

北京市怀柔区龙山东路东侧多功能 建设项目(一期) 水土保持监测总结报告

建设单位: 北京安宝房地产开发有限公司
监测单位: 北京市怀柔区水土保持科学试验站



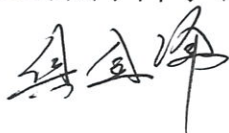
项目名称：北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目

(一期)水土保持监测总结报告

建设单位：北京安宝房地产开发有限公司

监测单位：北京市怀柔区水土保持科学试验站

批准：焦金锋（副站长）



核定：刘天竹（职员）



审查：王卫红（职员）



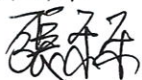
校核：卜新磊（职员）



项目负责人：刘天竹（职员）



编写：张乐乐 助理工程师（第一至八章）



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 项目区概况.....	2
1.3 项目区水土流失防治工作概况.....	4
1.4 监测工作实施概况.....	6
2 重点部位水土流失动态监测结果.....	16
2.1 防治责任范围.....	16
2.2 取土监测结果.....	17
2.3 弃土监测结果.....	17
2.4 工程土石方动态监测结果.....	18
3 水土流失防治措施监测结果.....	20
3.1 水土保持工程措施及实施进度.....	20
3.2 水土保持植物措施及实施进度.....	20
3.3 水土保持临时措施及实施进度.....	22
4 土壤流失量分析.....	23
4.1 各阶段土壤流失量分析.....	23
4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	25
5 水土流失防治效果监测结果.....	26
5.1 国家六项指标水土流失防治效果动态监测结果.....	26
5.2 北京市地方指标水土流失防治效果动态监测结果.....	28
6 结论.....	30

6.1 土壤流失动态变化.....	30
6.2 水土保持措施评价.....	30
6.3 存在问题及建议.....	30
6.4 综合结论.....	30

附表：

附表 1 水土保持监测特性表

附表 2 水土保持措施监测成果表

附表 3 水土保持监测记录表

附件：

附件 1 水土保持方案报告批复文件

附件 2 渣土消纳证

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目防治分区及防治责任范围图

附图 3 项目水土保持监测点位布设图

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目位于怀柔区龙山东路东侧，项目四至：东至青春路和明珠广场，西至龙山东路，南至南大街，北至府前西街。项目建设主要包括建筑物、附属设施、道路、管线和绿化工程等。本项目总用地面积为 9.34hm^2 ，其中项目建设用地 7.51hm^2 ，主要建设内容为酒店、商业金融，会议中心，住宅，以及居民生活配套设施、绿地等；代征城市公共用地 1.83hm^2 。其中一期工程总用地面积 4.10hm^2 ，包括建设用地 3.85hm^2 ，代征用地 0.25hm^2 ；二期工程总用地面积 5.24hm^2 ，包括建设用地 3.66hm^2 ，代征用地 1.58hm^2 。

本项目已于2010年3月开工，计划2012年3月竣工，总工期为24个月。一期工程实际施工期为56个月，2010年3月~2014年10月；二期工程已于2013年4月开工，计划于2018年12月完工。本次验收范围为一期工程，总用地 3.85hm^2 ，全部为建设用地。

1.1.1 地理位置及交通

北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）位于怀柔区龙山东路东侧，四至范围为：东至青春路和明珠广场，西至龙山东路，南至南大街，北至府前西街。项目区地理位置图见附图1。

1.1.2 项目建筑规模及项目特性

项目名称：北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）

建设内容：住宅及居民生活配套设施、绿地等

项目性质：房地产新建项目

投资：总投资为10亿元，其中土建投资约7亿元

工期：设计施工期为24个月，2010年3月~2012年3月；实际施工期为56个月，2010年3月~2014年10月。

1.1.3 项目组成

建筑物：本项目建筑物占地 2.07hm^2 ，主要建设内容包括住宅及居民生活配套设施等，总建筑面积 163009.4m^2 ，其中地上建筑面积为 124000.8m^2 ，地下建筑面积 39008.6m^2 。

建筑平面布置合理，满足使用功能要求，尽量南北向布置采用自然通风并满足采光要求。

1.1.4 工程施工占地

本项目共占地 4.10hm^2 ，其中建设用地 3.85hm^2 ，代征用地 0.25hm^2 。项目占地面积及性质统计结果见表 1-1。

表 1-1 项目占地类型、面积及性质统计结果

地貌类型	工程项目	土地类型(hm^2)		占地性质
		建设用地	合计	
怀柔区 (平原区)	建筑物工程区	2.07	2.07	永久
	道路与管线工程区	0.74	0.74	永久
	施工与绿化区	1.04	1.04	永久
	代征用地区	0.25	0.25	临时
合计		4.10	4.10	

1.1.5 参与工程建设的有关单位

- (1) 建设单位：建设单位：北京安宝房地产开发有限公司
- (2) 主体设计单位：清华大学建筑设计研究院有限公司
- (3) 园林施工单位：深圳市四季青园林花卉有限公司
- (4) 监理单位：北京中环工程建设监理有限责任公司
- (5) 质量监督单位：北京怀柔区建委质量监督站
- (6) 监测单位：北京市怀柔区水土保持科学试验站

1.2 项目区概况

1.2.1 自然环境概况

(1) 地形地貌

怀柔区除东南部为华北平原北缘的平原区外，其余均为山地。地貌类型由于受山脉阻隔影响，使全区地貌类型多样，主要有平原、丘陵、低山、中山、河谷、盆地等地貌类型。地势由南向北逐渐升高，境内最高猴顶山主峰海拔 1755.8 米，中北部汤河口盆地海拔 264 米，南部平原梭草村最低海拔只有 34 米。平原分布在本区的东南部。总面积 24.73 万亩。土层深厚，地势平坦，土地集中连片，现代化水平较高，是全区粮、经作物和畜牧业的主要生产区域，也是全区人口密集、交通发达、经济

繁荣的政治文化中心区。

（2）地质与地震

怀柔区地质构造非常复杂，地质构造处于华北地台中部一燕山沉降带的西段，在漫长的地质构造运动发展中形成复杂的构造格局。表层为新生界第四系全新统和更新统、下为中生白垩系和侏罗系。

（3）气象水文

怀柔区属暖温带大陆性季风型半湿润气候。冬季受西伯利亚冷空气控制，盛行西北风，冬季寒冷干燥；夏季受海洋性气团影响，多偏南风，温暖湿润。四季分明，雨热同期，干湿冷暖变化剧烈，受大气、地貌、海拔等诸多因素影响，水热条件年际间、季节间和不同地域间具有明显差异。全年日照时数在 2748-2873 小时之间。平均气温 6-12℃，无霜期 150-200 天，年降水量 470-850mm，但由于受地形、海拔、坡向等影响，在近距离内气候条件具有明显差异。区内有四级以上河流 17 条，大中小型水库 16 座。怀柔平原区不仅是北京市水源八厂的主要补水区，水源九厂取水口建在怀柔，而且是北京市怀柔应急备用水源工程的水源地，42 眼水源井日供水能力 33.5 万立方米，现在每年从怀柔抽取地下水 1.2 亿立方米。京密引水渠穿越怀柔，怀柔水库、北台上水库、大水峪水库直接为北京供水。北部五个乡镇是密云水库的主要水源地。全区河流分属海河流域的潮白河和北运河两个水系，以潮白河为主，北运河其次。怀柔水库位于位于北京市怀柔区城西侧，潮白河支流、怀河山峡出口、怀九河于怀沙河交汇处，属海河流域潮白河水系。水库集水面积：525 平方公里。

（4）土壤与植被

山地土壤主要有山地草甸土、棕壤、淋溶褐土、粗骨褐土和碳酸盐褐土，有机质和速效钾含量较高，速效磷含量低。土壤垂直分布十分规律，自高而低为：山地草甸土、山地棕壤、粗骨性棕壤、淋溶褐土、粗骨性淋溶褐土。

