

水保监测（京）字第 0012 号

马官营公交中心站改造工程

水土保持监测总结报告

建设单位：北京公共交通控股（集团）有限公司

监测单位：北京林森生态环境技术有限公司

2018 年 10 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：北京林淼生态环境技术有限公司

法定代表人：郑志英

单位等级：★★★(3星)

证书编号：水保监测(京)字第0012号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日

项目名称		马官营公交中心站改造工程		
监测单位		北京林森生态环境技术有限公司		
审定		朱国平	签名	
监测项目部	总监测工程师	李家林	签名	
	监测工程师	杨志青	签名	
	监测员	李世博	签名	
校核		张志会	签名	
报告编写		杨志青	签名	

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目建设概况	1
1.2 项目区自然、经济概况	5
1.3 项目区水土流失防治工作情况	8
2 监测工作实施概况	10
2.1 监测进场前项目进展	10
2.2 监测进场前现场调查评价	10
2.3 监测进场后开展情况	11
2.4 监测的目标与原则	12
2.5 监测内容及指标	14
2.6 监测点的选择及布设	15
2.7 监测方法	16
3 重点部位水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围监测结果	19
3.2 取、弃土（石、料）监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 水土保持措施实施情况	22
4.2 植物生长情况监测	25
5 土壤流失情况监测	26
5.1 各阶段土壤流失量分析	26
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析	28

6 水土流失防治效果监测结果	29
6.1 开发建设项目水土流失防治目标	29
6.2 北京市房地产建设项目防治目标	32
7 结论	34
7.1 水土流失动态变化	34
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 存在问题及建议	35
7.4 综合结论	35

附件：

附件 1：本项目监测意见书

附件 2：本项目监测过程中照片

附件 3：本项目水土保持方案行政许可事项决定书

附图：

附图 1：项目区所在地地理位置图

附图 2：水土流失防治责任范围及监测点位图

马官营公交中心站改造工程水土保持监测特性表

填表时间：2018 年 10 月

建设项目主体工程主要技术指标									
项目名称			马官营公交中心站改造工程						
建设规模	马官营公交中心站占地面积 21590.88m ² ，其中，东侧公交调度指挥中心大厦院内面积 5800m ² ，西侧马官营公交场站面积 15790.88m ² 。两侧分别设置有独立出入口，中间设置伸缩门进行分隔，公交调度指挥中心工作人员与公交场站分离，互不干扰。本次改造范围为西侧马官营公交场站，建设的停车楼位于公交场站范围内。			建设单位		北京公共交通控股（集团）有限公司			
				建设地点		北京市丰台区			
				所属二级流域		北运河			
				工程投资		43505.35 万元			
				工程总工期		2016 年 8 月开始施工，2018 年 10 月底完工。			
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		“两区”公告		北京市重点预防区		
设计水土保持投资			252.31 万元		方案目标值		200t/km ² •a		
设计防治责任范围面积			2.24hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² •a		
主要防治措施			透水砖铺装、蓄水池、项目区绿化、临时覆盖						
水土保持监测主要技术指标									
监测单位			北京林森生态环境技术有限公司						
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		气象站观测数据		6、土壤侵蚀强度		调查、沉砂池监测		
	2、地形地貌		调查监测		7、土壤侵蚀面积		调查、巡查监测		
	3、地面组成物质		调查监测		8、土壤侵蚀量		调查、计算监测		
	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	分类分级指示		目标值	达到值	监测数量			
		扰动土地整治率（%）		95	100	措施总面积	1.58m ²	扰动地表面积	1.58hm ²
		水土流失总治理度（%）		95	100	水土流失治理面积	1.58hm ²	水土流失总面积	1.58hm ²
		土壤流失控制比		1	1	方案目标值	200t/km ² •a	项目区容许值	200t/km ² •a
		拦渣率（%）		95	99	实际拦挡弃土（渣）量	0.70 万 m ³	总弃土（渣）量	0.70 万 m ³

		林草植被恢复率（%）	97	100	可恢复林草植被面积	0.16hm ²	防治责任范围面积	2.16hm ²
		林草覆盖率（%）	10	10.19	植物措施面积	0.16hm ²		
	水土保持治理达标评价		本项目基本完成了水土流失任务，工程质量总体合格，水土保持设施基本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。					
	总体结论		本项目水土保持措施总体布局合理，基本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		加强对苗木的管护，保证植被的成活率及覆盖度；加强对透水砖、蓄水池的维护工作，以期更好的发挥水土保持效益。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 工程规模

项目名称：马官营公交中心站改造工程

建设单位：北京公共交通控股（集团）有限公司

建设性质：改扩建

地理位置：马官营中心站位于丰台区西三环西侧，东侧是莲馨嘉园小区，西侧为莲怡园东路，南侧是莲宝路，北侧为北电电能调试安装服务处和热力集团。地下为地铁 10 号线区间隧道，其风道进入项目用地，地铁风亭出地面位于用地西北角。

建设内容及规模：马官营公交中心站占地面积 21590.88m^2 ，其中，东侧公交调度指挥中心大厦院内面积 5800m^2 ，西侧马官营公交场站面积 15790.88m^2 。两侧分别设置有独立出入口，中间设置伸缩门进行分隔，公交调度指挥中心工作人员与公交场站分离，互不干扰。本次改造范围为西侧马官营公交场站，建设的停车楼位于公交场站范围内。

本项目新建停车楼总建筑面积 38600m^2 。其中地上总建筑面积 26400m^2 ，地下总建筑面积 12200m^2 。地上首层至四层主要功能为公交车停车，可满足 115 辆公交车的停放，另外，首层预留 12 座公交充电桩停车位，二、三层还包括部分公交管理用房；地下一层主要为公交车维修备品库及配套设备用房；地下二层主要为可容纳 200 辆的立体小汽车停车库及配套设备用房。本项目同步实施项目区路面硬化及管线工程和绿化工程，其中新建硬化道路 7610m^2 ，新增绿化面积 1580m^2 。

工程工期：本项目已于 2016 年 8 月开工，于 2018 年 10 月完工。

工程投资：本项目总投资 43505.35 万元，建设所需全部投资由北京市政府固定资产投资支持。

1.1.2 项目组成及总体布置

本项目建设内容包括建构筑物工程、道路硬化及管线工程和绿化工程等。

(1) 新建建筑与规划道路红线、周围建筑的关系

西侧莲怡园东路地下为地铁 10 号线区间隧道，建筑退让地下隧道 50m，退让地铁风道及风亭 22m；

南侧建筑退让道路红线 10m；

北侧为相邻建设用地边界，建筑主体退用地红线 31.6m，坡道距退用地红线 20m；

东侧临近原有公交调度指挥中心办公大楼，为满足建筑防火间距，距离指挥中心大楼 15m。

(2) 平面设计

新建停车楼主体为地上四层、地下二层，总长 96.8m，总宽 56.8m，建筑总高度 28.5m。停车楼主体靠场地南侧布置，采用钢筋混凝土结构；主体北侧设公交车坡道，采用钢结构，与建筑主体相连。场地西侧和北侧布置绿化景观，改善公交场站环境品质。停车楼建筑西侧结合绿化景观设置公交车停车位 12 个。

场地西侧面向莲怡园东路开设车行入口，场地南侧面向莲宝路开设车行出口，场地内道路为单车道，宽 5m，单向组织内部车流。在场地内围绕停车楼设环形消防车道。

(3) 竖向布置

项目区完工后室内地面标高为 48.40m，室外标高为 48.25m，地下车库出入口标高为 48.40m。

1、建构筑物工程

建构筑物工程用地面积共计 8610.84m²，其中原有公交指挥调度中心大厦占地 2010.84m²，新建停车楼占地 6600m²；项目总建筑面积 68091.38m²，其中原有公交指挥调度中心大厦建筑面积 29491.38m²（地上 24384.99m²，地下 5106.39m²），新建停车楼建筑面积 38600m²（地上 26400m²，地下 12200m²）。

