

北京经济技术开发区路东区
G1R1 地块项目
水土保持监测总结报告

建设单位：北京经开投资开发股份有限公司

编制单位：北京清大绿源科技有限公司

2019 年 6 月

北京经济技术开发区路东区
G1R1 地块项目
水土保持监测总结报告

建设单位：北京经开投资开发股份有限公司

编制单位：北京清大绿源科技有限公司





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：北京清大绿源科技有限公司
法定代表人：董冲
单位等级：★★★（3星）
证书编号：水保监测（京）字第 0040 号
有效期：自 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日



发证机构：

发证时间：2018 年 1 月 1 日

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目

水土保持监测总结报告

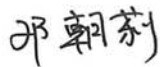
责任页

(北京清大绿源科技有限公司)

批 准: 高小虎  (副总经理)

核 定: 于 兰  (部长)

审 查: 张玉琴  (高级工程师)

校 核: 邓朝莉  (工程师)

项目负责人: 刘金标  (助理工程师)

编 写: 王艳英  (工程师) (第一、四、六章)

黄 羨  (助理工程师) (第二、三、五章)

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.....	3
1.4 监测工作实施概况.....	5
2 重点部位水土流失动态监测结果.....	12
2.1 防治责任范围.....	12
2.2 取土监测结果.....	14
2.3 弃土监测结果.....	14
2.4 工程土石方动态监测结果.....	15
3 水土流失防治措施监测结果.....	19
3.1 雨水收集与利用措施及实施进度.....	19
3.2 土方与地形控制措施及实施进度.....	20
3.3 植物恢复与园林景观措施及实施进度.....	20
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
5.3 《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2013）监测结果.....	29
6 结论.....	31
6.1 土壤流失动态变化.....	31
6.2 水土保持措施评价.....	31
6.3 存在问题及建议.....	31
6.4 综合结论.....	31

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目建设用地 3.03hm^2 ，本项目于 2017 年 3 月 14 日取得经济技术开发区水务局水土保持初步设计的批复；2015 年 8 月监测单位入场开展背景调查；2015 年 9 月开始施工入场准备，搭建临时生活区，监理单位同时开展监理工作；2016 年 5 月完成基坑验槽工作；2017 年 3 月主体工程完工；2017 年 11 月开始道路管线施工；2018 年 3 月开始绿化工程施工；2018 年 12 月完成水土保持措施施工。总工期 40 个月。总投资为 122295 万元，其中土建投资约 27600 万元。

1.1.1 地理位置及交通

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目位于北京市经济技术开发区路东区，其四至范围为：东至经海九路，南至科创十一街，西至通惠排干渠绿地，北至规划绿地。

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：北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目

建设内容：3 栋公共租赁住房、7 栋商品房、1 栋公共服务配套用房等。

项目性质：房地产新建项目

投 资：总投资金额为 12.23 亿元。

工 期：项目于 2015 年 9 月开工，2018 年 12 月完工，总工期 40 个月。

1.1.3 项目组成

建筑物：建筑物占地面积为 0.53hm^2 ，总建筑面积 99865m^2 ，其中地上建筑面积 60676m^2 ，地下建筑面积 39189m^2 。建筑密度 30%，容积率 2.0。项目建设内容为 3 栋公共租赁住房、7 栋商品房、1 栋公共服务配套用房等。

1.1.4 工程施工占地

本项目占地 3.03hm^2 ，全部为永久占地，本次验收范围为建设用地 3.03hm^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	建设用地(hm ²)	占地性质
平原区	建筑物工程防治区	0.53	永久
	道路工程防治区	1.23	
	绿化工程防治区	1.27	
总计		3.03	

1.1.5 参与工程建设的有关单位

- (1) 建设单位：北京经开投资开发股份有限公司；
- (2) 设计单位：中国建筑设计院有限公司；
- (3) 工程施工单位：北京博大经开建设有限公司；
- (4) 监理单位：北京伟泽工程项目管理有限公司
- (5) 工程质量监督机构：北京经济技术开发区建设工程安全质量技术中心；
- (6) 水土保持初步设计编制单位：北京清大绿源科技有限公司；
- (7) 水土保持监测单位：北京清大绿源科技有限公司。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然环境概况

项目区位于北京市经济技术开发区路东区，北京经济技术开发区位于潮白河冲积平原的中部，属于海河流域的北运河水系。地质情况属洪积冲积平原地区，为第四系沉积物，表面岩性多为各种砂壤土与粘性土层。场地地处北京市区东南部，场地平坦。

本项目区属暖温带大陆性季风气候，特点是夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春季干旱多风，秋季短促。年平均气温为 10~12℃，7 月份平均气温为 25~26℃，最高气温可达 40℃ 以上，年最低气温为 -18~-20℃，1 月份平均气温约 -4~-5℃。年平均风速 4.0m/s，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，日照时数约 1980h，年总辐射约 5350MJ/m²·a。

项目区多年平均降水量为 539mm，降水主要集中在 7、8、9 月份，可占全年降水量的 80% 以上，多年平均蒸发量为 1150mm。根据多年降雪资料，全年平均降雪日数为 10d，平均积雪日数为 14.5d，最大积雪深度为 23cm，最大冻土深度为 0.8m。全年无霜期 190~200 天。

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区。水土流失以水力侵蚀为主，根据实地调查，项目区裸露地表地，侵蚀程度以微度为主，土壤侵蚀背景值为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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 水土保持方案编报情况

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，有效地控制和减轻项目建设中造成的新增水土流失，保护水土资源，改善生态环境，同时也是为了保证项目本身的安全性，2014年9月11日，北京市经济技术开发区水务局以“京技水保案[2014]24号”批复了该项目水土保持方案，2017年3月14日，以“京技市政（水保初设）字[2017]1号”批复了该项目水土保持初步设计。

1.3.2 水土流失防治分区及防治责任范围

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》及批复文件，防治责任范围为 3.03hm^2 ，其中建设区为 3.03hm^2 ，直接影响区为 0hm^2 。防治责任范围见表 1-2。

表 1-2 水土流失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	建筑物工程防治区	0.64	0.00	0.64
	道路与管线工程防治区	1.06	0.00	1.06
	绿化工程防治区	1.33	0.00	1.33
合计		3.03	0.00	3.03

1.3.3 防治目标

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目初步设计》确定的水土流失防治目标详见表 1-3、1-4、1-5。

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	按规划意见修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
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	0.7	0.8	*	+0.2	*	0.7	1.0
拦渣率(%)	95	95	*	*	*	95	95
林草植被恢复率(%)	*	97	*	*	*		97
林草覆盖率(%)	*	25	*	*	+5		30

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

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》，项目建成后，除需满足上述综合防治目标外，还应计算与项目建设有关的雨洪利用各项指标，见表 1-5 所示。

表 1-5 雨洪利用综合指标汇总表

序号	量化指标	防治目标
1	硬化地面透水率(%)	≥70
2	绿地下凹率(%)	≥50
3	调蓄模数(m ³ /hm ²)	≥300

1.3.4 水土流失预测情况

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案》的预测结果，北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目土壤流失总量为 192.46t，其中原地貌水土流失量为 18.54t，新增的土壤流失量为 173.92t。