怀柔区林木覆盖率达 75.7%，森林覆盖率达 53.5%。植被主要为自然植被是暖温带落叶、阔叶林和针叶林，主要有山杨、油松、侧柏、果树等乔木，包括桦杨林、油松林、侧柏林等，灌木主要为荆条、杜鹃等，一般情况下在 1000m 以上的中山区主要是以桦、杨为主的落叶林，而在 1000m 以下的低山区生长大量的落叶林，由于山地海拔高度的变化，水热条件的差异，使本地区植被生长具有较明显的垂直带，这种垂直分布现象，在春秋雨季，不同种树木花色各异，春季漫山红遍，秋季层林尽染。

(5) 河流水系

怀柔地处首都饮用水源保护区，境内有四级以上河流 17 条，大小水库 22 座，山泉 774 处，均属潮白河水系。年水资源总量 8.6 亿 m^3 ，占全北京市水资源总量的 1/5。项目建设区比邻怀柔水库，且项目区地势较低，项目区建设不会对水库造成影响。

1.2.2 水土流失现状

项目区属于北京市水土流失重点预防保护区。水土流失以水力侵蚀为主，根据实地调查，项目区现状为裸地，侵蚀程度以微度为主，土壤侵蚀背景值为 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.3 项目区水土流失防治工作概况

1.3.1 水土保持方案批复情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等的要求，北京安宝房地产开发有限公司委托北京市怀柔区水土保持科学试验站编制《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书》，并于 2010 年 11 月 26 日取得了北京市水务局对本项目水土保持方案报告书的批复，京水行许字[2010]第 502 号。根据本项目水土保持方案及其批复文件，内容如下：

(1) 同意水土流失现状分析，该项目区位于怀柔区龙山东路东侧，东至青春路和明珠广场，西至龙山东路，南至南大街，北至府前西街。

(2) 本项目总用地面积 9.34hm^2 ，全部为永久占地，项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区，预测工程建设造成的水土流失量 918.01t ，其中施工期可能造成水土流失量为 902.28t ，自然恢复期可能造成水土流失量为 15.73t 。

(3) 本项目主要建设内容为酒店、商业金融、会议中心、住宅、以及居民生活配套设施、绿地等。项目区总建筑面积 20.40 万 m^2 ，建筑密度为 30%，绿化率为 30%，项目总投资 10.93 亿元，其中土建投资 6.95 亿元。计划于 2010 年 3 月开工，于 2012 年 3 月完工，总工期 24 个月，设计水平年为 2013 年。

根据项目实际建设过程中施工单位及工期要求，本项目分两期施工，本次验收范围为一期用地，建筑面积 163009.4m^2 ，其中地上建筑面积 124000.8m^2 ，地下建筑面积 39008.6m^2 。主要建设内容为商业金融、住宅及居民生活配套设施、绿地、道路等。本项目工程总投资 10 亿元，其中土建投资 7 亿元。根据水土保持监测结果，本

项目实际发生的土石方挖填总量为 26.63 万 m³，其中挖方 22.01 万 m³，填方 4.62 万 m³，余方 17.39 万 m³，余方由怀东冷库项目及孙史山砖厂附近大坑项目使用，土石方利用合理。项目土石方主要包括基础及管线挖方、基坑回填、道路回填、土地整平、绿化覆土、景观造景等。经过土石方优化利用，土石方利用率为 100%。

1.3.2 水土流失防治分区及防治责任范围

根据《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》及批复文件，北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土流失防治责任范围共计 9.34hm²，包括建设区为 7.51hm²，直接影响区为 1.83hm²。其中，一期工程水土流失防治责任范围为 4.10hm²，包括建设用地 3.85hm²，直接影响区 0.25hm²；二期工程水土流失防治责任范围为 3.66hm²，直接影响区 1.58hm²。本工程的防治责任范围面积详见表 1-2。

表 1-2 水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

地貌类型	工程项目	建设区			直接影响区			防治责任范围		
		一期	二期	小计	一期	二期	小计	一期	二期	小计
平原区	建筑物工程区	2.07	2.01	4.08	0.25	1.58	1.83	2.32	3.59	5.91
	道路管线工程区	0.74	0.64	1.38				0.74	0.64	1.38
	施工与绿化区	1.04	1.01	2.05				1.04	1.01	2.05
合计		3.85	3.66	7.51	0.25	1.58	1.83	4.10	5.24	9.34
*注：本项目采用永临结合，施工便道工程区包括在道路管线工程区。										

1.3.3 防治目标

根据已批复的《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》确定的水土流失防治目标详见表 1-3、1-4。

表 1-3 水土流失防治目标

防治目标	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形与项目特点修正	采用标准
扰动土地整治率(%)	95	*	*	*	95
水土流失总治理度(%)	95	*	*	*	95
土壤流失控制比	0.8	*	+0.2	*	1.0
拦渣率(%)	95	*	*	*	95
林草植被恢复率(%)	97	*	*	*	97
林草覆盖率(%)	30	*	*	*	25

表 1-4 北京市房地产建设项目水土流失防治标准

序号	量化指标	防治目标要求 (%)
		平原项目
1	土石方利用率	>90
2	表土利用率	>98
3	临时占地与永久占地比	<10
4	雨洪利用率	>90
5	施工降水利用率	>80
6	硬化地面控制率	<30
7	边坡绿化率	>95

1.3.4 水土流失预测情况

根据《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书》的预测结果,北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目总预测期水土流失量为 918.01t,其中一期工程扰动地表面积为 3.85hm²,损坏水土保持设施面积 3.85hm²,一期工程建设区预测水土流失量 468.19t,其中建筑物工程区水土流失量 254.71t,占水土流失量的 54.40%;道路与管线工程区水土流失量 36.36t,占水土流失量的 7.77%;施工与绿化区水土流失量 177.12t,占水土流失量的 37.83%,建筑物工程区与施工绿化区为本项目水土保持监测的重点区域。

1.3.5 水土保持措施布局及主要工程量

根据《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书》(报批稿),水土保持措施包括:铺设空心砖 0.57hm²,表土剥离 1.5 万 m³,土地整平 2.42hm²,铺设透水砖 0.38hm²;绿化工程 2.42hm²;防尘网覆盖 2810m²,彩钢板拦挡 2330m,人工挖排水沟 388m³,临时沉沙池 3 座,临时沉沙池拆除 14m³,临时雨水收集池 340m³,洒水车洒水 1008 台时,项目区外彩钢板拦挡 1058m。一期工程水土保持措施包括以下内容:

①工程措施:土地整平 1.04hm²,透水铺装 0.38hm²,空心砖铺装 0.57hm²,表土剥离 0.91 万 m³。

②植物措施:绿化面积 1.04hm²,栽植乔木 490 株,栽植灌木 1983 株,直播种草 186kg。

③临时措施：防尘网覆盖 1441m²，人工挖排水沟 199m³，临时沉沙池 2 座，临时雨水收集池 174 m³，洒水降尘 517 台时，彩钢板拦挡 1736m，原土夯实 99 m³。

1.4 监测工作实施概况

1.4.1 监测组织机构

2010 年 2 月受北京安宝房地产开发有限公司的委托，北京市怀柔区水土保持科学试验站承担了“北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）”水土保持监测工作。监测单位组织技术人员成立监测项目组，实行项目经理负责制，并及时开展项目监测工作。每次监测结束后，对监测结果和原始调查资料数据进行统计对比分析，编写监测成果报告，及时报送业主与当地水土保持主管部门。发现异常情况，立即通知业主与当地水土保持主管部门，进行水土保持补救措施。每年年末，进行一次资料整理及归档，编制年度监测报告，内容包括监测时间、地点、监测方法、监测成果等，并报送建设单位、当地水土保持主管部门和上级水土保持监测管理机构备案。

根据各阶段的监测情况及主体工程目前进展情况，整理监测数据，分析监测结果，编制提交《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）水土保持监测总结报告》。

1.4.2 监测工作开展情况

本项目执行项目经理负责制，成立项目小组，经项目组研究讨论对本项目监测工作做如下安排：

（1）2010 年 3 月，项目组通过研究项目实际情况及主体设计资料，讨论并编制完成了《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）水土保持监测实施方案》，确定了本工程具体监测内容、技术路线和方法，同时对监测小组人员进行了任务分工，进一步保障了后续监测工作的顺利开展。