新建停车楼包括地上 4 层，地下 2 层，其中地上一层、二层层高 6m，三层层高为 7.6m，四层层高 8.1m，地下一层层高为 6m，地下二层层高为 5.8m。建筑高度 28.5m。

地上 1~4 层主要功能为公交车停车，可满足 115 辆公交车的停放，另外，首层预留 12 座公交充电桩停车位，二、三层还包括部分公交管理用房；地下一层主要为公交车维修备品库及配套设备用房；地下二层主要为可容纳 200 辆的立体小汽车停车库及配套设备用房。

2、道路硬化及管线工程

(1) 道路工程

场地内道路硬化用地面积共计 10820.04m²，其中原有公交指挥调度中心大厦地块内道路硬化面积占地 3209.16m²，公交场站地块新建道路硬化面积占地 7610.88m²（沥青路 7010.88m²，透水砖铺装 600m²）。

场地西侧面向莲怡园东路开设车行入口，场地南侧面向莲宝路开设车行出口。规划道路为单车道，宽 5m，单向组织内部车流。在场地内围绕停车楼设环形消防车道。公交场站公交入口两侧与绿化带之间和地块北侧自行车停放处采用透水砖铺装。

(2) 管线工程

1) 雨水管线

项目新建 DN500 钢筋混凝土雨水管线 405m，沿新建停车楼外围布设，项目区排水体制采用雨污分流制。

雨水管道设计重现期 N=5 年。

项目区内雨水收集后排入项目区西侧莲怡园东路现状雨水收集管网。

2) 给水管线

项目区沿用现状取水路由，从公交调度指挥中心大厦门口接入自来水，改造区域内新建 DN150 给水管线 395m，沿新建停车楼外围布设，管线埋深为 1m。

3) 污水管线

项目新建 DN400 污水管线 265m，沿新建停车楼布设，项目区排水体制采用雨污分流制。

项目区内雨水收集后经化粪池后排入项目区南侧莲宝路现状污水收集管网。

3、绿化工程

本项目绿地率 10%，绿化工程用地面积总计 2160m²，其中原有绿化面积 580m²，新增绿化面积 1580m²，新增绿化主要位于新建停车楼西侧和北侧，新增绿化以种草为主。本项目新增绿地采用下凹式整地，以利于雨水渗透。

1.2 项目区自然、经济概况

1.2.1 自然概况

1、地形地貌

丰台区地势西北高、东南低，呈阶梯下降，西部为山区；东部为平原，平原占全区面积的四分之三，按地形分为三个地貌区：

低山与丘陵，低山分布在后甫营以北，面积为 800hm²，其中石灰岩占三分之二。丘陵分布于梨园村、大沟村以背的为碎屑沉积丘陵，以南的为石灰岩质丘陵。

平原在永定河以西王佐乡东部和长辛店乡东部的东河沿、张郭庄、长辛店、赵辛店村，土地面积 2800hm²。东部凉水河以北与城区接壤地带，海拔 40m 属古永定河冲积扇高位来原，面积 1400hm²。丰台区大部分为平原区地势平坦。

2、地质地震

项目区根据北京地区地质构造单元划分，位于燕山台褶带、西山迭拗褶、门头沟迭陷褶的东南部，南部与石渡房山中穹褶紧密相邻。西山迭拗褶构造区在元古代至早古生代时期为滨海碎屑沉积和碳酸盐岩沉积，晚古生代逐渐转变为陆相环境，有含煤碎屑岩沉积；中生代除继续有含煤沉积外，主要为一套基性-中性-酸性的火山熔岩及火山碎屑岩沉积；新生代在沟谷低凹地带及东北部平原边缘有第四纪沉积。

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-20012008 版)，抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震动加速度为 0.20g。

3、气象、水文

(1) 气象

项目区属于暖温带半湿润半干旱大陆季风气候区。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。本地区年平均气温为 11.7℃，年极端最高气温一般在 35~37℃之间，年极端最低气温一般在-14~-20℃之间。本区多年平均降水量为 575.7mm，降水季节量变化很大，年降水量 80%以上集中在汛期（6~9 月）。本地区多年平均水面蒸发量为 1843.8 mm。风向以西北风和北风为主，多在春季和冬季。最大冻土深度 0.7m。全年日照时数 2470h，无霜期 200d，多年平均风速 2.7m/s。项目区主要气象指标见表 1。

表 1 项目区主要气候特征指标表

项目	内容		单位	数值
气温	平均	多年（1949~2005）	℃	11.7
	极值	最高（多年）	℃	37
		最低（多年）	℃	-20.0
降水	平均	多年（1949~2005）	mm	575.7
相对湿度	年平均		%	50
日照	年时数		小时	2470
最大冻土深度			cm	70
年无霜期	年平均		天	200
风力	平均风速		m/s	2.7
	主导风向			ES、E

（2）水文

项目区周边主要河流为水衙沟，为凉水河支流，属于北运河水系。

凉水河源于丰台区后泥洼村，流经丰台区、大兴区、通州区，于榆林庄闸上游汇入北运河，是北运河的一条主要支流。全长约 68km，凉水河水系总流域面积 605.7km²。

本项目建筑物及地下室最大挖深为 11m，绝对高程为 37.40m，根据地质勘察成果，工程范围内实测第 1 层地下水静止水位标高为 34.67~35.41mm。本项目无施工降水。

4、土壤植被

项目区处于暖温带落叶阔叶林带，属华北植物区系；项目区植被类型以人工植被为主，主要植物种类有龙爪槐、玉兰、连翘、月季等。

土壤为褐土类，有红黄土、潮褐土及湿潮土。

1.2.2 社会经济概况

全区辖卢沟桥地区办事处(乡)、花乡地区办事处(乡)、南苑地区办事处(乡)、长辛店镇和王佐镇 5 个乡镇,以及方庄、宛平城 2 个地区办事处和 14 个街道办事处。2009 年全区常住人口 182.3 万人,其中居住半年以上外来人口 52.5 万人,全区常住人口密度为 5960 人/km²;户籍人口 105.2 万人,其中非农业人口 93 万人,农业人口 12.2 万人。2009 年实现地区生产总值 600.7 亿元,其中第一产业增加值 1.0 亿元,第二产业增加值 141.4 亿元,第三产业增加值 458.3 亿元,三次产业结构比例为 0.2: 23.5: 76.3。目前形成了以高新技术产业为龙头,以现代服务、商贸物流和文化旅游为支柱的产业发展格局。产业结构进一步优化,高新技术产业、现代服务业、特色旅游产业发展迅速。

1.3 项目区水土流失防治工作情况

1.3.1 水影响评价报告批复情况

2015 年 6 月，北京公共交通控股（集团）有限公司委托北京林森生态环境技术有限公司和中国水利水电科学研究院承担本项目水影响评价报告的编制工作，其中北京林森生态环境技术有限公司负责水土保持方案部分的编制工作。

2015 年 9 月，《马官营公交中心站改造工程水影响评价报告书》通过北京市水影响评价中心组织召开的专家审查会。

2015 年 10 月 27 日，北京市水务局以“京水评审[2015]138 号”文对其进行了批复。根据本工程水影响评价报告及其批复文件，主要内容如下：

（1）项目区位于丰台区莲花池西里 29 号，对原有公交中心站进行改造，改造后总建筑面积 6.81 万平方米，总占地面积 2.16 万平方米。

（2）水土流失防治责任范围 2.24 万平方米，其中项目建设区 2.16 万平方米，直接影响区 0.08 万平方米。

（3）要严格按照报告书关于水土保持、防洪有关措施要求，开展项目建设。

1.3.2 水土流失特点

项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，侵蚀强度为微度侵蚀，土壤侵蚀容许值为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

1.3.3 项目水土流失防治情况

本项目水影响评价报告按照项目施工特点及施工时序，根据不同防治区设计的水土流失防治措施总体布局如下：

(1) 建构筑物工程防治区

建构筑物工程区水土流失主要产生在基坑施工阶段，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。考虑基坑施工阶段时间较短，且在施工组织时，基坑施工已避开了雨季，同时，基坑底部在前期就已进行了喷锚处理，综合分析，建构筑物工程区基本不会产生水土流失，因此，不必对其采取水土保持措施。

