

北京石油化工学院图书馆综合楼项目 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：北京江河中基工程咨询有限公司

2018年10月

北京石油化工学院图书馆综合楼项目 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：北京江河中基工程咨询有限公司





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：北京江河中基工程咨询有限公司

法定代表人：王新星

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(京)字第0008号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：



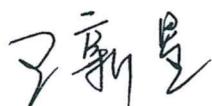
发证时间：2017年10月12日

北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持监测总结报告

责任页

(北京江河中基工程咨询有限公司)

批准：王新星



核定：于书萍



审查：梁翠萍



校核：唐峰



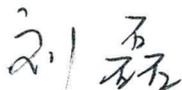
项目负责人：杨洪



编写：张睿哲



刘磊



目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目建设概况.....	4
1.2 水土保持工作情况.....	10
1.3 监测工作实施情况.....	12
2 监测内容和方法	15
2.1 监测范围和分区.....	15
2.2 监测内容.....	15
2.3 监测方法.....	17
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	19
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 弃土弃渣监测结果.....	24
4 水土流失防治措施监测成果.....	26
4.1 工程措施及实施进度.....	26
4.2 植物措施及实施进度.....	27
4.3 临时防护措施及实施进度.....	29
5 土壤流失量分析	33
5.1 各阶段土壤流失量分析	33

5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析	37
6 水土流失防治效果监测结果	39
6.1 开发建设项目水土流失防治标准达标状况	39
6.2 北京市房地产建设项目水土流失防治标准	41
7 结论	43
7.1 水土流失动态变化	43
7.2 水土保持措施评价	43
7.3 存在的问题及建议	43
7.4 综合结论	44

附表：

附表 1：水土保持措施监测成果表

附表 2：水土保持监测现场调查记录表

附件：

附件 1：水土保持方案批复文件

附件 2：北京石油化工学校图书馆综合楼项目水土保持方案报告书技术评审意见

附件 3：渣土消纳证

附件 4：建设工程施工专业分包合同（土方协议书）

附件 5：工程建设布局的说明

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布局图

前言

北京石油化工学院图书馆综合楼项目（以下简称“本项目”）是北京石油化工学院校园总体规划中的重要单项工程之一。学院校园总体规划方案于 2005 年 3 月通过北京市教育委员会批准，并报北京市规划委员会备案。按总体规划的要求和学校教学发展的实际需要，图书馆综合楼项目建设亟需开展。

项目区位于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：北至综合实验楼，南至科技楼，西至学校运动场，东至校园现状路。

本项目为新建建设类项目，主要建设图书馆综合楼 1 栋，配套道路、管线、绿化等工程。

2018 年 9 月，受北京石油化工学院委托，北京江河中基工程咨询有限公司（以下简称“我单位”）承担北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持监测工作。为了更好地了解各项水土保持措施实施情况，对水土保持工程防治效果进行科学的分析和评价，我单位组织水土保持监测工作经验丰富的人员成立监测项目组，开展水土保持监测工作。监测主要通过实地勘察、测量、施工资料收集等方法对项目区进行水土保持监测。

根据项目实际建设扰动情况，根据水土保持方案项目水土保持监测分区分为：地上建筑物工程监测区、地下构筑物工程监测区、道路及管线工程监测区、绿化工程监测区、临时堆土监测区和施工场地区。监测项目组进场后对发生的水土流失采用调查观测和场地巡查的方法。

项目区属北京市水土流失重点预防区，工程执行一级水土流失防治标准。项目区内水土流失类型为微度水蚀，原地貌土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤容许流失量 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

北京石油化工学院图书馆综合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 25.80t ，其中建设期土壤流失总量为 23.10t ，植被恢复期土壤流失量为 2.70t 。原生地貌土壤流失总量为 2.45t 。

项目建设区扰动土地整治率为 99.6%，水土流失总治理度为 99.89%，土壤流失控制比为 1.0，林草植被恢复率为 99.89%，林草覆盖率为 35.7%。土石方利用率

总体达到 99%，表土利用率 99%，临时占地与永久占地比为 0，雨洪利用率 90%，硬化地面控制率 54%（未达标）。不涉及拦渣率、施工降水利用率和边坡绿化率。

附表北京石油化工学院图书馆综合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		北京石油化工学院图书馆综合楼项目									
建设规模	新建图书馆综合楼 1 栋，道路、管线、绿化等室外工程。建设后建筑面积 2.53 万 m ² ，建筑密度 21.4%，容积率 1.64，绿地率 36%。	建设单位、联系人		北京石油化工学院 万一 13910010641							
		建设地点		北京市大兴区黄村镇							
		所属流域		永定河流域							
		工程总投资		1.17 亿							
		工程总工期		40 个月，2014.7-2017.10							
水土保持监测指标											
监测单位		北京江河中基工程咨询有限公司			联系人及电话			杨洪 18500027447			
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、定点监测			2.防治责任范围监测			遥感影像监测对比		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测、定点监测			4.防治措施效果监测			调查监测、定点监测		
	5.水土流失危害监测		调查监测、定点监测			水土流失背景值			200t/km ² ·a		
水土保持方案报告确定防治责任范围		1.26hm ²			容许土壤流失量			200t/km ² ·a			
水土保持投资		116.98 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		表土剥离 800m ³						密目网拦挡 530m ²		
	道路及管线工程监测区								临时苫盖 1200m ² ， 车辆洗车槽 1 座， 洒水降尘 390 台时		
	绿化工程监测区		表土回覆 800m ³ ，下凹式绿地整地 3600m ²			地面绿化 0.45hm ²			临时苫盖 950m 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		99	99.6	防治措施面积	0.45 hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.81 hm ²	扰动土地总面积	1.26hm ²
		水土流失总治理度		99	99.89	防治责任范围面积	1.26hm ²	水土流失总面积	0.45hm ²		
		土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积	0	容许土壤流失量	200 t/km ² ·a		

	林草覆盖率	30	35.7	植物措施面积	0.45hm ²	监测土壤流失情况	200 t/km ² ·a
	林草植被恢复率	99	99.89	可恢复林草植被面积	0.445 hm ²	林草类植被面积	0.45hm ²
	拦渣率	95	——	实际拦挡弃渣量	——	总弃渣量	——
	水土保持治理达标评价	各项评价指标全部符合开发建设项目水土流失防治标准和北京市房地产建设项目水土流失防治目标。					
	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	各项水土保持措施受自然和人为等各种复杂因素的影响，须定期对其变化情况进行检查，确定防护作用发挥的功能和效果。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目简介

项目名称：北京石油化工学院图书馆综合楼项目

建设单位：北京石油化工学院

建设地点：北京市大兴区黄村镇

建设性质：新建工程

工程规模：新建图书馆综合楼 1 栋，以及道路、绿化及配套管线等室外工程。

占地面积：本工程总占地面积 1.26hm²，全部为永久占地。

土石方量：土石方挖填总量 4.85 万 m³，其中挖方总量 3.82 万 m³，填方总量 1.03 万 m³，弃方 2.79 万 m³。

建设工期：2014 年 7 月至 2017 年 10 月，共 40 个月。

工程投资/土建投资：1.17 亿元/0.98 亿元。建设资金由国拨资金 80%，自筹 20%。

1.1.1.2 项目地理位置

项目区位于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：北至综合实验楼，南至科技楼，西至学校运动场，东至校园现状路。项目地理位置图如下图所示：



图 1 项目地理位置图

1.1.1.3 项目占地

项目总占地面积 1.26hm^2 ，全部为永久占地。包括建筑物占地面积 0.27hm^2 ，道路及管线工程占地面积 0.54hm^2 ，绿化面积 0.45hm^2 ，原地貌占地类型为其他用地（荒草地）。

1.1.1.4 工程建设内容及布局

本工程主要由建筑物工程区、道路及管线工程、绿化工程区三部分组成。

1、建筑物工程区

新建建筑物占地面积 0.27hm^2 ，为独栋层高 9 层，建筑楼层从 7 层起，分层内收，平面分跨错置。南侧布置 1 个主入口，北侧两个次入口。建筑物为地下二层，建筑面积 4700m^2 ，地下二层为车库及设备用房，地下一层为设备夹层。建成后，建筑总面积 2.53 万 m^2 ，其中地上建筑面积 2.06 万 m^2 ，地下建筑面积 0.47 万 m^2 。建筑密度 21.40%，容积率 1.64。

2、道路及管线工程

(1) 道路工程

新建道路路宽 6m，路旁人行道路 1m，占地面积 0.54hm^2 ，项目区北侧新增停车位 15 辆。

(2) 管线工程

项目区内主要新建给水、雨水、污水、再生水、消防给水管。

沿项目区内道路铺设，给水管线管径 100mm，长度 55m。雨水管线管径 200mm，长度 200m。污水管管径 200mm，长度 120m。敷设再生水管线长度 100m，管径 80mm。消防给水管管径 150mm，长度 170m。

3、绿化工程区

项目区地面绿化面积 0.45hm²，主要撒播早熟禾和高羊茅混合草籽。

4、施工布置

根据施工资料，施工期间项目区北侧布设施工生产生活区，位于绿化工程区，用于堆放施工材料及施工人员办公、生活，占地面积 0.08hm²。

项目区内布设了 1 处临时堆土区，位于项目区北侧，主要堆置剥离的表土，占地面积 0.04hm²，堆高 2.3m，堆土量 0.08 万 m³，后期用于绿化覆土。

5、项目建设区布局说明

根据“北京市规划委员会关于北京石油化工学院图书馆综合楼和学生综合服务楼项目设计方案审查意见的复函”，项目区总占地面积 19.34hm²，包括项目建设区面积 17.64hm²，代征道路 1.70hm²，代征道路主要为校区内部的环状道路，如图 2 所示。本次建设北京石油化工学院图书馆综合楼项目占地面积 1.26hm²。

根据“北京市规划委员会关于北京石油化工学院图书馆综合楼和学生综合服务楼项目设计方案审查意见的复函”（2012 规（大）复函字 0041 号）确定的项目区范围如图 3 所示。

随着工程设计深度的变化，结合学校内部道路的现状，为了便于交通安全和管理的需要，校内车行道统一规划、调整，项目建设区形状发生微调，水土保持方案报告书确定的本项目建设范围与实际施工范围面积均为 1.26hm²。水土保持方案确定的项目区范围见下图，建设项目区范围变化调整的说明见附件 5。