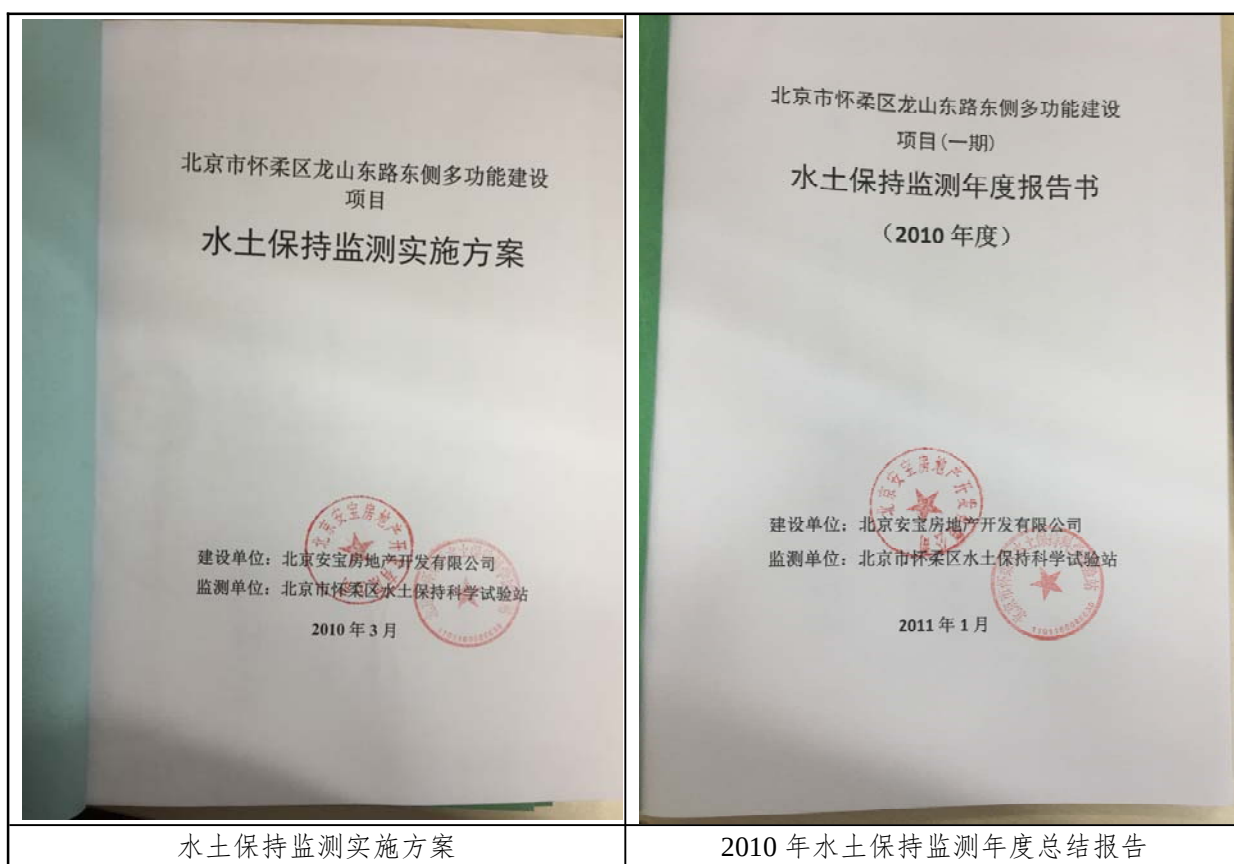
（2）2010 年 4 月 19 日~4 月 22 日，由项目负责人，收集项目所需资料，并进行整理分类，对重要资料及时进行备份和存档。掌握主体工程基本情况，为下一步工作奠定良好基础。

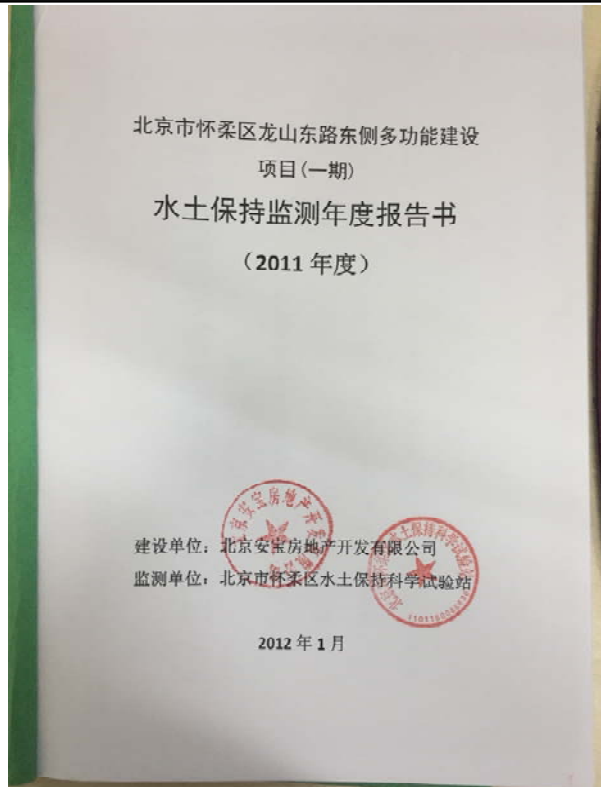
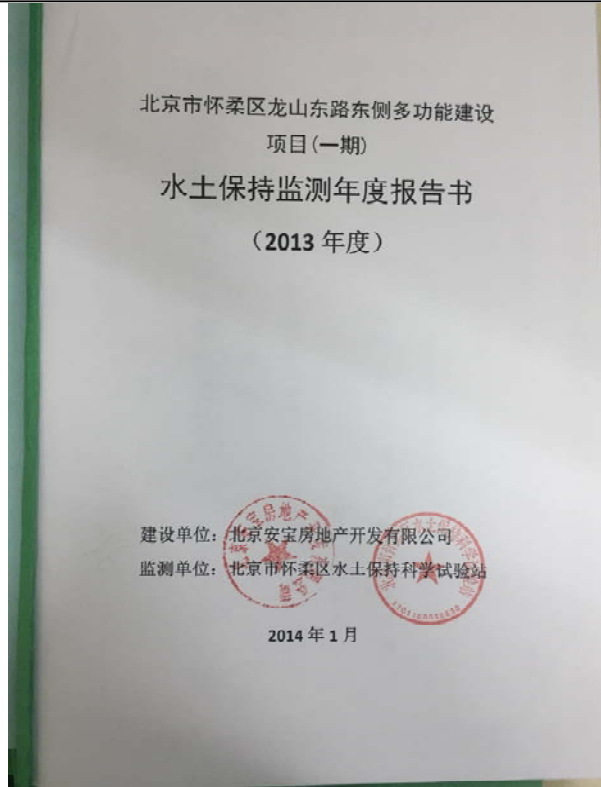
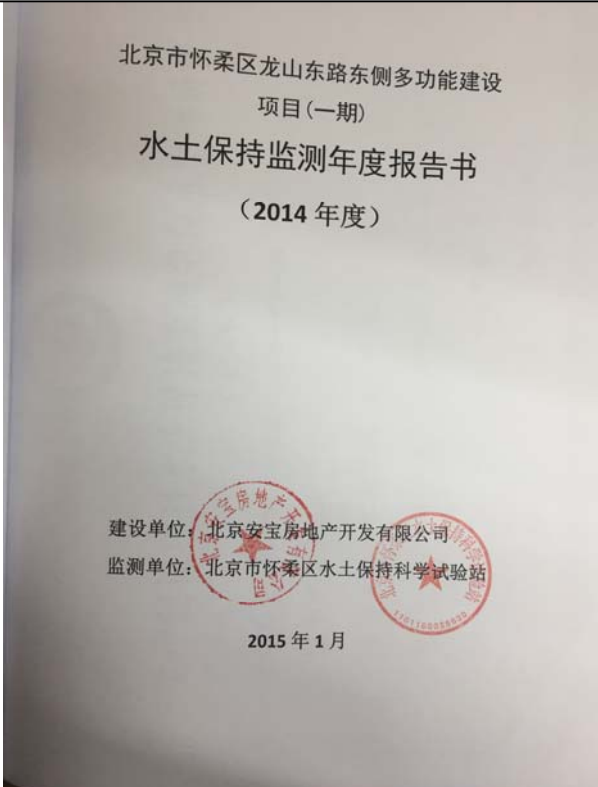
（3）2010 年 5 月 15 日，监测项目组和建设单位召开座谈会，在熟悉主体工程的前提下，通过现场查勘，了解项目区水土流失基本情况。

