

水保监测（京）字第 0012 号

昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、  
0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其他类  
多功能用地项目一期工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：北京未来科技城昌信置业有限公司

监测单位：北京林森生态环境技术有限公司

2018 年 6 月





# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：北京林森生态环境技术有限公司

法定代表人：郑志英

单位等级：★(1星)

证书编号：水土保持监测(京)字第0012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



项目名称		昌平区北七家镇（未来科技城南区） CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、 0021 地块 F3 其他类多功能用地项目一期工程		
监测单位		北京林淼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	李红丽	签名	
		杨志青	签名	
	监测员	张娜	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.....	7
1.1 项目建设概况.....	7
1.1.1 工程规模.....	7
1.1.2 项目组成及总体布置.....	8
1.2 项目区自然、经济概况.....	16
1.2.1 自然概况.....	16
1.2.2 社会经济概况.....	19
1.3 项目区水土流失防治工作情况.....	19
1.3.1 水土保持方案批复情况.....	19
1.3.2 水土流失特点.....	20
1.3.3 项目水土流失防治情况.....	20
2 监测工作实施概况.....	21
2.1 监测进场前项目进展.....	21
2.2 监测进场前水土保持开展情况.....	22
2.3 监测开展情况.....	23
2.4 监测的目标与原则.....	24
2.4.1 监测目标.....	24
2.4.2 监测原则.....	25
2.5 监测内容及指标.....	26
2.6 监测点的选择及布设.....	27
2.7 监测方法.....	27
2.7.1 水土流失状况.....	27
2.7.2 水土流失危害.....	28
2.7.3 水土保持措施.....	28
2.7.4 水土保持效果.....	29
3 重点部位水土流失动态监测.....	31
3.1 防治责任范围监测结果.....	31
3.1.1 水土保持工程设计确定的防治责任范围.....	31

3.1.2	建设期实际发生的防治责任范围 .....	32
3.1.3	防治责任范围变化情况与分析 .....	32
3.2	取、弃土（石、料）监测结果 .....	33
3.2.1	设计取、弃土（石、料）情况 .....	33
3.2.2	取、弃土（石、料）量监测结果 .....	33
4	水土流失防治措施监测结果 .....	34
4.1	水土保持措施实施情况 .....	34
4.1.1	工程措施 .....	34
4.1.2	植物措施 .....	35
4.1.3	临时措施 .....	35
4.2	植物生长情况监测 .....	36
5	土壤流失情况监测 .....	37
5.1	各阶段土壤流失量分析 .....	37
5.1.1	土壤侵蚀单元划分 .....	37
5.1.2	土壤侵蚀强度监测结果与分析 .....	38
5.1.3	土壤侵蚀面积监测结果与分析 .....	38
5.1.4	工程施工期土壤流失监测 .....	38
5.1.5	工程自然恢复期土壤流失监测 .....	39
5.2	各扰动土地类型土壤流失量分析 .....	40
6	水土流失防治效果监测结果 .....	41
6.1	开发建设项目水土流失防治标准 .....	41
6.1.1	扰动土地整治率 .....	41
6.1.2	水土流失总治理度 .....	41
6.1.3	土壤流失控制比 .....	42
6.1.4	拦渣率 .....	42
6.1.5	林草植被恢复率 .....	42
6.1.6	林草覆盖率 .....	43
6.2	北京市房地产建设项目防治目标 .....	44
6.2.1	土石方利用率 .....	44



6.2.2 表土利用率 .....	44
6.2.3 临时占地与永久占地比 .....	44
6.2.4 雨洪利用率 .....	44
6.2.5 硬化地面控制率 .....	45
7 结论 .....	46
7.1 水土流失动态变化 .....	46
7.2 水土保持措施评价 .....	46
7.3 存在问题及建议 .....	47
7.3.1 存在问题 .....	47
7.3.2 建议 .....	47
7.4 综合结论 .....	47

## 附件:

附件 1: 本项目监测过程中照片

附件 2: 本项目水土保持方案行政许可事项决定书(京水行许字[2014]287 号)

## 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

**昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块  
F3 其他类多功能用地项目水土保持监测特性表**

填表时间：2018 年 6 月

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称		昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其他类多功能用地项目								
建设规模	本项目位于北京市昌平区北七家镇，东、北至鲁疃路，南至昌平未来城南一路，西至未来城南区加密三号路。 本项目总占地 7.34hm <sup>2</sup> ，其中：永久占地 6.79hm <sup>2</sup> ，临时占地 0.55hm <sup>2</sup> 。建设用地面积 5.17hm <sup>2</sup> ，包括建筑物工程 1.45hm <sup>2</sup> ，道路及管线工程 1.41hm <sup>2</sup> ，绿化工程 1.45hm <sup>2</sup> ；城市公共用地面积 1.62hm <sup>2</sup> ，包括代征道路 0.86hm <sup>2</sup> ，代征绿地 0.76hm <sup>2</sup> ；临时堆土区红线外临时占地 0.55hm <sup>2</sup> 。建筑面积 26.67 万 m <sup>2</sup> ，建筑密度 36%，绿地率为 30%。 本项目根据建设单位投资安排分为两期实施，其中一期工程为 B、C 两区域，二期工程为 A 区。包括相应区域的建筑物工程区、道路及管线工程区和绿化工程区。			建设单位	北京未来科技城昌信置业有限公司					
				建设地点	北京市昌平区					
				所属二级流域	温榆河					
				工程投资	354091 万元					
	工程总工期	本项目工程于 2015 年 8 月开工，一期验收部分于 2018 年 6 月完工。								
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		设计水土保持投资		893.73 万元				
方案目标值		200t/km <sup>2</sup> •a		容许土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> •a				
设计防治责任范围面积		4.16hm <sup>2</sup>		主要防治措施		透水铺装、集雨池、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			北京林淼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、沉沙池法			
	2、地形地貌		调查监测		7、土壤侵蚀面积		调查、量测			
	3、地面组成物质		调查监测		8、土壤侵蚀量		调查、量测			
	4、植被状况		调查监测		9、水土保持工程效果		调查、巡查			
	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	措施及建筑物硬化总面积	3.92hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	3.92hm <sup>2</sup>		
		水土流失总治理度（%）	95	100	水土流失治理面积	3.92hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	3.92hm <sup>2</sup>		

		土壤流失控制比	1.0	1.0	方案 目标值	200t/km <sup>2</sup> •a	项目区容许 值	200t/km <sup>2</sup> •a
		拦渣率（%）	95	99	实际拦挡弃 土（渣）量	0.15 万 m <sup>3</sup>	总弃土（渣） 量	0.15 万 m <sup>3</sup>
		林草植被恢复率（%）	97	100	可恢复林草 植被面积	1.45hm <sup>2</sup>	实际恢复林 草植被面积	1.45hm <sup>2</sup>
		林草覆盖率（%）	30	36.99	植物措施 面积	1.45hm <sup>2</sup>		
	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		本项目一期工程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。					

# 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：昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其他类多功能用地项目

建设单位：北京未来科技城昌信置业有限公司

建设性质：新建建设类

地理位置：本项目位于北京市昌平区北七家镇，东、北至鲁疃路，南至昌平未来城南一路，西至未来城南区加密三号路。

建设规模：建筑物工程占地面积  $1.45\text{hm}^2$ ，包括办公、商业楼及其地下室，A 区楼宇 1 栋，地上 18 层，地下 2 层；B 区楼宇 4 栋，地上 10 层，地下 3 层，C 区楼宇 2 栋，地上 10 层，地下 2 层。总计建筑面积  $266700\text{m}^2$ ，其中：地上建筑面积  $180842\text{m}^2$ ，地下建筑面积  $85858\text{m}^2$ 。

本项目总占地  $7.34\text{hm}^2$ ，其中：永久占地  $6.79\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.55\text{hm}^2$ 。建设用地面积  $5.17\text{hm}^2$ ，包括建筑物工程  $1.45\text{hm}^2$ ，道路及管线工程  $1.41\text{hm}^2$ ，绿化工程  $1.45\text{hm}^2$ ；城市公共用地面积  $1.62\text{hm}^2$ ，包括代征道路  $0.86\text{hm}^2$ ，代征绿地  $0.76\text{hm}^2$ ；临时堆土区红线外临时占地  $0.55\text{hm}^2$ 。建筑面积 26.67 万  $\text{m}^2$ ，建筑密度 36%，绿地率为 30%。

工程工期：本项目于 2015 年 8 月开工，于 2018 年 6 月一期工程完工。

工程投资：本项目总投资为 354091 万元，土建投资约 122820 万元，其中 45000 万元银行贷款，其余由建设单位自筹。

**表 1-1 项目组成及经济技术指标表**

一、项目总体概况	
项目名称	昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其他类多功能用地项目
建设单位	北京未来科技城昌信置业有限公司
建设期	2015.8~2018.6
工程建设投资	总投资 354091 万元，土建投资 122820 万元
二、项目组成及建设规模	
建筑物工程	主要建设内容为办公、商业楼及其地下室。占地面积 1.45hm <sup>2</sup> ，建筑面积 26.67 万 m <sup>2</sup> ，建筑密度 36%。地下建筑范围 3.40hm <sup>2</sup> 。
道路及管线工程	建设用地内道路占地面积 1.41hm <sup>2</sup> ，路面采用沥青砼结构。本工程建筑物周边人行步道和庭院采用透水砖铺装，透水砖铺装面积为 3860m <sup>2</sup> 。地上公交停车位 12 辆，采用嵌草砖形式，共计 576m <sup>2</sup> 。 本项目区内管线包括雨水管、污水管、给水消防管、中水管、燃气管等。
绿化工程	绿化工程占地面积 1.45hm <sup>2</sup> ，其中：实土绿化 13276m <sup>2</sup> ，覆土绿化 5495m <sup>2</sup> 。屋顶绿化 2001m <sup>2</sup> 。绿地率 30%。
代征道路	项目区代征道路面积为 0.86hm <sup>2</sup> ，包括项目区西侧未来科技城南区加密三号路半幅路，B 区东侧和 B 区西侧之间的未来科技城南区加密二号路，A 区和 B 区之间的未来科技城南区加密一号路。本项目对代征道路只负责征地不负责建设。
代征绿地	项目区代征绿地面积 0.76hm <sup>2</sup> ，共三处，为 0013 地块、0015 地块和 0019 地块。面积分别为 0.24hm <sup>2</sup> 、0.25hm <sup>2</sup> 、0.27hm <sup>2</sup> 。代征绿地由建设单位负责建设。

