

水保监测（京）字第 0032 号

年编号：04

总编号：04

北京石油化工学院学生综合服务楼项目

水土保持监测总结报告

建设单位：北京石油化工学院

监测单位：中铁第五勘察设计院集团有限公司

2019 年 10 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： 中铁第五勘察设计院集团有限公司

法定代表人： 汤友富

单位等级： ★ (1星)

证书编号： 水保监测(京)字第 0032 号

有效期： 自 2017 年 07 月 21 日 至 2020 年 09 月 30 日

仅限于北京石油化工学院项目使用

发证机构：

发证时间： 2017 年 07 月 21 日



单位地址： 北京市大兴区康庄路 9 号

单位邮编： 102600

联系人： 韩峰

联系电话： 15510001543

电子邮箱： 136943219@qq.com

北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持监测总结报告

责任页

中铁第五勘察设计院集团有限公司

批 准：彭胜群（处总工程师）

核 定：张维成（处副总工程师）

审 查：戴程程（所总工程师）

校 核：王伟伟（工程师）

项目负责人：韩峰（工程师）

编写：刘菊芳（工程师）（编制 1-2 章）

杨 光（工程师）（编制 3-5 章）

杨森浩（工程师）（编制 6-7 章）

李 宁（编制附图、附件）

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 水土保持工作情况	5
1.3 监测工作实施情况	6
2 监测内容和方法	9
2.1 监测范围和分区	9
2.2 监测内容	9
2.3 监测方法	11
3 重点部位水土流失动态监测结果	13
3.1 防治责任范围监测	13
3.2 弃土弃渣监测结果	15
4 水土流失防治措施监测成果	17
4.1 工程措施及实施进度	17
4.2 植物措施及实施进度	19
4.3 临时防护措施及实施进度	20
5 土壤流失量分析	24
5.1 各阶段土壤流失量分析	24
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析	28
6 水土流失防治效果监测结果	30
6.1 生产建设项目水土流失防治标准达标状况	30
6.2 北京市建设项目水土流失防治标准	32
7 结论	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	36

7.3 存在的问题及建议	36
7.4 综合结论	37

附件:

附件 1: 水土保持方案批复文件

附件 2: 弃渣消纳许可证及弃土综合利用协议

附件 3: 水土保持设施现场照片

附件 4: 水土保持监测意见书

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 水土流失防治责任范围、防治分区及监测点位图

北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	北京石油化工学院学生综合服务楼项目									
建设规模	总建筑面积 21540.99m ² : 其中地上 16213.30m ² , 地下 5327.69m ² , 学生综合服务楼独栋局部高 6 层。项目占地 0.57hm ² 。	建设单位、联系人	北京石油化工学院万—13910010641							
		建设地点	北京市大兴区黄村清源北路 19 号							
		所属流域	北运河流域							
		工程总投资	12514.02 万元							
		工程总工期	45 个月, 2015.9-2019.5							
水土保持监测指标										
监测单位		中铁第五勘察设计院集团有限公司			联系人及电话			韩峰 15510001543		
自然地理类型		平原			防治标准			一级标准		
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)			监测指标			监测方法 (设施)		
	1.水土流失状况监测	调查监测			2.防治责任范围监测			GPS、直尺等测量		
	3.水土保持措施情况监测	调查监测			4.防治措施效果监测			调查监测		
	5.水土流失危害监测	调查监测			水土流失背景值			200t/km ² •a		
报告设计防治责任范围		19.34hm ²			容许土壤流失量			200t/km ² •a		
水土保持投资		78.95 万元			水土流失目标值			200t/km ² •a		
防治措施	监测分区	工程措施			植物措施			临时措施		
	建筑物工程区	/			/			密目网围挡 360m ² 、运土坡道临时苫盖 600m ²		
	道路广场工程区	铺装透水砖 110m ² 、排水沟 25m			/			临时排水沟 37m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、管沟开挖覆盖 430m ² 、洒水降尘 210 台时、密目网苫盖 1260m ²		
	绿化工程区	下凹式整地 80m ²			绿化工程 0.02m ²			密目网苫盖 200m 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					
		扰动土地整治率 (%)	95	100	防治措施面积	0.03 hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.54 hm ²	扰动土地总面积	0.57 hm ²
		水土流失总	95	100	防治责任范	19.34hm ²	水土流失	0.57hm ²		

	治理度 (%)			围面积		总面积	
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0.01hm ²	容许土壤流失量	200 t/km ² ·a
	拦渣率 (%)	95	99	植物措施面积	0.02hm ²	监测土壤流失情况	200 t/km ² ·a
	林草植被恢复率 (%)	97	100	可恢复林草植被面积	0.02hm ²	林草类植被面积	0.02hm ²
	林草覆盖率 (%)	30	> 30	实际拦挡弃渣量	2.92 万 m ³	总弃渣量	2.92 万 m ³
	水土保持治理达标评价	各项评价指标全部符合生产建设项目水土流失防治标准					
	总体结论	各分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案的设计要求。					
	主要建议	加强植物措施的养护					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目简介

项目名称：北京石油化工学院学生综合服务楼项目

建设单位：北京石油化工学院

建设地点：北京市大兴区黄村清源北路 19 号，北京石油化工学院院内；用地四至：北至丽园路，南至风雨操场，西至校园主路，东至运动场。

建设性质：新建工程

工程规模：总建筑面积 21540.99m²；其中地上 16213.30m²，地下 5327.69m²。

占地面积：总占地 0.57hm²，扰动地表面积 0.57hm²。

土石方量：土方挖填总量 3.55 万 m³，其中挖方总量 3.02 万 m³，填方总量 0.53 万 m³，弃方 2.50 万 m³，借方 0.01 万 m³。

建设工期：工程于 2015 年 9 月正式开工建设，2019 年 5 月完工。

工程投资：工程总投资 12514.02 万元，其中土建投资 10841.11 万元。

1.1.1.2 项目地理位置

本项目位于北京市大兴区黄村清源北路 19 号，北京石油化工学院院内，用地四至为：北至丽园路，南至风雨操场，西至校园主路，东至运动场。

项目位置示意如下图所示：



图 1-1 项目位置图

1.1.1.3 项目占地

项目总占地 0.57hm^2 ，扰动面积 0.57hm^2 。原占地类型为教育用地。

1.1.1.4 工程建设内容及布局

学生综合服务楼总建筑面积 21540.99m^2 ：其中地上 16213.30m^2 ，地下 5327.69m^2 ，新建学生综合服务楼独栋局部高 6 层。项目建设涉及占地 0.57hm^2 ，其中，新建学生综合楼占地 0.27hm^2 ，道路及硬化面积占地 0.17hm^2 ，绿地占地 0.13hm^2 。

1.1.1.5 工程土石方

工程土方挖填总量 3.55 万 m³，其中挖方总量 3.02 万 m³，填方总量 0.53 万 m³，借方 0.01 万 m³，借方来自北京石油化学图书馆综合楼项目剥离表土，弃方 2.50 万 m³，其中建筑垃圾 0.10 万 m³，运至通州区小营建设垃圾消纳场；开挖土方 2.40 万 m³，运至北京住总集团档案馆新馆工程用作肥槽回填。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目位于北京市大兴区，地处华北平原东北部，位于北纬 39°26'~39°50'，东经 116°13'~116°43'之间。全境均为永定河冲洪积平原，地势平坦。大兴区全境分为三个地貌单元：北部属永定河冲洪积扇子缘，泉线及扇缘洼地；东部凤河沿岸地势较高，为冲积平原带状微高地；西部、西南部为永定河冲洪积形成的条状沙带，东南部沙带尚残存少量风积沙丘，西部沿永定河一线属现代河漫滩，自北而南沉积物质由粗变细，堤外缘洼地多盐碱土。

项目区整体地形平坦，北高南低，原地貌平均标高在 40.76~41.28m，原建设区域为废弃锅炉房。

1.1.2.2 水文气象

(1) 水文

① 地表水

本项目位于北京市大兴区，大兴区河流分属永定河、北运河两大水系。目前除凉水河、新风河、凤河作为接纳城市污水河及永定河作为排洪河道外，其他河流都干枯无水。区域内水系众多，主要河流有永定河、新风河、凤河、老凤河、小龙河、大龙河、天堂河、旱河、岔河、官沟、葆李沟、瀛北支沟、凉风灌渠、青年渠等近 20 条，总长度约 440km，均属于永定河水系和北运河水系。