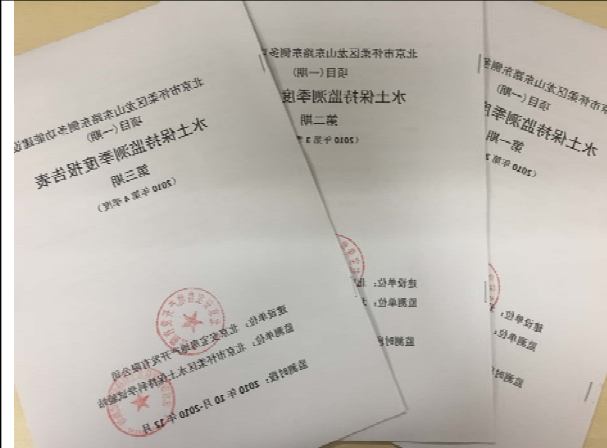
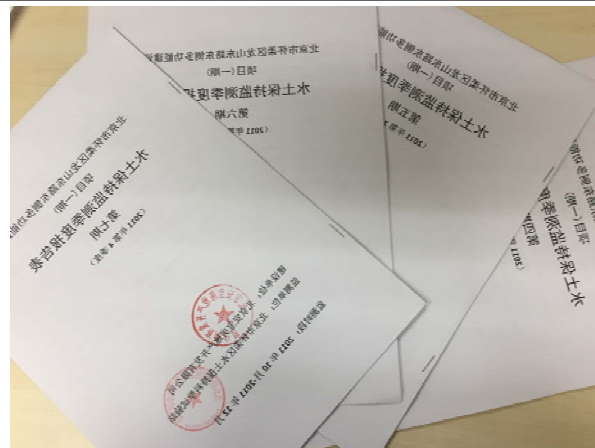
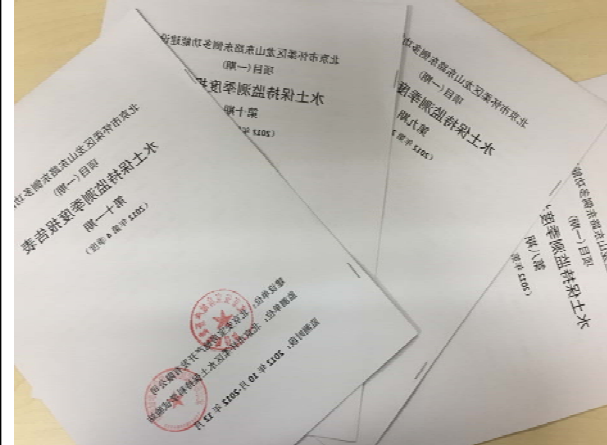
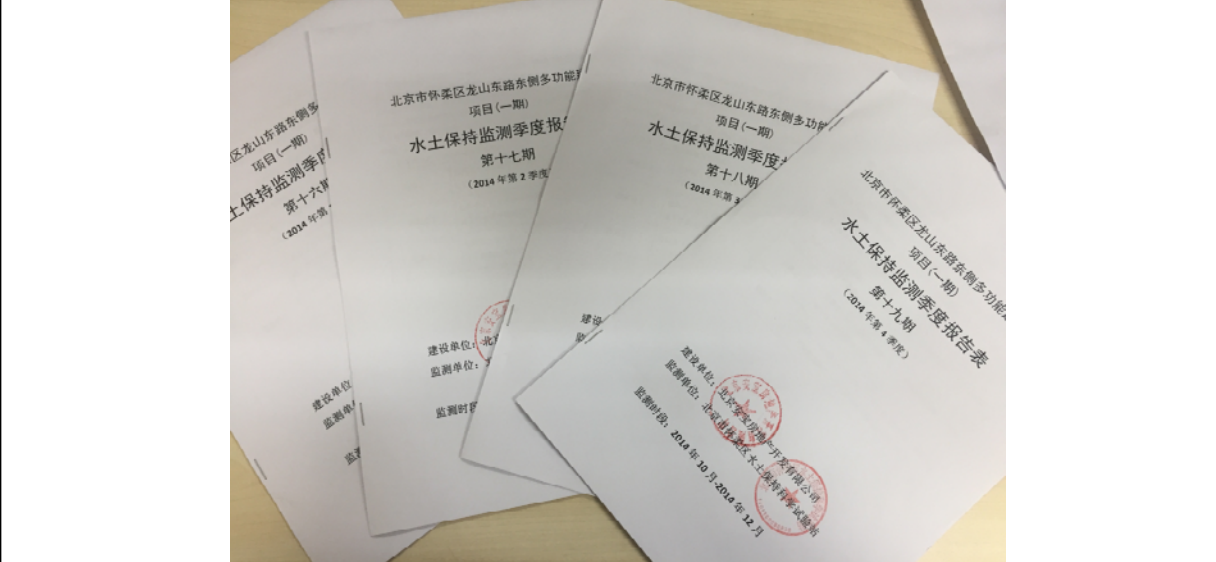
(4) 2010 年 3 月~2014 年 10 月，采用调查监测和地面定位调查的方法按照分区进行水土流失各项内容的监测。并及时做好现场记录和数据整理，及时报送水土保持监测季度报表。针对监测过程中出现的水土流失问题及时向建设单位反映，协助施工单位、建设单位对项目区易产生水土流失的区域采取有效的防护措施进行防护，尽量减少水土流失产生的危害。

(5) 2018 年 9 月，根据项目实际情况，整理监测数据和资料，并进行数据分析，编制完成本项目水土保持监测总结报告。

本项目监测人员完成 20 次现场监测，提交监测实施方案，监测季报 19 篇，年度总结报告 5 篇，现场各项水土保持措施布设到位，发挥水土流失防治效果。



	
2011 年水土保持监测年度总结报告	2012 年水土保持监测年度总结报告
	
2013 年水土保持监测年度总结报告	2014 年水土保持监测年度总结报告

	
2010 年水土保持监测季度报告表	2011 年水土保持监测季度报告表
	
2012 年水土保持监测季度报告表	2013 年水土保持监测季度报告表
	
2014 年水土保持监测季度报告表	

1.4.3 监测范围和分区

1.4.3.1 监测范围

依据已批复的《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，一期工程水土保持防治责任范围面积 4.10hm^2 ，其中项目建设区面积 3.85hm^2 ，直接影响区面积 0.25hm^2 。根据项目实际扰动情况和总征占地情况，水土保持监测范围为 3.85hm^2 。

1.4.3.2 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。根据监测进场时项目现场情况，本项目监测分区分为建筑物工程区、道路管线工程区和施工与绿化工程区三个监测分区。

1.4.4 监测内容

依据本项目已审批的水土保持方案报告书中确定的监测内容，主要包括防治责任动态监测、弃土弃渣动态监测、水土流失防治措施动态监测、施工期土壤流失量动态监测四部分。

1.4.4.1 防治责任范围动态监测

防治责任范围动态监测主要是监测工程的永久占地、扰动地表面积以及防治责任范围。具体监测内容如下：

本项目总占地面积 4.10hm^2 ，其中建设用地 3.85hm^2 ，代征用地 0.25hm^2 。根据水土保持监测结果，扰动地表面积为 3.85hm^2 ，因此本项目水土流失防治责任范围为 3.85hm^2 。

1.4.4.2 弃土弃渣动态监测

本项目实际发生的土石方填挖方总量 26.63万 m^3 ，其中挖方 22.01万 m^3 ，填方 4.62万 m^3 ，余方 17.39万 m^3 。余方 17.39万 m^3 由北京京秦基础工程有限责任公司负责调运使其综合利用，渣土消纳协议见附件 2。