### 1.1.2 项目组成及总体布置

本项目建设内容：办公、商业楼及其地下室，道路及绿化等配套设施。建筑物周边布置绿地，项目区道路呈环形布置。

建设用地分 A、B、C 三个区，包括七个地块（CP07-0600-0021、0011、0016、0018、0020、0008、0017）。A 区位于项目区东侧，为 0021 地块，占地面积为 1.25hm<sup>2</sup>；B 区位于项目区中部，包括 0011、0016、0018 和 0020 地块，各地块占地面积分别为 0.66hm<sup>2</sup>、0.62hm<sup>2</sup>、0.63hm<sup>2</sup>、0.67hm<sup>2</sup>；C 区位于项目区西侧包括 0008、0017，各地块占地面积分别为 0.69hm<sup>2</sup>、0.65hm<sup>2</sup>。

项目由建筑物工程、道路及管线工程、绿化工程、代征道路和代征绿地组成。根据建设单位投资安排，本项目一期工程部分为 B、C 两区域。包括 B 区楼宇 4 座、C 区楼宇 2 座以及 B 区和 C 区配套绿化和管线工程，一期工程占地 3.92hm<sup>2</sup>。包含地块有 0008 地块、0017 地块、0013 代征绿地、0011 地块、0018 地块、0015 代征绿地、0016 地块、0020 地块、0019 代征绿地。

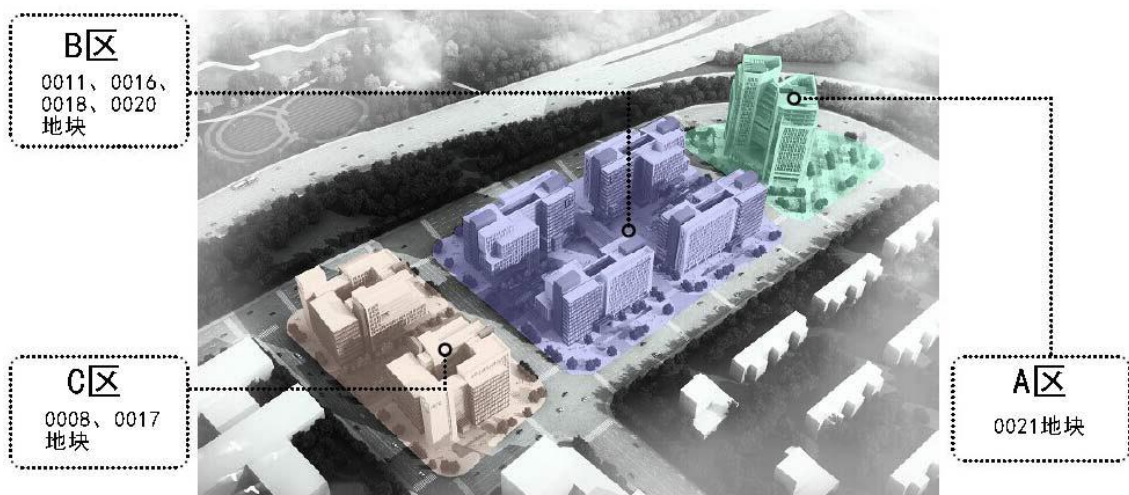


图 1-1 效果图

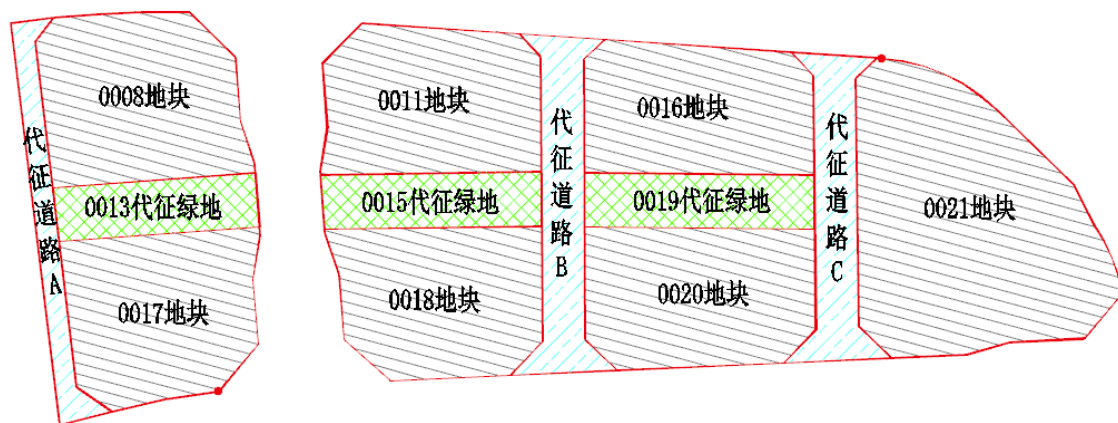


图 1-2 项目区平面位置示意图

#### (1) 建筑物工程

主要建设内容为办公、商业楼及其地下室。建筑物工程占地  $1.88\text{hm}^2$ ，总建筑面积  $266700\text{m}^2$ ，地上建筑面积  $180842\text{m}^2$ ，地下建筑面积  $85858\text{m}^2$ 。

一期工程建筑物占  $1.56\text{hm}^2$ ，建筑面积  $205685\text{m}^2$ ，地上建筑面积  $137131\text{m}^2$ ，地下建筑面积  $68554\text{m}^2$ 。

##### 一、地上建筑

##### A 区：

A 区位于 0021 地块内，建筑物工程占地  $0.32\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 18 层，地下 2 层，高度 80.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $37851\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $2360\text{m}^2$ ，公交首末车站建筑面积  $3500\text{m}^2$ 。地下部分：车库及设备区建筑面积  $17304\text{m}^2$ 。

**B 区：**

B 区包括 0011 地块、0016 地块、0018 地块和 0020 地块。其中：

0011 地块：建筑物工程占地  $0.26\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 10 层，地下 3 层，高度 45.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $18456\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $4668\text{m}^2$ 。地下部分：配套商业建筑面积  $842\text{m}^2$ ，车库及设备区建筑面积  $11915\text{m}^2$ 。

0016 地块：建筑物工程占地  $0.25\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 10 层，地下 3 层，高度 45.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $17162\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $4668\text{m}^2$ 。地下部分：配套商业建筑面积  $842\text{m}^2$ ，车库及设备区建筑面积  $11915\text{m}^2$ 。

0018 地块：建筑物工程占地  $0.25\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 10 层，地下 3 层，高度 45.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $17554\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $4431\text{m}^2$ 。地下部分：配套商业建筑面积  $842\text{m}^2$ ，车库及设备区建筑面积  $10869\text{m}^2$ 。

0020 地块：建筑物工程占地  $0.27\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 10 层，地下 3 层，高度 45.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $18704\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $3067\text{m}^2$ 。地下部分：配套商业建筑面积  $842\text{m}^2$ ，车库及设备区建筑面积  $11915\text{m}^2$ 。

**C 区：**

C 区包括 0008 地块和 0017 地块。其中：

0008 地块：建筑物工程占地  $0.27\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 10 层，地下 2 层，高度 45.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $21244\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $2909\text{m}^2$ 。地下部分：车库及设备区  $9285\text{m}^2$ 。

0017 地块：建筑物工程占地  $0.26\text{hm}^2$ 。楼宇：1 栋。地上 10 层，地下 2 层，高度 45.0m。地上部分：写字楼建筑面积  $21244\text{m}^2$ ，配套商业建筑面积  $2909\text{m}^2$ 。地下部分：车库及设备区  $9285\text{m}^2$ 。

## 二、地下建筑

地下建筑包括配套商业、地下车库及设备房。地下建筑总面积 85858m<sup>2</sup>，其中：配套商业 3368m<sup>2</sup>，地下车库 72727m<sup>2</sup>，地下设备房 14794m<sup>2</sup>。

A 区和 C 区为地下 2 层，地下一层层高 5.80m，地下二层层高 3.90m；B 区为地下 3 层，地下一层层高 5.80m，地下二层层高 3.50m，地下三层层高 3.90m。顶板覆土 1.50m，地下建筑物以上 0.55hm<sup>2</sup> 为绿化工程，0.96hm<sup>2</sup> 为道路及管线工程。

### (2)道路及管线工程

道路及管线工程占地 1.41hm<sup>2</sup>。包括道路工程和管线工程。

#### 一、道路工程

项目区道路呈环形布置，为沥青砼路面结构。道路总长 1130m，宽 7m。

项目区建筑物周边人行步道和庭院采用透水砖铺装，铺装面积 3860m<sup>2</sup>。A 区地上公交停车位 12 辆，采用嵌草砖形式，面积 576m<sup>2</sup>。

#### A 区：

0021 地块：道路及管线工程占地 0.37hm<sup>2</sup>，道路长 200m。本地块共设置 3 个出入口，位于项目区东侧、西侧和南侧，分别紧接鲁疃东路、未来科技城南区加密一号路和南区一路。人行道透水砖铺装面积 230m<sup>2</sup>。地块南侧为公交首末站，设 12 处地上停车位，采用嵌草砖形式，面积 576m<sup>2</sup>。

#### B 区：

0011 地块：道路及管线工程占地 0.17hm<sup>2</sup>，道路长 140m。本地块共设置 2 个出入口，位于项目区西侧和北侧，分别紧接鲁疃中路和鲁疃东路。人行道透水砖铺装面积 970m<sup>2</sup>。

0016 地块：道路及管线工程占地 0.15hm<sup>2</sup>。道路长 100m。本地块共设置 2 个出入口，位于项目区东侧和北侧，分别紧接未来科技城南区加密一号路和鲁疃东路。人行道透水砖铺装面积 495m<sup>2</sup>。

0018 地块：道路及管线工程占地 0.15hm<sup>2</sup>。道路长 290m。本地块共设置 2 个出入口，位于项目区西侧和南侧，分别紧接鲁疃中路和南区一路。人行道透水砖铺装面积 380m<sup>2</sup>。

0020 地块：道路及管线工程占地 0.15hm<sup>2</sup>。道路长 110m。本地块共设置 2 个出入口，位于项目区东侧和南侧，分别紧接未来科技城南区加密一号路和南区一路。人行道透水砖铺装面积 445m<sup>2</sup>。



## C 区:

0008 地块: 道路及管线工程占地  $0.22\text{hm}^2$ 。道路长 120m。本地块共设置 3 个出入口, 位于项目区东、西侧和北侧, 分别紧接鲁疃中路、未来科技城南区加密三号路和鲁疃东路。人行道透水砖铺装面积  $641\text{m}^2$ 。

0017 地块: 道路及管线工程占地  $0.20\text{hm}^2$ 。道路长 120m。本地块共设置 3 个出入口, 位于项目区西侧和北侧, 分别紧接鲁疃中路和鲁疃东路。人行道透水砖铺装面积  $701\text{m}^2$ 。

## 二、管线工程

项目区内管线包括雨水管、污水管、给水及消防管、中水管、燃气管等。分别从项目区周边市政工程预留接口就近接入, 主要铺设在项目区绿地下。鲁疃东路、鲁疃中路、南区一路为已有市政道路, 未来科技城南区加密一号路、未来科技城南区加密二号路和未来科技城南区加密三号路随本项目同步建设, 本项目道路施工前完工, 本项目一期工程管线已经接入。