② 地下水

根据勘察报告，项目区 30m 深度范围内，未发现地下水。

(2) 气象

项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候。气候特点四季分明，春旱多风，夏热多雨，秋高气爽，冬寒干燥。年平均风速为 2.4m/s，年平均气温 11.6℃，1

月份最冷，平均气温-4.8℃；7月份最热，平均气温 25.8℃。历史上极端最高气温 40.6℃（1961年6月10日），极端最低气温-27.4℃（1966年2月22日）。最高气温常年在 35.0℃以上，出现在雨季到来之前的 6月中旬至七月上旬，出现日数平均每年 9天。最低气温常年在-14℃~-20℃之间，一般出现在 12月下旬至 1月下旬。全年无霜期平均 210天左右，初霜平均在 10月下旬，终霜平均在 4月上旬。年平均日照时数为 2732小时。年平均降水量 516.4mm，7~8月汛期降水量占全年的 63%。最大冻土层厚度 85cm。

1.1.2.3 河流水系

大兴区境内有永定河、凉水河、天堂河、大龙河、小龙河、新风河（凤碱河）等大小近 20条河流（所举 6条河流为大兴区的主要河流），自西北向东南流经全境，分属海河水系北支北运河与永定河水系，河流总长约 440km。永定河、凉水河为过境河，其余四条为境内河。

1.1.2.4 土壤

项目区土壤类型分风沙土、褐土、潮土、水稻土、沼泽土5个土类，下分8个亚类，21个土属，74个土种。其中潮土占大兴区土壤的90%以上，土壤分布与地貌类型有明显的一致性。项目区土壤属于潮土类型，矿物养分丰富，但有机质、氮素及速效磷较低。

1.1.2.5 植被

大兴区自然植被类型属于暖温带落叶阔叶林。植被有木本类、草本类、藤本类及其他水生植物约计 150余种。其中木本类主要有杨、柳、榆、槐、椿等；草本类主要有野鸡冠花、红枝苋、凹头苋、白头翁、芥菜、芝麻菜、二月蓝、盐地碱蓬等；藤本类主要有葡萄、紫藤、茜草、爬山虎等；水生植物主要有蒲草、浮萍、莲等。

北京石油化工学院内植被覆盖度较高，树种为常见的园林造景树种，刺槐、雪松、侧柏是校区造景主要树种，植被覆盖率约为 45%。

1.1.2.5 水土流失现状

项目区位于《北京市水土保持规划》中的北京市水土流失重点治理区。根据北京市水土流失现状遥感成果及《2017年北京市水土保持公报》等资料，项目

区水土流失属微度水力侵蚀，土壤侵蚀模数小于 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.1.2.6 社会经济概况

项目位于大兴区黄村镇。黄村镇是大兴区经济政治的心脏，北靠西红门镇，东接瀛海地区、青云店镇，南临庞各庄镇，西连房山区卫星城良乡，是一个四通八达的城镇。2017年1~4月份，全镇累计实现财政收入2.86亿元，比上年同期增长10.1%，总额占五个新功能拓展镇的46.4%，是居于第二位的西红门镇的2倍，占全区财政收入的四分之一，居于全区首位。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案报告编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规的规定，为预防和控制建设活动引起的水土流失，保护生态环境，受北京石油化工学院委托，2013年12月，北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司完成《北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持方案报告书》的编制工作。2014年2月8日，北京市水务局以京水行许字[2014]第48号文对该项目水土保持方案作了批复（附件1）。

1.2.2 水土保持方案报告落实情况

项目建设过程中，按照水土保持方案报告书的设计同时结合工程实际，采取了排水沟、防尘网覆盖等一系列的临时防护措施，及时布设水土保持工程措施和植物措施，对项目建设引发的水土流失进行了防治，使项目建设扰动范围内的水土流失得到一定的控制，取得了较好的水土流失防治效果。项目建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

本工程项目在建设施工过程中，建设单位对水土保持工作较重视，能够履行水土保持法律法规。在工程建设过程中落实了水土保持防治责任，强化了对水土保持工作的管理，确保了水土保持方案的顺利实施，本工程水土保持设施基本上做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。施工中十分注意工程建设对周边环境的影响及可能造成水土流失，科学的安排施工工序，土方挖填工程尽量避开雨季，合理布设临时防护措施，有效的降低了建设过程中

程中的人为水土流失。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作开展情况

2018年4月，根据建设单位委托，中铁第五勘察设计院集团有限公司承担项目的水土保持监测工作，同月成立监测项目组，制定了本项目《水土保持监测实施方案》，并作为本项目实施水土保持监测的技术依据。2018年4月-2019年10月，监测工作组运用调查监测、地面监测、遥感监测、资料分析等方法，开展本项目的水土保持监测工作，掌握本工程扰动土地情况、取弃土情况、水土保持措施落实情况及防治效果等。

1.3.2 监测项目部设置

2018年4月，北京石油化工学院委托中铁第五勘察设计院集团有限公司进行北京石油化工学院学生综合服务楼项目的水土保持监测工作。接受委托后，我单位成立了北京石油化工学院学生综合服务楼项目监测项目组，并即时开展项目监测工作。

表 1-4 监测项目组成员

姓名	职称	工作安排
彭胜群	处总工程师	监测总工程师，指导、协调监测组工作
张维成	处副总工程师	指导、协调监测组工作
戴程程	所总工程师	审查监测组工作及成果
王伟伟	工程师	审核监测组工作及成果
韩 峰	工程师	项目总负责、安排相关监测工作
刘菊芳	工程师	编制监测总结报告 1-2 章内容
杨 光	工程师	编制监测总结报告 3-5 章内容
杨森浩	工程师	编制监测总结报告 6-7 章内容
李 宁	/	现场监测、调查监测和编制附图、附件

1.3.3 监测设施设备

- (1) GPS、钢卷尺、皮尺：测量区域侵蚀面积、绿化面积、硬化面积等；
- (2) 照相机、摄像机：直观记录工程建设中水土保持措施完成情况、水土保持现状等。监测设备一览表见下表。

表 1-5 监测设备一览表

序号	名称	单位	数量
一、监测仪器设备			
1	数码相机	台	1
2	数码摄像机	台	1
3	GPS	个	1
4	皮尺	个	1
5	钢卷尺	个	4
二、监测材料			
1	记号笔	只	5
2	调查表	套	若干

1.3.3 监测时段和频次

工程 2015 年 9 月开工，2019 年 5 月完工，水土保持监测委托时间为 2018 年 4 月，因此本项目水土保持监测时段为 2018 年 4 月~2019 年 5 月，监测方法以调查法和现场巡查法为主，主要监测内容为水土保持措施运行情况及防治效果、水土保持植物措施生长情况包括植被成活率、植被覆盖度等。

建设单位于 2018 年 4 月委托我单位进行项目监测，随后项目组开展首次现场查勘；2018 年 4 月~2019 年 10 月，项目组技术人员先后 10 次深入现场对项目区开展全面调查监测工作，及时完成相应的水土保持监测季报，按时上报水行政主管部门。

1.3.4 监测点位布设

根据《水土流失监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保[2015]139 号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)中监测点布设，及本工程水土保持方案中监测点布设原则和选址要求。在实地调查的基础上，确定布设 2 个定位监测点，其余区域采用现场巡查监测法，具体布设如下：

- 1、在道路广场工程区布设 1 处监测点位；
- 2、在绿化工程区布设 1 处监测点位。

1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)及《生产建设项目水土保持

监测规程》(试行)的要求,监测项目采用查阅资料、调查巡视监测和地面定点监测相结合的方法进行监测。

因本项目水土保持监测工作委托时,工程已开工建设,水土保持监测工作对前期工程主要以调查法为主,后续工程建设以现场实际调查、监测为主。项目前期扰动土地面积变化情况通过监理资料、施工资料和遥感监测等手段获取,后续通过调查监测和场地巡查的方法了解现场施工情况和获取相关水土流失情况。

1.3.6 监测工作进度

本项目水土保持方案设计施工期监测时段为 2014 年 1 月~2015 年 6 月,自然恢复期监测至 2016 年 6 月。由于项目于 2015 年 9 月开工,2019 年 5 月完工,2018 年 4 月委托我单位进行项目水土保持监测,委托监测时间较晚,监测期仅为 2018 年 4 月~2019 年 10 月。水土保持监测工作进度如下:

2018 年 4 月,开展首次现场查勘,收集项目监测资料,进行整理分类,掌握主体工程基本情况,收集水土保持相关资料,并完成本项目的实施方案。2018 年 4 月至 2019 年 10 月对项目区进行监测,并及时做好现场记录和数据整理,及时完成水土保持监测季报,按时上报水行政主管部门。2019 年 10 月,针对监测过程中收集的资料,进行分析和整理,编写水土保持监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 监测范围和分区

1. 监测范围

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)规定,并结合《北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持方案报告书》、北京市水务局行政许可事项决定书和现场实际调查等,确定本项目水土保持监测范围面积为 19.34hm²。

2. 监测分区

水土保持监测范围分区是根据水土流失的类型、成因,以及影响水土流失发育的主导因素的相似性,对整个水土保持监测范围进行划分。监测分区的划分可以反映不同区水土流失特征的差异性、反映同一区水土流失特征的相似性。本项目监测分区分为 4 个水土保持监测分区:(1)建筑物工程监测区(2)道路广场工程监测区(3)绿化工程监测区(4)原有用地监测区。

2.2 监测内容

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

水土保持监测重点主要包括水土保持方案设计措施落实情况,扰动土地植被占压情况,水土保持措施(含临时防护措施)实施状况,水土保持责任制度落实情况等。

(1) 主体工程建设进度监测

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

(2) 水土流失防治责任范围、扰动土地面积动态监测

主要包括项目建设区面积在施工前后是否有变化,具体监测内容如下表所示。

表 2-1 水土流失监测内容

监测对象		监测内容
项目 建设 区	永久占地	监测红线围地，建设单位或施工单位有无超越红线开发的情况、各阶段永久占地变化情况
	临时占地	是否新增临时占地
	扰动地表面积	①扰动地表面积；②地表堆存面积；③地表堆存处的临时水土保持措施；④被扰动部分能够恢复植被地方的植被恢复情况。

(3) 水土流失因子监测

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

表 2-2 水流失因子监测内容

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

(4) 水土流失危害监测

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

(5) 水土保持工程建设情况监测

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

(6) 水土流失防治效果监测

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

(7) 水土保持工程设计情况监测

监测水土保持设计变更和优化情况，防护措施发生变化后的设计变更和备案情况。

2.3 监测方法

2.3.1 主体工程建设进度监测方法

主体工程建设进度采用现场调查和结合施工监理资料得方法，调查指标主要包括工程的开工日期、实施进度、施工时序、工程完工日期；根据监理单位的土石方月报，汇总项目施工过程中的土石方量。

2.3.2 水土流失防治责任范围监测方法

水土流失防治责任范围采取实地调查并结合查阅资料得方法进行监测。调查过程中，采用实测法、遥感监测法等。实测法采用测尺、GPS 进行量测；遥感监测法采用高分辨率遥感影像，对比施工前后的防治责任范围。

2.3.3 水土流失因子监测方法

1) 降雨

降雨气象资料根据北京市水务局公布的城市雨情进行调查。

2) 地形地貌

地形地貌采用调查监测的方法，调查指标包括地貌类型、微地形以及地面坡度组成，并对监测分区进行验证。

地面组成物质调查查阅地勘资料分析土层厚度、土壤质地。采用调查监测的方法，先根据现有地理、土壤等研究成果作初步划分，然后到现场调查验证，了解其分布范围、面积和变化情况。

3) 林草植被

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。通过调查观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等，采用调查监测的方法。

具体调查方法是：选有代表性的地块作为标准地，其面积乔木林 10m×10m，灌木林 2m×2m，草地 1m×1m，分别取标准地观测，计算郁闭度和覆盖度。计算公式为：

$$D = f_d/f_e \quad C = f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d —样方内树冠（草被）垂直投影面积， m^2 ；

f_e —样方面积, m^2 ;

f —林地(或草地)面积, hm^2 ;

F —类型区总面积, hm^2 。

2.3.4 水土流失危害监测方法

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

2.3.5 水土保持工程建设情况监测方法

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

2.3.6 水土流失防治效果监测方法

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

2.3.7 水土保持工程设计情况监测方法

向水土保持方案编制单位收集相关资料,调查水土保持方案设计的工程措施、植物措施和植物措施等。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1.水土保持方案报告书确定的防治责任范围

水土保持方案报告书和北京市水务局行政许可事项决定书（京水行许字[2014]第48号）确定的项目防治责任范围为19.34hm²。详见下表。

表 3-1 水土保持方案报告书确定的防治责任范围表 单位：hm²

序号	分区	项目建设区	防治责任范围
一	新建工程防治区	1.84	19.34
1	学生综合服务楼防治区	0.57	
①	建筑物工程防治区	0.27	
②	道路广场工程防治区	0.17	
③	绿化工程防治区	0.13	
2	图书馆综合楼防治区	1.27	
I	施工生产生活区	(0.10)	
II	临时堆土区	(0.20)	
二	原有用地防治区	17.50	
总计		19.34	

根据批复的水保方案，学生综合服务楼临时堆土场及临时生产生活区直接利用“北京石油化工学院图书馆综合楼项目”施工生产生活及临时堆土两个防治分区，水土保持措施统一布设，不在本方案的服务范围内。同时，北京石油化工学院图书馆综合楼项目单独编制水土保持方案。

2.实际发生的防治责任范围

水土保持监测的主要监测内容是防治责任范围监测，在施工过程中防治责任范围面积是按照实际征地范围和实际的扰动占地计算的。根据本项目建设特点，并结合建设单位提供的工程建设资料，工程在建设期间严格按照相关规范要求施工，遵循“最少扰动原则”，严格控制临时占地，最大限度地保护周边的生态环境。根据施工资料，项目实际防治责任范围为0.57hm²。



图 3-1 施工过程中采取围挡措施

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围 单位: hm^2

序号	分区	项目建设区	防治责任范围
一	学生综合服务楼防治区	0.57	0.57
①	建筑物工程防治区	0.27	
②	道路广场工程防治区	0.28	
③	绿化工程防治区	0.02	
总计		0.57	

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面积 0.57hm^2 。

本项目实际发生的水土流失防治责任范围与水土保持方案确定的防治责任范围对比情况详见表 3-3。

表 3-3 报告确定与实际发生的水土流失防治责任范围对比表 单位: hm^2

序号	分区	报告	实际	面积变化	变化原因
一	新建工程防治区	1.84	0.57	-1.27	本次施工严格控制施工范围,未对红线范围外的环境造成影响
1	学生综合服务楼防治区	0.57	0.57	无	
①	建筑物工程防治区	0.27	0.27	无	
②	道路广场工程防治区	0.17	0.28	+0.11	
③	绿化工程防治区	0.13	0.02	-0.11	
2	图书馆综合楼防治区	1.27	/	-1.27	
I	施工生产生活区	(0.10)	/	-(0.10)	
II	临时堆土区	(0.20)	/	-(0.20)	
二	原有用地防治区	17.50	/	-17.50	
合计		19.34	0.57	-18.77	

项目在建设过程中,建设单位加强施工管理,严格按照设计施工红线进行施工建设,未对原有建筑造成影响,与方案设计减少了 17.50hm^2 ;

区和临时堆土区与图书馆综合楼项目共用一处，但图书馆综合楼项目单独编制水土保持方案设计水保措施。因此，与方案设计减少 1.27hm²。通过统计对比，实际发生的防治责任范围与报告相比，减少了 18.77hm²。

3.1.2 建设期扰动土地范围

本项目于2015年9月开工建设，2019年5月竣工，总工期45个月。主体工程建占压、扰动并破坏原地表，扰动土地总面积为0.57m²，由于建设单位与2018年4月委托我单位进行水土保持监测工作，接受委托时，项目建构物基本已经完工，各监测分区施工扰动土地面积详见表3-4。



图 3-2 施工前后扰动范围

表 3-4 建设期扰动土地面积

单位：hm²

扰动时间	扰动区域	扰动面积	备注
2015.6-2018.4	建筑物工程防治区	0.27	基坑开挖
2015.6-2019.3	道路广场工程防治区	0.17	用作临时道路
2015.6-2019.5	绿化工程防治区	0.13	
总计		0.57	

3.2 弃土弃渣监测结果

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）的水土保持监测要求，生产建设项目所涉及的弃土弃渣场均是水土保持重点监测对象。