1.4.4.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要监测工程的水土流失防治措施实施情况（工程措施、

植物措施、临时措施)、水土流失防治措施实施效果和施工期土壤流失量动态监测。

1、水土流失防治措施实施情况

主要监测工程措施、植物措施、临时措施实施情况。

(1) 工程措施

透水铺装工程：本项目人行步道及停车位进行透水砖铺装及木塑铺装，面积 073hm²，有利于雨水入渗，减少汇集水量；

(2) 植物措施

监测绿化区域植物措施类型（灌木、乔木、草本等）、植物种类、分布、面积。本项目绿化面积 1.16hm²，林草覆盖率为 30.11%，乔灌木布置合理，形成乔、灌、草、花多样性生态小群落，创造优质愉悦环境。

(3) 临时防护措施

对施工过程中实施的各种拦挡、苫盖、排水沉沙、洒水降尘等措施进行动态监测。2010 年 3 月至 2012 年 11 月对临时洗车池、临时排水沟、临时沉沙池、彩钢板拦挡进行了监测，2012 年 11 月至 2014 年 9 月对裸露地表防尘网覆盖进行了监测，监测结果表明，各项水土保持措施布设及时到位，有效防治了水土流失。

2、水土流失防治措施实施效果

(1) 防护效果

监测结果表明：水土保持工程措施、植物措施及临时措施在拦挡泥沙、减少水土流失、绿化美化生态环境方面起到了重大作用。

(2) 植物措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

监测结果表明：完工后绿化工程区主要植物种类有白皮松、油松、银杏、国槐、法桐、云杉、雪松、玉兰、合欢、五角枫、栾树、白蜡、馒头柳等乔木；紫荆、紫薇、金银木、白丁香、木槿、紫叶矮樱、珍珠梅等。成活率达到 99%，后期继续进行补植及维护。

(3) 透水铺装工程的稳定性、完好程度和运行情况

监测结果表明：透水铺装工程无损坏、沉降等不稳定情况出现。

(4) 各项措施的拦渣保土效果

监测结果表明：各项措施实施后的拦渣率为 98.36%。

1.4.5 监测指标和方法

本项目采用调查巡视监测法进行水土保持监测，项目基坑开挖阶段重点监测建筑物工程区，室外工程建设阶段重点监测道路管线工程区与绿化区。

根据不同类型区典型地段的实地调查，监测项目工程在施工期及自然恢复期水土流失程度和强度的变化，同时收集当地有关部门资料与之进行对比。调查内容主要有：挖方、填方及临时堆土等防护措施，项目区植物措施成活率和保存率、施工中挖方及临时堆土对周边造成的危害以及影响因素等。结合定位监测和典型监测，得出 6 项量化的防治目标值，作为水土保持专项验收的依据。

(1) 地形地貌、土地利用变化监测、施工前后地形地貌。

(2) 扰动地表面积监测：面积监测采用手持 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如开挖、临时堆土等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），然后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实施分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积。）。对临时堆土的测量，把堆积物近似看成多面体，通过测量一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物体积。

(3) 植被监测：选有代表性的地块作为标准地，标准地面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m。采用标准地法进行观测并计算林地郁闭度。计算公式为：

$$D = f_d / f_c$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度；

f_c —样方面积， m^2 ；

f_d —样方内树冠垂直投影面积， m^2 ；

每年夏季进行一次植被生长发育及覆盖率状况调查，主要调查树高、胸径、地径、郁闭度及密闭度等，同时调查植被成活率、密度等生长情况。

(4) 土石方开挖与回填量监测。

(5) 防治措施监测：各项防治措施的面积、数量质量，工程措施的稳定性、完

好程度和运行情况。

(6) 水土流失危害、生态环境变化监测：开发建设项目对周边水质、空气、动物等带来的不利影响。

1.4.6 监测时段和频次

1.4.6.1 监测时段

根据《水土保持监测技术规程》、本项目水土保持方案报告书及结合工程实际施工情况，本项目监测时段为 2010 年 3 月至 2014 年 10 月。

1.4.6.2 监测频次

根据水利部水保[2009]187 号文规定，项目在接受委托后的建设期内开展监测，本项目实际监测时间及频次见下表 1-5。

表 1-5 实际监测时间及频次

年度	监测时间	年度监测次数
2010 年 (3 月-12 月)	2010 年 3 月 29 日	4
	2010 年 5 月 17 日	
	2010 年 9 月 7 日	
	2010 年 12 月 22 日	
2011 年 (1 月-12 月)	2011 年 2 月 24 日	5
	2011 年 4 月 18 日	
	2011 年 6 月 30 日	
	2011 年 9 月 21 日	
	2011 年 11 月 30 日	
2012 年 (1 月-12 月)	2012 年 3 月 1 日	4
	2012 年 5 月 29 日	
	2012 年 7 月 31 日	
	2012 年 12 月 28 日	
2013 年 (1 月-12 月)	2013 年 4 月 19 日	3
	2013 年 9 月 13 日	
	2013 年 12 月 11 日	
2014 年 (1 月-12 月)	2014 年 4 月 15 日	4
	2014 年 6 月 19 日	
	2014 年 10 月 27 日	
	2014 年 12 月 2 日	
合计		20

1.4.9 监测点布局

根据《水土保持监测技术规程》中监测点布设的原则和选址要求，在实地踏勘

的基础上，针对项目区工程特点、监测时间、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，沿用方案设计共布设 3 个监测点，监测点布设合理，详见表 1-6。

表 1-6 监测点位布设情况表

监测分区	监测点位	监测点	监测频率	监测内容
建筑物工程区	基坑回填土区	测点 1	主体工程建设进度每 3 个月监测记录一次； 正在进行的土方工程每 10 天监测记录一次；	挖方、填方量； 堆土防护、土石方调运；
道路管线工程区	道路填方、管线区	测点 2	水土保持措施效果每月监测记录一次； 正在实施的水土保持措施建设情况每 10 天监测记录一次；	水土保持工程措施拦挡效果； 水土保持道路铺装措施建设情况；
施工与绿化工程区	植被恢复	测点 3	扰动地表面积每月监测记录一次； 植物措施生长情况每 3 个月监测记录一次； 遇暴雨大风情况需加测；	降雨量、降雨强度等； 防治责任范围面积、扰动地表面积及程度等； 水土流失量；植被恢复状况。 雨水收集利用措施运行情况；
合计		3 测点		

根据上述监测点和监测方案布设统计及设备、材料的优化组合利用，水土保持监测工程设施工程量、消耗性材料及仪器设备量汇总于表 1-7。

表 1-7 工程水土保持监测设施和设备一览表

项目	工程或材料设备	数量
一、监测主要消耗性材料	流量瓶	12 个
	蒸发皿	2 个
	烘干机	10 个
	量杯	20 个
	烧杯	20 个
	集流桶	10 个
	雨量筒	10 个
二、监测主要设备和仪器	GPS	1 个
	激光测距仪	1 个
	烘箱	1 台
	数码照相机	1 个
	计算机	1 个
	打印机	1 个
	数码摄像机	1 个

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围

2.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书》，其中，一期工程水土流失防治责任范围为 4.10hm^2 ，包括建设用地 3.85hm^2 ，直接影响区 0.25hm^2 ；二期工程水土流失防治责任范围为 3.66hm^2 ，直接影响区 1.58hm^2 。见表 2-1。

表 2-1 一期工程防治责任范围统计表

单位： hm^2

地貌类型	工程项目	建设区	直接影响区	防治责任范围
平原区	建筑物工程区	2.07	0.25	2.32
	道路与管线工程区	0.74	0.00	0.74
	施工与绿化区	1.04	0.00	1.04
合计		3.85	0.25	4.10