### 1、雨水管线

本项目采用雨水和污水分流制排水的管道系统。雨水管线全长 1721m, 管径 DN500。本工程在项目区绿地内共布设  $100\text{m}^3$  蓄水池 6 座,  $200\text{m}^3$  蓄水池 1 座。

B 区 0011 地块、0016 地块和 C 区 0008 地块内的雨水经雨水管分别汇集到项目区北侧绿地内布设的  $100\text{m}^3$  蓄水池, 经蓄水池收集后多余的雨水排入鲁疃东路市政雨水管道, 经市政雨水管道最终排入温榆河。

B 区 0018 地块、0020 地块和 C 区 0017 地块内的雨水经雨水管道分别汇集到项目区南侧绿地内布设的  $100\text{m}^3$  蓄水池, 经蓄水池收集后多余的雨水排入南区一路市政雨水管道, 经市政雨水管道最终排入温榆河。

A 区 0021 地块内的雨水经雨水管汇集到项目区东侧绿地内布设的  $200\text{m}^3$  蓄水池。经蓄水池收集后多余的雨水排入鲁疃东路市政雨水管道, 经市政雨水管道最终排入温榆河。

主体设计在下沉景观绿地内布设排水沟, 雨水经收集后统一汇至集水坑, 经水泵提升后接入项目区内雨水管线, 最终接入项目区内布设的蓄水池。

## 2、污水管线

本项目污水主要为生活污水。项目区内污水管管径为 DN300，长 1444m。

A 区 0021 地块内的污水经污水管汇集至 0021 地块东侧绿地下布设的化粪池，经处理后排入东侧鲁疃东路市政污水管线，经市政污水管线最终接入迁址扩建的未来科技城再生水厂。

B 区东侧 0016 地块、0020 地块内的污水经污水管分别汇集至地块东侧绿地下布设的化粪池，经处理后排入东侧未来科技城南区加密一号路市政污水管线，经市政污水管线最终接入迁址扩建的未来科技城再生水厂。

B 区西侧 0011 地块、0018 地块内的污水经污水管分别汇集至地块西侧绿地下布设的化粪池，经处理后排入西侧鲁疃中路市政污水管线，经市政污水管线最终接入迁址扩建的未来科技城再生水厂。

C 区 0008 地块、0017 地块内的污水经污水管分别汇集至地块东侧绿地下布设的化粪池，经处理后排入东侧鲁疃中路市政污水管线，经市政污水管线最终接入迁址扩建的未来科技城再生水厂。

## 3、给水及消防管线

本项目用水主要为生活用水，水源取自城市自来水。供水管从项目区南侧南区一路和北侧鲁疃东路的市政供水管线接入，共三处接口，南侧接口位于 C 区 0017 地块东南侧，北侧接口位于 A 区 0021 地块西北侧和 B 区 0016 地块东北侧，管线呈环形布置。供水管管径为 DN200，全长 1305m。

## 4、中水管线

项目区中水管从项目区南侧南区一路和北侧鲁疃东路的市政中水管线预留接口接入。A 区 0021 地块、B 区 0011 地块和 0016 地块、C 区 0008 地块从北侧鲁疃东路接入，B 区 0018 地块和 0020 地块、C 区 0017 地块从南侧南区一路接入。中水管管径为 DN150，全长 193m。

## 5、燃气管线

A 区 0021 地块和 B 区东侧（0016 地块、0020 地块）天然气由南侧南区一路市政燃气管道接入，B 区西侧（0011 地块、0018 地块）和 C 区（0008 地块、0017 地块）天然气由鲁疃中路市政燃气管道预留接口接入。燃气管管径为 DN150，全长 380m。

### (3) 绿化工程

项目区红线内绿化工程包括建筑物周边及道路两旁实土绿化和覆土绿化，以及 B 区和 C 区部分建筑物屋顶绿化。绿化工程占地面积  $18771\text{m}^2$ ，其中：实土绿化  $13276\text{m}^2$ ，覆土绿化  $5495\text{m}^2$ 。覆土绿化为地下建筑物顶板覆土绿化，覆土厚度  $1.5\text{m}$ 。设计将 B 区和 C 区部分建筑物屋顶进行绿化，面积为  $2001\text{m}^2$ 。

### (4) 代征道路

项目区代征道路面积为  $0.86\text{hm}^2$ ，包括项目区西侧未来科技城南区加密三号路半幅路（长度  $188\text{m}$ ，红线宽度  $20\text{m}$ ），0011、0018 地块和 0016、0020 地块之间的未来科技城南区加密二号路（长度  $156\text{m}$ ，红线宽度  $20\text{m}$ ），0016、0020 地块和 0021 地块之间的未来科技城南区加密一号路（长度  $142\text{m}$ ，红线宽度  $20\text{m}$ ）。代征道路与本项目同步建设，本项目对代征道路只负责征地不负责建设。

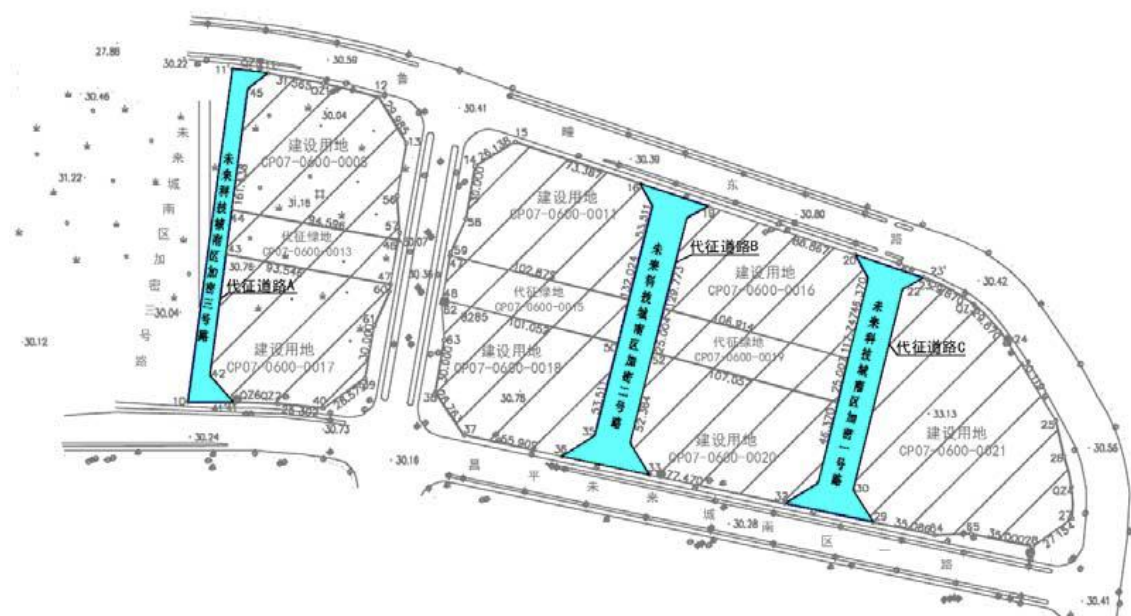


图 1-3 代征道路示意图

### (5) 代征绿地

项目区代征绿地面积  $0.76\text{hm}^2$ ，共三处，为 0013 地块、0015 地块和 0019 地块。面积分别为  $0.24\text{hm}^2$ 、 $0.25\text{hm}^2$ 、 $0.27\text{hm}^2$ 。代征绿地由建设单位负责建设。绿地设计为下凹式绿地，设计高程为  $31.20\text{m}$ 。0015 地块东侧绿地和 0019 地块西侧绿地设计为下沉景观绿地，面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，设计地面高程为  $25.60\text{m}$ 。

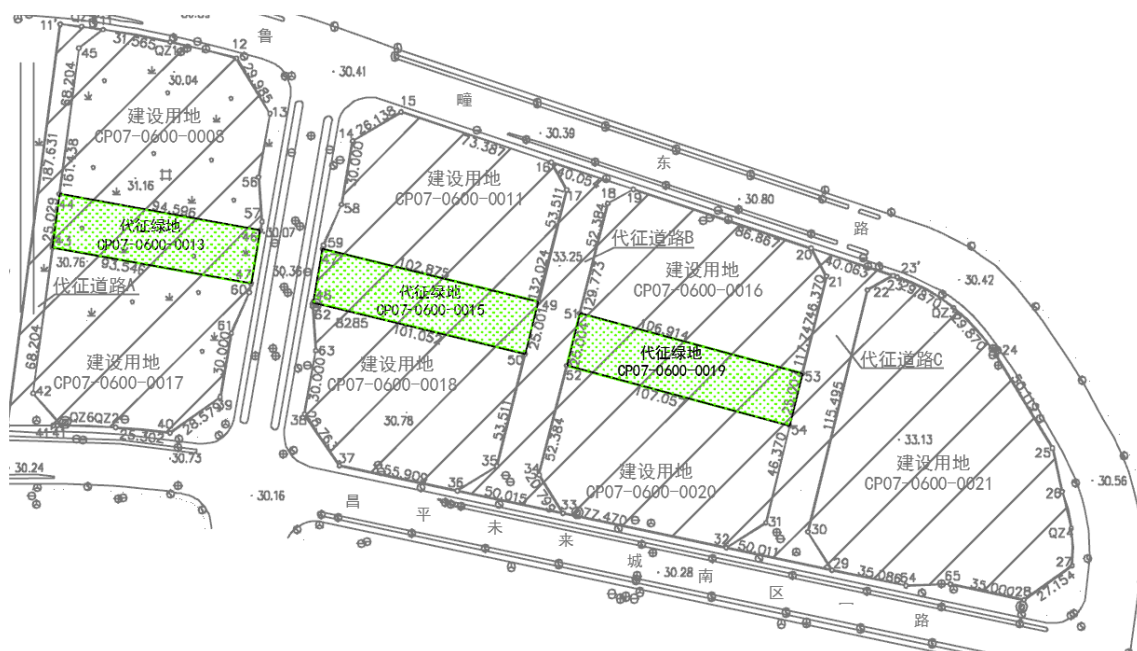


图 1-4 代征绿地示意图

#### (6) 竖向布置

建筑物工程，建筑物基础采用筏板基础，顶板覆土 1.50m。室内设计±0.00 标高为 31.60m，A 区和 C 区为地下 2 层，筏板基础底高程 21.10m；B 区为地下 3 层，筏板基础底高程 17.60m。

道路平均高程为 31.30m，地下建筑物轮廓线以外区域平均垫高 1.0m（扣除路面结构厚度），垫高面积 0.45hm<sup>2</sup>。

绿化工程包括实土绿化和覆土绿化，实土绿化设计为下凹式绿地，实土绿化高程为 31.20m，平均垫高 0.90m（扣除表土回覆厚度）。覆土绿化设计高程与地面持平。B 区中部绿地为下沉景观绿地，地面高程为 25.60m，开挖深度为 4.40m。

