

北京农业职业学院体育馆工程 水土保持监测总结报告

建设单位: 北京农业职业学院

监测单位: 北京市房山区水务技术服务中心

二〇一八年十一月



北京农业职业学院体育馆工程 水土保持监测总结报告

建设单位: 北京农业职业学院

监测单位: 北京市房山区水务技术服务中心

二〇一八年十一月



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：北京市房山区水务技术服务中心

证书等级：乙级

证书编号：水土保持监测 乙 字 第 316 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：



2015年04月01日

监测单位地址：北京市房山区良乡昊天大街 81 号

监测单位邮编：102488

项目联系人：刘婕

联系电话：60337043 69378103（传真）

电子信箱：shengtai60337043@163.com

北京农业职业学院体育馆工程

水土保持监测总结报告

责任页

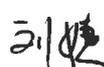
北京市房山区水务技术服务中心

批 准：史陇俊（高级工程师） 

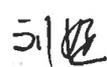
核 定：李 刚（高级工程师） 

审 查：刘伟民（高级工程师） 

校 核：张小侠（高级工程师） 

项目负责人：刘 婕（工程师） 

编 写：喻定芳（工程师）（第一至五章） 

刘 婕（工程师）（第六至七章及附件、附图） 

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	3
1.3 监测工作实施情况	4
2 监测内容与方法	8
2.1 监测的目标与原则	8
2.2 监测内容及指标	9
2.3 监测方法	10
3 重点部位水土流失动态监测	13
3.1 防治责任范围监测	13
3.2 取、弃土监测结果	14
4 水土流失防治措施监测结果	18
4.1 工程措施	18
4.2 植物措施	20
4.3 临时措施	21
5 土壤流失情况监测	26
5.1 各阶段土壤侵蚀量分析	26
5.2 各扰动土地类型土壤侵蚀量分析	31
6 水土流失防治效果监测结果	32
6.1 国家水土流失防治目标监测	32
6.2 北京市水土流失防治目标监测	35
7 结论	38
7.1 土壤流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	38
7.4 综合结论	38

附件:

附件 1 北京市水务局行政许可事项决定书（京水行许字[2015]第 70 号）

附表:

附表 1-1 房山区葫芦垡雨量站 2014 年逐日降水量表

附表 1-2 房山区葫芦垡雨量站 2015 年逐日降水量表

附表 1-3 房山区葫芦垡雨量站 2016 年逐日降水量表

附表 2 项目区施工期月降雨量监测结果

附表 3 地形地貌和地表组成物质监测成果表

附表 4-1 项目区水土保持设施监测结果表

附表 4-2 项目区水土保持设施监测结果表

附表 4-3 项目区水土保持设施监测结果表

附表 4-4 项目区水土保持设施监测结果表

附表 4-5 项目区水土保持设施监测结果表

附表 5-1 土壤流失状况监测成果表

附表 5-2 土壤流失状况监测成果表

附表 5-3 土壤流失状况监测成果表

附图:

附图 1 地理位置图

附图 2 项目区总平面图

附图 3 项目区水土流失防治责任范围及监测点位图

水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称		北京农业职业学院体育馆工程								
建设规模	本项目规划总占地面积 2.51hm ² ，总建筑面积 9981m ² ，容积率为 0.4，建筑密度 33%，绿地率 30%。	建设单位		北京农业职业学院						
		联系人		王育好/15811109631						
		建设地点		北京市房山区长阳镇						
		所属流域		大清河流域						
		工程总投资		总投资 9367.0 万元(土建投资 6813.3 万元)						
		工程总工期		2014 年 7 月~2016 年 12 月						
水土保持监测指标										
监测单位		北京市房山区水务技术服务中心			联系人及电话		刘婕/60337043			
地理类型		平原区			防治标准		一级			
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		调查监测		2 防治责任范围		调查监测			
	3 水土保持措施		调查监测		4 防治措施效果		调查、类比监测			
	5 水土流失危害		调查、类比监测		水土流失背景值		200t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围			2.64hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² ·a			
方案设计水土保持投资			273.85 万元		水土流失目标值		200t/km ² ·a			
防治措施	分区		工程措施		植物措施		临时措施			
	建筑物区						临时覆盖 2100m ²			
	道路广场区		透水砖铺装 2614m ² ，雨水沟 474m				临时排水沟 10m，碎石铺垫 3200m ² ，临时覆盖 2800m ² ，洗车槽 1 座			
	景观绿化区		全面整地 0.75hm ²		乔灌木绿化 0.75hm ²		绿化覆土 0.75hm ² ，临时网覆盖 2200m ²			
监测结论	分类分级指示		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	国标	扰动土地整治率	95	99.7	防治措施面积	1.60 hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.50 hm ²	扰动土地总面积	3.11 hm ²
		水土流失总治理度	95	99.4	防治责任范围面积	3.11hm ²		水土流失总面积	1.61hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	3.3	工程措施面积	0.26hm ²		容许土壤流失量	200t/km ² ·a	
		林草覆盖率	25	30	植物措施面积	0.74hm ²		监测土壤流失情况	60t/km ² ·a	
		林草植被恢复率	97	98.7	可恢复林草植被面积	0.75hm ²		林草类植被面积	0.74hm ²	
		拦渣率	95	99.0	实际拦挡弃土(石、渣)量	0.10 万 m ³		总弃土(石、渣)量	0.10 万 m ³	
	北京市地标	土石方利用率	>90	99.0	利用方量(万 m ³)	2.40		开挖方量(万 m ³)	2.40	
		临时与永久占地比	<10	0	临时占地(hm ²)	0		永久占地(hm ²)	2.51	
		雨洪利用率	>90	100	可利用方量(m ³)	2187.5		总径流量(m ³)	510.92	
		硬化地面控制率	<30	29.4	硬化面积(hm ²)	0.68		外环境面积(hm ²)	2.28	
	水土保持治理达标评价		本项目各项指标基本达标，基本完成了水土流失任务，工程质量总体合格。							
	总体结论		本项目水土保持措施总体布局合理，部分完成了工程设计和水土保持方案							

		所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，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	1、建议建设单位后期整改，增加项目透水铺装面积，以满足水土保持方案要求。 2、本项目景观绿化工程采用的植物种类丰富，建议后期加强管护。

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

地理位置：北京农业职业学院位于房山区长阳镇稻田南里5号，校园东至永定河西堤、南临京良路、西至长韩路、北至天泰新景小区。本项目位于南校区中部，东临校内道路、南临校园东西主干道、西侧隔林地为教工宿舍楼、北侧为校内种植大棚。



图 1-1 项目区地理位置示意图

建设性质：新建

工程规模：本项目规划总占地面积 2.51hm²，总建筑面积 9981m²，容积率为 0.4，建筑密度 33%，绿地率 30%。

表 1-1 主要经济技术指标表

序号	经济指标	单位	数量	备注
1	规划总用地面积	m ²	25092	
2	总建筑面积	m ²	9981	
3	建筑基地面积	m ²	8222	
4	容积率		0.4	
5	建筑密度	%	33	

序号	经济指标	单位	数量	备注
6	绿地率	%	30	
7	绿地面积	m ²	7432	
8	建筑高度	m	22.5	地上 2 层
9	地面机动车停车位	辆	19	
10	地面自行车停车位	辆	837	

项目组成：建设内容包括：游泳馆 1 栋、篮球馆 1 栋、景观绿化、道路、新建围墙和大门以及室外配套工程。

建设周期：30 个月（2014 年 7 月至 2016 年 12 月）。

土石方量：实际挖方 2.40 万 m³，填方 2.99 万 m³，借方 0.70 万 m³，购自北京国成鸿业土石方工程有限公司，弃方 0.10 万 m³，全部为建筑垃圾运往华腾建筑垃圾消纳场消纳。

投资：工程总投资 9367.0 万元，其中土建投资 6813.3 万元。

1.1.2 项目区概况

（1）气象

本项目位于房山区小清河的中游，长阳镇境内，长阳气候属于暖温带大陆性季风气候的半湿润区，年平均降水量为 587mm，降水量大部分集中在七、八月份。多年平均温度 11.8℃，极端最高温度 43.5℃，极端最低温度-26℃，而且气温垂直变化明显。全年主导风向为北风、东北风，最大风力可达 9 级，全年风速 1.3~3.0m/s。项目区 10 年一遇 24h 最大降雨量 195mm 左右，最大 1h 降雨量为 65mm。

（2）水文

镇域内的水资源比较丰富，主要河流有镇域东部永定河，自北向南流过镇域东界；镇域中部的小清河，贯穿镇域南北，镇域西部的哑吧河、牯牛河、吴店河、刺猬河自西向东汇入小清河。此外，镇域北部还有大宁水库及自北向南的大宁总干渠、大宁东、西干渠等。

（4）土壤与植被

房山区土壤类型主要以褐土为主，占全区耕地土壤面积的 51.34%，分布于全区的南部和西部等大部分地区；其次为棕壤，占耕地面积的 27.00%，主要分布于中部和北部等地区。潮土类型的土壤主要分布于东部地区。

长阳镇主要土壤类型主要以潮褐土和潮土为主，本项目所在地以潮土为主，最大冻土深为 80cm。

项目区周边乔木种类均为当地常见树种，主要为油松以及刺槐、柳树、女贞、小叶黄杨等，草类主要有：狗尾草、马唐、虎尾草、香根草、黑麦草及地锦草等。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位重视水土保持工作，根据国家有关法律法规，在项目开工前及时编报水土保持方案报告并报送水行政主管部门批准。在项目建设期，建设单位成立专门的水土保持管理机构（办公室），负责水土保持措施的组织实施工作。

1.2.2 三同时落实

本项目基本落实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。根据建设单位相关项目建设经验，提前与主体设计沟通水土保持措施及雨洪利用设计方案，如下凹式绿地、透水砖等雨洪利用措施要求，与相关设计单位沟通，保证后期水土保持措施的落实。

1.2.3 水土保持方案编报

2014 年 11 月，建设单位委托北京良乡蓝鑫水利工程设计所编制本项目的水土保持方案报告。

2015 年 1 月，北京良乡蓝鑫水利工程设计所编制完成了《北京农业职业学院体育馆工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2015 年 3 月 19 日，北京市水务局以“京水行许字[2015]第 70 号”文对其进行批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送

建设单位委托我单位开展水土保持监测工作，每季度按时报送水土保持监测季报，接受并配合水行政主管部门的监督检查。

1.2.5 主体设计及施工过程中变更情况

本项目施工过程中无变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测接受委托情况

(1) 监测接受委托情况

我单位于2014年12月接受本项目监测工作委托，立即成立监测项目部，组织进行现场调查和资料收集。监测项目部组成及技术人员配备详见表1-2。

表 1-2 监测项目部组成及技术人员配备

监测项目部		姓名	职称	上岗证书编号
审定		史陇俊	工程师	水保监岗证第(7014)号
监测项目部	总监测工程师	马骏	高级工程师	水保监岗证第(5201)号
	监测工程师	罗腾	工程师	水保监岗证第(8650)号
	监测员	刘伟民	工程师	水保监岗证第(7015)号
校核		喻定芳	工程师	水保监岗证第(5202)号
报告编写		罗腾	工程师	水保监岗证第(8650)号
项目参加人		喻定芳	工程师	水保监岗证第(5202)号

