

水保监测（京）字第 0011 号

中国石油大学（北京）新建综合楼项目
水土保持监测总结报告

建设单位：中国石油大学（北京）

监测单位：北京林丰源生态环境规划设计有限公司

2018 年 9 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

法定代表人：赵云杰

单位等级：★★★（3星）

证书编号：水保监测（京）字第 0011 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 07 月 21 日



监测单位地址：北京市海淀区学院路 5 号 768 创意园 B 座南 2121

监测单位邮编：100083

项目联系人：胡雪

电话：15011581326

传真：010-82837021-802

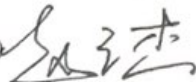
电子邮箱：69957492@qq.com


中国石油大学（北京）新建综合楼项目

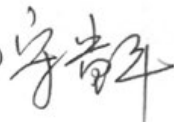
水土保持监测总结报告


责任页

监测报告编制单位：北京林丰源生态环境规划设计院有限公司


批 准： 赵云杰（高级工程师）


核 定： 周连兄（高级工程师）

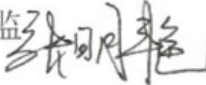
审 查： 宋贵平（高级工程师）

校 核： 胡 雪（工程师）

项目负责人： 胡 雪（工程师）

编 写： 王 浩（助理工程师）
项目概况，监测内容与
方法、土壤流失情况监
测等 

全文韬（助理工程师）
重点部位水土流失动
态监测、水土流失防治
措施监测结果 

张明艳（助理工程师）
水土流失防治效果监
测结果、图件制作 

目录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	13
2.1 监测内容	13
2.2 监测方法	14
3 重点部位水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 取土（石、料）监测结果	18
3.3 弃土（石、渣）监测结果	19
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施监测结果	21
4.2 植物措施监测结果	22
4.3 临时措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测	29
5.1 降雨量监测	29
5.2 水土流失面积监测	29
5.3 土壤流失量监测	30
5.4 水土流失危害监测	33
6 水土流失防治效果监测结果	34
6.1 国家六项水土流失防治指标监测结果	34
6.2 北京市防治指标监测结果	37

7 结论	42
7.1 水土流失动态变化	42
7.2 水土流失防治效果达标结论	42
7.3 水土保持措施评价	43
7.4 存在问题及建议	44
7.5 综合结论	44

附件：

附件 1：项目建设及水土保持大事记；

附件 2：项目水土保持方案报告书批复（京水行许字（2010）第 203 号）；

附件 3：北京市规划委员会建设项目规划条件（自有用地）2010 规（昌）条字 0015 号；

附件 4：教育部关于中国石油大学（北京）新建综合楼项目建议书的批复；

附件 5：中华人民共和国建设工程规划许可证（2012 规（昌）建字 0011 号）；

附件 6：土石方利用情况说明；

附件 7：责令限期改正通知书。

附图：

附图 1：项目地理位置图；

附图 2：总平面布置图；

附图 3：试运行期水土流失防治责任范围图；

附图 4：水土保持设施竣工图。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：中国石油大学（北京）新建综合楼项目

建设单位：中国石油大学（北京）

地理位置：项目位于北京市昌平区府学路中国石油大学（北京）校区东南角，其用地四至为：东至亢山路，南至中石路，西至校内学生公寓、北至校内食堂。

项目地理位置图见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

建设性质：新建。

建设规模及内容：项目总占地面积 1.61hm²，主要建设内容包括办公用房、实验室、科研用房等。

项目投资：本项目总投资 36601.79 万元，土建投资 20192.78 万元。建设单位为中国石油大学（北京），所需资金全部由建设单位自筹解决。

建设工期：项目于 2012 年 10 月开工，完工时间为 2015 年 10 月，工期 37 个月。

1.1.2 项目组成及总体布局

本项目总占地 1.61hm^2 ，包括建筑物工程区、道路与管线工程区、绿化工程区和施工临建工程区。

项目总平面布置图见图 1-2。

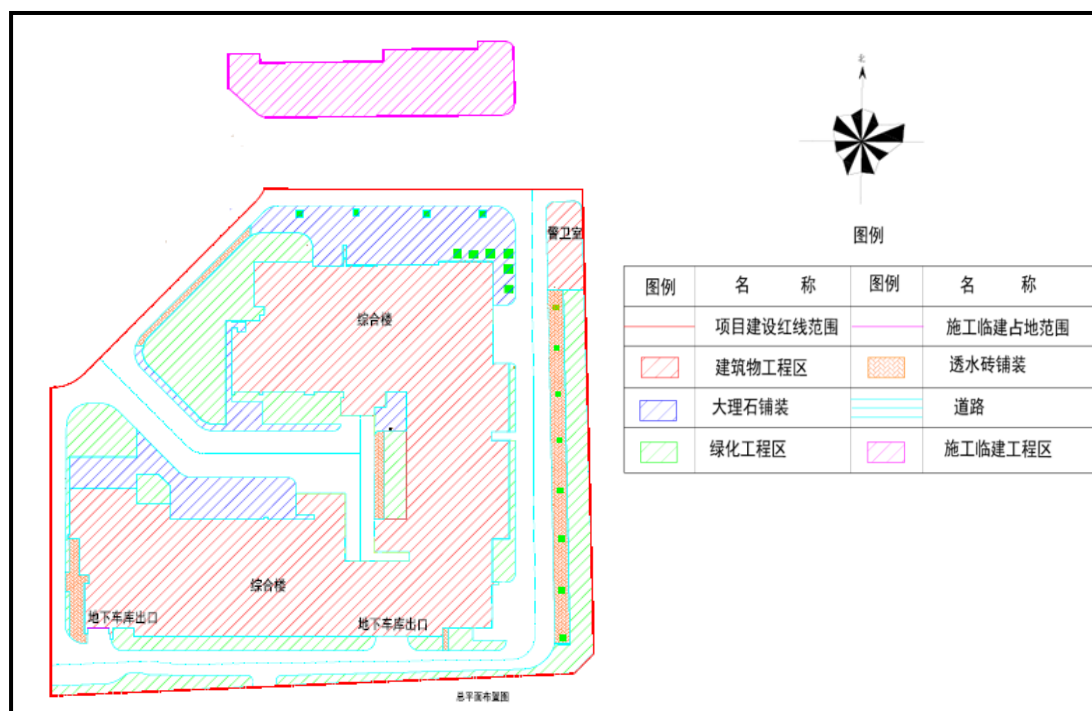


图 1-2 项目总平面布置图

1、建筑物工程区

建筑物工程区总占地面积 0.66hm^2 ，包括办公用房、实验室、科研用房、警卫室等。

2、道路与管线工程区

(1) 道路工程

道路工程占地面积 0.52hm^2 ，包括车行道、人行道等。车行道位于建筑物四周，采用沥青混凝土路面，面积为 0.33hm^2 ；人行道采用花岗石和透水砖铺装，面积分别为 0.14hm^2 、 0.05hm^2 。

(2) 管线工程

给水：项目给水水源为城市自来水管网，管径为 DN100。

排水：生活污水排入学校园区小市政污水管网；雨水经由项目区雨水管网排入周边市政雨水管道。

3、绿化工程区

绿化工程占地面积 0.31hm^2 ，包括集雨式绿地和非集雨式绿地，浇灌采用快速取水阀取水。

4、施工临建工程区

施工临建工程区位于项目区北侧，占地面积 0.12hm^2 ，施工结束后对该区域进行绿化。

1.1.3 占地面积及土石方量

1.1.3.1 占地面积

本项目总占地 1.61hm^2 ，均为永久占地，其中建筑物工程区占地 0.66hm^2 、道路与管线工程区占地 0.52hm^2 、绿化工程区占地 0.31hm^2 、施工临建工程区占地 0.12hm^2 。占地类型为建筑用地、荒地、绿化用地。详见表 1-1。

表 1-1 项目占地类型、面积及性质统计表

项目	占地类型				占地性质		
	荒地	建设用	绿化用地	合计	永久	临时	合计
建筑物工程区	0	0.66	0	0.66	0.66	0	0.66
道路及管线工程区	0.33	0.19	0	0.52	0.52	0	0.52
绿化工程区	0.31	0	0	0.31	0.31	0	0.31
施工临建工程区	0	0	0.12	0.12	0.12	0	0.12
合计	0.64	0.85	0.12	1.61	1.61	0	1.61

1.1.3.2 土石方

本项目挖方总量 5.58万 m^3 ，填方总量 0.86万 m^3 ，弃方总量 4.72万 m^3 ，弃方中 4.37万 m^3 为多余的土方，拆除的旧建筑垃圾 0.35万 m^3 。项目施工过程中产生的弃方及建筑垃圾运送至昌平区建筑垃圾消纳场消纳（土石方利用情况说明见附件 6）。

1.1.4 施工组织及工期

1.1.4.1 施工组织

（1）现状交通条件

本项目所处区域交通较为便利，东侧为亢山路，南侧为中石路，可以满足本项目建设所需材料、设备、机械等的运输要求。

（2）施工材料

本项目钢材、沥青、水泥等采用公开招标的形式选择合格的供应商，进行采购。

(3) 施工用水用电

施工临时用水、用电利用校园现有资源。

(4) 施工时序

工程总的施工时序为：施工准备---主体建筑施工---管线敷设、室外铺装---绿化美化工程。

(5) 施工布置

本项目施工生产生活区部分位于永久占地范围内(道路与管线工程区和绿化工程区)，不单独占地；部分位于项目区北侧，单独计列。

1.1.4.2 施工工期

项目计划建设周期为 35 个月，即 2011 年 7 月至 2014 年 5 月。

项目实际工期为 37 个月，即 2012 年 10 月至 2015 年 10 月。

1.1.5 专项设施改（迁）建

本项目用地为中国石油大学(北京)自有用地，不涉及拆迁和移民安置问题。

1.1.6 项目区概况

1.1.6.1 地形、地貌

北京市昌平区地处北京市西北部山区与平原过渡带，地形坡度较大且破碎。全区地处温榆河冲积平原和燕山、太行山支脉的结合地带，地势西北高、东南低，北倚燕山西段军都山支脉，南俯北京小平原，山区、半山区占全县总面积的 2/3。平原高度海拔 30m~100m。项目区地势较平坦。

1.1.6.2 地质

昌平区地质构造非常复杂，北部山区岩性主要是花岗岩、白云质灰岩和片麻岩。土质为岩石风化形成的薄层褐土，适于发展林果业。南部平原为第四级冲积物上形成的厚层潮土，适宜种植各种农作物。对于旅游资源来讲，重要的是昌平区具有典型的地质构造和地质古迹。昌平区位于首都圈地震重点监视防御区内，地处 7~8 度高地震烈度区，发育有南口—孙河、南口山前、小汤山—东北旺、黄庄—高丽营等多条地震活动断裂，是北京地区浅源地震多发之一。

1.1.6.3 气象

项目区属温带大陆性半湿润季风气候，冬季受西伯利亚、蒙古高压气候控制，严寒干旱多西北风；夏季受大陆低气压和太平洋高压影响，高温多雨，盛行东南

1 建设项目及水土保持工作概况

风。气候特点四季分明，雨热同期，干湿冷暖变化剧烈。根据昌平气象站多年气象资料统计，昌平区年平均气温 11.8℃，一月最冷，平均-4.1℃，七月最热，平均 25.8℃，年温差 29.9℃，≥10℃积温 4600℃；多年平均蒸发量 1393mm，多年平均降水量 574mm，降水分配不均，夏季雨量充沛，以 6~8 月为最多，平均降水量 429.9mm，占全年的 75%，冬季（12 月~2 月）平均降水量只有 10mm 左右，仅占全年的 2%；平均每年有阴天 96.6 d，年雾日数 4.4d；年平均无霜期 200 d，平均日照时间 2720 h，最大冻土深 73cm；多年平均风速 2.2m/s，月平均风速以 4 月份最大（为 3.4m/s），全年风向以偏北风为主，冬季多偏北或西北风，夏季多偏南或东南风，春秋两季则两种风向交替，冬春两季约有 20 多天大风天气。项目区主要气象指标见表 1-2。

表 1-2 项目区气象数据

序号	指标	单位	数值
1	平均气温	℃	11.8
2	最热月均温	℃	25.8
3	最冷月均温	℃	-4.1
4	≥10℃积温	℃	4600
5	无霜期	天	200
6	最大冻土深度	cm	73
7	年均日照时数	h	2720
8	多年平均降雨量	mm	574
9	多年平均年蒸发量	mm	1393
10	平均风速	m/s	2.2
11	累年平均大风日数	d	20
12	主风向		偏北风