扰动地表面积为 3.03hm²，损坏水土保持设施面积 3.03hm²，绿化工程区为本

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

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》，建设区水土保持措施包括：土地整治 1.43hm²，透水铺装 0.61hm²，集雨池 2 座，节水灌溉 1.43hm²，渗水井 3 座；集雨式绿地 0.79hm²，绿化工程 1.43hm²；防尘网覆盖 17558m²，袋装土拦挡及拆除 40m³，撒草籽 0.02hm²，临时排水沟 714m，临时洗车池 2 座，临时沉沙池 2 座，洒水车洒水 751 台时。

1.4 监测工作实施概况

1.4.1 监测组织机构

受北京经开投资开发股份有限公司的委托，北京清大绿源科技有限公司承担了“北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目”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，配备总监测工程师 1 名、监测工程师 2 名，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。发现异常情况，立即通知业主，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。

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《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目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，项目组对本项目进行水土保持监测工作，工作内容及监测过程资料如下：

(1) 2015 年 8 月，项目组通过研究项目水土保持方案及主体设计资料，讨论并编制完成了《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目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任务分工，进一步保障了后续监测工作的顺利开展。

(2) 2015 年 9 月~2018 年 12 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。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) 2019年5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19次现场监测，现场各项水土保持措施布设到位，达到水土流失防治效果。

1.4.3 监测范围和分区

1.4.3.1 监测范围

依据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》，项目建设区面积 3.03hm^2 ，直接影响区面积 0.00hm^2 。根据 2015 年 9 月至 2018 年 12 月水土保持监测、项目实际扰动情况及总征占地情况，水土保持监测范围为 3.03hm^2 。

1.4.3.2 监测分区

依据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案》，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、道路与管线工程区及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。

本项目建设用地 3.03hm^2 ，全部为永久用地。根据水土保持监测结果，扰动地表面积为 3.03hm^2 ，因此本项目水土流失防治责任范围为 3.03hm^2 。

1.4.4.2 弃土弃渣动态监测

弃土弃渣动态监测主要是监测工程所涉及的弃土弃渣堆放情况、弃土弃渣量、

弃土弃渣防治措施。

本项目工程土石方挖填总量为 18.69 万 m^3 ，其中挖方 14.92 万 m^3 ，填方 3.77 万 m^3 ，弃方 11.15 万 m^3 ，所有弃方由总承包运往西田阳丰圣渣土消纳场及大东公社渣土消纳场处理。

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（土方利用与地形控制措施、雨水收集与利用措施、植物恢复与园林景观措施）、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

（1）雨水收集与利用措施

集雨池工程：本项目建设单体容积 75 m^3 的集雨池 2 座，位于项目 7#楼和 9#楼之间的绿地，采用玻璃钢形式，总容积 150 m^3 ，收集的项目区雨水，用于绿化灌溉、道路浇洒等，雨季多余雨水排入市政雨水管网。

渗水井：本项目在北侧布设渗水井 3 座，可收集项目区雨水 9 m^3 。

透水铺装工程：本项目铺装面积 0.61 hm^2 ，有利于雨水入渗，减少汇集水量。

（2）植物恢复与园林景观措施

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 1.27 hm^2 ，林草覆盖率为 33.27%，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苫盖、排水、沉沙、洒水降尘等措施进行动态监测。2015 年 9 月至 2018 年 12 月对临时洗车池及临时沉沙池进行了监测，2015 年 10 月至 2018 年 11 月对裸露地表防尘网覆盖进行了监测，2015 年 10 月至 2017 年 12 月对临时排水进行了监测，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：水土保持永久措施及临时措施在排水沉沙、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蜡、国槐、金叶榆、西府海棠、紫叶李、紫薇、紫丁香、大叶黄杨球、连翘、迎春、金叶女贞、八宝景天、时令花卉、樱花等。成活率达到 98.92%，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 99.37%。

1.4.5 监测指标和方法

本项目采用调查、巡视法对水土流失情况进行监测，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与管线工程区及绿化工程区。

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，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及结合工程实际施工情况, 本项目已完工, 监测时段为 2015 年 9 月至 2018 年 12 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 1-6。

表 1-6 实际监测时间及频次

年度	监测时间	年度监测次数
2015 年(9 月-12 月)	2015 年 9 月 7 日	3
	2015 年 11 月 25 日	
	2015 年 12 月 30 日	
2016 年(1 月-12 月)	2016 年 1 月 15 日	8
	2016 年 2 月 16 日	
	2016 年 3 月 17 日	
	2016 年 4 月 10 日	
	2016 年 6 月 7 日	
	2016 年 7 月 14 日	
	2016 年 8 月 12 日	
2017 年(1 月-12 月)	2016 年 11 月 23 日	4
	2017 年 3 月 12 日	

	2017 年 5 月 10 日	
	2017 年 8 月 14 日	
	2017 年 11 月 15 日	
2018 年 (1 月-12 月)	2018 年 3 月 21 日	4
	2018 年 5 月 29 日	
	2018 年 7 月 25 日	
	2018 年 11 月 20 日	
合计		19

1.4.7 监测点布局

依据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案》，本项目共布设 3 个监测点，分别位于建筑物工程区、道路与管线工程区、绿化工程区。

监测人员入场后根据项目实际建设范围，保留项目建设区内 3 个监测点。见表 1-7。

表 1-7 监测点位布设情况表

监测分区	监测点位	监测点	监测内容
建筑物工程区	基坑回填土区	测点 1	(1)降雨量、降雨强度等； (2)防治责任范围面积、扰动地表面积及程度等； (3)水土流失分布、面积及水土流失量； (4)挖方、填方量； (5)堆土防护、土石方调运； (6)植被恢复。
道路与管线工程区	道路填方、管线区	测点 2	
绿化工程区	绿化区	测点 3	

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，本项目实际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见表 1-8。

表 1-8 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

项目	工程或材料设备	数量
	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 水土保持初步设计确定的防治责任范围

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》建设区为 3.03hm²，直接影响区为 0.00hm²。见表 2-1。

表 2-1 初设阶段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
平原区	建筑物工程区	0.53	0.00	0.53
	道路与管线工程区	1.07	0.00	1.07
	绿化工程区	1.43	0.00	1.43
合计		3.03	0.00	3.03

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与批复的防治责任范围基本一致，实际发生的防治责任范围为 3.03hm²。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初步设计对比分析表

单位：hm²

工程项目	初设确定的面积			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	0.53	0.00	0.53	0.53	0.00	0.53	0.00	永久
道路与管线工程区	1.07	0.00	1.07	1.23	0.00	1.23	+0.16	永久
绿化工程区	1.43	0.00	1.43	1.27	0.00	1.27	-0.16	永久
合计	3.03	0.00	3.03	3.03	0.00	3.03	0.00	