1.3.2 监测实施方案编制

1.3.2.1 监测进场情况

监测单位于2014年12月接受监测工作委托，本项目已于2014年7月开工，截至监测人员进场时，建筑物基础已施工完成，正在进行地上结构施工(图1-2)，建筑物区域西侧为游泳池建设，基础已完成开挖回填。



图 1-2 体育馆工程

1.3.2.2 监测实施方案编制

2015年4月，根据现场水土流失特点和水土保持方案报告书要求确定重点监测区域，初步选定水土保持监测点布设位置，并对监测设施进行设计，制定监

测技术路线（图 1-7），完成本项目水土保持监测实施方案（图 1-8）。

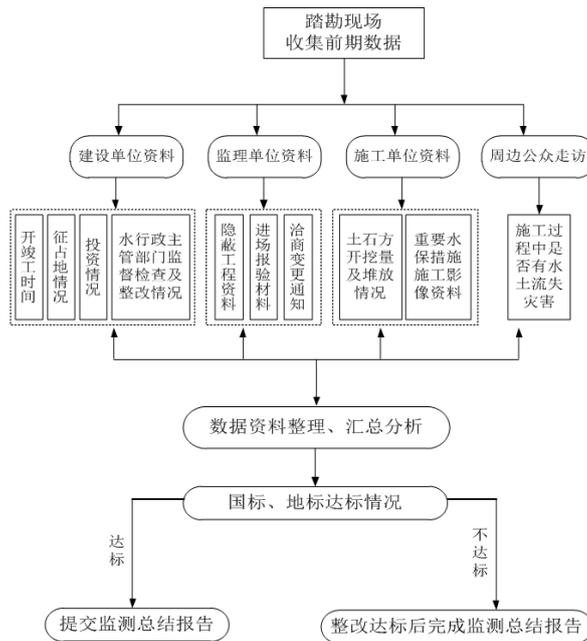


图 1-7 监测技术路线

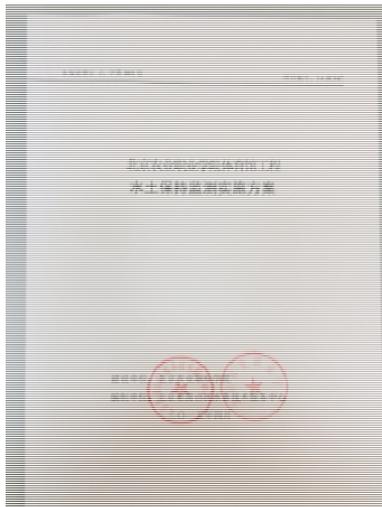


图 1-8 监测实施方案

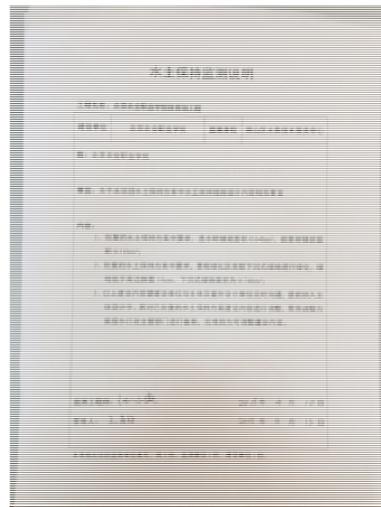


图 1-9 监测说明

1.3.3 监测点布设

水土保持方案中设置的监测点基本符合监测要求，本方案根据监测的实际情况，对水土保持监测点进行一定调整和补充。

(1) 水土保持方案中建筑物及道路广场区设置了 1 个监测点。本方案增设 1 个监测点，1 处位于体育馆，重点监测建筑物屋顶排水等措施落实情况；1 处位于道路广场，重点监测管线回填、下凹式绿地建设、人行步道透水铺装面积等。

(2) 水土保持方案中景观绿化区设置了 1 个监测点。本方案保留该监测点，

主要调查绿化工程的成活率、覆盖度、苗木种类、数量等。

(3) 水土保持方案中施工生产生活区设置了 1 个监测点, 本方案保留该监测点, 主要监测裸露区域临时防护措施落实。

根据工程水土保持措施布设情况和工程水土流失特点, 结合监测点布局原则, 共布设 4 处监测点, 监测点位具体位置见附图 03。

表 2-2 水土保持监测分区及监测点布设

序号	监测分区	监测点位 (个)	监测内容
1	建筑物区	1	重点监测建筑物屋顶排水等措施落实情况
2	道路广场区	1	管线回填、调查主干道路道牙是否为平道牙、人行步道透水铺装面积
3	景观绿化区	1	苗木成活率、覆盖度、苗木种类、数量
4	施工生产生活区	1	裸露区域临时防护措施落实
合计		4	

1.3.4 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、成果处理方面还将用到计算机、数码相机等设备。本项目监测设施设备详见表 1-4。

表 1-4 监测设施设备表

序号	名称	型号规格	序号	名称	型号规格
1	钢卷尺	5m	6	激光测距仪	瑞士 LEICA Plus
2	皮尺	30m	7	激光测高仪	EMPULSE200XL 型
3	测树围尺	2m	8	数码相机	佳能 G15
4	记录夹	硬塑	9	笔记本电脑	IBM
5	手持 GPS	国宝	10	各监测设备设施配套工具	
11	现场工具所需工具(如雨鞋、工具包等)				

1.3.5 监测阶段成果

2014 年 12 月~2016 年 12 月, 定期开展水土保持监测工作, 采集水土流失数据, 调查水土保持措施的质量、数量和实施进度情况, 并完成水土保持监测季报, 对工程中不符合水土保持要求的内容, 在监测季报中进行反映, 并于下一个季度的第二个月内报送建设单位, 同时协助建设单位报送水行政主管部门。

表 1-5 水土保持监测成果报送清单

序号	水土保持监测成果	报送时间
1	水土保持监测实施方案	2015 年 4 月
2	水土保持监测季报	2015 年 4 月至 2016 年 12 月，每个季度第一个月报送上一季度的季报

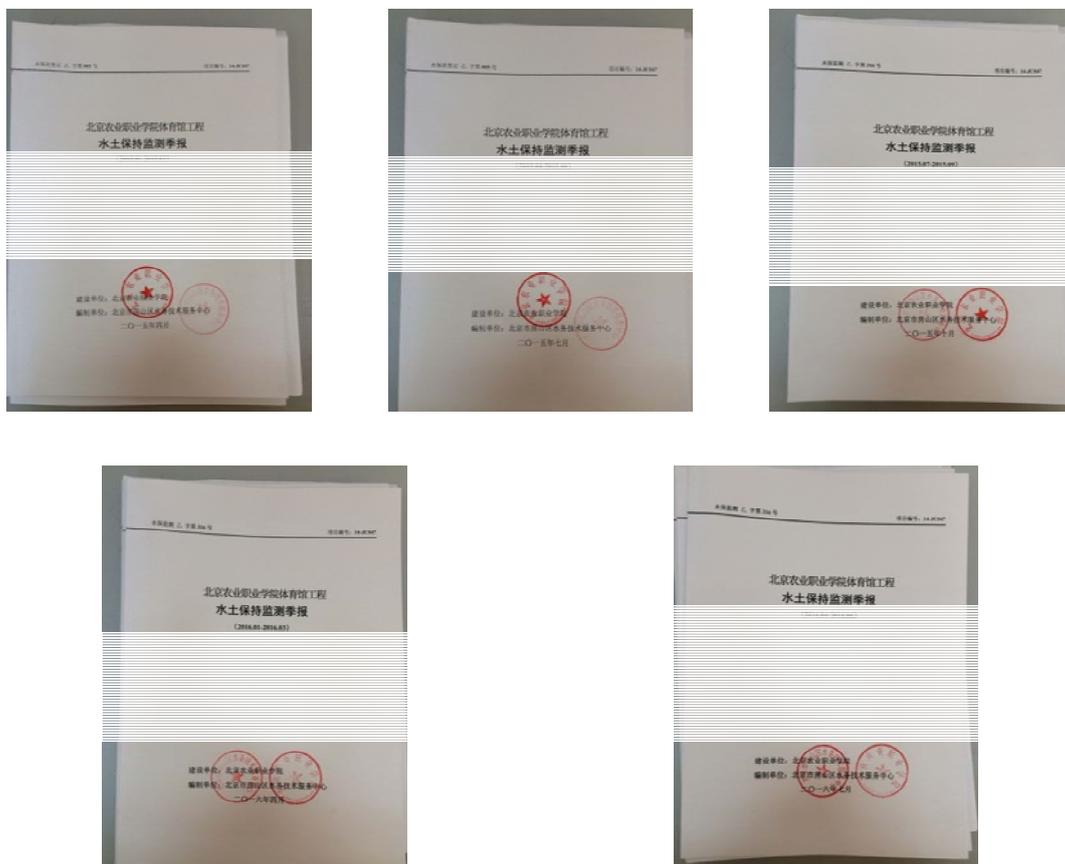


图 1-9 2015~2016 年水土保持监测季报

1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

建设单位积极落实水土保持方案设计内容，与主体设计、施工单位、监测单位沟通雨洪利用设计要求，确保水土保持措施全面落实。

2 监测内容与方法

2.1 监测的目标与原则

2.1.1 监测目标

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)相关规定和要求,并结合工程建设和水土流失特点,对开发建设项目的水土保持状况进行监测。本项目监测目标与以往常规项目有所区别,故针对项目特点提出如下目标:

(1) 通过开展水土保持监测工作,宣传水土保持工作,普及水土保持相关技术与理念;

(2) 协助建设单位,梳理未委托监测时段实际完成的水土保持相关措施,确保后续建设过程中,水土保持各项措施的全面落实;

(3) 分析评价施工过程中水土保持工作实际完成情况,为监理、施工单位开展水土保持工作提供技术支持与辅助;

(4) 通过水土保持监测,编制监测实施方案、监测季报及终期总结报告,为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据,也为工程项目的水土保持设施专项验收提供技术资料。

2.1.2 监测原则

由于本项目监测进场时间滞后于实际开工时间,故监测工作开展主要依据以下监测原则:

(1) 实事求是的原则

针对本项目监测委托滞后的实际情况,缺失的水土保持过程监测数据主要依靠查阅监理、施工、建设单位相关检查、施工材料,尽可能全面的反映施工过程中的水土保持工作开展情况,追溯未监测时段的水土流失发生情况。

