

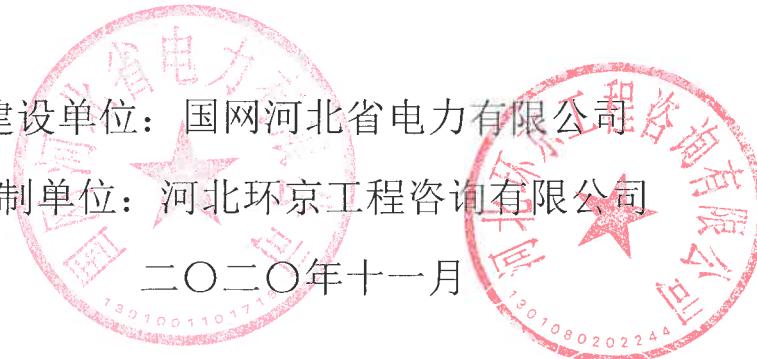
方台输变电工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：国网河北省电力有限公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二〇年十一月





## 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： 河北环京工程咨询有限公司

法 定 代 表 人： 赵 兵

单 位 等 级 ★★★★★ (4 星)

证 书 编 号 只适用于方台 220kV 电网项目

有 效 期： 自 2018 年 1 月 1 日 至 2020 年 12 月 31 日

发证机构：



发证时间：2018 年 1 月 1 日

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

联系人：张伟

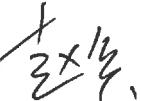
邮 编：050011

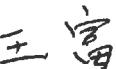
联系电话：0311-85696305

E-mail: huanjingshuibao@126.com

方台输变电工程水土保持监测总结报告责任页

(河北环京工程咨询有限公司)

批准: 赵 兵 (董事长) 

核定: 王 富 (工程师) 

审查: 张 伟 (工程师) 

校核: 钟晓娟 (工程师) 

项目负责人: 贾志刚 (工程师)



编写: 贾志刚 (工程师) (报告编写、外业调查)



陈起军 (工程师) (资料收集、外业调查)



# 目 录

前 言 .....	1
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	4
1.1 项目概况 .....	4
1.2 水土保持工作概况 .....	12
1.3 监测工作实施情况 .....	13
2 监测内容与方法 .....	17
2.1 扰动土地情况 .....	17
2.2 取土、弃渣情况 .....	17
2.3 水保措施 .....	18
2.4 水土流失情况监测 .....	18
2.5 水土流失因子监测 .....	18
2.6 水土流失六项指标监测 .....	18
3 重点对象水土流失动态监测 .....	20
3.1 防治责任范围监测 .....	20
3.2 取土（料）监测 .....	23
3.3 弃渣监测 .....	23
3.4 土石方流向监测 .....	24
4 水土流失防治措施监测结果 .....	25
4.1 工程措施监测结果 .....	25
4.2 植物措施监测结果 .....	27
4.3 临时措施监测结果 .....	28

4.4 水土保持措施对比分析 .....	29
5 土壤流失情况监测 .....	31
5.1 水土流失面积 .....	31
5.2 土壤流失量 .....	31
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	32
5.4 水土流失危害 .....	32
6 水土流失防治效果监测 .....	33
6.1 扰动土地整治率 .....	33
6.2 水土流失总治理度 .....	33
6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....	33
6.4 土壤流失控制比 .....	34
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率 .....	34
6.6 防治效果分析 .....	34
7 结论 .....	35
7.1 水土流失动态变化 .....	35
7.2 水土保持措施评价 .....	35
7.3 存在问题及建议 .....	35
7.4 综合结论 .....	35
8 附图及有关资料 .....	37
8.1 附图 .....	37
8.2 有关资料 .....	37

## 前 言

方台输变电工程的建设，符合石家庄地区电网规划，可满足地区负荷发展的需要，减轻铜冶站的供电压力，改善地区110kV电网结构，提高供电可靠性，为鹿泉市的经济发展提供有力支撑，其建设是必要的。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制该项目水土保持方案。2013年4月编制完成了《方台输变电工程水土保持方案报告书》。2013年4月27日，获河北省水利厅的批复，批准文号为“冀水保[2013]128号”。