3.2.1 设计弃渣情况

本项目水土保持方案报告设计弃方 2.92 万 m³，其中建筑弃渣 0.19 万 m³，开挖土方 2.73 万 m³，弃方运至通州区小营建设垃圾消纳场。

3.2.2 弃土弃渣监测结果

根据调查施工资料和现场查勘等，工程土方挖填总量 3.55 万 m³，其中挖方总量 3.02 万 m³，填方总量 0.53 万 m³，借方 0.01 万 m³，借方来自北京石油化学图书馆综合楼项目剥离表土，弃方 2.50 万 m³，其中建筑垃圾 0.10 万 m³，运至通州区小营建设垃圾消纳场；开挖土方 2.40 万 m³，运至北京住总集团档案馆新馆工程进行肥槽回填。

本项目原占地为废弃锅炉房，不具备表土剥离条件。

4 水土流失防治措施监测成果

依据批复的水土保持方案报告和工程实际情况,针对不同分区的监测内容和监测指标,采用合理的监测方法对工程措施、植物措施、临时措施进行定期调查和量测,由于项目进场监测时建构筑物工程已基本完工,目前监测工作主要通过现场勘察以及收集项目建设期间资料。

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施实施情况

采用调查监测和现场勘察的方法对主体工程中具有水土保持功能的工程措施进行调查监测,对水土保持方案报告中设计的工程措施进行重点监测。因本项目未在开工时间委托水土保持监测工作,现有水土保持措施根据实际成果,工程措施实施如下:

1.道路广场工程区

实际施工中工程措施透水砖铺装与水土保持方案设计的一致;在现场调查中设有排水沟。

实际施工具体措施如下:

①透水砖铺装

水土保持方案设计在道路两侧人行步道采用透水砖铺装,即采用碎石原料加入水泥和胶性外加剂使其透水速度和强度能满足城市路面的需要的铺装材料,因其孔隙率较大,透水性好,雨水易入渗,可以补充地下水资源,同时也可以减轻城市系统负担,防止城市公共水域的污染,方案设计人行道选择透水砖规格为 400×200mm 进行铺装,铺设面积为 320m²。经现场实际勘察,透水砖规格是 200×100mm,铺设面积为 110m²。

②排水沟

经现场查勘,项目区东侧邻接体育场处,设有 25m 排水沟,宽 30m,深 30m。

2.绿化工程区

实际施工中工程措施下凹式整地基本与水土保持方案报告设计的一致。水土

保持报告设计在绿化区域设计植被浅沟，主要作为径流雨水的输送和截污设施，施工单位根据现场实际情况进行了调整，取消了植被浅沟的设置；在项目区内考虑设计集雨池，收集雨水用于绿化用水，经现场调查，项目区内设有完善的排水系统，将北京石油化工学院整个范围内的雨水统一收集，集中利用。

实际施工具体措施如下：

①下凹式整地

下凹式绿地应低于周边区域 10cm，用以渗吸收绿地周边硬化面雨水，水土保持方案设计下凹绿地整地面积为 900m²，在现场查勘过程中，经现场测量下凹式绿地整地面积为 80m²。

水影响评价报告设计的水土保持工程措施和实施的水土保持工程措施类型及工程量对比见下表。

表 4-1 水土保持工程措施监测结果表

监测分区	工程措施	单位	数量		
			报告设计	实际完成	变更量
道路广场区	透水砖铺装	m ²	320	110	-210
	排水沟	m	0	25	+25
绿化工程区	下凹式整地	m ²	900	80	-820
	植被浅沟	m	54	0	-54
	集雨池（150m ³ ）	座	1	0	-1

道路广场工程区透水砖铺设减少原因主要是施工建设单位根据实际情况考虑建筑的整体美观进行了调整，增大了道路硬化面积。与设计相比，透水砖铺设减少了 210m²；排水沟水土保持方案中并未涉及，增加排水沟 25m，增设原因与东南侧体育场构成完整的排水系统。

绿化工程区下凹式整地减少 820m²，原因是绿化面积减少；植被浅沟减少 54m，设置植被浅沟区域已硬化；集雨池未设置，主要原因为项目区内设有完善的排水系统，将北京石油化工学院整个范围内的雨水统一收集，集中调度利用。

4.1.2 工程措施实施进度

本项目水土保持工程措施实施进度详见下表。

表 4-2 水土保持工程措施实施进度表

监测分区	工程措施	实施进度
道路广场工程区	透水砖铺装	2018.6-2018.10
	排水沟	2018.6-2018.10
绿化工程区	下凹式整地	2019.1-2019.4
	植被浅沟	/
	集雨池 (150m ³)	/

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施实施情况

项目区绿化植物措施不仅与建设项目相协调，还符合建筑物室内采光标准，保障通风、安全、美观的理念，植物配置采用乔灌木搭配的方式，提供了舒适的绿化空间，与校区内建筑全体完美结合。

根据工程实际监测结果，项目区绿化工程 0.02hm²。

绿化工程于 2019 年 1 月开始，2019 年 5 月竣工结束。

本项目实际实施的植物措施工程量如下表所示。

表 4-3 植物措施工程量统计表

监测分区	植物措施	单位	数量		
			报告设计	实际完成	变更量
绿化工程区	绿化工程	hm ²	0.13	0.02	-0.11
	① 雪松	株	3	5	+2
	② 杨树	株	/	3	+3
	③ 圆柏	株	10	0	-10
	④ 大叶黄杨球	株	21	0	-2
	⑤ 银杏	株	2	1	-1
	⑥ 冷季型草	m ²	1000	60	-940
	⑦ 月季	m ²	/	140	+140

项目区内绿化措施减少了 0.11hm²，主要原因是建设单位考虑项目区建筑与校区内建筑的分布特点，对项目区内的绿化面积做了调整。

4.2.2 植物措施实施进度

本项目植物措施实施时间见下表。

表 4-4 水土保持植物措施实施进度表

监测分区	植物措施	实施进度
绿化工程区	绿化工程	2019.1-2019.5

4.3 临时防护措施及实施进度

4.3.1 临时措施实施情况

工程建设过程中，基坑开挖回填、临时堆土和堆料堆置，机械作业人员活动等占压扰动地表，在大雨及大风条件下易产生水土流失。本项目施工过程中及时采取临时措施进行防护，有效抑制了项目区的水土流失。本项目开工时间较早，未在开工时委托水土保持监测工作，部分临时措施量无法追溯，通过查阅前期施工资料，统计实施情况如下。

1. 建筑物工程区

① 密目网围挡

项目建筑物地下基坑开挖时，为了保障工程的施工，同时具有拦挡的作用，开挖的基坑周边采用了钢管脚手架及防尘网的拦挡措施，水土保持报告设计密目网面积约为 357m²，根据查阅施工监理资料、现场调查和询问相关施工人员，实际布设密目网面积为 360m²。

② 运土坡道临时苫盖

地下基坑开挖运土坡道两侧采用密目网苫盖，方案设计临时苫盖面积 540m²，经查看施工影像资料，运土坡道临时苫盖面积约为 600m²。

2. 道路广场工程区

① 临时排水沟、沉沙池

由于道路施工期间相对建筑物施工滞后，为了方便施工，修建了施工便道。施工便道由于大型运输车辆同行扰动剧烈，雨季容易发生沟蚀造成严重的水土流失，因此水土保持方案设计在道路一侧设置临时排水沟 250m、沉沙池 4 座。通过现场查看、查阅相关资料，该区内布设临时排水沟 37m，布设沉沙池 1 座。

② 车辆清洗槽

为了防止施工车辆出厂区时随车轮带出泥浆,引起土壤流失,影响道路交通,造成道路雨水口堵塞,水土保持方案设计在项目区道路出入口设置1座车辆洗车槽。现场西北侧出入口设置了1座洗车槽。与水土保持方案设计一致。

③临时管线开挖覆盖

管道开挖土方堆放在管沟一侧,临时堆土为了减少土料侵蚀,方案设计防尘网进行遮盖措施,共需防尘网500m²。查阅施工监理资料和施工影像资料,在实际施工过程中,密目网苫盖430m³。施工过程中管道敷设采用分段施工方法,开挖一段管沟,铺设一段管线,然后土方立即回填,减少土方和开挖面裸露时间。