(2) 可操作性原则

由于施工阶段实际发生的水土流失情况无法复制,故针对进入植被恢复期的苗木生长状况、成活率、覆盖度等水土保持植物措施内容需要如实的开展现场调查。

(3) 多种手段相结合的原则

水土流失防治责任范围变化情况是水土保持监测重点关注内容,针对本项目特殊性,主要采用室内卫星图片追踪与现场实地调查核实,全面掌握项目区施工

阶段的扰动土地变化情况。

2.2 监测内容及指标

开发建设项目水土保持监测的内容可以分为水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果等 5 个部分：

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

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

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

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

(5) 水土保持效果：水土保持效果评价指标是经过分析和计算，用以表达水土保持所带来的水土流失减少、生态恢复及对开发建设项目作用的指标，突显水土保持对开发建设项目安全建设和健康运行的贡献，反映出水土保持的重要性和必要性。

综上所述，结合本项目的特点及具体工程进展情况，制定如下表 2-1 所示的阶段性监测内容，工程建设期间各项监测内容通过收集资料或者现场查勘，参考类比工程追溯综合获得分析结果。

表 2-1 水土保持监测内容

序号	监测阶段	监测内容
1	工程建设期	水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果
2	自然恢复期	水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施和水土保持效果

2.3 监测方法

2.3.1 水土流失状况

(1) 土壤侵蚀形式

由于本项目监测工作委托滞后，故实际土壤流失形式无法通过现场实际调查获取，故主要通过查阅建设期降雨量数据，结合监理日志、施工日志等辅助手段，间接获取施工期土壤流失状况、是否发生重大水土流失灾害。

(2) 土壤侵蚀模数

本项目委托监测时间滞后于项目实际开工时间，故采用类比法，本工程拟采用《1#住宅楼等9项（房山区长阳镇广阳城住宅小区）》项目作为类比工程，该项目已通过验收审批，地形地貌、施工工艺与本项目接近，处于同一种土壤侵蚀类型，年降雨量相近，具有很好的类比条件。

(3) 土壤流失面积

以调查法为主，结合土壤侵蚀地面观测数据，在确定土壤侵蚀强度的基础上，对工程土壤侵蚀强度达到轻度以上的水土流失区域在平面布置图中进行标注，并进行量测。

(4) 土壤流失量

通过确定各分区的土壤侵蚀模数和各分区水土流失面积，计算得出工程土壤流失量。

2.3.2 水土流失危害

(1) 本监测指标主要针对扰动地表面积和损坏水土保持设施面积，以调查监测为主，主要根据工程设计资料，结合GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。同时，结合工程施工进度和工程总布置图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程总布置图中进行标注，并在CAD中进行量测，随后将各期监测所得的成果报送建设单位确认。

(2) 以实地调查监测为主，配合监测现场与施工方沟通，通过实地调查确

定工程原地貌扰动边界，在相应图纸中加以标注并测量。

2.3.3 水土保持措施

(1) 工程措施和临时措施指标

以调查监测为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，现场实地确定透水砖等工程措施、临时措施的工程量、措施的稳定性、完好程度及运行情况，查看其是否存在不稳定情况出现，做出定性描述。

(2) 植物措施指标

包括植物类型及面积、成活率及生长状况、植被盖度（郁闭度）。

植物类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被（郁闭）盖度采用样方框法确定；林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算得出。

植被类型与植物种类：采用调查监测，对监测区范围的植物种类进行分种描述、统计。

郁闭度是指林冠投影面积与林地面积的比值，一般用小数表示。郁闭度可采用样线法测定。

覆盖度：覆盖度是指低矮植被覆盖地表的程度，针对灌木和草本，一般用百分数表示，可采用照相法。

林草覆盖率：指在某一区域内，符合一定标准的乔木林、灌木林和草本植物的土地面积占该区域土地面积的百分比。其中植被面积包括郁闭度 ≥ 0.7 的林地和覆盖度 ≥ 0.3 的灌草地均计作林地，郁闭度 < 0.7 的林地和覆盖度 < 0.3 的灌草地的覆盖面积均按照实际面积与郁闭度（覆盖度）的乘积进行换算。

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或盖度； A_i 为相应郁闭度、盖度的面积； A 为流域总面积。



图 2-1 植被胸径、地径调查



图 2-2 草本植被覆盖度调查

2.3.4 水土保持效果

开发建设项目水土流失防治标准:

- ①水土流失总治理度= (水土保持措施面积/水土流失面积) ×100%;
- ②扰动土地整治率= (扰动土地整治面积/扰动土地面积) ×100%;
- ③土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量;
- ④拦渣率= (拦挡的土(料)量/弃渣总量) ×100%;
- ⑤林草覆盖率= (林草植被面积/项目建设区面积) ×100%;
- ⑥林草植被恢复率= (林草植被面积面积/可绿化面积) ×100%。

北京市房地产建设项目水土流失防治标准:

- ①土石方利用率= (可利用的开挖土石方/总开挖量) ×100%;
- ②临时占地与永久占地比= (临时征占地/永久占地面积) ×100%;
- ③雨洪利用率= (地表径流利用量/总径流量) ×100%;
- ④硬化地面控制率= (不透水材料硬化地面面积与外环境总面积) 100%;
- ⑤表土利用率= (剥离表土的利用量/总量) ×100%。

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 水土保持方案设计确定的防治责任范围

依据本项目已批复的水土保持方案，本项目水土流失防治责任范围为 2.64hm²，其中，项目建设区 2.51 hm²，直接影响区 0.13hm²。水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计确定的防治责任范围面积表

单位：hm²

工程分区	项目建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围面积	备注
建筑物区	0.82	0.13	2.64	项目区周边 2m 范围内计入直接影响区
道路广场区	0.95			
景观绿化区	0.74			
施工生产生活区	(0.15)			
合计	2.51	0.13	2.64	

3.1.2 实际防治责任范围

实际发生的水土流失防治责任范围根据项目建设过程中扰动地表动态变化情况监测结果确定。结合建设单位提供的主体设计资料 and 实际调查，本项目实际扰动地表面积为 3.11hm²，具体各分区监测范围如下表所示。

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围

单位：hm²

工程分区	项目建设区	占地性质		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
建筑物区	0.83	0.83		3.11
道路广场区	0.93	0.93		
景观绿化区	0.75	0.75		
施工生产生活区	0.60	(0.15)	0.60	
合计	3.11	2.51	0.60	3.11

3.1.3 防治责任范围变化情况对比分析

实际防治责任范围与方案设计值相比，项目建设区总面积增加 0.60hm²，主要是由于施工过程中生产生活区占用项目区北侧绿地，该区实际面积扩大，直接影响区面积减少，实际施工过程中无直接影响区。项目建设区各分区面积较方案值有所变化。主要是建筑物工程区、景观绿化区面积增加 0.02hm²，道路广场区面积减少 0.02hm²。

表 3-3 工程防治责任范围面积比较表

单位：hm²

序号	项目分区	防治责任范围		
		方案设计	监测结果	增减情况
1	建筑物区	0.82	0.83	0.01
2	道路广场区	0.95	0.93	-0.02
3	景观绿化区	0.74	0.75	0.01
4	施工生产生活区	(0.15)	0.60	0.60
5	直接影响区	0.13	0	-0.13
	合计	2.64	3.11	0.47

3.1.4 竣工后水土流失防治责任范围

本项目竣工后，防治责任范围面积为 2.51hm²，其中建筑物区 0.83hm²，道路广场区 0.93hm²，景观绿化区 0.75hm²。

表 3-4 竣工后水土流失防治责任范围

单位：hm²

分区	永久占地	合计
建筑物区	0.83	0.83
道路广场区	0.93	0.93
景观绿化区	0.75	0.75
合计	2.51	2.51

3.2 取、弃土监测结果

监测时段本项目已开工运行，无法实地监测项目建设过程中对建筑物基础开挖，管沟开挖及回填等情况，通过现场调查并配合监理、施工资料，并结合设计资料校核，进行土方的流向分析。

3.2.1 设计取、弃土（石）情况

根据已批复的水土保持方案设计,本项目挖方总量 2.52 万 m^3 ;填方总量 3.21 万 m^3 ;借方 0.79 万 m^3 ,从北京国成鸿业土石方工程有限公司购买;弃方 0.10 万 m^3 ,运往良乡镇政府建筑垃圾消纳场进行消纳。详见表 3-5。

3.2.2 取、弃土（石）量监测结果

实际挖方 2.40 万 m^3 ,填方 2.99 万 m^3 ,借方 0.70 万 m^3 ,购自北京国成鸿业土石方工程有限公司,弃方 0.11 万 m^3 ,全部为建筑垃圾运往华腾建筑垃圾消纳场消纳。详见表 3-6。

3.2.3 方案设计与实际发生取、弃土（石）量对比结果

与水保方案设计相比较,实际发生挖、填方量较方案设计值有所减少,具体变化情况分析如下:

(1) 挖方量减少

实际挖方量减少 0.12 万 m^3 ,主要原因是实际管线开挖土方减少 0.12 万 m^3 ,实际施工过程中,雨、污、中、供为合槽施工,开挖长度约 4747m,平均开挖深度 1.5m,方案设计阶段考虑管线反复开挖的情况,故实际土方量减少。

(2) 填方量变化

实际填方总量较方案设计值减少 0.22 万 m^3 ,主要是建筑物基础、管线开挖土方减少,建筑物基础土方减少是由于回填面积减少,管线回填土方变化是合槽开挖的土方降低,相应回填土方也减少。场地平整面积较方案设计值增加,故场地平整回填土方增加 0.02 万 m^3 。

(3) 借方量减少

实际借方量较方案设计值减少 0.09 万 m^3 ,主要是由于建筑物基础回填面积减少,故需要外借的土方量回填量减少 0.06 万 m^3 。另一方面,管线工程多余土方用于场地平整,因此场地平整需要外借的土方相应减少 0.03 万 m^3 。

表 3-5 水土保持方案中土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	工程分区	开挖	回填	调入		调出		外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	已发生土方	1.7	2.1					0.4	从北京国成鸿业土石方工程有限公司购买商品土		
②	场地平整		0.17	0.07	④			0.1			
③	建筑物基础		0.15					0.15			
④	管线挖填	0.72	0.65			0.07	②				
⑤	绿化覆土		0.14					0.14			
⑥	建筑垃圾	0.1					②③				0.1
合计		2.52	3.21	0.07		0.07		0.79		0.1	

表 3-6 实际工程土方量平衡表

单位: 万 m³

序号	工程分区	开挖	回填	调入		调出		外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	已发生土方	1.7	2.1					0.40	从北京国成鸿业土石方工程有限公司购买商品土		
②	场地平整		0.19	0.12	④			0.07			
③	建筑物基础		0.09					0.09			
④	管线挖填	0.60	0.48			0.12	②				
⑤	绿化覆土		0.14					0.14			
⑥	建筑垃圾	0.1					②③			0.11	运往华腾建筑垃圾消纳场
合计		2.40	2.99	0.12		0.12		0.70		0.11	