代征绿地设计为下凹式绿地，设计高程为 31.20m。0015 地块东侧绿地和 0019 地块西侧绿地设计为下沉景观绿地，面积为 0.24hm<sup>2</sup>，设计地面高程为 25.60m，开挖深度为 4.40m。

## 1.2 项目区自然、经济概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1、地形地貌

昌平位于北京北部，区域地理坐标东经  $115^{\circ}50'17'' \sim 116^{\circ}29'49''$ 、北纬  $40^{\circ}2'18'' \sim 40^{\circ}23'13''$ ，北与延庆县、怀柔区相连，东邻顺义区，南与朝阳区、海淀区毗邻，西与门头沟区和河北省怀来县接壤。全区总面积 1352 平方公里，耕地面积 28 万亩。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。山地海拔 800m 至 1000m，平原高度海拔 30m 至 100m。

本工程位于北京市昌平区北七家镇未来科技城南区，东、北至鲁疃东路，南至昌平未来城南一路，西至未来城南加密三号路。项目区位于温榆河冲积平原上，地势平坦，现状平均高程为 30.0m，北高南低，东高西低。

#### 2、地质与地震

北京城区第四系为冲洪积成因的松散沉积物，沉积物在垂直方向上由粘性土、粉土、砂类土、碎石类土交互沉积而成，沉积韵律较为明显，在水平方向上从冲洪积扇顶部至前缘地带，颗粒由粗变细。本工程段表层为人工堆积层，其下第四纪全新世冲洪积地层，厚度约为 10m，以下为晚更新世冲洪积地层。本工程第四系覆盖层厚度为 100m 左右。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001）之附录 A（“中国地震动峰值加速度区划图”）及《北京地区建筑地基基础勘察规范》之附录 P（“北京地区设计基本地震加速度分区图”），本工程沿线的地震动峰值加速度为 0.20g，该地震动峰值加速度所对应的地震基本烈度为 VIII 度，相应设防水准为 50 年超越概率 10%。根据《建筑抗震设计规范》，拟建场区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第一组。

### 3、气象

昌平处在温带季风区，属于暖温带大陆季风性气候，四季分明。春季干旱多沙，夏季雨热同步，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温为 11~12℃，对年平均日照 2669 小时/年，多年平均降水量 574mm，降水主要集中在 6~9 月份，多年平均水面蒸发量 1245mm。受大陆季风气候影响，降水具有年际变化大、年内分配不均。无霜期约为 200 天，最大冻土深度 80cm，平均风速 2.6m/s，风向冬季多西北风，春秋季多东南风。

表 1-2 项目区主要气候特征指标统计表

序号	项目名称	单位	数值
1	多年平均气温	℃	11~12
2	多年平均降水量	mm	574
3	最大冻土深度	cm	80
4	平均风速	m/s	2.6
5	无霜期	d	200

### 4、土壤、植被

昌平区土壤类型以褐土为主，占全区耕地土壤面积的 70.13%，分布于北部地区；其次为潮土，占耕地土壤面积的 25.82%，集中分布于南部地区。项目区位于昌平区东部，土壤类型为潮褐土，土壤质地为轻壤质。

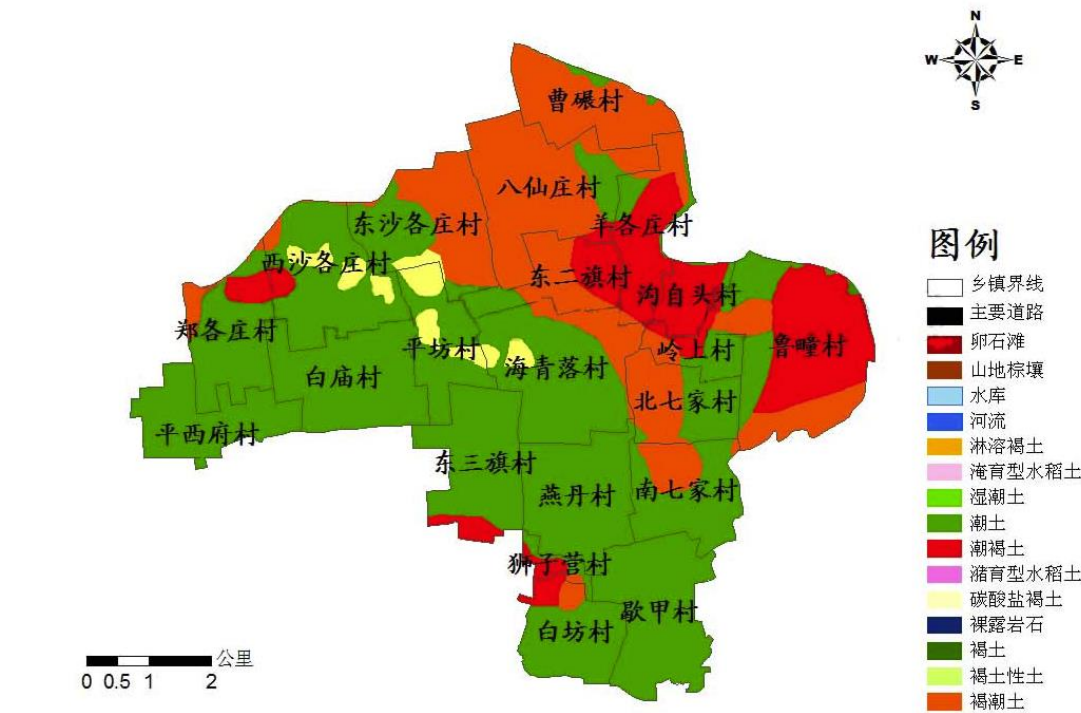


图 1-5 项目区土壤类型图

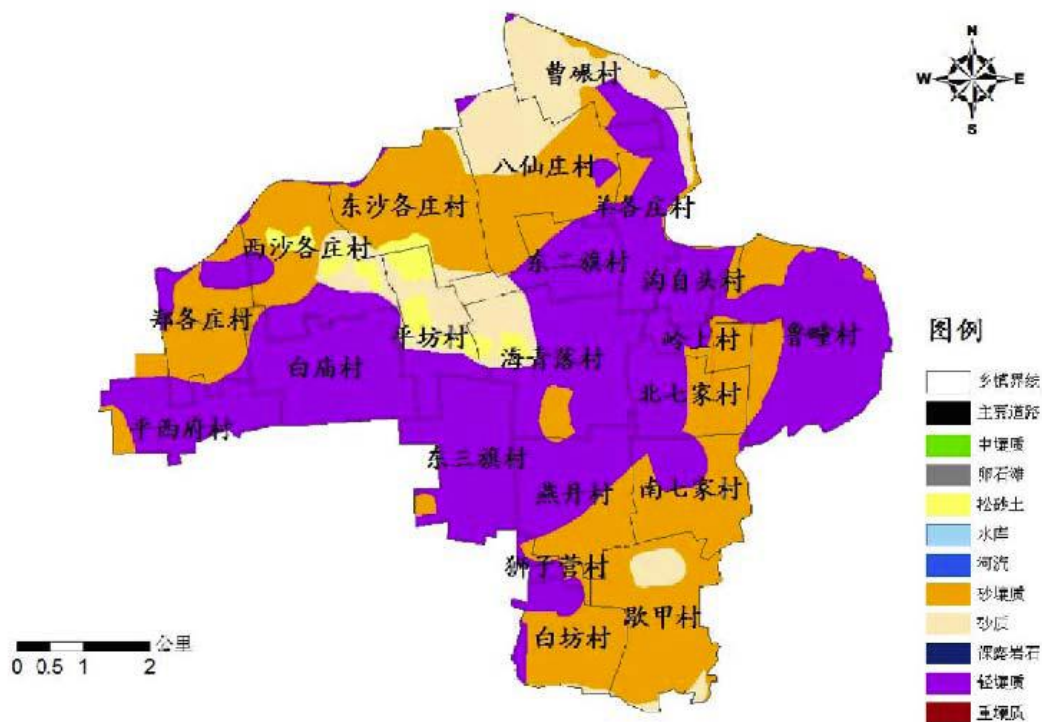


图 1-6 项目区土壤地质图

项目区植被类型为温带阔叶林带。项目区西侧有一处苗圃，种植有白蜡、垂柳、白皮松等树木。草本植物有：小糠草、狗尾草、蒿草、野牛草等。项目区林草覆盖率约为 24%。

## 5、河流水系

项目区所处的二级流域为北运河水系。温榆河位于项目区北侧，距离约 1km。根据周边工程地勘报告，第一层静止水位埋深 2.90m~6.50m；第二层静止水位埋深 9.20m~11.10m；第三层静止水位埋深 16.00m~16.30m，均为潜水。

项目区所在区属于温榆河流域冲洪积带。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。它属于北运河水系，是海河流域四大河流之一，是北京西北部地区主要排水河道。河道起自昌平区沙河闸，流经顺义区，至通州北关拦河闸，全长 48km，流域面积 2478km<sup>2</sup>。温榆河昌平区段长 19.4km，境内流域面积 1237km<sup>2</sup>。



## 1.2.2 社会经济概况

### 1、经济状况

北七家镇行政区域面积 5664.6hm<sup>2</sup>，29 个生活小区（16 个居委会）、19 个行政村。乡镇常住户数 55795 户，常住人口 164384 人，外来人口 129508 人。镇区企业个数 375 个，工业企业 162 个。农林牧渔业总产值 2311.5 万元，粮食总产量 348.7 吨。2011 年经济总收入完成 15.6 亿元，比上年增长 12%；国内生产总值完成 6 亿元，比上年增长 7%；镇级财政收入实现 1.62 亿元，比上年增长 11%；农民人均劳动所得实现 8550 元，比上年增长 8%。

### 2、土地利用情况

本项目总占地面积为 7.34hm<sup>2</sup>，项目区一级开发之前为荒草地，占地类型为其 中林地、草地和其他用地（裸地），面积分别为 1.78hm<sup>2</sup>、0.57hm<sup>2</sup>、5.09hm<sup>2</sup>。其中 林地和草地，表层土较肥沃，工程施工前需剥离 40cm 厚的表土，可剥离表土量为 0.86 万 m<sup>3</sup>。规划建设用地性质为 F3 其它类多功能用地。

## 1.3 项目区水土流失防治工作情况

### 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，2014 年 6 月，北京未来科技城昌信置业有限公司委托北京 江河中基勘测设计有限公司承担本项目水土保持方案的编制工作。

2014 年 8 月，《昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、 0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其他类多功能用地项目水土保持方案报告 书》通过北京市水土保持工作总站组织召开的专家审查会。

2014 年 8 月 18 日，北京市水务局以“京水行许字[2014]第 287 号”文对其进 行了批复。根据本工程水土保持方案及其批复文件，主要内容如下：

（1）项目位于北京市昌平区北七家镇。属温带大陆性季风气候，多年平均降 水量 574 毫米，水土流失以微度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流 失重点预防保护区。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成水土流失总量 114.25 吨。