④洒水降尘

工程建设期间采用洒水车洒水,防风扬尘。根据北京市多风季节(每年东、春、深秋共计6个月计)对场区内采用洒水,水土保持方案设计在多风季节,每天2次,按1台时(4m³)计,共需洒水车洒水270台时。实际施工过程中,洒水降尘210台时。

⑤密目网苫盖

现场施工过程中,针对裸露区域进行了密目网苫盖,经统计,密目网苫盖面积共计1260m²。水土保持方案中并未设计。

3.绿化工程防治区

绿化措施布设较晚,绿化区域地表裸露,为了减少水土流失,施工过程中,针对绿化工程区内的裸露地表进行了临时苫盖,苫盖面积200m²。水土保持方案设计中未做设计。

本项目施工过程中实际实施的临时措施工程量见表4-5。

表 4-5 临时措施工程量统计表

监测分区	临时措施	单位	数量		
			方案设计	实际完成	变更量
建筑物工程区	密目网围挡	m ²	357	360	+3
	运土坡道临时苫盖	m ²	540	600	+60
道路广场工程区	临时排水沟	m	250	37	-213
	沉沙池	座	4	1	-3
	车辆清洗池	座	1	1	/
	临时管线开挖覆盖	m ²	500	430	-70
	洒水降尘	台时	270	210	-60
	密目网苫盖	m ²	0	1260	+1260
绿化工程防治区	密目网苫盖	m ²	0	200	+200

建筑物工程区施工过程中，严格按照水土保持方案设计施工，基本与方案保持一致。

道路广场工程区临时排水沟减少 213m、沉沙池减少了 3 座，主要因为施工前期场地内排水系统已经布设完毕，后期施工可以直接利用；车辆清洗池与水土保持方案设计保持一致；临时管线开挖土方减少覆盖 70m³，施工过程中管道敷设采用分段施工方法，开挖一段管沟，铺设一段管线，然后土方立即回填，减少土方和开挖面裸露时间；洒水降尘方案设计 270 台时，实际施工实施了 210 台时，减少了 60 台时，基本与水土保持方案一致；在实际施工过程中，施工单位针对该区域的裸露地表，采取了临时苫盖措施，减少了水土流失。

绿化工程防治区增设密目网苫盖 200m²，绿化措施布设相对滞后，施工单位根据施工现场实际情况，对绿化区域进行了密目网苫盖。

4.3.2 临时措施实施进度

本项目临时措施实施时间见下表。

表 4-6 临时措施工程量统计表

监测分区	临时措施	实施进度
建筑物工程区	密目网围挡	2015.10-2016.11
	运土坡道临时苫盖	2015.10-2017.8
道路广场工程区	临时排水沟	2018.1-2018.6
	沉沙池	2018.1-2018.3
	车辆清洗池	2015.10-2018.9
	临时管线开挖覆盖	2016.1-2016.3
	洒水降尘	2015.9-2019.2
	密目网苫盖	2018.4-2018.9
绿化工程防治区	密目网苫盖	2018.4-2019.1

5 土壤流失量分析

5.1 各阶段土壤流失量分析

5.1.1 土壤侵蚀模数的确定

根据本项目水土流失特点，水土流失监测以水力侵蚀为主，工程土壤侵蚀单元为原地貌侵蚀单元、施工期扰动地表侵蚀单元以及植被恢复期侵蚀单元。施工过程中，针对本项目各防治分区实施水土保持防治措施。通过不同时段对不同防治分区的监测，确定不同侵蚀单元的侵蚀模数。因项目未在项目开工时开展水土保持监测，因此通过查阅建设期间资料及项目现场监测数据相结合的方式，来反映项目土壤流失情况。

(1) 原生地貌土壤侵蚀模数

项目区属于平原地形，地势平缓，土地利用现状为教育用地，土壤类型为潮土，降雨主要集中在夏季，雨季可能会造成一定程度的水土流失。北京地区冬春季节有较大的风速出现，常伴有沙尘暴，但由于历时短，范围小，因而总的风蚀量不大，可以忽略。根据批复的水土保持方案、现场的实测及北京市水文监测资料，项目所在地水土流失轻度属于微度水力侵蚀，综合确定比较接近现场实际的侵蚀模数背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 施工期扰动地表土壤侵蚀模数

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

在施工过程中，本项目实施了各项水土流失防治措施，如土地整治和防尘网临时覆盖等，这些措施的实施有效减少了场区的水土流失量。由于接受工程水土保持监测任务时，土建工程基本已经结束，建设过程中的土壤侵蚀模数已经不能监测，施工期间此部分侵蚀模数参照项目区附近北京富国堂医药科技有限公司生产基地项目，此项目与本项目地理位置、气候特点、土壤、植被等基本相似，确定本工程侵蚀模数详见下表。

表 5-1 工程可比性分析对照表

项目	北京富国堂医药科技有限公司生产基地项目	本项目
地理位置	北京市大兴区	北京市大兴区
工程类型	房地产新建项目	房地产新建项目
气候	北温带半湿润大陆性季风气候	北温带半湿润大陆性季风气候
多年平均降水量	516.4mm	516.4mm
地形地貌	平原区	平原区
植被情况	槐树、松树、柏树	槐树、松树、柏树
土壤特性	潮土	潮土
水土流失形式	水力侵蚀	水力侵蚀

通过查阅类比工程施工期监测的土壤侵蚀模数,同时根据本工程的特点进行修正,详见表 5-2。

表 5-2 施工期扰动地表侵蚀模数 单位: t/km²·a

序号	预测单元	土壤侵蚀模数
1	建筑物	5000
2	道路、硬化地面、管线	1000
3	绿化	3000

(3) 植被恢复期土壤侵蚀模数

本项目于 2019 年 5 月完工,水土保持植物措施已实施完毕,植被长势一般。故植被自然恢复期按 2 年计。见下表。

表 5-3 植被恢复期土壤侵蚀模数 单位: t/km²·a

序号	预测单元	土壤侵蚀模数	
		第一年	第二年
1	绿化区	500	300

5.1.2 土壤流失量

5.1.2.1 土壤流失量计算方法

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

土壤侵蚀量(水力侵蚀)计算公式:

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

式中: M_s ——水蚀量(t);

F —— 水土流失面积 (km²);

K_s —— 水力侵蚀模数 (t/km²·a);

T —— 侵蚀时段 (a)。

5.1.2.2 水土流失面积

本项目建设工期自 2015 年 9 月~2019 年 5 月,水土保持监测工作通过查阅施工资料、分析不同年度的遥感影像和现场实际调查,确定施工扰动期主要集中在 2015 年~2017 年,工程建设扰动地表原地貌,造成原生地貌被破坏,水土流失面积也逐渐增大。经分析,本工程施工阶段水土流失面积统计见下表。

表 5-4 工程建设期水土流失面积 单位: hm²

监测分区	水土流失面积	备注
建筑物工程区	0.27	基坑开挖
道路广场工程区	0.28	道路碾压
绿化工程区	0.02	
总计	0.57	

5.1.2.3 土壤流失量计算

根据土壤流失量计算方法,计算工程建设各阶段,即项目区原地貌土壤流失量、施工期扰动地表土壤流失量、植被恢复期土壤流失量。比较分析水保措施实施前后项目区土壤流失量,从而计算水土保持措施防治效益。

本单位于 2018 年 4 月接受建设单位委托进行本项目的水土保持监测工作。项目建构筑物工程基本已完工,因此本项目的土壤侵蚀模数主要参考类似项目和现场实际调查进行计算。本项目根据各分区的建设时段分别进行计算,原地貌土壤流失量、施工期及植被恢复期扰动地表土壤流失量见下表。

表 5-5 原地貌侵蚀单元土壤流失量

侵蚀单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
建筑物工程区	0.27	2.5	200	1.35
道路广场工程区	0.28	3.0	200	1.68
绿化工程区	0.02	3.2	200	0.13
合计	0.57			3.16

施工期侵蚀时段按各监测分区具体侵蚀时间计算,具体侵蚀量见下表。

表 5-6 施工期侵蚀单元土壤流失量

侵蚀单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
建筑物工程区	0.27	2.5	5000	33.75
道路广场工程区	0.28	3.0	1000	8.40
绿化工程区	0.02	3.2	3000	1.92
合计	0.57			44.07

表 5-7 植被恢复期侵蚀单元土壤流失量

侵蚀单元		侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
第一年	绿化工程区	0.02	1	600	0.12
第二年			1	200	0.04
合计		0.02			0.16