图 2-1 遥感影像监测图

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 2015 年 9 月开始施工,2018 年 12 月完工。工程总占地 3.03hm^2 , 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: hm^2

时间 项目	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
工程总进度				
永久占地面积	3.03	3.03	3.03	3.03
临时扰动面积	0	0	0	0
总扰动面积	0.90	3.03	3.03	3.03

2.2 取土监测结果

2.2.1 设计取土（石）情况

根据已批复的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案》，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，本项目未设取土场。

本项目的土石方主要包括基础的开挖，管线开挖以及绿化覆土等，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《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》，项目存在弃方，弃方 11.04 万 m^3 ，其中包含建筑拆除垃圾 0.07 万 m^3 ，弃方由总承包单位运往西田阳丰圣渣土消纳场及大东公社渣土消纳场处理。

2.3.2 弃土（渣）量监测结果

根据监测结果本项目实际发生的土石方填挖方总量 18.69 万 m^3 ，其中挖方 14.92 万 m^3 ，填方 3.77 万 m^3 ，弃方 11.15 万 m^3 ，所有弃方由总承包运往西田阳丰圣渣土消纳场及大东公社渣土消纳场处理。

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《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》及主体工程设计，土石方挖填总量为 18.92 万 m^3 ，其中挖方 14.98 万 m^3 ，填方 3.94 万 m^3 ，弃方 11.04 万 m^3 由总承包单位运往西田阳丰圣渣土消纳场及大东公社渣土消纳场处理。

表 2-4 设计土石方平衡汇总表

单位: 万 m³ (自然方)

分区或分段	挖方	填方	调入		数量	调出		外借		弃方	
			数量	来源		数量	去向	数量	来源	数量	去向
基坑	14.73	2.87	0.00		0.94	0.00	项目区回填、改良后回填、微地形景观	0.00		10.92	
管线	0.17	0.12	0.00		0.00	0.00		0.00		0.05	
表土剥离	0.01	0.00	0.00		0.01	0.00	表土回覆	0.00		0.00	
表土回覆	0.00	0.01	0.01	表土剥离	0.00	0.00		0.00		0.00	
项目区整体回填	0.00	0.40	0.40	基坑挖方	0.00	0.00		0.00		0.00	
绿化回覆	0.00	0.37	0.37	基坑土改良	0.00	0.00		0.00		0.00	
微地形景观	0.00	0.17	0.17	基坑挖方	0.00	0.00		0.00		0.00	
建筑垃圾	0.07	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00		0.07	
合计	14.98	3.94	0.95		0.95	0.00		0.00		11.04	消纳场

2.4.2 监测土石方工程量及流向情况

本项目开工前监测单位入场，监测人员对施工过程中移动土方情况进行监测记录。监测过程数据资料如表 2-5。

表 2-5 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	余 方	备注
2015.9-2016.2	14.67（包括表土 0.01 万 m ³ ）			
2016.4-2016.6		2.71		
2016.7-2016.9				
2016.10-2016.12		0.45		
2017.1-2017.3				
2017.4-2017.6	0.18			
2017.7-2017.9				
2017.10-2017.12		0.12		
2018.1-2018.3				
2018.4-2018.6		0.49	11.08	
2018.7	0.07		0.07	建筑垃圾
合计	14.92	3.77	11.15	

根据监测结果，本项目实际发生的土石方填挖方总量 18.69 万 m³，其中挖方 14.92 万 m³，填方 3.77 万 m³，弃方 11.15 万 m³，所有弃方由总承包运往西田阳丰圣渣土消纳场及大东公社渣土消纳场处理，本项目实际产生土石方工程量见表 2-6。

表 2-6 实际土石方工程量及流量表 单位: 万 m³ (自然方)

分区或分段	挖方	填方	调入		调出	外借		弃方			
			数量	来源		数量	去向	数量	来源	数量	去向
基坑	14.66	2.71	0.00		0.93	项目区回填、改良后回填、微地形景观		0.00		11.02	
管线	0.18	0.12	0.00		0.00			0.00		0.06	
表土剥离	0.01	0.00	0.00		0.01	表土回覆		0.00		0.00	
表土回覆	0.00	0.01	0.01	表土剥离	0.00			0.00		0.00	
项目区整体回填	0.00	0.45	0.45	基坑挖方	0.00			0.00		0.00	
基坑土改良后回填	0.00	0.38	0.38	基坑土改良	0.00			0.00		0.00	
微地形景观	0.00	0.10	0.10	基坑挖方	0.00			0.00		0.00	
建筑垃圾	0.07	0.00	0.00		0.00			0.00		0.07	
合计	14.92	3.77	0.94		0.94			0.00		11.15	消纳场

3 水土流失防治措施监测结果

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目于 2015 年 9 月正式开工建设,2018 年 12 月完工。依据批复的水土保持初步设计和工程实际情况,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雨水收集与利用措施、土方与地形控制措施、植物恢复与园林景观措施进行定期调查和量测。

3.1 雨水收集与利用措施及实施进度

根据现场监测,项目区实施的雨水收集与利用措施见表 3-1。

表 3-1 雨水收集与利用措施监测统计表

序号	水土保持工程项目	单位	工程量	实施时间
1	人行道透水铺装	hm ²	0.34	2018.4-2018.6
2	停车场透水铺装	hm ²	0.12	2018.4-2018.6
3	透水塑胶	hm ²	0.02	2018.4-2018.6
4	隐形消防车道	hm ²	0.12	2018.4-2018.6
5	防腐木铺装	hm ²	0.01	2018.4-2018.6
6	渗水井	座	3	2017.11-2017.12
7	集雨池	座	2	2017.11-2017.12
8	沉沙池	座	1	2017.11-2017.12
9	排水沟	m	936.50	2017.11-2017.12
10	人工挖排水沟	m	714	2015.10-2017.11
11	临时洗车池	座	2	2015.9-2018.12
12	临时沉沙池	座	2	2015.9-2018.12
13	节水灌溉	hm ²	1.27	2017.11-2017.12
14	洒水降尘	台时	936	2015.10-2018.11

透水铺装:对项目区道路两侧人行道、停车位等采用透水铺装,增加项目区雨水入渗量。经统计,项目区采用透水材质铺装面积共计 0.61hm²。

渗水井:在项目区北侧绿地布设渗水井 3 座,渗水井通过雨水管线雨水篦子连接,可收集项目区雨水 9m³。

集雨池:本项目实施地埋式集雨池 2 座,单体容积 75m³,采用玻璃钢形式,收集的雨水用于绿化灌溉。

排水沟:为防止雨水倒灌入室内,在建筑物周边及出入口、地下车库出入口新增排水沟 936.50m。

人工挖排水沟:临时排水沟底部宽 0.4m,储水深度 0.2m,排水沟两侧坡度为 1:1,沟底坡度为 0.5%,临时排水沟长 714m。

临时洗车池：为防止施工车辆出场区时随车轮带出泥浆，引起土壤流失，影响生态环境和道路交通，主体设计项目区临时施工出入口布设临时洗车池 2 座。

临时沉沙池：根据现场勘查，布设临时沉沙池 2 座，尺寸为 3.0m×1.5m×1.3m。

节水灌溉：项目区绿化采用节水灌溉形式，合理充分利用收集雨水，减少水资源浪费，节水灌溉覆盖面积为 1.27hm²。

3.2 土方与地形控制措施及实施进度

采用调查监测的方法对主体工程中具有水土保持功能的土方与地形控制措施进行调查监测，对水土保持初步设计中设计的土方与地形控制措施进行重点监测，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 3-2。