本工程位于河北省石家庄市桥西区、鹿泉区境内。本工程主要建设新建方台220kV变电站工程、新建上安-大河改接入方台220kV线路工程、新建方台-桥西220kV线路工程。工程由国网河北省电力有限公司投资，国网河北省电力有限公司石家庄供电公司建设管理。主体工程建设时间为2014年9月开工，2019年6月完工，总工期4.75年。工程总投资2.67亿元，土建投资0.52亿元。

本工程总占地面积3.78hm<sup>2</sup>，其中永久占地2.11hm<sup>2</sup>，临时占地1.67hm<sup>2</sup>，工程占地类型为耕地、林地、灌草地。本工程建设过程中动用土方总量3.46万m<sup>3</sup>，其中土方开挖1.76万m<sup>3</sup>，土方回填1.7万m<sup>3</sup>，场内调运0.09万m<sup>3</sup>，剩余土方0.06万m<sup>3</sup>。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）和根据河北省水土保持区划分成果。项目区属于太行山省级水土流失重点治理区。根据河北省水土保持区划分成果，项目属于北方土石山区-太行山山地丘陵区-太行山东部山地丘陵水源涵养保土区-太行山中南部山地丘陵土壤保持与水源涵养区。本工程水土保持方案根据《开发建设项目水土流失防治标准》，确定水土流失防治标准采用三级标准。

2016年6月，河北环京工程咨询有限公司承担本工程水土保持监测工作。2016年6至2020年10月，开展全面监测，在查阅和收集了大量工程建设施工资料，包括工程征地、临时占地、土方量、水土保持工程量及建设时间，以及有关证明材料等基础上，监测小组技术人员对监测数据和收集资料进行集中汇总分析，完成了监测过程中2016年第三季度至2020年第三季度监测季报，于2020年11月编制完

成了《水土保持监测总结报告》。

在监测工作过程中，建设单位提供了良好的工作条件和技术配合，相关单位都给予了大力支持和帮助，在此诚挚地表示感谢。

## 水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标																
项目名称	方台输变电工程															
建设规模	主要建设内容：新建方台 220kV 变电站工程、新建上安-大河改接入方台 220kV 线路工程、新建方台-桥西 220kV 线路工程。				建设单位及联系人	国网河北省电力有限公司、魏明磊										
					建设地点	河北省石家庄市桥西区、鹿泉区										
					所在流域	海河流域子牙河水系										
					主体工程总投资	总投资 2.67 亿元，土建投资 0.52 亿元										
					主体工程总工期	2014 年 9 月~2019 年 6 月										
水土保持监测指标																
监测单位		河北环京工程咨询有限公司				联系人及电话		张伟 031185696305								
自然地理类型		暖温带大陆性季风气候				防治标准		三级标准								
监测内容	监测指标		监测方法（设施）				监测指标									
	1、水土流失状况监测		调查监测				监测方法（设施）									
	3、水土保持措施情况监测		调查监测				防治责任范围监测									
	5、水土流失危害监测		调查监测				防治措施效果监测									
方案设计防治责任范围		4.99hm <sup>2</sup>				容许土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> a								
方案水土保持投资		100.60 万元				水土流失目标值		150t/km <sup>2</sup> a								
防治措施		变电站站址：站区排水、表土剥离 0.16hm <sup>2</sup> 、表土回铺 470m <sup>3</sup> 、全面整地 0.16hm <sup>2</sup> ，铺设透水砖 0.15hm <sup>2</sup> 。进站道路：表土剥离 0.04hm <sup>2</sup> 、表土回铺 130m <sup>3</sup> 。施工及生活区：表土剥离 0.11hm <sup>2</sup> 、表土回铺 330m <sup>3</sup> 、临时排水 60m。塔基区：表土剥离 1.29hm <sup>2</sup> 、表土回铺 3870m <sup>3</sup> 、绿化 0.23hm <sup>2</sup> 。线路施工区：全面整地 1.13hm <sup>2</sup> 、种草 0.32hm <sup>2</sup> 、临时遮盖 2500m <sup>2</sup> 。施工便道：全面整地 0.43hm <sup>2</sup> 、种草 0.1hm <sup>2</sup> 。														
监测结论	防治效果	分类分级指标		目标值	达到值	实际监测数量										
		扰动土地整治率		90%	92.9%	防治措施面积	2.84hm <sup>2</sup>	永久面积								
		水土流失总治理度		90%	91.3%	防治责任范围		0.67hm <sup>2</sup>								
		土壤流失控制比		0.7	1.0	整治面积		3.51hm <sup>2</sup>								
		拦渣率		90%	90%	工程措施面积		3.78hm <sup>2</sup>								
		林草植被恢复率		90%	91.2%	容许土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> a								
		林草覆盖率		5%	16.4%	监测土壤流失量		150t/km <sup>2</sup> a								
	水土保持治理达标评价		可恢复植被面积													
	总体结论		0.65hm <sup>2</sup>													
主要建议		林草植被面积														
		0.62hm <sup>2</sup>														
		总弃渣量														
		--														
		根据项目水土保持监测结果分析，水土流失防治指标达到了水土保持方案设计要求。														
		建设单位实施了水土流失防治措施，水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。														
		运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。														