5.1.3 水土流失量分析

根据项目监测数据计算结果显示：本项目共产生土壤流失量为 44.23t，其中建设期土壤流失总量为 44.07t，植被恢复期土壤流失量为 0.16t。原生地貌土壤流失总量为 3.16t。

水土保持方案预测的工程土壤流失量 26.69t，其中施工期产生土壤流失量为 28.65t，植被恢复期土壤流失量 1.04t。实际施工产生的土壤流失量较报告预测增加 17.54t。详见下表。

表 5-8 报告预测和实际产生的土壤流失量对比表

侵蚀单元	报告预测 (t)			实际产生(t)		
	施工期	植被恢复期	合计	施工期	植被恢复期	合计
建筑物工程区	20.25	0	20.25	33.75	0	33.75
道路广场工程区	2.55	0	2.55	8.40	0	8.40
绿化工程区	5.85	1.04	6.89	1.92	0.16	2.08
总计	26.85	1.04	29.69	44.07	0.16	44.23

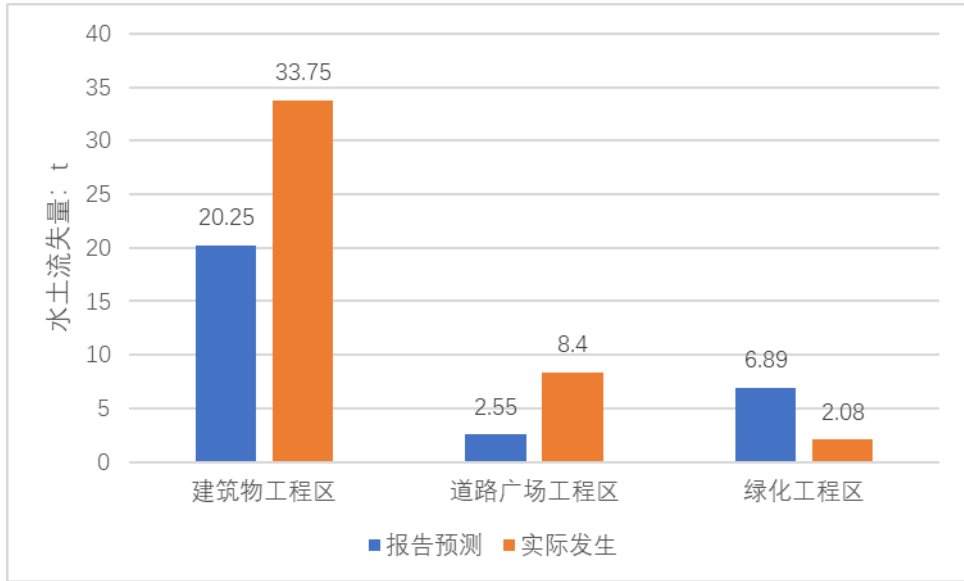


图 5-1 报告预测与实际产生的土壤流失量对比图

结果显示：实际产生的水土流失量较报告预测的水土流失量要大。由于项目施工时间比设计要长，扰动土地时间也会相应增加；施工后期，项目区水土流失面积较小，部分区域实施植物措施，相较于施工期，已实施的水土保持措施防治效果明显。说明施工过程中，随着水土保持各项措施的实施，项目区土壤流失量呈现出递减的趋势，进一步印证了采取水土保持各项措施的必要性。

5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

本项目分为建筑物工程区、道路广场工程区和绿化工程区，扰动土地类型主要为基坑开挖、回填等。工程建设期各水土流失防治区产生的水土流失量计算结果见表 5-9 和图 5-2。

表 5-9 工程建设期各扰动土地类型土壤流失量

序号	防治分区	侵蚀面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)
1	建筑物工程区	0.27	33.75
2	道路广场工程区	0.28	8.40
3	绿化工程区	0.02	1.92
合计		0.57	51.49

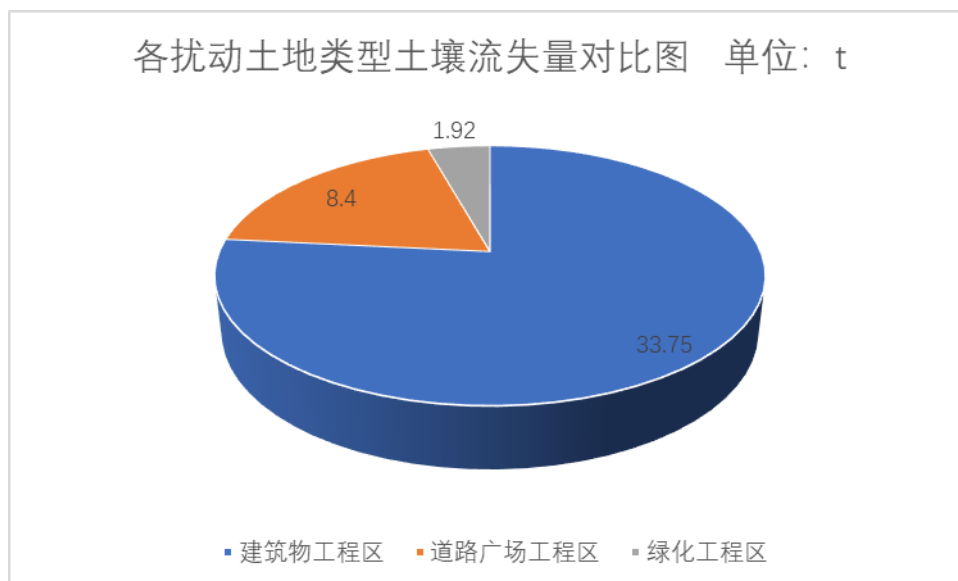


图 5-2 各扰动土地类型土壤流失量对比图

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

6 水土流失防治效果监测结果

目前，北京石油化工学院学生综合服务楼项目工程措施已经完工，临时措施已拆除，植物措施已经实施。从2019年5月起，本项目进入植被恢复期。针对工程建设期的水土流失，计算水土流失防治指标。并对项目区实施水土流失防治措施的效果进行分析，评价水土流失防治状况。

6.1 生产建设项目水土流失防治标准达标状况

6.1.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率 = (水土保持措施防治面积 + 永久建筑物面积 + 水面面积) / 扰动地表面积

本项目工程建设期实际扰动水土流失面积为 0.57hm²，扰动土地整治面积 0.57hm²，监测结果显示，本项目扰动土地整治率为 100%，达到报告确定的 95% 的防治目标。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

防治分区	实际扰动水土流失面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)			
		工程措施	植物措施	硬化面积	小计
建筑物工程区	0.27			0.27	0.27
道路广场工程区	0.28	0.01		0.27	0.28
绿化工程区	0.02		0.02		0.02
合计	0.57	0.01	0.02	0.54	0.57

6.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度 = 水土保持措施防治面积 / 造成水土流失面积 (不含永久建筑物及+水面面积)

本项目水土流失面积为 0.03hm² (建设区面积 - 建筑物面积 - 硬化面积)，水土保持措施防治面积 0.03hm² (工程措施面积 + 植物措施面积)，本方案水土流失总治理度为 100%，满足方案确定 95% 的防治目标。

6.1.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 允许土壤流失量 / 方案实施后土壤侵蚀强度

目前工程已经完工，现场绿化措施均实施到位，植物措施生长良好，基本没

有水土流失情况。根据监测总结报告的结果，项目区内的平均土壤侵蚀模数 $200t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤流失控制比 $=200/200=1.0$ ，经计算，土壤流失控制比为 1.0。

6.1.4 拦渣率

拦渣率=采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量/工程弃土（石、渣）总量

通过对施工单位进行追溯和咨询相关参建单位，并根据施工单位上报的施工资料，确定本工程建筑垃圾均弃至渣土消纳场，多余土方运至北京住总集团档案馆新馆工程综合利用。考虑施工过程中土方转运洒落情况，经计算，项目土石方拦渣率为 99%，达到防治目标 95%。

6.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目区可恢复林草植被面积为 $0.02hm^2$ ，林草植被实际达标面积为 $0.02hm^2$ ，林草植被恢复率为 100%，达到报告确定的 97%的防治目标。

6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

项目建设区面积为 $0.57hm^2$ ，采取植物措施面积为 $0.02hm^2$ 。结合水土保持方案，依据方案中的计算方法，考虑整个北京石油化工学院综合绿化面积 $7.77hm^2$ ，学校总面积为 $19.34hm^2$ ，林草植被覆盖率可达到 30%以上，满足水土保持方案确定的 30%防治目标。

