生的防治责任范围 16.51hm²。实际发生的水土流失防治责任范围较水影响评价报告书确定的水土流失防治责任范围无变化,但各个防治分区有调整,主要原因为优化项目生活环境,项目后续深化设计中增加儿童乐园和林荫小道,道路管线工程区面积增加 0.46hm²,绿化工程区面积减少 0.46hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目征占地面积为 16.51hm²,其中永久占地面积 2.40hm²,临时占地面积 1.34hm²。

建设用地主要包括建构筑物工程区、道路管线工程区和绿化工程区;临时占地主要包括施工临建区。施工期间全部扰动。

综上所述,实际施工过程中扰动土地面积为 16.51hm²,详见下表。

表 3.1-5 扰动土地面积统计表

序号	分区	征占地面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	备注
1	建构筑物工程区	6.46	6.46	永久占地
2	道路管线工程区	2.24	2.24	永久占地
3	绿化工程区	6.47	6.47	永久占地
4	施工临建工程区	1.34	1.34	临时占地,位于项目区西侧和北侧
合计		16.51	16.51	

项目区施工期间扰动土地遥感图见下图。



2018 年 9 月



2018 年 12 月



2019 年 2 月



2020 年 4 月



2020 年 12 月



2021 年 11 月



2022 年 6 月



2023 年 6 月



2023 年 7 月

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目不涉及取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

依据《水影响评价报告书》（报批稿），本项目挖填方总量为 137.01 万 m^3 ，其中土石方挖方总量 102.70 万 m^3 ，填方总量 34.31 万 m^3 ，借方总量 31.09 万 m^3 ，弃方 99.48 万 m^3 ，弃方运至怀柔城南森林公园项目回填综合利用、北京市木林渣土消纳场综合利用。

3.3.2 弃土场监测结果

本项目实际土石方开挖总量为 105.34 万 m^3 ，回填总量为 34.71 万 m^3 ，余方 98.84 万 m^3 ，借方 28.21 万 m^3 ，余方运至怀柔城南森林公园项目回填综合利用（16.25 万 m^3 ）、北京市木林渣土消纳场综合利用（82.19 万 m^3 ），借方来源顺义区高丽营于庄 SY02-0103-6004、SY02-0103-6007 地块 R2 二类居住用地（2.21 万 m^3 ）、北京市顺义区后沙峪镇 SY00-0019-6001、6003 地块 R2 二类居住用地、SY00-0019-6004 地块 B1 商业用地项目（26 万 m^3 ）。证明材料详见附件 3。

本项目不涉及弃土场设置。

具体土石方情况详见下表。

表 3.3-1 土石方情况监测表

序号	分区	方案设计 (万 m ³)				监测结果 (万 m ³)				增减情况 (万 m ³)			
		开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方	开挖	回填	借方	余方
1	建构筑物工程防治区	99.08	27.99	27.99	99.08	101.84	28.56	25.62	98.44	+2.76	+0.57	-2.37	-0.64
2	道路管线工程防治区	2.64	2.68	0.04		2.5	2.75	0	0	-0.14	+0.07	-0.04	
3	绿化工程防治区	0.58	3.64	3.06		0.6	3.4	2.59	0	+0.02	-0.24	-0.47	
4	施工临建工程防治区	0.4			0.4	0.4			0.4				
合计		102.7	34.31	31.09	99.48	105.34	34.71	28.21	98.84	+2.64	+0.40	-2.88	-0.64

4 水土流失防治措施监测结果

依据《顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目水土保持监测实施方案》，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、临时防护措施进行定期调查和量测。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持工程措施设计情况

（一）道路管线工程防治区

（1）透水砖铺装

项目建设区内的人行步道、活动场地等设计为透水砖铺装，共计 0.93hm^2 ，透水砖铺装有利于地表水下渗，雨量较大时，多余雨水通过地面坡度漫流至周边绿地或雨水口进行下渗、汇集。

（二）绿化工程防治区

（1）外购种植土回填

项目区无表土，需种植土 25700m^3 ，后期绿化施工是由施工单位外购，回填在绿化区域内。

（2）绿化整地

绿化面积 6.93hm^2 ，绿化整地面积 6.93hm^2 ，其中集雨式整地 3.56hm^2 ，一般绿化整地 3.37hm^2 ，采用机械推土、平整、松土，并结合人工操作。

（3）节水灌溉

本项目灌溉范围即绿化工程范围，总面积为 6.93hm^2 ，包括西侧居住地块 6.75hm^2 ，东侧幼儿园地块 0.18hm^2 。

（4）雨水集蓄利用设施设计

主体设计雨水调蓄池 3 座，总容积 $1000\text{m}^3+1000\text{m}^3+750\text{m}^3=2750\text{m}^3$ 。

（三）施工临建工程防治区

①土地整治

施工临建工程区腾退后土地整治，为撒播草籽恢复植被做准备，应整治面积 1.34hm^2 。

本项目水土保持工程措施设计量见表下表。

表 4.1-1 水影响评价报告设计工程措施量一览表

防治分区	工程措施	单位	方案设计量
道路管线工程防治区	透水砖铺装	hm ²	0.93
绿化工程防治区	外购种植土回填	m ³	25700
	普通绿化整地	hm ²	3.37
	集雨式整地	hm ²	3.56
	节水灌溉	hm ²	6.93
	雨水调蓄池	座/m ³	3/2750
施工临建工程防治区	土地整治	hm ²	1.34