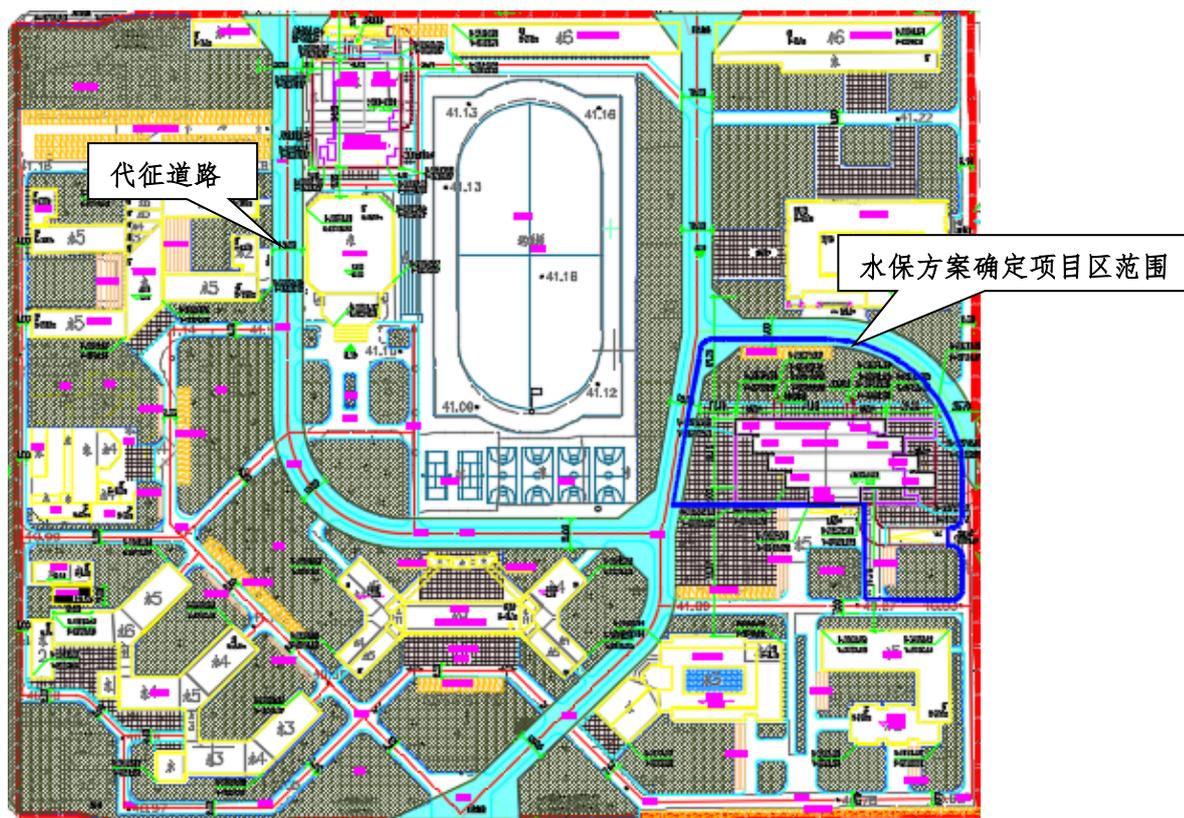


图 2 校区规划总平面图

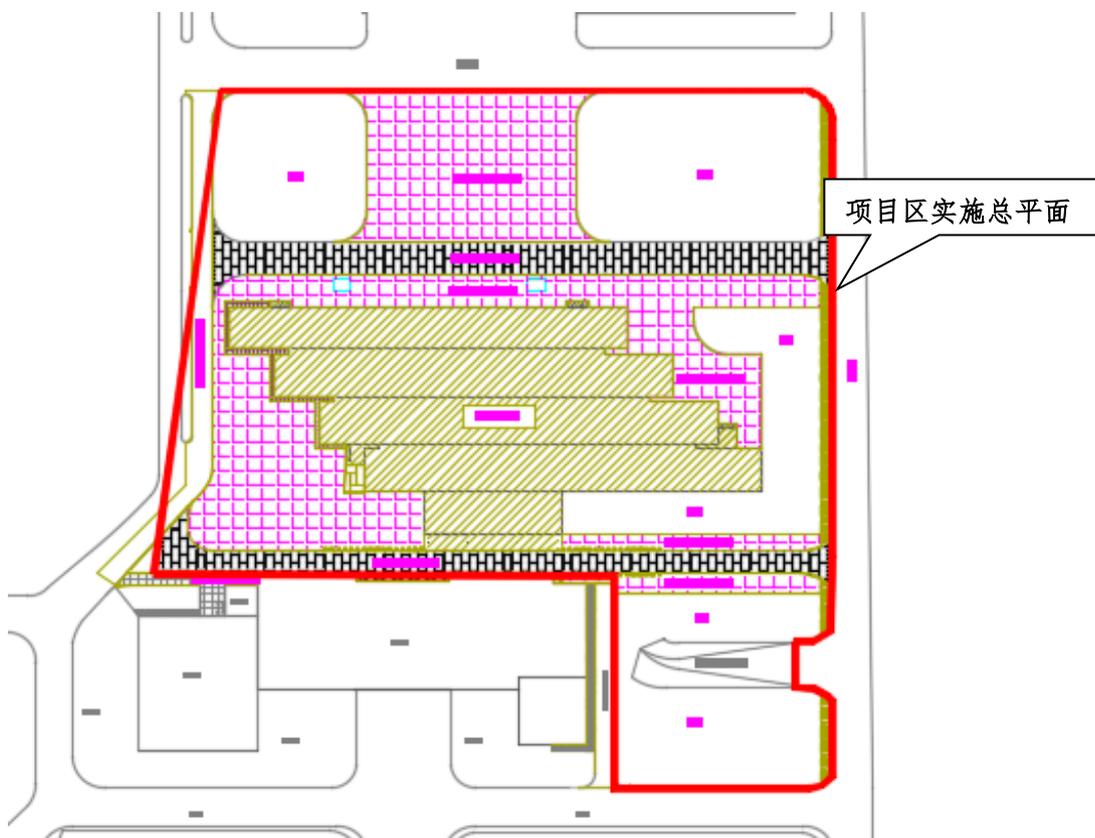


图 3 实施平面布置图

1.1.1.5 工程土石方

土石方挖填总量 4.85 万 m^3 , 其中挖方总量 3.82 万 m^3 , 填方总量 1.03 万 m^3 , 弃方 2.79 万 m^3 。

挖方主要为建筑物基础开挖、地下车库、管线开挖等, 填方主要为建筑物基础回填、顶板覆土、管沟回填、绿化覆土等。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

大兴区地处永定河洪冲积平原,地势自西北向东南缓倾,地面高程 14~45m,坡降 0.5‰~1‰。因受永定河决口及河床摆动影响,大兴区全境分为三个地貌单元。北部属永定河洪冲积扇下缘,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、西南部为永定河洪冲积形成的条状沙带,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。

北京石油化工学院,整体地形平坦,地势北高南低,原地貌平均标高 40.76~71.28m。

1.1.2.2 土壤

大兴区土壤类型以褐土为主,占全区土壤面积的 95%以上,分布在全区的大部分地区;其次为潮土,大兴区潮土主要分布于西南平原地区,北部地区也有少量分布;棕壤主要分布于大兴东北部中山区。

北京石油化工学院内植被覆盖率较高,树种为常见的园林造景树种,槐树、松树、柏树是校区造景的主要树种,校区整体植被覆盖率约为 45%,图书馆综合楼项目区内植被覆盖率约为 36%。

1.1.2.3 气象

项目区属于温带大陆性季风气候区,多年平均气温 11.7℃;多年平均降水量 507.2mm,降水主要集中在 6-9 月。全年日照数 2730 小时;年平均无霜期 211 天;最大冻土深度 79cm。

1.1.2.4 植被情况

项目区植被类型为温带落叶阔叶林区、华北植物区系。

1.1.2.5 河流水系

大兴区境内现有永定河、凤河、新凤河、大龙河、小龙河、天堂河、凉水河等大小 14 条河流,自西北向东南流经全境,分属北运河水系和永定河水系,河

流总长 302.3km。全区河流除永定河外，均为排灌两用河道，与永定河灌渠、中堡灌渠、凉凤灌渠等主干渠道及众多的田间沟渠纵横交错，形成排灌系统网络。

项目区所处永定河流域。

1.1.2.6 社会经济概况

2016 年末，大兴区常住人口 169.4 万人，其中城镇人口 121.8 万人，乡村人口 46.7 万人。全年实现地区生产总值 556.7 亿元，按不变价计算，同比增长 8.3%。全年全区居民人均可支配收入达到 36718 元，比上年增长 8.5%。其中，城镇居民人均可支配收入 43932 元，同比增长 8.2%；农村居民人均可支配收入 19555 元，增长 9.9%；全年全区居民人均生活消费支出 24976 元，增长 6.7%。其中，城镇居民人均生活消费支出 28166 元，增长 5.1%；农村居民人均生活消费支出 17389 元，增长 13.5%。

1.1.2.7 水土流失现状

项目区属于北京市水土流失重点预防区。项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀，原地貌土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

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 10 月，北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司编制完成《北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持方案报告书》。2014 年 2 月 8 日，北京市水务局以京水行许字[2014]第 47 号文对该项目水土保持方案作了批复（附件 1）。

1.2.2 水土保持方案落实情况

本项目于 2014 年 7 月开工建设，2017 年 10 月全面完工。项目未同期开展水土保持监测工作。2018 年 9 月，北京石油化工学院委托我单位承担北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持监测工作，进场监测时项目已完工。

工程施工中，按照水土保持方案的设计同时结合工程实际，采取了密目网覆

盖、临时排水、沉沙等一系列的临时防护措施，及时建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。

1.2.3 水土流失防治目标

北京石油化工学院图书馆综合楼项目在建设过程中布设了各类措施，有效抑制了施工过程新增的水土流失，同时有效地保护了项目周边环境，改善了项目区生态环境。依据本项目水土保持方案报告书，水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，见下表。

表 1-1 水土流失防治目标

六项指标	一级标准	调整参数	调整后目标
扰动土地整治率 (%)	95	根据水土流失总治理度，不做调整	95
水土流失总治理度 (%)	95	按降水量修正，不做调整	95
土壤流失控制比	0.8	微度侵蚀为主，绝对值提高到 1	1.0
拦渣率 (%)	95	按地形修正，不做调整	95
林草植被恢复率 (%)	97	按降水量修正，不做调整	97
林草覆盖率 (%)	25	根据规划调整	30