生产建设项目水土流失防治标准实现情况汇总见下表。

表 6-3 本工程水土流失防治目标实现情况表

防治指标	报告目标值	实际达到值	评价结果
扰动土地整治率（%）	95	100	达标
水土流失总治理度（%）	95	100	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率（%）	95	99	达标
林草植被恢复率（%）	97	100	达标
林草覆盖率（%）	30	>30	达标

6.2 北京市建设项目水土流失防治标准

本监测报告在分析计算国标六项指标的同时，对北京市建设项目水土流失防治标准进行分析，结果如下：

6.2.1 土石方利用率

土石方利用率是指项目建设过程中可利用的开挖土石方在本项目和相关项目间调配的综合利用量与总开挖量的比例，允许有时空上的差异。

工程土方挖填总量 3.55 万 m³，其中挖方总量 3.02 万 m³，填方总量 0.53 万 m³，借方 0.01 万 m³，借方来自北京石油化学图书馆综合楼项目剥离表土，弃方 2.50 万 m³，其中建筑垃圾 0.10 万 m³，运至通州区小营建设垃圾消纳场；开挖土方 2.40 万 m³，运至北京住总集团档案馆新馆工程综合利用。土石方已综合用于其他项目建设，土石方利用率总体达到 99%。

6.2.2 临时占地与永久占地比

临时占地与永久占地比是指项目建设中临时占地与永久占地的百分比。

本项目总占地面积 0.57hm²，其中永久占地 0.57hm²，临时占地 0hm²（临时生产生活区和临时堆土区与图书馆综合楼项目共用一处，不在本项目的防治责任范围内）。项目临时占地与永久占地比为 0。

6.2.3 表土利用率

表土利用率指项目区范围内剥离表土的利用量占总量的比率。利用量包括本项目和相关项目的利用量。

本项目原占地类型为废弃锅炉房，无可利用表土。

6.2.4 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。

表 6-4 施工前阶段降雨径流量计算

序号	下垫面类型	用地面积 (hm ²)	径流系数	设计降雨量 (mm)	径流总量 (m ³)
1	屋顶硬化	0.31	0.85	45	118.58
2	道路广场	0.26	0.85	45	99.45

3	合计	0.57			218.03
---	----	------	--	--	--------

项目施工前为锅炉房，道路采取硬化处理，场地内无绿化，经计算项目区径流量为 218.03m³。项目区内未设置雨水收集装置，不满足北京市建设项目水土流失防治标准雨洪利用率 90% 以上。

表 6-5 水保方案设计阶段降雨径流量计算

序号	下垫面类型	用地面积 (hm ²)	径流系数	设计降雨量 (mm)	径流总量 (m ³)	
1	屋顶硬化	0.27	0.85	45.00	103.28	
2	道路	硬化道路	0.14	0.85	45.00	53.55
3		透水砖铺装	0.03	0.40	45.00	5.40
4	绿化	普通绿地	0.04	0.15	45.00	2.70
5		下凹绿地	0.09	0.15	45.00	6.08
6	合计	0.57			171.0	

水保方案为满足北京市建设项目水土流失防治标准，在项目区内设置了 0.09hm² 的下凹绿地，下凹深度为 10cm，可蓄水深度按 5cm 算，可蓄水量为 45m³；设置 150m³ 的蓄水池。项目区可蓄水量为 195m³，降雨径流量为 171m³，可满足雨洪利用率达 90% 以上。

表 6-6 水保验收阶段降雨径流量计算

序号	下垫面类型	用地面积 (hm ²)	径流系数	设计降雨量 (mm)	径流总量 (m ³)	
1	屋顶硬化	0.27	0.85	45.00	103.28	
2	道路	硬化道路	0.27	0.85	45.00	103.28
3		透水砖铺装	0.01	0.40	45.00	1.80
4	绿化	普通绿地	0.01	0.15	45.00	0.68
5		下凹绿地	0.01	0.15	45.00	0.68
6	合计	0.57			209.70	

实际施工过程中，未布设蓄水池，项目区通过管道将雨水排进校园内的蓄水装置内，校园内的蓄水装置 500m³，经计算建设后项目区内降雨径流量 209.70m³，同样可以满足北京市建设项目水土流失防治标准雨洪利用率达 90% 以上。

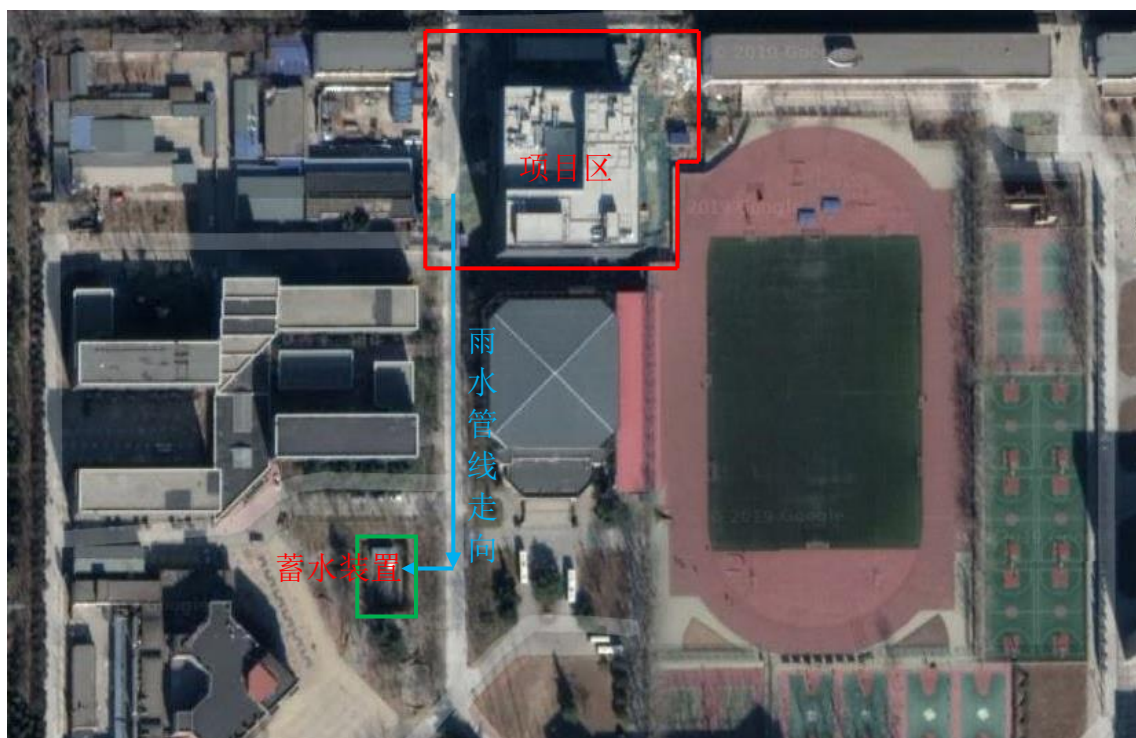


图 6-1 雨水流向图

6.2.5 施工降水利用率

施工降水利用率指施工降水利用量与施工降水总量的百分比。施工降水利用量主要指施工利用、绿地灌溉、下渗等不进入公共排水系统的施工降水量。工程施工不涉及施工降水。

6.2.6 硬化地面控制率

硬化地面控制率指项目区内不透水材料硬化地面面积与外环境总面积的百分比。不透水硬化地面主要包括硬化不透水的沥青、混凝土路面、停车场、广场等，外环境总面积指项目区内除建筑设施占地以外的区域面积。

本次新建学生综合服务楼属于北京石油化工学院的一部分，整个北京石油化工学院硬化地面控制率控制在 30% 以下。

6.2.7 边坡绿化率

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

北京市建设单位水土流失防治标准经汇总见下表。

表 6-7 北京市水利建设项目水土流失防治标准及达标情况（节水灌溉）

量化指标	防治目标值（%）	实测值（%）	达标情况
土石方利用率	>90	99	达标
临时占地与永久占地比	<10	0	达标
表土利用率	—	—	—
雨洪利用率	>90	>90	达标
施工降水利用率	—	—	—
硬化地面控制率	<30	<30	达标
边坡绿化率	—	—	—