（2）同意水土流失防治责任范围 7.69 公顷，其中项目建设区 7.34 公顷，直 接影响区 0.35 公顷。



(3) 基本同意水土流失防治分区和防治措施。

### 1.3.2 水土流失特点

本项目建设区水土流失类型以水力侵蚀为主。土壤侵蚀背景值林地和草地为  $150\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，其他用地（裸地）为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 1.3.3 项目水土流失防治情况

根据水土保持法对生产建设项目水土流失防治任务的规定，拦挡、土地整治、植被恢复等工程，以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施应作为该建设项目的水土保持措施。在本项目实际实施的水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施三部分成，其中工程措施主要为透水铺装、嵌草砖铺装、表土回覆、下凹式整地、雨水利用系统、场地平整等措施；植物措施包括绿化美化、撒播草籽等；临时防护措施主要包表土剥离、泥浆沉淀池、洗车池、防尘网覆盖、临时排水沟、临时沉沙池、防尘网覆盖、洒水车洒水、草袋装土拦挡等措施。

2 监测工作实施概况






2.1 监测进场前项目进展

2015 年 7 月，我单位接受北京未来科技城昌信置业有限公司的委托，开展昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其他类多功能用地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 B 区正在进行基坑开挖，其他区域尚未开工，监测进场时现状如下：

	
图 2-1 B 区基坑开挖（一）	图 2-2 B 区基坑开挖（二）
	
图 2-3 A 区现状	图 2-4 C 区现状

2.2 监测进场前水土保持开展情况

2015 年 8 月开工到监测小组进场前，本项目已经开始施工，经过现场调查发现，本项目建设单位较为重视水土保持工作，进行了临时覆盖，临时绿化、洗车池、沉淀池等措施，大部分裸露地面都进行了苫盖措施，建设单位采取了一定的措施减少原地貌扰动程度。监测进场前实施的水土保持措施见图 2-5~2-10。

	
图 2-5 A 区西侧防尘网覆盖	图 2-6 C 区东侧防尘网覆盖
	
图 2-7 B 区西侧沉淀池	图 2-8 B 区南侧碎石铺垫
	
图 2-9 B 区南侧临时绿化（1）	图 2-10 B 区西侧出入口洗车池

## 2.3 监测开展情况

2015 年 7 月，我单位正式接受委托并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、2015 年 7 月下旬，我单位监测小组成员对项目区场地进行了第一次现场调查，本次监测着重调查主体工程的施工进展情况、水土保持措施实施情况以及各地块的实际扰动面积，并于 8 月初编写完成了《昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其它类多功能用地项目水土保持监测实施方案》。

2、2015 年 8 月~2018 年 6 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、2015 年 9 月 7 日、2016 年 7 月 21 日，2017 年 6 月 24 日和 8 月 4 日监测小组对该项目进行了雨后加测，调查了暴雨后本项目水土流失情况及临时排水措施落实、运行情况，并编写完成了《昌平区北七家镇（未来科技城南区）CP07-0600-0008、0011、0016、0017、0018、0020、0021 地块 F3 其它类多功能用地项目水土保持监测雨后加测报告》。

4、根据项目实施进度和监测工作开展情况，本项目一期工程水土保持监测工作于 2018 年 6 月全面结束。2017 年 6 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。

在本项目一期工程监测结束时，我单位对建设期内取得的各项监测数据进行整编分析，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，形成了本报告书，为项目后期验收总结提供依据。



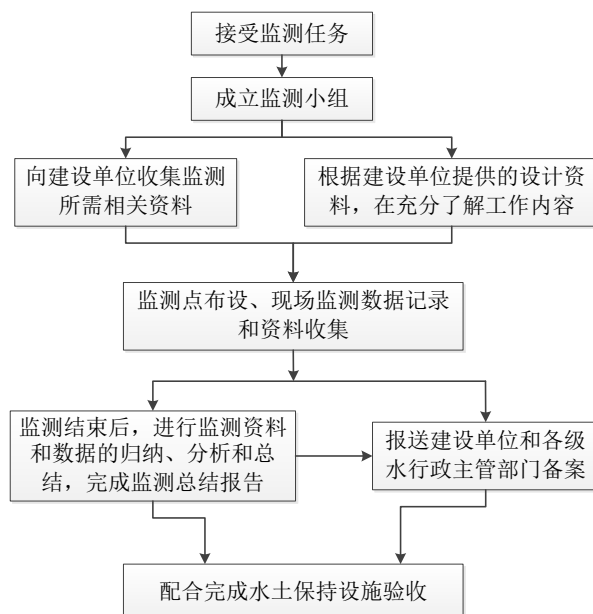


图 2-11 水土保持监测技术路线图

## 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，为工程建设和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。重点区域放在绿化区域，监测植被恢复情况。

#### （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 3 个监测点，具体布设如下：

(1) 绿化工程区布设 1 个监测点，B 区 0011 地块北侧绿地内，作为水蚀调查监测点；

(2) 代征绿地区布设 1 个监测点，位于 0015 地块内，作为水蚀调查监测点；

(3) 临时堆土区布设 1 个监测点，位于表土堆置区，作为水蚀调查监测点。

其他区域采取巡查调查法进行监测。

由于我单位进入施工现场展开监测工作后，参考水土保持方案设计以及项目区施工状况对本项目设置 3 个监测点，位置与方案设计一致，用于水土流失状况、水土保持措施布设情况、植被生长状况和植被覆盖率。另外在各地块施工出入口洗车池沉沙池布设调查点，获取土壤侵蚀模数数据。其他区域进行调查、巡查。

## 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

根据项目实际施工情况，监测小组进场开展监测工作后，土壤侵蚀模数采用沉沙池法获得。

### （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进行标注，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，计算获得土壤流失量。

## 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，在工程总布置图中进行标注，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，可采用照相法。

③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 $\geq 0.7$  的林地和覆盖度 $\geq 0.3$  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、国标六项：

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）×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）×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 水土保持工程设计确定的防治责任范围

根据《北京市水务局行政许可事项决定书》（京水行许字[2014]第 287 号）文，确定水土流失防治责任范围为 7.69hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 7.34hm<sup>2</sup>，直接影响区为 0.35hm<sup>2</sup>。

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<sup>2</sup>

分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
建筑物工程区	1.88	0.35	7.69
道路及管线工程区	1.41		
绿化工程区	1.88		
代征道路区	0.86		
代征绿地区	0.76		
临时堆土区	(2.14)		
	0.55		
施工生产生活区	(0.20)		
合计	7.34	0.35	7.69
说明：施工生产生活区设于代征绿地内，占地面积 0.20hm <sup>2</sup> ，表内不重复计列；临时堆土区 2.69hm <sup>2</sup> ，包括表土堆置区 0.24hm <sup>2</sup> ，设于代征绿地内；一般土方堆置区 2.45hm <sup>2</sup> ，红线内占地 1.90hm <sup>2</sup> ，红线外临时占地 0.55hm <sup>2</sup> ，表内不重复计列。			

本项目一期工程验收部分为项目区 B、C 两区域包括其区域内的建筑物工程区、道路及管线工程区和绿化工程区。根据水保方案和实地勘察，一期验收部分设计防治责任范围如下表 3-2 所示。

**表 3-2 一期工程范围内水土保持方案设计的水土流失防治责任范围** 单位：hm<sup>2</sup>

分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
建筑物工程区	1.56	0.24	4.16
道路及管线工程区	0.91		
绿化工程区	1.45		
合计	3.92	0.24	4.16

### 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, 本项目一期工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围为  $3.92\text{hm}^2$ , 主要是建设过程中建筑物、道路管线和绿化施工扰动, 其中建筑物工程区  $1.56\text{hm}^2$ , 道路及管线工程区  $0.91\text{hm}^2$ , 绿化工程区  $1.45\text{hm}^2$ 。

具体各分区监测范围如下表所示:

表 3-3 本项目实际发生的水土流失监测范围

单位:  $\text{hm}^2$

分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
建筑物工程区	1.56	0	3.92
道路及管线工程区	0.91		
绿化工程区	1.45		
合计	3.92	0	3.92

### 3.1.3 防治责任范围变化情况与分析

从本项目一期工程总体分析, 方案设计的防治责任范围与实际监测值相比存在少量的变化, 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  $0.24\text{hm}^2$ , 减少部分全部为直接影响区, 这是因为在实际施工过程中直接影响区未发生。

表 3-4 方案设计防治责任范围与实际发生值对比表

单位:  $\text{hm}^2$

工程分区	方案设计的防治责任范围	实际发生值	变化情况
建筑物工程区	1.56	1.56	0
道路及管线工程区	0.91	0.91	0
绿化工程区	1.45	1.45	0
直接影响区	0.24	0	-0.24
合计	4.16	3.92	-0.24

### 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。由于本项目为完工后补测，土石方数据经过现场勘测以及查阅建设单位及施工单位相关资料获得。

#### 3.2.1 设计取、弃土（石、料）情况

已批复的水土保持方案中，本工程挖方总量 46.71 万  $\text{m}^3$ ，填方总量 18.27 万  $\text{m}^3$ ，弃方 28.44 万  $\text{m}^3$ ，包括：余土 28.29 万  $\text{m}^3$ ，弃渣 0.15 万  $\text{m}^3$ ，余土运往滨水森林公园绿化工程换土使用以及微坡地形的塑造，弃渣全部运往阿苏卫渣土消纳场。

#### 3.2.2 取、弃土（石、料）量监测结果

经监测人员与建设单位和施工方核实，本项目实际开挖土方 46.73 万  $\text{m}^3$ ，填方 18.30 万  $\text{m}^3$ ，弃方 28.44 万  $\text{m}^3$ 。

其中一期工程部分挖方 37.38 万  $\text{m}^3$ ，填方 14.64 万  $\text{m}^3$ ，弃方 22.52 万  $\text{m}^3$ 。

项目全部弃方包括：余土 28.29 万  $\text{m}^3$ ，弃渣 0.15 万  $\text{m}^3$ ，余土运往滨水森林公园绿化工程换土使用以及微坡地形的塑造，弃渣全部运往阿苏卫渣土消纳场。

## 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

本项目一期工程于 2015 年 8 月开工建设，2018 年 6 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

本项目一期工程道路及管线工程区完成透水砖铺装 3860m<sup>2</sup>，嵌草砖铺装 576m<sup>2</sup>；绿化工程区完成表土回覆 0.63 万 m<sup>3</sup>，下凹式整地 10450m<sup>2</sup>，雨水利用系统 6 套。

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
道路及管线工程区	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	3860	2018 年 6 月
	嵌草砖铺装	m <sup>2</sup>	576	2018 年 6 月
绿化工程区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.63	2018 年 3 月
	下凹式整地	m <sup>2</sup>	10450	2017 年 12 月
	雨水利用系统	套	6	2017 年 9 月