本项目水土流失防治在达到《开发建设项目水土流失防治标准》的有关要求的基础上，还应达到北京市房地产建设项目水土流失防治标准。

表 1-2 北京市房地产建设项目水土流失防治标准

量化指标	防治目标要求 (%)
土石方利用率 (%)	>90
表土利用率 (%)	>98
临时占地与永久占地比 (%)	<10
雨洪利用率 (%)	>90
硬化地面控制率 (%)	<30
施工降水利用率 (%)	>80

1.2.4 水土流失防治措施体系

依据《北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持方案报告书》，本工程水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施，见下表。

表 1-3 方案设计水土保持措施

防治分区	措施类别	水保措施
建筑物工程	临时措施	密目网拦挡

防治分区	措施类别	水保措施
区	工程措施	表土剥离
道路及管线工程区	工程措施	透水砖铺装
	临时措施	车辆洗车槽
		临时排水沟
		临时沉沙池
		洒水降尘
		管线开挖临时堆土
绿化工程区	工程措施	下凹式绿地整治
		表土回覆
		雨水收集利用
	植物措施	绿化工程
	临时措施	编织袋围挡
		临时堆土苫盖

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测组织机构

2018年9月,北京石油化工学院委托北京江河中基工程咨询有限公司进行北京石油化工学院图书馆综合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图书馆综合楼项目监测项目组,并及时开展项目监测工作。项目组成员及具体分工详见表1-4。

表 1-4 监测项目组成员

姓名	职称	工作安排
王新星	高级工程师	监测总工程师,指导、协调监测组工作
于书萍	高级工程师	审查监测组工作及成果
梁翠萍	工程师	审核监测组工作及成果
唐峰	工程师	核定监测组工作及成果
杨洪	工程师	项目总负责、安排相关监测工作、负责监测总结报告编写
刘磊、张睿哲	工程师	采用调查监测和巡视监测法进行监测

本项目水土保持监测工作主要以场地巡查和调查法为主。项目扰动土地面积变化情况通过实地测量,不同时期影像照片对比获取,通过实地测量和场地巡查的方法获取相关水土流失情况。根据现有水保资料和主体施工资料,分析监测结果,编制提交《北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测设施设备

- (1) 标尺、钢卷尺、皮尺测量区域侵蚀面积、绿化面积、硬化面积等；
- (2) 照相机、摄像机直观记录工程建设中水土保持措施完成情况、水土保持现状等；
- (3) 铝盒、天平、烘箱测定项目建设区的土壤流失量；
- (4) 量筒、量杯、取样瓶泥沙取样以测定水土流失量。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	皮尺	个	1
4	钢卷尺	个	4
5	烘箱	台	1
6	电子天平	台	1
7	量筒（1000ml）	个	50
8	量杯（1000ml）	个	50
9	取样瓶	个	200
10	铁铲	把	2
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 2014 年 7 月开工，2017 年 10 月完工，水土保持监测委托时间为 2018 年 9 月。本项目水土保持调查监测时段为 2018 年 9 月~2018 年 12 月。

2018 年 9 月，项目组首次开展现场查勘；2018 年 9 月，项目组技术人员先后 2 次深入现场对项目区开展全面调查监测工作。

1.3.4 监测点位布设

根据《水土保持监测技术规程》及水土保持方案报告，根据水土保持监测点布设的原则和选址要求，在实地调查的基础上，工程共布设监测点 4 个，建筑物

工程区、道路及管线工程区各 1 处，绿化工程区布设水土保持监测点 2 处。与水土保持方案设计一致。监测点布设情况详见下表。

表 1-6 水土保持监测点位布设一览表

编号	监测点位置	主要监测内容	监测方法
1	建筑物工程区	水土流失量、水保责任落实情况	调查监测
2	道路及管线工程区	水土流失量、水保责任落实情况	调查监测
3	绿化工程区	水土流失量、植被生长状况、水保责任落实情况	定点监测、调查监测

1.3.5 监测技术方法

监测项目组进场时，工程已完工，监测项目组主要通过调查监测为主。

1.3.6 监测工作进度

2018 年 9 月建设单位委托开展水土保持监测工作，本项目施工期监测时段为 2018 年 9 月，自然恢复期监测至 2018 年 12 月。水土保持监测工作进度如下：

2018 年 9 月，开展首次现场查勘，针对 2014 年 7 月~2017 年 10 月主要采用调查监测法（收集项目监测资料、影像对比法），进行整理分类，掌握工程基本情况，收集水土保持相关资料。

2018 年 9 月下旬，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，按照水土保持方案确定本项目水土保持监测范围为 1.26hm²。

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）建筑物工程区（2）道路及管线工程区（3）绿化工程监测区（绿化工程区 1 处，临时堆土区 1 处）。

2.2 监测内容

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》（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设计落实情况，扰动土地植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

（1）主体工程建设进度监测

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

（2）水土流失防治责任范围、扰动土地面积动态监测

主要包括项目建设区和直接影响区面积在施工前后是否有变化，具体监测内容如下表所示。

表 2-1 水土流失监测内容

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

(3) 水土流失因子监测

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

表 2-2 水流失因子监测内容

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	草皮覆盖率

(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

监测水土保持设计和优化情况，防护措施发生变化后的设计变更和备案情况。

2.3 监测方法

2.3.1 地形地貌与地面组成物质调查方法

地形地貌采用调查监测法、影像对比监测法和巡视监测法，调查指标包括地貌类型、微地形以及地面坡度组成，并对监测分区进行验证。

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

2.3.2 植被调查方法

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

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

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

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 。

2.3.3 水土保持设施及其质量

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

2.3.4 水土流失状况监测方法

水土流失状况监测包括调查土壤侵蚀的形式、强度和面积，并计算土壤侵蚀量。

(1) 土壤侵蚀形式

项目区内的土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主。

(2) 土壤侵蚀强度

通过查阅建设期间资料及同地区时段的项目监测数据确定土壤侵蚀强度。

(3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测采用皮尺、手持式 GPS 定位仪进行测量计算。沿各监测分区有产生侵蚀的边界测量，在 GPS 手簿上记录所测区域的形状（边界坐标），将监测结果导入计算机，通过计算机软件解算出监测区域的图形和面积。

(4) 土壤侵蚀量

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

2.3.5 水土流失危害

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

2.3.6 水土保持工程效果

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

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1.水土保持方案确定的防治责任范围

北京石油化工学院总用地面积 19.34hm^2 ，其中建设用地 17.64hm^2 ，道路用地面积 1.70hm^2 。校区规划建设 2 栋单体建筑——“北京石油化工学院学生综合服务楼项目”与“北京石油化工学院图书馆综合楼项目”同期在石油化工学院内建设，但作为两个项目分别立项。

根据水土保持方案报告书的批复文件确定土流失防治责任范围为北京市规划委员会《建设项目规划条件》所批复的面积，即为 19.34hm^2 ，直接影响区面积忽略不计。

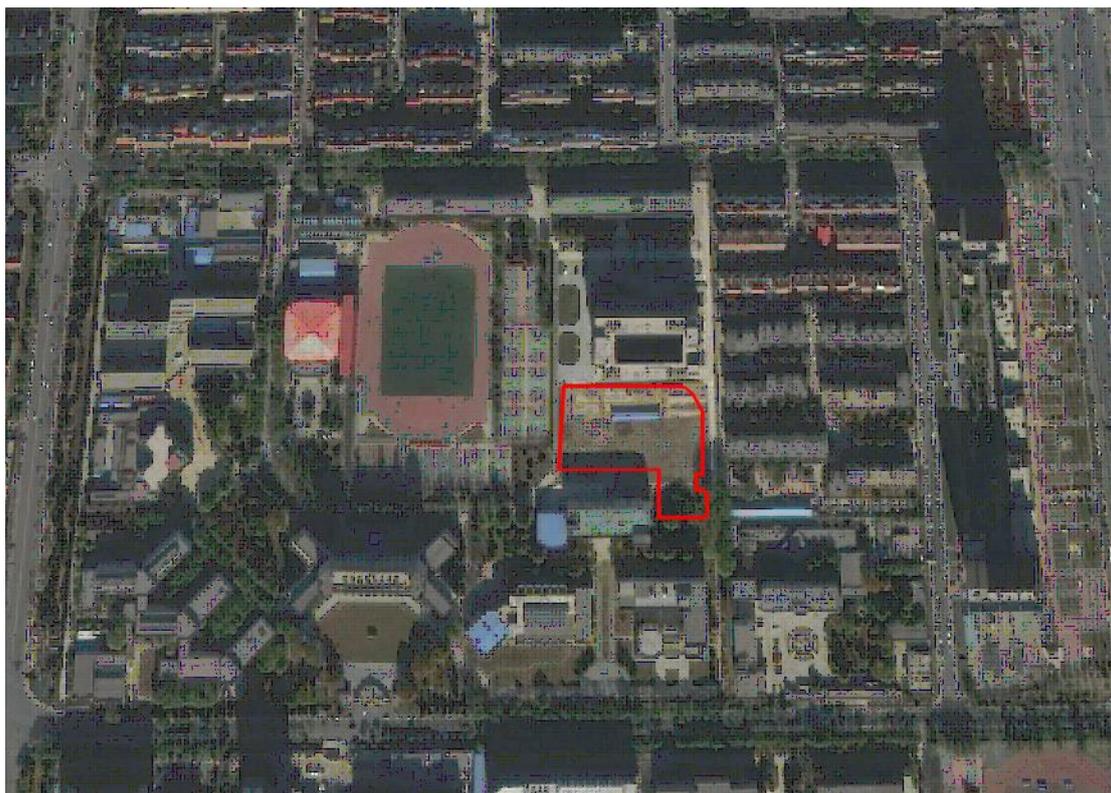
根据水土保持方案报告书技术评审意见确定本工程水土流失防治责任范围面积为 1.26hm^2 ，主要为项目建设区面积。详见下表。