2.1.2 实际发生的防治责任范围

根据监测过程实地调查资料及项目区遥感影像图，实际发生的水土流失防治范围面积较批复的防治责任范围有所减少，主要原因为本次工程建设期间，代征城市公共用地暂不实施工程建设，也不作为临时施工场地，项目建设红线周边均设置了彩钢板围挡，防治责任范围减少面积为直接影响区面积 0.25hm^2 ，实际发生的防治责任范围为 3.85hm^2 。实际发生的防治责任范围与批复的面积对比情况详见表 2-2。

表 2-2 项目建设实际扰动与方案设计对比分析表

单位： hm^2

工程项目	方案确定的面积			实际发生的面积			变化值	占地性质
	建设区	直接影响区	小计	建设区	直接影响区	小计		
建筑物工程区	2.07	0.25	2.32	2.07	0.00	2.07	-0.25	永久
道路管线工程区	0.74	0.00	0.74	0.74	0.00	0.74	0.00	永久
施工与绿化区	1.04	0.00	1.04	1.04	0.00	1.04	0.00	永久
合计	3.85	0.25	4.10	3.85	0.00	3.85	-0.25	

2.1.3 扰动地表面积动态监测

扰动地表面积与项目施工进度密切相关，本项目于 2010 年 3 月开始施工，2014 年 10 月完工。工程总占地 3.85hm²，均为永久占地。工程施工进度与扰动地表面积变化情况见表 2-3。

表 2-3 地表扰动面积监测结果统计表

单位：hm²

项目 \ 时间	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
工程总进度					
永久占地面积	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85
临时扰动面积	0	0	0	0	0
总扰动面积	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85

2.2 取土监测结果

2.2.1 设计取土（石）情况

根据已批复的《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目无取土场设计。

2.2.2 取土（石）量监测结果

根据本项目的取土（石）量监测结果，本项目的土石方主要包括基础的开挖，表土剥离以及绿化覆土等，为了营造良好的生态环境，减少弃土弃渣对项目区产生环境影响，主体工程施工中优化利用土石方，土方均为本项目基础开挖产生的土方量。根据建设单位及施工单位的相关施工记录，本项目未在项目区以外设置取土场。

2.3 弃土监测结果

2.3.1 设计弃土（渣）情况

根据已批复的《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目一期工程量 17.39 万 m³，土方由怀东冷库项目及孙史山砖厂附近大坑项目使用。

2.3.2 弃（渣）量监测结果

根据本项目的弃（渣）量监测结果，一期工程余方 17.39 万 m³，余方由怀东冷库项目及孙史山砖厂附近大坑项目使用，土石方利用合理。

2.4 工程土石方动态监测结果

2.4.1 设计土石方工程量及流向情况

根据已批复的《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书》，以及主体工程设计，工程土石方总量为 45.72 万 m³，其中挖方 37.61 万 m³，填方 8.11 万 m³，余方 29.51 万 m³。其中一期挖方 22.01 万 m³，填方 4.62 万 m³，余方 17.39 万 m³，二期挖方 15.60 万 m³，填方 3.49 万 m³，余方 12.12 万 m³。

表 2-4 设计土石方工程量及流向表

单位：万 m³（自然方）

序号	位置	挖方	填方			弃方	土石方调配		取、弃土位置
			填方	本区利用	借方		调入	调出	
A ₁	基坑	346637	34432	81073		295088		18061	A ₄ 、A ₆ 、A ₇
A ₂	管线	11800	5428					5428	A ₄
A ₃	表土剥离	17724						17724	A ₅ 、A ₆
A ₄	道路		5428				5428		A ₂
A ₅	绿化覆土		11422				11422		A ₃
A ₆	景观造型		9000				9000		A ₁ 、A ₃
A ₇	土地整平		15363				15363		A ₁
合计		376161	81073	81073		295088	41213	41213	

表 2-5 一期工程设计土石方工程量及流向表

单位：万 m³（自然方）

序号	位置	挖方	填方			余方	土石方调配		取、弃土位置
			填方	本区利用	借方		调入	调出	
A ₁	基坑	202711	22634	46606		173879		6198	A ₄ 、A ₆ 、A ₇
A ₂	管线	8260	3800					4460	A ₇
A ₃	表土剥离	9086						9086	A ₅ 、A ₆
A ₄	道路		2783				2783		A ₁
A ₅	绿化覆土		5825				5825		A ₃
A ₆	景观造型		3261				3261		A ₁ 、A ₃
A ₇	土地整平		7876				7876		A ₂
合计		220057	46178	46178		173879	19745	19745	

2.4.2 监测土石方工程量及流向情况

监测单位根据建设单位提供的主体设计、施工记录，确定工程实际土石方量。本项目一期工程的土石方工程量与《北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目水土保持方案报告书》的设计土石方量基本一致。本项目实际发生的土石方挖填方总量 26.63 万 m³，其中挖方 22.01 万 m³，填方 4.62 万 m³，余方 17.39 万 m³。本项目土石方工程量监测数据统计见表 2-6。

表 2-6 土石方工程量监测数据统计表

单位：万 m³（自然方）

时 段	挖 方	填 方	弃 方	备注
2010.3-2010.6	10.03	0.00	5.79	余方由怀东冷库项目及孙史山砖厂附近大坑项目综合使用
2010.7-2010.9	11.15	0.00	11.15	
2011.4-2011.6	0.00	1.02	0.00	
2011.10-2011.12	0.00	1.76	0.00	
2012.4-2012.6	0.00	0.27	0.00	
2013.7-2013.9	0.83	0.38	0.45	
2013.10-2013.12	0.00	0.27	0.00	
2014.4-2014.10	0.00	0.92	0.00	
合计	22.01	4.62	17.39	

3 水土流失防治措施监测结果

北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）于 2010 年 3 月正式开工建设，2014 年 10 月完工。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。

3.1 水土保持工程措施及完成量

采用调查监测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，对水土保持方案中设计的工程措施进行重点监测，并通过实地量测等方法进行现场监测。项目区已实施的水土保持工程量详见表 3-1。

表 3-1 水土保持工程措施监测统计表

序号	水土保持工程项目	单位	工程量
1	土地整平	hm ²	1.16
2	木塑铺装	hm ²	0.06
3	铺设透水砖	hm ²	0.67
4	表土剥离	万 m ³	0.91
5	节水灌溉	hm ²	1.16

3.2 水土保持植物措施及完成量

根据现场监测，项目区实施的水土保持植物措施见表 3-2。

表 3-2 植物措施监测统计总表

项目		单位	数量	规格		
				H 高度 m	D 蓬径 m	胸径 cm
乔木	白皮松	株	24	4	3	
	油松	株	58	3	3	
	桧柏	株	83	2.5	2	
	云杉	株	40	2	1.8	
	雪松	株	5	4	3	
	雪松 D	株	2	4	6	
	五角枫	株	12	5.5	3.5	12
	五角枫 D	株	9	4	6	18
	合欢	株	6	5	3.5	12
	馒头柳	株	50	5	4	12
	法桐	株	34	5	4	12
	法桐 D	株	21	6	6	23

项目		单位	数量	规格		
				H 高度 m	D 蓬径 m	胸径 cm
	栾树	株	58	5	4	12
	栾树 D	株	7	3	6	23
	白蜡	株	62	5	4	12
	国槐	株	79	5	4	12
	银杏	株	29	5	3.5	12
	银杏 D	株	6	4	3	23
	臭椿	株	5	5	4	12
	丛生白桦	株	21	6	3.5	12
	红花槐	株	43	5	3.5	12
	八棱海棠	株	56	3	3	10
	二乔玉兰	株	30	3	3	10
	紫叶李	株	70	3	2.5	10
	樱花	株	37	3	3	10
	山桃	株	85	3	3	10
灌木	紫荆	株	49	2.5	2	8
	紫薇	株	47	2	2	7
	金银木	株	71	2.5	2.5	8
	白丁香	株	43	2	2	8
	木槿	株	43	2	1.5	7
	紫叶矮樱	株	50	1.5	1.5	6
	珍珠梅	株	46	1.5	1.5	6
	大叶黄杨球	株	24	1.5	1.5	8
	铺草皮	hm ²	1.16			
合计						