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目地理位置

方台输变电工程位于河北省石家庄市桥西区、鹿泉区境内。项目区道路纵横交错，交通便利。方台220kV变电站位于石家庄市鹿泉区槐安西路与山前大道交口，青银高速西侧约500m，槐安西路南侧50.6m。上安-大河改接入方台220kV线路工程位于鹿泉区：起自上安电厂-大河线路改接点，终止于方台220kV变电站。方台-桥西220kV线路工程涉及鹿泉区和桥西区：起自方台220kV变电站，终止于桥西220kV变电站。



项目区地理位置图

#### 1.1.1.2 工程建设规模

**(1) 新建方台220kV变电站：**本期建设3×180MVA主变。220kV规划出线6回，本期出线4回，110kV规划出线12回，本期出线6回；10kV规划出线24回，本

期出线16回。

**(2) 新建上安-大河改接入方台220kV线路工程：**线路全长2.5km，铁塔总数为12基（单回耐张塔1基，双回耐张塔6基，四回直线塔3基，双回直线塔1基，四回直线塔1基）。

**(3) 新建方台-桥西220kV线路工程：**线路全长13.1km；其中：架空11.7km，电缆1.4km，铁塔总数为41基（双回耐张塔12基，四回耐张塔9基，双回直线塔13基，四回直线塔7基）。

本工程总投资2.67亿元，土建投资0.52亿元，2014年9月开工，2019年6月完工，工程总工期4.75年。

### 主要指标

表 1-1

序号	类别	项目		主要技术指标	
1	工程概况	项目名称		方台输变电工程	
2		项目性质及等级		中型变电站及输电线路	
3		地理位置		河北省石家庄市桥西区、鹿泉区	
4		建设管理单位		国网河北省电力有限公司	
5		建设规模	变电站	本期建设规模	规划规模
				主变 3×180MVA, 220kV 出线 4 回, 110kV 出线 6 回, 10kV 出线 16 回	主变 3×180MVA, 220kV 出线 6 回, 110kV 出线 12 回, 10kV 出线 24 回
6			线路	上安-大河改接入方台线路全长 2.5km, 塔基总数为 12 基。方台-桥西线路线路全长 13.1km, 塔基总数为 41 基。	
7		本期工程建设期		总工期 4.75 年, 2014 年 9 月至 2019 年 6 月	
8		工程占地	总占地	hm <sup>2</sup>	
9			永久占地	hm <sup>2</sup>	
10			临时占地	hm <sup>2</sup>	
11			总量	万 m <sup>3</sup>	
12		土方总量	开挖	万 m <sup>3</sup>	
13			回填	万 m <sup>3</sup>	
14			余方	万 m <sup>3</sup>	
15	项目组成	变电站		方台变电站围墙内占地面积 0.59hm <sup>2</sup> ; 施工及生活区临时占地面积 0.11hm <sup>2</sup> ; 围墙外及进站道路占地面积 0.23hm <sup>2</sup>	
16		输电线路		建设铁塔共 53 基。塔基永久占地面积 1.29hm <sup>2</sup> ; 施工区及施工便道等临时占地 1.56hm <sup>2</sup> 。	