注：数据来源于昌平气象站 1980~2015 年。

1.1.6.4 河流水系

项目区属于温榆河水系。温榆河位于北京市东北部，自沙河水库至通县北关拦河闸，是大运河的上游。发源于北京市昌平区军都山麓。上游由东沙河、北沙河、南沙河 3 条支流汇合而成。全长 47.5 公里，其间又有蔺沟河、清河、龙道河、坝河、小中河汇入。流域面积 4423 平方公里。1970 年至 1972 年曾两次整治，沿河筑堤，并建闸 4 座。蔺沟河口以上防洪标准按 50 年一遇设计，洪峰流量 400 立方米/秒；蔺沟河口以下按 20 年一遇设计，50 年一遇校核，洪峰流量 1562 立方米/秒。灌溉农田 20 万亩。温榆河古称湿余水、温余水。

1.1.6.5 土壤、植被

昌平区土壤主要为轻壤质、砂壤质和中壤质土，沙河镇镇内山地土壤以淋溶褐土为主，同时又有耕作型土壤，龙虎台西部为重壤红壤质褐土，东部为砾石底沙壤质褐土。

植被类型为暖温带落叶阔叶林，主要为城镇景观绿化和自然植被，包括绿化乔木、灌木和草坪草；管道沿线及道路边植物分布较多，乔木主要有杨树、柳树、银杏树、槐树、桃树等，灌木及草本有木槿、珍珠梅、野牛草、狗尾草、二月兰、蒲公英、龙葵、马唐等。植被主要为植被覆盖率较低的灌草丛，植被覆盖率约为25%。

1.1.6.6 水土流失情况

根据《北京市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，该项目区所在区域为北京市水土流失重点预防保护区。

项目区水土流失的主要形式是水力侵蚀，土壤侵蚀模数较小。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96），项目建设区属平原区地形，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。依据“全国第二次土壤侵蚀普查”结果，该区侵蚀方式以轻度水力侵蚀为主，侵蚀模数在 $200\sim 800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土流失特点

（1）项目建设内容主要为包括办公用房、实验室、科研用房等的建设。施工活动对地表的扰动形式主要有集雨式整地、透水砖铺装等，这些活动破坏了项目区原有地表形态，并将产生大量的挖方和填方，扰动了地表结构，从而使地表的抗蚀力下降，引发、加速水土流失。

（2）项目在试运行期，虽然不再对地表进行扰动，但植被尚未完全恢复，布设的林草措施还未能充分发挥水土保持功能，发挥水土保持作用尚需一段时间。

1.2.2 水土保持方案报告编报

2010年3月，受建设单位中国石油大学（北京）委托，浦华环保有限公司承担了《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书》的编制工作，并于2010年5月6日取得北京市水务局行政许可事项决定书，文号为京水行许字〔2010〕第203号。

1.2.3 水土保持监测成果报送

我单位于 2018 年 9 月接受建设单位委托，于 2018 年 9 月编制完成了《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持监测总结报告》。

1.2.4 水土保持方案确定的水土流失防治措施

(1) 工程措施：铺设空心砖 0.20hm^2 、排水措施 350.13m 、土地整平 0.55hm^2 、铺设透水砖 0.08hm^2 ；

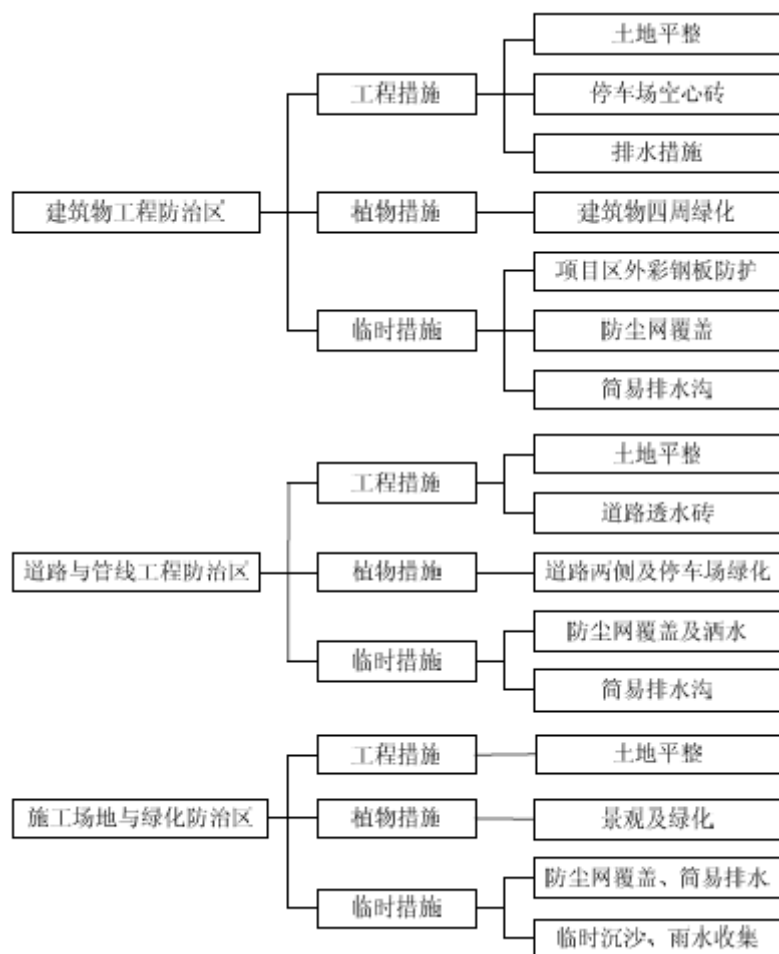
(2) 植物措施：绿化面积 0.55hm^2 、栽植乔木 262 株、灌木 813 株、直播种草 30.53kg 、微地形景观 0.22hm^2 ；

(3) 临时措施：防尘网覆盖 2058m^2 、临时排水沟 75m^3 、临时沉砂池 1 座、雨水收集池 1 座、洒水车洒水 657 台时、临时拦挡 1620m 。

项目水土保持方案报告确定的水土保持工程量见表 1-3。水土保持措施体系图见图 1-3。

表 1-3 水土保持方案报告确定的水土保持工程量表

序号	防治措施	单位	建筑物工程防治区	道路与管线工程防治区	施工场地及绿化工程防治区	合计
一、工程措施						
1	铺设空心砖	hm^2	0.20			0.20
2	排水措施	m	350.13			350.13
3	土地整平	hm^2	0.04	0.16	0.35	0.55
4	铺设透水砖	hm^2		0.08		0.08
二、植物措施						
1	绿化面积	hm^2	0.04	0.16	0.35	0.55
2	栽植乔木	株	59	33	171	262
3	栽植灌木	株		130	683	813
4	直播种草	kg	6.00	24.00	0.53	30.53
5	微地形景观	hm^2			0.22	0.22
三、临时措施						
1	防尘网覆盖	m^2	336	672	1050	2058
2	临时排水沟	m^3	18	20	37	75
3	临时沉砂池	座			1	1
4	雨水收集池	座			1	1
5	洒水车洒水	台时		657		657
6	临时拦挡	m	1620			1620



1.2.5 水土保持工程建设管理

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

（1）强化水土保持意识，积极采取临时防护

从开工之日起，施工单位在施工中严格控制了工程的扰动范围、土方挖填量，并自觉采取了水土保持临时措施，如防尘网覆盖、临时排水及沉沙、洒水除尘等措施，减少了施工过程中的人为水土流失危害和影响，确保了主体工程的顺利完成。

（2）将水土保持工程纳入主体工程管理体系

透水铺装工程、园林绿化工程等与主体工程一起投标，从施工组织、管理、监督验收签证等都建立了一整套管理模式，同时将水土保持工程的有关文件进行备案、归档，使水土保持工程建设有章可循，保证了水土保持工程高标准高质量的完成。

(3) 落实“三同时”制度

为了确保工程的顺利实施，建设单位坚持“三同时”制度，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。依法编报水土保持方案以贯彻落实水土保持“三同时”的基础。在工程建设过程中，根据实际情况不断优化调整水土保持设计，并按照基本建设程序落实各项防治资金，保证了水土保持工程的顺利进行。同时，依据水土保持要求，做到了临时防护和永久防护相结合，工程措施和植物措施相结合，有效的控制了因建设活动导致的新增水土流失，满足了项目水土流失防治标准。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 接受委托时间

2018年9月受建设单位中国石油大学（北京）委托，我单位承担了中国石油大学（北京）新建综合楼项目的水土保持监测工作。

1.3.2 监测项目部组成及人员配备

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

监测项目部实行监测总工程师负责制；监测工程师负责监测合同的履行，安排和协调本项目监测组的工作；专业监测员具体负责项目监测工作的开展。监测人员组成及任务分工见表1-4。

表 1-4 水土保持监测人员组织安排

任务分工	姓名	职称	工作分工
总监测工程师	宋贵平	高工	监测技术总负责 项目组织实施、工作进度安排、解决现场问题等
监测工程师	胡雪	工程师	项目负责、组织实地调查、资料收集、监测点布设、植被恢复状况监测、水土流失状况监测、报告编写、图纸修改等
监测员	王浩	工程师	组织实地调查、资料收集、监测点布设、植被恢复状况监测、水土流失状况监测
监测员	全文韬	助工	参与编写监测报告
监测员	张明艳	助工	图纸处理、计算机制图、监测工具及设备的管理



沟通交流（2018.9）



现场监测（2018.9）

1.3.3 监测时段与频次

本项目于 2012 年 10 月开工，于 2015 年 10 月完工。2018 年 9 月，我单位接受建设单位中国石油大学（北京）委托，开展中国石油大学（北京）新建综合楼项目的水土保持监测工作。主要对土地利用类型、扰动面积、土石方、水土流失治理情况以及水土保持措施实施效果等进行监测。

监测组于 2018 年 9 月进入现场，通过收集、查阅、分析项目建设期施工、监理、竣工、结算、施工影像资料，核对了项目扰动土地面积，土石方施工情况，并对项目已实施的水土保持工程措施、植物措施进行现场勘察与量测。

1.3.4 监测分区及监测点布设

根据工程进度及施工扰动特点，将项目划分为建筑物工程监测区、道路与管线工程监测区、绿化工程监测区、施工临建工程区 4 个水土保持监测分区进行监测。本项目接受委托时已经完工并正产运行，对各监测分区采取巡查的方式，不设置专门的监测点。

1.3.5 监测设施设备

为保障本项目水土保持监测工作的开展，本项目监测组购买和投入使用的监测设施设备共十余种，详见表 1-5。

1 建设项目及水土保持工作概况

表 1-5 监测仪器设备一览表

序号	名称	单位	数量	备注
一、监测仪器设备				
1	数码相机	台	1	自有
2	数码摄像机	台	1	自有
3	手持 GPS	个	1	自有
4	皮尺	个	1	自有
5	钢卷尺	个	2	自有
6	胸径尺	个	1	自由
7	激光测距仪	个	1	自有
二、监测材料				
1	调查表	套	若干	自行设计
三、监测资料				
1	气象资料	套	1	收集利用当地气象资料
2	主体工程设计资料	套	1	收集
3	项目水土保持方案	本	1	报批稿
4	工程区原地形图	份	1	收集
5	项目平面布置图	份	1	收集
6	项目施工现场平面布置图	套	1	施工单位提供
7	项目绿化工程平面图	套	1	施工单位提供
8	项目管线工程平面图	套	1	建设单位提供
9	工程施工主体监理资料	套	1	主体监理单位提供
10	原地貌照片及施工照片	套	1	施工单位提供

1.3.6 监测技术方法

项目施工准备期的监测内容主要有地形地貌、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等。项目施工期的水土流失情况，包括扰动土地、土石方挖填、水土保持措施、水土流失状况等。本项目于 2012 年 10 月开工，于 2015 年 10 月完工。由于接受委托时项目已完工并正常运行，所以对项目建设前生态环境及施工期水土流失的监测主要通过实地测量、地面观测、搜集施工影像资料、监理资料、并结合卫星影像图判读的方式，对措施的实施进度、数量与质量、规格等资料进行整理分析。