表 3-7 监测实际发生土方量与方案设计值对比表

单位: 万 m³

序号	分区/分段	方案值						实际值						实际值-方案值					
		挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
①	已发生土方	1.70	2.10			0.40		1.70	2.10			0.40							
②	场地平整		0.17	0.07		0.10			0.19	0.12		0.07			0.02	0.05		-0.03	
③	建筑物基础		0.15			0.15			0.09			0.09			-0.06			-0.06	
④	管线挖填	0.72	0.65		0.07			0.60	0.48		0.12			-0.12	-0.17		0.05	0.00	
⑤	绿化覆土		0.14			0.14			0.14			0.14							
⑥	建筑垃圾	0.10					0.10	0.10				0.00	0.11						0.01
	合计	2.52	3.21	0.07	0.07	0.79	0.10	2.40	2.99	0.12	0.12	0.70	0.11	-0.12	-0.22	0.05	0.05	-0.09	0.01

4 水土流失防治措施监测结果

北京农业职业学院体育馆工程于 2014 年 7 月开工建设，施工过程中采取必要的防护措施，以减少水土流失。在现场踏勘的基础上，结合施工单位、建设单位提供资料统计本项目累计完成水土流失防治措施工程量主要包括：

4.1 工程措施

4.1.1 工程措施设计情况

根据本项目已批复的水土保持方案设计，本项目设计的水土保持工程措施有：

- (1) 道路广场区：透水砖铺装 6419m²，嵌草砖 1101m²，雨水沟 460m；
- (2) 景观绿化区：全面整地 0.74hm²；

4.1.2 工程措施完成情况

根据现场监测情况，本项目实际完成水土保持工程措施有：

- (1) 道路广场区：透水砖铺装 2614m²，雨水沟 474m；
- (2) 景观绿化区：全面整地 0.74hm²；
- (3) 施工生产生活区：全面整地 0.60hm²。

综上所述，本项目完成水土保持工程措施量汇总如表 4-1 所示。

表 4-1 工程措施汇总表

分区	措施内容	单位	数量	备注
道路广场区	透水砖铺装	m ²	2614	
	雨水沟	m	474	
景观绿化区	全面整地	hm ²	0.74	
施工生产生活区	全面整地	hm ²	0.60	

4.1.3 工程措施实施效果

室外硬化区人行路面及停车位采用透水性铺装，其中项目区内人行步道及南侧停车位采用透水砖铺装。透水性铺装可以提高项目区内雨水的利用率，减少地表径流。



图 4-1 透水砖铺装

本项目实施后，项目内除透水砖人行道、透水砖广场、绿化区域外，建筑物屋顶和车行道等均为不透水硬化，地面雨水入渗率下降，地表雨水径流增加。根据现场调查并结合本项目室外给排水设计说明，项目区雨水通过两个雨水管线汇入南侧现状景观湖，现状景观湖设置有溢洪通道，排除多余雨水。



图 4-2 雨水汇入景观水体

本项目道路广场均采用平道牙，部分绿地采取了下凹式整地，可以有效集蓄雨水，减少地表径流。



图 4-3 全面整地

4.2 植物措施

4.2.1 植物措施设计情况

植物措施主要分布与景观绿化区，绿化面积 0.74hm^2 ，其中，栽植乔木 44 株、灌木 1345 株、花卉及地被 1133 株。

4.2.2 植物措施完成情况

(1) 景观绿化区：乔灌草绿化 0.75hm^2 ，栽植乔木 44 株、灌木 1345 株、花卉及地被 1133 株；

(2) 施工生产生活区：乔灌草绿化 0.60hm^2 。

表 4-2 植物措施汇总表

分区	措施内容	单位	数量	备注
景观绿化区	乔灌草绿化	hm^2	0.75	
施工生产生活区	乔灌草绿化	hm^2	0.60	

4.2.3 植物措施实施效果

本项目原水土保持方案从水土保持的角度推荐了部分绿化树种。实际主体设计考虑本项目的景观效果，丰富了植物种类、数量和层次感。



图 4-4 景观绿化

植物生长情况包括植物种类、植物成活率和植被覆盖度，监测方法采用调查法和样框调查法。通过现场调查，绿化工程实施后，项目区内所有植物均已成活，成活率为 100%。在项目绿化区内选择了多个样地进行植被覆盖度监测，通过计算得绿化区草地覆盖度为 97%。

表 4-3 景观绿化区植被生长情况调查

样点号	草本覆盖的样框个数	植被覆盖度 (%)
样点一	1	95
样点二	1	98
样点三	1	99

4.3 临时措施

4.3.1 临时措施设计情况

根据本项目已批复的水土保持方案设计，本项目设计的水土保持临时措施有：

- (1) 建筑物区：临时覆盖 2300m²；
- (2) 道路广场区：临时覆盖 2000m²，洗车槽 1 座，碎石铺设 2637m²，临

时排水沟 230m;

(3) 景观绿化区: 绿化覆土 0.14 万 m³, 临时覆盖 2930m², 肥料 1.65t;

(4) 施工生产生活区: 临时覆盖 420m²。

4.3.2 临时措施完成情况

根据现场监测情况, 本项目实际完成水土保持临时措施有:

(1) 建筑物区: 临时覆盖 2100m²。

(2) 道路广场区: 临时覆盖 2800m², 洗车槽 1 座, 碎石铺设 3200m², 临时排水沟 10m;

(3) 景观绿化区: 绿化覆土 0.14 万 m³, 临时覆盖 2200m²;

(4) 施工生产生活区: 临时覆盖 1000m²。

综上所述, 本项目临时措施量汇总如表 4-4 所示。

表 4-4 临时措施工程量汇总表

分区	措施内容	单位	数量
建筑物区	临时覆盖	m ²	2100
道路广场区	临时覆盖	m ²	2800
	洗车槽	座	1
	碎石铺设	m ²	3200
	临时排水沟	m	10
景观绿化区	绿化覆土	万 m ³	0.14
	临时覆盖	m ²	2200
施工生产生活区	临时覆盖	m ²	1000

4.3.3 临时措施实施效果

施工过程中对基础开挖边坡、裸露地表、临时堆土区等易产生水土流失区域采取了防尘网覆盖, 可以减少水土流失。



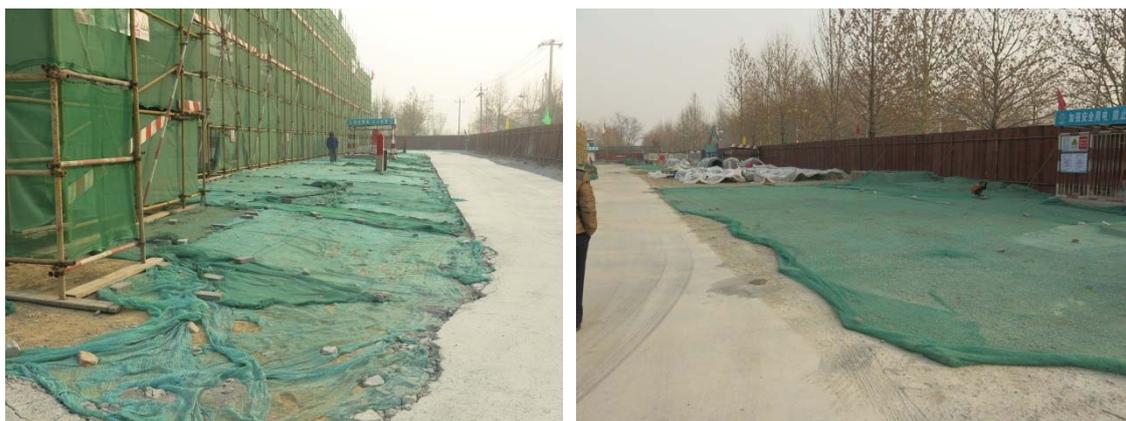


图 4-5 临时覆盖措施

在施工入口处设置洗车槽，减少施工车辆带出泥土影响周边环境。



图 4-6 洗车槽

施工场地设置临时排水措施，可以将降雨后的雨水迅速排出项目。



图 4-7 临时排水沟

施工场地进行了临时碎石覆盖，可以有效减少裸露地表在大风天气产生扬尘。



图 4-8 碎石铺垫

综上所述，监测阶段实际完成水土保持措施工程量与方案设计值存在差异，具体变化情况分析如下，详见表 4-6。

表 4-5 水土保持措施工程量监测表

措施类型	分区	措施内容	单位	方案值	实际值
工程措施	道路广场区	透水砖	m ²	6419	2614
		嵌草砖	m ²	1101	0
		雨水沟	m	460	474
	景观绿化区	全面整地	hm ²	0.74	0.74
	施工生产生活区	全面整地	hm ²	0	0.60
植物措施	景观绿化区	铺草坪	hm ²	0.74	0.75
	施工生产生活区	绿化	hm ²	0	0.60
临时措施	建筑物区	临时覆盖	m ²	2300	2100
	道路广场区	临时覆盖	m ²	2000	2800
		洗车槽	座	1	1
		碎石铺设	m ²	2637	3200
		临时排水沟	m	230	10
	景观绿化区	绿化覆土	万 m ³	0.14	0.14
		临时覆盖	m ²	2930	2200
		肥料	t	1.65	0
	施工生产生活区	临时覆盖	m ²	420	1000

5 土壤流失情况监测

5.1 各阶段土壤侵蚀量分析

5.1.1 土壤侵蚀单元划分

根据水土流失特点,可以将施工期项目防治责任范围土壤侵蚀单元划分为原地貌侵蚀单元(未施工地段)、扰动地表(各施工地段)和实施防治措施的地表(工程与植物防治措施等无危害扰动)三大类侵蚀单元。由于本项目在施工初期进行场地平整过程中,对项目区建设范围均产生了扰动,随着水土流失防治措施逐渐实施,已扰动的地表逐渐被防治措施的地表单元覆盖。

施工期某时段(一般以年计)的土壤侵蚀量即等于该时段防治责任范围内各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀模数乘积的综合。侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测确定具有十分重要的意义。

(1) 原地貌侵蚀单元评价

本项目位于北京市房山区长阳镇,属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区,确定实行水土流失防治执行建设类项目一级标准。根据北京市水土流失现状遥感成果,项目区原地貌主要是旱地、其他林地等,侵蚀程度以微度为主,项目区容许值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。原地貌侵蚀模数背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动地表类型及防治分区监测