4.1.2 水土保持工程措施实施情况

（一）道路管线工程防治区

（1）透水砖铺装

项目建设区内的人行步道、活动场地等设计为透水砖铺装，共计 0.17hm²，透水砖铺装有利于地表水下渗，雨量较大时，多余雨水通过地面坡度漫流至周边绿地或雨水口进行下渗、汇集。

（二）绿化工程防治区

（1）外购种植土回填

项目区无表土，绿化实施前外购种植土绿化，覆土厚度 40cm，外购种植土为 25880m³。

（2）普通绿化整地

本项目普通绿化整地面积 2.15hm²。

（3）集雨式整地

本项目集雨式整地面积为 4.32hm²。

（4）节水灌溉

本项目灌溉范围即绿化工程范围，总面积为 6.47hm²，包括西侧居住地块，东侧幼儿园地块。

（5）雨水集蓄利用设施设计

项目建设区雨水调蓄池三座，总容积为 1000m³+1000m³+750m³=2750m³，三座均位于 21-18-001e 地块内。

（三）施工临建工程防治区

（1）土地整治

施工临建工程区施工结束后，进行土地整治，整治面积 1.34hm^2 。

本项目已完成的水土保持工程措施工程量详见下表。

表 4.1-2 水土保持工程措施实施工程量表

防治分区	工程措施	单位	实际实施量
道路管线工程防治区	透水砖铺装	hm^2	0.17
绿化工程防治区	外购种植土回填	m^3	25880
	普通绿化整地	hm^2	2.15
	集雨式整地	hm^2	4.32
	节水灌溉	hm^2	6.47
	雨水调蓄池	座/ m^3	3/2750
施工临建工程防治区	土地整治	hm^2	1.34

本项目水土保持工程措施图像见图。



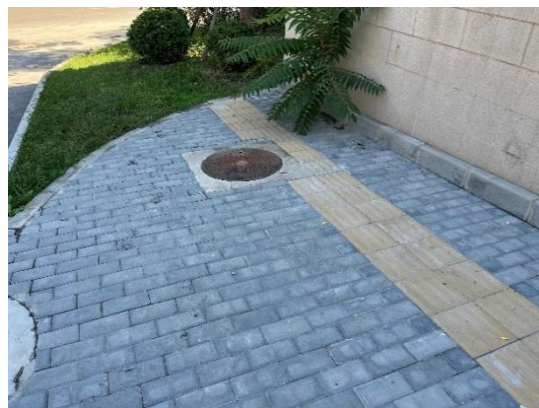
透水砖铺装（2021 年 3 月）



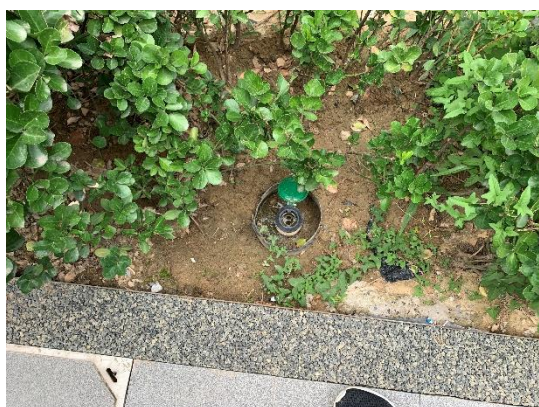
透水砖铺装（2021 年 4 月）



透水砖铺装（002 地块，2022 年 6 月）



透水砖铺装（2023 年 7 月）



节水灌溉（2023 年 7 月）



雨水调蓄池（2023 年 12 月）

4.1.3 水土保持工程措施实施进度

本项目已完成的水土保持工程措施工程量实施进度详见下表。

表 4.1-3 水土保持工程措施实施进度表

防治分区	工程措施	单位	实际实施量	实施时间
道路管道工程防治区	透水砖铺装	hm ²	0.17	2021.1~2021.6、 2022.6
绿化工程防治区	外购种植土回填	m ³	25880	2021.1~2021.6
	普通绿化整地	hm ²	2.15	2021.1~2021.6 2022.4~2022.8

防治分区	工程措施	单位	实际实施量	实施时间
	集雨式整地	hm ²	4.32	2021.4~2021.6 2022.4~2023.8
	节水灌溉	hm ²	6.47	2021.4~2021.6 2022.4~2023.8
	雨水调蓄池	座/m ³	3/2750	2021.1~2021.6
施工临建工程防治区	土地平整	hm ²	1.34	2023.5

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持植物措施设计情况

（一）绿化工程防治区

（1）绿化工程

项目绿化面积 6.93hm²，绿化形式为乔灌草搭配绿化，树种选取的有常绿乔木、绿叶乔木、花乔木、大花灌木、灌木球、地被花卉草皮等，种植形式以自然式为主，合理搭配群落，根据空间及场地需求配植。

（二）施工临建工程防治区

（1）临时用地撒播草籽

施工临建区腾退后，撒播草籽恢复植被，撒草籽面积 1.34hm²，早熟禾草籽，撒播量 10kg/hm²，共需 134kg 草籽。

本项目水土保持植物措施设计量见下表。

表 4.2-1 水影响评价报告设计植物措施量一览表

防治分区	植物措施	单位	方案设计量
绿化工程防治区	绿化工程	hm ²	6.93
施工临建工程防治区	撒播草籽	hm ²	1.34
合计			8.27

4.2.2 水土保持植物措施实施情况

（一）绿化工程防治区

（1）绿化工程

项目绿化面积，经现场勘查，总绿化面积为 6.47hm²，包括普通绿化面积为 2.15hm²，集雨式绿化面积为 4.32hm²。项目区内绿化形式为乔灌草搭配绿化，树种选取的有常绿乔木、绿叶乔木、花乔木、大花灌木、灌木球、地被花卉草皮等，种植形式以自然式为主，合理搭配群落，根据空间及场地需求配植。