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

1.3.7 监测阶段成果

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕

139 号)中监测阶段成果的要求,水土保持监测应当定期开展水土流失监测工作,并向水行政主管部门定期提交监测季度报告、监测年度报告、监测意见书等。

本项目于 2012 年 10 月开工,于 2015 年 10 月完工。我单位于 2018 年 9 月接受委托,此时项目已完工并正常运行。2018 年 9 月编制完成了《中国石油大学(北京)新建综合楼项目水土保持监测总结报告》。

1.3.8 水土保持监测意见及落实情况

根据项目水土保持方案批复要求,项目主体设计单位应依据已批复的水土保持方案报告书进行水土保持工程后续设计。

通过现场调查监测表明,建设单位非常重视水土保持工作,按照项目法人负责、监理单位控制、施工单位实施的管理体系,全面落实水土保持方案中设计的水土流失防治措施,取得了较好的水土保持效果。

1.3.9 重大水土流失危害事件处理等情况

通过查阅建设单位提供的完工资料和施工期影像资料,本项目在建设过程中,建设比较重视施工建设中的水土流失危害,采取了相对完善的临时水土保持措施,水土流失得到了有效的控制,建设期间未出现重大水土流失危害事件。

1.3.10 水行政主管部门监督检查情况

2018 年 8 月 27 日,北京市水务局对本项目进行了检查,并下发了责令限期改正通知书。中国石油大学(北京)综合楼项目水土保持设施未经验收即将生产建设项目投放使用的行为未违法行为,北京市水务局依法责令中国石油大学(北京)于 2018 年 10 月 8 日前停止违法行为,并取得水土保持验收接收单,见附件 7。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 原地貌土地利用及植被覆盖度监测

监测内容包括地形地貌、地面组成物质、土壤植被、土地利用类型、水土流失状况等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况。土地利用类型参照 GB/T21010 土地利用类型一级类。

2.1.2 扰动土地面积监测

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

2.1.3 防治责任范围监测

主要监测项目建设期间，建设单位水土流失防治区域的变化情况，以及是否对建设区范围以外区域造成水土流失危害等，并监测是否和水土保持方案核定的水土流失防治责任范围一致，有无增减。

2.1.4 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

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

2.1.5 水土保持措施监测

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

2.1.6 土壤流失量监测

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

2.1.7 水土流失危害监测

监测项目施工过程中的水土流失情况。

2.1.8 水土保持效果监测

主要根据工程已实施的水土保持措施，统计、计算相关数据，并与批准的水土保持方案中确定的水土流失防治目标进行对比，看项目水土流失防治指标是否达到批复水土保持方案确定的目标值。

2.1.9 其他

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

2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号），结合项目区侵蚀类型和项目现状情况，采用资料收集、实地调查和类比同类工程相结合的监测方法。

2.2.1 资料收集

由于我公司接受委托时项目已经完工并正常运行，所以对项目建设期的扰动土地面积、土石方挖填情况、水土保持措施落实情况、水土流失状况、水土流失危害等，采取搜集主体施工影像资料、设计资料、监理资料、竣工资料，当地气象资料的方法，并结合相关图纸和卫星影像图，进行估测。

表 2-1 主要收集资料列表

序号	名称	单位	数量	备注
1	气象资料	套	1	收集利用当地气象资料
2	主体工程设计资料	套	1	收集
3	水土保持方案报告书	本	1	报批稿
4	工程区原地形图	份	1	收集
5	项目平面布置图	份	1	收集
6	项目施工现场平面布置图	套	1	施工单位提供
7	项目园林工程平面图	套	1	施工单位提供
8	项目管线工程平面图	套	1	建设单位提供
9	铺装材料合格证	份	若干	施工单位提供
10	苗木检疫证明	份	若干	施工单位提供
11	工程施工主体监理资料	套	1	主体监理单位提供
12	原地貌照片及施工照片	套	1	施工单位提供

2.2.2 实地调查

对项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况、覆盖度及恢复情况，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取样方调查、

实地测量的方法进行核实、估算。

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

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

$$D=f_d/f_e \quad \text{公式 (2-1)}$$

式中：D—草地的盖度；

f_e —样方面积， m^2 ；

f_d —样方内草冠垂直投影面积， m^2 。

在上述工作的基础上，按公式 2-2 计算项目区林草的植被覆盖率：

$$C=f/F \quad \text{公式 (2-2)}$$

式中：C—植被覆盖率，%；

f—草地面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， hm^2 。

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

2.2.3 类比同类工程

类比同类工程是指通过类比与本项目地理位置、降水量、地形地貌、土壤植被具有相似性的、并且开展了水土保持监测的同类工程，引用其监测到的不同侵蚀单元上的土壤侵蚀强度，从而估算出本项目的土壤流失量。

土壤侵蚀量由各扰动土地侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量 $=\Sigma$ 基本侵蚀单元面积 \times 侵蚀强度。

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 方案确定的防治责任范围

本项目水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 1.64hm^2 ，其中项目建设区 1.49hm^2 ，直接影响区 0.15hm^2 。项目水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围表单位 hm^2

序号	项目组成	项目建设区	直接影响区	合计
1	建筑物工程区	0.81	0.15	1.64
2	道路与管线工程区	0.33		
3	施工场地及绿化区	0.35		
合计		1.49	0.15	

3.1.2 防治责任范围监测结果

1、建设期水土流失防治责任范围监测

通过对本项目实地调查并结合图纸、卫星图片等资料，监测得出本项目在建设期间实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 1.61hm^2 ，其中项目建设区 1.61hm^2 ，直接影响区 0hm^2 。具体监测结果见表 3-2。

表 3-2 建设期水土流失防治责任范围监测结果单位 hm^2

项目		建设期实际防治责任范围	方案批复防治责任范围	增减(+/-)
项目建设区	建筑物工程区	0.66	0.81	-0.15
	道路与管线工程区	0.52	0.33	+0.19
	绿化工程区	0.31	0.35	-0.04
	施工临建工程区	0.12	0	+0.12
	小计	1.61	1.49	+0.12
直接影响区		0	0.15	-0.15
总计		1.61	1.64	-0.03

注：“+”表示增加，“-”表示减少。

建设期实际防治责任范围变化，是由于：

(1) 建筑物工程区

根据施工图纸并询问项目主体设计单位，本项目在实际施工过程中对部分构筑物结构进行局部修改，项目实际的建筑物占地面积较水土保持方案报告中减少了约 0.15hm^2 。

(2) 绿化工程区

通过分析园林施工单位提供图纸、工程量等资料,结合现场实地调查、复核,统计得出项目绿化区面积为 0.28hm^2 ,较水土保持方案报告减少了 0.07hm^2 。

(3) 道路管线工程区

由于建构筑物工程区及绿化工程区占地面积的变化,直接导致了项目道路管线工程区面积变化,所以,项目实际的道路广场及管线工程区面积较水土保持方案报告中增加了 0.22hm^2 。

(4) 施工临建工程区

项目在实际建设工程中,施工生产生活区部分位于项目区北侧的绿化用地范围内,较水保方案增加 0.12hm^2 。

(4) 直接影响区

施工场地进行了围挡,施工严格控制施工范围,未对周边地区造成直接影响,无直接影响区。

综上,本项目建设期水土流失防治责任范围 1.61hm^2 。

2、试运行期水土流失防治责任范围监测

项目在水土保持措施试运行期,水土流失防治责任范围面积为 1.61hm^2 ,全部为项目建设区,无直接影响区。

表 3-3 试运行期水土流失防治责任范围监测结果单位 hm^2

项目		试运行期实际防治责任范围	方案批复防治责任范围	增减 (+/-)	备注
项目建设区	建筑物工程区	0.66	0.81	-0.15	
	道路与管线工程区	0.52	0.33	+0.19	
	绿化工程区	0.31	0.35	-0.04	
	施工临建工程区	0.12	0	+0.12	
	小计	1.61	1.49	+0.12	
直接影响区		0	0.15	-0.15	
总计		1.61	1.64	-0.03	

注:“+”表示增加,“-”表示减少。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程建设过程中,土石方的开挖、回填、堆积,地表的碾压、夷平、占压

等活动，都不同程度地扰动原地貌，造成土地和地表植被的损坏。

在建设初期防治责任范围内由原地貌、堆土、开挖面和施工平台组成。随着各项工程建设实施，原地貌逐渐减少，扰动面积进一步增加，建设期扰动土地面积监测结果为 1.61hm²。

各区扰动土地面积监测结果详见表 3-4。项目区不同时期卫星影像图见图 3-1。

表 3-4 建设期扰动土地面积监测表单位 hm²

项目		原地貌利用形式	建设区面积	扰动面积	扰动类型
项目 建设区	建筑物工程区	建筑用地	0.66	0.66	开挖、压占
	道路与管线工程区	荒地、建筑用地	0.52	0.52	开挖、压占
	绿化工程区	荒地	0.31	0.31	开挖、压占
	施工临建工程区	绿化用地	0.12	0.12	压占
合计			1.61	1.61	



施工中 2012.11



施工后 2016.6

图 3-1 项目区不同时期卫星影像图

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 方案确定的取土（石、料）情况

项目水土保持方案中不涉及由取土场取土问题。

3.2.2 取土（石、料）量监测结果

通过对本项目施工资料的查阅及现场勘查分析可知，项目建设期间不涉及由取土场取土问题，工程施工建筑材料均从当地合法料场或商品砼生产企业商购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 方案设计的弃土（石、渣）情况

项目建设挖方 6.59 万 m³，填方 0.99 万 m³，弃方 5.60 万 m³，弃方中土方为 5.19 万 m³、建筑垃圾为 0.41 万 m³。弃方中土方用于昌平区水南路道路和北环绿东延道路施工填方，建筑垃圾运往昌平垃圾综合处理厂。

方案设计的土石方情况见表 3-5。

表 3-5 方案设计的土石方情况单位：万 m³

序号	分区	挖方	填方	调入	调出	弃方	弃方
1	建筑物工程区	6.39	0.93	0	5.05	0.41	建筑垃圾运往昌平垃圾综合处理厂
2	道路与管线工程区	0.06	0.06	0	0	0	
3	施工场地与绿化区	0.14	0	0	0.14	0	
4	其他项目填方	0	5.19	5.19	0	0	
合计		6.59	6.18	5.19	5.19	0.41	

3.3.2 弃土（石、渣）量监测结果

通过查阅项目设计文件、监理资料，进行对比核实，建设期工程实际挖方总量 5.58 万 m³，填方总量 0.86 万 m³，弃方总量 4.72 万 m³，弃方中 4.37 万 m³ 为多余的土方，拆除的旧建筑垃圾 0.35 万 m³。项目施工过程中产生的弃方及建筑垃圾运送至昌平区建筑垃圾消纳场消纳（土石方利用情况说明见附件 6）。工程建设实际土石方情况见表 3-6。

表 3-6 工程建设实际土石方情况单位：万 m³

序号	分区	挖方	填方	调入	调出	弃方	弃方
1	建筑物工程区	5.53	0.76	0	0.05	4.72	昌平区建筑垃圾消纳场
2	道路与管线工程区	0.05	0.04	0	0.01	0	
3	绿化工程区	0	0.06	0.06	0	0	
合计		5.58	0.86	0.06	0.06	4.72	

3.3.3 弃土（石、渣）量对比分析

与报告设计的土石方比较，项目实际发生的土石方挖方量、填方量和弃方量均有变化，其中挖方减少 1.01 万 m³，填方增加 0.13 万 m³，弃方增加 0.88 万 m³，详见表 3-7。

表 3-7 项目土石方情况对比单位：万 m³

序号	位置	方案设计			监测结果			增减情况 (+/-)		
		挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
1	建筑物工程区	6.39	0.93	5.60	5.53	0.76	4.72	-0.86	-0.17	-0.88
2	道路与管线工程区	0.06	0.06	0	0.05	0.04	0	-0.01	-0.02	0
3	绿化工程区	0.14	0	0	0	0.06	0	-0.14	0.06	0
合计		6.59	0.99	5.60	5.58	0.86	4.72	-1.01	-0.13	-0.88

注：表中“+”表示数量增加，“-”表示数量减小

项目挖填方量都有所变化主要是由于水保方案为可行性研究阶段，后期设计和建筑物布局发生较大变化，从而导致实际挖方、填方、弃方量的增加或减少。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计的工程措施