(2) 道路硬化及管线工程防治区

该区水土保持措施有：透水砖铺装、管线开挖临时堆土苫盖措施。

(3) 绿化工程防治区

该区水土保持措施有：雨水积蓄利用设施、节水灌溉、下凹式绿地整地和绿化工程。

(4) 施工临建防治区

该区水土保持措施有：施工出入口清洗凹槽、临时堆土草袋拦挡、临时堆土密目网苫盖、临时排水与临时沉沙措施。

水土保持措施总体布局见图 1。

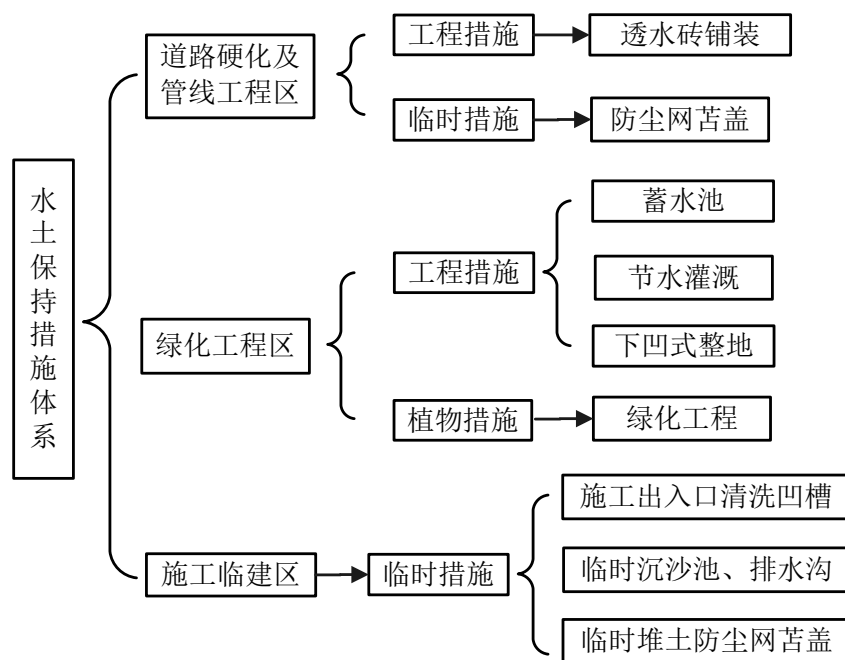


图 1 水土保持措施总体布局图

2 监测工作实施概况

2.1 监测进场前项目进展

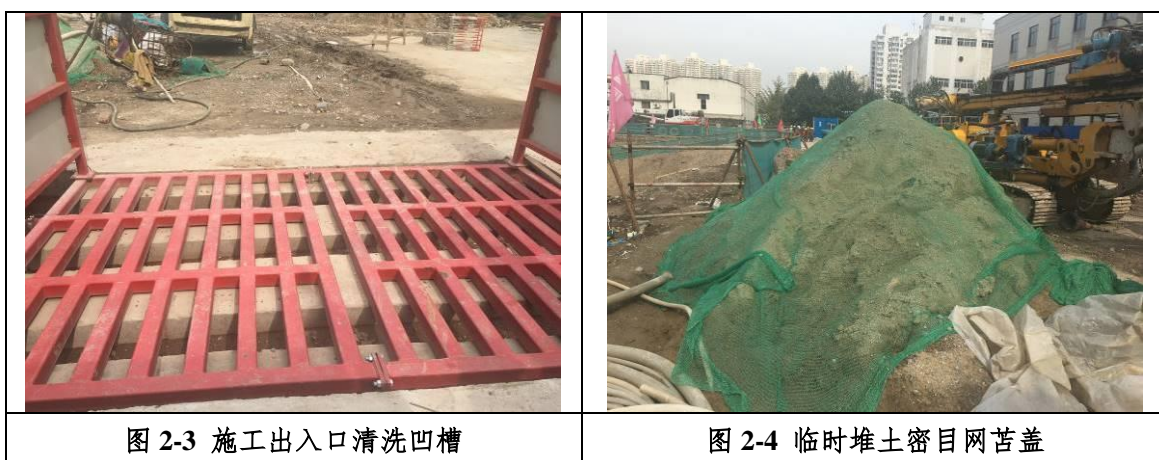
2016年8月，我单位接受北京公共交通控股（集团）有限公司的委托，开展本项目水土保持监测工作。接受委托后，我单位立即组建水土保持监测工作组，进入现场实地监测。监测进场时各区进展情况如下：

监测进场时本项目正处于建筑物基坑开挖施工阶段，施工场地外围设置有彩钢板围挡。



2.2 监测进场前现场调查评价

本项目与项目主体工程施工同步开展了水土保持监测工作，进入现场后发现建设单位较为重视施工中的水土保持工作，采取了施工出入口清洗凹槽、临时堆土密目网苫盖措施等水土保持措施减少项目区水土流失。实施的水土保持措施如图 2-3~2-4。



2.3 监测进场后开展情况

2016 年 8 月，我单位正式开展本项目水土保持监测工作。水土保持监测工作开展情况具体如下：

(1) 2016 年 8 月，我单位进入施工现场收集水土保持监测相关基础资料，对工程现场进行了初步调查，并根据现场水土流失特点和水影响评价报告的要求，确定重点监测区域，初步选定水土保持监测点布设位置，并对监测设施进行设计。同时，完成本项目水土保持监测实施方案。

(2) 2016 年 8 月~2018 年 9 月，定期开展水土保持监测工作，采集水土流失数据，调查水土保持措施的质量、数量和实施进度情况；并完成水土保持监测季报，对工程中不符合水土保持要求的内容，在监测季报中进行反应，并于下一季度的第二个月内报送建设单位，同时协助建设单位报送各级水行政主管部门。

(3) 2017 年 6 月 25 日、2017 年 8 月 5 日、2017 年 8 月 13 日、2018 年 7 月 18 日，对该项目进行了暴雨加测，调查了暴雨后本项目水土流失情况。监测发现项目区大部分进行了临时硬化措施，未产生严重积水 and 水土流失情况。

本项目监测过程，共计完成水土保持监测季报 9 份，与建设单位沟通水土保持措施施工工艺共计 4 次，现场监测 26 次。

(4) 根据项目实施进度和监测工作开展情况，本项目最后一期水土保持监测工作于 2018 年 10 月全面结束。2018 年 10 月，编制水土保持监测总结报告，并报送水行政主管部门及建设单位。

在本项目监测结束时，我单位对建设期内取得的各项监测数据进行了整编分析，按照《水土保持监测技术规程》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等规范的要求，着重对本项目建设期重点部位水土流失动态、水土保持措施落实情况以及水土流失的六项防治指标进行全面的分析与评价，形成了本项目水土保持监测总结报告，为项目后期水土保持验收提供依据。

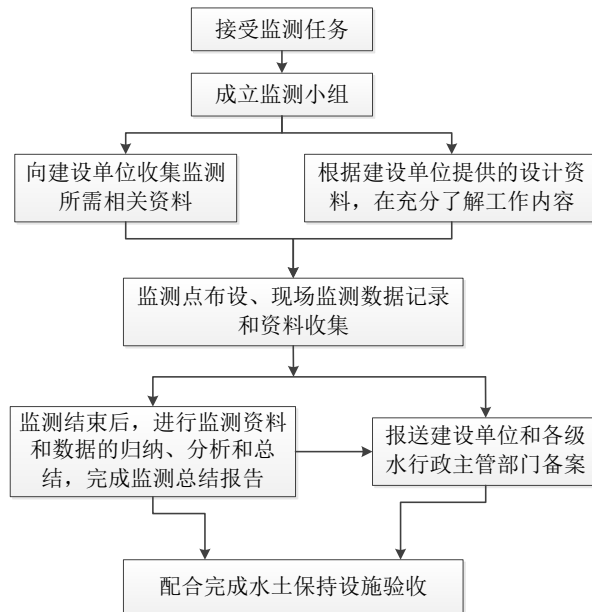


图 2-5 水土保持监测技术路线图

2.4 监测的目标与原则

2.4.1 监测目标

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）相关规定和要求，并结合工程建设和水土流失特点，对开发建设项目的水土保持状况进行监测，其目标如下：