绿化工程区植物措施苗木统计见下表。

表 4.2-2 绿化工程区植物措施苗木表

序号	植物名称	规格				分支 个数	数量	单位
		胸径 (cm)	地径 (cm)	高度 (m)	冠幅 (m)			
	21-18-001e 地块							
一	常绿乔木						34	株
1	云杉 A	13~15		4.5~5	3~3.5		3	株
2	云杉 B	10~12		3.5~4	2.5~3		6	株
	油松 A	13~15	10~12	3.5~4	2.5~3.0		3	株
	油松 B	10~12	8~10	3~3.5	2~2.5		6	株
	白皮松	15~20	15~18	3~4	5~5.5		16	株
二	落叶乔木						366	株
1	丛生五角枫 A			5~6	4.5~5	> 7	4	株
	丛生五角枫 B			4~5	4~4.5	> 7	4	株
3	丛生蒙古栎 A			5~6	5~5.5	> 7	2	株
4	丛生蒙古栎 B			4~5	4~4.5	> 7	12	株
5	国槐 A	10~12		7~7.5	5~5.5		50	株
6	国槐 B	10~12		6~6.5	4~4.5		80	株
7	银杏	10~12		7~8	2.5~3		12	株
8	栎树	10~12		6~6.5	4~4.5		60	株
9	丝棉木	10~12		6~6.5	4~4.5		90	株
10	五角枫	10~12		6~6.5	4~4.5		12	株
11	千头椿	10~12		7~8	4~4.5		40	株
三	落叶亚乔木 (花乔)						1494	株
1	八棱海棠		15	4~4.5	3~3.5		66	株
2	海棠花 A		15	4~4.5	3~3.5		186	株
3	海棠花 B		12	3.5~4	2.5~3		48	株
4	杏 A		15	3.5~4	3~3.5		162	株
5	杏 B		12	2.8~3	2.5~3		48	株
6	山楂		15	4~4.5	3~3.5		204	株
7	黄栌			3~3.5	2.5~3		66	株
8	日本晚樱 A		15	4~4.5	3~3.5		186	株
9	日本晚樱 B		12	3.5~4	2.5~3		90	株
10	紫叶李		12	3.5~4	2.5~3		12	株
11	西府海棠		8	3~3.5	1.2~1.5		426	株
四	大花灌木						372	株
12	石榴			2.5~3	2~2.5		66	株
13	丁香 A			2.5~2.8	2.5~2.8		84	株
14	丁香 B			2~2.2	2~2.2		114	株
15	木槿			2.5~3	2.5~2.8		36	株
16	金银木			2~2.2	2~2.2		12	株

序号	植物名称	规格				分支 个数	数量	单位
		胸径 (cm)	地径 (cm)	高度 (m)	冠幅 (m)			
17	天目琼花			2~2.2	2~2.2		60	株
五	灌木球						3834	株
18	大叶黄杨球 A			1.4~1.5	1.5~1.6		1248	株
19	打野黄杨球 B			1.1~1.2	1.2~1.3		1062	株
20	小叶黄杨球			1.1~1.2	1.2~1.3		1182	株
21	金叶女贞球			1.1~1.2	1.2~1.3		342	株
六	模纹及地被						60900	m ²
1	木槿			1.2~1.8	0.3~0.35		1092	m ²
2	珍珠绣线菊			0.8~1	0.2~0.25		984	m ²
3	红王子锦带			0.8~1	0.2~0.25		1116	m ²
4	红瑞木			1~1.1	0.2~0.25		846	m ²
5	棣棠			0.7~0.8	0.25~0.3		1242	m ²
6	大叶黄杨			0.6~0.7	0.25~0.3		5352	m ²
7	金叶女贞			0.5~0.6	0.2~0.25		5130	m ²
8	小叶黄杨			0.4~0.5	0.2~0.25		4104	m ²
9	紫叶小檗			0.4~0.5	0.2~0.25		2088	m ²
10	沿阶草			0.3			48	m ²
11	狼尾草			0.5~0.6	0.25~0.35		144	m ²
12	粉花绣线菊			0.3~0.4	0.2~0.25		660	m ²
13	金山绣线菊			0.3~0.4	0.2~0.25		384	m ²
14	金焰绣线菊			0.3~0.4	0.2~0.25		918	m ²
15	玉簪			0.2~0.3	0.1~0.15		60	m ²
16	藤本月季						180	株
17	草坪						60500	m ²
	21-18-002 地块							
1	云杉 A			4.5~5	3~3.5		2	株
2	丛生五角枫 A			7~8	4.5~5	> 7	4	株
3	银杏	9~10		7~8	2.5~3		4	株
4	八棱海棠		15	4~4.5	3~3.5		4	株
5	大叶黄杨球 A			1.4~1.5	1.5~1.6		10	株
6	大叶黄杨			0.6~0.7	0.25~0.3		200	m ²
7	沿阶草			0.3			100	m ²
8	玉簪			0.2~0.3	0.1~0.15		100	m ²
9	草坪						4200	m ²