#### 1.1.1.3 项目组成

本工程主要建设内容为1站2线，即新建方台220kV变电站工程、新建上安-大河改接入方台220kV线路工程、方台-桥西220kV线路工程。

### （1）新建方台220kV变电站工程

方台220kV变电站位于石家庄市鹿泉区槐安西路与山前大道交口，青银高速西侧约500m，槐安西路南侧50.6m。站址区属于山前坡地，地势西高东低，站址处原地面标高为135.0~137.0m。站址位于石家庄市区周边，且槐安路为市区主要干道之一，周围交通比较便利。

**站区总体布局：**本变电站为城市户内变电站，除污水处理设施、事故油池、蓄水池等布置于配电楼外，其余所有电气设备及生产生活辅助设施等均布置在配电楼内，配电楼主入口近邻围墙大门。

**站区平面布置：**本站为户内220kV变电站，综合配电楼布置于站区西侧。220kV配电楼布置于站区东侧，生产区以变压器为中心，各级电压配电装置均靠近其布置，便于各级电压等级之间进线联接。本站220kV配电装置部分采用架空出线，部分采用电缆出线，向东出线，110kV配电装置部分采用架空出线，部分采用电缆出线，向西出线，配电楼地下室设置了电缆夹层，各等级电压出线方便。配电楼四周均设有环行道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

蓄水池、事故油池、污水处理、深井及泵房设施紧靠配电楼布置在站区北侧，紧靠围墙，便于水工管线的引接

进站道路由站址北侧50.6m处的槐安路引接，站区大门设在北围墙中部，采用电动钢大门，正对站内主干道，视野开阔。

整个变电站布置合理紧凑，各级电缆引接方便，节约占地。

**站内及进站道路：**站内道路采用公路型，均布置成环形，主变运输道路宽为4.5m，主变道路与进站道路直接接引，方便设备运输，通行车辆道路宽为4.0m兼做消防环道，道路的转弯半径按通行车辆的要求分别为9m，路面为混凝土路面。站外道路从变电站北侧山前大道引入，路面宽度为4.5m，采用混凝土路面。

**站区排水：**站址地势较高排水通畅，遇100年一遇洪水时，站址不受洪水影响。不存在内涝问题。站址处原地面高差约2m，墙处地坪整平设计标高确定为138.10m。

雨水排放采用有组织排水方式，站内雨水经过雨污水管网收集排至雨水泵池，再经过雨水泵池内雨水泵提升后排至站外市政排水管道。场地设计排水坡度为0.5%。场地平均填土约1.80m厚，站区填方量(包括站外道路)为1.15万m<sup>3</sup>，挖方

量-1.15万m<sup>3</sup>(包含建构筑物基础挖方及场平挖方量)。



站内情况

### (2) 新建上安-大河改接入方台220kV线路工程

线路起自上安电厂-大河线路改接点，终止于220kV方台变电站。

本工程位于鹿泉市境内，改接点位于双龙山森林公园西北侧。改接点J1和J1'选在上安电厂-大河双回线路的BN31和AN29号塔的大号侧，J2为双回分支塔，自J4至J6占用110kV井陉获鹿入方台线路路径，与110kV线路同塔四回路，J6至J沿槐安路向东走线，J8至J9跨过槐安路向南，经J10接入方台站。

本方案线路全长 2.5km，全线铁塔总共 12 基，单回耐张塔 1 基，双回耐张塔 6 基，四回直线塔 3 基，双回直线塔 1 基，四回直线塔 1 基，全为灌草地立塔。

本线路使用了三种基础形式，分别是直柱柔性基础，台阶刚性基础，岩石嵌固基础。

### (3) 方台-桥西220kV线路工程

线路起自 220kV 方台变电站，终止于 220kV 桥西变电站。

线路自方台站向东出线，平行青银高速西侧向南走线，在经过大车行村西、南庄村西和小宋楼村西后，设J4向南跨过在建的石太客专铁路。而后线路平行石太客专铁路向东，先后跨过青银高速和S232省道，并设J8左转平行110kV铜滨I线西侧，在大宋楼村南石太客专铁路北侧向东跨过青银高速，而后跨过110kV铜滨I线，沿石太客专铁路北侧走线，向北至台头村东设J10右转，沿南水北调西侧