（1）协助建设单位落实水保方案，并根据实地情况优化水土流失防治措施，最大限度地控制项目区水土流失；

（2）结合工程建设情况及水土流失特点，通过进行水土保持监测，分析、监测水土流失的主要影响因子，监测土壤流失量及其动态变化情况，经分析处理，及时掌握、评价工程建设对项目区生态环境的实际影响，如发现工程建设过程中新出现的水土流失问题，及时提出水土流失防治建议；

（3）及时了解各项水土保持措施实施情况，并检验各项水土保持设施的运行情况，评价水土保持方案实施效果，并发现可能存在的问题；

（4）通过水土保持监测，分析水土保持效益，进而检验水土保持方案效益分析的合理性，为以后方案编制提供参考依据；

（5）通过水土保持监测，编制监测实施方案、监测季报及总结报告，为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据，也为工程项目的水土保持设施专项验收提供技术资料。

2.4.2 监测原则

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持效果等进行动态的观测和分析。

为了反映该项目防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失现状及对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出以下监测原则：

（1）全面调查与抽样调查相结合的原则

对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失生态环境状况的本底值进行全面调查监测，以便对水土保持工程实施后水土流失及防治效果进行分析评价。全面调查和观测整个工程区水土保持防治责任范围内的水土流失情况及综合防治的现状。重点监测工程施工过程中产生的水土流失状况和弃土量的流失变化情况。重点区域放在道路及管线工程区管线开挖。

（2）监测内容与水土保持防治责任区相结合

开发建设项目的不同防治责任区，具有不同的水土流失特点，为了在防治水土流失时采取相应的水土保持工程，监测内容也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程及其效果。

（3）监测方法及频率与监测内容相对应

根据不同的监测内容设计不同的监测指标、监测方法和监测频率。如监测土壤侵蚀量，要监测坡度、坡长、地面组成物质、侵蚀沟的长度、宽度、深度，监测频次为汛前、汛期、汛后各监测一次，遇暴雨进行实时加测。

（4）可操作性原则

水土流失监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区。工程建设期间，在工程建设区及直接影响区建立适当的监测点，以能有效、完整的监测两个区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为原则。运行期间，在工程建设期监测点的基础上适当增加监测点。

(5) 突出重点，涵盖全面的原则

结合工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用全面调查的方式进行。对本工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点调查监测。同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查。全面掌握运行初期的水土流失变化与水土保持措施的实施情况。结合监测工作开展原则及本项目实际工程进展，该工程的水土保持监测基本与施工同步进行。依据本项目水土保持监测实施方案中的监测内容，监测工作主要涉及监测进场后工程施工过程中，项目区土壤侵蚀情况、是否发生水土流失灾害、水土保持设施的数量、质量和效益，以及后期工程、植物措施的运行评价，监测总结报告着重分析施工期水土保持措施落实情况及防治效果，施工期水土流失变化以及运行期水土保持措施运行情况，确保水土保持方案中设计的水土保持措施能够全面落实。

2.5 监测内容及指标

开发建设项目水土保持监测的内容可以分为水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果等 5 个部分：

(1) 水土流失因子：水土流失因子是水土流失发生、发展的内在原因。水土流失动态变化与该类指标密切相关，掌握其动态变化能够揭示水土流失的本质与规律，为预测预报和预防治理水土流失奠定基础。水土流失因子包括自然因子和人为因子两个方面。

(2) 水土流失状况：水土流失状况的指标反映水土流失的类型和特征，表征水土流失的发生历史、现状与发展趋势，提供水土流失动态变化，是水土保持预防和治理决策与措施设计的重要依据。

本项目监测进场前水土流失状况，主要通过现场询问与座谈方式，从施工单位、建设单位、监理单位相关影像资料中获取；监测进场后水土流失状况，通过现场监测过程获取。

(3) 水土流失危害：水土流失危害是水土流失带来的生态危害、经济损失和社会灾难的标志，既反映水土流失灾害地域分布和危害特征，又可检验水土保持效果，为发展开发建设项目水土保持理论和改进水土流失治理技术提供实践指导。

(4) 水土保持措施：水土保持措施的指标是治理水土流失、控制水土流失灾害、改善生态环境的数量和标志，既能反映水土保持治理进度和区域差异，又能体现治理质量和水平，为宏观调控水土保持指出方向。

(5) 水土保持效果：水土保持效果评价指标是经过分析和计算，用以表达水土保持所带来的水土流失减少、生态恢复及对开发建设项目作用的指标，突显水土保持对开发建设项目安全建设和健康运行的贡献，反映出水土保持的重要性和必要性。

表 2-1 水土保持监测内容

序号	监测阶段	监测内容
1	工程建设期间	水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果
2	试运行期	水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施和水土保持效果

2.6 监测点的选择及布设

已批复的水土保持方案共设计了 5 个监测点，具体布设如下：

- (1) 项目基础开挖边坡布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (2) 项目临时堆土场堆土边坡布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (3) 项目管沟开挖临时堆土边坡设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (4) 项目入口车辆清洗凹槽配套沉沙池布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；

(5) 项目雨水集蓄利用设施沉沙池处布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点。其他区域采取巡查调查法进行监测。

本项目在实际监测过程中共布设监测点 4 个，同时加强场区巡查工作。具体布设如下：

- (1) 临时堆土场堆土边坡布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (2) 管沟开挖临时堆土边坡设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；
- (3) 项目施工出入口车辆清洗凹槽配套沉沙池布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点；

(4) 雨水集蓄利用设施沉沙池处布设 1 个监测点，作为水蚀调查监测点。其他区域采取巡查调查法进行监测。

2.7 监测方法

2.7.1 水土流失状况

(1) 土壤流失形式

以现场调查为主，结合工程平面布置图，对各监测区内不同施工工艺的区域进行调查，并在平面布置图中标注，反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况。

(2) 土壤侵蚀模数

采用沉沙池法，根据项目实际施工情况，项目区内空间有限，部分区域进行了临时硬化等措施。分施工阶段在未硬化区域量取沉沙池泥沙，通过计算得出土壤侵蚀强度。

(3) 土壤流失面积

以调查法为主，结合土壤侵蚀地面观测数据，在确定土壤侵蚀强度的基础上，对工程土壤侵蚀强度达到轻度以上的水土流失区域在平面布置图中标注，并进行量测。

(4) 土壤流失量

通过各监测区的土壤侵蚀模数和水土流失面积，推算获得工程土壤流失量。

2.7.2 水土流失危害

(1) 本监测指标主要针对扰动地表面积和损坏水土保持设施面积，以调查监测为主，主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。同时，结合工程施工进度和工程总布置图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程总布置图中标注，并在 CAD 中进行量测，随后将各期监测所得的成果报送建设单位确认。

(2) 以实地调查监测为主，配合监测现场与施工方沟通，通过实地调查确定工程原地貌扰动边界，在相应图纸中加以标注并测量。

2.7.3 水土保持措施

(1) 工程措施和临时措施指标

以调查监测为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，现场实地调查工程措施、临时措施的工程量、措施的稳定性、完好程度及运行情况，查看其是否存在不稳定情况出现，做出定性描述。

(2) 植物措施指标

包括植物类型及面积、成活率及生长状况、植被盖度(郁闭度)。

植物类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被(郁闭)盖度采用线段法、照相机法、探针法确定；林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算得出。

