

水保监测（京）字第 0012 号

平谷区再生水厂二期及再生水利用工程
水土保持监测总结报告

建设单位：北京绿都基础设施投资有限公司

监测单位：北京林淼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(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		平谷区再生水厂二期及再生水利用工程		
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	
		张弼宇	签名	
	监测员	张娜	签名	
报告编写		张弼宇	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
1.1.1 工程规模	1
1.1.2 项目组成及总体布置	2
1.2 项目区自然、经济概况	7
1.2.1 自然概况	7
1.3 社会经济概况	8
1.4 项目区水土流失防治工作情况	9
1.4.1 水土保持方案批复情况	9
1.4.2 水土流失特点	9
1.4.3 项目水土流失防治情况	10
2 监测工作实施概况	11
2.1 监测进场前项目进展	11
2.2 监测进场前水土保持开展情况	11
2.3 监测进场后开展情况	12
2.4 监测的目标与原则	13
2.4.1 监测目标	13
2.4.2 监测原则	13
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	17
2.7.1 水土流失状况	17
2.7.2 水土流失危害	17
2.7.3 水土保持措施	18
2.7.4 水土保持效果	19
3 重点部位水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测结果	20
3.1.1 水土保持方案设计确定的防治责任范围	20

3.1.2 建设期实际发生的防治责任范围.....	20
3.1.3 防治责任范围变化情况与分析.....	21
3.2 取、弃土（石、料）监测结果.....	21
3.2.1 设计取、弃土（石、料）情况.....	21
3.2.2 取、弃土（石、料）量监测结果.....	21
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
4.1.1 工程措施.....	22
4.1.2 植物措施.....	23
4.1.3 临时措施.....	23
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
5.1.1 土壤侵蚀单元划分	26
5.1.2 土壤侵蚀强度监测结果与分析.....	27
5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析.....	28
5.1.4 工程施工期土壤流失监测.....	28
5.1.5 工程自然恢复期土壤流失监测.....	29
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	29
6 水土流失防治效果监测结果	30
6.1 开发建设项目水土流失防治目标.....	30
6.1.1 扰动土地整治率.....	30
6.1.2 水土流失总治理度.....	30
6.1.3 土壤流失控制比.....	30
6.1.4 拦渣率.....	31
6.1.5 林草植被恢复率.....	31
6.1.6 林草覆盖率.....	31
6.2 北京市公路建设项目防治目标.....	32
6.2.1 土石方利用率.....	32

6.2.2 表土利用率.....	32
6.2.3 临时占地与永久占地比.....	32
6.2.4 雨洪利用率.....	33
6.2.5 建筑垃圾消纳率.....	33
6.2.5 边坡绿化率.....	错误!未定义书签。
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
7.3.1 存在问题.....	35
7.3.2 建议.....	35
7.4 综合结论.....	35

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

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 水土流失防治责任范围及监测点位图

平谷区再生水厂二期及再生水利用工程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		平谷区再生水厂二期及再生水利用工程						
建设规模	平谷区再生水厂二期及再生水利用工程属Ⅲ等工程，主要建筑物为3级，次要建筑物为4级。新建曝气生物滤池、CMF设备间、臭氧间等设施，改造沉沙池、污泥处理系统等，同步铺设再生水利用管线14.13km等。工程总占地33.81hm ² ，其中永久占地1.80hm ² ，临时占地32.01hm ² 。			建设单位		北京绿都基础设施投资有限公司		
				建设地点		北京市平谷区		
				所属二级流域		沟河流域		
				工程投资		1.83亿元		
				工程总工期		本项目于2012年8月开工，于2014年9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		“两区”公告		北京市重点预防区		
设计水土保持投资		673.91万元		方案目标值		200t/km ² •a		
设计防治责任范围面积		38.18hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² •a		
主要防治措施		透水砖铺装、项目区绿化等						
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、类比监测	
	2、地形地貌		调查监测		7、土壤侵蚀面积		调查	
	3、地面组成物质		调查监测		8、土壤侵蚀量		调查	
	4、植被状况		调查监测		9、水土保持工程效果		调查	
	5、水土保持设施和质量		调查监测		10、水土流失危害		调查	
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	33.81hm ²	扰动地表面积	33.81hm ²
		水土流失总治理度（%）	95	100	水土流失治理面积	32.12hm ²	水土流失总面积	32.12hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	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	1.86万m ³	总弃土（渣）量	1.86万m ³
		林草植被恢复率（%）	97	100	可恢复林草植被面积	19.54hm ²	防治责任范围面积	65.55hm ²
		林草覆盖率（%）	26	57.79	植物措施面积	19.54hm 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。					
	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。本项目建设期未及时开展水土保持监测，施工过程中产生的水土流失问题不能及时有效的得到处理。
	主要建议	及时委托水土保持监测、加强对苗木的管护，保证苗木的成活率及覆盖度，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：平谷区再生水厂二期及再生水利用工程

建设单位：北京绿都基础设施投资有限公司

建设性质：新建、改造工程

地理位置：平谷区再生水厂二期及再生水利用工程建设内容包括平谷再生水厂二期工程和再生水利用工程两部分组成。再生水厂二期工程主要对现平谷污水处理厂进行升级改造，位于北京市平谷新城赵各庄西南，洳河东岸，现状平谷洳河污水处理厂内。再生水利用工程建设内容为：自再生水厂分别沿平翔路、兴谷路、台城路、平瑞街、平谷大街、平兴街、平旺街、新平北路、北二环路、林荫北街—世纪广场、西环路—新平南路、洳河西路、航宇北街、航宇南街、海关南街修建再生水管线。