走线，然后跨过南水北调（塔基距离南水北调约为200m，塔基一档跨过对南水北调工程没有影响）和西石环货运铁路后，继续平行石西-桥西线路向东北，跨过环城水系和石家庄西三环公路后设电缆终端塔电缆引下，利用在建的石西-桥西电缆隧道敷设至桥西站。

本方案线路全长 13.1km；其中：架空 11.7km，电缆 1.4km；铁塔总数为 41 基；其中双回耐张塔 12 基，四回耐张塔 9 基，双回直线塔 13 基，四回直线塔 7 基；3 基林地立塔，其余全为耕地立塔。

本线路使用了三种基础形式，分别是直柱柔性基础，台阶刚性基础，岩石嵌固基础。

#### 1.1.1.4 占地面积

本工程总占地面积3.78hm<sup>2</sup>，其中永久占地2.11hm<sup>2</sup>，临时占地1.67hm<sup>2</sup>，其中站址围墙内占地、进站道路占地、站外空地、塔基区占地为永久占地，施工及生活区、线路施工区、施工便道为临时占地。工程占地类型为耕地、林地、灌草地。

工程占地面积统计表

项目	项目分区	永久占地				临时占地		合计
		耕地	林地	灌草地	小计	耕地	灌草地	
方台 220kV 变电站	站围墙内	建筑物及硬化路面	0.58		0.58			0.58
		植草砖地面	0.01		0.01			0.01
		小计	0.59		0.59			0.59
	站围墙外	进站道路	0.07		0.07			0.07
		站外空地	0.16		0.16			0.16
		施工及生活区	0		0	0.11		0.11
		小计	0.23		0.23	0.11		0.34
	总计		0.82		0.82	0.11		0.93
上安-大河改接入方台 220kV 线路工程	塔基基础			0.2	0.2			0.2
	线路施工区				0		0.32	0.32
	施工便道区				0		0.1	0.1
	小计				0.2		0.42	0.62
方台-桥西 220kV 线路工程	塔基基础		1.01	0.08	1.09			1.09
	线路施工区					0.81		0.81
	施工便道区					0.33		0.33
	小计		1.01	0.08	1.09	1.14		2.23
合计		1.83	0.08	0.2	2.11	1.25	0.42	3.78

### 1.1.1.5 工程土石方

依据项目建设施工、监理等资料，工程建设实际土方情况如下：

本工程建设过程中动用土方总量 3.46 万  $m^3$ ，其中土方开挖 1.76 万  $m^3$ ，土方回填 1.7 万  $m^3$ ，场内调运 0.09 万  $m^3$ ，剩余土方 0.06 万  $m^3$ 。

建设期土方情况统计表

表1-3

单位：万  $m^3$

分 区		总挖 填方	挖方	填方	调入	调出	剩余	备注
方台 220kV 变电站	变电站址区	2.21	1.15	1.06		0.09		
	进站道路	0.09		0.09	0.09			来源于站区余方
220kV 线路 工程	塔基基础	1.16	0.61	0.55			0.06	余土回铺在塔基 下方
合计		3.46	1.76	1.7	0.09	0.09	0.06	

### 1.1.1.6 工程投资及工期

本工程总投资 2.67 亿元，土建投资 0.52 亿元，由国网河北省电力有限公司投资，国网河北省电力有限公司石家庄供电分公司建设管理。

工程实际于 2014 年 9 月开工，2019 年 6 月完工，建设总工期 4.75 年。

### 1.1.1.7 参建单位

主要参建单位

表 1-4

投资单位	国网河北省电力有限公司投资
建设管理单位	国网河北省电力有限公司石家庄供电分公司
主体工程设计单位	河北省电力勘测设计研究院
施工单位	河北省送变电公司
主体监理单位	河北电力工程监理有限公司
水保方案编制单位	河北省电力勘测设计研究院

## 1.1.2 项目区自然概况

### 1.1.2.1 地形地貌

本工程位于石家庄桥西区、鹿泉境内，站址西靠太行山、东邻华北平原，地貌分为西部山区、中部低山丘陵区、东部平原区三类，地势西高东低。站址原地貌为梯田，线路位于太行山山前的华北冲洪积平原西部，沿线地势平坦开阔，地