(二) 施工临建工程防治区

(1) 临时用地撒播草籽

施工临建区腾退后，撒播草籽恢复植被，撒播草籽面积为 1.34hm^2 。

本项目已完成的水土保持植物措施工程量详见下表。

表 4.2-3 水土保持植物措施实施工程量表

防治分区	植物措施	单位	实际实施量
绿化工程防治区	绿化工程	hm^2	6.47
施工临建工程防治区	撒播草籽	hm^2	1.34
合计			7.81

本项目水土保持植物措施图像见图。



绿化（2022 年 1 月）



绿化（2022 年 5 月）



绿化（2022 年 6 月）

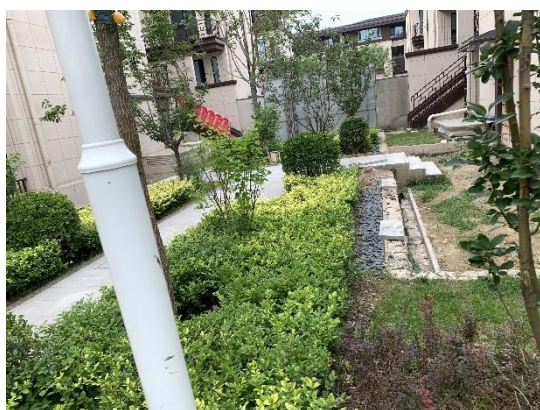


绿化 (2022 年 8 月)



绿化 (2022 年 9 月)

绿化 (2022 年 12 月)



绿化 (2023 年 3 月)



绿化 (2023 年 6 月)



绿化（2023 年 7 月）



绿化（临时占地，2023 年 6 月）



绿化（临时占地，2023 年 7 月）



绿化（临时占地，2023 年 7 月）



4.2.3 水土保持植物措施实施进度

本项目主体建筑和市政工程完成后实施了植物绿化措施。

本项目水土保持植物措施实施进度详见下表。

表 4.2-4 水土保持植物措施实施进度表

防治分区	植物措施	单位	实际实施量	实施时间
绿化工程防治区	绿化工程	hm ²	6.47	2021.1~2021.6 2022.4~2023.8 2025 年 5 月
施工临建工程防治区	撒播草籽	hm ²	1.34	2023.6~2023.8

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持临时措施设计情况

（一）建构筑物工程防治区

（1）密目网苫盖

主体工程对基坑壁喷浆锚固，对基坑周边地面临时硬化，不仅维护施工安全，而且减小了地面被侵蚀程度，在基坑开挖过程中，报告补充对裸露区域进行密目网苫盖，以防治风力及雨水冲刷产生的水土流失。基坑区密目网苫盖总面积 19 万 m^2 。

（2）基坑四周围挡

在基坑外侧施工一圈实施临时围挡，围挡高度 1.5m，底部砖砌挡墙，顶部栏杆，总长约 1400m。

（二）道路管线工程防治区

（1）洒水降尘

为减小对空气的污染，施工中设置洒水降尘措施，采用洒水车洒水。设计道路工程区在后期场平、铺管线、铺路面期间洒水 60 台时，洒水量约 540 m^3 。

（2）密目网苫盖

项目地块内道路广场前期被征用做临时便道、临时硬化场地等，以服务于主体建筑施工，后期主体建筑完工后，开始实施小区内道路、管线、绿化等，在道路广场未实施前的空档时段内，裸露地表亦引起水土流失，应进行临时苫盖。设计采用密目网苫盖，部分区域可及时衔接不需苫盖，部分区域需苫盖，计设计苫盖 0.5 万 m^2 。

（三）绿化工程防治区

（1）洒水降尘

为减小对空气的污染，施工中设置洒水降尘措施。设计绿化工程区在后期绿化之前洒水 6 台时。

（2）密目网苫盖

项目地块内绿地前期被征用做临时便道、临时硬化场地等，以服务于主体建筑施工，后期主体建筑完工后，开始实施小区内道路、管线、绿化等，在绿化未实施前的空档时段内，裸露地表亦引起水土流失，应进行临时苫盖。设计采用密

目网苫盖,部分区域可及时衔接不需苫盖,部分区域需苫盖,计设计苫盖 1 万 m^2 。

(四) 施工临建工程防治区

(1) 临时硬化

施工准备期在基坑开挖线四周设置了混凝土硬化便道,长约 1000m,总面积约 1.20 hm^2 ,阻止了土壤流失,纳入水土保持防治措施体系。

(2) 洒水降尘

为减小对空气的污染,施工中设置洒水降尘措施。设计洒水降尘 230 台时。

(3) 密目网苫盖

为了防护水土流失,减小扬尘,设计在临建区周边苫盖面积 0.05 万 m^2 。

(4) 洗车池、沉沙池

出入口处设置洗车池,洗车池地面铺设镂空钢筋可供车辆通行,两侧设置挡板,并有自动喷水设备,地下为凹槽,连接一侧的沉沙池。洗车池一侧设三级沉沙池,土方施工作业时,对进出车辆清洗产生的污水在沉沙池内沉淀,并定期清理池底淤泥,沉淀后清水回用。