表 3-2 土方与地形控制措施监测统计表

序号	水土保持工程项目	单位	工程量	实施时间
1	防尘网覆盖	m ²	19323	2015.10-2018.11
2	袋装土拦挡	m ³	40	2015.9-2018.8
3	袋装土拆除	m ³	40	2018.8
4	土地整治	hm ²	1.27	2018.8-2018.9
5	表土剥离	100m ³	1	2015.9
6	表土回覆	100m ³	1	2018.8
7	土壤改良	100m ³	38.10	2018.7
8	改良土回填	100m ³	38.10	2018.8
9	撒草籽	hm ²	0.02	2015.10

防尘网覆盖：在施工期间，对场地内的裸露土地及临时堆土区采用防尘网苫盖土堆，防治水力侵蚀及扬尘，防尘网覆盖面积 19323m²。

表土剥离及回覆：在主体工程施工结束后，对绿化区域进行土地整治，并将剥离的表土用于绿化工程区的绿化覆土，覆土工程量为 100m³。

3.3 植物恢复与园林景观措施及实施进度

根据现场监测，项目区实施的植物恢复与园林景观措施见表 3-3。

表 3-3 植物恢复与园林景观措施监测统计总表

序号	水土保持工程项目	单位	实际工程量	实施时间
1	全面整地（机械）	hm ²	1.27	2018.3-2018.12
2	栽植乔木	株	548	
3	栽植灌木	株	748	
4	栽植灌木	m ²	2174	
5	栽植地被	m ²	560	

6	栽植藤木	株	74	
7	草皮	m ²	11265	
	集雨式绿地	hm ²	0.67	

本项目植物恢复与园林景观措施实施面积为 1.27hm²。其中集雨式绿地 0.67hm²。

项目区内植物恢复与园林景观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。

绿化主要选取油松、云杉、白蜡、银杏、紫玉兰、西府海棠、紫薇、金银木、大叶黄杨篱、迎春、连翘等。植物措施苗木见表 3-4。

表 3-4 植物恢复与园林景观措施监测统计详表

序号	水土保持工程项目	单位	工程量	备注
1	油松	株	31	胸径 12cm，株高 6.5-7m
2	白皮松	株	14	胸径 10cm，株高 5-6m
3	云杉	株	37	胸径 12~15cm，株高 5-6m
1	元宝枫	株	22	胸径 12~15cm，株高 5.5-6m
2	银杏	株	22	胸径 16~18cm，株高 6-7m
6	白蜡	株	64	胸径 13cm，株高 5-5.5m
4	栎树	株	14	胸径 12~15cm，株高 5-5.5m
5	北美海棠 A	株	9	胸径 12~15cm，株高 6-6.5m
6	北美海棠 B	株	3	胸径 10~12cm，株高 5-5.5m
7	果槐	株	45	胸径 8~10cm，株高 3.5-4m
8	白玉兰	株	14	胸径 8~10cm，株高 2.5-3m
9	金叶榆	株	26	胸径 6~8cm，株高 1.5-1.8m
10	紫玉兰	株	23	胸径 10~12cm，株高 2.5-3m
11	樱花	株	51	胸径 8~10cm，株高 2-2.5m
12	西府海棠	株	90	胸径 6~8cm，株高 2.5-2.8m
13	红枫	株	24	胸径 6~8cm，株高 2-2.5m
14	紫叶李	株	59	胸径 6~8cm，株高 1.8-2m
1	紫藤	株	8	株高 2.5-3m
2	藤本月季	株	66	株高 2.5-3m
1	碧桃	株	53	地径 6cm，株高 1.8-2m
2	紫薇	株	178	地径 6~8cm，株高 1.8-2m
3	金银木	株	93	地径 6~8cm，株高 1.8-2m
4	榆叶梅	株	61	株高 1.5~1.8m
5	绣球	株	27	地径 4~5cm，冠丛高 1.5-1.8m

序号	水土保持工程项目	单位	工程量	备注
6	锦带	株	31	地径 4~5cm, 冠丛高 1.5-1.8m
7	连翘	株	49	
8	紫丁香	株	149	
9	大叶黄杨球 HY	株	47	
10	大叶黄杨球 H2	株	50	
11	金叶女贞球	株	4	
12	紫叶小檗球	株	4	
13	茶条槭球	株	2	
14	大叶黄杨篱	m ²	1181	25 株/m ²
15	金焰绣球菊	m ²	154	36 株/m ²
16	迎春	m ²	194	25 株/m ²
17	连翘	m ²	127	16 株/m ²
18	棣棠	m ²	246	16 株/m ²
19	铺地柏	m ²	73	25 株/m ²
20	金叶女贞	m ²	66	25 株/m ²
21	锦带篱	m ²	21	16 株/m ²
22	紫叶小檗篱	m ²	112	25 株/m ²
1	金娃娃萱草	m ²	251	36 株/m ²
2	宿根福禄考	m ²	38	36 株/m ²
3	德国鸢尾	m ²	112	36 株/m ²
4	八宝景天	m ²	86	36 株/m ²
5	垂盆草	m ²	19	36 株/m ²
6	时令花卉	m ²	54	36 株/m ²
7	草坪		11265	

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经济技术开发区，处于平原区，属北京市水土流失重点预防区，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 3.03hm^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	
开发区（平原区）	建筑物工程区	0.53	0.53	永久
	道路与管线工程区	1.23	1.23	永久
	绿化工程区	1.27	1.27	永久
合计		3.03	3.03	

4.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析

本项目采用调查巡查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

监测点位	项 目				
	地貌类型	坡度 (°)	监测方法	施工期侵蚀模数(t/km ² ·a)	施工期侵蚀强度
建筑物工程区	平原区	0~3	调查法	3500	中度
道路与管线工程区	平原区	0~3		3000	中度
绿化工程区	平原区	0~3		2000	中度

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。

表 4-3 完工后土壤侵蚀强度监测成果表

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	0.53	190	200
2	道路与管线工程区	1.23		
3	绿化工程区	1.27		

4.1.3 工程土壤流失监测

表 4-4 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
		2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	
北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目	3.03	1.35	70.68	30.14	12.52	114.69

根据表 4-4 项目土壤流失量监测结果可知，本项目侵蚀总量为 114.69t。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 192.46t，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土方与地形控制措施、植物恢复与园林景观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面积包括:硬化、建筑物及工程措施覆盖面积 1.76hm^2 ,绿化面积 1.27hm^2 。合计项目区扰动地表面积为 3.03hm^2 ,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 3.02hm^2 。