建筑物工程防治区：土地整平 0.04hm²、排水措施 350.13m、铺设空心砖 0.20hm²；

道路与管线工程防治区：透水砖铺装 0.08hm²、土地整平 0.16hm²；

施工场地及绿化区：土地整平 0.35hm²。

水土保持方案设计的水土保持工程措施及工程量见表 4-1。

表 4-1 水土保持方案设计的水土保持工程措施及工程量

序号	防治措施	单位	方案设计措施量
一	建筑物工程区		
1	土地整平	hm ²	0.04
2	排水措施	m	250.13
3	铺设空心砖	hm ²	0.02
二	道路及管线工程区		
1	透水砖铺装	hm ²	0.08
2	土地整平	hm ²	0.16
三	施工场地及绿化区		
1	土地整平	hm ²	0.35

4.1.2 工程措施完成情况

本项目水土保持工程措施的实际工程量主要是通过监测人员实地测量，并结合主体设计单位和施工单位所提供的图纸、表格等资料统计分析得出。项目实施的水土保持工程措施及工程量见表 4-2。

表 4-2 项目实施的水土保持工程措施及工程量表

序号	防治分区或防治措施	单位	实际完成措施量	实施时间
一	建筑物工程区			
1	土地整平	hm ²	0.09	2014.12
2	排水措施	m	386	2014.10~2014.12
二	道路及管线工程区			
1	透水砖铺装	hm ²	0.05	2015.3
2	土地整平	hm ²	0.52	2015.2~2015.3
三	绿化工程区			
1	集雨式整地	hm ²	0.17	2015.10
2	土地整平	hm ²	0.14	2015.10
三	施工临建工程区			
1	土地整平	hm ²	0.12	2015.10

4.1.3 水土保持工程措施监测结果对比

通过对比分析,本项目在实际施工过程中土地整平减少 0.32hm^2 、排水措施增加 35.87m 、透水砖铺装面积减少 0.03hm^2 、无空心砖铺设、增加集雨式整地面积 0.17hm^2 。

水土保持工程措施监测结果对比见表 4-3。

表 4-3 水土保持工程措施监测结果对比统计表

序号	措施名称	单位	方案设计措施量	实际完成措施量	增减情况 (+/-)
一	建筑物工程区				
1	土地整平	hm^2	0.04	0.09	+0.05
2	排水措施	m	350.13	386	+35.87
3	铺设空心砖	hm^2	0.02	0	-0.02
二	道路与管线工程区				
1	透水砖铺装	hm^2	0.08	0.05	-0.03
2	土地整平	hm^2	0.16	0.52	+0.36
三	绿化工程区				
1	土地整平	hm^2	0.35	0.14	-0.21
2	集雨式整地	hm^2	0	0.17	+0.17
四	施工临建工程区				
1	土地整平	hm^2	0	0.12	+0.12

注:表中“-”表示数量减小,“+”表示数量增加

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计的植物措施

水土保持方案设计的绿化面积为 0.55hm^2 ,包括栽植乔木 262 株、灌木 813 株、植草 30.53kg 、微地形景观 0.22hm^2 。

水土保持方案设计的水土保持植物措施及工程量见表 4-4。

表 4-4 水土保持方案设计的水土保持植物措施及工程量表

序号	防治措施	单位	方案设计措施量
	绿化面积	hm^2	0.55
1	栽植乔木	株	262
2	栽植灌木	株	813
3	植草	kg	30.53
4	微地形景观	hm^2	0.22

4.2.2 植物措施完成情况

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

项目实施的水土保持植物措施及工程量见表 4-5。

4 水土流失防治措施监测结果

表 4-5 项目实施的水土保持植物措施及工程量表

序号	防治措施	单位	实际完成量	实施时间
	绿化面积	hm ²	0.43	2015.10
1	栽植乔木	株	38	
2	栽植灌木	株	67	
3	花卉	株	1835	
4	地被	株	1601	
5	冷季型草坪	m ²	2340	

4.2.3 水土保持植物措施监测结果对比

通过对比分析，在实际施工过程中绿化面积减少 0.12hm²。

水土保持植物措施监测结果对比统计详见表 4-6。

表 4-6 水土保持植物措施监测结果对比统计表

序号	措施名称	单位	方案设计措施量	实际实施措施量	增减情况
1	植物措施面积	hm ²	0.55	0.43	-0.12
2	栽植乔木	株	262	38	-224
3	栽植灌木	株	813	67	-746
4	花卉	株	0	1835	+1835
5	地被	株	0	1601	+1601
6	冷季型草坪	m ²	2036	2340	+304
7	微地形景观	hm ²	0.22	0	-0.22

(注：表中“-”表示数量减小，“+”表示数量增加)

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 方案设计的临时措施

建筑物工程防治区：防尘网覆盖 336m²、临时排水沟 27m³、临时拦挡 1620m；

道路与管线工程防治区：防尘网覆盖 672m²、临时排水沟 30m³、洒水车洒水 657 台时；

施工场地及绿化区：防尘网覆盖 1050m²、临时排水沟 56m、临时沉砂池 1 座、雨水收集池 1 座。

水土保持方案设计的水土保持临时措施及工程量见表 4-7。

表 4-7 水土保持方案设计的水土保持临时措施及工程量表

序号	措施名称	单位	方案设计措施量
1	防尘网覆盖	m ²	2058
2	临时排水沟	m ³	102
3	临时沉砂池	座	1
4	雨水收集池	座	1
5	洒水车洒水	台时	657
6	临时拦挡	m	1620

4.3.2 临时措施完成情况

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

项目实施的水土保持临时措施及工程量见表 4-8。

表 4-8 项目实施的水土保持临时措施及工程量表

序号	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
1	防尘网覆盖	m ²	2245	2012.10~2015.10
2	临时排水沟	m ³	102	2012.10
3	临时沉沙池	座	1	2012.10
4	雨水收集池	座	1	2012.10
5	洒水车洒水	台时	669	2012.10~2015.3
6	临时拦挡	m	1620	2012.10

4.3.3 水土保持临时措施监测对比

水土保持植物措施监测结果对比统计详见表 4-9。

表 4-9 水土保持临时措施监测结果对比统计表

序号	措施名称	单位	方案设计措施量	实际实施措施量	增减情况
1	防尘网覆盖	m ²	2058	2245	+187
2	临时排水沟	m ³	102	102	0
3	临时沉沙池	座	1	1	0
4	雨水收集池	座	1	1	0
5	洒水车洒水	台时	657	669	+12
6	临时拦挡	m	1620	1620	0

(注:表中“-”表示数量减小,“+”表示数量增加)

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施完成情况

项目在实际建设过程中完成的水土保持工程措施、植物措施、临时措施情况见表 4-10。

4 水土流失防治措施监测结果

表 4-10 项目水土保持措施完成情况

序号	措施名称	单位	方案设计措施量	实际实施措施量	增减情况 (+/-)
工程措施					
1	铺设空心砖	hm ²	0.02	0	-0.02
2	透水砖铺装	hm ²	0.08	0.05	-0.03
3	排水措施	m	350.13	386	+35.87
4	土地整治	hm ²	0.55	0.87	+0.32
5	集雨式整地	hm ²	0	0.17	+0.17
植物措施					
1	植物措施面积	hm ²	0.55	0.43	-0.12
2	栽植乔木	株	262	38	-224
3	栽植灌木	株	813	67	-746
4	花卉	株	0	1835	+1835
5	地被	株	0	1601	+1601
6	冷季型草坪	m ²	2036	2340	+304
7	微地形景观	hm ²	0.22	0	-0.22
临时措施					
1	防尘网覆盖	m ²	2058	2245	+187
2	临时排水沟	m ³	102	102	0
3	临时沉沙池	座	1	1	0
4	雨水收集池	座	1	1	0
5	洒水车洒水	台时	657	669	+12
6	临时拦挡	m	1620	1620	0

(注：表中“-”表示数量减小，“+”表示数量增加)

项目水土保持措施完成量与批复的水保方案部分相比，每个区域均存在工程量变化，目前项目区扰动地表全面恢复，除建筑物占压外，室外场地均采取了硬化、园林绿化等，水土流失得到全面治理。

4.4.2 工程措施防治效果

通过对项目实地测量和查阅施工单位、主体监理单位提供的资料，得出如下结论：本项目区建设范围内的水土保持工程措施质量符合设计和规范要求，运行效果良好。

在本项目监测过程中，监测人员采用实地测量和查阅资料监测法对工程的水土保持措施进行了调查，得出结论为项目区已实施的水土保持工程措施质量符合设计和规范要求，目前保存完好，运行效果良好。项目水土保持工程措施实施情况见图 4-1。



图 4-1 项目工程措施防治效果

4.4.3 植物措施防治效果

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

项目区植物措施种类、密度、总数量通过实地调查、样方资料以及建设方提供的原始资料进行对比分析、统计得出：项目建设区 1.61hm^2 ，植被绿化面积为 0.43hm^2 ，总体成活率约为 99%，保存率约为 99%，植物措施较为完善，植被覆盖度、成活率高。截止 2018 年 9 月，项目已实施的植物措施生长良好，管护工作及时、到位。

园林绿化苗木表见表 4-11。项目水土保持植物措施实施情况见图 4-2。

表 4-11 园林绿化苗木表

序号	名称	规格	单位	数量
一	乔木		株	38
1	油松	高度 H 3~3.5m	株	3
2	杜仲	胸径 D 10~12cm	株	8
3	樱花	胸径 D 10~12cm	株	13
4	法桐	胸径 D 18~20cm	株	1

4 水土流失防治措施监测结果

5	紫叶李	胸径 D 6~7cm	株	6
6	西府海棠	地径 D 6~7cm	株	5
7	红枫	地径 D 5~6cm	株	2
二	灌木		株	67
1	木槿	高度 H 1.8~2.0m	株	10
2	迎春	高度 H 1.0~1.2m	株	50
3	紫薇	高度 H 1.8~2.0m	株	4
4	大叶黄杨	球径 D 1.2~1.5m	株	3
三	花卉		株	1835
1	牡丹	五年生	株	92
2	芍药	五年生	株	108
3	藤本月季	高度 H 1.2~1.5m	株	274
4	大花月季	三年生	株	434
5	玉簪	高度 H 0.2~0.3m	株	927
四	地被		株	1601
1	大叶黄杨	高度 H 0.6~0.7m	株	900
2	金叶女贞	高度 H 0.6~0.7m	株	701
五	草坪		m ²	2340
1	冷季型草坪		m ²	2340

注：数据由建设单位提供



美化绿化 (2018.9.6)



美化绿化 (2018.9.6)



美化绿化 (2018.9.6)



美化绿化 (2018.9.6)

图 4-2 项目植物措施防治效果

4.4.4 临时措施防治效果

监测人员通过现场调查、查阅施工组织、主体监理月报、施工影像资料进行对比分析、统计得出。项目施工期间涉及到的水土保持临时措施有：临时拦挡、防尘网覆盖、临时排水沟、临时沉砂池、雨水收集池、洒水车洒水等。这些措施的实施减少了建设期因大风、降雨引起的扬尘、水蚀等，对建设期项目整体水土保持工作具有积极意义。

5 土壤流失情况监测

项目土壤流失情况监测涉及项目建设期、试运行期内所有的施工扰动区域，包括水土流失面积、水土流失强度、水土流失量以及水土流失对项目区周边造成的危害及其趋势。通过实地监测获得的数据可分析评价项目土壤流失控制比。

5.1 降雨量监测

项目区降雨量的监测主要通过北京市水务局网站收集北京市昌平站点的降雨资料。项目建设期间汛期降雨量见表 5-1。

表 5-1 项目建设期间昌平区汛期降雨量单位：mm

年度	项目	6 月	7 月	8 月	9 月	合计
2013	总降雨量	114	153	99	62	428
	最大 24 小时降雨量	32	61	25	21	--
2014	总降雨量	76	54	66	72	268
	最大 24 小时降雨量	26	25	29	29	--
2015	总降雨量	56	213	76	72	417
	最大 24 小时降雨量	17	45	33	29	--

2013 年 7 月，最大 24 小时降水量为 61mm（7 月 15 日）。我单位监测人员通过资料调查及询问施工人员，项目正进行主体结构施工，施工现场大部分进行了临时硬化，同时裸露地表进行了临时覆盖，并未发生水土流失危害事件。

5.2 水土流失面积监测

5.2.1 施工期水土流失面积

根据项目施工影像资料、施工图纸等资料及询问，项目 2012 年 9 月开工，于 2015 年 10 月完工，总工期 37 个月。

本项目建设设计集雨式整地、铺装和绿化工程等施工，项目施工工期衔接紧密，项目区在建设期间，场地经过了开挖、平整、土方回填、施工场地的占压、管线开挖等活动，扰动地表贯穿始终，造成了水土流失。