工程扰动地表监测主要是针对工程建设过程中扰动地表的类型、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测,并对工程建设的扰动情况进行分析评价。监测的重点是各种有危害扰动,由于本项目水土保持监测委托时,部分建筑物的基坑开挖及基础施工已完成,通过查阅施工、监理资料回溯施工过程并参照类比工程计算本项目的已施工部分的土壤侵蚀量,其他采用实测结合类比工程来确定。

扰动地表监测旨在为水土流失现状及治理评价提供背景值,是确定土壤侵蚀量的基础,是开发建设项目水土保持监测的中心内容之一。其扰动面积监测主要包括扰动地表类型判断和面积监测两方面内容,扰动地表面积见下表:

表 5-1 扰动地表类型区域表

单位: hm^2

分区	永久占地	临时占地	扰动面积	备注
建筑物区	0.83	0	0.83	
道路广场区	0.93	0	0.93	
景观绿化区	0.75	0	0.75	
施工生产生活区		0.60		
合计	2.51	0.60	3.11	

根据项目建设特点、施工工艺和施工时序等特点,结合水土流失防治责任范围,本项目划分为建筑物区、道路广场区、景观绿化区、施工生产生活区 4 个防治分区。

(3) 防治措施分类

按照水土保持工程的类型,水土保持措施可分为工程措施、植物措施和临时措施三类。水土保持工程措施包括透水砖铺装等,植物措施包括项目区内的乔灌木绿化等,临时措施包括临时覆盖、临时排水沟、洗车槽等。

5.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析

由于本项目监测过程的滞后性,施工期间建筑物工程区的基础开挖、回填未能及时监测,因此采用类比法确定土壤侵蚀模数,类比项目为《1#住宅楼等 9 项(房山区长阳镇广阳城住宅小区)建设工程》,这两个项目均位于北京市房山区长阳镇,气候条件、地形地貌、土壤特性、侵蚀类型等各项影响因子非常接近,具有可比性。

表 5-2 本项目与类比项目概况对比

项目	本项目	1#住宅楼等 9 项(房山区长阳镇广阳城住宅小区)	对比结果
地理位置	房山区长阳镇	房山区长阳镇	相近
工程类型	房地产项目	房地产项目	相同
地貌类型	平原区	平原区	相同
所属流域	大清河流域	大清河流域	相同
气候	项目区属于暖温带半湿润半干旱大陆季风气候区。全年降水量在 587mm 左右,降水集中在 6-9 月。	项目区属于暖温带半湿润半干旱大陆季风气候区。全年降水量在 587mm 左右,降水集中在 6-9 月。	相同
土壤	潮土为主	潮土为主	相同
植被	地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林带	地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林带	相同
三区划分	重点预防保护区	重点预防保护区	相同
水土流失形式	侵蚀方式主要是水力侵蚀,以微度侵蚀为主。	侵蚀方式主要是水力侵蚀,以微度侵蚀为主。	相同

5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析

根据实地踏勘,本项目占地主要包括建筑物区、道路广场区、景观绿化区、施工生产生活区。经统计,施工期土壤侵蚀面积为 3.11hm²;自然恢复期扰动地表面积主要是项目区绿化面积,面积为 1.34hm²。施工期、自然恢复期各区土壤侵蚀面积详见下表 5-3。

表 5-3 各区域施工期和自然恢复期土壤侵蚀面积统计表

分区	施工期扰动地表面积 (hm ²)	自然恢复期扰动地表面积 (hm ²)
建筑物区	0.82	
道路广场区	0.95	
景观绿化区	0.74	0.74
施工生产生活区	0.60	0.60
合计	3.11	1.64

5.1.4 工程施工期土壤侵蚀监测

根据各监测分区和监测时段土壤侵蚀模数和侵蚀面积计算,经计算,施工期各监测区域的土壤侵蚀量如下表:

表 5-4 施工期各监测区域土壤侵蚀监测表

监测时间	监测单元	监测面积(hm ²)		时间 (a)	扰动后土 壤侵蚀模 数(t/km ² ·a)	土壤流失 量(t)
2015 年 1-3 月	建筑物区	硬化区域	0.75	0.25	0	0
		覆盖区域	0.24		600	0.36
	道路广场区 景观绿化区	硬化区域	0.3		0	0
		绿化区域	0.27		400	0.27
		碎石或覆盖 区域	0.76		600	1.14
	施工生产生活区	硬化区域	0.60		0	0
		覆盖区域	0.04		600	0.06
	小计		3.11			
2015 年 4-6 月	建筑物区	硬化区域	0.75	0.25	0	0
		碎石区域	0.15		800	0.3
	道路广场区 景观绿化区	硬化区域	0.3		0	0
		绿化区域	0.27		200	0.14
		碎石区域	0.89		800	1.78
	施工生产生活区	硬化区域	0.60		0	0
	小计		3.11			
2015 年 7-9 月	建筑物区	硬化区域	0.75	0.25	0	0
		碎石区域	0.15		1000	0.38
	道路广场区 景观绿化区	硬化区域	0.3		0	0
		绿化区域	0.27		1000	0.68
		碎石区域	0.89		1000	2.23
	施工生产生活区	硬化区域	0.60		0	0
小计		3.11				3.28
2015 年 10-12 月	建筑物区	硬化区域	0.75	0.25	0	0
		碎石区域	0.15		800	0.3
	道路广场区 景观绿化区	硬化区域	0.2		0	0
		管槽施工	0.1		3000	0.75
		绿化区域	0.27		600	0.41
		碎石区域	0.89		800	1.78
	施工生产生活区	硬化区域	0.60		0	0
小计		3.11				3.24
2016 年 1-3 月	建筑物区	硬化区域	0.75	0.25	0	0
		碎石区域	0.15		800	0.3
	道路广场区 景观绿化区	硬化区域	0.2		0	0
		管槽施工	0.1		3000	0.75
		绿化区域	0.27		600	0.41
		碎石区域	0.89		800	1.78
	施工生产生活区	硬化区域	0.605		0	0
小计		3.11				3.24
2016 年 4-6 月	建筑物区	硬化区域	0.75	0.25	0	0
		碎石区域	0.15		800	0.3
	道路广场区 景观绿化区	硬化区域	0.52		0	0
		基坑开挖	0.2		3000	1.5

监测时间	监测单元	监测面积(hm ²)		时间(a)	扰动后土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	土壤流失量(t)
		绿化区域	0.27		600	0.41
		碎石区域	0.47		800	0.94
	施工生产生活区	硬化区域	0.60		0	0
	小计		3.11			3.15
2016年7-9月	建筑物区		0.82	0.25	0	0
	道路广场区		0.95		0	0
	景观绿化区		0.74		800	1.48
	小计				2.51	
合计					18.42	

通过分析表 5-4，同时结合图 5-1 不同时段土壤侵蚀数据可以发现，本项目施工期土壤流失阶段主要发生在外管线施工阶段，2015 年、2016 年室外工程区土壤侵蚀量分别占全年侵蚀量的 84%、92%。

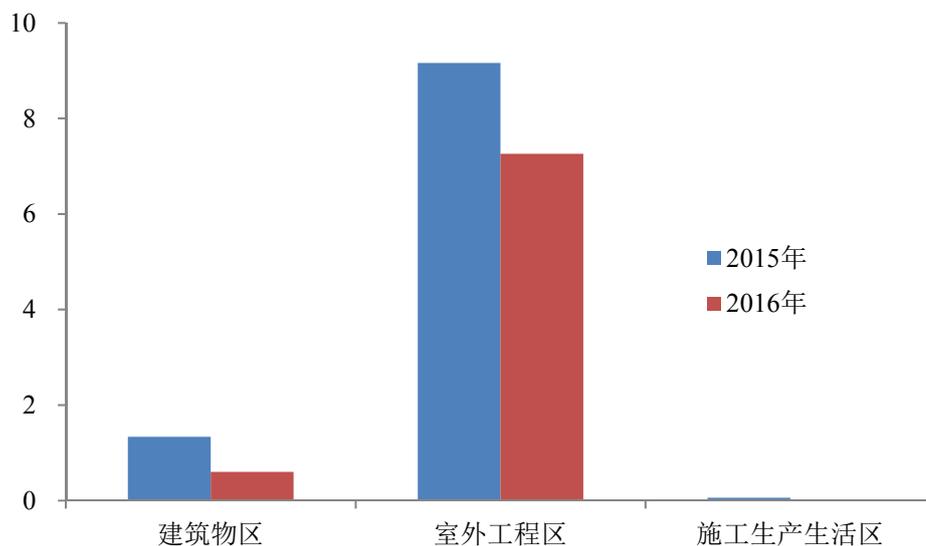


图 5-1 2015-2016 年施工期土壤侵蚀量

综上所述，本项目的施工阶段共计发生土壤流失 18.42t。

5.1.5 工程自然恢复期土壤侵蚀监测

自然恢复期存在土壤侵蚀的区域主要是景观绿化区和施工生产生活区。本项目绿化工程已于 2016 年 12 月全部完工。按自然恢复期半年计，自然恢复期土壤侵蚀量为 2.35t，与各区流失量详见表 5-5。

表 5-5 自然恢复期各监测区域土壤侵蚀监测表

项目	侵蚀面积 (hm ²)	原地貌土壤 侵蚀模数背 景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	土壤侵 蚀时间 (月)	背景原 地貌流 失量 (t)	实际流 失量 (t)	新增侵 蚀量 (t)
景观绿化 区	0.74	200	500	6	0.74	1.85	1.11
施工生产 生活区	0.60	200	500	6	0.60	1.5	0.90
合计	1.34				1.34	2.35	2.01

5.2 各扰动土地类型土壤侵蚀量分析

通过对比分析发现，本项目工程建设期建设活动引起的水土流失量较大。各扰动地表类型中，建筑物基础开挖和场地内裸露的地表土壤侵蚀模数较大，待后期建筑物建设到地上部分及道路路面工程完成后，硬化部分不再产生土壤侵蚀，景观绿化区在绿化工程结束后，由于植被覆盖作用，土壤侵蚀量大幅减少。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 国家水土流失防治目标监测

通过本报告书第四章关于项目建设过程中实施的工程措施、植物措施等工程量统计和工程质量评价结果,可以进一步对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价,以总结项目建设期的水土流失防治状况,评定项目防治目标达标情况。具体评价指标包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、水土流失控制比、林草覆盖率和林草植被恢复率共六个评价指标。

(1) 扰动土地整治率

项目建设施工期间扰动地表面积为 3.11hm^2 ,完工后扰动土地整治面积 3.10hm^2 ,扰动土地整治率达到 99.7%,见表 6-1。

(2) 水土流失总治理度

本项目水土流失面积为 1.61hm^2 ,实施水土保持措施防治面积为 1.60hm^2 ,水土流失总治理度达 99.4%,见表 6-2。

(3) 土壤流失控制比

水土流失控制比是指项目建设区内治理后的平均土壤侵蚀量与项目建设区内的容许土壤侵蚀量之比。根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》,本项目所在区域土壤容许侵蚀量为 $200/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经现场调查及核实,通过建设单位的不断修复和完善,项目区内人工种植植被生长状况良好,植被覆盖度高,能够发挥水土保持的功能,绿化工程完成后项目区内土壤侵蚀模数为 $59.7\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,水土流失控制比为 3.3。