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{水保措施总面积} + \text{永久建筑面积}}{\text{扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{3.02}{3.03} \times 100\% = 99.67\%$$

表 5-1 扰动土地整治率分析表

单位: hm^2

序号	分区	建设区面积	扰动面积	永久建筑及硬化面积	水土保持措施面积	扰动土地整治率(%)
1	建筑物工程防治区	0.53	0.53	0.53	-	-
2	道路与管线工程防治区	1.23	1.23	0.62	0.61	100
3	绿化工程防治区	1.27	1.27	0.00	1.26	99.21
合计		3.03	3.03	1.15	1.87	99.67

通过计算,项目区扰动土地整治率 99.67%,达到批复的目标值。

5.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为水土流失防治面积与水土流失面积的比值。本项目建设区水土流失面积为 1.88hm^2 ,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 1.87hm^2 ,使本工程水土流失总治理度达到 99.47%。

$$\text{水土流失总治理度} = \frac{\text{水土保持防治面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{1.87}{1.88} \times 100\% = 99.47\%$$

表 5-2 水土流失总治理度分析表

单位: hm^2

序号	分区	建设区面积	水土流失面积	水土流失治理面积	水土流失总治理度(%)
1	建筑物工程防治区	0.53	0	0	-
2	道路与管线工程防治区	1.23	0.61	0.61	100
3	绿化工程防治区	1.27	1.27	1.26	99.21
合计		3.03	1.88	1.87	99.47

通过计算,项目区水土流失总治理度均达到 99.47%,满足批复的目标值。

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将可降到 $190/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 以下,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 1.05。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{土壤侵蚀容许值}}{\text{治理后侵蚀模数}} = \frac{200}{190} = 1.05$$

通过计算,项目区土壤流失控制比达到批复的目标值。

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,本项目弃土渣 11.15 万 m^3 ,拦挡弃渣量 11.08 万 m^3 ,经综合分析拦渣率可达到 99.37%以上。

$$\text{拦渣率} = \frac{\text{实际拦挡弃土(石、渣)量}}{\text{工程弃土(石、渣)总量}} \times 100\% = \frac{11.08}{11.15} \times 100\% = 99.37\%$$

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 1.27hm^2 ,植物措施面积为 1.26hm^2 ,植被恢复系数达 99.21%以上,达到批复的目标值。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草面积}} \times 100\% = \frac{1.26}{1.27} \times 100\% = 99.21\%$$

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 1.26hm^2 ,林草覆盖率达到 33.27%,达到批复的目标值(30%)。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = \frac{1.26}{3.03} \times 100\% = 33.27\%$$

5.2 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 18.69 万 m³,其中挖方 14.92 万 m³,填方 3.77 万 m³,弃方 11.15 万 m³。土石方利用率为 99.53%。

$$\begin{aligned} \text{土石方利用率} &= \frac{\text{可利用的开挖土石方在本项目和相关项目间调配的综合利用量}}{\text{开挖总量}} \times 100\% \\ &= \frac{14.85 \text{万m}^3}{14.92 \text{万m}^3} \times 100\% = 99.53\% \end{aligned}$$

(2) 表土利用率

本项目剥离的表土全部用于绿化回填,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

本项目建成后,项目区汇集雨量发生变化,通过集雨式绿地、集雨池、透水铺装等措施充分收集、利用雨水,雨洪利用率达到 95.34%,大于 90%,符合规范的要求。详见降雨汇集量计算表 5-3、项目区雨水收集能力计算表 5-4。

表 5-3 降雨汇集量计算表

分 项	面积 (hm ²)	降雨量 (mm)	径流系数	汇集雨量 (m ³)
建筑屋顶	0.53	32.5	0.9	155.03
硬化道路	0.62	32.5	0.9	181.35
透水铺装	0.61	32.5	0.25	49.56
绿地	1.27	32.5	0.15	61.91
小计	3.03			447.85

表 5-4 项目区雨水收集能力计算表

雨水收集利用措施	工程量	单位	收集雨量 (m ³)
集雨式绿地	0.67	hm ²	268
集雨池	2	座	150
渗水井	3	座	9
合计			427

(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 20.46%，符合标准。

$$\text{硬化地面控制率} = \frac{\text{项目区不透水材料硬化地面面积}}{\text{外环境总面积}} \times 100\% = \frac{0.62}{3.03} \times 100\% = 20.46\%$$

(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。

5.3 《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2013）监测结果

(1) 雨水调蓄容积

根据《雨水控制与利用工程设计规范》要求，新建工程硬化面积达 2000 平方米及以上的项目，应配建雨水调蓄设施，具体配建标准为：每千平方米硬化面积配建调蓄容积不小于 30 立方米的雨水调蓄设施。

本项目为居住区项目，硬化面积=屋顶硬化面积（按没有实现绿化的屋顶投影面积计）+硬化地面面积，经复核，本项目硬化面积为 1.15hm²，需配建雨水调蓄设施不小于 345m³。

本项目主要布设集雨池、集雨式绿地等措施对雨水进行收集，总容积 427m³，因此符合规范要求。

(2) 下凹式绿地率

根据《雨水控制与利用工程设计规范》要求，凡涉及绿地率指标要求的建设工程，绿地中至少应有 50%为用于滞留雨水的下凹式绿地。

本项目建设区范围绿地面积共计 1.27hm²，集雨式绿地 0.67hm²，因此，下凹式绿地率为 52.76%，符合规范要求。

(3) 透水铺装率

根据《雨水控制与利用工程设计规范》要求，公共停车场、人行道、步行街、自行车道和休闲广场、室外庭院的透水铺装率不小于 70%。

本项目道路面积非机动车道路 0.68hm²，其中透水砖铺装 0.61hm²，因此，透水铺装率为 89.71%，大于 70%，符合规范要求。

表 5-5 《雨水控制与利用工程设计规范》达标情况计算表

项目	实际布设	规范规定	达标情况
调蓄模数 (m^3/hm^2)	371.30	300	达标
下凹式绿地率 (%)	52.76	50	达标
透水铺装率 (%)	89.71	70	达标

6 结论

6.1 土壤流失动态变化

在施工期（2015 年 9 月～2018 年 12 月），项目进行了建筑物基础开挖、管沟开挖和管线铺设，道路建设、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 114.69t。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

本项目采取了比较完善的水土流失综合防治体系，其中临时防护措施采用了临时排水沟、洗车沉沙等措施，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集雨池、集雨式绿地等，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）建议业主对项目工程水土保持措施的运行情况和效益进行跟踪调查和记录，接受水行政主管部门的监督检查。

6.4 综合结论

本项目水土保持措施总体布局合理，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

附表 4 施工期降雨监测统计表

附件:

附件 1 批复文件

附图:

附图 1 地理位置图

附图 2 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 水土保持监测点位布设图

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目

监测特性表

填表时间：2019 年 6 月

建设项目主体工程主要技术指标													
项目名称		北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目											
主体工程 主要特性	项目总建筑面积 9.41 万 m ² , 其中地上建筑面积 7.63 万 m ² , 地下建筑面积 1.78 万 m ² , 建筑密度 30%, 容积率 3.5。项目建设内容为建筑物, 室外道路、管线、绿化工程等。	建设单位全称		北京经开投资开发股份有限公司									
		建设地点		北京市经济技术开发区路东区									
		工程等级		一等									
		所在流域		北运河流域									
		工程总投资		12.23 亿元									
		工程总工期		2015 年 9 月-2018 年 12 月									
		项目建设区		3.03hm 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		192.46t		方案目标值		200 t/(km ² ·a)							
防治责任范围面积		3.03hm ²		水土流失容许值		200 t/(km ² ·a)							
项目建设区面积		3.03hm ²		主要防治措施		透水铺装, 集雨池, 绿化工程, 集雨式绿地, 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		803.18 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			沉沙池法				
	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%	99.67%	措施面积	1.87hm ²	永久建筑物面积	1.15hm ²	水面面积	0hm ²	扰动地表面积	3.03hm ²	
		水土流失总治理度	95%	99.47%	措施面积	1.87hm ²	水土流失面积	1.88hm ²					
		土壤流失控制比	1.0	1.05	方案目标值	200t/km ² ·a	项目区容许植	200t/km ² ·a					
		拦渣率	95%	99.37%	实际拦渣量	11.08	总弃渣量	11.15					
		植被恢复系数	97%	99.21%	植物措施面积	1.26hm ²	可绿化面积	1.27hm ²					
		林草覆盖率	30%	33.27%	林草总面积	1.26hm ²	防治责任范围面积	3.03hm 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。										

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目

水土保持措施监测成果表

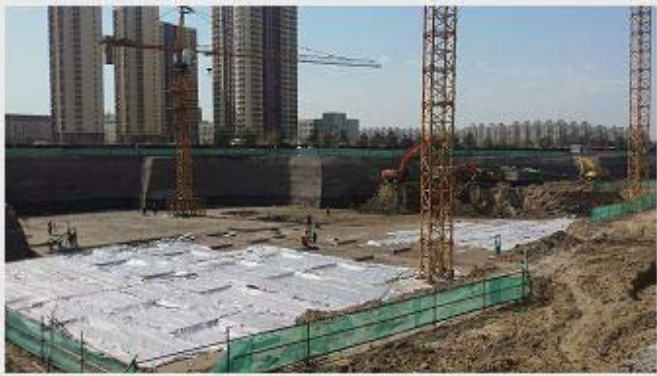
措施类型	名称	工程量	图片及文字说明	
雨水收集与利用措施	透水铺装	0.61hm ²		
			透水砖铺装	透水砖铺装
				
			停车场透水铺装	停车场透水铺装
雨水收集与利用措施	节水灌溉	1.27hm ²		
			节水灌溉	节水灌溉
	洗车池和沉沙池	洗车池 2 座, 沉沙池 2 座		
			洗车池	沉沙池

	集雨式绿地	0.67hm ²		
			集雨式绿地	集雨式绿地
	防尘网网围挡	19323 m ²		
			防尘网网围挡	防尘网网围挡
植物恢复	绿化工程	1.27hm ²		
			绿化工程	绿化工程
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。			

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目

水土保持监测记录

	编号	测 3
	地点	绿化工程区
	时间	2015.12.30
	防尘网覆盖	
	编号	测 2
	地点	建筑物及道路工程区
	时间	2016.02.16
	洗车池	
	编号	测 1
	地点	建筑物及道路工程区
	时间	2015.12.5
	基坑开挖进度	

	编号	测 1
	地点	建筑物工程区
	时间	2016.03.07
	基础施工	

	编号	测 1
	地点	建筑物及硬化工程区
	时间	2016.11.23
	项目区回填	

	编号	测 3
	地点	绿化工程区
	时间	2017.03.12
	防尘网覆盖	

	编号	测 2
	地点	道路与管线工程区
	时间	2017.11.09
市政开始安装管线		

	编号	测 3
	地点	绿化工程区
	时间	2018.11.25
绿化栽植完成		

	编号	测 3
	地点	绿化工程区
	时间	2018.11.25
绿化栽植完成		

北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目

施工期降雨监测统计表

年	季度	类别	监测结果
2015 年	第四季度	降雨量 (mm)	1 月 1mm, 2 月 6mm , 3 月 1mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	1 月 22 日 2.7mm
		最大风速	3 月 5 日 12.9m/s
2016 年	第一季度	降雨量 (mm)	4 月 33mm, 5 月 39mm, 6 月 42mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	5 月 11 日 25mm
		最大风速	4 月 15 日 14.3m/s
	第二季度	降雨量 (mm)	7 月 180mm, 8 月 70mm, 9 月 69mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	9 月 5 日 45mm
		最大风速	9 月 5 日 10.3m/s
	第三季度	降雨量 (mm)	10 月 10mm, 11 月 30mm , 12 月 1mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	11 月 7 日 8mm
		最大风速	12 月 15 日 13.82m/s
	第四季度	降雨量 (mm)	1 月 0mm, 2 月 2mm , 3 月 0mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	2 月 7 日 1mm
		最大风速	3 月 5 日 11.68m/s
2017 年	第一季度	降雨量 (mm)	4 月 3mm, 5 月 24mm, 6 月 63mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	6 月 23 日 13.88mm
		最大风速	5 月 5 日 12.9m/s
	第二季度	降雨量 (mm)	7 月 224mm, 8 月 81mm, 9 月 86mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	7 月 19 日 45mm
		最大风速	9 月 27 日 4-5 级
	第三季度	降雨量 (mm)	10 月 70mm, 11 月 8mm, 12 月 0mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	10 月 7 日 25mm

	第四季度	最大风速	12月7日 4-5级
		降雨量 (mm)	1月 0mm, 2月 2mm, 3月 0mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	2月7日 1mm
		最大风速	3月5日 11.68m/s
2018 年	第一季度	降雨量 (mm)	4月 3mm, 5月 24mm, 6月 61mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	6月25日 15.88mm
		最大风速	6月25日 10.9m/s
	第二季度	降雨量 (mm)	7月 185mm, 8月 104mm, 9月 61mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	7月6日 72.21mm
		最大风速	9月25日 13.9m/s
	第三季度	降雨量 (mm)	7月 64mm, 8月 79mm, 9月 15mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	8月13日 45mm
		最大风速	9月23日 8.51m/s
	第四季度	降雨量 (mm)	10月 2mm, 11月 1mm, 12月 0mm
		最大 24 小时降雨 (mm)	10月16日 2mm
		最大风速	12月7日 10.10m/s

附件 1 水土保持方案、水土保持初步设计批复文件

162

北京经济技术开发区水务局

京技水保案[2014]24号

签发人：张君

关于北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案的批复

北京经开投资开发股份有限公司：

你单位于 2014 年 9 月 1 日上报的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案报告书》（报批稿）收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意由北京清大绿源科技有限公司编制的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持方案报告书》。该项目位于北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块，总占地面积为 3.03hm²，土石方挖方 16.58 万 m³，填方 4.36 万 m³。项目总投资约 122295 万元，计划于 2015 年 5 月开工，预计 2017 年 5 月完工。