表 3-1 水土保持方案确定防治责任范围表单位： hm^2

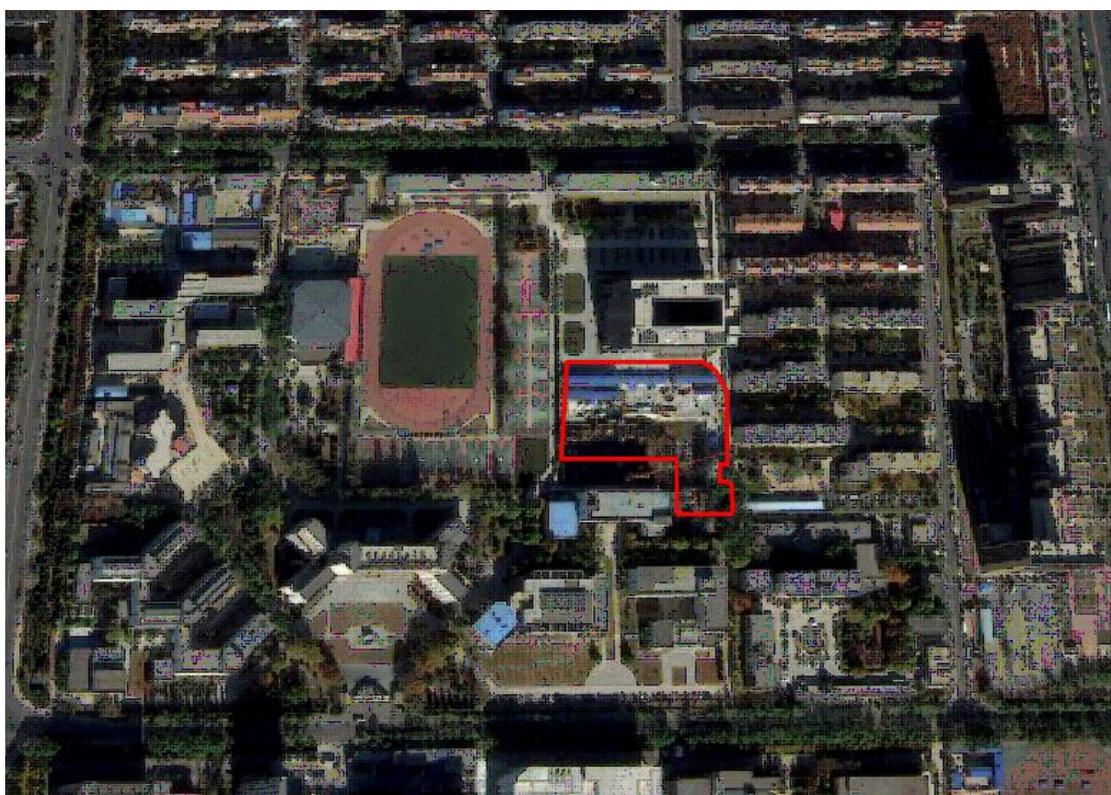
序号	主体工程防治分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
一	新建工程防治区	1.84	—	19.34
1	图书馆综合楼防治区	1.26		
①	建筑物工程区	0.27		
②	道路及管线工程区	0.26		
③	绿化工程区	0.73		
④	施工生产生活区	(0.10)		
⑤	临时堆土区	(0.20)		
2	学生综合服务楼防治区	0.58		
二	原有用地防治区	17.5		
	合计	19.34		

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。通过对比项目所在区不同时段的身影照片，获取本项目实际地表面积，具体监测情况如下图所示。



项目建设前（2014.04）



项目建设期（2014.11）



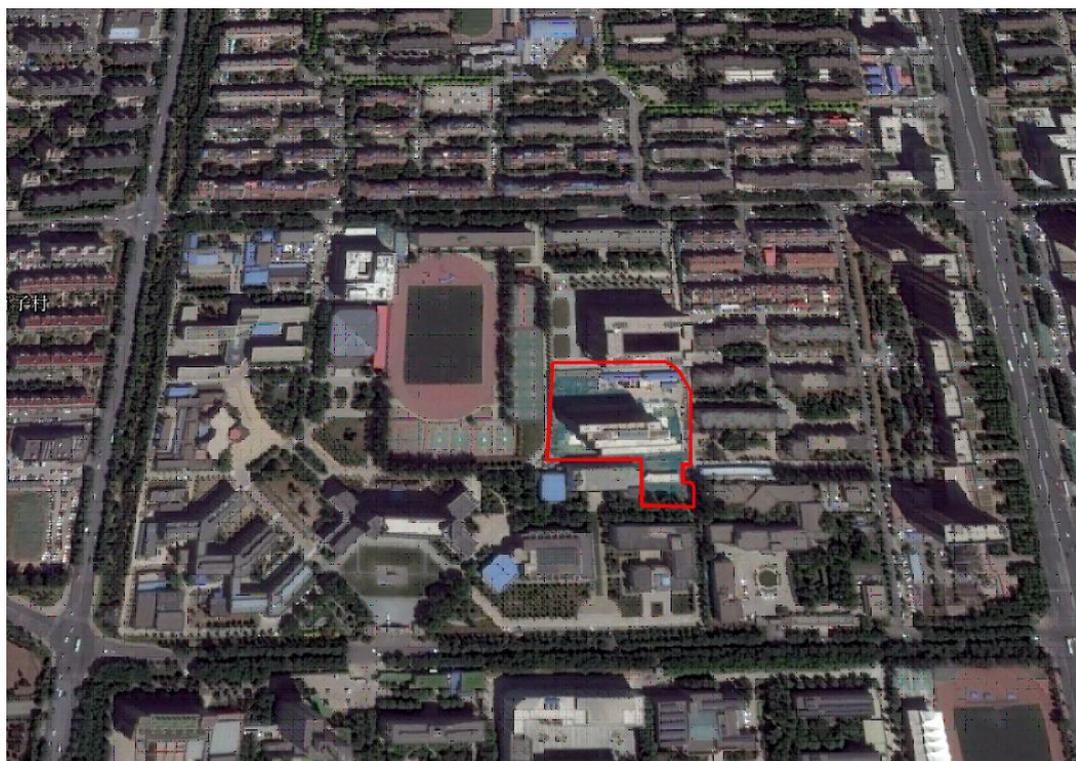
项目建设期（2015.04）



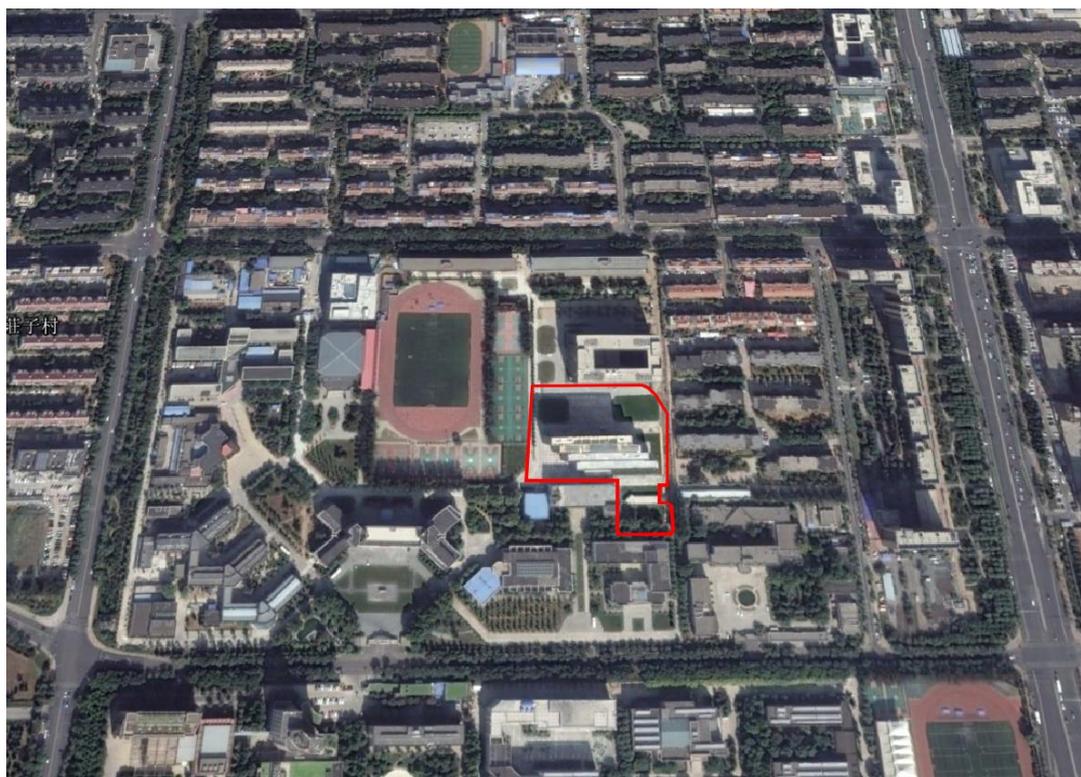
项目建设期（2015.11）



项目建设期（2016.11）



项目建设期（2017.05）



项目完工后 (2017.10)

图 3-1 影像照片监测对比图

采用 2014 年 3 月~2017 年 10 月项目区影像照片对比以及资料分析结果如下:

表 3-2 实际发生的水土流失防治责任范围单位: hm^2

工程项目	项目建设区		直接影响区	防治责任范围
	占地面积	占地性质		
建筑物工程区	0.27	永久占地	0	0.27
道路及管线工程区	0.54			0.54
绿化工程区	0.45			0.45
合计	1.26		0	1.26

说明: 1、项目区临时堆土区和施工生产生活区布设绿化工程区, 面积不重复计算。

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 1.26hm^2 , 与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围面积一致。

表 3-3 项目水土流失防治责任范围对比表单位: hm^2

序号	分区		方案设计	实际	面积变化	变化原因
1	项目建设区	建筑物工程区	0.27	0.27	0	
2		道路及管线	0.26	0.54	+0.28	考虑消防通道要

		工程区				求，将图书馆周边部分地面绿化，改为环形石材路面。
3		绿化工程区	0.73	0.45	-0.28	
合计			1.26	1.26	/	

说明：1、施工生产生活区实际占地 0.08hm²，（较水保方案设计减少 0.02hm²），临时堆土区布设 0.04hm²（较水保方案减少 0.16hm²），开挖的一般土方全部运往渣土场统一调配。

3.1.2 建设期扰动土地范围

本项目于2014年7月开工建设，2017年10月竣工，总工期40个月。主体工程建设比较分散，占压、扰动并破坏原地表，总扰动土地总面积为1.26hm²，各监测分区施工扰动土地面积详见表3-4。

表 3-4 扰动土地面积统计表

扰动时间	扰动区域	扰动面积 (hm ²)
2014.7~2016.11	建筑物工程区	0.27
2016.12-2017.4	道路及管线工程区	0.54
2017.5-2017.10	绿化工程区	0.45
合计		1.26

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，开发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 水土保持方案设计弃渣情况