建设规模：平谷区再生水厂二期及再生水利用工程属 III 等工程，主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。新建曝气生物滤池、CMF 设备间、臭氧间等设施，改造沉沙池、污泥处理系统等，同步铺设再生水利用管线 14.13km 等。工程总占地 33.81hm²，其中永久占地 1.80hm²，临时占地 32.01hm²。

项目投资及工期：本工程由北京市、平谷区人民政府投资，北京绿都基础设施投资有限公司负责建设，总投资 1.83 亿元，其中土建投资 1.12 亿元；项目于 2012 年 8 月开工，2014 年 9 月完工。

1.1.2 项目组成及总体布置

本工程由平谷再生水厂二期工程和再生水回用工程两部分组成。再生水厂二期工程主要对现平谷污水处理厂进行升级改造，处理污水规模为 4 万 m^3/d ，出水达到地表水IV类的标准。再生水回用工程包括新建供水能力 8 万 m^3/d 输水泵站 1 座，铺设管道总长度 14.13km，将再生水厂近期生产的再生水供给环城水系。

1、再生水厂二期工程

平谷再生水厂二期工程是对现状平谷污水处理厂进行升级改造，使之出水达到地表水IV类要求，处理污水 4 万 m^3/d 。主要包括 11 项建设内容：新建深度处理提升泵站、硝化曝气生物滤池(BAF)、反硝化/脱碳曝气生物滤池(BAF)、反冲洗排水贮池、加药间及贮药间、CMF 设备间、臭氧间、配电间和热泵机房等 9 座建(构)筑物；改造旋流沉沙池和污泥处理系统 2 座建(构)筑物。总占地 1.27hm^2 。

(1)新建深度处理提升泵站

新建泵站 1 座，将二沉池出水提升至硝化 BAF 池，设计提水量 4 万 m^3/d 。

提升泵站尺寸：地面以上 $10\times 9\times 7\text{m}$ ；地面以下 $10\times 9\times 5.5\text{m}$ ，建筑面积 132m^2 。

(2)新建硝化曝气生物滤池(BAF)

新建硝化 BAF 包括曝气生物滤池、反冲洗水集水井和设备间各 1 座，主要参数如下：

曝气生物滤池共分为 2 组，每组 4 格，共 8 格。采用一对一的工艺曝气风机系统，工艺曝气气水比为 4:1。设计水量：40000 m^3/d 。

曝气生物滤池尺寸：33 \times 30 \times 7.5m；反冲洗水集水井尺寸：3.25 \times 5.1 \times 4.0m；设备间尺寸：33 \times 7 \times 7m。

(3)新建反硝化/脱碳曝气生物滤池(BAF)

新建的反硝化/脱碳 BAF 包括曝气生物滤池、反冲洗水集水井和设备间各 1 座，主要参数如下：

反硝化/脱碳 BAF 池分为两段：反硝化段及脱碳段。共分为 2 组，每组 4 格，共 8 格，PLC 控制。设计水量：40000 m^3/d 。

曝气生物滤池尺寸：33 \times 30 \times 7.5m；反冲洗水集水井尺寸：3.25 \times 5.1 \times 4.0m；设备间尺寸：33 \times 7 \times 7m。

(4)新建反冲洗排水贮池

新建反冲洗排水贮池 1 座，用于贮存曝气生物滤池的反冲洗水，日产泥量 10.0t，含水率约 97%。

冲洗排水贮池尺寸：3.25×5.1×4m。

(5)新建加药间及贮药间

新建加药间及贮药间一座，进行药剂的贮存及投加，甲醇每天的投加量为 3.6t，甲醇属于危险品，最大贮存量为 20t。

加药间及贮药间尺寸：15×6×7m。

(6)新建 CMF 设备间

新建 CMF 设备间 1 座，用以安装 CMF 设备、抽吸泵、反洗泵和化学药剂配置投加装置，设置反冲水池，药剂储罐、次氯酸钠和氢氧化钠的加药系统。药剂间有一个共用的存放区，以存放药剂和加药系统。

CMF 设备间内设置 CMF 处理系统、CMF 在线药洗系统、PAC 絮凝剂投加系统等，主要参数如下：

设计产水量：4 万 m³/d；

CMF 设备间尺寸：55×30×7m；

(7)新建臭氧间

新建臭氧间 1 座，其尺寸为 7×8×6m，臭氧产量 3.5kg/h。

(8)新建变配电间

变配电间位于原氧化沟的东南侧、鼓风机房的南侧，建筑面积 83.74m²。

(9)新建热泵机房

平谷区再生水厂二期工程及污水处理厂一期工程空调方案，采用中央液态冷热源环境系统供冷、暖，其中再生水厂（二期）工程设置 1 个集中机房，位于泵站主厂房地下一层，面积约 30m²；污水处理厂一期工程在厂前区设置 1 个冷热源集中机房，面积约 60m²。

(10)改造旋流沉沙池

新增 2 台螺旋式砂水分离器，设计参数：排砂量 P=1.5m³/d，20~50m³/h。

(11)改造污泥处理系统

新增污泥脱水机 1 台。对原有污泥脱水机房进行改造，将原有污泥棚改造成污泥脱水间，放置新增的污泥脱水机，建筑面积 125m^2 。另在原有污泥棚西侧加盖一座新污泥棚，建筑面积 71.88m^2 。