项目建设期水土流失面积详见表 5-2。

表 5-2 项目建设期水土流失面积单位：hm²

序号	分区	建设期水土流失面积
1	建筑物工程区	0.66
2	道路与管线工程区	0.52
3	绿化工程区	0.31
4	施工临建工程区	0.12
合计		1.61

5.2.2 试运行期水土流失面积

项目进入试运营期，建设区扰动地表全面恢复，除建筑物占压外，室外场地均采取了硬化、透水铺装、园林绿化等，不再产生新的水土流失面积。

经统计，建设区试运营期水土流失面积为 0.43hm^2 ，主要永久占地范围内的绿化区域可蚀性面积。

5.3 土壤流失量监测

5.3.1 土壤侵蚀阶段划分

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

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

5.3.2 土壤侵蚀类型划分

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

5.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》和《北京市水土保持公报》（2015 年）的有关资料，结合外业实地调查地形地貌、气候、土壤、植被等情况，确定项目区属微度侵蚀区，原地貌侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

（2）施工期各地表扰动类型侵蚀模数

我单位接受委托时项目已经完工并正运行，由于本项目监测工作的局限性，本项目各地表扰动类型侵蚀模数采用类比工程中的数据。

类比工程选择昌平新城回迁小区定向安置房项目（何营路回迁小区 A 地块），该项目位于昌平区南邵镇，项目于 2013 年 9 月进入施工期，且及时开展了水土保持监测工作，具有很强的参考性和可类比性。类比工程条件分析详见表 5-3。

表 5-3 类比条件分析

项目	中国石油大学（北京） 新建综合楼项目 （本项目）	昌平新城回迁小区定向安置房项目（何营路回迁小区 A 地块） （类比项目）	类比 结果
地理位置	北京市昌平区府学路	北京市昌平区回龙观镇	相近
所属流域	温榆河水系	海河流域北运河水系	相近
气象 条件	项目区为暖温带大陆性季风气候， 年内降雨集中在 6~9 月，多年平均 降水量 584mm	项目区为暖温带大陆性季风气候， 年内降雨集中在 6~9 月，多 年平均降水量 574mm	相近
地形地貌	平原	平原	相同
土壤	项目区内土壤类型为潮土	项目区内土壤类型为潮土	相同
植被	项目区周边植被以人工植被为主	项目区周边植被以人工植被为主	相同
水土流 失现状	项目区水土流失以微度水蚀为主	项目区水土流失以微度水蚀为主	相同
项目区 容许值	200t/km ² ·a	200t/km ² ·a	相同
工程类型	房地产建设项目	房地产建设项目	相同
三区划分	北京市水土流失重点预防保护区	北京市水土流失重点预防保护区	相同

从上表可以看出，类比工程与本工程项目位置、气候特点、降水量、地形地貌、土壤植被等条件与本工程均具有相似性，整体上具有可比性。

通过分析类比工程各地表扰动类型土壤侵蚀实测数据，得出本项目施工期建筑物工程区、道路及管线工程区、绿化工程区以及施工临建工程区的土壤侵蚀模数值，详见表 5-4。

表 5-4 项目各监测分区施工期土壤侵蚀模数

序号	区域	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
1	建筑物工程区	0.66	2500
2	道路与管线工程区	0.52	2400
3	绿化工程区	0.31	2100
4	施工临建工程区	0.12	1600
合计		1.61	

（3）试运行期侵蚀模数

项目试运行期的水土流失面积主要为项目永久占地范围内的绿化区域，根据现场调查绿化区内防治措施的实施效果，确定本项目试运行期侵蚀模数为 190t/km²·a。

5.3.4 土壤流失量监测结果

（1）土壤流失量计算方法

通过地面定位监测、实地测量、资料查阅的监测数据，按各个防治责任分区

5 土壤流失情况监测

进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤侵蚀量计算公式：

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

式中： M_s —侵蚀量 (t)；

F —水土流失面积 (km^2)；

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

T —侵蚀时段 (a)。

(2) 土壤流失量计算

依据上述计算原理，结合各阶段水土流失面积，计算得出项目原地貌、施工期以及试运行期的水土流失量。原地貌年侵蚀单元土壤流失量见表 5-5，施工期土壤流失量见表 5-6，试运行期土壤流失量见表 5-7。

表 5-5 原地貌年侵蚀单元土壤流失量

序号	区域	侵蚀面积 (hm^2)	监测时段(a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀量(t)
1	建筑物工程区	0.66	3	200	3.96
2	道路与管线工程区	0.52	3	200	3.12
3	绿化工程区	0.31	3	200	1.86
4	施工临建工程区	0.12	3	200	0.72
合计		1.61			9.66

表 5-6 施工期土壤流失量

序号	区域	侵蚀面积 (hm^2)	监测时段(a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀量(t)
1	建筑物工程区	0.66	2	2500	33.00
2	道路与管线工程区	0.52	2	2400	24.96
3	绿化工程区	0.31	3	2100	19.53
4	施工临建工程区	0.12	3	1600	5.76
合计		1.61			83.25

表 5-6 试运行期土壤流失量

序号	区域	侵蚀面积 (hm^2)	监测时段(a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀量(t)
1	绿化工程区	0.31	1	190	0.59
2	施工临建区	0.12	1	190	0.23
合计		0.31			0.82

(3) 土壤流失量监测结果分析

本项目施工期和试运行期的土壤流失总量为 84.07t，其中施工期扰动地表侵蚀量为 83.25 t，试运行期的侵蚀量为 0.82t。

从监测结果来看，项目土壤流失量发生的部位为项目施工期水土流失面积和

试运行期的可蚀型面积；项目土壤侵蚀类型主要为水蚀，土壤侵蚀贯穿贯穿建设的施工期和试运行期；项目施工期扰动地表土壤侵蚀量最大，土壤流失量为83.25t，主要是项目在施工过程中的基坑开挖、土方回填、施工场地的占压、管线开挖等发生的土壤流失；随着项目的建设完成，项目进入试运营期，建设区扰动地表也全面恢复，室外场地采取了硬化、透水铺装、园林绿化等，土壤流失量大大降低。

5.4 水土流失危害监测

根据施工资料分析可知，项目在施工过程中严格控制施工范围，合理控制施工进度，并根据当地自然环境特点，采取了合理有效的临时水保措施，各项措施的实施，有效的减小了项目建设期间产生的新增水土流失量。

经过查询施工单位和主体监理单位提供的资料，项目建设期间未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据项目批复的水土保持方案报告书，本项目在设计水平年时，水土流失效果须达到国家六项水土流失防治指标的一级防治标准，还须达到《北京市房地产建设项目水土保持方案技术导则》(北京市水务局, 2009 年 7 月)中的相关标准。

6.1 国家六项水土流失防治指标监测结果

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定和要求，项目建设的水土流失防治效果一般从扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六个指标进行分析。在建设项目达到设计水平年时，水土流失防治需要达到六项指标的要求。

6.1.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在建设过程中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，其面积均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物、硬化面积和水面面积。

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{扰动土地整治面积}}{\text{建设区扰动土地面积}} \times 100\%$$

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{1.60}{1.61} \times 100\% = 99.38\%$$

项目建设区扰动土地面积 1.61hm²，扰动土地整治面积 1.60hm²。按照上述公式计算本项目扰动土地整治率为 98.76%。项目各监测分区扰动土地整治情况见表 6-1。

表 6-1 项目各监测分区扰动土地整治情况

分区	项目建设区 面积	扰动 面积	建筑物及 场地道路 硬化	水土流失治理面积 (hm ²)			扰动土地 整治 面积	扰动土地 整治率
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	植物 措施	工程 措施	小计	(hm ²)	(%)
建筑物工程区	0.66	0.66	0.66	0	0	0	0.66	100.00
道路管线工程区	0.52	0.52	0.47	0	0.05	0.05	0.52	100.00
绿化工程区	0.31	0.31	0	0.31	0	0.31	0.31	100.00
施工临建工程区	0.12	0.12	0	0.11	0	0.11	0.11	91.67
合计	1.61	1.61	1.13	0.42	0.05	0.47	1.60	99.38

6.1.2 水土流失总治理度

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

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{0.47}{0.48} \times 100\% = 97.92\%$$

项目建设区水土流失面积 0.48hm²，水土流失治理面积 0.47hm²。按照上述公式计算本项目水土流失总治理度为 97.92%。项目各监测分区水土流失治理情况见表 6-2。

表 6-2 项目各监测分区水土流失治理情况

分区	项目建设区 面积	扰动 面积	建筑物及 场地道路 硬化	水土流 失面积	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失 总治理度
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	植物 措施	工程 措施	小计	(%)
建筑物工程区	0.66	0.66	0.66	0	0	0	0	/
道路管线工程区	0.52	0.52	0.47	0.05	0	0.05	0.05	100.00
绿化工程区	0.31	0.31	0	0.31	0.31	0	0.31	100.00
施工临建工程区	0.12	0.12	0	0.12	0.11	0	0.11	91.67
合计	1.61	1.61	1.13	0.48	0.42	0.05	0.47	97.92

6.1.3 土壤流失控制比

水土流失控制比是指项目建设区治理后的平均土壤侵蚀量与项目区容许土壤流失量之比。根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区土壤侵蚀模数容许值为 200t/km²·a。

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

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{200}{190} = 1.1$$

项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a，治理后的平均土壤侵蚀量为 190t/km²·a，项目试运行期的土壤流失控制比为 1.1，达到水土保持方案设定的目标值。

6.1.4 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

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

项目共产生弃方 4.72 万 m³, 弃方中 4.37 万 m³ 为多余的土方, 拆除的旧建筑垃圾 0.35 万 m³。项目施工过程中产生的弃方及建筑垃圾运送至昌平区建筑垃圾消纳场消纳。考虑到土方在开挖、临时堆放过程中会有轻微流失, 因此本项目拦渣率为 99%。

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。可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

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

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{0.42}{0.43} \times 100\% = 97.67\%$$

本项目建设区内可绿化面积为 0.43hm², 植物措施的面积为 0.42hm², 本报告林草植被恢复率 97.67%, 项目各监测分区林草植被恢复率如表 6-3。

表 6-3 项目各监测分区林草植被恢复率

分区	项目建设区 面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(%)
建筑物工程区	0.66	0	0	/
道路管线工程区	0.52	0	0	/
绿化工程区	0.31	0.31	0.31	100
临建工程区	0.12	0.12	0.11	91.67
合计	1.61	0.43	0.42	97.67

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。

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

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{0.42}{1.61} \times 100\% = 26.09\%$$

根据北京市规划委员会建设项目规划条件（自有用地）2010 规（昌）条字 0015 号（见附件 3），中国石油大学（北京）2010 年 4 月 1 日规划建设的科研办公项目绿地率大于 30%。通过现场调查核算，科研办公项目总占地面积 23.81hm²，绿化面积为 7.21hm²，林草植被覆盖率为 30.28%。本次综合楼项目在科研办公项目范围内，试运行期本项目建设区面积 1.61hm²，林草植被面积 0.42hm²，按上述公式计算项目区林草覆盖率为 26.09%，详见表 6-4。

表 6-4 项目各监测分区林草覆盖率

分区	项目建设区 面积	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草覆盖率
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(%)
建筑物工程区	0.66	0.00	0.00	/
道路管线工程区	0.52	0.00	0.00	/
绿化工程区	0.31	0.31	0.31	100.00
施工临建工程区	0.12	0.12	0.11	91.67
合计	1.61	0.43	0.42	26.09

表 6-5 国家六项水土流失防治指标达标情况

6 项指标	内容	标准值	监测值
扰动土地整治率（%）	扰动土地整治面积/建设区扰动土地面积	95	99.38
水土流失总治理度（%）	水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积	95	97.92
土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量/建设区治理后的平均土壤侵蚀量	1.0	1.1
拦渣率（%）	采取措施实际拦挡弃土弃渣量/工程弃土弃渣总量	95	99
林草植被恢复率（%）	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	97	97.67
林草覆盖率（%）	林草类植被面积/项目建设区面积	30	26.09

本次综合楼项目在科研办公项目范围内，虽然本项目林草覆盖率没有达到方案设计的 30%标准，但符合规划条件（自有用地）2010 规（昌）条字 0015 号要求，整体用地范围内林草覆盖率达到 30%标准，满足规划要求。通过咨询建设单位，本项目投入使用后并未发生严重水流失，基本不影响本项目水土流失防治效果。