水保方案设计弃方总量 3.23 万 m³，其中弃土拟由北京铭洋琰超装饰有限公司调出用于金隅 i 立方项目回填利用；弃渣运往北臧村渣土消纳场。

3.2.2 弃土弃渣监测结果

调查结果显示：本工程共产生弃方 2.79 万 m³，减少弃方量 0.44 万 m³。

弃方由承包人（北京建工一建工程建设有限公司）分包给（北京万兴金利机械施工有限公司）统一运送周边项目调配使用；弃渣运往安定垃圾填埋场。渣土消纳证及工程施工分包合同（土方协议）见附件 2、附件 3。

3.2.3 弃土弃渣对比分析

实际弃土较原方案设计减少 0.44 万 m³，主要减少原因：建筑物基坑采用土

钉墙支护方案，减少了开挖土方及回填土方，从而减少了弃方量。

部分土方运往安定垃圾填埋场，弃方去向与水土保持方案设计基本一致，均为北京市公布的合法渣土消纳场，符合水土保持的要求。

4 水土流失防治措施监测成果

依据批复的水土保持方案和工程实际情况,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。

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施实施情况

1.建筑物工程监测区

①表土剥离

根据施工资料,施工前对荒草地较好的区域进行表土剥离,剥离表土量 0.08 万 m³。

2.绿化工程监测区

①表土回覆

绿化占地面积 0.45hm²,覆土厚度 30cm,回覆表土 0.08 万 m³;其它 0.05 万 m³种植土利用绿化用地范围内的原土。

②下凹式整地

绿化前进行了土地整治,使之形成下凹式绿地,经统计,下凹式整地面积 0.36hm²,下凹深度在5~10cm。下凹式绿地透水性能良好,可减少绿化用水并改善城市环境,对雨水中的一些污染物具有较强的截留和净化作用,可以增加雨水渗透量。

③喷灌系统

项目区内设计绿化面积0.45hm²,灌溉主管采用De50PE主管,支管采用De32PE。

水保方案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		
			方案设计	实施量	变化量
建筑物工程监测区	表土剥离	m ³	800	800	0
绿化工程监测区	表土回覆	m ³	600	800	+200

监测分区	工程措施	单位	数量		
			方案设计	实施量	变化量
	下凹式绿地整治	m ²	5800	3600	-2200
	喷灌系统	套	1	1	0

说明：1、透水砖实际铺装面积较水保方案减少 630m²；2、表土剥离的土方全部利用，较方案增加 200m³；3、根据施工资料统计，下凹式绿地整治减少 2200m²。

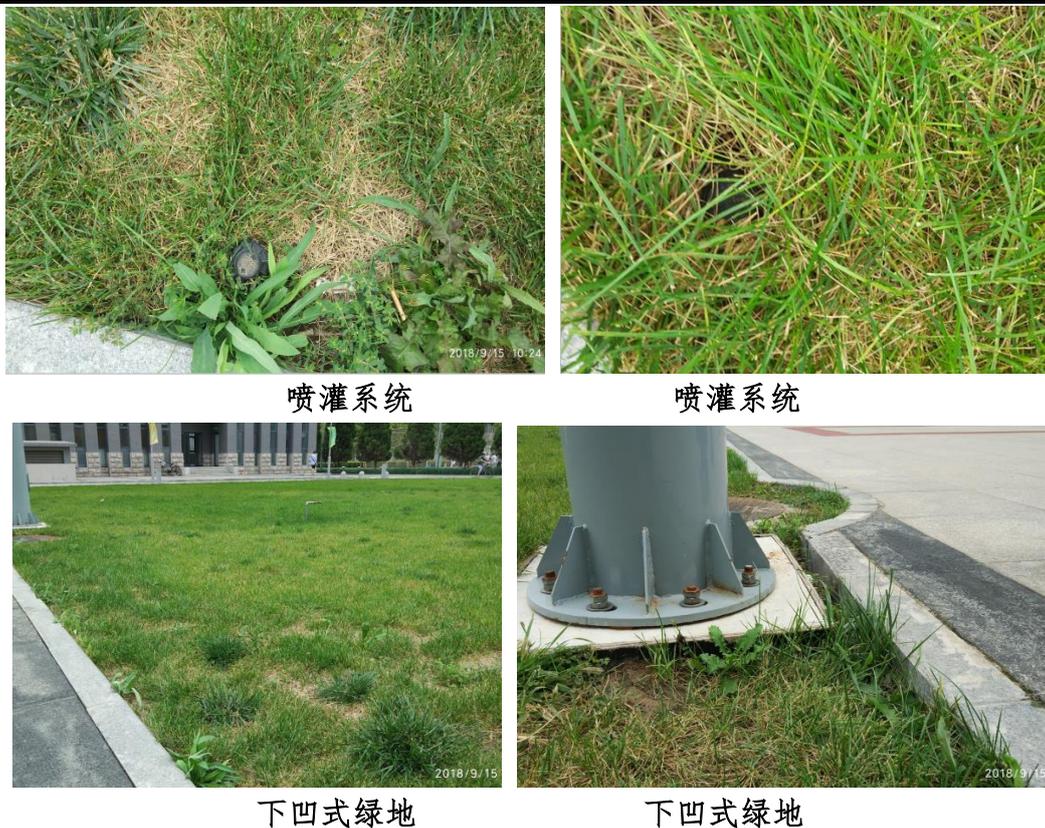


图 4-1 项目区工程措施图

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
建筑物工程区	表土剥离	2014.7
绿化工程监测区	表土回覆	2017.5
	下凹式绿地整治	2017.5-2017.6
	喷灌系统	2017.9

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施实施情况

项目区绿化面积 0.45hm²，于 2017 年 5 月开始，2017 年 10 月底竣工结束。

水土保持方案设计的水土保持植物措施和实施的水土保持植物措施对比见下表。

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		
			方案设计	实施量	变化量
绿化工程监测区	栽植乔木	株	205	0	-205
	栽植灌木	株	680	0	-680
	草皮	m ²	6000	4450	-1550

表 4-4 项目区植物苗木统计表

序号	名称	数量	单位	规格
草皮				
1	高羊茅草籽	650	m ²	二年生
2	早熟禾	3800	m ²	二年生

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 4-5 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
绿化工程监测区	地面绿化	2017.5-2017.10

4.2.3 植物生长状况监测

(1) 植物树种选择

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

项目区主要撒播早熟禾和高羊茅草籽。

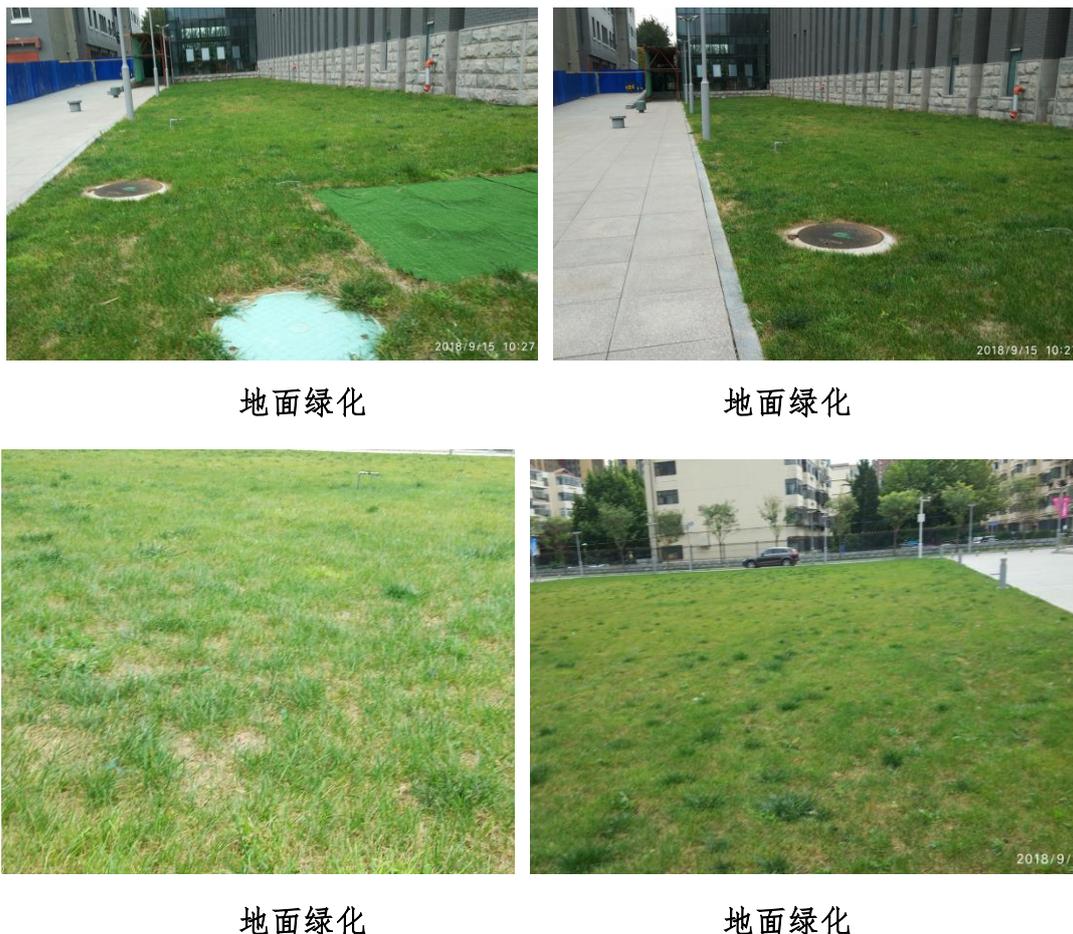
草本：蓝羊茅、早熟禾；

经现场调查，植物生长状况良好。

(2) 植物成活率监测

经现场监测草皮成活率达到 98%，植物措施达标总面积 0.45hm²。

本工程水土保持植物措施监测图像见下图。



地面绿化

地面绿化

地面绿化

地面绿化

图 4-2 项目区植物措施

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，建筑物基础开挖回填、管线开挖回填和堆料堆置及施工生活区建设，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。本项目监测入场后，项目已完工，临时措施量无法追溯，通过查阅前期施工资料以及参照水土保持方案，统计实施情况如下。

1. 建筑物工程区

① 密目网拦挡

项目建筑物基坑开挖时，为保证工程的施工，开挖的基坑周边采用钢管脚手架及密目网的拦挡措施 270m，高 1.5m，密目网面积 530m²。

2、道路及管线工程区

①防尘网苫盖

管线开挖临时堆土为减少水土流失，敷设施工采取分段施工方法，开挖一段管沟，铺设一段管线，然后立即回填，尽量减少土方和开挖面的暴露时间。管沟开挖的回填土方就近堆放于管沟一侧，堆土边坡比一般缓于 1: 1.5，堆放期间采用防尘网苫盖土堆，防止扬尘。防尘网面积 1200m²。