2、输水泵站工程

输水泵站布置在平谷污水处理厂内的西南角，距西面的洳河约 100m，占地面积 4180m^2 。主要建筑物包括调节池、前池、主副厂房。前池与调节池相通，底板高程为 17.40m；主厂房整体建筑为 2 层，属半地下建筑，建筑地坪以上高度为 8.8m，为框架结构，地坪以下高度为 7m，为混凝土整体结构形式；副厂房紧邻主厂房，为地上 2 层建筑。

(1)调节池

调节池由 1 座中间分缝，对称布置的 C25 钢筋混凝土矩形水池组成，单个水池长 32.30m，宽 20.30m，池内底高程 17.30m，池内顶高程 22.00m。调节池建筑面积共约 1311m^2 ，调节池总容量约 5000m^3 。设计最低运行水位 18.90m，最高运行水位 21.50m。池底板厚 0.5m，池壁厚 0.5m，顶板厚 0.3m，池内设 $0.4\times 0.4\text{m}$ 混凝土柱支撑。整个结构为无梁板结构。调节池的混凝土分缝部位均设橡胶止水。池顶处土厚 0.50m，调节池设有 8 个通气孔以供排气用。

(2)前池

前池位于调节池末端，二者相通。共分为 6 孔，孔宽为 4.20m，中墩厚 0.70m，前池底板高程为 17.30m。位于最南侧的前池为溢水管及消防取水专用前池。前池的布置均满足喇叭口的悬空高度及淹没深度的要求，同时满足喇叭口中心线与侧墙及前池进口的要求。前池地下为钢筋砼结构，底板厚 600mm，边墩厚 600mm，池顶设有房屋，平时放置检修闸门。房屋平面尺寸为 6.24×30.2 ，面积为 188.45m^2 。泵站前池设置 5 孔检修门槽，孔口尺寸为 $4.2\times 5.8\text{m}$ ，检修闸门采用钢制浮箱叠梁，由一台移动式电动葫芦启闭。

(3)主副厂房设计

主、副厂房的整体平面成直线布置。主厂房长 34.60m，宽 12.60m，整体建筑为地上一层、地下一层，建筑面积 688.30m²。建筑地坪以上高度为 8.8m，为框架结构；地坪以下高度为 5.80m，为钢筋混凝土整体结构。主厂房主要包括主机间、安装间平台、消防泵房、空调机房、水箱间、集水井。在主机间设备层 18.00m 安装了五台机组，机组间距为 5m，与机组相连的是进出水管道。进水管管道管径 500mm 布置 2 根，进水管管道管径 600mm 布置 3 根，管中心间距为 5m，管中心高程为 19.31m；出水总管管径为 1000mm，管中心高程为 19.29m。排水沟设在厂房的东侧墙脚，直接流向集水井。为了充分利用空间及功能的要求，在主厂房的南端共分为三层。最底层高程 18.00m 是消防泵房和空调机房，高程 21.40m 处是配电室和供淋浴用的水箱间，高程 22.80m 地面层是厂房安装平台，便于机组安装与检修。主厂房高程 22.80m 和高程 20.80m 处四周设有两层巡视回廊平台，巡视回廊平台的宽度为 1.2m~1.5m，分别与检修平台、辅助用房连通，在厂房南侧平台处设门与副厂房连通。

泵站设计流量 0.925m³/s，泵站共设 3 台离心水泵（无备用），单机流量 0.309m³/s。

主泵房地下结构采用全现浇 C25 混凝土整体结构，底板及边墙厚均为 1m，为提高整个泵房的抗浮能力，底板向两侧各外伸 1.2m，由于地下现浇混凝土结构的最大长度 35m 大于《混凝土结构设计规范》GB50010-2002 及《水工混凝土结构设计规范》的允许值 30m，故需要在中间分缝，最大分缝长度为 20.7m，缝内设橡胶止水。

吊车轨顶高程为 28.20m，厂房跨度为 12.2m。

副厂房在主厂房的南侧，紧邻主厂房，为地上 2 层建筑，长 13.90m，宽 12.60m，建筑面积为 325.08m²。副厂房平面功能主要服务于主厂房的机组，其功能满足于设备的正常运行。主要有自动化设备机房、高低压配电室以及办公室、值班室等，各房间的面积均满足功能要求。

3、再生水回用工程

(1)平面布置

按平谷新城再生水回用管网规划，设两条线路，在主线路从再生水厂把水送到小辛寨石河上游湿地，经湿地净化后达到地表水IV类后向小辛寨石河排放；在小辛寨石河与兴谷东路交汇处，设另一条线路向沟河补水。

线路一路由：自再生水厂沿洳河东岸、小辛寨石河南岸修建输水管线至工业区北侧路结束，管径为 DN1200mm，采用玻璃钢管。该线路主要向小辛寨石河上游湿地送水，并通过小辛寨石河向洳河补水，同时在管路与主要街道交汇处临时设置 5 处出水口，供取水设备向市政杂用供水，以弥补市政管路供水能力不足，将来市政管路陆续修建后，供水能力加大后，这 5 处出水口可以封闭不用。

线路二路由：自小辛寨石河与兴谷东路相交处接自线路一，沿兴谷东路、平瑞街、台城路、东环路修建输水管线至沟河，管径为 DN600mm，采用玻璃钢管。该线路向沟河补水。

(2)管线纵断面布置

管材采用玻璃钢管，根据玻璃钢管和 PE 管的施工要求和地质情况，管槽底宽 1.6~2.2m，边坡系数根据土质情况控制在 1:1 左右；工程共计设顶管及拉管 12 处，总长 601m，最长一处为 68m，顶 DN1850 预制混凝土管，拉管最长一处为 68m，采用 PE 管。管道平均埋深为 1~1.5m。