(4) 拦渣率

拦渣率是指采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量与弃土总量之比。

结合查阅建设单位、监理单位资料,项目合理安排施工时序,采用了防尘网覆盖等措施进行防护,拦渣率为 99%。

(5) 林草植被恢复率

项目区可绿化面积为 0.75hm^2 (不包含施工生产生活区),工程结束后景观绿化区等进行植被恢复,恢复绿化面积为 0.74hm^2 ,林草植被恢复率达到 98.7%。

(6) 林草覆盖率

项目建设用地面积 2.51hm^2 (不包含施工生产生活区),恢复林草植被面积

0.75hm²，林草覆盖率为 30%。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

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	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (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	恢复 农地	土地整 平	小计		
建筑物区	0.83	0.83	0.83							0.83	100.0%
道路广场区	0.93	0.93	0.67		0.26	0.26				0.93	100.0%
景观绿化区	0.75	0.75		0.74		0.74				0.74	98.7%
施工生产生 活区	0.60	0.60		0.60						0.60	100.0%
合计	3.11	3.11	1.50	1.34	0.26	1.00				3.10	99.7%

表 6-2 水土流失治理度计算表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	建筑物及场地道路 硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失 总治理度 (%)
				植物措施	工程措施	小计	
建筑物区	0.83		0.83				
道路广场区	0.93	0.26	0.67		0.26	0.41	100.0%
景观绿化区	0.75	0.75		0.74		0.74	98.7%
施工生产生活区	0.60	0.60		0.60			
合计	3.11	1.61	1.50	1.34	0.26	1.60	99.4%

表 6-3 植被情况表

分区	项目建设区 (hm ²)	可恢复植 被 (hm ²)	已恢复植被 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建筑物区	0.83				
道路广场区	0.93				
景观绿化区	0.75	0.75	0.74	98.7	98.7
合计	2.51	0.75	0.74	98.7	30

综上所述，本项目水土流失防治目标国家标准的达标情况如表 6-4 所示。

表 6-4 国家水土流失防治目标监测对比表

分类分级指示	目标值 (%)	达到值 (%)	结果
扰动土地整治率	95	99.7	达标
水土流失总治理度	95	99.4	达标
土壤流失控制比	1	3.3	达标
拦渣率	95	99.0	达标
林草植被恢复率	97	98.7	达标
林草覆盖率	25	30	达标

6.2 北京市水土流失防治目标监测

(1) 土石方利用率

土石方利用率是指可利用的开挖土石方量与项目总开挖土石方量之比。

结合查阅建设单位、监理单位资料，本项目共计开挖 2.40 万 m³，回填 2.99 万 m³，借方 0.70 万 m³，弃方 0.10 万 m³，挖方全部用于回填。本项目土石方利用率可以达到 99%。

(2) 临时占地与永久占地比

临时占地与永久占地比是指项目实际施工过程中临时占地面积与项目永久占地面积之比。

项目区施工过程中总占地 3.11hm²，施工生产生活区 0.60hm² 为小区红线内用地也为永久占地，临时占地与永久占地比为 0，符合北京市生产建设项目水土流失标准平原项目临时占地与永久占地比小于 10%的要求。

(3) 硬化地面控制率

硬化地面控制率是指项目区不透水材料硬化地面面积与外环境总面积之比。

项目区用地面积 3.11hm², 建筑物占地 0.83hm², 则外环境总面积为 2.28hm²。完成透水砖铺装面积 0.26hm², 绿化面积 1.35hm², 则不透水材料硬化地面面积为 0.67hm²。

项目区硬化地面控制率为 29.4%, 满足北京市生产建设项目水土流失标准平原项目硬化控制率小于 30% 的要求。

表 6-5 硬化地面控制率计算表

外环境占地 (hm ²) = 项目建设区 - 建筑物占地		不透水面积 (hm ²) = 外环境面积 - 透水铺装面积 - 绿化面积 - 水面面积				硬化地面控制率 (%)
2.28		0.67				29.4
项目建设区 (hm ²)	建筑物占地 (hm ²)	透水砖铺装 (hm ²)	植草砖铺装 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	水面面积 (hm ²)	
3.11	0.83	0.26	0.00	1.35	0	

(4) 雨洪利用率

雨洪利用率指项目区内地表径流利用量与总径流量的百分比。地表径流利用量主要包括施工利用、绿地灌溉、下渗、补充景观用水等不排入公共排水系统的雨水量。

通过对项目区绿地进行下凹式整地, 对硬化地面进行透水砖铺装和嵌草砖铺装, 根据《建筑与小区雨水利用工程技术规范》, 按 1 年一遇最大 24 小时降雨量 45mm 进行计算, 绿化径流系数取 0.15, 屋顶的径流系数取 0.85, 透水砖、卵石铺装和嵌草砖的径流系数取 0.35。

$$W = 10\Psi_c h_y F$$

式中:

W---雨水设计径流总量 (m³); Ψ_c ---雨量径流系数;

h_y ---设计降雨厚度 (mm); F---汇水面积 (hm²)

表 6-6 雨洪利用率计算表

汇水单元	径流系数	面积 (hm ²)	径流总量 (m ³)	利用总量 (m ³)
屋顶硬化	0.85	0.83	265.60	
沥青道路	0.85	0.67	213.96	
透水砖铺装	0.35	0.26	31.37	
下凹式绿地		0.75		187.50
景观湖				2000.00
合计		2.51	510.92	2187.5

经计算，本项目雨洪利用率可达 100%，满足北京市房地产建设项目水土流失防治标准的要求。

综上所述，本项目各项指标能够达到北京市房地产建设项目防治标准。

表 6-7 北京市房地产建设项目防治标准

序号	量化指标	目标值 (%)	达到值 (%)	评价
1	土石方利用率 (%)	>90	99	达标
2	临时占地与永久占地比 (%)	<10	0	达标
3	硬化地面控制率 (%)	<30	29.4	达标
4	雨洪利用率 (%)	>90	100	达标

7 结论

7.1 土壤流失动态变化

在施工期（2014年7月~2016年12月），项目进行了建筑物基础开挖、管沟开挖和管线铺设，道路建设、绿化用地土地平整，绿化等工程。监测表明，施工期本项目产生的土壤侵蚀量 18.42t，植被恢复期产生的土壤侵蚀量为 2.35t，施工期土壤侵蚀量占工程土壤侵蚀总量的 88.7%。

在自然恢复期，工程建设基本结束，随着水土保持工程措施、植物措施的逐步落实，水土流失情况得到较快控制。

7.2 水土保持措施评价

本项目以水土保持工程措施为主、植物措施和临时措施相结合，采取了较为完善的水土流失综合防治体系，其中工程措施采用了下凹式整地、透水砖铺装，植物措施采用了乔灌木绿化，临时措施采用了临时覆盖、洗车槽、临时排水沟等措施，工程符合设计标准，质量合格，施工过程中运行效果良好，有效防治了施工期间的水土流失现象。

项目区绿化工程已完工，随着植被自然生长恢复，土壤侵蚀模数降到容许土壤侵蚀量，各项指标基本达到或优于水土保持方案目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失。

7.3 存在问题及建议

本项目景观绿化工程采用的植物种类丰富，建议后期加强管护，通过雨洪利用措施集蓄降雨，减少灌溉用水，节约水资源。

7.4 综合结论

本项目水土保持措施总体布局基本合理，完成了大部分工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。

附表 1-1 房山区葫芦垡雨量站 2014 年逐日降水量表

单位:mm

日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	日
1						62	40		33	6			1
2							1		6.5				2
3										3			3
4								17					4
5													5
6						15							6
7		3											7
8						6							8
9								3					9
10					18	4							10
11					9								11
12								9					12
13								17					13
14													14
15							1						15
16				4		8	1						16
17				2		1							17
18													18
19						24	9						19
20													20
21						5		1					21
22								5	3				22
23					28				5				23
24					1								24
25				14		5							25
26		1											26
27													27
28								3					28
29													29
30							22						30
31					5								31
月降水总量	0	4	0	20	61	130	74	55	48	9	0	0	
月降水日数	0	2	0	3	5	9	6	7	4	2	0	0	
最大日雨量	0	3	0	14	28	62	40	17	33	6	0	0	
施工期统计	总降水量				400.5			降水日数			38天		
	最大日雨量				62			出现日期			6月1日		
	最大月雨量				130			出现月份			6月		

附表 1-2 房山区葫芦垡雨量站 2015 年逐日降水量表

单位:mm

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月 日
1				16	12		6	10	3				1
2													2
3								1					3
4						3	1		31				4
5						1			7		4		5
6						2					7		6
7								2					7
8						1							8
9						3			1				9
10					22	3			2				10
11				15					7				11
12													12
13						2	1					2	13
14													14
15							4				2		15
16							16						16
17					1		126						17
18				2			1	1			1		18
19						2	3				3		19
20		4								1	3		20
21							9			6.5	2		21
22							16			1	6.5		22
23								17					23
24									29				24
25						8				5			25
26						18							26
27							32		1				27
28		1			0.5				4				28
29						2	1		10				29
30						4	2	18	7				30
31								4					31
月降水总量	0	5	0	33	35.5	49	218	53	102	14	29	2	
月降水日数	0	2	0	3	4	12	13	7	11	4	8	1	
最大日雨量	0	4	0	16	22	18	126	18	31	6.5	7	2	
施工期统计	总降水量			539.5			降水日数			65 天			
	最大日雨量			126			出现日期			7 月 17 日			
	最大月雨量			218			出现月份			7 月			

附表 1-3 房山区葫芦垡雨量站 2016 年逐日降水量表

单位:mm

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月 日
1													1
2					5								2
3													3
4													4
5													5
6						6		3.0					6
7								7.5	6.0				7
8													8
9						27							9
10						4							10
11				1	7				11				11
12		6.5					3.5	18					12
13					2	43							13
14					5		4.0	3.5					14
15				4									15
16													16
17								2.0	4				17
18							17.0	6.5	0.5				18
19							63						19
20						1	243						20
21							2.0						21
22									7.5				22
23									1.0				23
24								12					24
25									48.5				25
26									2.0				26
27						33	14						27
28						2							28
29						15							29
30						4	2						30
31							0.5						31
月降水总量	0	6.5	0	5	19	135	361	40.5	80.5				
月降水日数	0	1	0	2	4	9	10	6	8				
最大日雨量	0	6.5	0	4	7	43	243	18	48.5				
施工期统计	总降水量				647.5			降水日数			40 天		
	最大日雨量				243			出现日期			7 月 20 日		
	最大月雨量				361			出现月份			7 月		