本项目共设置了 4 座洗车池。旁设 4 座三级沉沙池。池洗池尺寸 6m×4.5m×0.5m,三级沉沙池 6m×1.5m×1.2m,由 3 座相连通的沉沙池组成,每座沉沙池 2m×1.5m×1.2m。

(5) 临时排水沟

设计在四周便道外侧设置临时排水沟,长度 800m,末端接入洗车池旁边的沉沙池内。

临时排水沟设计为砖砌结构,采用水泥砂浆抹面,矩形断面,沟宽 0.2m,深 0.2m,沟壁厚 0.1m,每延米挖土方 0.08 m^3 ,砌砖 0.02 m^3 ,水泥砂浆抹面 0.8 m^2 。

本项目水土保持临时措施设计量见下表。

表 4.3-1 水影响评价报告设计临时措施量一览表

防治分区	临时措施	单位	方案设计量
建构筑物工程防治区	密目网苫盖	万 m^2	19.00
	基坑四周围挡	m	1400.00
道路管线工程防治区	密目网苫盖	万 m^2	0.50
	洒水降尘	台时	60
绿化工程防治区	密目网苫盖	万 m^2	1.00
	洒水降尘	台时	6
施工临建工程防治区	密目网苫盖	万 m^2	0.05

防治分区	临时措施	单位	方案设计量
	洒水降尘	台时	230
	临时排水沟	m	800
	洗车池	座	4
	沉沙池	座	4
	临时硬化	hm ²	1.20

4.3.2 水土保持临时措施实施情况

（一）建构筑物工程防治区

（1）密目网苫盖

基坑区密目网苫盖累计完成 19.50 万 m²。

（2）基坑四周围挡

本项目施工时设置临时围挡，围挡高度 1.5m，底部砖砌挡墙，顶部栏杆，总长为 1700m。

（二）道路管线工程防治区

（1）洒水降尘

为减小对空气的污染，施工中设置洒水降尘措施，采用洒水车洒水，工程建设期共洒水 325 台时。

（2）密目网苫盖

为防治水土流失，项目地块内道路广场未实施前的空档时段内，采用密目网苫盖措施，共使用密目网苫盖 1.57 万 m²。

（三）绿化工程防治区

（1）洒水降尘

为减小对空气的污染，施工中设置洒水降尘措施，采用洒水车洒水，工程建设期共洒水 315 台时。

（2）密目网苫盖

为防止水土流失，在绿化工程未实施前的空档时段内，采用密目网苫盖措施，共使用密目网苫盖 4.16 万 m²。

（四）施工临建工程防治区

（1）临时硬化

施工期间对施工便道进行硬化，硬化长度为 1000m，硬化面积为 1.20hm²。

（2）洒水降尘

为减少对空气的污染，施工中设置洒水降尘措施，采用洒水车洒水，工程建设期共洒水 375 台时。

（3）密目网苫盖

为防止水土流失，减少扬尘，在临建区周边设置密目网苫盖措施，施工过程中共设置密目网苫盖 500m²。

（4）洗车池、沉沙池

为防止施工车辆出场区时随车轮带出泥浆，引起土壤流失，影响道路交通，本项目共设置 4 座洗车池及 4 座三级沉沙池。

（5）临时排水沟

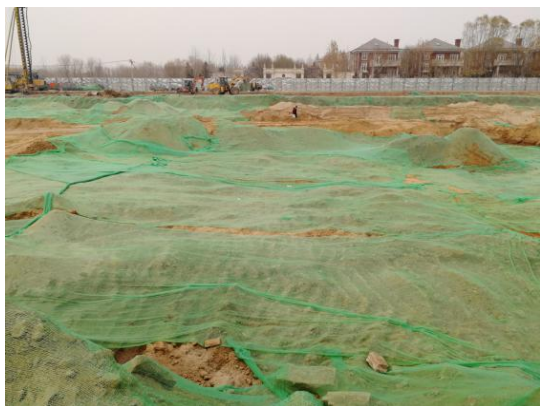
施工过程中，项目区基坑四周、出入口等区域设置有临时施工便道，在临时施工便道外侧修建临时排水沟，施工过程共修建临时排水沟长度为 530m，末端接入洗车池旁边的沉沙池内。

实际实施的水土保持临时措施工程量见下表。

表 4.3-2 实施水土保持临时措施工程量统计表

防治分区	临时措施	单位	实际实施量
建构筑物工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	19.50
	基坑四周围挡	m	1700
道路管线工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	1.57
	洒水降尘	台时	325
绿化工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	4.16
	洒水降尘	台时	315
施工临建工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	0.05
	洒水降尘	台时	375
	临时排水沟	m	530
	洗车池	座	4
	沉沙池	座	4
	临时硬化	hm ²	1.20