(3)管线附属设施

在管道沿线设有分水口阀门井、排气检查井、退水排泥井、闸阀井和镇墩等附属建筑物。全线共设置各类阀井 94 座，其中排气检查井平均每 500m 一座，共 30 座；排泥排空井设置相对低处，共 36 座；分水口阀门井设置在重要节点，共 5 座；为检修和远期预留接口设置的闸阀井 23 座。阀门井里分别设置闸阀、调流调压阀和水表等。设置各种型式镇墩 139 座。

1.2 项目区自然、经济概况

1.2.1 自然概况

1、地形地貌

项目位于北京市平谷区境内。平谷区东、南、北三面环山，中间为平原谷地；地势东北高，西南低。山区、半山区约占三分之二，有 17 座海拔千米以上的山峰，最高峰位于镇罗营镇东纸壶，海拔 1234m。最低为马坊镇小屯村，海拔仅 15m。全国 15 大名山之—的盘山，矗立东南境内，并有沟河、洳河宛两河贯穿全境。

2、气候条件

项目区属北温带大陆性季风气候，四季分明。春季干旱多风，夏季高温多雨，秋季凉爽湿润，冬季寒冷干燥。多年平均气温为 15.5℃，多年平均日照 2669 小时/年，多年平均(1956-2000 年)降水量 574mm，多年平均水面蒸发量 1245mm。受大陆性季风气候影响，降水具有年际变化大、年内分配不均、丰枯水年交替发生，亦有连续发生等特点，由此导致资源量时空分布不均。全区降水集中在 6~8 月份，占全年降水量的 64%。

3、地质地震

根据国家地震局 1990 年颁布的《中国地震烈度区划图》，平谷区为地震烈度八度设防区，各类建筑、构筑物均应按八度地震烈度设防。设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第一组。

4、水文

平谷区是独立的山间盆地水文地质单元区。山区以基岩裂隙水为主，受降水入渗补给；平原区以第四系孔隙水为主，主要受降水入渗，河流漏渗，山区侧向及灌水回渗等因素补给。境内有河流 20 余条，属海河流域蓟运河水系，自东、北流向西南。每年 3~5 月为枯水期，8~10 月为丰水期。沟河是境内最大河流，发源于兴隆县青灰岭南麓，南流蓟县北部黄崖关，经罗庄子急转向西，在泥河村附近入平谷县境。倚山西流，沿途汇入三泉水、将军关、黑水湾、黄松峪、豹子峪等季节性河流。至南独乐河村附近潜入地下，在西沥津村附近复出。境内多泉，日流量在 20m^3 以上的山泉就有 33 处，多出露在片麻岩、灰岩、砂岩、砂砾岩中。南山村泉日流量 67.6m^3 ，是清澈、优质的天然矿泉水。

5、土壤植被

项目建设区地表被大面积植被所覆盖，主要以暖温带针阔混交林、经济林为主，林草覆盖率达 30% 左右。境域的土壤主要以棕壤、褐土、潮土、水稻土 4 种土类为主。在东、北、南部的中低山和丘陵地带多为山地棕壤褐土。在山前岗台阶地和沟谷上，多为山前褐土。在中、西部和西南部的、洳二河的冲积平原主要为潮土。

1.3 社会经济概况

全区总面积 1075km^2 ，其中山区面积占 59.7%，耕地面积 11.51 万亩，辖 15 镇、2 乡、1 个办事处，275 个行政村，共有人口 40 万。全区劳动力总数为 18 万人，人口密度每平方公里 400 人。全区共有私营企业 6663 家，个体工商户 4761 户，安置就业劳动力 5 万多名，产品出口日本、美国、德国等 20 多个国家和地区。目前，全区 1400 余家工业企业完成工业总产值 156.4 亿元，比上年增长 12.1%；实现工业增加值 29.2 亿元，比上年增长 19.2%，占全区 GDP30.4%。全区 190 家规模工业企业完成工业总产值 148.4 亿元，比上年增长 15.7%，占全区工业总量的比重为 94.9%，实现营业收入 160.8 亿元，比上年增长 13.9%，占全区工业总量的比重为 95.3%，比上年提高了 2 个百分点；实现利润总额 10.9 亿元，比上年增长 142.2%，占全区工业总量的比重为 100.9%。

1.4 项目区水土流失防治工作情况

1.4.1 水土保持方案批复情况

2011 年 3 月，北京绿都基础设施投资有限公司委托北京碧水源科技股份有限公司承担本项目水土保持方案的编制工作。2011 年 4 月，本项目水土保持方案报告通过北京市水土保持工作总站召开的专家审查会，并于 2011 年 4 月 13 日取得本项目准予行政许可决定书（京水行许字[2011]第 171 号）。

根据本工程水土保持方案报批稿及其批复文件，主要内容如下：

（1）项目区位于平谷区东南部，多年平均降雨量 574 毫米。

（2）同意水土流失防治责任范围 38.18hm^2 ，其中项目建设区 33.81hm^2 ，直接影响区 3.58hm^2 。

（3）同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

1.4.2 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 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，项目区容许值为 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

1.4.3 项目水土流失防治情况

水土保持措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，在各个防治分区中，根据水土流失各防治分区的特点进行措施总体布置。