附表2 项目区施工期月降雨量监测结果表

单位:mm

行政区划	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	总降雨量
葫芦堡	2014		4	0	20	61	130	74	55	48	9	0	0	1587
	2015	0	5	0	33	35.5	49	218	53	102	14	29	2	
	2016	0	6.5	0	5	19	135	361	40.5	80.5				

附表3 地形地貌和地表组成物质监测成果表

名称	项目			备注
北京农业职业学院体育馆工程	地貌	类型	平原	
		面积 (hm ²)	2.51	
	坡度组成 (%)	0~3°	100	
		3°~8°		
		8°~15°		
		15°~25°		
	地面组成物质	土壤类型	潮土	
		土壤质地	土层深厚	
		土层厚度	> 1.0m	

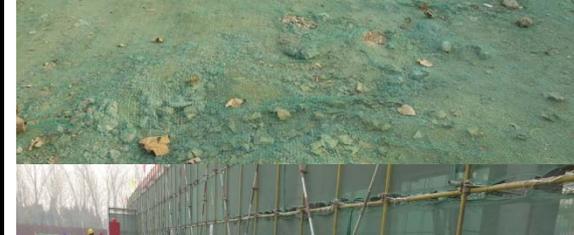
附表 4-1 项目区水土保持设施监测结果表

	<p>措施类型：工程措施-透水砖</p>
	<p>面积：2614m</p>
	<p>分区：道路广场区</p>
	<p>拍摄时间：2016.12</p>
	<p>调查人：刘婕</p>
	<p>措施类型：工程措施-全面整地</p>
	<p>数量：0.74hm²</p>
	<p>分区：景观绿化区</p>
	<p>拍摄时间：2016.9</p>
	<p>调查人：刘婕</p>

附表 4-2 项目区水土保持设施监测结果表

 <p>2016/09/18</p>	<p>措施类型：植物措施-绿化</p>
 <p>2016/09/18</p>	<p>面积：0.75hm²</p>
 <p>2016/09/18</p>	<p>分区：景观绿化区</p>
 <p>2016/09/18</p>	<p>拍摄时间：2016.12</p>
	<p>调查人：刘婕</p>

附表 4-3 项目区水土保持设施监测结果表

	<p>措施类型：临时措施-临时覆盖</p>	
	<p>面积： (按分区)</p>	<p>建筑物区：2100m²</p>
		<p>道路广场区：2800m²</p>
		<p>景观绿化区:2200m²</p>
	<p>拍摄时间：2015.12~2016.12</p>	
<p>调查人：刘婕</p>		

附表 4-4 项目区水土保持设施监测结果表

	<p>措施类型：临时措施-临时沉砂池</p>
	<p>数量：1</p>
	<p>分区：道路广场区</p>
	<p>拍摄时间：2015.08</p>
	<p>调查人：刘婕</p>
	<p>措施类型：临时措施-临时排水沟</p>
	<p>长度：10m</p>
	<p>拍摄时间：2015.08</p>
	<p>调查人：刘婕</p>
	<p>措施类型：临时措施-洗车槽</p>
	<p>1 座</p>
	<p>分区：道路广场区</p>
	<p>拍摄时间：2015.04</p>
	<p>调查人：刘婕</p>

附表 4-5 项目区水土保持设施监测结果表

	<p>措施类型：临时措施-碎石铺垫</p>
	<p>道路广场区：3200m²</p>
	<p>拍摄时间：2015.6</p>
	<p>调查人：刘婕</p>

表 5-1 土壤流失状况监测成果表

监测点名称		建筑物区			
地理位置	经度	116°13'16.15"东			
	纬度	39°46'19.86"北			
主要监测内容		基坑开挖土石方情况、水土流失情况			
土壤流失特征		施工过程中，建筑物基坑开挖产生的边坡及土方的转运回填易发生水土流失，建筑物建设进入地上部分后不再产生水土流失。			
类比法监测土壤侵蚀量		侵蚀模数 (t/km ² ·a)	1000	侵蚀强度	轻度
样区调查图片					
					
备注					

调查人：刘婕

填表日期 2016 年 5 月

附表 5-2 土壤流失状况监测成果表

监测点名称		道路广场区			
地理位置	经度	116°13'13.22"东			
	纬度	39°46'20.42"北			
主要监测内容		管线施工、土地平整、透水砖铺装			
土壤流失特征		施工过程中，管线开挖及道路工程建设时易引起水土流失。步道采用透水砖铺装，路面硬化后不再产生水土流失。			
类比法监测土壤侵蚀量		侵蚀模数 (t/km ² ·a)	400~3000	侵蚀强度	轻度~中度
样区调查图片					
					
备注					

调查人：刘婕

填表日期 2016 年 5 月

附表 5-3 土壤流失状况监测成果表

监测点名称		景观绿化区			
地理位置	经度	116°13'17.72"东			
	纬度	39°46'17.97"北			
主要监测内容		下凹式整地、景观绿化			
土壤流失特征		下凹式整地和景观绿化的施工过程中裸露地表在大风天气易产生扬尘，采用临时覆盖和洒水等方式减少裸露地表的水土流失			
类比法监测土壤侵蚀量		侵蚀模数 (t/km ² ·a)	600~3000	侵蚀强度	轻度~中度
样区调查图片					
					
备注					

调查人：刘婕

填表日期 2017 年 05 月

北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2015]第 70 号

行政许可申请单位：北京农业职业学院

法人代表：杜晓林

组织机构代码或营业执照代码：40068783-3

地址：北京市房山区长阳镇稻田南里 5 号

你单位在 北京市水务局 申请的 北京农业职业学院体育馆工程水土保持方案报告书申请审批行政许可事项，经我局研究认为符合《中华人民共和国水土保持法》第二十五条和《北京市实施（中华人民共和国水土保持法）办法》第十六条 的规定，并且申报材料齐全，经组织专家审查，原则同意所报方案，现批复如下：

一、建设单位编报水土保持方案符合水土保持法律法规的有关规定，对于防治工程建设可能造成水土流失、保护项目区生态环境具有重要意义。

二、该报告书编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标 and 责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，满足有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。项目位于房山区长阳镇稻田南里5号。属温带大陆性季风气候，多年平均降水量524.7毫米，水土流失以微度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成的水土流失总量48.00吨。

四、同意水土流失防治责任范围2.64公顷，其中项目建设区2.51公顷，直接影响区0.13公顷。

五、基本同意水土流失防治分区和防治措施。

六、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。

八、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复的方案抓紧落实资金、管理等保障措施，做好下阶段的水土保持工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，每年10月底分别向市、区（县）水行政主管部门提交监测报告。

3、加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

4、主体工程设计完成后，将水土保持设计报市水行政主管部门。

5、协调水土保持方案编制单位按规定将批复的水土保持方案报告书（报批稿）于10日内送达房山区水务局，并将送达回

执于5个工作日内报北京市水土保持工作总站。

6、配合省、市、区（县）水行政主管部门定期对本项目水土保持方案实施情况进行监督检查。

九、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合水行政主管部门组织水土保持设施的竣工验收。

十、水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格，主体工程不得投入运行。已投入运行的，水行政主管部门责令限期完建有关工程并办理验收手续，逾期未办理的，将处五万元以上五十万元以下的罚款。

如对本决定有异议，你单位可以在接到本决定书六十日内向北京市人民政府或中华人民共和国水利部申请复议。也可以在三个月内向北京市海淀区人民法院提起诉讼。



北京市水务局

2015年3月19日

（联系人：郊区处 孙迪，电话：68556706）



抄送：房山区水务局、市水保总站。

市水务局办公室

2015年3月19日印发

申请单位联系人：王育好 联系电话：15811109631 共印7份



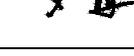
图例

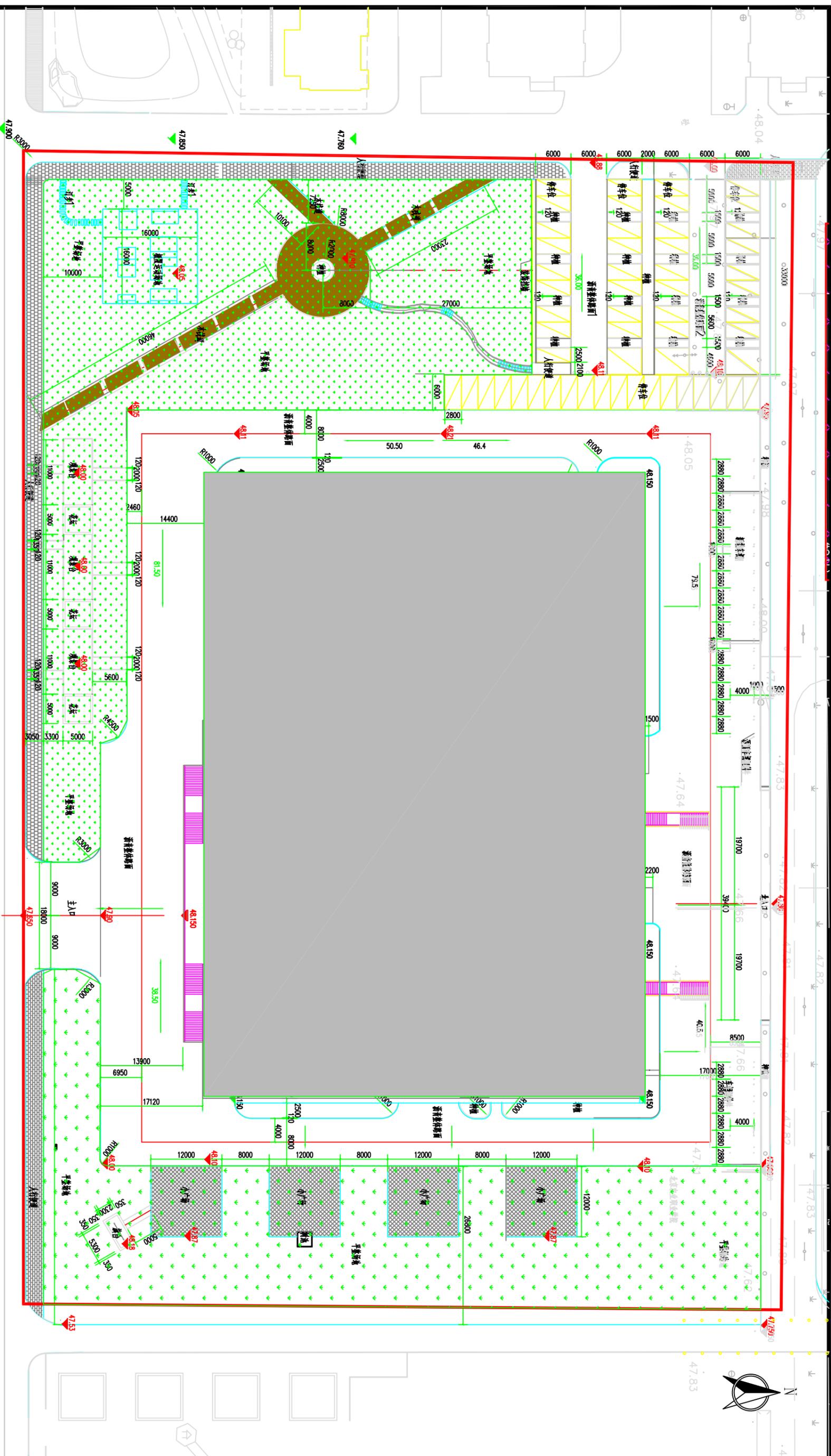
 项目区红线

说明：

北京农业职业学院位于房山区长阳镇稻田南里5号，校园东至永定河西堤、南临京良路、西至长韩路、北至天泰新景小区。本项目位于南校区中部，东临校内道路、南临校园东西主干道、西侧隔林地为教工宿舍楼、北侧为校内种植大棚。