本项目水土保持临时措施图像见图。



密目网苫盖（2018年11月）

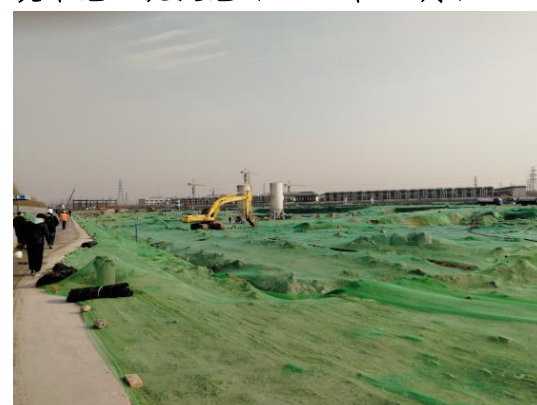


洒水降尘（2018年11月）



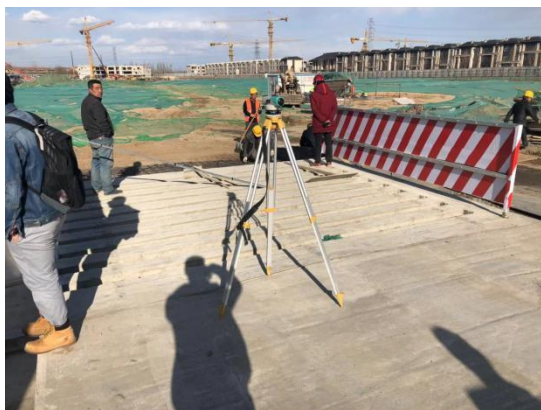
基坑四周围挡（2018年11月）

洗车池、沉淀池（2018年11月）



洗车池（2018年11月）

密目网苫盖（2019年1月）



洗车池（2019 年 1 月）



密目网苫盖（2019 年 5 月）



密目网苫盖（2019 年 8 月）



密目网苫盖（2019 年 12 月）



密目网苫盖（2020 年 4 月）





洒水降尘（2020年6月）



密目网苫盖（2020年9月）



密目网苫盖（2020年12月）



密目网苫盖（2021年3月）



密目网苫盖（2021年9月）



密目网苫盖（2021年12月）



密目网苫盖（临时占地、2023年3月）



4.3.3 水土保持临时措施实施进度

通过对施工过程资料进行查询，并与施工单位进行核实，本项目在施工过程中采取的水土保持临时措施实施进度详见下表。

表 4.3-3 水土保持临时措施实施进度表

防治分区	临时措施	单位	实际实施量	实施时间
建构筑物工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	19.50	2018.11~2019.12 2020.7~2020.9
	基坑四周围挡	m	1700	2018.11~2018.12 2020.7~2020.9
道路管线工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	1.57	2018.11~2019.9 2020.7~2021.3 2021.10~2022.3
	洒水降尘	台时	325	2018.11~2022.3
绿化工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	41.60	2019.7~2019.12 2021.1~2023.3
	洒水降尘	台时	315	2019.7~2022.3
施工临建工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	0.05	2018.11~2018.12
	洒水降尘	台时	375	2018.11~2022.3
	临时排水沟	m	530	2019.7~2019.9

防治分区	临时措施	单位	实际实施量	实施时间
	洗车池	座	4	2018.11~2019.3
	沉沙池	座	4	2018.11~2019.3
	临时硬化	hm ²	1.20	2018.11~2019.3

4.4 水土保持措施防治效果

各防治分区的水土保持措施实施情况详见下表。

表 4.4-1 实际实施的水土保持措施工程量

措施类型	防治分区	措施	单位	工程量
工程措施	道路管线工程防治区	透水砖铺装	hm ²	0.17
	绿化工程防治区	外购种植土回填	m ³	25880
		普通绿化整地	hm ²	2.15
		集雨式整地	hm ²	4.32
		节水灌溉	hm ²	6.47
		雨水调蓄池	座/m ³	3/2750
	施工临建工程防治区	土地整治	hm ²	1.34
植物措施	绿化工程防治区	绿化工程	hm ²	6.47
	施工临建工程防治区	撒播草籽	hm ²	1.34
临时措施	建构筑物工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	19.50
		基坑四周围挡	m	1700
	道路管线工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	1.57
		洒水降尘	台时	325
	绿化工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	4.16
		洒水降尘	台时	315
	施工临建工程防治区	密目网苫盖	万 m ²	0.05
		洒水降尘	台时	375
		临时排水沟	m	530
		洗车池	座	4
		沉沙池	座	4
		临时硬化	hm ²	1.20

实际实施的水土保持措施包括透水砖铺装、外购种植土回填、普通绿化整地、集雨式整地、节水灌溉、雨水调蓄池、土地整治、绿化工程、撒播草籽、密目网苫盖、基坑四周围挡、密目网苫盖、洒水降尘、临时排水沟、洗车池、沉沙池及临时硬化等。实际实施的水土保持重要单位工程措施体系较为完善，水土保持措施防治效果达到水影响评价设计要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据施工期间的水土保持监测资料统计及历史影像，监测项目部对水土流失面积进行现场分析，本项目建设中累计水土流失面积 16.51hm^2 ，施工期的水土流失面积随工程进度变化。根据施工期的资料统计、历史影像及实际监测等数据分析，各年度水土流失面积如下表。

表 5.1-1 建设期水土流失面积

序号	分区	水土流失面积 (hm^2)						
		2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2025 年
1	建构筑物工程区	6.46	6.46	0	0	0	0	0
2	道路管线工程区	2.24	1.78	0.52	2.24	0	0	0
3	绿化工程区	6.47	2.73	1.69	6.47	6.47	6.47	6.47
4	施工临建工程区	1.34	0.3	0	0	1.34	1.34	1.34
合计		16.51	11.27	2.21	8.71	7.81	7.81	7.81

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤侵蚀模数监测

项目区地形平坦，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以微度为主，根据北京市水土流失监测公报及实地查勘，水土流失土壤侵蚀模数背景值为根据为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.2.2 施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数监测