6.2 北京市防治指标监测结果

根据《北京市房地产项目水土保持方案技术导则》的规定和要求，项目建设的防治目标还应满足土石方利用率、临时与永久占地比、施工降水利用率、雨洪利用率以及硬化地面控制率 5 个指标进行分析。

《北京市房地产建设项目水土保持方案技术导则》一般适用于居住类建设项目，同样的北京市地方性标准《雨水控制与利用工程设计规范》(DB11/685-2013)

中则明确指出了该规范适用于北京市新建、改建、扩建的建筑、小区及市政建设项目雨水控制与利用工程的规划与设计。对于本项目来说，可参照执行，但考虑到实际情况，应适当进行计算调整。

6.2.1 土方利用率

土方利用率是指项目建设过程中开挖土石方在本项目和相关项目间调配的综合利用量和总开挖量的比例。

$$\text{土方利用率}(\%) = \frac{\text{本项目土石方利用量} + \text{其他相关项目土石方利用量}}{\text{开挖土石方总量}} \times 100\%$$

项目建设挖方总量 5.58 万 m³，填方总量 0.86 万 m³，弃方总量 4.72 万 m³，弃方中 4.37 万 m³ 为多余的土方，拆除的旧建筑垃圾 0.35 万 m³。项目施工过程中产生的弃方及建筑垃圾运送至昌平区建筑垃圾消纳场消纳。考虑到土方在开挖、临时堆放过程中会有轻微流失，所以项目土方利用率为 99%。

6.2.2 临时占地与永久占地比

临时占地与永久占地比指项目建设临时征占地与永久占地面积的百分比。

$$\text{临时与永久占地比}(\%) = \frac{\text{临时占地}}{\text{永久占地}} \times 100\%$$

本项目施工临建占地位于中国石油大学（北京）自有用地绿化范围内，本项目实际施工期间无临时占地。因此本项目临时占地与永久占地比为 0%。

6.2.3 施工降水利用率

本项目施工期间没有产生施工降水。

6.2.4 雨洪利用率

雨洪利用率指项目区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。

$$\text{雨洪利用率}(\%) = \frac{\text{项目区内地表径流利用量}}{\text{总径流量}} \times 100\%$$

按照《雨水控制与利用工程设计规范》(DB11/685-2013) 的要求，项目建成后雨水径流量按下式计算：

$$W = 10\psi_c h_y F \quad \text{公式 6-1}$$

式中： W —雨水设计径流总量， m^3 ；

ψ_c —雨量径流系数；

h_y —设计降雨厚度， mm ；

F —汇水面积， hm^2 。

经分析计算，项目实施各项水保措施后，在 2 年重现期 60min 设计降雨厚度 43mm 的条件下，总径流量为 $406.14m^3$ ，详见表 6-6。根据《雨水控制与利用工程设计规范》(DB11/685-2013)，雨水可回用量宜按雨水径流总量的 90% 计算，则项目建成后可利用的总径流量约 $366m^3$ 。

表 6-6 项目建成后径流总量计算

区域	径流系数 ψ	设计降雨厚度 h_y (mm)	汇水面积 F (hm^2)	径流量 W (m^3)
硬质屋顶	0.8	43	0.66	227.04
透水砖铺装	0.3	43	0.05	6.45
不透水铺装	0.5	43	0.14	30.10
沥青道路	0.8	43	0.33	113.52
实土绿地	0.15	43	0.17	10.97
覆土绿地	0.3	43	0.14	18.06
合计			1.49	406.14

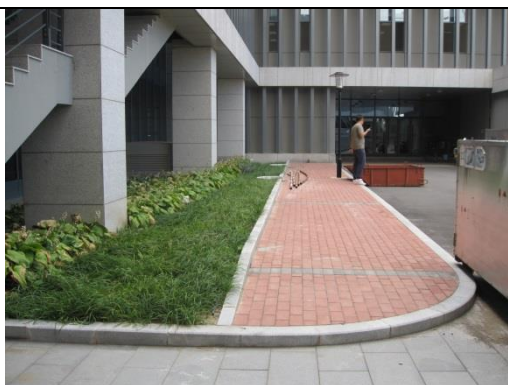
根据项目雨洪利用方面的设计，项目区集雨式绿地面积 $0.17hm^2$ ，集雨深度按平均约 7cm 计，集雨式绿地的雨水调蓄容积约为 $119m^3$ 。因此，本项目雨洪利用率为 32.51%。



雨水利用（雨水管网）



雨水利用（雨水管网）



雨水利用（透水铺装）



雨水利用（集雨式绿地）

图 6-1 项目建成后雨洪利用设施

6.2.5 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。

$$\text{硬化地面控制率}(\%) = \frac{\text{不透水硬化面积}}{\text{外环境面积}} \times 100\%$$

$$\text{硬化地面控制率}(\%) = \frac{0.47}{0.83} \times 100\% = 56.63\%$$

根据《北京市房地产建设项目水土保持方案技术导则》的规定，本项目不透水硬化面积共计 0.47hm^2 ；外环境面积为 0.83hm^2 ，包括透水砖铺装 0.05hm^2 、绿地面积 0.31hm^2 、不透水铺装面积 0.14hm^2 、沥青道路 0.33hm^2 。计算得出项目硬化地面控制率为 56.63% 。

已批复的水土保持方案设计中无集雨式绿地、雨水调蓄池等雨水调蓄措施，项目已完成的工程中建设了集雨式绿地、透水铺装等雨水调蓄措施。虽然，雨洪利用率、硬化地面控制没有达到批复报告确定的北京市房地产建设项目水土流失防治标准，但本项目建有完善的雨水管网，收集的雨水经雨水管网送入周边市政雨水管道，根据项目实际运行情况，没有发生严重水土流失，基本不影响该项目水土流失防治效果。详见表 6-7。

6 水土流失防治效果监测结果

表 6-7 北京市房地产建设项目水土流失防治标准

序号	量化指标	标准值	监测值
1	土石方利用率 (%)	>90	99
2	临时占地与永久占地比 (%)	<10	0
3	施工降水利用率 (%)	>80	/
4	雨洪利用率 (%)	>90	32.51
5	硬化地面控制率 (%)	<30	56.63

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目施工期土壤侵蚀以水蚀为主。随着项目正式开工建设，项目建设范围内产生大面积裸露土壤，加之剥离表土的临时堆放，项目区在遇到强降雨期间，产生较大的土壤流失。随着施工进度开展，各项水土保持措施得到了落实，水土流失现象得到有效控制，水土流失量逐渐减少。

本项目施工期和试运行期的土壤流失总量为 84.07t，其中施工期扰动地表侵蚀量为 83.25t，试运行期的侵蚀量为 0.82t。施工初期扰动面积大，土壤流失量较大。随着工程建设土壤流失量逐渐减少。

7.2 水土流失防治效果达标结论

从监测计算结果来看，本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率等水土流失防治目标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）、《北京市房地产项目水土保持方案技术导则》（北京市水务局，2009 年）的规定和要求。项目水土流失防治达标情况见表 7-1。

表 7-1 项目水土流失防治指标达标情况

防治目标	标准值	监测值	达标结论
国家六项水土流失防治指标达标情况			
扰动土地整治率（%）	95	99.38	达标√
水土流失总治理度（%）	95	97.92	达标√
土壤流失控制比	1.0	1.1	达标√
拦渣率（%）	95	99	达标√
林草植被恢复率（%）	97	97.67	达标√
林草覆盖率（%）	30	26.09	符合规划条件
北京市房地产建设项目水土流失防治指标达标情况			
土石方利用率（%）	>90	99	达标√
临时占地与永久占地比（%）	<10	0	达标√
施工降水利用率（%）	>80	/	达标√
雨洪利用率（%）	>90	32.51	符合项目实际情况
硬化地面控制率（%）	<30	56.63	符合项目实际情况

根据北京市规划委员会建设项目规划条件（自有用地）2010 规（昌）条字 0015 号（见附件 3），中国石油大学（北京）2010 年 4 月 1 日规划建设的科研办

公项目绿地率大于 30%。通过现场调查核算,科研办公项目总占地面积 23.81hm²,绿化面积为 7.21hm²,林草植被覆盖率为 30.28%。虽然本项目林草覆盖率 26.09%,但符合北京市规划委员会建设项目规划条件(自有用地)2010 规(昌)条字 0015 号要整体用地范围内林草覆盖率达到 30%标准,满足规划要求;已批复的水土保持方案设计中无集雨式绿地、雨水调蓄池等雨水调蓄措施,项目已完成的工程中建设了集雨式绿地、透水铺装等雨水调蓄措施。虽然,雨洪利用率、硬化地面控制率没有达到批复报告确定的北京市房地产建设项目水土流失防治标准,但本项目建有完善的雨水管网,收集的雨水经雨水管网送入周边市政雨水管道,根据项目实际运行情况,没有发生严重水土流失,基本不影响该项目水土流失防治效果。项目通过实施的各项水土保持措施,有效防治了项目区水土流失,使项目区生态环境得到了维护和改善。

7.3 水土保持措施评价

7.3.1 水土保持措施布局及数量

7.3.1.1 水土保持措施完成量

项目在建设期间布设了工程措施和植物措施,同时实施临时防护措施。根据监测结果,项目建设期共完成:

工程措施:土地整平 0.87hm²、排水措施 386m、透水砖铺装 0.05hm²;集雨式整地 0.17hm²。

植物措施:绿化面积 0.43hm²;栽植乔木 38 株;栽植灌木 67 株;花卉 1835 株;地被 1601 株;冷季型草坪 2340m²。

临时措施:防尘网覆盖 2245m²;临时排水沟 102m³;临时沉沙池 1 座;雨水收集池 1 座;洒水车洒水 669 台时;临时拦挡 1620m。

7.3.1.2 水土保持措施防治效果

项目水土保持措施完成量与批复的水土保持方案相比,每个区域均存在工程量变化,但已完成的水土保持设施仍可达到水土保持防护设计的要求。同时建设单位对水土保持工程施工实行了招标,从优选择技术力量雄厚的施工单位,在施工过程中,业主、设计、施工和监理单位严把质量关,保障了工程质量,项目区内水土保持工程质量符合设计和规范要求,保存完好,植物措施较为完善,植被

覆盖度、成活率高，植被总体生长情况良好。

7.3.2 水土保持措施适宜性与运行情况

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

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

7.4 存在问题及建议

建议建设单位在以后的项目中及时委托相关单位开展水土保持监测工作，使监测数据更好的指导项目建设，并为水行政主管部门提供监督检查依据，保证项目水土保持方案的有效落实。同时建议建设单位在运行期加强对各项水土保持措施的管护，使其更有效、持续的发挥水土保持作用。

7.5 综合结论

结合本项目进行的水土保持监测工作，现得出如下结论：

根据查勘资料及施工状况，项目区未发生严重的水土流失危害事件。

通过实施水土流失防治措施，本项目有效降低了土方开挖、道路与管线工程区等水土流失敏感点的土壤侵蚀强度，项目区水土流失现象得到了有效控制。

本项目水土保持监测表明，建设单位和施工单位基本能够按照水土保持方案要求，积极做好各项水土流失防治任务，作业范围控制严格，水土流失防治效果显著。实施的临时防护、降水蓄渗、节水灌溉、绿化美化等防治措施，总体上措施布局合理，防治效果明显，有效的控制了人为水土流失的发生。

项目建设区内的土壤流失量控制在容许流失量之内，随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固提高。除林草覆盖率、雨洪利用率、硬化地面控制率外，项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、土方利用率、临时占地与永久占地比、施工降水利用

率均达到《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书》确定的目标值，监测结果可以为水土保持设施验收提供数据支撑。

项目建设及水土保持大事记

2010 年 3 月，受建设单位中国石油大学（北京）委托，浦华环保有限公司承担了《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书》的编制工作；

2010 年 4 月，浦华环保有限公司完成了《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书》（送审稿）；

2010 年 4 月，《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书》（送审稿）通过了北京市水土保持工作站组织的专家审查；会后编制人员按照专家意见进行了认真修改。

2010 年 5 月，浦华环保有限公司完成了《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书》（报批稿）；