本项目植物措施实施面积为 1.16hm²。

项目区内植物措施采用乔灌木相结合的种植方式，按照适地适树的原则，结合立地条件和季节变化规律进行植物配置。

植物生长情况包括植物成活率和植被覆盖度，监测方法采用调查法和样框调查法。通过现场调查，绿化工程实施半年后，项目区内所有植物均已成活。

根据主体设计，绿化主要选取雪松、白皮松、油松、银杏、国槐、法桐、元宝松、元宝枫、栾树、八棱海棠、白蜡、臭椿、馒头柳、山桃、紫叶李；金银木、黄杨球、木槿、白丁香、紫叶矮樱、珍珠梅、大叶黄杨球等。植物生长情况包括植物成活率和植被覆盖度，监测方法采用调查法和样框调查法。通过现场调查，绿化工程实施半年后，项目区内所有植物均已成活，成活率为 99%。

3.3 水土保持临时措施及完成量

根据现场监测，项目区实施的临时措施见表 3-3。

表 3-3 临时措施监测统计表

序号	水土保持工程项目	单位	实际工程量
1	防尘网覆盖	100m ²	32.41
2	彩钢板临时拦挡	100m	11.94
3	人工挖排水沟	100m ³	1.99
4	原土夯实	100m ³	0.99
5	临时沉沙池建设	座	3
6	临时沉沙池拆除	100m ³	0.14
7	临时雨水收集池	100m ³	1.74
8	洒水车洒水	台时	1163
9	临时洗车池	座	1
10	项目区外彩钢板拦挡	100m	5.42

4 土壤流失量分析

4.1 各阶段土壤流失量分析

4.1.1 土壤侵蚀单元划分

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

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

（1）原地貌侵蚀单元评价本项目位于北京市怀柔区，处于平原区，属北京市水土流失重点预防保护区，应使用水土流失一级防治标准。根据北京市水土流失现状遥感成果，项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由于资源开发和基本建设活动较集中、频繁，需注意防止开发建设活动造成新增水土流失。

（2）扰动地表类型及防治分区监测工程扰动地表监测主要是针对工程建设过程中扰动地表的类型、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测，并对工程建设的地表扰动情况进行分析评价。监测的重点是各种有危害扰动，特别监测建设过程中大的开挖面、弃土弃渣堆砌面以及施工场地。

扰动地表监测旨在为水土流失现状及治理评价提供背景值，是确定土壤流失量的基础，是开发建设项目水土保持监测的中心内容之一。其扰动面积监测主要包括扰动地表类型判断和面积监测两方面内容，此次调查结合项目本身的特点，扰动地表类型主要为荒草地，扰动地表面积见下表

本项目建设过程中扰动原地貌、损坏土地面积为 3.85hm^2 ，占地类型均为建设用地，占地性质均为永久占地。具体占地统计结果见表 4-1。

表 4-1 本项目扰动原地貌土地面积统计结果

地貌类型	工程项目	土地类型(hm ²)		占地性质
		建设用地	合计	
怀柔区 (平原区)	建筑物工程区	1.95	1.95	永久
	道路与管线工程区	0.74	0.74	永久
	施工与绿化区	1.16	1.16	永久
合计		3.85	3.85	

4.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析

本项目采用调查法、巡查法及沉沙池法监测水土流失情况，得出本项目不同施工时期、不同扰动和恢复形式的土壤侵蚀模数。

表 4-2 监测点土壤侵蚀强度监测成果表

预测单元	北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）		
	施工期	自然恢复期	
		第一年	第二年
建筑物工程区	2000	-	-
道路管线工程区	3000	-	-
施工与绿化区	3500	900	190

自然恢复期为防治措施实施后 2 年内。本项目各单元侵蚀模数根据现场情况，结合现场监测情况，对各侵蚀单元的侵蚀模数进行取值。

序号	分区	占地面积 hm ²	完工后侵蚀 模数(t/km ² •a)	土壤侵蚀模数容许 值(t/km ² •a)
1	建筑物工程区	2.07	177	200
2	道路管线工程区	0.74		
3	施工与绿化区	1.04		

4.1.3 工程土壤流失监测

表 4-3 项目土壤流失量监测结果

项目	侵蚀面积(hm ²)	土壤流失量施工期					合计
		2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	
北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）	3.85	123.38	107.55	73.16	49.51	18.50	372.1

根据表 4-3 项目土壤流失量监测结果可知，本项目侵蚀总量为 372.10t。根据本项目水土保持方案的预测结果，项目区建设水土流失量为 468.19t，通过对比分析得出，由于本工程建设过程中通过落实水土保持临时措施的建设与使用，水土流失量得到了有效控制。

4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

项目区主要侵蚀类型为水力侵蚀，表现为自然因素（土壤、风、降水、植被）和人为扰动（施工工艺、堆挖土方）的复合作用，根据水土流失监测结果，土壤侵蚀量随降雨季节、主体工程和水土保持工程实施进度呈现明显的波形发展态势。在监测的初期-中期-后期的不同阶段，侵蚀强度分别表现为中度-轻（微）度的变化过程。由此可见，项目后期水土保持工程实施基本到位，功能稳定，效益突出，产生了显著的水土保持效果。

5 水土流失防治效果监测结果

通过本报告书第3章关于项目建设过程中实施的工程措施、植物措施等工程量统计和工程质量评价结果，可以进一步对项目建设期水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标达标情况。具体评价指标包括水土流失总治理度、土地整治率、拦渣率、水土流失控制比、林草覆盖率和林草植被恢复率共六个评价指标。

5.1 国家六项指标水土流失防治效果动态监测结果

本项目建设期已结束，开始进入试运行阶段，此次监测将对现阶段的六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

5.1.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为水保措施防治面积与扰动地表面积的比值。本项目建设区实际扰动土地整治面积包括：硬化、建筑物及工程措施覆盖面积 2.6900hm²，绿化面积 1.1600hm²。合计项目区扰动地表面积为 3.8500hm²，方案实施后，各区均可得到有效治理，对扰动地表均采取水土保持措施，累计治理面积 3.8482hm²，扰动土地整治率达 99.95%以上，达到批复的水保方案目标值。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{水保措施总面积} + \text{永久建筑面积}}{\text{扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{3.8482}{3.8500} \times 100\% = 99.95\%$$

通过计算，项目区扰动土地整治率 99.95%，达到批复的水保方案目标值。

5.1.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为水保措施防治面积与造成水土流失面积（不含永久建筑物面积和水面面积）的比值。本项目建设区水土流失面积为 1.8900hm²（不含永久建筑面积），针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施，随着拦挡、排水和绿化措施的不断完善，综合治理面积 1.8881hm²，使本工程水土流失治理度达到 99.90%以上。

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土保持防治面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{1.8881}{1.8900} \times 100\% = 99.90\%$$

通过计算，项目区水土流失总治理度均达到 99.90%，满足批复的水保方案目标值。

5.1.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为 $177/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，工程区容许土壤侵蚀模数 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.13。通过计算，项目区土壤流失控制比达到批复的水保方案目标值。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{土壤侵蚀容许值}}{\text{治理后侵蚀模数}} = \frac{200}{177} = 1.13$$

通过计算，项目区土壤流失控制比达到批复的水保方案目标值。

5.1.4 拦渣率

拦渣率为实际拦渣量与总弃渣量的比值。根据本工程实际，本项目无弃渣，回填利用的土石方在本方案设计中采取了临时拦挡，覆盖，排水等临时防治措施进行了综合防治，可以有效的减少工程建设产生的流失量，经综合分析拦渣率可达到 98.36% 以上。

$$\text{拦渣率} = \frac{\text{实际拦挡弃土（石、渣）量}}{\text{工程弃土（石、渣）总量}} \times 100\% = \frac{4.54}{4.62} \times 100\% = 98.36\%$$

5.1.5 林草植被恢复率

植被恢复系数为植物措施面积与可绿化面积的比值。本项目可绿化面积 1.1600hm^2 ，植物措施面积为 1.1593hm^2 ，植被恢复系数达 99.94% 以上，达到批复的水保方案确定的目标值。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草面积}} \times 100\% = \frac{1.1593}{1.1600} \times 100\% = 99.94\%$$