①植被类型与植物种类：采用调查监测，对监测区范围的植物种类进行分种描述、统计。

②郁闭度是指林冠投影面积与林地面积的比值，一般用小数表示。郁闭度可采用样线法测定。

③覆盖度：覆盖度是指低矮植被覆盖地表的程度，针对灌木和草本，一般用百分数表示，可采用照相机法。

④林草覆盖率：指在某一区域内，符合一定标准的乔木林、灌木林和草本植物的土地面积占该区域土地面积的百分比。其中植被面积包括郁闭度 ≥ 0.7 的林地和覆盖度 ≥ 0.3 的灌草地均计作林地，郁闭度 < 0.7 的林地和覆盖度 < 0.3 的灌草地的覆盖面积均按照实际面积与郁闭度(覆盖度)的乘积进行换算。

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或盖度； A_i 为相应郁闭度、盖度的面积； A 为项目区总面积。

2.7.4 水土保持效果

水土流失防治效果监测指标包括扰动土地整治率、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、植被覆盖率等 6 项国家指标及北京市房地产建设项目水土流失防治标准的各项指标，结合水土保持监测现场工作成果进行计算。

1、开发建设项目水土流失防治指标：

①水土流失总治理度=（水土保持措施面积/水土流失面积） $\times 100\%$ ；

②扰动土地整治率=（扰动土地整治面积/扰动土地面积） $\times 100\%$ ；

③土壤流失控制比=水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量；

④拦渣率=（拦挡的土（料）量/弃渣总量） $\times 100\%$ ；

⑤林草覆盖率=（林草植被面积/防治责任范围） $\times 100\%$ ；

⑥林草植被恢复率=（林草植被面积/可绿化面积） $\times 100\%$ 。

2、北京市房地产建设项目防治指标：

①土石方利用率=（可利用的开挖土石方/总开挖量） $\times 100\%$ ；

②表土利用率=（剥离表土的利用量/总量） $\times 100\%$ ；

③临时占地与永久占地比（临时占地包括施工道路、施工生产区、施工生活区、临时堆土堆料场、取土采料场、弃土弃渣场等）；

④雨洪利用率=（项目区内地表径流利用量/总径流量） $\times 100\%$ ，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；

⑤硬化地面控制率=（不透水材料硬化地面面积/外环境总面积） $\times 100\%$ ，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。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持方案设计确定的防治责任范围

根据北京市水务局（京水评审[2015]138 号）文，确定水土流失防治责任范围为 2.24hm^2 ，其中项目建设区为 2.16hm^2 ，直接影响区为 0.08hm^2 。水土保持方案设计的水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计的水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

序号	分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
1	建构筑物工程区	0.86	0.08	2.24
2	道路硬化及管线工程区	1.08		
3	绿化工程区	0.22		
4	施工临建工程区	(0.12)		
合 计		2.16	0.08	2.24

3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围

结合建设单位提供的主体设计资料 and 实际调查可得，本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围为 2.16hm^2 ，其中建构筑物工程区 0.86hm^2 ，道路硬化及管线工程区 1.08hm^2 ，绿化工程区 0.22hm^2 ，施工临建工程区 0.12hm^2 。具体各分区监测范围如下表所示：

表 3-2 本项目实际发生的水土流失防治责任范围表 单位： hm^2

序号	分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
1	建构筑物工程区	0.86	0	2.16
2	道路硬化及管线工程区	1.08		
3	绿化工程区	0.22		
4	施工临建工程区	(0.12)		
合 计		2.16	0	2.16

3.1.3 防治责任范围变化情况与分析

从本项目总体分析，方案设计的防治责任范围与实际监测值相比存在变化，实际发生的水土流失防治责任范围相比水土保持方案设计值减少了 0.08hm^2 ，主要原因为：在实际施工过程中并未对直接影响区进行扰动。

表 3-3 方案设计防治责任范围与实际发生值对比表

序号	分区	水土保持方案设计 防治责任范围 (hm^2)	实际发生值 (hm^2)	变化情况 (hm^2)
1	建构筑物工程区	0.86	0.86	0
2	道路硬化及管线工程区	1.08	1.08	0
3	绿化工程区	0.22	0.22	0
4	施工临建工程区	(0.12)	(0.12)	0
5	直接影响区	0.08	0	0.08
合 计		2.24	2.16	0.08

3.2 取、弃土（石、料）监测结果

按照《水土保持监测技术规程》(SL227-2002)、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)的水土保持监测要求，建设过程中对建筑物基础开挖，管沟开挖及回填，土料临时堆放和挖取等造成水土流失的关键区域作为重点监测对象，从取弃土过程、后期治理等方面进行跟踪监测。

3.2.1 设计取、弃土（石、料）情况

已批复的水影响评价报告中，项目土石方挖填总量 9.64万 m^3 ：其中挖方总量 8.91万 m^3 （自然土方 8.21万 m^3 ，建筑垃圾 0.70万 m^3 ），填方总量 0.73万 m^3 （自然土方）；项目余方 8.18万 m^3 （自然方 7.48万 m^3 ，建筑垃圾 0.70万 m^3 ），运往北京大灰厂渣土消纳场。

3.2.2 取、弃土（石、料）量监测结果

经查阅建设单位、施工单位的相关资料，项目土石方挖填总量 9.60 万 m^3 ：其中挖方总量 8.90 万 m^3 （自然土方 8.21 万 m^3 ，建筑垃圾 0.70 万 m^3 ），填方总量 0.70 万 m^3 （自然土方）；项目余方 8.20 万 m^3 （自然方 7.50 万 m^3 ，建筑垃圾 0.70 万 m^3 ），由北京第七建筑公司利用（卢沟桥城北路六号院）。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持措施实施情况

本项目于 2016 年 8 月开工建设，2018 年 10 月完工。根据水土保持工程设计要求，在施工过程中尽可能采取必要的防护措施，以减少水土流失。如优化施工程序，科学进行土方调配等。监测进场后对项目实际完成水土保持措施工程量进行了调查，具体完成情况如下：

4.1.1 工程措施

4.1.1.1 工程措施完成情况

本项目道路硬化及管线工程区完成透水砖铺装 600m^2 ；绿化工程区完成蓄水池 1200m^3 （蓄水池 1 座）、下凹式绿地整地 1500m^2 、节水灌溉系统 1 套（移动软管）。

表 4-1 各防治分区工程措施实际完成情况及进度表

防治分区	水土保持措施类型	单位	工程量	完成时间
道路硬化及管线工程区	透水砖铺装	m^2	600	2018.9
绿化工程区	蓄水池	m^3	1200	2018.6
	下凹式绿地整地	m^2	1580	2018.9
	节水灌溉系统	套	1	2018.10

4.1.1.2 工程措施实施效果

为保证项目区雨洪利用及补充地下水，本项目完成透水砖铺装 600m^2 ，主要分布在建筑物周边人行步道区域。

建设单位在项目区内建设蓄水池 1 座（ 1200m^3 ），用于收集项目区雨水，待汛期降雨发生时，蓄水池作为雨水调蓄设施，蓄水池积满雨水后多余的雨水经溢流口排入市政管道。蓄水池集蓄的雨水还可以用作绿地的浇灌用水。同时绿化工程区采用下凹式整地，增加项目区雨洪利用率。

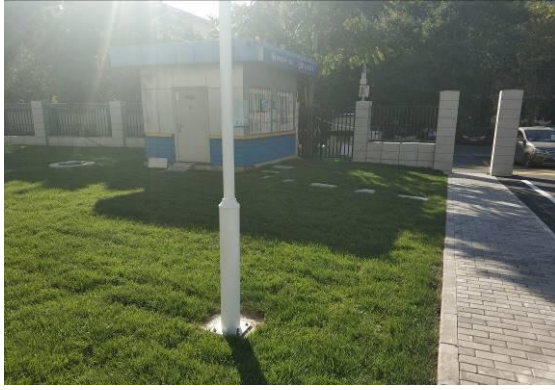


图4-1 透水砖铺装（1）



图4-2 透水砖铺装（2）



图4-3 蓄水池施工情况



图4-4 下凹式绿地

4.1.2 植物措施

4.1.2.1 植物措施完成情况

本项目绿化工程区完成绿化工程1580m²。

4.1.2.2 植物措施实施效果

根据监测及过程资料，同时查阅建设单位、监理单位、施工单位的相关资料，绿化工程防治区依据水土保持方案的要求，全面完成了植物措施。本项目建设用地面积 2.16hm²，林草植被可恢复面积 1580m²，绿化面积 2200m²（原有绿化 620m²，新增绿化 1580m²），林草覆盖率为 10.19%，林草植被恢复率为 100%，综合指标达到水土保持方案设计确定的目标。同时通过植物措施实施，有效增加了项目区植被覆盖，也改善了项目区景观效果。