由于本项目 2018 年 11 月至 2023 年 8 月、2025 年 5 月采用现场监测数据确定施工期土壤侵蚀模数，土壤侵蚀模数采用现场监测结果，具体如下。

表 5.2-1 施工期土壤侵蚀模数及参数确定表

监测单元	实际监测数据 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)						
	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2025 年
建构筑物工程区	1580	1580	0	0	0	0	0
道路管线工程区	1350	1100	1100	1200	0	0	0
绿化工程区	1350	1100	1100	1270	850	500	200
施工临建工程区	1400	1250	0	0	0	1020	200

本项目水土保持措施已实施完毕，已进入植被恢复期，土壤侵蚀模数明显减小；进入植被恢复期第二年后，项目区绿化区域土壤侵蚀模数将逐渐达到扰动前

状态，本项目自然恢复期土壤侵蚀模数详见下表。

表 5.2-2 自然恢复期土壤侵蚀模数

时段	预测区域	自然恢复期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
		第一年	第二年	第三年
自然恢复期	绿化工程区	500	200	200
	施工临建工程区	600	200	200

5.2.3 土壤流失量计算

5.2.3.1 计算方法

采用如下模型进行建设项目造成的土壤流失量计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：

W —土壤流失量，t；

F_{ji} —j 时段 i 单元的土壤流失面积，km²；

M_{ji} —j 时段 i 单元的土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

T_{ji} —j 时段 i 单元的土壤流失时间，a；

i—土壤流失单元，i=1, 2, 3, ……n；

j—土壤流失时段，j=1, 2, 3，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

5.2.3.2 土壤流失量汇总

依据土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出原地貌水土流失量见表 5.2-3、施工期及自然恢复期土壤流失量见表 5.2-4~5、施工期各年度土壤流失量见表 5.2-6。

表 5.2-3 原地貌水土流失量汇总

侵蚀单元	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时间 (a)	土壤流失量 (t)
原地貌	16.51	200	5	165.10

经分析，原地貌土壤侵蚀模数 200t/(km²·a)，整个项目水土流失总面积 16.51hm²，土壤流失量 165.10t。

表 5.2-4 施工期土壤流失量汇总

监测单元	土壤侵蚀量 (t)							合计
	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2025年	
建构筑物工程区	25.52	102.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	127.59
道路管线工程区	7.56	19.58	5.72	26.88	0.00	0.00	0.00	59.74
绿化工程区	21.84	30.03	18.59	82.17	55.00	24.26	4.52	236.41
施工临建工程区	4.69	3.75	0.00	0.00	0.00	10.25	0.69	19.38
合计	59.61	155.43	24.31	109.05	55.00	34.51	5.21	443.12

表 5.2-5 自然恢复期土壤流失量汇总

时段	预测区域	土壤侵蚀量 (t)			
		第一年	第二年	第三年	合计
自然恢复期	绿化工程区	32.35	12.94	12.94	58.23
	施工临建工程区	8.04	2.68	2.68	13.4
合计		40.39	15.62	15.62	71.63

经统计,工程建设造成水土流失总量为 514.75t,施工期水土流失总量 443.12t,自然恢复期水土流失总量 71.63t。项目施工期产生土壤流失总量为 443.12t,其中原地貌土壤流失总量为 165.10t,新增土壤流失量为 278.02t。项目于 2018 年 11 月开工建设,2018 年年底、2019 年主要进行场地清理、施工临建区建设和主体建筑基础开挖阶段,总体土壤流失量较大,流失量为 59.61t、155.43t;随着工程的建设,部分临时道路硬化、施工临建区硬化、裸露地表进行防尘网苫盖,2020 年土壤流失量为 24.31t;2022 年、2023 年主要进行绿化整地,开始实施道路、小市政及景观绿化等水土保持措施,同时拆除临时建筑物,该阶段土壤流失总量为 55.00t、34.51t;2025 年 5 月复工并完工,主要进行景观绿化、补植补种等,土壤流失量为 5.21t。随着水土保持防治措施的逐步实施和植物措施效益的发挥,土壤侵蚀模数逐步下降,水土流失面积也减少,土壤侵蚀量也逐渐下降。

根据已经批复的水影响报告书,顺义区后沙峪镇 21-18-001e 地块 R2 二类居住用地、21-18-002 地块 A33 基础教育用地项目施工期预测的土壤流失量为 670.69t,实际发生的土壤流失量为 443.12t,实际发生的土壤流失量比预测的土壤流失量减少 227.57t。整体评价,项目施工期虽然延长,水土保持措施的实施有效减少了水土流失量,进一步证实了采取水土流失防治措施的必要性。

5.3 水土流失危害

根据施工、监理资料以及本项目水土保持监测的结果，本项目施工过程中按照水影响评价要求落实各项水土流失防治措施，未发生重大水土流失危害现象。

6 水土流失防治效果监测结果

目前,项目水土保持工程措施已经完工,临时措施已拆除,植物措施已经实施。针对工程建设期的水土流失监测,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 7.98hm^2 (扣除建筑物及硬化地面),水土流失治理达标面积为 7.98hm^2 ,本项目水土流失治理度为 100%。

各防治分区水土流失治理度计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 各防治分区水土流失治理度统计表

防治分区	实际扰动地表面积 (hm^2)	建(构)筑物、道路、硬化 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
建构筑物工程区	6.46	6.46	0		0	0	100
道路管线工程区	2.24	2.07	0.17	0.17		0.17	100
绿化工程区	6.47		6.47		6.47	6.47	99.9
施工临建工程区	1.34		1.34		1.34	1.34	100
合计	16.51	8.53	7.98	0.17	7.81	7.98	99.9