②车辆清洗槽

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，在项目区东侧出入口设置沉淀池 1 座。

③洒水降尘

施工期，对运输车辆通行频繁的校区道路洒水防尘，共计多风天气 390 天，洒水车洒水 390 台时。

3、绿化工程区

①防尘网苫盖

为防止临时堆土裸露期间，扬尘和水土流失的发生，表土表面采用密目网进行临时苫盖，密目网覆盖面积 950m²。

水土保持方案设计确定的水土保持临时措施和实施的水土保持临时措施类型及工程量对比见下表。

表 4-6 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	实施量	变化量
建筑物工程监测区	密目网拦挡	m ²	427.5	530	+102.5
道路及管线工程监测区	临时苫盖	m ²	500	1200	+700
	车辆洗车槽	座	1	1	0
	洒水降尘	台时	270	390	+120
绿化工程区	临时苫盖	m ²	1500	950	-550

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 4-7 临时措施工程量统计表

监测分区	临时措施	实施进度
建筑物工程监测区	密目网拦挡	2014.7~2015.10
道路及管线工程监测区	临时苫盖	2013.7-2017.4
	车辆洗车槽	2014.07

监测分区	临时措施	实施进度
	洒水降尘	2014.11-12, 2015 (1-4、11-12), 2016 (1-4、11-12) 2017 (1-4)
绿化工程区	临时苫盖	2014.7~2017.4



密目网拦挡



密目网拦挡



密目网苫盖



密目网苫盖



密目网苫盖



密目网苫盖

图 4-3 项目区临时措施 (调查资料)

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。同时参考水土保持方案，对比分析水土保持措施的实施对控制水土流失的效果。

(1) 原生地貌土壤侵蚀模数

施工前，项目区土地利用类型为荒草地。侵蚀以水力侵蚀为主。根据北京市水务局提供的近年来大兴区水土流失监测资料，结合水土保持方案，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数取 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(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、回填，管沟开挖、回填，绿化施工等。项目施工建设必然破坏原有地形地貌和植被，不仅形成裸露地面，而且会改变原地形，增加地表的起伏程度，局部区域形成微地貌，土壤侵蚀模数将增大。

在施工过程中，实施了苫盖、降尘、排水、沉沙以及整治绿化等水土流失防治措施，这些措施的实施有效减少了场区的水土流失量。

监测入场前，工程已开工，监测进场前的土壤侵蚀模数已经不能监测，主要结合施工内容，同时参考以往监测经验及水土保持方案，分析土壤侵蚀模数。

监测入场后，及时组建监测组，布置监测点，收集水土流失数据，定期对现场进行全面调查，分析监测数据，结合主体施工内容及进度安排，确定施工期土壤侵蚀模数。详见下表。

表 5-1 施工期扰动地表侵蚀模数统计表

侵蚀区域	预测单元	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
建筑物工程防治区	建筑物	2500
道路及管线工程防治区	道路管线	2000

绿化工程防治区	绿化工程区	
	绿化区	1500
	临时堆土	2000
	施工生活区	1000

(3) 植被恢复期土壤侵蚀模数

本项目于 2017 年 10 月完工，水土保持植物措施已实施完毕，项目进入植被恢复期第一年，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未扰动前状态，见下表。

表 5-2 植被恢复期土壤侵蚀模数统计表

侵蚀分区	自然恢复期侵蚀模数 ($t/km^2 a$)	
	第一年	第二年
建筑物工程区	0	0
道路及管线工程区	0	0
绿化工程区	400	200

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（ km^2 ）；

K_s ——水力侵蚀模数（ $t/km^2 a$ ）；

T ——侵蚀时段（a）。

5.1.2.2 水土流失面积

本项目建设工期自 2014 年 7 月~2017 年 10 月，通过水土保持监测，现场调查、分析遥感影像，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。随着道路硬化铺装，水土流失面积逐渐减少，工程完工后，植物措施运行良好，水土流失面积基本稳定。经分析，本工程水土流失面积统计见下表。

表 5-3 工程水土流失面积统计表

监测分区		水土流失面积 (hm^2)	备注
施工期	建筑物工程区	0.27	基坑开挖、回填
	道路及管线工程区	0.54	管线开挖、回填
	绿化工程区	0.45	绿化施工、临时堆土、 场地占压
	小计	1.26	
自然恢复期	绿化工程区	0.45	地面绿地
	小计	0.45	

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。比较分析水土保持措施实施前后项目区土壤流失量，从而计算水土保持措施防治效益。

项目已完工，根据监测资料，计算各分区原地貌土壤流失量、施工期及植被恢复期扰动地表土壤流失量，详见下表。

表 5-4 原地貌侵蚀单元土壤流失量

侵蚀单元	占地类型	占地面积 (hm^2)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t)
建筑物工程区	荒草地	0.27	1.5	200	0.81
道路及管线工程区	荒草地	0.54	0.5	200	0.54
绿化工程区	荒草地	0.45			
绿化区	荒草地	0.33	0.6	200	0.40
临时堆土	荒草地	0.04	2.75	200	0.22
施工生产生活区	荒草地	0.08	3.0	200	0.48
合计		1.26			2.45

施工期侵蚀时段按各监测分区具体侵蚀时间计算，计算如下：

表 5-5 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 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t)
建筑物工程区	0.27	1.5	2500	10.13
道路及管线工程区	0.54	0.5	2000	5.40
绿化工程区				
绿化区	0.33	0.6	1500	2.97
临时堆土	0.04	2.75	2000	2.20
施工生产生活区	0.08	3.0	1000	2.40

合计	1.26			23.10
----	------	--	--	-------

表 5-6 植被恢复期侵蚀单元土壤流失量统计表

侵蚀单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t / km ² ·a)		流失量 (t)		
		第一年	第二年	第一年	第二年	小计
绿化工程区	0.45	400	200	1.8	0.9	2.7
合计	0.45			1.8	0.9	2.7

5.1.3 水土流失量分析

根据监测数据计算结果显示：本项目共产生土壤流失量为 25.80t，其中建设期土壤流失总量为 23.10t，植被恢复期土壤流失量为 2.70t。原生地貌土壤流失总量为 2.45t。

水土保持方案预测的工程土壤流失量 62.84t，其中施工期产生土壤流失量为 57.00t，植被恢复期土壤流失量 5.84t。实际施工产生的土壤流失量较方案预测减少 37.04t。详见下表。

表 5-7 方案预测和实际产生的土壤流失量对比表

项目	方案预测 (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	10.13	0	10.13
道路及管线工程区	3.9	0	3.9	5.40	0	5.40
绿化工程区	32.85	5.84	38.69	7.57	2.7	10.27
合计	57	5.84	62.84	23.10	2.7	25.80

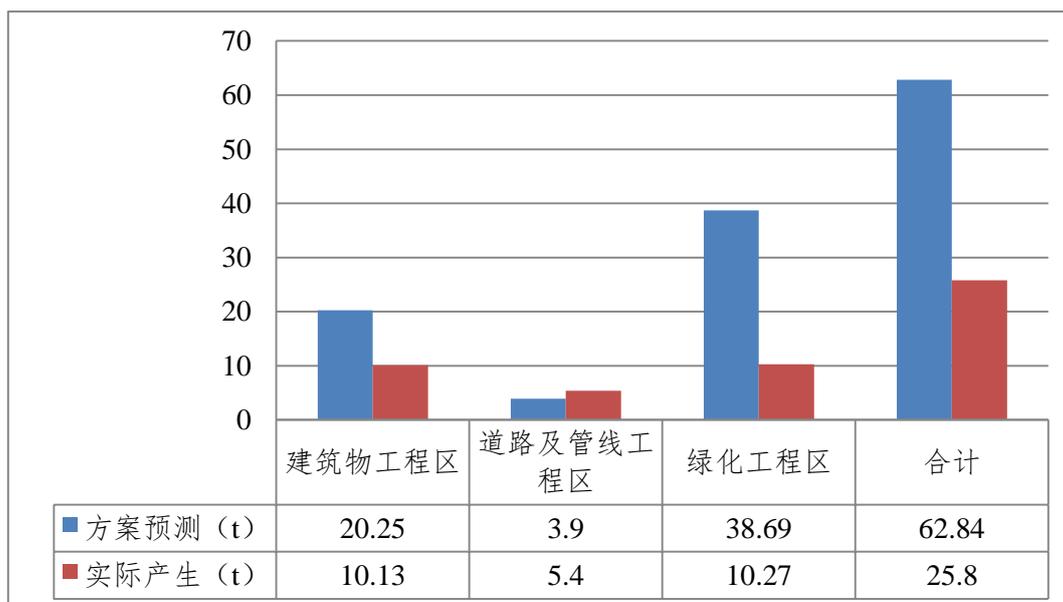


图 5-1 方案预测与实际产生的土壤流失量对比图

结果显示：实际产生的水土流失量较方案预测的水土流失量小。由于施工期间措施防护良好，完工后硬化面积增加，水土流失面积减少，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。但是项目持续周期较长，导致水土流失量相对增加，建议建设单位和施工单位在后续项目中总结施工经验，缩短工程周期。

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、道路及管线工程区、绿化工程区、腾退道路用地、施工生产生活区，扰动土地类型主要基坑开挖、回填，管沟开挖、回填，施工占压等。工程建设期各水土流失防治区产生的水土流失量计算结果见表 5-8 和图 5-2。

表 5-8 工程建设期各扰动土地类型土壤流失量表

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	10.13
2	道路及管线工程区	0.56	5.4
3	绿化工程区	0.45	10.27
	合计	1.26	25.80