本项目建设目的是为解决现状公交场站停车难的问题，项目完工后，项目区内道路主要用于公交车进出通道和消防通道，项目范围内可布置绿化空间已规划为绿地，继续增加绿地会影响公交车在项目区内的正常进出空间，综合考虑，项目区内的林草覆盖率在现有条件制约下已实现最大限度设计。



图4-5 项目区绿化 (1)

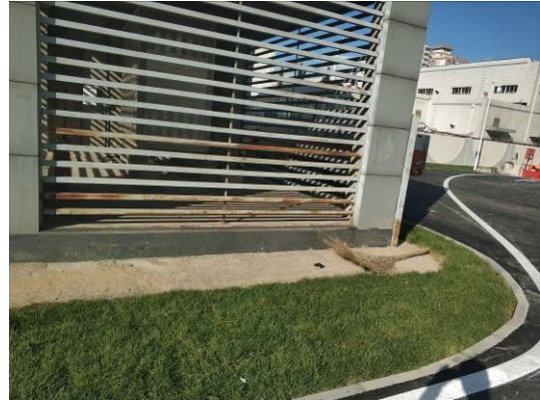


图4-6 项目区绿化 (2)

4.1.3 临时措施

4.1.3.1 临时措施完成情况

本项目道路硬化及管线工程区完成密目网苫盖 5600m²；施工临建工程区完成施工出入口清洗凹槽 1 座、临时堆土密目网苫盖 1200m²、临时排水沟 120m。

表 4-2 各防治分区临时措施实际完成情况及进度表

防治分区	水土保持措施类型	单位	工程量	完成时间
道路管线及管线工程区	密目网苫盖	m ²	5600	2018.9
施工临建工程区	施工出入口清洗凹槽	座	1	2016.8
	临时堆土密目网苫盖	m ²	1200	2018.9
	临时排水沟	m	120	2017.5
	临时沉砂池	座	2	2017.5

4.1.3.2 临时措施实施效果

由于施工期长，施工过程中存在堆放的土方和裸露地表情况，为了减少降雨和大风天气引起的水土流失和风蚀现象，施工单位采用临时堆土密目网苫盖对堆土和裸露地表进行覆盖；项目施工出入口建设 1 座洗车槽，减少了施工过程对周边环境的影响。



图4-7 施工出入口清洗凹槽



图4-8 临时堆土密目网苫盖



图4-9 临时排水沟

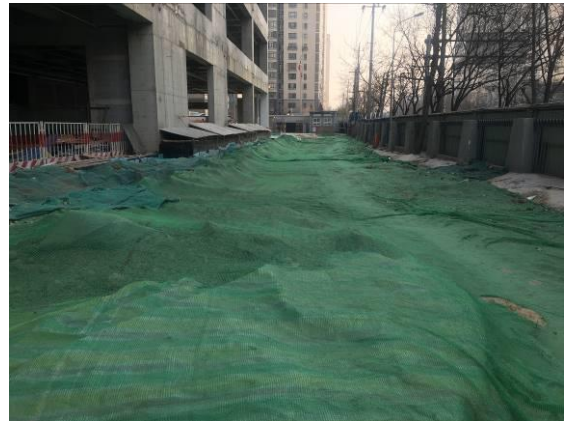


图4-10 密目网苫盖

4.2 植物生长情况监测

植物生长情况包括植物种类、植物成活率和植被覆盖度。根据本项目现场绿化情况，植被生长情况监测主要采用调查法监测上述指标。通过现场监测调查，建设单位采用种草绿化的方式，对项目区环境进行改善。

本项目完成绿化工程 1580m²，草种选择为早熟禾。

5 土壤流失情况监测

5.1 各阶段土壤流失量分析

5.1.1 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

通过实地调查和观测,不同施工时段、施工地段的原地貌土壤侵蚀模数采用类比法对类比工程水土保持监测数据修正后确定;自然恢复期土壤侵蚀模数结合原地貌土壤流失调查,并根据《土壤侵蚀分类分级标准》,经适当修正后确定,原地貌土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(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建筑物工程、道路及其他硬化工程、绿化工程等施工期对土壤扰动,扰动地表面积见下表:

表 5-1 本项目扰动地表类型区域表

分区	占地类型	占地面积		扰动面积
		原有	新建	
建构筑物工程区	永久占地	0.20	0.66	0.66
道路硬化及管线工程区	永久占地	0.32	0.76	0.76
绿化工程区	永久占地	0.06	0.16	0.16
施工临建工程区	临时占地	—	(0.12)	(0.12)
合 计		0.58	1.58	1.58

5.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析

根据项目实际施工情况，采用沉砂池法获得土壤侵蚀模数。

5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析

本项目占地主要包括建构筑物工程区、道路硬化及管线工程区、绿化工程区，经统计，施工期土壤侵蚀面积为 1.58hm²；本项目植被恢复期扰动地表主要是项目区绿化区域，面积为 0.16hm²。施工期、自然恢复期各区土壤侵蚀面积详见下表 5-3。

表 5-3 各区域施工期和自然恢复期土壤侵蚀面积统计表

分区	施工期扰动地表面积(hm ²)	自然恢复期扰动地表面积(hm ²)
建构筑物工程区	0.66	—
道路硬化及管线工程区	0.76	—
绿化工程区	0.16	0.16
合计	1.58	0.16

5.1.4 工程施工期土壤流失监测

本项目施工期监测时段各阶段土壤侵蚀数据由各季度水土保持监测时通过沉砂池法获得，汇总计算具体分析如下：

表 5-4 监测进场后施工期各监测区域土壤侵蚀监测表

监测时间	监测单元	监测面积(hm²)	时间(a)	扰动后土壤侵蚀模数(t/km².a)	土壤流失量(t)
2016.8-2016.12	项目建设区	1.58	5/12	901	5.93
2017.1-2017.6			1/2	847	6.69
2017.7-2017.12			1/2	676	5.34
2018.1-2018.6			1/2	1535	12.13
2018.7-2018.10			1/3	538	2.83
合计					32.39

通过分析,本项目施工期土壤流失阶段主要发生在 2016 年—2018 年,其中 2016 年主要为项目区建筑物基础和地下工程开挖、回填的重要阶段,2018 年场地内进行管线开挖、道路施工及绿化工程,对项目区扰动严重;随着绿化工程的植被生长,土壤侵蚀量逐渐减小。

综上所述,本项目施工期的土壤流失量共计 32.39t。

5.1.5 工程自然恢复期土壤流失监测

自然恢复期存在土壤流失的区域主要是绿化工程防治区,其余区域均被硬化或永久建筑物占用,不再产生水土流失。截至监测结束时,本项目绿化工程已全部完工,绿化区的植被盖度达 96%以上。自然恢复期土壤流失量为 0.05t,各区流失量详见表 5-5。

表 5-5 自然恢复期各监测区域土壤流失监测表

分区	自然恢复期水土流失面积(hm ²)	土壤侵蚀时间(月)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t km ² /a)	自然恢复期土壤流失量(t)
绿化工程区	0.16	2	200	0.05
合计	0.16			0.05