势总体上由西向东倾斜，地面高程在70.0~140.0m之间。



地形地貌图

### 1.1.2.2 土壤植被

工程区域为山前丘陵地带向平原过渡区域，土壤肥沃，耕层土壤平均有机质丰富，氮、磷、钾含量较高。土壤主要为褐土，土壤质地偏轻、疏松，遇大风和集中雨水易发生土壤侵蚀。

地处于华北温带落叶阔叶林区域内，项目区植被以小麦、玉米、大豆等农作物为主，以及杨树、刺槐、柳树、银杏、玉兰、三叶草等市政园林绿化树（草）种。

### 1.1.2.3 气象

工程地处华北平原区，属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季干燥多风，降雨量较小，夏季炎热多雨，秋季秋高气爽，冬季寒冷干燥，雨雪稀少。多年平均降水量为543.2mm，年最大降雨量1181.7mm，一日最大降雨量359.3mm，降雨量年际变化大，年内分布极不均匀，降雨量集中在6~9月份。多年平均气温13.2℃，极端最高气温42.9℃，极端最低气温-26.5℃（以上气温数据采用石家庄气象站，统计年限均为1951~2006），最大冻土深度0.56m（石家庄气象站1951~2003），全年无霜期平均220~240d。全年盛行风向为SSE，风向频率为13%（石家庄气象站1955~2002）。

### 1.1.2.4 地质地震

线路沿线跨地质主要以黄土状粉土、碎石、粉土混碎石及砂岩为主。地下水位埋深大约在5m左右，水位变幅在1.0~1.5m。地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。场地土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。本工程最大冻土深度为0.56m，基础埋深远大于冻结深度，冻土对基

础无影响。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015), 站址地震动峰值加速度G=0.10g, 设计特征周期为0.35s, 对应抗震设防烈度为6度。

### 1.1.2.5 河流水系

工程位于石家庄, 属海河流域子牙河水系的滹沱河流域。根据河北省水功能区划表得知, 项目区水功能位于黄壁庄-石家庄、衡水交接, 主要功能为农业用水, 现行水库大于5座。

滹沱河是子牙河上游重要支流, 流域面积24774km<sup>2</sup>。在平山县和鹿泉市境内河道上有岗南和黄壁庄两座大型水库, 两库联合调度运用, 形成滹沱河梯级开发。滹沱河发源于山西省繁峙县境内, 流经代县、原平县及忻定盆地后, 在盂县活川口下游流入我省平山县, 在平山县城与冶河汇合后入黄壁庄水库, 在石家庄市穿京广铁路, 至献县与滏阳河汇流后称子牙河。

站址附近无大的河流, 站址区域不受河流30~50年河道变迁影响。站址区域地势开阔, 一般年份无沥涝。



项目区河流水系图

### 1.1.2.6 水土流失及防治现状

#### (1) 项目区水土流失现状

项目区为河北省水土流失防治区，根据批复的水土保持方案，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度，现状平均侵蚀模数在 $150\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 左右。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）和根据河北省水土保持区划分成果。

鹿泉区属于太行山省级水土流失重点治理区。根据河北省水土保持区划分成果，鹿泉区属于北方土石山区-太行山山地丘陵区-太行山东部山地丘陵水源涵养保土区-太行山中南部山地丘陵土壤保持与水源涵养区。

根据项目建设的特点，工程兴建对当地水土流失的影响主要表现为工程施工期的土方施工活动。施工期主要是松散土方开挖、回填、平整、重复施工碾压，施工生活临时场地的平整与清理，均会使地表植被受到破坏，失去固土防冲的能力，造成水土流失。从而造成生态破坏、环境污染，并且会对周边环境造成不良影响。工程建设过程中开挖、回填的土方量大，工程挖方量大于填方量，实际施工中，挖填土方的临时堆存在裸露的情况下遇大雨或大风天气，将产生一定程度上的水土流失。

工程建设完工后，工程建设区多被硬化、复耕，因施工建设产生的水土流失逐渐减缓，可恢复到该区域原生土壤侵蚀模数以下。

#### (2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于微度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

## 1.2 水土保持工作概况

### 1.2.1 水土保持管理

建设单位落实了项目施工准备期、施工期间、试运行期间和竣工验收后水土保持设施的管理维护工作，配备了专职人员，制定了有关的管理规定和处罚办法，做到责任到人，保证管护到位。