2010 年 5 月 6 日，北京市水务局以京水行许字〔2010〕第 203 号，对项目水土保持方案进行了批复；

2012 年 10 月，项目正式开工建设；

2012 年 10 月~2014 年 9 月，建构筑物工程施工；

2014 年 9 月~2015 年 3 月，管线工程施工；

2015 年 3 月~2015 年 10 月，室外工程和景观绿化工程施工；

2012 年 10 月~2015 年 10 月，水土保持工程措施、植物措施及临时措施随着主体进度进行施工；

2018 年 9 月，建设单位正式委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司承担本项目水土保持设施竣工验收工作；

2018 年 9 月，验收单位编制完成《中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持设施验收报告》。

北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2010]第 203 号

行政许可申请单位：中国石油大学（北京）

法人代表：张来斌

组织机构代码：40000611-0

地址：北京市昌平区府学路 18 号

你单位在北京市水务局申请的中国石油大学（北京）新建综合楼项目水土保持方案报告书行政许可事项，经我局研究认为符合《中华人民共和国水土保持法》第十九条和《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，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。项目区位于昌平区，地处北京

市西北部山区与平原过渡带，地貌类型主要为平原，属温带大陆性季风气候，多年平均降雨量 584mm；水土流失以轻度水力侵蚀为主，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量 353.38 吨，损坏水土保持设施面积 1.49 公顷。

四、同意水土流失防治责任范围 1.64 公顷，其中项目建设区 1.49 公顷，直接影响区 0.15 公顷。

五、基本同意水土流失防治分区为建筑物工程区，道路与管线工程区和施工场地与绿化区。

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、定期向水行政主管部门通报水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门监督检查。

3、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，定期向有关水行政主管部门提交监测报告。

4、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。

5、水土保持后续设计报市水行政主管部门。

6、按照规定将批复的水土保持方案报告书于10日内送达昌平区水务局，并将送达回执报我局水土保持工作总站。

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，将处以1万元以下的罚款，并追究有关法律责任。

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。



抄送：昌平区水务局、浦华环保有限公司。

市水务局办公室

2010年5月10日印发

申请单位联系人：吴拓宇 联系电话：13811920532

共印7份



北京市规划委员会
建设项目规划条件
(自有用地)

2010规(昌)条字0015号
制作日期: 2010年04月26日

中国石油大学(北京):

你单位 2010年4月1日 申报的, 拟在 昌平区府学路18号
规划建设科研办公 有关材料收悉。
经研究, 根据有关法律、法规、规章的规定和城乡规划要求, 同意你单位按下列规划条件及附图
所示用地范围, 办理该项目建设计划、规划设计等前期工作。

●用地规划要求:

△规划建设用地位置、范围: (详见附图)(详见附图)

△规划建设用地性质: C6教育科研设计用地

△总用地规模: 238079平方米

△总建设用地规模: 238079平方米

其中: 教育科研设计用地: 238079 平方米

△应按要求完成腾退用地范围内的拆迁, 交城市相应行政主管部门按规划性质实施建设和管理。

●建设规划要求:

△本项目建设用地规模: 238079平方米

△建筑使用性质: 高等教育用房

△建筑控制规模(地上建筑规模): 建筑控制规模 \leq 56700平方米 为此次地上建筑规模

△建筑控制高度: 建筑控制高度 \leq 45米 以规划意见复函为准

建设高度可结合城市设计进行适当调整(在文物古迹、风景区周边, 以及与城市防灾减灾、航空、通讯等设施周边有特殊要求的地块除外。)

△建筑控制层数(地上建筑层数): 根据功能需求考虑。

△建筑退让距离: 应符合《北京地区建设工程规划设计通则》的要求

☐未及事项应符合相关法律、法规、规章, 规范、标准及城乡规划技术管理规定的要求。

△建筑间距: .

☐应符合《北京市居住建筑间距暂行规定》的要求。

●环境设计要求:

△建筑立面(色彩、造型): 应与周边建筑物相协调

●绿化环境规划要求:

△绿地率: 绿地率 \geq 30%

●交通规划要求:

△与外部交通衔接的主要出入口方位: 根据相关要求合理设置

☐机动车流: 根据相关要求合理设置

☐非机动车流: 根据相关要求合理设置

☐人流: 根据相关要求合理设置

△停车泊位: 按照《北京市大中型公共建筑停车场建设管理暂行规定》、《北京地区建设工程规划设计通则》的有关规定进行设置

●公共服务设施要求:

居住项目(含居住内容的项目)

△建设项目应采用绿色照明技术、供暖锅炉系统节能技术、空调系统节能技术、电机系统节能技术、高温空气燃烧技术、热泵技术、太阳能利用技术、雨洪利用技术、节水器具及节水控制技术

等节能节水、减排技术，并在设计说明中做出专门说明。

●相关要求：

△持本《建设项目规划条件》办理并取得建设计划批复文件后，须按照计划批准文件明确的方式依法履行勘察设计招投标工作。

△本项目按规定需要建设人防工程，应在办理《建设工程规划许可证》前，取得人防主管部门的审查意见。

△本项目按规定应在办理《建设工程规划许可证》前，取得园林绿化主管部门对建设方案绿化用地的审核意见。

●特别提示：

△按本《建设项目规划条件》办理并取得建设计划文件后到 市规划委员会昌平分局 服务大厅，申请办理 建设工程规划许可，有关要求请登陆 www.bjghw.gov.cn 查询。

告知事项：

1、依据有关法律、法规、规章的规定和批准的城乡规划，为明确建设项目的规划使用性质、用地范围和建设条件，核发本《建设项目规划条件》。

2、本《建设项目规划条件》仅限于已取得土地使用权的单位(产权人)申报的建设项目。

3、本《建设项目规划条件》是建设计划主管部门办理项目批复(批准、核准、备案)文件和建设单位委托设计单位进行规划设计的依据。

4、本《建设项目规划条件》有效期两年，期限届满自行失效不予延续。两年内取得建设计划主管部门的批复文件的，有效期与其一致。有效期届满后可重新申请办理《建设项目规划条件》。

5、建设单位应依据《工程建设项目招标范围和规模标准规定》和《北京市工程建设项目招标范围和规模标准规定》(北京市人民政府令[2001]第89号)，须依法开展勘察设计招投标工作。设计单位须依据本《建设项目规划条件》的要求，按照有关法律、法规、规范、标准及城乡规划技术管理规定的要求进行规划设计。建议向规划部门申请《修建性详细规划方案审查》或《建设项目设计方案审查》的技术服务。

6、居住项目应按照《北京市居住公共服务设施规划设计指标》(市规发[2006]384号)要求配套公共服务设施。按照《北京市新建商品住宅小区住宅与市政公用基础设施、公共服务设施同步交付使用管理暂行办法》(京建法[2007]99号)要求，市政公用基础设施、公共服务设施与住宅同步建设、同步交付使用。

7、建设项目需要使用建筑物名称的，在取得《建设工程规划许可证》后，须按地名管理的有关规定，申请办理并取得地名命名许可(建筑物名称核准)文件。

8、本《建设项目规划条件》(含附图)一式 1 份，文图一体方为有效文件。

中华人民共和国教育部

教发函〔2009〕210 号

教育部关于中国石油大学(北京)新建 综合楼项目建议书的批复

中国石油大学(北京):

《中国石油大学(北京)关于“新建综合楼的项目建议书”的请示》(中石大京校〔2009〕72 号)收悉。经研究,现批复如下:

根据你校事业发展需要,为改善你校办学条件,同意你校按照校园建设总体规划,拆除校医院、后勤车库、冷库、后勤办公楼等建筑共 8245 平方米,原址新建综合楼项目。该项目总建筑面积 72000 平方米,建设内容主要包括实验室、行政办公用房等;项目总投资估算 35873 万元。

请据此进行项目的可行性研究工作,落实建设条件和资金。待条件具备后,请有资质的单位编制可行性研究报告报送我部审批。



二〇〇九年十一月十六日

No.0002933

中华人民共和国
建设工程规划许可证

建字第 110114201200016 号
2012规(昌)建字0011号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关

日期 2012年03月31日



建设单位(个人)	中国石油大学(北京)
建设工程名称	实验办公综合楼(新建综合楼项目)
建设位置	昌平区府学路18号
建设规模	71998平方米
附图及附件名称 本工程建设工程规划许可证附件及设计总平面图两份。	

遵守事项

- 一、本证是经城乡规划主管部门依法审核，建设工程符合城乡规划要求的法律凭证。
- 二、未取得本证或不按本证规定进行建设的，均属违法建设。
- 三、未经发证机关许可，本证的各项规定不得随意变更。
- 四、城乡规划主管部门依法有权查验本证，建设单位(个人)有责任提交查验。
- 五、本证所需附图与附件由发证机关依法确定，与本证具有同等法律效力。



北京市规划委员会
建设工程规划许可证附件
(城镇建筑工程(含非居住项目))

建字第110114201200016号

2012规(昌)建字0011号

制作日期: 2012年03月31日

建设单位: 中国石油大学(北京)

建设位置: 昌平区府学路18号

委托代理人: 吴拓宇

移动电话: 13811920532

固定电话: 89733033

图幅号: 40210-06

●工程许可审批:

△建设计划文件工程名称: 新建综合楼项目

△非住房项目:

序号	项目性质	总建筑面积 (平方米)	建筑面积(平方米)		层数		高度(米)		栋数
			地上	地下	地上	地下	地上	地下	
1	实验办公综合楼	71998	56536	15462	15	2	59.95	-8.6	1
	人防工程情况:								
	人防工程	/	11242		/	/	/	/	/
	平时用途	汽车库							
	备 注	该项目主体地上15层，高度59.95米，局部裙房2-4层，高度8.7米、12.9米、17.1米。							
总计		71998	56536	15462	—	—	—	—	1

告知事项:

1. 依据法律、法规、规章和批准的城乡规划以及城乡规划技术管理规定, 为明确建设项目的规划性质、规模、布局等许可内容, 核发本《建设工程规划许可证》(正本)及《建设工程规划许可证附件(城镇建筑工程, 含附图)》。遵守事项见《建设工程规划许可证》(正本)。

2. 本附件与本《建设工程规划许可证》(正本)具有同等法律效力。

3. 本《建设工程规划许可证》及附件所明确的建设项目规划性质、规模、布局等许可内容是工程建设的依据。

4. 本《建设工程规划许可证》有效期两年。

(1) 两年内取得建设主管部门核发的《建筑工程施工许可证》的, 有效期与其一致。

(2) 本《建设工程规划许可证》需要延续有效期的, 应当在期限届满30日前向规划行政主管部门提出延续申请, 经批准可以延续一次, 延续期限不超过两年。未获得延续批准或者在规定期限内未取得《建筑工程施工许可证》的, 本《建设工程规划许可证》失效。

5. 工程设计单位应依据国家法律、法规、规章和规范、标准及城乡规划要求进行施工图设计, 并依法承担相应法律责任, 其中防雷装置的设计应取得气象行政主管部门的审核意见。如本规划许可所依据的施工图纸, 存在违反设计规范和技术标准设计的, 或属虚假设计行为的, 一经查实, 规划部门将依法进行查处, 并撤销已作出的行政许可决定。

6. 建设项目取得《建设工程规划许可证》后, 并在办理《建筑工程施工许可证》前, 向城乡计划主管部门申请取得建设项目年度施工计划。

7. 建设项目取得《建设工程规划许可证》和《建筑工程施工许可证》后, 应按城乡规划监督的有关规定, 办理规划核验事宜。

8. 建设项目取得《建设工程规划许可证》后, 按照《北京市城市建设档案管理规定》的要求, 须到市城建档案馆办理建设工程竣工档案登记工作。对于应编制竣工图的建设项目, 在工程规划核验(验收)和竣工验收备案后, 应将有关竣工图纸报送市城建档案馆。

9. 本《建设工程规划许可证附件》及附图(设计总平面图)一式5份(含抄送), 文图一体方为有效文件。

监督单位：北京市规划委员会昌平规划监察执法队

抄送单位：北京市规划委员会机关

土方利用情况说明

中国石油大学（北京）新建综合楼项目位于北京市昌平区府学路 18 号中国石油大学（北京）校区东南角。项目施工过程中产生的弃方及建筑垃圾运送至昌平区建筑垃圾消纳场消纳，未随意丢弃。