通过计算，项目区林草植被恢复率达到批复的水保方案确定的目标值。

5.1.6 林草覆盖率

通过现场监测，本项目建设区实际完成绿化面积 1.1593hm^2 ，林草覆盖率达到 30.11%，达到批复的水保方案确定的目标值。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = \frac{1.1593}{3.8500} \times 100\% = 30.11\%$$

综合来看，本项目水土保持工程措施均符合国家六项水土流失防治标准。

5.2 北京市地方指标水土流失防治效果动态监测结果

5.2.1 北京市地方指标水土流失防治效果动态监测结果

本监测报告在分析计算标准的六项指标的同时，对北京市房地产开发建设项目水土流失防治标准中的七项指标进行计算分析，结果如下：

（1）土石方利用率

本项目土石方实际挖填方总量 26.67 万 m³，其中挖方 22.01 万 m³，填方 4.66 万 m³，余方全部用于怀东冷库项目及孙史山砖厂附近大坑项目使用，，土石方利用率为 100%。

$$\begin{aligned} \text{土石方利用率} &= \frac{\text{可利用的开挖土石方在本项目和相关项目间调配的综合利用量}}{\text{开挖总量}} \times 100\% \\ &= \frac{22.01 \text{万m}^3}{22.01 \text{万m}^3} \times 100\% = 100\% \end{aligned}$$

（2）表土利用率

本项目表土利用率为 100%。

（3）临时占地与永久占地比

本项目无临时占地，因此临时占地与永久占地为 0，低于目标（<10%）。

（4）雨洪利用率

项目区通过集雨式绿地、透水铺装等措施充分收集、利用雨水，雨洪利用率可达 94.25%。

$$\text{雨洪利用率} = \frac{\text{项目区内地表径流利用量}}{\text{总径流量}} \times 100\% = \frac{213}{226} \times 100\% = 94.25\%$$

（5）施工降水利用率

本项目无施工降水。

（6）硬化地面控制率

本项目硬化地面控制率为 7.39%，符合标准。

$$\text{硬化地面控制率} = \frac{\text{项目区不透水材料硬化地面面积}}{\text{外环境总面积}} \times 100\% = \frac{0.19}{3.85-1.28} \times 100\% = 7.39\%$$

(7) 边坡绿化率

本项目不涉及边坡，不计算边坡绿化率。

综合来看，本项目水土保持工程措施均符合北京市房地产建设项目水土流失防治标准。

6 结论

6.1 土壤流失动态变化

在施工期（2010 年 3 月～2014 年 10 月），项目进行了建筑物基础开挖、管沟开挖和管线铺设，道路建设、平整绿化用地，种植植物等工程，由于施工过程中挖填方量较大，易产生水土流失。监测表明，施工期本工程产生的土壤流失量 372.10t。在自然恢复期，工程建设基本结束，随着水土保持工程措施、植物措施正在逐步实施，水土流失情况得到较快控制。

6.2 水土保持措施评价

本项目以水土保持工程措施为主、植物措施和临时措施相结合，采取了比较完善的水土流失综合防治体系，其中临时措施采用了临时排水沟、袋装土拦挡、临时覆盖等措施，工程符合设计标准，质量合格，施工过程中运行效果良好，有效防治了施工期间的水土流失现象，具有较强的水土保持功能，同时修建了有调蓄功能的下凹式绿地，项目区铺设的透水砖均在一定程度上实现了雨洪利用。

截止监测结束，项目区绿化工程已完工，随着植被自然生长恢复，土壤侵蚀模数逐渐接近水土保持方案目标值，其它各项防治指标基本达到或优于水土保持方案目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失。

6.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目监测的实际出发，针对项目施工过程中存在的问题，提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。

（1）项目区的水土保持设施较完备，建议继续加强维护，使其正常进行。

（2）建议管护单位对水土保持措施进行定期维护和管理，保证水土保持措施发挥效益。

6.4 综合结论

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

附表：

附表 1 水土保持监测特性表

附表 2 水土保持措施监测成果表

附表 3 水土保持监测记录表

附件：

附件 1 水土保持方案报告批复文件

附件 2 渣土消纳证

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目防治分区及防治责任范围图

附图 3 水土保持措施布局图

附图 4 项目水土保持监测点位布设图

北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）监测特性表

填表时间：2018年9月

建设项目主体工程主要技术指标														
项目名称		北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）												
主体工程主要特性	总建筑面积 163009.4m ² ，其中 地上建筑面积 124000.8m ² ，地下 建筑面积为 39008.6m ² 。	建设单位全称			北京安宝房地产开发有限公司									
		建设地点			北京市怀柔区龙山东路东侧									
		工程等级			中型									
		所在流域			潮白河流域									
		工程总投资			10 亿元									
		工程总工期			2010 年 3 月-2014 年 10 月									
		项目建设区			3.85hm ²									
建设项目水土保持工程主要技术指标														
自然地理类型		平原区		“三区”公告		北京市水土流失重点预防保护区								
水土流失预测总量		468.19t		方案目标值		200 t/(km ² ·a)								
防治责任范围面积		3.85hm ²		水土流失容许值		200 t/(km ² ·a)								
项目建设区面积		3.85hm ²		主要防治措施		透水铺装，绿化工程，木塑铺装、节水灌溉，临时覆盖，临时排水，临时沉沙等								
直接影响区面积		0.00hm ²		弃渣场取料场工程		无								
水土流失背景值		200t/(km ² ·a)		水土保持工程投资		308.56 万元								
水土保持监测主要技术指标														
监测单位全称		北京清大绿源科技有限公司												
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、降雨量		资料调查			6、土壤侵蚀强度			调查、巡查监测					
	2、地形地貌		调查监测			7、土壤侵蚀面积			调查、巡查监测					
	3、地面物质组成		调查监测			8、土壤侵蚀量			调查、巡查监测					
	4、植被状况		调查监测			9、水土保持工程效果			调查、巡查监测					
	5、水土保持设施和质量		调查监测			10、水土流失危害			调查、巡查监测					
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量									
		扰动土地整治率	95%	99.95%	措施面积	3.85hm ²	永久建筑物面积	2.69hm ²	水面面积	0hm ²	扰动地表面积	3.85hm ²		
		水土流失治理度	95%	99.90%	措施面积	3.85hm ²	水土流失面积		3.85hm ²					
		土壤流失控制比	1.0	1.13	方案目标值	200t/km ² ·a	项目区容许植		200t/km ² ·a					
		拦渣率	95%	98.36%	实际拦渣量	-		总弃渣量		无弃渣场				
		植被恢复系数	97%	99.94%	植物措施面积	1.16hm ²	可绿化面积		1.16hm ²					
		林草覆盖率	30%	30.11%	林草总面积	1.16hm ²	防治责任范围面积		3.85hm ²					
	水土保持治理达标评价		本项目建设区基本完成了水土流失防治任务，工程质量总体合格，水土保持措施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。											
	总体结论		本项目水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。											
	主要建议		加强现有的水土保持设施的管理和维护，以保证其能正常有效的发挥水土保持效益。											

北京市怀柔区龙山东路东侧多功能建设项目（一期）水土保持措施监测成果表

措施类型	名称	工程量	图片及文字说明	
工程措施	透水铺装	0.73hm ²		
			透水砖铺装	透水砖铺装
				
			木塑铺装	木塑铺装
	节水灌溉	1.16hm ²		
			节水灌溉	节水灌溉
植物措施	乔灌木种植	绿化面积 1.16hm ²		
			项目区绿化	项目区绿化

				
			项目区绿化	项目区绿化
临时措施	临时排水沟和沉沙池	199m ³ / 1 座		
			临时排水沟	沉沙池
	洗车池	1 座		
			洗车池	洗车池配套沉沙池
临时措施	防尘网网围挡	3241m ²		
			裸露地表防尘网覆盖	裸露地表防尘网覆盖

	彩钢板 拦挡	1736m	 临时拦挡	 临时拦挡
其他 措施	1.施工过程中，人员、车辆、施工设备进出道路尽量利用已有公路，减少对植物、地貌的破坏。			