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内,容许土壤侵蚀强度与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。

本项目进入自然恢复期后,建筑物和硬化及铺装道路区域基本不存在土壤侵蚀,仅在项目绿化区域存在土壤侵蚀,治理后的平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,本项目容许土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,通过计算,项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

渣土防护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。弃土(石、渣)总量包括项目生产建设过程中产生的所有弃土、弃石、弃渣的数量,也包括临时弃土、弃石、弃渣的数量。

经统计，本项目实际挖填方总量140.05万 m^3 ，其中开挖总量为105.34万 m^3 ，回填总量为34.71万 m^3 ，余方98.84万 m^3 ，借方28.21万 m^3 ，余方运至怀柔城南森林公园项目回填综合利用、北京市木林渣土消纳场综合利用，借方来源顺义区高丽营于庄SY02-0103-6004、SY02-0103-6007地块R2二类居住用地、北京市顺义区后沙峪镇SY00-0019-6001、6003地块108.4R2二类居住用地、SY00-0019-6004地块B1商业用地项目，渣土防护率为99%。

6.4 表土保护率

本项目不涉及表土剥离。

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。

经计算项目区可恢复林草植被面积为 7.81 hm^2 ，包括永久占地内 6.47 hm^2 和临时占地内 1.34 hm^2 ，林草类植被实施达标面积为 7.81 hm^2 ，本项目林草植被恢复率为 99.9%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是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。

本项目绿化区域主要为绿化工程区和施工临建区。经计算植物措施总面积为 7.81 hm^2 （其中绿化工程区 6.47 hm^2 ，施工临建区 1.34 hm^2 ），项目水土流失防治责任范围面积为 16.51 hm^2 ，本项目林草覆盖率为 47.30%。

本项目建设用地 15.17 hm^2 ，建设用地上绿化面积 6.47 hm^2 。因此，建设用地上林草覆盖率为 42.65%。

综上所述，本项目达到国家级水土流失防治指标的目标值。

综上分析，本项目国家六项水土流失防治指标达标情况详见表 6.6-1。

表 6.6-1 国家六项水土流失防治指标达标情况

序号	指标	方案确定目标值	目标实现值	评价
1	水土流失治理度（%）	95	100	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率（%）	99	99	达标
4	表土保护率（%）	不涉及	不涉及	不涉及

5	林草植被恢复率（%）	97	99.9	达标
6	林草覆盖率（%）	30	47.30	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目水土流失量计算结果显示：项目整个施工过程中产生土壤流失总量为 443.12t，其中原地貌土壤流失总量为 165.10t，新增土壤流失量为 278.02t。工程建设扰动地表造成的土壤流失量明显大于原生地貌土壤流失量，但由于施工场地全部进行了临时硬化，排水系统完善，项目区总的土壤侵蚀量不大。随着水土保持措施的实施和主体工程的逐渐完成，土壤流失量逐年减少，说明施工过程中，水土保持措施的实施有效减少了水土流失量，进一步证实了采取水土流失防治措施的必要性。

截止工程完工，项目建设区水土流失治理度 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率不涉及，林草植被恢复率为 99.9%，林草覆盖率为 47.30%，全部达标。

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

本项目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。施工后期景观绿化区域种植乔灌木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。

本项目实施的水土保持工程措施在暴雨季节各项措施完好，场区雨水通过下渗、管网收集等措施有效排除，避免了特大暴雨对场区造成严重的冲刷。项目绿化完工后，建设单位和施工单位根据苗木成活情况及时对绿化区域进行了补植，使植物措施在今后可进一步发挥其防治水土流失的作用。

7.3 水土保持监测三色评价

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕61号）中关于三色评价的要求，水土保持监测总结报告三色评价得分为全部水土保持监测季报得分的平均值。

本项目各季度三色评价得分具体如下表。

表 7.3-1 本项目水土保持监测三色评价汇总表

序号	时间	得分	平均值
1	2020 年第二季度	92	92.88
2	2020 年第三季度	98	
3	2020 年第四季度	98	
4	2021 年第一季度	96	
5	2021 年第二季度	94	
6	2021 年第三季度	94	
7	2021 年第四季度	96	
8	2022 年第一季度	92	
9	2022 年第二季度	90	
10	2022 年第三季度	88	
11	2022 年第四季度	90	
12	2023 年第一季度	88	
13	2023 年第二季度	90	
14	2023 年第三季度	92	
15	2023 年第四季度	96	
16	2025 年第二季度	92	

因此，本项目三色评价最终得分为 92.88 分，三色评价结论为绿色。

7.4 存在问题及建议

建议水土保持措施后期管护单位，对水土保持工程因暴雨等恶劣环境出现的局部损坏部位及时进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

7.5 综合结论

本项目三色评价最终得分为 92.88 分，结论为绿色。

工程施工期间严格控制扰动地表面积；工程的各类开挖面、施工场地得到了及时的整治，施工过程的水土流失得到了有效控制；水土保持工程措施运行正常，植物措施已落实。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，达到水影响评价水土保持篇章确定的水土流失防治目标值，满足水土保持要求。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1 水影响评价批复；

附件 2 监测影像资料；

附件 3 土方证明材料。

8.2 附图

附图 1 项目区地理位置图；

附图 2 水土保持监测点位布局图。