本项目设计的水土保持措施体系见图 1：

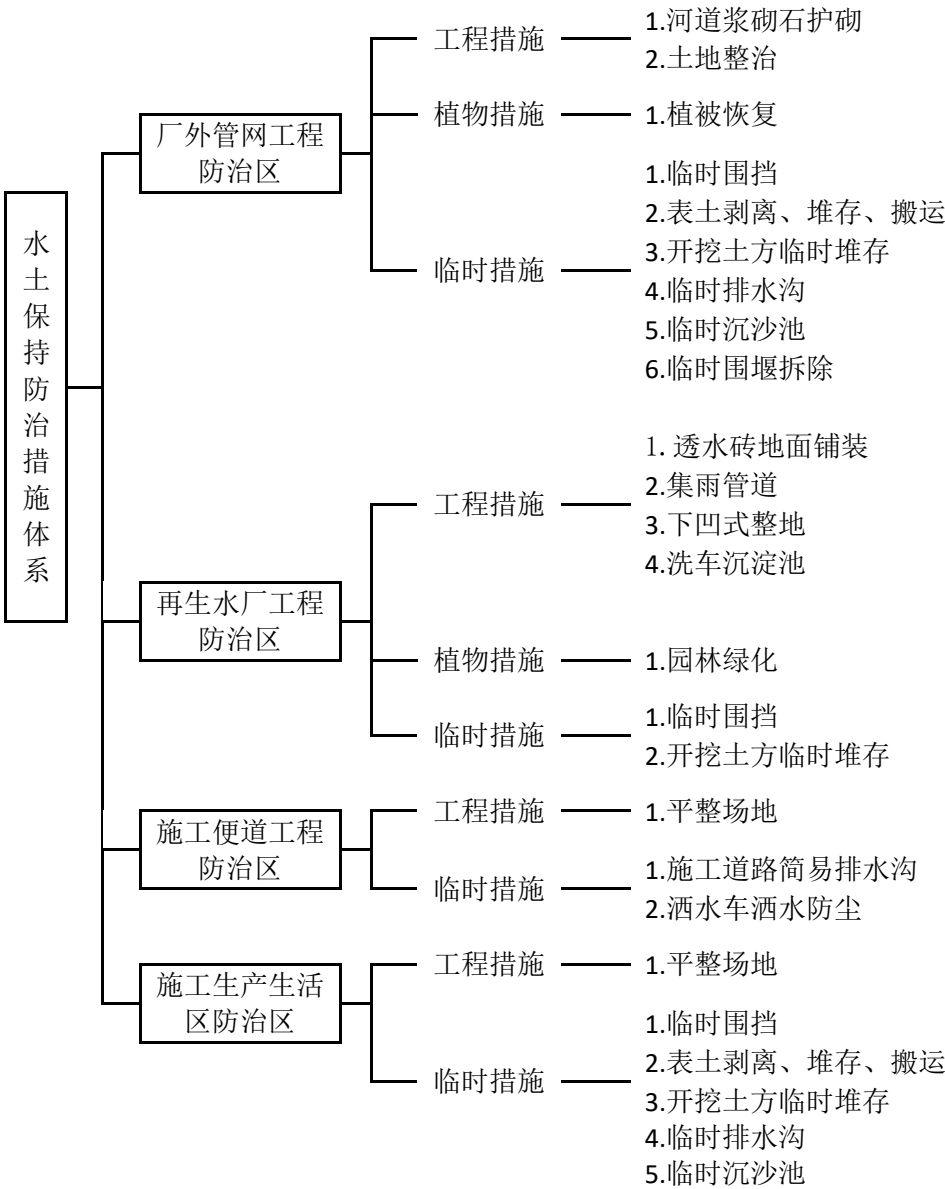


图 1 水土保持措施体系图

2 监测工作实施概况

2.1 监测进场前项目进展

2018 年 6 月，我单位接受北京绿都基础设施投资有限公司的委托，开展平谷区再生水厂二期及再生水利用工程水土保持监测工作。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。

由于本工程已于 2014 年 9 月完工，本监测为完工后补测，进场前项目区水土保持工程已完工，项目区现状如下：



图 2-1 再生水厂现状



图 2-2 厂外管网工程区现状

2.2 监测进场前水土保持开展情况

本项目虽然前期未开展水土保持监测，但根据建设单位提供的资料，施工过程中采取了透水砖铺装、项目区绿化、防尘网苫盖等措施防止水土流失。监测进场前实施的水土保持措施见图 2-3~2-4。



图 2-3 透水砖铺装



图 2-4 项目区绿化

2.3 监测进场后开展情况

2018 年 6 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：

2018 年 6 月，我单位进入项目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土保持方案报告书要求，进行调查监测。调查内容包括：水土保持措施的质量、数量并根据施工记录复核水土保持措施实施进度；同时，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，形成了监测总结报告，为项目后期验收总结提供依据。

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) 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;

(2) 检查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;

(3) 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;

(4) 通过水土保持监测,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

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。

(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）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在项目完工后进行。监测工作主要涉及监测进场后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自然恢复期水土保持措施运行情况。

2.5 监测内容及指标

生产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	自然恢复期	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 8 个监测点，具体监测点布设见表 2-2。