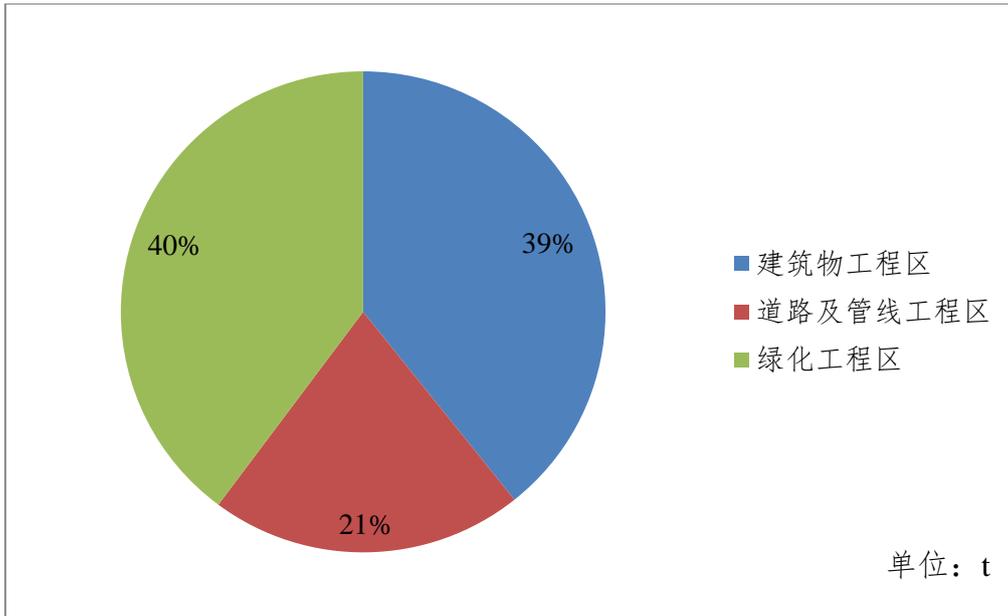


图 5-2 各扰动土地类型土壤流失量对比图

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，北京石油化工学院图书馆综合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 2017 年 10 月底，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 开发建设项目水土流失防治标准达标状况

6.1.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。本项目工程建设期实际扰动土地面积为 1.26hm^2 ，扰动土地整治面积 1.255hm^2 ，监测结果显示，本项目扰动土地整治率为 99.6%，达到水保方案确定的 99% 的防治目标。

各防治分区扰动土地整治包括道路硬化占地、实施的工程措施和植物措施。主体建筑已完工，施工场地已清理完毕，工程措施和植物措施已实施。各防治分区扰动土地整治率计算结果见下表。

表 6-1 各防治区扰动土地整治率情况统计表

防治分区	实际扰动水土流失面积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
		植物措施	工程措施	硬化面积	小计	
地下建构筑物工程区	0.27			0.27	0.27	100
道路及管线工程区	0.54			0.54	0.54	100
绿化工程区	0.45	0.445			0.445	98.89
合计	1.26	0.445		0.83	1.255	99.6

说明：工程措施、植物措施、硬化面积重叠部分不重复计列。

6.1.2 水土流失总治理度

水土流失总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 0.45hm^2 （扣除硬化面积），水土流失治理达标面积为 0.445hm^2 ，本项目水土流失总治理度为 99.89%，达到水保方案确定的 99% 的防治目标。各防治分区水土流失治理度计算结果见下表。

表 6-2 各防治分区水土流失治理度统计表

防治分区	硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失防治达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
建筑物工程区	0.27			
道路及管线工程区	0.54		0	
绿化工程区		0.45	0.445	99.89
合计	0.81	0.45	0.445	99.89

6.1.3 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。从 2017 年 10 月底，本项目进入植被恢复期。项目总扰动土地面积 1.26hm²，硬化屋顶和道路基本不存在土壤侵蚀，仅在项目植被恢复区域存在土壤侵蚀，面积总计为 0.45hm²，计算项目区治理后平均土壤侵蚀模数为 200t/km² a，本项目容许土壤侵蚀模数为 200t/km² a，通过计算，项目建设区土壤流失控制比为 1.0，达到水保方案确定的 1.0。

6.1.4 拦渣率

拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的弃渣（土）量与工程弃渣（土）量的百分比。工程产生的多余土方和建筑垃圾，全部运往合法的渣土消纳场进行处理，没有设置专门的弃土弃渣场，不涉及拦渣率。

6.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。项目区可恢复林草植被面积为 0.45hm²，林草植被实际达标面积为 0.445hm²，林草植被恢复率为 99.89%，达到水保方案确定的 99%防治目标。

6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目建设区面积为 1.26hm²，林草类植被面积达到 0.45hm²，本项目植被覆盖率为 35.7%，达到 30%的防治目标。

通过实施水土保持措施，有效地控制了因工程建设产生的水土流失，基本达到了国家的防治标准，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	一级标准值	方案达标值	实际达到值
扰动土地整治率 (%)	95	99	99.6
水土流失总治理度 (%)	95	99	99.89
土壤流失控制比	1	1	1
拦渣率 (%)	95	99	—
林草植被恢复率 (%)	97	99	99.89
林草覆盖率 (%)	30	44.67	35.7

6.2 北京市房地产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，对北京市房地产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

土石方挖填总量 4.85 万 m³，其中挖方总量 3.82 万 m³，填方总量 1.03 万 m³，弃方 2.79 万 m³。弃方由承包人（北京建工一建工程建设有限公司）分包给（北京万兴金利机械施工有限公司）统一运送周边项目调配使用；弃渣运往安定垃圾填埋场。土方利用率达 99%。

6.2.2 表土利用率

本工程实际剥离表土 0.08 万 m³，用于绿化覆土，表土全部利用。表土利用率达 99%，符合水土保持要求。

6.2.3 临时占地与永久占地比

本项目总占地面积 1.26hm²，全部为永久占地。临时占地与永久占地之比为 0，符合小于 10% 的标准。

6.2.4 雨洪利用率

本项目设计降雨量按年径流总量控制率 90% 考虑，设计降雨量取值 40.8mm。项目区产生的径流总量为 325m³，下凹式绿地拦蓄水量为 360m³，下凹式绿地可收集项目区内产生的雨水，雨洪利用率达 90%。

6.2.5 施工降水利用率

本工程不涉及施工降水利用率。

6.2.6 硬化地面控制率

硬化地面利用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。本项目总用地面积 1.26hm^2 ，项目外环境占地面积 0.99hm^2 ，硬化地面面积 0.54hm^2 ，硬化地面控制率为 54%。本项目为图书馆综合楼项目，部分地面绿化改为石材路面，增加消防出入口，均为硬化地面，硬化地面控制率未达标。尽量后期将部分绿地全部改成下凹式绿地，减少硬化地面。

6.2.7 边坡绿化率

本项目不涉及边坡绿化率。

表 6-4 北京市房地产建设项目水土流失防治标准及达标情况

量化指标	防治目标值 (%)	方案达标值 (%)	实际达到值 (%)
土石方利用率	>90	99	99
表土利用率	>98	99	99
临时占地与永久占地比	<10	0	0
雨洪利用率	>90	90	90
施工降水利用率	>80	——	——
硬化地面控制率	<30	20.20	54
边坡绿化率	>95	——	——

7 结论

7.1 水土流失动态变化

北京石油化工学院图书馆综合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 25.80t,其中建设期土壤流失总量为 23.10t,植被恢复期土壤流失量为 2.70t。原生地貌土壤流失总量为 2.45t。

项目建设区扰动土地整治率为 99.6%,水土流失总治理度为 99.89%,土壤流失控制比为 1.0,林草植被恢复率为 99.89%,林草覆盖率为 35.7%。土石方利用率总体达到 99%,表土利用率 99%,临时占地与永久占地比为 0,雨洪利用率 90%,硬化地面控制率 54%(未达标)。不涉及拦渣率、施工降水利用率和边坡绿化率。

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

北京石油化工学院图书馆综合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、临时防护措施有效控制了项目区的水土流失。施工后期绿化区域种植绿化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,植物措施在植被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雨季各项措施完好,场区雨水通过下渗、收集等措施有效排除,避免了降雨对项目区造成严重的冲刷。

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。

存在的问题主要包括以下两个方面:

- (1) 工程周期持续时间较长,造成项目区水土流失增加;
- (2) 水土保持监测工作委托滞后,造成部分监测数据缺失。

7.3.2 建议

根据对北京石油化工学院图书馆综合楼项目监测经验和存在的问题，对建设单位提出以下建议：

(1) 后期项目应优化施工工艺，缩短工程周期，减少水土流失发生的时间。

(2) 后期项目应及早展开监测工作，水土保持监测工作应在工程开工时与工程监理同时进入，及时开展工作，有利于及时发现问题。

7.4 综合结论

监测结果表明，北京石油化工学院图书馆综合楼项目针对主体工程特点采取的水土保持措施合理有效。各项水土保持工程质量达到规定要求，有效改善了项目区的生态环境状况。

截止到 2017 年 10 月底，项目区内各项水土保持措施已全部完工，项目区内草本植物措施状况良好，植被覆盖率逐步增高。各项防治指标均能达到国家标准，北京市地方标准除“硬化地面控制率”未达标，其余防治指标均能达标。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内基本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。

附表 1 项目水土保持措施监测成果表

工程名称：北京石油化工学院图书馆综合楼项目

措施类型	名称	工程量	图片及文字说明
植物措施	地面绿化	0.45 hm ²	
	地面绿化	0.45 hm ²	
工程措施	下凹式绿地	0.36 hm ²	

	<p>下凹式绿地</p>	<p>0.36 hm²</p>	
	<p>喷灌系统</p>	<p>1 套</p>	
<p>临时措施</p>	<p>密目网围挡</p>	<p>530m²</p>	

防尘网苫盖
(管线开挖部分)

1200m²



附表2 水土保持监测现场调查记录表

表 2-1 监测记录表

项目名称		北京石油化工学院图书馆综合楼项目		
监测单位		北京江河中基工程咨询有限公司		
填表人		刘磊		
监测时间		2018.9	监测分区	建筑物工程监测区、道路及管线工程监测区、绿化工程监测区
监测点		1/2/3/4	监测方法	调查法
序号	措施类型	措施名称	位置	工程量
1	工程措施	下凹式绿地整治	hm ²	0.36
2	植物措施	地面绿化	hm ²	0.45
运行情况		工程措施运行良好； 植物生长情况良好，定期有工作人员管护。		
				
绿化		绿化		
				
下凹式绿地		下凹式绿地		

附表2 水土保持监测现场调查记录表

表 2-2 监测记录表

项目名称		北京石油化工学院图书馆综合楼项目		
监测单位		北京江河中基工程咨询有限公司		
填表人		赵亚换		
监测时间		2018.9	监测分区	建筑物工程监测区、道路及管线工程监测区、绿化工程监测区
监测点		1/2/3/4	监测方法	调查法
序号	措施类型	措施名称	位置	工程量
1	工程措施	下凹式绿地	hm ²	0.36
2		喷灌系统	套	1
3	植物措施	绿化工程	hm ²	0.45
运行情况		工程措施运行良好； 植物生长情况良好，定期有工作人员管护。		
				