##### 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，本项目完成透水铺装 3860m<sup>2</sup>，嵌草砖铺装 576m<sup>2</sup>，主要分布在建筑物周边人行步道、广场区和部分车行道。

绿化工程区完成表土回覆 0.63 万 m<sup>3</sup>，下凹式整地 10450m<sup>2</sup>，用于种植植被。

雨水利用系统 6 套。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。蓄水池集蓄的雨水可以用作绿地的浇灌用水。同时绿化区采用下凹式绿地整地，增加项目区雨水利用率。

## 4.1.2 植物措施

### 4.1.2.1 植物措施完成情况

本项目一期工程绿化工程区完成绿化面积1.45hm<sup>2</sup>。主要为建筑物周边绿化以及建筑物中央小广场绿化。

### 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。本项目林草覆盖率为 39.94%，林草植被恢复率为 100%，综合指标达到设计确定的目标。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。

## 4.1.3 临时措施

### 4.1.3.1 临时措施完成情况

本项目一期工程建筑物工程防治区完成防表土剥离 0.22 万 m<sup>3</sup>，泥浆沉淀池 20 座，施工降水利用措施 4 套；道路及管线工程防治区表土剥离 0.24 万 m<sup>3</sup>，洗车池 6 座，沉淀池 6 座，临时排水沟 1950m，临时沉沙池 7 座，防尘网覆盖 500m<sup>2</sup>，洒水车洒水 840 台时；绿化工程区表土剥离 0.30 万 m<sup>3</sup>。

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
建筑物工程防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.22	2016 年 4 月
	泥浆沉淀池	座	50	2016 年 3 月
	施工降水利用措施	套	4	2017 年 10 月
道路及管线工程防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.24	2016 年 10 月
	洗车池	座	6	2015 年 11 月
	沉淀池	座	6	2017 年 2 月
	临时排水沟	m	1950	2017 年 2 月
	临时沉沙池	座	7	2017 年 4 月
	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	500	2016 年 4 月
	洒水车洒水	台时	840	2016 年 7 月
绿化工程区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.30	2015 年 10 月



#### 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，施工单位采用防尘网对堆土和裸露地表进行覆盖；项目施工出入口建设 6 座洗车池，减少了施工过程对周边环境的影响。

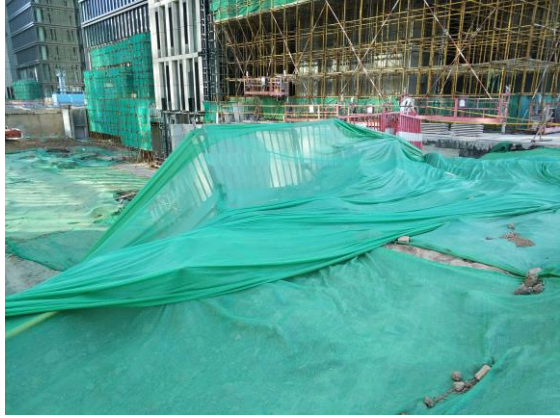


图4-3 裸露地面防尘苫盖



图4-4 洗车池

## 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，建设单位采用乔、灌、地被植物分层绿化的方式，对项目区环境进行改善。

本项目完成绿化工程 1.45hm<sup>2</sup>，选择的树种主要包括：

乔木类：垂柳、国槐、白蜡、合欢、女贞、西府海棠等；

灌木类：木槿、连翘、平枝荀子、紫薇等；

地被及花草类：高羊茅、野牛草混合草籽；

## 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。

##### (1) 原地貌侵蚀单元评价

本项目位于北京市昌平区,属北京市水土流失重点预防区,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 $200t/km^2 a$ 。尽管该地区75%的降雨集中于6-8月,年降水量达587mm,但由于项目区处平原区,坡度较小,植被覆盖率高,因此降雨侵蚀作用较小。由于资源开发和基础建设活动较集中,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,是生产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 本项目一期验收部分扰动地表类型区域表**

分区	占地面积	扰动面积
建筑物工程区	1.56	1.56
道路及管线工程区	0.91	0.91
绿化工程区	1.45	1.45
合 计	3.92	3.92

### 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，本项目监测小组基本与施工同期开展监测工作，进入施工现场后，采用沉沙池法获得土壤侵蚀模数，详见附表。

### 5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析

本项目一期工程占地主要包括建构筑物工程区、道路及管线工程区、绿化工程区，经统计，施工期土壤侵蚀面积为 3.92hm<sup>2</sup>；本项目一期工程植被恢复期扰动地表主要是项目区绿化区域，面积为 1.45hm<sup>2</sup>。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 <sup>2</sup> )	自然恢复期扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )
建筑物工程区	1.56	-
道路及管线工程区	0.91	-
绿化工程区	1.45	1.45
合计	3.92	1.45

### 5.1.4 工程施工期土壤流失监测

本项目一期工程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季报中整理汇总所得，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)
2015.8-2015.12	项目建设区	3.92	5/12	901	15.54
2016.1-2016.3			1/4	676	6.62
2016.4-2016.9			1/2	1535	30.08
2016.10-2017.3			1/2	828	16.22
2017.4-2017.9			5/12	1076	18.98
2017.10-2018.6			3/4	936	27.51
合计					114.97

通过分析表 5-4，本项目施工期土壤流失阶段主要发生在 2015 年—2018 年，其中 2015 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，场地内存在临时堆放土方，2016-2017 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；进入 2018 年后项目区内主要建筑物已建设完毕，随着绿化工程的植被生长，土壤侵蚀量逐渐减小。

综上所述，本项目一期验收工程范围内施工期的土壤流失量共计 114.97t。

### 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，经过 1 年的自然生长，绿化区的植被盖度达 96%以上。自然恢复期土壤流失量为 2.9t，与各区流失量详见表 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 <sup>2</sup> )	土壤侵蚀时间(年)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t km <sup>2</sup> /a)	自然恢复期土壤流失量(t)
建筑物工程区	1.45	1	200	2.9
合计	1.45			2.9

## 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、地下室工程开挖、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标准

#### 6.1.1 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。本项目扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

防治区	扰动面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地整治率 (%)
		工程措施	林草植被	硬化及建筑物水域	小计	
建筑物工程区	1.56	0	0	1.56	1.56	100
道路及管线工程区	0.91	0.43	0	0.48	0.91	100
绿化工程区	1.45	0	1.45	0	1.45	100
合计	3.92	0.43	1.45	2.07	3.92	100

本项目一期验收范围建设区实际扰动土地面积 3.92hm<sup>2</sup>，实际扰动土地整治面积 3.92hm<sup>2</sup>。本项目扰动土地整治率为 100%，符合水土流失防治标准。

监测结果说明，本项目注重扰动土地的整治，对于主体工程及辅助工程都实施了相应的整治措施，总体效果较好。

#### 6.1.2 水土流失总治理度

水土流失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。本项目水土流失治理度计算见表 6-2。

表 6-2 水土流失治理度计算表

防治区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )				水土流失治理度 (%)
		工程措施	林草植被	硬化及建筑物水域	小计	
建筑物工程区	1.56	0	0	1.56	1.56	100
道路及管线工程区	0.91	0.43	0	0.48	0.91	100
绿化工程区	1.45	0	1.45	0	1.45	100
合计	3.92	0.43	1.45	2.07	3.92	100

本项目一期验收范围建设过程中水土流失总面积为 3.92hm<sup>2</sup>，实际水土流失治理面积 3.92hm<sup>2</sup>。本项目水土流失总治理度为 100%，符合水土流失防治标准。

### 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 200t/km<sup>2</sup> a，绿化工程完工后土壤侵蚀模数 200t/km<sup>2</sup> a，土壤流失控制比为 1.0，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。

经监测人员与建设单位和施工方核实，本项目实际开挖土方 46.73 万 m<sup>3</sup>，填方 18.30 万 m<sup>3</sup>，弃方 28.44 万 m<sup>3</sup>。现阶段项目全部土方施工均已完成。

其中一期工程部分挖方 37.38 万 m<sup>3</sup>，填方 14.64 万 m<sup>3</sup>，弃方 22.52 万 m<sup>3</sup>。

项目全部弃方包括：余土 28.29 万 m<sup>3</sup>，弃渣 0.15 万 m<sup>3</sup>，余土运往滨水森林公园绿化工程换土使用以及微坡地形的塑造，弃渣全部运往阿苏卫渣土消纳场。拦渣率按转运流失 1% 计算，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

林草植被回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。

本项目一期验收范围建设用地面积 3.92hm<sup>2</sup>，林草植被可恢复面积 1.45hm<sup>2</sup>，实际恢复面积 1.45hm<sup>2</sup>，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。

本项目一期验收范围建设用地面积 3.92hm<sup>2</sup>，绿化面积 1.45hm<sup>2</sup>，本项目林草覆盖率达到 36.99%，符合水土流失防治标准。

表 6-3 水土流失防治指标实现表

项目	内容	方案设计值	实际值	达标情况	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	达标	扰动治理面积 3.92hm <sup>2</sup> ，建设区面积 3.92hm <sup>2</sup>
水土流失总治理度	水土保持措施防治面积/造成水土流失面积	95	100	达标	水土保持措施总面积 3.92hm <sup>2</sup> ，水土流失面积 3.92hm <sup>2</sup>
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	达标	项目完工后现状土壤侵蚀模数 200t/km <sup>2</sup> a，容许土壤侵蚀量 200t/km <sup>2</sup> a
拦渣率	实际拦挡弃土量/弃土总量	95	99	达标	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	达标	项目区植物措施面积 1.45hm <sup>2</sup> ，可绿化面积为 1.45hm <sup>2</sup>
林草覆盖率	林草总面积/项目建设区面积	25	36.99	达标	实施的林草植被面积 1.45hm <sup>2</sup> ，项目建设用地面积为 3.92hm <sup>2</sup>



## 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。

经监测人员与建设单位和施工方核实，本项目实际开挖土方 46.73 万 m<sup>3</sup>，填方 18.30 万 m<sup>3</sup>，弃方 28.44 万 m<sup>3</sup>，包括：余土 28.29 万 m<sup>3</sup>，弃渣 0.15 万 m<sup>3</sup>，余土运往滨水森林公园绿化工程换土使用以及微坡地形的塑造，弃渣全部运往阿苏卫渣土消纳场。因此本项目土石方利用率达到 100%，符合北京市房地产建设项目防治标准。

### 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。

本项目剥离的表土用于项目区后期绿化回填覆土，本项目表土利用率为 100%，符合北京市房地产建设项目防治标准。

### 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。

本项目一期验收范围总用地面积 3.92hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，因此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

项目雨水汇集量共计约 909.7m<sup>3</sup>，具体见表 6-3。

表 6-3 项目建设用地地表径流量表

序号	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	设计降雨量(mm)	径流系数	径流量 (m <sup>3</sup> )
1	建筑物	1.56	45	0.80	734
2	硬化	0.43	45	0.60	77
3	绿化美化	1.45	45	0.15	98
合计		3.92			909.7