5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

工程建设活动对地表产生强烈扰动,造成水土流失现象。各扰动地表类型中,建筑物基础开挖、道路施工和绿化施工整地期地表扰动强烈,易产生土壤侵蚀;施工临建区在工程施工过程中进行了临时覆盖等措施,土壤侵蚀强度较小。施工后期,建筑物和道路路面工程完成后,建筑物区和道路工程区均不再产生土壤侵蚀,待绿化工程结束后,随着植被覆盖度增大,土壤侵蚀量大幅减少。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 开发建设项目水土流失防治目标

6.1.1 扰动土地整治率

1、扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区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生产建设活动中形成的各类开挖、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，包括水土保持措施面积（工程措施+植物措施）+永久建筑物面积。

本项目建设区实际扰动土地面积 1.58hm^2 ，实际扰动土地整治面积 1.58hm^2 。本扰动土地整治率为 100%，符合水土流失防治标准。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

防治区	扰动面积 (hm^2)	扰动土地整治面积 (hm^2)				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	林草植被	硬化、建筑物及水域面积	小计	
建构筑物防治区	0.66			0.66	0.66	100
道路硬化及管线工程区	0.76	0.06		0.70	0.76	100
绿化工程区	0.16	0.16			0.16	100
合计	1.58	0.22		1.36	1.58	100

监测结果说明，本项目注重扰动土地的整治，对项目区各防治分区都实施了相应的整治措施，总体效果良好。

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防治面积占项目建设区内水土流失总面积的百分比。水土流失防治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，以及建立良好的排水体系、并对周边不产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑占用面积。

本项目建设过程中水土流失总面积为 1.58hm^2 ，实际水土流失治理面积 1.58hm^2 。本项目水土流失总治理度为 100%，符合水土流失防治标准。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治区	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)				水土流失总治理度 (%)
		工程措施	林草植被	硬化、建筑物及水域面积	小计	
建构筑物防治区	0.66			0.66	0.66	100
道路硬化及管线工程区	0.76	0.06		0.70	0.76	100
绿化工程区	0.16	0.16			0.16	100
合计	1.58	0.22		1.36	1.58	100

6.1.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内的容许土壤侵蚀量与建设区内治理后的平均土壤侵蚀量之比。根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目所在区域土壤容许侵蚀量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，绿化工程完工后测得土壤侵蚀模数 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比为 1，符合水土流失防治标准。

6.1.4 拦渣率

拦渣率是指采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土总量之比。

本项目实际土石方挖填总量 9.60万 m^3 ：其中挖方总量 8.90万 m^3 （自然土方 8.21万 m^3 ，建筑垃圾 0.70万 m^3 ），填方总量 0.70万 m^3 （自然土方）；项目土方 8.20万 m^3 （自然方 7.50万 m^3 ，建筑垃圾 0.70万 m^3 ），由北京第七建筑公司利用（卢沟桥城北路六号院）。拦渣率按转运流失 1% 计算，本项目拦渣率为 99.00%，符合水土流失防治标准。

6.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指实际恢复的林草植被面积与可恢复的林草植被面积之比。

本项目林草植被可恢复面积 0.16hm^2 ，实际恢复面积 0.16hm^2 ，本项目林草植被恢复率为 100%，符合水土流失防治标准。

6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指实施的林草植被面积与项目建设区面积之比。

本项目建设用地面积 2.16hm^2 ，绿化面积 0.22hm^2 （原有绿化 620m^2 ，新增绿化 1580m^2 ），林草覆盖率为 10.19%，达到水土保持方案设计确定的目标。

本项目建设目的是为解决现状公交场站停车难的问题，项目完工后，项目区内道路主要用于公交车进出通道和消防通道，项目范围内可布置绿化空间已规划为绿地，继续增加绿地会影响公交车在项目区内的正常进出空间，综合考虑，项目区内的林草覆盖率在现有条件制约下已实现最大限度设计。

表 6-3 开发建设项目水土流失防治指标实现表

项目	内容	方案设计值	实际值	计算依据
扰动土地整治率	扰动土地整治面积/扰动土地面积	95	100	扰动治理面积 1.58hm^2 ，建设区面积 1.58hm^2
水土流失总治理度	水保措施防治面积/造成水土流失面积	95	100	水保措施总面积 1.58hm^2 ，水土流失面积 1.58hm^2
土壤流失控制比	治理后的平均土壤侵蚀模数/容许土壤侵蚀量	1.0	1.0	项目完工后现状土壤侵蚀模数 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤侵蚀量 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$
拦渣率	实际拦挡弃土量/弃土总量	95	99	渣土全部消纳，拦渣率按转运流失 1% 计算。
林草植被恢复率	植物措施面积/可绿化面积	97	100	项目区植物措施面积 0.16hm^2 ，可绿化面积为 0.16hm^2
林草覆盖率	林草总面积/项目建设区面积	10	10.19	实施的林草植被措施面积 0.22hm^2 ，项目建设用地面积为 2.16hm^2

6.2 北京市房地产建设项目防治目标

6.2.1 土石方利用率

土石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中调配的综合利用量和总开挖量之比。

根据现场监测，同时结合查阅建设单位、监理单位资料，项目土石方挖填总量 9.60 万 m^3 ：其中挖方总量 8.90 万 m^3 （自然土方 8.21 万 m^3 ，建筑垃圾 0.70 万 m^3 ），填方总量 0.70 万 m^3 （自然土方）；项目余方 8.20 万 m^3 （自然方 7.50 万 m^3 ，建筑垃圾 0.70 万 m^3 ），由北京第七建筑公司利用（卢沟桥城北路六号院）。

综合考虑项目土石方利用率为 99%，达到《北京市开发建设项目水土保持方案技术导则》平原房地产建设项目土方利用率 $>90\%$ 的要求，符合水土流失防治标准。

6.2.2 表土利用率

表土利用率是指项目剥离的表土利用量与剥离的表土总量之比。

本项目改造区域内除了保留现状绿化占地其余全部为硬化面，不具备表土剥离条件，因此不涉及表土利用率。

6.2.3 临时占地与永久占地比

临时占地与永久占地比是指项目实际施工过程中临时占地面积与项目永久占地面积之比。

工程总占地面积 2.16hm^2 ，工程临建布设在项目区永久占地范围内，本项目无新增临时占地，临时占地与永久占地比为 0，符合北京市房地产建设项目防治标准。

6.2.4 雨洪利用率

雨洪利用率是指项目区地表径流利用量与项目区总径流量之比。

项目区建成实施水土保持措施的情况下地表径流量为 373.96m^3 ，地表径流可收集最大可达 1280m^3 ，项目建设用地地表径流量见表 6-4。

表 6-4 项目区地表径流量表

序号	建设区域	面积 (hm ²)	设计降雨量(mm)	径流系数	径流量 (m ³)
1	建筑物及硬化	0.86	45	0.90	348.3
2	透水铺装	0.06	45	0.40	10.8
3	绿化美化	0.22	45	0.15	14.86
合计		1.14			373.96

项目区建设的 1200 蓄水池，按蓄满一次计，最大可收集径流量 1200m³。

项目区下凹式绿地面积为 0.16hm²，可收集径流量 80m³。

综上所述，项目区雨水积蓄利用设施收集径流量为 1280m³。

本项目雨洪利用率可达 100%，符合北京市房地产建设项目防治标准。

6.2.5 硬化地面控制率

硬化地面控制率是指项目区不透水材料硬化地面面积与外环境总面积之比。

本项目不透水材料硬化地面面积为 1.02hm²，外环境面积 1.30hm²，硬化地面控制率为 78.46%，没有达到北京市房地产建设项目防治标准。

本项目建设目的为解决现状公交场站停车难的问题，立体停车楼建成后，项目区内道路主要用于公交车进出通道和消防通道，继续增加透水铺装会影响公交车的正常进出空间，综合考虑，建设单位通过加大调蓄设施有效容积方式，使项目区雨洪利用率等指标满足北京市房地产建设项目防治标准的要求。