表 2-2 水土保持方案中监测点布设情况表

监测分区		监测点位	监测点编号	监测内容
施工准备期	厂外管网工程区	管沟开挖区、堆土区	测 1-2	在本时段主要是地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握建设前项目区的土壤侵蚀背景值，重大水土流失灾害调查。
	再生水厂工程区	基坑开挖边坡、堆土区	测 3	
	施工便道工程区	施工道路	测 4-5	
	施工生产生活工程区	堆土区	测 6-8	
	合计		8	
施工期	厂外管网工程区	管沟开挖区、堆土区	测 1-2	(1) 降雨量、降雨强度、风力风向等；(2) 扰动土地面积、破坏水土保持措施面积、永久建筑面积及程度；(3) 水土流失分布、面积及侵蚀量；(4) 挖方、填方量；(5) 集雨管道、土地整治、集雨池、沉沙池。临时防护措施实施情况，及临时防护措施运行效果；(6) 重大水土流失灾害及隐患监测。
	再生水厂工程区	建筑物基础开挖边坡、堆土区	测 3	
	施工便道工程区	施工道路	测 4-5	
	施工生产生活工程区	堆土区	测 6-8	
	合计		8	
自然恢复期	厂外管网工程区	附属设施	测 1-2	(1) 降雨量、降雨强度、风力风向等；(2) 水土流失量及变化；(3) 林草生长、成活率、覆盖面积及防治水土流失效果；(4) 集雨管道、集雨池等防治措施运行效果、水土保持措施种类及面积。

我单位接受监测委托时项目已经完工，实际通过全面调查和类比进行水土保持监测，共布设 2 个调查点。其中调查点 1 位于再生水厂工程区，调查点 2 位于道厂外管网工程区，分别用于监测水土保持工程的稳定性和植被生长情况及水土保持责任落实情况，监测点布设见附图 2。

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

因为监测进场时，该项目已经完工，因此采用类比法获得其土壤侵蚀模数。

（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，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，在工程总布置图中标注，并在 CAD 中进行量测。

（2）以实地调查监测为主，配合监测现场与建设单位沟通，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、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。

(3) 临时措施指标

在查阅设计、监理等资料的基础上，与建设单位、施工单位、监理单位进行沟通，了解临时措施的实施情况。

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输变电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、北京市生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

根据批复的水土保持方案，确定本项目水土流失防治责任范围 38.18hm^2 ，其中项目建设区面积 33.81hm^2 ，直接影响区面积为 4.37hm^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

项目区	项目建设区 (hm^2)	直接影响区 (hm^2)	防治责任范围 (hm^2)
厂外管网工程区	25.49	4.29	29.78
再生水厂工程区	1.69	0.04	1.73
施工便道工程区	5.75	0.02	5.77
施工生产生活区	0.88	0.02	0.90
合计	33.81	4.37	38.18

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 33.81hm^2 ，其中项目建设区面积 33.81hm^2 ，直接影响区面积为 0。具体各分区防治责任范围如下表所示：

表 3-2 本项目实际发生的水土流失防治责任范围

项目区	项目建设区 (hm^2)	直接影响区 (hm^2)	防治责任范围 (hm^2)
厂外管网工程区	25.49	0	25.49
再生水厂工程区	1.69	0	1.69
施工便道工程区	5.75	0	5.75
施工生产生活区	0.88	0	0.88
合计	33.81	0	33.81

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发生值相比减少了4.37hm²。主要原因为实际施工过程中直接影响区没有发生。

3.2 取、弃土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取、弃土（石、料）情况

已批复的水土保持方案中，工程土石方总量为47.94万m³，其中开挖方总量为24.90万m³，回填方总量为23.04万m³，废弃方总量为1.86万m³(运至峪口渣土消纳场)。

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，工程土石方总量为48.30万m³，其中开挖方总量为25.20万m³，回填方总量为23.10万m³，废方总量为1.86万m³(运至峪口渣土消纳场)。

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

本项目于 2012 年 8 月开工建设，2014 年 9 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。监测进场后通过与建设单位、施工单位和监理单位交流，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

(1) 再生水厂工程区：

完成透水砖铺装 4051m²、集雨管道 300m、下凹式整地 500m²。

(2) 厂外管网工程区：

完成土地整治 2.01hm²。

(3) 施工便道工程区：

完成平整场地 5.75hm²。

(4) 施工生产生活工程区：

完成平整场地 0.88hm²。

表 4-1 各防治分区工程措施实际完成情况表

分区	措施名称	单位	完成量	完成时间
再生水厂工程区	透水砖铺装	m ²	4051	2014.9
	集雨管道	m	300	2014.8
	下凹式整地	m ²	500	2014.6
厂外管网工程区	土地整治	hm ²	2.01	2014.6
施工便道工程区	平整场地	hm ²	5.75	2014.6
施工生产生活工程区	平整场地	hm ²	0.88	2014.6

4.1.1.2 工程措施实施效果

为保证项目区雨洪利用，再生水厂工程区完成透水砖铺装 4051m²、主要分布在建筑物周边。同时，厂外管网工程区施工结束后对部分管线施工区进行土地整治，后期撒播草籽以尽快恢复植被，减少了水土流失。

4.1.2 植物措施

4.1.2.1 植物措施完成情况

- (1) 再生水厂工程区：
完成园林绿化 4700m²。
- (2) 厂外管网工程区：
完成植被恢复 19.07hm²。

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，再生水厂工程区和厂外管网工程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 57.79%，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。

4.1.3 临时措施

4.1.3.1 临时措施完成情况

- (1) 再生水厂工程区：
完成彩钢板拦挡 1100m²、防尘网 35m²。
- (2) 厂外管网工程区：
完成彩钢板拦挡 57000m²、防尘网 29000m²、临时排水沟 28.6km、临时沉砂池 26 座、施工围堰 59m³。
- (3) 施工便道工程区：
完成临时排水沟 500m、洒水防尘 2400 台时。
- (4) 施工生产生活工程区：
完成彩钢板拦挡 1900m²、防尘网 3400m²、临时排水沟 520m、临时沉砂池 26 座。