二、报告书编制依据充分，内容较全面，设计水平年确定合理；防治责任范围界定基本合理，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；土流失预测内容、时段及方法正确，预测结果基本可信；分区防治措施基本合理；投资概算的编制原则、依据合理。

三、请你单位在工程建设过程中重点做好以下工作：

1、按照批复的方案抓紧落实资金、管理等保证措施，做好下

阶段工程设计、施工组织工作、加强管理，在施工过程中必须认真贯彻执行水土保持“三同时”制度。

2、为保证水土保持方案实施，方案编制单位应与建设单位、建筑项目设计单位进一步沟通，落实与建筑、绿化、雨水利用等相结合的设计及主要水保设施的施工图，并跟踪、协助方案的执行。

3、定期向我局通报水土保持方案的实施情况，接受我局监督检查；须委托相应的监测机构承担水土保持监测任务，定期向我局提交监测报告；加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工作建设质量；后续设计变更应报我局审批。

四、建设单位在试运行阶段，必须按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合我局组织水土保持设施的竣工验收。



主送：北京经开投资开发股份有限公司
抄报：北京市水务局
抄送：北京清大绿源科技有限公司
北京经济技术开发区水务局
2014 年 9 月 11 日印发

北京经济技术开发区水务局

京技市政(水保初设)字〔2017〕1号

关于北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块 项目水土保持初步设计的批复

北京经开投资开发股份有限公司:

你单位于 2017 年 2 月 22 日上报的《北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目水土保持初步设计》已收悉。经研究,批复如下:

一、北京经济技术开发区路东区 G1R1 地块项目位于北京经济技术开发区路东区,主要建设内容为 3 栋公共租赁住房,6 栋商品房,1 栋公共服务配套用房等。用地面积 3.03hm²,总建筑面积 99865m²;建筑密度为 30%,容积率为 2.0,绿化率 30%。项目估算总投资 122295 万元,其中土建费用 27600 万元。项目已于 2015 年 9 月开工建设,计划 2018 年 5 月完工,总工期为 33 个月,设计水平年为 2019 年。

二、项目区为典型暖温带、半湿润半干旱大陆性气候，多年平均降水量为 539mm，降水主要集中在 7、8 月份，占全年降水量的 80%以上，多年平均蒸发量为 1150mm，最大冻土深度为 0.8m，土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，属北京市水土流失重点预防保护区。建设单位已完成水土保持方案的审批，对防治水土流失、保护生态环境具有重要意义。

三、水土保持措施设计包括总体措施设计、土方与地形控制措施设计、雨水收集与利用措施设计和植物恢复与园林景观设计四部分，设计依据充分合理，内容较全面，符合国家法律法规、相关技术规程规范的规定和要求，达到水土保持初步设计深度。

四、初步设计已通过我局组织的专家审查，并按照审查意见进行了修改。

五、初步设计将作为水土保持监测、验收阶段的依据。

六、建设单位在项目建设过程中重点做好以下工作：

- 1、按照批复抓紧落实相关保障措施，做好水土保持措施施工和组织工作，加强管理，认真贯彻执行水土保持“三同时”制度。
- 2、初步设计单位应跟踪并协助建设单位落实水土保持措施。
- 3、建设单位应进一步完成水土保持措施施工图设计，纳入主体工程，与之同时施工，并定期向我局通报水土保持措施的实施

情况，接受监督检查。

4、项目监测单位应严格按照相关规定做好水土保持监测工作，定期向我局提交监测报告。

5、加强水土保持设施建设的监理工作，确保工程质量。

6、水土保持设计变更应报我局审批，将作为验收依据。

六、建设单位在试运行阶段应按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合我局组织水土保持设施的竣工验收工作。