北京市房山区水务技术服务中心

核定		北京农业职业学院体育馆工程	水保	监测	
审查			监测总结		
校核		地理位置图			
设计					
制图		比例	示意	日期	2018.01
设计证号		工号	14-JC047	图号	附图-01
资质证号	水保监测 乙 字第316号				



引用主体设计

北京农业职业学院体育馆工程

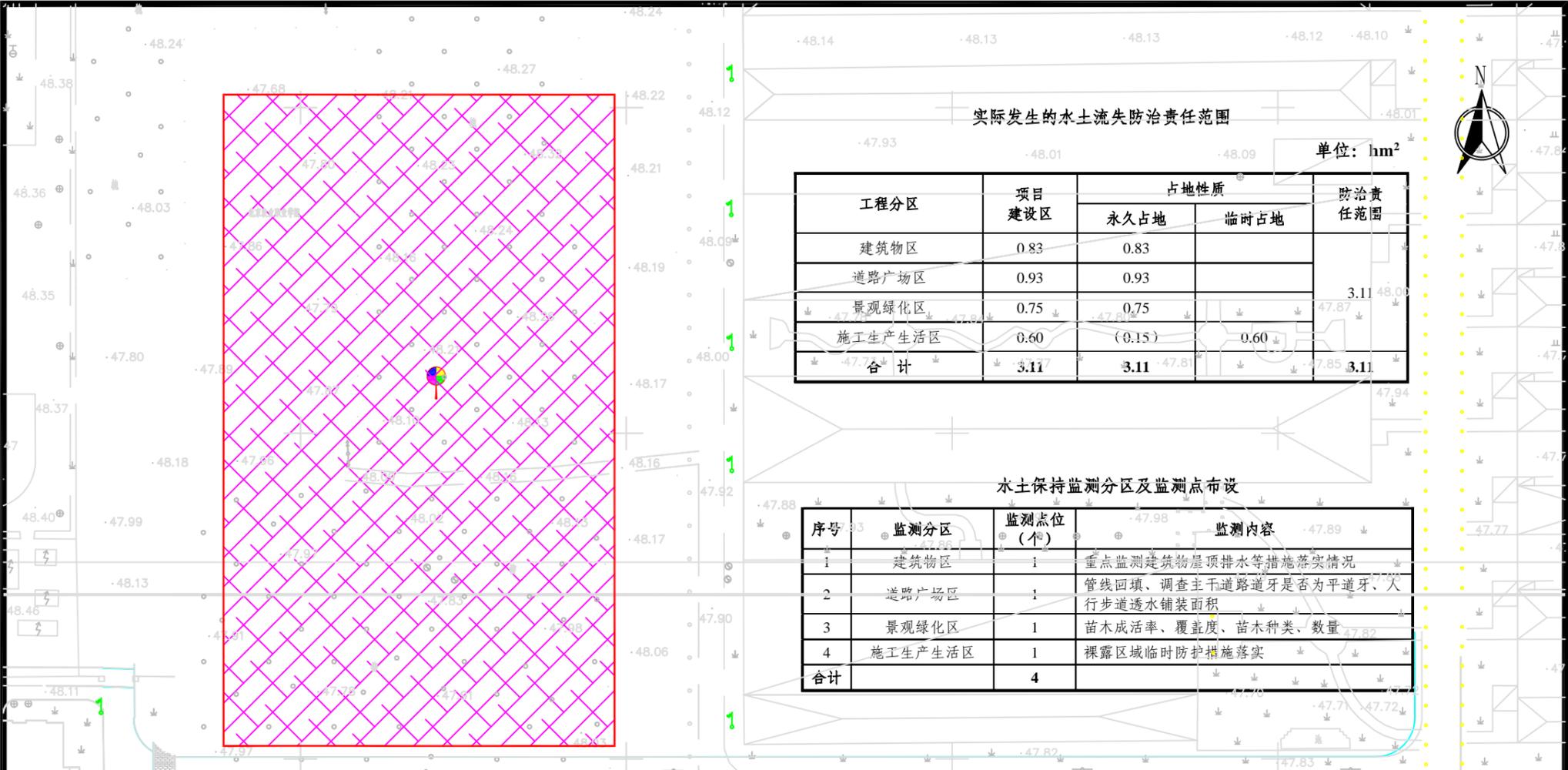
监测部分
监测总结

张小康
马骏

罗建

项目区总平面图

核定	张小康	北京农业职业学院体育馆工程	监测部分
审核	马骏		监测总结
设计	罗建		
设计			
制图			
设计证号		比例	1:500
设计证号		日期	2018.11
资质证号	水保监测乙字第316号	工号	14-JC047
		图号	附图-02



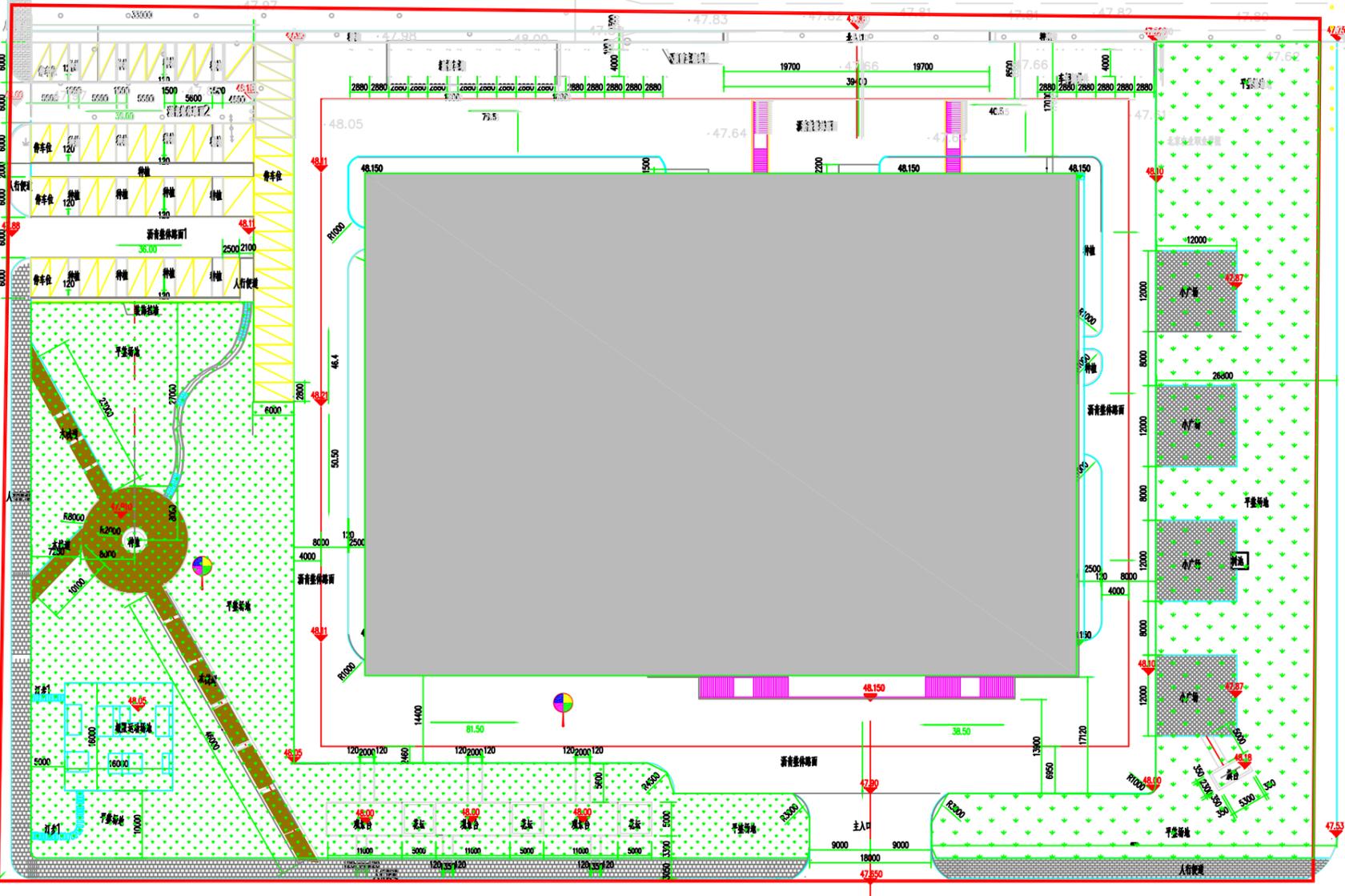
实际发生的水土流失防治责任范围

单位: hm²

工程分区	项目建设区	占地性质		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
建筑物区	0.83	0.83		3.11
道路广场区	0.93	0.93		
景观绿化区	0.75	0.75		
施工生产生活区	0.60	(0.15)	0.60	
合计	3.11	3.11		3.11

水土保持监测分区及监测点布设

序号	监测分区	监测点位 (个)	监测内容
1	建筑物区	1	重点监测建筑物屋顶排水等措施落实情况
2	道路广场区	1	管线回填、调查主干道路牙是否为平道牙、人行步道透水铺装面积
3	景观绿化区	1	苗木成活率、覆盖度、苗木种类、数量
4	施工生产生活区	1	裸露区域临时防护措施落实
合计		4	



图例	名称	图例	名称
	防治责任范围		施工生产生活区
	建筑物区		道路广场区
	景观绿化区		监测点

北京市房山区水务技术服务中心

核定		北京农业职业学院体育馆工程	监测	部分	
审查			监测总结		
校核		水土流失防治责任范围及监测点位			
设计					
制图					
设计证号		比例	1:1000	日期	2018.11
资质证号	水保监测乙字第316号	工号	14-JC047	图号	附图-03