表 4-2 各防治分区临时措施实际完成情况及进度表

分区	措施名称	单位	实施量	完成时间
再生水厂工程区	彩钢板拦挡	m ²	1100	2014.6
	防尘网	m ²	35	2014.7
厂外管网工程区	彩钢板拦挡	m ²	57000	2014.6
	防尘网	m ²	29000	2014.7
	临时排水沟	km	28.6	2014.7
	临时沉砂池	座	26	2014.7
	施工围堰	m ³	59	2014.7
施工便道工程区	临时排水沟	m	500	2014.6
	洒水防尘	台时	2400	2014.8
施工生产生活工程区	彩钢板拦挡	m ²	1900	2014.6
	防尘网	m ²	3398	2014.7
	临时排水沟	m	520	2014.5
	临时沉砂池	座	26	2014.5

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，施工单位采用防尘网、临时排水沟等水土保持临时措施，减少了施工过程对周边环境的影响。

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，建设单位采用种植乔灌木、撒播草籽绿化等方式，对项目区环境进行改善。通过现场调查发现，项目区植物长势良好，保存率为 96.7%。

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。由于本项目为输变电项目,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,扰动地表面积见下表:

表 5-1 本项目扰动地表情况表

项目组成		占地类型				合计	总计
		耕地	草地	建设用地	道路用地		
厂外管网工程区	管线开挖	17.22	1.85	4.99	1.32	25.38	永久 1.80
	管线附属设施	0.05	0.06			0.11	
	小计	17.27	1.91	4.99	1.32	25.49	
再生水厂工程区	建筑物	0.81				0.81	
	厂内道路	0.41				0.41	临时 32.01
	厂内绿化	0.47				0.47	
	小计	1.69				1.69	
施工便道工程区	管线施工便道	5.75			(0.14)	5.75	
	厂内施工便道	(0.03)				(0.03)	
	小计	5.75			(0.14)	5.75	
施工生产生活工程区	管线施工生产生活区	0.70				0.70	
	顶管施工生产生活区	0.18				0.18	
	厂内施工生产生活区				(0.07)	(0.07)	
	小计	0.88			(0.07)	0.88	
合计		25.58	1.91	4.99	1.32	33.81	33.81

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，监测进场前土壤侵蚀模数采用类比法获得。类比项目选用府前街（洳河东滨河路～西外环路）道路工程和北京市平谷区王辛庄镇贾各庄村东侧居住项目，类比项目位于北京市平谷区，地形地貌及降雨条件相似，已于 2015 年通过水土保持设施验收。具有较高的类比性。

表 5-2 本项目与类比项目概况对比

项目	本项目	府前街（洳河东滨河路～西外环路）道路工程/北京市平谷区王辛庄镇贾各庄村东侧居住项目	类比结果
地理位置	平谷区	平谷区	相同
地貌类型	平原区	平原区	相同
气候	处于暖温带大陆季风气候，多年平均降水量为 574mm	处于暖温带大陆季风气候，多年平均降水量为 574mm	相同
土壤类型	潮土	潮土	相同
植被	地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林带	地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林带	相同
水土流失形式	水力侵蚀	水力侵蚀	相同

5.1.3 土壤侵蚀面积监测结果与分析

受项目建设时序、工序因素影响，项目建设期间水土流失面积发生变化。通过对项目施工期、自然恢复期水土流失影响因素分析，确定项目施工期引发水土流失的总面积为 33.81hm^2 ，自然恢复期水土流失面积为 26.28hm^2 。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

序号	项目组成	施工期 (hm^2)	自然恢复期 (hm^2)
1	厂外管网工程区	25.49	19.18
2	再生水厂工程区	1.69	0.47
3	施工便道工程区	5.75	5.75
4	施工生产生活工程区	0.88	0.88
合计		33.81	26.28

5.1.4 工程施工期土壤流失监测

经计算，施工期各监测区域的土壤侵蚀量如下：

表 5-4 施工期各监测区域土壤侵蚀监测表

监测区域	侵蚀面积	侵蚀模数	时段	侵蚀量
	(hm^2)	($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	(a)	(t)
厂外管网工程区	25.49	5000	0.83	1057.83
再生水厂工程区	1.69	3500	0.83	49.09
施工便道工程区	5.75	4000	0.83	19.09
施工生产生活工程区	0.88	3500	0.83	25.56
合计	33.81			1151.57

通过分析表 5-4，本项目施工期土壤流失阶段主要发生在 2012 年，本项目施工期的土壤流失量共计 1151.57t。

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再生水厂工程区和厂外管网工程区等区域。截至监测结束时，本项目绿化工程已全部完工，植被盖度达 96% 以上。自然恢复期土壤流失量为 154.49t，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

监测单元	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数[t/ (km ² a)]		侵蚀量 (t)	
		第一年	第二年	第一年	第二年
厂外管网工程区	19.18	350	200	67.13	38.36
再生水厂工程区	0.47	350	200	1.65	0.94
施工便道工程区	5.75	500	200	28.75	11.50
施工生产生活工程区	0.88	500	200	4.40	1.76
合计	26.28			101.93	52.56

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，管线工程开挖施工地表扰动强烈，易产生土壤侵蚀；施工生产生活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，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

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。

项目建设扰动地表面积为 33.81hm^2 ，扰动土地整治面积 33.81m^2 （包括工程措施面积+植物措施面积+永久建筑物占地面积），结合工程实际，扰动土地整治率达 100%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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，总体效果良好。