绿化		绿化		
				
喷灌系统		喷灌系统		

附表 2 水土保持监测现场调查记录表

表 2-3 监测记录表

项目名称		北京石油化工学院图书馆综合楼项目		
监测单位		北京石油化工学院		
填表人		杨洪		
监测时间		2018.9	监测分区	建筑物工程监测区、道路及管线工程监测区、绿化工程监测区
监测点		1/2/3/4	监测方法	调查法
序号	措施类型	措施名称	位置	工程量
1	工程措施	下凹式绿地	hm ²	0.36
2	植物措施	美化	hm ²	0.45
运行情况		工程措施运行良好； 植物生长情况良好，定期有工作人员管护。		
				
绿化		下凹式绿地		

附表 3-1 植被因子调查表

树(草)种	数量(株)	面积(hm ²)	树龄(a)	存活率
铺种草皮		0.45		98%

附表 3-2 林草覆盖率调查表

监测分区	监测区征占地 面积(hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	郁闭度或盖度 (%)	存活率(%)
绿化工程监测区	0.45	0.45		98%

附表 3-3 植被恢复率调查表

监测分区	征占地面 积(hm ²)	防治责任 范围(hm ²)	植物措施面 积(hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植被恢复率 (%)
绿化工程监测区	0.45	1.26	0.45	0.445	99.89

附表 2-2-2 林草覆盖率调查表

监测分区	监测区征占地面积(hm ²)	植物措施面积(hm ²)	存活率(%)	林草覆盖率(%)
建筑物工程区	0.27			
道路及管线工程区	0.54			
绿化工程区	0.45	0.45	80~100	98

附表 2-2-3 植被恢复率调查表

监测分区	征占地面积(hm ²)	防治责任范围(hm ²)	植物措施面积(hm ²)	可绿化面积(hm ²)	植被恢复率(%)
建筑物工程区	0.27	0.27			
道路及管线工程区	0.54	0.54			
绿化工程区	0.45	0.45	0.45	0.445	99.89

北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2014]第 47 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：40096648-8

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 北京石油化工学院图书馆综合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

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 56.14
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

北京石油化工学院图书馆综合楼项目 水土保持方案报告书技术评审意见

受北京市水务局委托，北京市水土保持工作总站于2013年12月24日在大兴区组织召开北京石油化工学院图书馆综合楼项目水土保持方案报告书技术评审会（专家名单附后）。参加会议的有大兴区水务局，建设单位北京石油化工学院，水土保持方案编制单位北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司等单位的代表。

与会专家、代表实地察看了项目现场，听取了建设单位对项目的介绍和水土保持方案报告书编制单位的汇报，并进行了质疑与讨论。根据生产建设项目水土保持方案编制的有关规定，提出评审意见如下：

一、该项目位于大兴区黄村镇，北京石油化工学院院内，总规划用地 193393.88m^2 ，规划新建1栋图书馆综合楼及其他配套设施等内容，新建建筑面积 $2.53\text{万}\text{m}^2$ ，地上建筑面积 $2.06\text{万}\text{m}^2$ ，地下建筑面积 $0.47\text{万}\text{m}^2$ ，建筑密度 21.4% ，容积率 1.64 ，绿地率 48.41% 。新建工程总占地面积 1.26hm^2 ，均为永久占地。土石方挖方总量 $3.98\text{万}\text{m}^3$ ，填方总量 $0.83\text{万}\text{m}^3$ ，借方总量 $0.06\text{万}\text{m}^3$ ，弃方总量 $3.21\text{万}\text{m}^3$ 。新建工程总投资1.4亿元，其中土建投资1.2亿元。新建工程计划于2014年1月开工，2015年6月完工。

二、项目区位于永定河洪冲积平原，地形平坦；气候类型为温带大陆性季风气候，多年平均降水量 516.4mm ；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监督区。建设单位编报水土保持方案对防治项目区水土流失，保护生态环境具有重要意义。

三、报告书编制依据充分，内容较全面，主体工程情况介绍基本清楚。同意设计水平年确定为2016年；同意防治责任范围为 19.34hm^2 ；水土流失防治分区分为建筑物工程防治区，道路广场

工程防治区和绿化工程防治区基本合理；临时堆土拦挡覆盖，临时排水沉沙，绿化美化，雨洪利用（下凹绿地、透水铺装、蓄水池）等分区防治措施基本可行；报告书内容及编制深度基本符合有关技术规范的规定和要求。

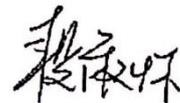
四、水土流失预测的内容、时段及方法正确，预测结果基本可信。

五、水土保持投资估算的编制原则、依据合理。

六、专家组基本同意该项目水土保持方案通过评审，该方案经以下修改完善后，可上报审批：

1. 补充细化北京石油化工学院项目区现有雨水排除系统的介绍，说明图书馆综合楼新建项目区雨水排除系统与总项目区的衔接；
2. 补充北京石油化工学院学生综合服务楼项目的基本情况介绍，说明该项目与本项目的位臵及施工时序的关系，统筹考虑土石方综合调配利用、临时堆土场和施工生产生活区的配置等方面内容；
3. 补充表土剥离、堆放及回覆利用措施；
4. 结合雨水排除系统，优化雨水集蓄利用措施配置；
5. 细化植物措施典型设计。

专家组组长：



二〇一三年十二月二十四日

关于我校图书馆综合楼项目建设范围调整的说明

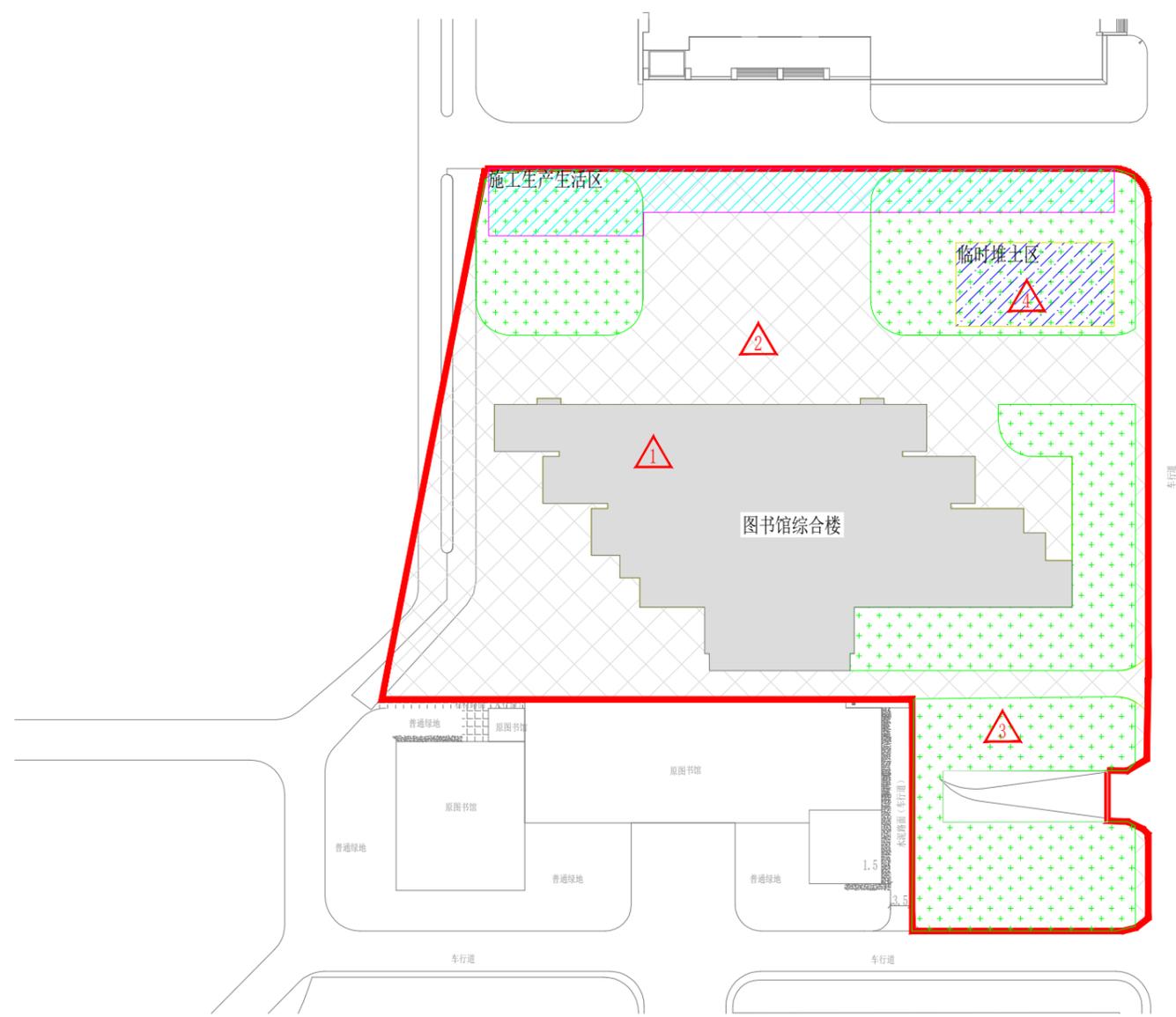
2014年7月，我校新建项目图书馆综合楼工程开工建设，随着工程设计深度的变化，结合学校内部道路的现状，为了便于交通安全和管理的需要，校内车行道统一规划、调整，北京石油化工学院环形道路（代征道路）的走向随之改变，使项目建设区道路和绿地形状发生微调，但建设区面积未发生变化，约1.26hm²。

特此说明！



附图一 项目区地理位置图





图例

建筑工程监测区	
管线及硬化工程监测区	
绿化工程监测区	
水土保持监测点	

说明:

- 1、本工程划分为建筑物工程区、道路及管线工程防治区、绿化工程防治区3个水土流失防治分区。
- 2、本工程水土流失防治责任范围总面积为1.28hm²，为其中项目建设区面积。
- 3、根据水土保持方案设计及实际情况，本工程布设4处水土保持监测点位，其中建筑物工程和道路及管线工程各1处，绿化工程区布设2处（绿化区域和临时堆土区各1处）。

北京江河中基工程咨询有限公司

核定	王新星	北京石油化工学院图书馆综合楼项目	完工阶段
审查	梁翠萍		水保部分
校核	唐峰	水土流失防治责任范围 防治分区及监测点位布局图	
设计			
制图			
水保证号	水保方案(京)字第0010号	日期	2018.10
资质证号	水保方案(京)字第0010号	图号	附图2