项目一期工程建设 6 座集雨池共 600m<sup>3</sup>，按收集满 1 次计算可收集雨水 600m<sup>3</sup>；下凹式绿地 1.05hm<sup>2</sup>，可收集雨水 500 m<sup>3</sup>；共计可利用地表径流约 1100m<sup>3</sup>。

综上所述，一期工程项目区雨水积蓄利用设施年收集径流量为 1100m<sup>3</sup>，产流量 909.7m<sup>3</sup>，考虑到雨水收集系统的损耗，本项目雨洪利用率可达 99%，达到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 1.56hm<sup>2</sup>，外环境面积 3.92hm<sup>2</sup>，硬化地面控制率为 39.79%，未达到北京市房地产建设项目防治标准。

**表 6-4 北京市房地产建设项目水土流失防治标准达标情况**

项目	内容	方案设计值	实际值	达标状况	计算依据
土石方利用率	可利用的开挖土石方/总开挖量	>85	99	达标	项目区开挖土方 46.73 万 m <sup>3</sup> ，回填土方 18.30 万 m <sup>3</sup> ，弃方 28.44 万 m <sup>3</sup>
表土利用率	剥离表土利用量/剥离总量	>98	100	达标	本项目剥离表土全部回覆
临时占地与永久占地比	临时占地面积/永久占地面积	<10	0	达标	永久占地 3.92hm <sup>2</sup> ，临时占地 0hm <sup>2</sup>
雨洪利用率	地表径流利用量/总径流量	>70	99	达标	项目区地表径流利用量 1100m <sup>3</sup> ，总径流量 909.7m <sup>3</sup>
硬化地面控制率	不透水硬化地面面积/外环境总面积	<30	39.79	未达标	不透水材料硬化地面面积为 1.56hm <sup>2</sup> ，外环境面积 3.92hm <sup>2</sup>

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

在施工期（2015 年 8 月~2018 年 6 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 114.97t，植被恢复期产生的土壤侵蚀量为 2.9t，施工期土壤侵蚀量占工程土壤侵蚀总量的 97.53%。

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铺装、集雨池；植物措施采用了绿化工程；临时措施采用了洗车池、防尘网覆盖等措施，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。

建筑物周边和道路两侧的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 6 月，本项目绿化工程基本完工，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**

建设过程中临时堆土覆盖不完全，施工期间的存在的水土流失问题未能及时处理。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**

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:

本项目水土保持监测照片



图 1 集雨池建设情况 1



图 2 集雨池建设情况 2



图 3 裸露地表防尘网苫盖



图 4 临时堆土防尘网苫盖



图 5 洗车槽



图 6 洒水车

附表 1-1 昌平区雨量站 2015 年逐日降水量表 单位:mm

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月 日
1				9.0			3.0						1
2												1.0	2
3													3
4													4
5												1.0	5
6							18.0						6
7						7.0							7
8					18.0				4.0				8
9					1.0			29.0	3.0				9
10									8.0				10
11						3.0							11
12										9.0			12
13								38.0					13
14						11.0	5.0	30.0					14
15							3.0	12.0	16.0				15
16							8.0		1.0		10.0		16
17							1.0	1.0			2.0		17
18											6.0		18
19							2.0						19
20							2.0						20
21				3.0									21
22													22
23						69.0							23
24							51.0						24
25								7.0					25
26							26.0	10.0					26
27													27
28													28
29				1.0	5.0	1.0	28.0						29
30					1.0	23.0							30
31								6.0					31
月降水总量				13.0	25.0	114.0	147.0	133.0	32.0	9.0	18.0	2.0	
月降水日数				3	4	6	12	8	5.0	1	3	2	
最大日雨量				9.0	18.0	69.0	51.0	38.0	16.0	9.0	10.0	1.0	
施工期统计	总降水量			504.0			降水日数			49 天			
	最大日水量			69.0			出现日期			2015 年 6 月 23 日			
	最大月水量			147.0			出现月份			2015 年 7 月			

附表 1-2 昌平区雨量站 2016 年逐日降水量表 单位:mm

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月 日
1								25.0	48.0				1
2									4.0				2
3							1.0				47.0		3
4											8.0		4
5													5
6						16.0			32.0				6
7							5.0						7
8							59.0			2.0			8
9						1.0					2.0		9
10							15.7				10.0		10
11					8.0			33.0					11
12													12
13												4.0	13
14								1.0					14
15										4.0	2.0		15
16										2.0			16
17			8.0										17
18				16.0				1.0					18
19													19
20				4.0			211.0					1.0	20
21						8.0				10.0			21
22			1.0										22
23				1.0		11.0							23
24				20.0		53.0							24
25						13.0	1.0						25
26						2.0		7.0	5.0				26
27						3.0	16.0		3.0				27
28						18.0							28
29					2.0	3.0							29
30							25.0						30
31							30.0						31
月降水总量			9.0	41.0	10.0	128.0	363.7	67.0	94.0	18.0	72.0	5.0	
月降水日数			2	4	2	10	9	5	5	4	5	2	
最大日雨量			8.0	20.0	8.0	53.0	211.0	33.0	50.0	10.0	50.0	4.0	
施工期统计	总降水量				807.7			降水日数				48 天	
	最大日水量				211.0			出现日期				2016 年 7 月 20 日	
	最大月水量				363.7			出现月份				2016 年 7 月	

附表 1-3 昌平区雨量站 2017 年逐日降水量表 单位:mm

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月 日
1													1
2													2
3								151					3
4													4
5									4.0				5
6						15.0		4.0					6
7		3.0					31.0						7
8						6.0							8
9									3.0				9
10					18.0	4.0							10
11					9.0								11
12													12
13									7.0				13
14													14
15													15
16				4.0		8.0					1.0		16
17				2.0		1.0							17
18													18
19	1.0					24.0							19
20									13.0				20
21						5.0			1.0				21
22													22
23					28.0	55.0							23
24					1.0								24
25				14.0		62.0							25
26		1.0											26
27													27
28													28
29							22.0						29
30													30
31					5.0								31
月降水总量		4.0		20.0	61.0	210	53.0	159.0	28.0		1.0		
月降水日数		2		3	5	9	6	2	5.0		1		
最大日雨量		3.0		14.0	28.0	62.0	40.0	151.0	16.0		1.0		
施工期统计	总降水量			536			降水日数				30		
	最大日水量			151.0			出现日期				2017 年 8 月 3 日		
	最大月水量			151			出现月份				8 月		



附表 1-3 昌平区雨量站 2017 年逐日降水量表 单位:mm

月 日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月 日
1													1
2													2
3													3
4					17.0								4
5					9.0								5
6													6
7													7
8													8
9				2.0									9
10		3.0											10
11													11
12													12
13													13
14			4.0										14
15													15
16													16
17				14.0									17
18													18
19	1.0												19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25					25.0								25
26					1.0								26
27													27
28													28
29		1.0											29
30													30
31					5.0								31
月降水总量	1.0	4.0		16.0	57.0								
月降水日数	1	2		2	5								
最大日雨量	1.0	3.0		14.0	25.0								
施工期统计	总降水量		43				降水日数				10		
	最大日水量		25.0				出现日期				2018 年 5 月 25 日		
	最大月水量		57				出现月份				5 月		

表 2-1 监测进场后土壤流失状况监测成果表

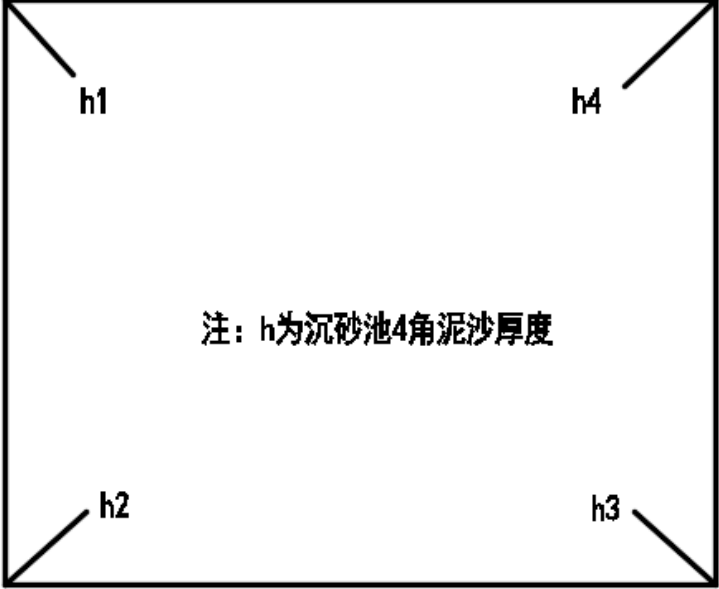
监测点名称	施工出入口清洗凹槽	监测时段	2015.10-2015.12
沉砂池泥沙厚度 (mm)			
h1	15		
h2	13		
h3	13		
h4	14		
平均泥沙厚度 (mm)	13.75		
汇水区域面积 (hm <sup>2</sup> )	3.92		
汇水区域土壤侵蚀量 (kg)	1502.5	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	901
填表说明	通过观测设置在项目区北区的施工出入口清洗凹槽沉砂池中的泥沙厚度，计算土壤流失量。计算公式：St=(h1+h2+h3+h4)·S·y，式中：St—沉砂池控制汇水区域侵蚀总量 (kg)；h—沉砂池四角的泥沙厚度 (m)；S—沉砂池底面面积 (m <sup>2</sup> )；y—侵蚀土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> )		
	 <p>注：h为沉砂池4角泥沙厚度</p>		