特此证明！



责令限期改正通知书

京水保责字[2018]第41号

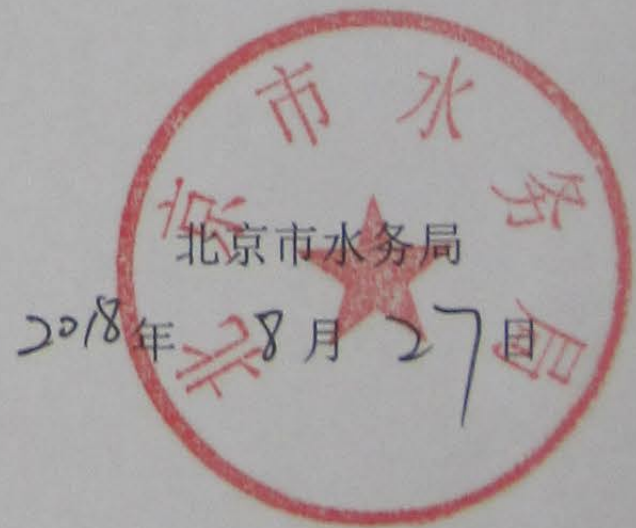
中国石油大学(北京):

你/你单位在中国石油大学(北京)综合楼项目水土保持设施竣工验收
即将生产建设项目投入使用

的行为,违反了《中华人民共和国水土保持法》第二十七条第一款(项)
的规定,根据《中华人民共和国水土保持法》第五十四条的规
定,本行政机关依法责令你/你单位于2018年10月8日前:

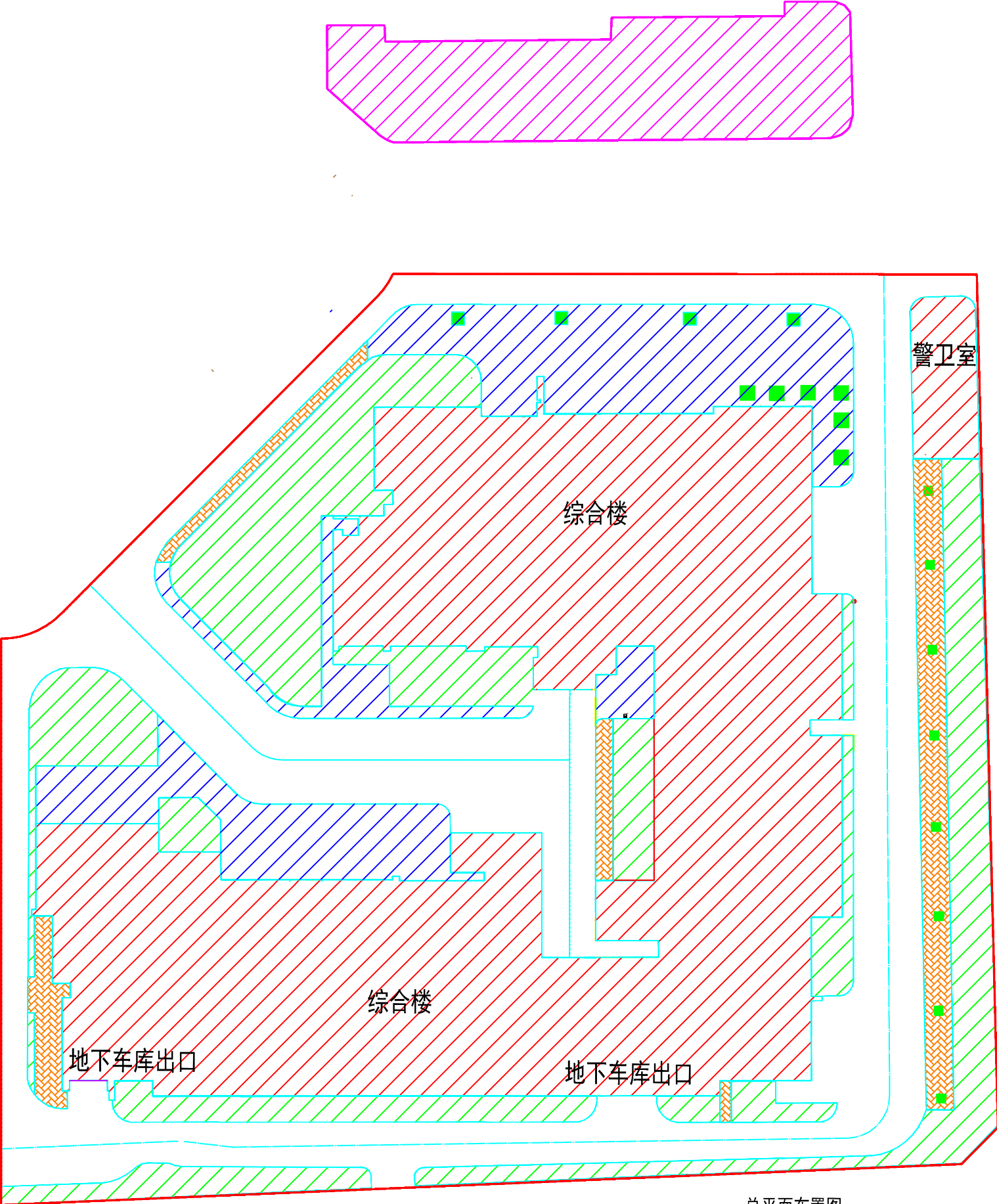
停止违法行为,并取得水保验收接收单

并接受复查。

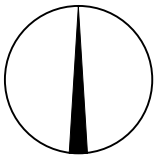


附图 1 项目地理位置图




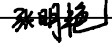


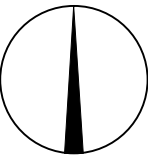
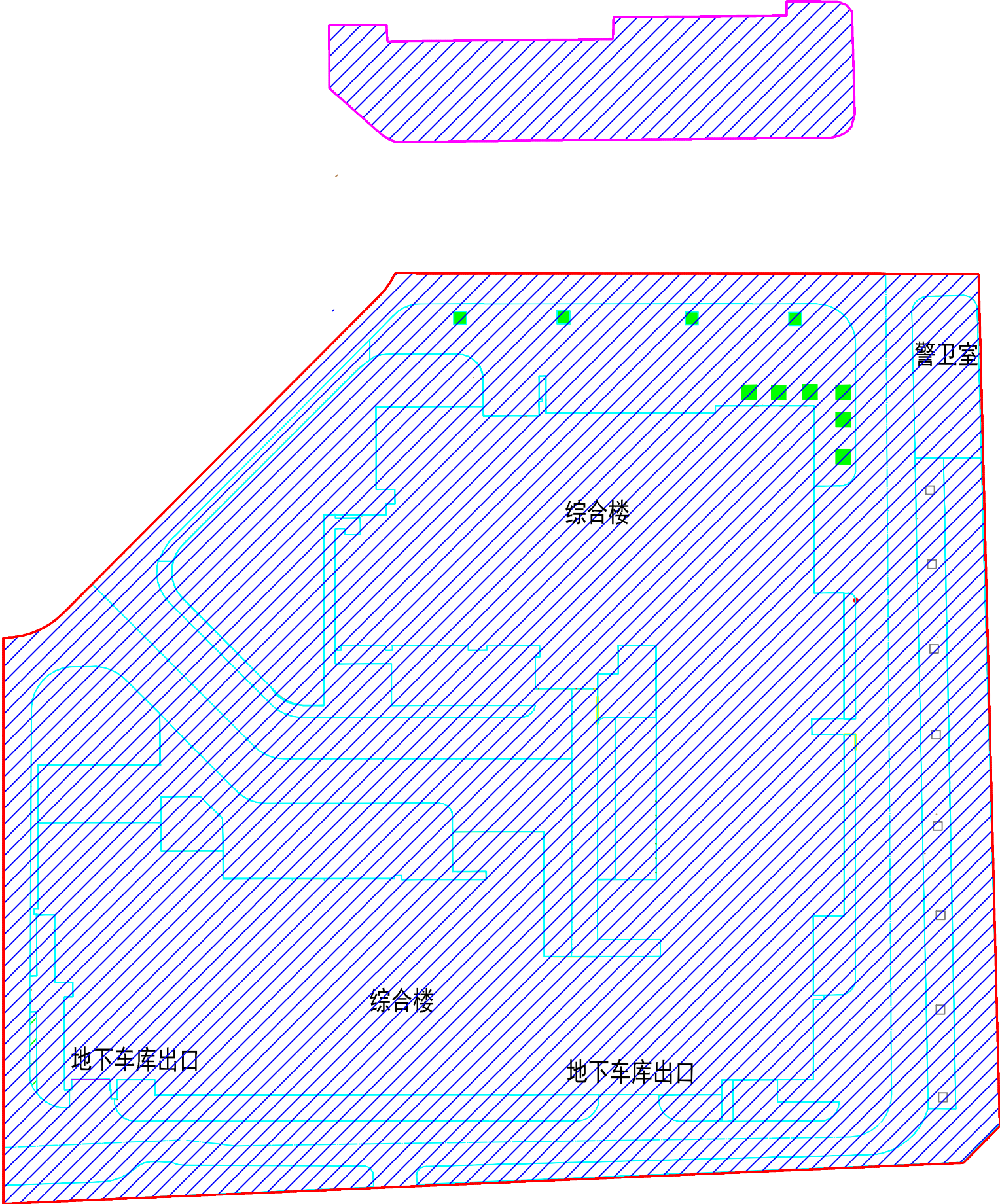
总平面布置图



图例

图例	名 称	图例	名 称
	项目建设红线范围		施工临建占地范围
	建筑物工程区		透水砖铺装
	大理石铺装		道路
	绿化工程区		施工临建工程区

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司					
核定		中国石油大学（北京）新建综合楼项目		水土保持设施监测	
审查					
校核		总平面布置图			
设计					
制图					
描图		比例	1:2000		
资质证号	水保监测（京）字第0011号	图号	附图2	日期	2018年9月



图例

图例	名 称	图例	名 称
	项目建设红线范围		施工临建占地范围
	试运行期防治责任范围		

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司					
核定		中国石油大学（北京）新建综合楼项目		水土保持设施监测	
审查					
校核		试运行期水土流失 防治责任范围图			
设计					
制图					
描图		比例	1:2000		
资质证号	水保监测（京）字第0011号	图号	附图3	日期	2018年9月

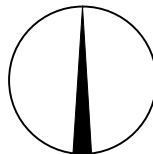
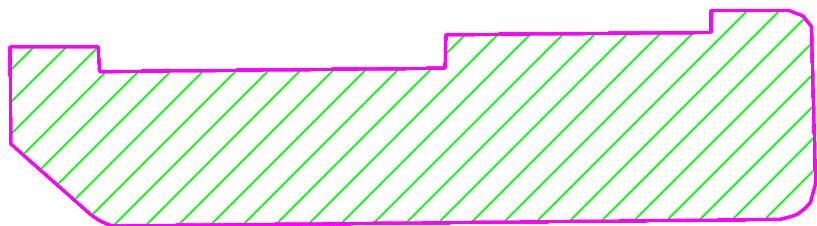
Autodesk



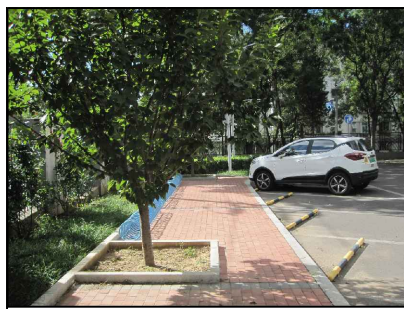
绿化



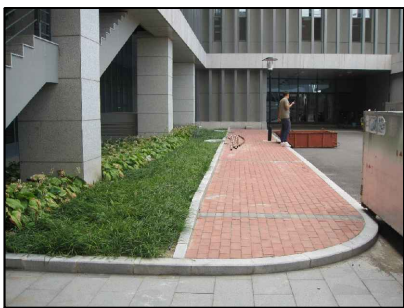
集雨式绿地



透水砖铺装



透水砖铺装



绿化及透水砖铺装



集雨式绿地

图例

图例	名称	图例	名称
	项目建设红线范围		施工临建占地范围
	建筑物		透水砖铺装
	集雨式绿地		非集雨式绿地

水土保持措施数量表

序号	措施名称	单位	数量
1	透水砖铺装	hm ²	0.05
2	集雨式绿地	hm ²	0.17
3	非集雨式绿地	hm ²	0.26
4	绿化工程	hm ²	0.43

综合楼

警卫室

综合楼

地下车库出口

地下车库出口

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

核定		中国石油大学(北京)新建综合楼项目	水土保持设施监测
审查		水土保持设施竣工图	
校核			
设计			
制图		比例	1:2000
描图		图号	附图4
资质证号	水保监测(京)字第0011号	日期	2018年9月

Autodesk

Autodesk

Autodesk