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。

本项目建设过程中水土流失总面积为 32.12hm^2 ，实际水土流失治理面积 32.12hm^2 。本项目水土流失总治理度为 100%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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 $200\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，现状土壤侵蚀模数 $200\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，土壤流失控制比为 1.0，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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。

项目区施工期产生的垃圾及临建拆除建筑垃圾全部运往峪口渣土消纳场。拦渣率按转运流失 1% 计算，本项目拦渣率为 99%。达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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。

本项目建设区内可绿化面积为 19.54hm^2 ，采取植物措施防护面积 19.54hm^2 ，结合项目实际，林草植被恢复率为 100%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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。

项目区水土保持工程各项措施实施后，建设林草面积 19.54hm^2 ，项目总占地面积 33.81hm^2 ，经计算林草覆盖率为 57.79%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

6.2 北京市生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。

结合查阅建设单位、监理单位资料，工程土石方总量为 48.30 万 m^3 ，其中开挖方总量为 25.20 万 m^3 ，回填方总量为 23.10 万 m^3 ，废方总量为 1.86 万 m^3 (运至峪口渣土消纳场)。

本项目土方利用率理论可达到 99%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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。

项目占地范围剥离的表土全部利用，用于后期绿化覆土，表土利用率达 100%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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。

因本项目建设特点决定了工程占地中临时占地比例较大，主要为再生水管线施工过程中的管线开挖过程中的临时占地，但临时占地工期较短，且施工结束后及时进行了植被恢复。

6.2.4 雨洪利用率

本项目雨水排往市政管线，最终回补地下水，雨洪利用率可达 95%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

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 1.22hm^2 ，外环境面积 33.00hm^2 ，硬化地面控制率为 3.70%，达到了本项目水土保持方案设定的目标值。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

在施工期（2012 年 8 月~2014 年 9 月），项目进行了道路路基施工等工程，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 1151.57t，自然恢复期产生的土壤侵蚀量为 113.58t，施工期土壤侵蚀量占工程土壤侵蚀总量的 88.17%。

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等措施；植物措施采用了项目区绿化等措施；临时措施采用了防尘网等措施，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。

但本项目施工过程中未能委托相关单位进行水土保持监测工作，对项目施工过程中的水土流失情况不能及时了解并获得专业建议，是本项目的不足之处。

截至 2018 年 6 月，本项目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

本项目施工过程中没有委托相关单位进行水土保持监测，施工过程中产生的水土流失问题不能及时有效的得到处理，不能有效的控制施工过程中的水土流失。

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；加强对透水砖等工程措施的维护工作，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:

水土保持监测照片



图 1 再生水厂现状 (2018.6)



图 2 厂外管网工程区现状 (2018.6)



图 3 透水砖铺装 (2018.6)



图 4 项目区绿化 1 (2018.6)



图 5 项目区绿化 2 (2018.6)



图 6 植被恢复 (2018.6)

附件 2:

本项目水土保持方案行政许可事项决定书

北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2011]第 171 号

行政许可申请单位：北京绿都基础设施投资有限公司

法人代表：石贺明

组织机构代码：73348219-0

地址：北京市平谷区府前西街 28 号

你单位在 北京市水务局 申请的 平谷区再生水厂二期及再生水利用工程水土保持方案报告书 行政许可事项，经我局研究认为符合 《中华人民共和国水土保持法》第十九条和《北京市实施（中华人民共和国水土保持法）办法》第十六条 的规定，并且申报材料齐全，现批复如下：

一、建设单位编报水土保持方案符合水土保持法律法规的有关规定，对于防治工程建设可能造成水土流失、保护项目区生态环境具有重要意义。

二、该报告书编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，满足有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。项目区位于平谷新城赵各庄西

南，地处永定河流域，属温带大陆性季风气候，多年平均降水量 677 毫米；水土流失以轻度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成的水土流失量 2394.4 吨，损坏水土保持设施面积 27.49 公顷。

四、同意水土流失防治责任范围 38.18 公顷，其中项目建设区 33.81 公顷，直接影响区 4.37 公顷。

五、基本同意水土流失防治分区为厂外管网工程区，再生水厂工程区，施工便道工程区和施工生产生活工程区。

六、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。

八、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复的方案抓紧落实资金、管理等保障措施，做好下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，每年 10 月底分别向市、区（县）水行政主管部门提交监测报告

3、加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

4、主体工程设计完成后，将水土保持后续设计报市水行政主管部门。

5、协调水土保持方案编制单位按规定将批复的水土保持

案报告书（报批稿）于10日内送达平谷区水务局，并将送达回执于5个工作日内报北京市水土保持工作总站。

6、配合平谷区水务局定期对本项目水土保持方案实施情况进行监督检查。

九、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合水行政主管部门组织水土保持设施的竣工验收。

十、水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格，主体工程不得投入运行。已投入运行的，水行政主管部门责令限期完建有关工程并办理验收手续，逾期未办理的，将处以1万元以下的罚款，并追究有关法律责任。

如对本决定有异议，你（单位）可以在接到本决定书六十日内向北京市人民政府或中华人民共和国水利部申请复议。也可以在三个月内向北京市海淀区人民法院提起诉讼。

二〇一一年四月十一日



抄送：平谷区水务局、北京碧水源科技股份有限公司。

市水务局办公室

2011年4月13日印发

申请单位联系人：张晓伟 联系电话：15810139360 共印8份