表 2-2 监测进场后土壤流失状况监测成果表

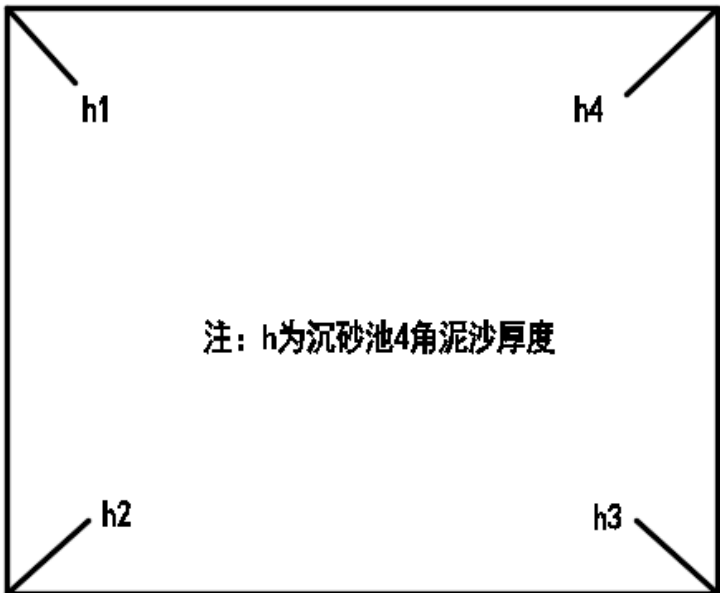
监测点名称	施工出入口清洗凹槽		监测时段	2016.1-2016.3
沉砂池泥沙厚度（mm）				
h1	12			
h2	11			
h3	8			
h4	10			
平均泥沙厚度（mm）	10.25			
汇水区域面积（hm <sup>2</sup> ）	3.92			
汇水区域土壤侵蚀量（kg）	1127.5	土壤侵蚀模数（t/km <sup>2</sup> •a）	676	
填表说明	通过观测设置在项目区北区的施工出入口清洗凹槽沉砂池中的泥沙厚度，计算土壤流失量。计算公式：St=（h1+h2+h3+h4）.S.y，式中：St—沉砂池控制汇水区域侵蚀总量（kg）；h—沉砂池四角的泥沙厚度（m）；S-沉砂池底面面积（m <sup>2</sup> ）；y—侵蚀土壤容重（kg/m <sup>3</sup> ）			
	<div><p>注：h为沉砂池4角泥沙厚度</p></div>			

表 2-3 监测进场后土壤流失状况监测成果表

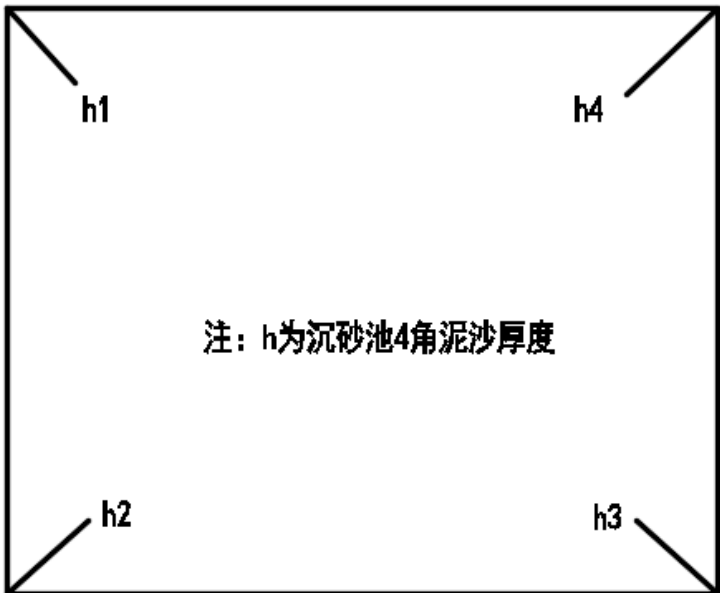
监测点名称	施工出入口清洗凹槽		监测时段	2016.4-2016.9
沉砂池泥沙厚度（mm）				
h1	44			
h2	45			
h3	42			
h4	43			
平均泥沙厚度（mm）	43.25			
汇水区域面积（hm <sup>2</sup> ）	3.92			
汇水区域土壤侵蚀量（kg）	5115	土壤侵蚀模数（t/km <sup>2</sup> •a）	1535	
填表说明	通过观测设置在项目区北区的施工出入口清洗凹槽沉砂池中的泥沙厚度，计算土壤流失量。计算公式：St=（h1+h2+h3+h4）.S.y，式中：St—沉砂池控制汇水区域侵蚀总量（kg）；h—沉砂池四角的泥沙厚度（m）；S-沉砂池底面面积（m <sup>2</sup> ）；y—侵蚀土壤容重（kg/m <sup>3</sup> ）			
	<div><p>注：h为沉砂池4角泥沙厚度</p></div>			

表 2-4 监测进场后土壤流失状况监测成果表

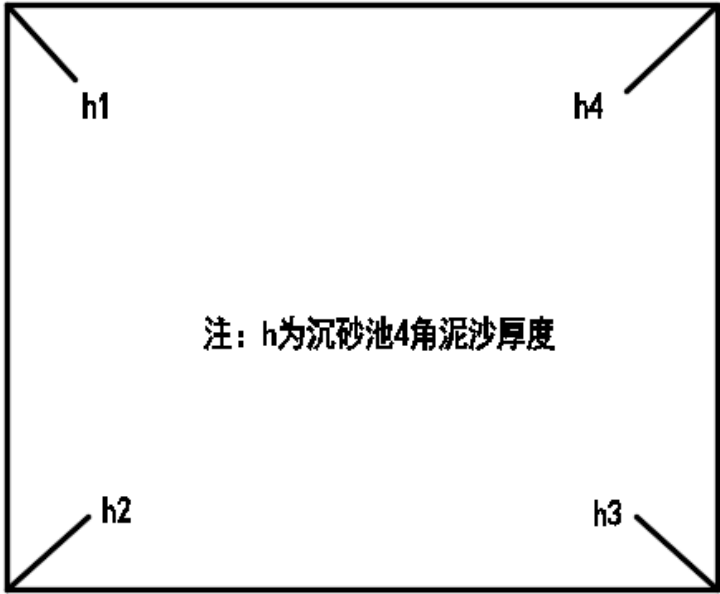
监测点名称	施工出入口清洗凹槽	监测时段	2016.10-2017.3
沉砂池泥沙厚度 (mm)			
h1	25		
h2	23		
h3	22		
h4	24		
平均泥沙厚度 (mm)	23.50		
汇水区域面积 (hm <sup>2</sup> )	3.92		
汇水区域土壤侵蚀量 (kg)	2760	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	828
填表说明	通过观测设置在项目区北区的施工出入口清洗凹槽沉砂池中的泥沙厚度，计算土壤流失量。计算公式： $S_t = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4) \cdot S \cdot y$ ，式中： $S_t$ —沉砂池控制汇水区域侵蚀总量 (kg)； $h$ —沉砂池四角的泥沙厚度 (m)； $S$ —沉砂池底面面积 (m <sup>2</sup> )； $y$ —侵蚀土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> )		
	 <p>注：h为沉砂池4角泥沙厚度</p>		

表 2-5 监测进场后土壤流失状况监测成果表

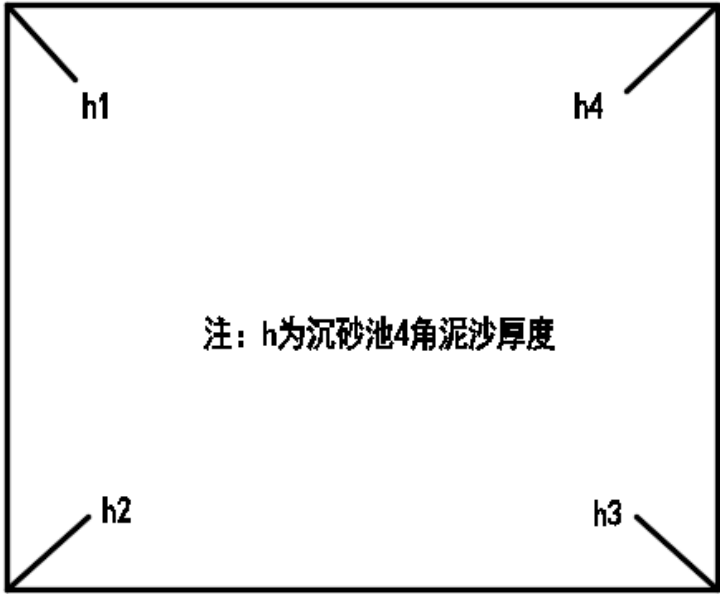
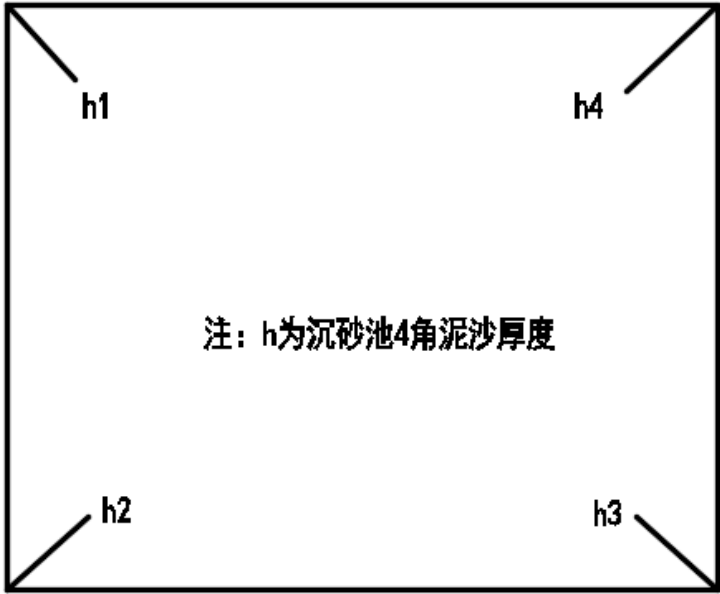
监测点名称	施工出入口清洗凹槽	监测时段	2017.4-2017.9
沉砂池泥沙厚度 (mm)			
h1	44		
h2	45		
h3	42		
h4	43		
平均泥沙厚度 (mm)	43.25		
汇水区域面积 (hm <sup>2</sup> )	3.92		
汇水区域土壤侵蚀量 (kg)	2987.5	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	1076
填表说明	通过观测设置在项目区北区的施工出入口清洗凹槽沉砂池中的泥沙厚度，计算土壤流失量。计算公式： $S_t = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4) \cdot S \cdot y$ ，式中： $S_t$ —沉砂池控制汇水区域侵蚀总量 (kg)； $h$ —沉砂池四角的泥沙厚度 (m)； $S$ —沉砂池底面面积 (m <sup>2</sup> )； $y$ —侵蚀土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> )		
	 <p>注：h为沉砂池4角泥沙厚度</p>		

表 2-6 监测进场后土壤流失状况监测成果表

监测点名称	施工出入口清洗凹槽	监测时段	2017.10-2018.6
沉砂池泥沙厚度 (mm)			
h1	25		
h2	23		
h3	22		
h4	24		
平均泥沙厚度 (mm)	23.50		
汇水区域面积 (hm <sup>2</sup> )	3.92		
汇水区域土壤侵蚀量 (kg)	2996.4	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	936
填表说明	通过观测设置在项目区北区的施工出入口清洗凹槽沉砂池中的泥沙厚度，计算土壤流失量。计算公式： $S_t = (h_1 + h_2 + h_3 + h_4) \cdot S \cdot y$ ，式中： $S_t$ —沉砂池控制汇水区域侵蚀总量 (kg)； $h$ —沉砂池四角的泥沙厚度 (m)； $S$ —沉砂池底面面积 (m <sup>2</sup> )； $y$ —侵蚀土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> )		
	 <p>注：h为沉砂池4角泥沙厚度</p>		