6-5 水土流失防治指标达标情况表

项目	内容	目标值	实际值	计算依据
土石方利用率	可利用的开挖土石方/总开挖量	>90	99	项目区开挖土方全部用于综合利用，综合考虑土石方利用率为 99
表土利用率	剥离表土利用量/剥离总量	>98	不涉及	项目区建设前没有可供剥离的表土
临时占地与永久占地比	临时占地面积/永久占地面积	<10	0	临时占地位于永久占地范围内
雨洪利用率	地表径流利用量/总径流量	>90	100	地表径流利用量最大可达 1280m ³ ，总径流量 373.96m ³
硬化地面控制率	硬化地面面积/外环境面积	<30	78.46	不透水材料硬化地面面积为 1.02hm ² ，外环境面积 1.30hm ²

7 结论

7.1 水土流失动态变化

在施工期（2016 年 8 月~2018 年 10 月），项目进行了建筑物基础开挖、管槽开挖和管线铺设，道路建设、平整绿化用地，绿化种植等工程，由于施工过程中挖填方量较大，易产生水土流失。监测表明，施工期本项目施工期产生的土壤侵蚀量 32.39t，植被恢复期产生的土壤侵蚀量为 0.05t，施工期土壤侵蚀量占工程土壤侵蚀总量的 99.85%。

在自然恢复期，工程建设基本结束，随着水土保持工程措施、植物措施逐步发挥水土保持效益，水土流失情况得到较快控制。

7.2 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，采取了较为完善的水土流失综合防治体系，其中工程措施采用了透水砖铺装、蓄水池、节水灌溉、下凹式绿地整地；植物措施采用了绿化工程；临时措施采用了施工出入口清洗凹槽、临时堆土密目网苫盖等措施，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。

建筑物周边和道路两侧的下凹式绿地能收集建筑物屋顶和道路上的雨水，经绿地入渗后排入项目区内雨水管网，最终汇至集雨池内蓄积和回用，多余的雨水最终排入市政管网，使项目区内的雨洪利用率满足要求。

截至 2018 年 10 月，本项目绿化工程已完工，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。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

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。

本项目监测过程中发现临时措施落实情况有待完善，主要是水土保持方案设计的临时堆土防尘网苫盖未及时实施，施工期是地表扰动剧烈，土壤侵蚀发生的主要阶段。建议建设单位重视施工期水土保持工作，要求施工单位严格按照水土保持方案实施水土保持措施。

7.3.2 建议

加强对苗木的管护，保证苗木的成活率及覆盖度；加强对透水砖、蓄水池的维护工作，以期更好的发挥水土保持效益。

7.4 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有效改善。

附件 1

水土保持监测意见书

项目名称	马官营公交中心站改造工程
建设地点	北京市丰台区
建设单位	北京公共交通控股（集团）有限公司
监测单位	北京林森生态环境技术有限公司
监测人员	杨志青、李世博等
监测时间	2016 年 8 月—2018 年 10 月
监测意见	<p>本项目水土保持措施总体布局合理，基本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。</p> <p>建议加强对苗木的管护，保证苗木的成活率及覆盖度；加强对透水砖、蓄水池的维护工作，以期更好的发挥水土保持效益。</p>

附件 2

本项目施工过程中水土保持监测照片



图 1 建筑物基础施工 1 (2016.8)

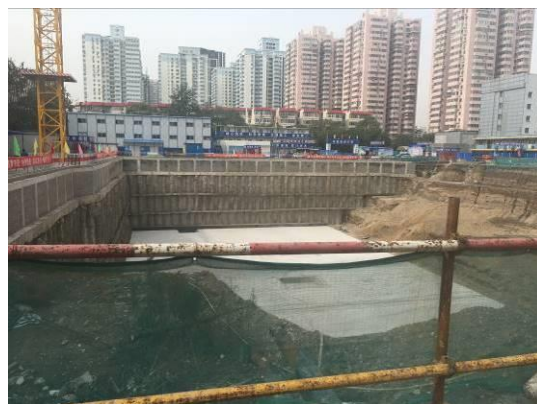


图 2 建筑物结构施工 2 (2016.10)

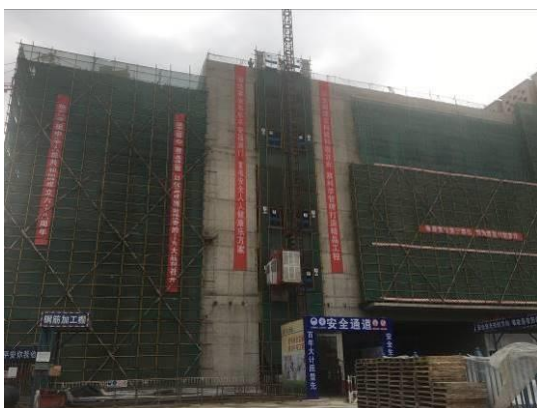


图 3 建筑物结构施工 1 (2017.9)



图 4 建筑物结构施工 2 (2018.3)



图 5 建筑物建设完毕 1 (2018.10)



图 6 建筑物建设完毕 2 (2018.10)



图 7 蓄水池建设情况 1 (2018.7)



图 8 蓄水池建设情况 2 (2018.7)



图 9 透水砖铺装 1 (2018.7)



图 10 绿化整地 (2018.8)



图 11 绿化工程 (2018.10)



图 12 下凹式绿地 (2018.10)



图 12 临时排水沟 (2017.4)



图 16 临时堆土防尘网苫盖 (2016.8)



图 17 施工出入口清洗凹槽 (2016.8)



图 18 裸露地面防尘网苫盖 (2017.12)

附件 3 水影响评价批复

北京市水务局

京水评审〔2015〕138号

北京市水务局关于马官营公交中心站改造工程 水影响评价报告书的批复

北京公共交通控股（集团）有限公司：

你单位报送的《马官营公交中心站改造工程水影响评价报告书》及有关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于丰台区莲花池西里29号，对原有公交中心站进行改造，改造后总建筑面积6.81万平方米，总占地2.16万平方米，计划于2017年4月完工。主要水影响因素如下：

项目分为保留区和改建区，保留区除绿化用水外其余用水均取自市政自来水，改建区的生活用水取自市政自来水；项目所有

—1—

绿化用水取自吴家村再生水厂，通过中水智能加水机由水车自购解决。项目自来水年取水量 3.32 万立方米，再生水年取水量 0.09 万立方米；年退水量 1.43 万立方米，经污水管线排入小红门污水处理厂。项目挖方量 8.91 万立方米，填方量 0.73 万立方米，弃方量 8.18 万立方米；水土流失防治责任范围面积 2.24 万平方米，其中建设区面积 2.16 万平方米、直接影响区面积 0.08 万平方米。通过配建 1 座容积 1200 立方米雨水调蓄池，0.16 万平方米下凹式绿地，0.06 万平方米透水铺装等措施进行雨水综合利用，剩余雨水通过雨水管线排入水衙沟；雨水管网按 5 年重现期设计，消除防洪不利影响。

从水影响角度分析，项目可行，同意你单位按照水影响评价报告书中确定的各项指标及工程和非工程措施进行建设。

二、项目建设与运营管理中应重点做好以下工作：

（一）要严格执行报告书中所规定的取退水方案进行取水以及退水排放。

（二）要严格按照报告书关于水土保持、防洪有关措施要求，开展项目建设。

（三）建设期间要委托有水土保持监测、监理能力的机构承担监测、监理任务，每年 10 月底分别向市水务局、丰台区水务局提交监测报告。

（四）项目竣工三个月内，应向市水务局提出水影响评价竣

工验收申请，未经验收或验收不合格，主体工程不得投入运行。

三、要配合市、区两级水务部门对本项目水影响评价报告实施情况的监管工作。

四、收到本批复后，你单位要将批复同意的水影响评价报告书于10日内送达丰台区水务局。

五、自水影响评价报告书批复之日起三年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目建设性质、地点、取水水源、取退水规模等事项发生重大变化，应重新报批建设项目水影响评价文件。



北京市水务局

2015年10月27日



抄送：市发展改革委员会、丰台区水务局、市水政监察大队、市节约用水管理中心、市水土保持总站。

北京市水务局办公室

2015 年 10 月 27 日印发

—4—