北京经济技术开发区水务局

2017年3月14日

主题词：水土保持 初步设计 批复

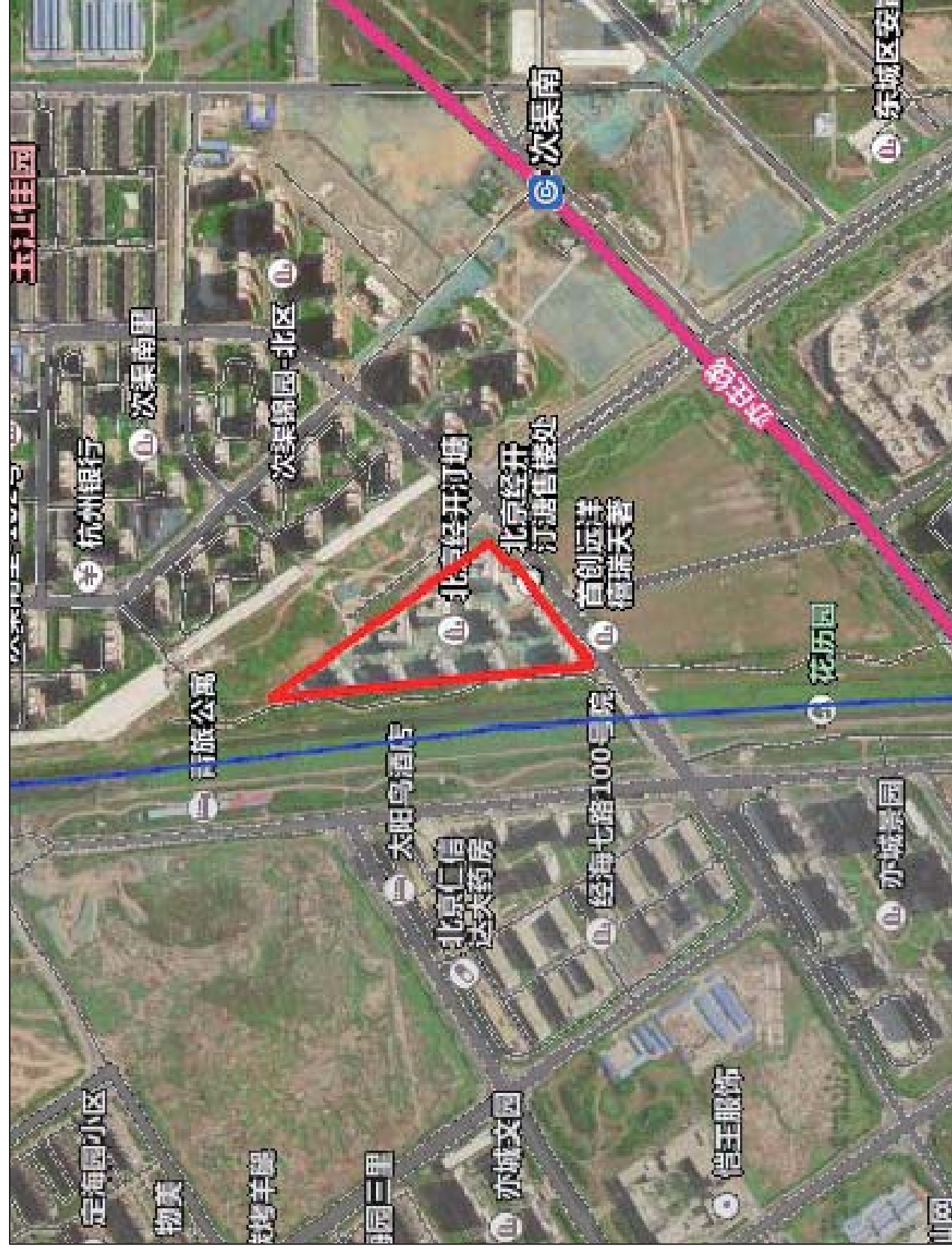
主送：北京经开投资开发股份有限公司

抄送：北京清大绿源科技有限公司

北京经济技术开发区水务局

2017年3月14日印发

共印 3份

北京经济技术开发区东区
G1R1地块项目



用地红线3.03hm²

绿化工程区1.27hm²

防治责任范围3.03hm²

建筑工程区0.53hm²

道路与管线工程区1.23hm²

工程项目	建设区	直接影响区	合计
建筑工程区	0.53	0.00	0.53
道路与管线工程区	1.23	0.00	1.23
绿化工程区	1.27	0.00	1.27
合计	3.03	0.00	3.03

图例	
防治责任范围	用地红线
建筑工程区	道路与管线工程区
绿化工程区	

北京清大绿源科技有限公司				
核定		北京经济技术开发区路东区 GIR1地块项目	验收阶段	
审核			监测部分	
校核		水土流失防治分区及防治责任范围图		
设计				
制图				
描图	刘金标	比例	1:1000	
资质证书	水保监测(京)字第0040号	图号	02	日期
				2019.7

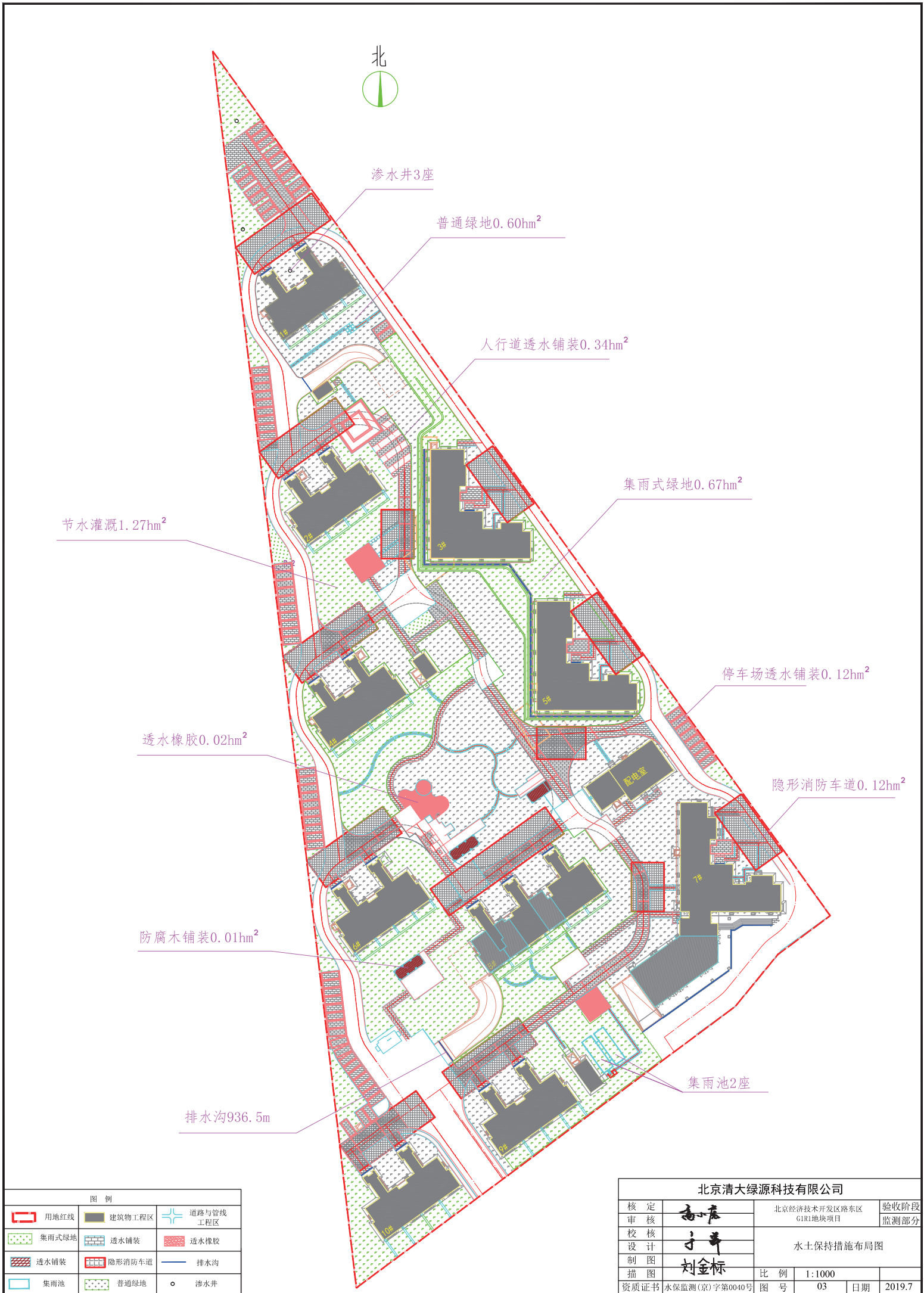


图 例			
	用地红线		建筑物工程区
			道路与管线工程区
	集雨式绿地		透水铺装
	透水铺装		隐形消防车道
	透水橡胶		排水沟
	集雨池		普通绿地
			渗水井

北京清大绿源科技有限公司			
核定	审核	北京经济技术开发区东区 GIR1地块项目	验收阶段
校核	设计	刘金标	监测部分
制图	描图	刘金标	水土保持措施布局图
资质证书	水保监测(京)字第0040号	比 例	1:1000
图 号	03	日期	2019.7



监测分区	监测点位	监测点	监测内容
建筑物工程区	基坑回填土区	测点 1	(1)降雨量、降雨强度等； (2)防治责任范围面积、扰动地表面积及程度等；
道路与管线工程区	道路填方、管线区	测点 2	(3)水土流失分布、面积及水土流失量；
绿化工程区	绿化区	测点 3	(4)挖方、填方量； (5)堆土防护、土石方调运； (6)植被恢复。

监测点3

监测点1

监测点2

图 例

	防治责任范围		用地红线
	建筑物工程区		道路与管线工程区
	绿化工程区		

北京清大绿源科技有限公司

核定		北京经济技术开发区东区 GIR1地块项目	验收阶段
审核			监测部分
校核		水土保持监测点位布设图	
设计			
制图			
描图		比 例	1:1000
资质证书	水保监测(京)字第0040号	图 号	04
		日期	2019.7