7 结论

7.1 水土流失动态变化

北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土流失监测结果表明,本项目共产生土壤流失量为 44.23t,其中建设期土壤流失总量为 44.07t,植被恢复期土壤流失量为 0.16t。原生地貌土壤流失总量为 3.16t。由于施工期的增长,水土流失量也随之增大。

工程建设扰动地貌后造成的水土流失总量明显大于原生地貌水土流失总量,实施水土保持措施后水土流失总量减少,证实了采取水土流失防治措施的必要性。

项目建设区扰动土地整治率为 100%,水土流失总治理度为 100%,土壤流失控制比为 1.0,拦渣率为 99%,林草植被恢复率为 100%,林草覆盖率为 30%以上,表土保护率不涉及。土石方利用率总体达到 99%,临时占地与永久占地比为 0,雨洪利用率在 90%以上,硬化地面控制率 30%以下。。

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

北京石油化工学院学生综合服务楼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、植物措施、临时防护措施等运行效果良好,有效控制了项目区的水土流失,能够满足国标六项指标及北京市建设项目水土流失防治标准。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在的问题

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

存在的问题主要为:项目区绿化区域植被长势一般。

7.3.2 建议

根据对北京石油化工学院学生综合服务楼项目监测经验和存在的问题,对建

设单位提出以下建议：

管护单位应及时对死亡的苗木进行补植，加强植被的日常管护工作，确保植物措施发挥最大的水土保持效益。

7.4 综合结论

监测结果表明，北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持报告的设计基本上合理可行。在工程施工过程中，施工单位按照水土保持报告的要求进行了必要的防护。

截止到 2019 年 5 月，项目区内各项水土保持措施已全部完工，各项防治指标均能达到国家标准及北京市地方标准。

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

附件 1:

北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2014]第 48 号

行政许可申请单位：北京石油化工学院

法人代表：郭文莉 组织机构代码：4009648-8

地址：北京市大兴区黄村镇清源北路 19 号

你单位在 北京市水务局 申请的 北京石油化工学院学生综合服务楼项目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，水土流失防治目标和责任范围明确，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。项目位于大兴区黄村镇，属温

—1—

带大陆性季风气候，多年平均降水量 516.4 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监督区。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成的水土流失量 26.69 吨。

四、同意水土流失防治责任范围 19.34 公顷，其中项目建设区 19.34 公顷，直接影响区 0 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 日内送达大兴区水务局，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、配合市、区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。



2014年2月8日

(联系人：郊区处 季吉，电话：68556766)

抄送：大兴区水务局、市水保总站。

市水务局办公室

2014年2月8日印发

申请单位联系人：赵希斌 联系电话：13911395215 共印7份

附件 2:

北京市建筑垃圾消纳

DX NO. 00001119

北京石油化工学院学生综合服务楼2018.4.4

建设单位名称 (申请人)	北京石油化工学院	负责人	万一	电话	13910010641	
施工单位名称	北京住总集团有限责任公司	负责人	高春田	电话	13901173392	
运输单位名称	北京鲁莘观彬信息咨询有限公司	负责人	赵贵林	电话	13911851638	
监理单位名称	北京建工京精大房工程建设监理公司	负责人	韩光瑾	电话	13683277645	
处置场所名称	通州区小营建筑垃圾消纳场(延期2018.12.19)(延期2018.12.19)		负责人	曹春玉	电话	13311056882
建筑垃圾种类	拆除垃圾	建筑垃圾产生量	500吨			
有效期	2018-4-13至2018-10-12		发证机关 (盖章有效)	大兴区城市管理委员会		
<p>证件使用规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、本证件统一印制,不得转让、转借、涂改、伪造。 2、本证件应依法在施工现场明显位置公示。 3、本证件只限在规定的有效期内使用,过期失效。 4、违反上述规定的,按照有关法律法规处理。 						



北京市建筑垃圾消纳

许可证

DX NO. 00001489

北京石油化工学院学生综合服务楼 2018.11.22

建设单位名称 (申请人)	北京石油化工学院	负责人	万一	电话	13910010614
施工单位名称	北京住总集团有限责任公司	负责人	高春田	电话	13901173392
运输单位名称	北京鲁莘观彬信息咨询有限公司	负责人	赵贵林	电话	13911851638
监理单位名称	北京建工京精大房工程建设监理公司	负责人	韩光瑾	电话	13683277645
处置场所名称	通州区小营建筑垃圾消纳场一场	负责人	白春玉	电话	13311056882
建筑垃圾种类	拆除垃圾	建筑垃圾产生量	500吨		
有效期	2018-12-5至2019-05-12	发证机关 (盖章有效)	大兴区城市管理委员会		
证件使用规定: 1、本证件统一印制,不得转让、转借、涂改、伪造。 2、本证件应依法在施工现场明显位置公示。 3、本证件只限在规定的有效期内使用,过期失效。 4、违反上述规定的,按照有关法律法规处理。					



“弃土综合利用协议”

甲方：北京石油化工学院

乙方：北京住总集团档案馆新馆工程项目部

协议内容：

新建北京石油化工学院学生综合服务楼项目建设过程中，产生了弃土，根据水土保持相关的规定，弃土应优先综合利用，因此工程将施工弃土运至北京住总集团档案馆新馆工程项目部工地，用作肥槽回填，综合利用渣土共计 2.4 万 m³ 为了明确甲乙双方的责任和义务，保障工程进度、质量和安全。本着平等、自愿、公平、诚信的原则，就综合利用事宜经双方协商一致，达成如下协议：

- 1、甲方负责将弃土弃至乙方指定位置。
- 2、工程产生的 2.4 万 m³ 弃土由乙方统一利用，乙方承担水土流失防治责任。

本协议一式三份，北京住总集团档案馆新馆工程项目部一份，北京石油化工学院两份，同等有效。

甲方：北京石油化工学院



签字（盖章）

乙方：北京住总集团档案馆



签字（盖章）

附件 3:



车辆清洗槽



临时堆土拦挡



密目网苫盖



项目北侧围蔽措施



密目网苫盖



排水沟



绿化措施



绿化措施



绿化措施及铺设透水砖



绿化措施及铺设透水砖



场内硬化道路



项目出入口



学生综合服务楼一侧硬化措施



临时排水沟

北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持监测意见书

项目名称	北京石油化工学院学生综合服务楼项目
建设地点	北京市大兴区黄村清源北路 19 号
建设单位	北京石油化工学院
监测单位	中铁第五勘察设计院集团有限公司
监测人员	王伟伟、杨光、韩峰、杨森浩、李宁
监测时间	2018 年 4 月至 2019 年 5 月
监 测 意 见	<p>一、北京石油化工学院学生综合服务楼项目位于北京市大兴区黄村清源北路 19 号。项目总用地 0.57hm²，其中永久占地 0.57hm²，临时占地 0hm²。工程土方挖填总量 3.55 万 m³，其中挖方总量 3.02 万 m³，填方总量 0.53 万 m³，借方 0.01 万 m³，借方来自北京石油化学图书馆综合楼项目剥离表土，弃方 2.50 万 m³，其中建筑垃圾 0.10 万 m³，运至通州区小营建设垃圾消纳场；开挖土方 2.40 万 m³，运至北京住总集团档案馆新馆工程综合利用。</p> <p>工程于 2015 年 9 月开工建设，2019 年 5 月竣工，总工期 45 个月。</p> <p>工程总投资 12514.02 万元。</p> <p>二、2014 年 2 月 8 日北京市水务局以京水行许字[2014]第 48 号文件批复本项目水土保持方案。</p> <p>三、在工程建设过程中，建设单位落实了水土保持方案确定的防治措施，实施完成了工程措施、植物措施、临时措施等水土保持措施。实际完成的水土保持措施量为：铺装透水砖 110m²、排水沟 25m、下凹式整地 80m²；绿化工程 0.02m²；密目网围挡 360m²；运土坡道临时苫盖 600m²、临时排水沟 37m、沉沙池 1 座、车辆清洗池 1 座、管沟开挖覆盖 430m²、洒水降尘 210 台时、密目网苫盖 1460m²。</p> <p>四、北京石油化工学院学生综合服务楼项目水土保持设施设计及布局总体合理，工程质量达到了设计标准，水土流失防治效果明显。截止目前，扰动土地整治率达 100%，水土流失总治理度达到 100%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率达 99%，林草植被恢复率为 100%，林草植被覆盖率 30% 以上。</p> <p>五、建议建设单位进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。</p>