水土保持措施在具体实施中划分为两部分：一是主体设计的水土保持工程，与主体工程同时设计、同时施工、同时管理，纳入到主体工程的招投标中。二是水土保持方案新增的防护措施，在初步设计中也一并纳入到主体工程，在招标、施工、管理时也与主体工程一并进行。本工程在施工过程中，采取了土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等水土保持措施，水土保持措施基本与主体工程同步实施，基本落实了“三同时”制度。

### 1.2.2 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北省电力勘测设计研究院编制该项目水土保持方案。2013年4月编制完成了《方台输变电工程水土保持方案报告书》。2013年4月27日，获河北省水利厅的批复，批准文号为“冀水保[2013]128号”。

### 1.2.3 监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，水行政主管部门到现场进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查积极配合，服从指导工作，落实相关建议。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2016年6月，河北环京工程咨询有限公司承担该项目的水土保持监测工作。工作协议签订后我单位立即组织有关人员组成监测组，并及时现场进行调查监测。根据多次现场调查监测结果结合查阅工程施工记录等工程资料，和建设单位、施工单位及监理单位就水土保持监测情况进行了及时的沟通，听取相关单位及当地水行政部门的意见，认真整理汇总监测资料。

2016年6月—2020年10月，监测技术人员与建设单位、施工单位等共同勘查了施工现场，选取并布设了水土保持监测点，了解建设进度，测量、查勘、水土流失防治责任范围、水土流失面积、扰动面积，重点调查了水土保持措施实施情况、防治水土流失效果及水土流失事件等。

监测过程中采用以调查、统计分析施工资料为主的监测方法，通过现场的典型调查、普查和访问调查等调查方法，收集了施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况、危害，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，并进行计算和分析。完成了2016年第三季度至2020年第三季度监测季报。

2020年11月，在收集完成工程建设施工资料和监测过程数据，包括工程征地、临时占地、土方量、水土保持工程量及建设进度，以及有关证明材料等基础上，监测小组技术人员对监测数据和收集资料进行集中汇总分析，最终编制完成了《水土保持监测总结报告》。

### 1.3.2 监测人员设置

本工程监测单位根据项目水土保持方案和建设单位提供的设计施工文件等工程技术资料，组织监测专业技术人员召开该项目专项监测实施研讨会，配备相关监测技术人员，明确了工作分工，为开展监测工作提供了技术、人员和组织保障。本工程设技术负责人1名，监测工程师3名。

水土保持监测人员分工表

表 1-6

姓名	职称	任务安排
张伟	工程师	工作协调、技术报告审查
王富	工程师	工作协调、技术报告核定
陈起军	工程师	数据处理、资料整理、技术报告校核
贾志刚	工程师	报告编写、外业调查、图件制作

### 1.3.3 监测点位

项目采用现场调查的方法，水土保持监测点的布设按主体工程水土流失防治分区和实施的水土保持措施类型等项目进行布设。本项目各建设区域共布设各类监测点9处，监测日常以调查为主，监测土方挖填、土方流向、临时防护、土地整治、植被建设及各种水土流失等情况。

### 水土保持监测点布置表

表1-7

序号	位置	数量(个)	选取标准
1	站址区	1	建构筑物基槽开挖、开挖回填边坡
2	施工生产生活区	1	施工临建、临时措施
3	进站道路区	1	道路两侧
4	塔基区	2	基坑坡面及临时堆土
5	线路施工区	3	施工区、牵张场
6	施工便道区	1	施工道路

### 1.3.4 监测设备配置

为保证水土保持监测工作的顺利实施、提高监测数据成果的质量，监测单位为监测技术人员配置了专用设备，配置情况详见表1-8。

### 水土保持监测设备一览表

表1-8

监测设施及设备	数量
一、常规设备	
手持 GPS	1 台(精度 10m)
50m 皮尺、5m 钢尺	2 套
钢钎	300 根
二、辅助设备及资料	
无人机	1 架
电脑、数码照相机	2 台
摄像机	1 台
地形图	1 套
降雨资料	邻近气象站采集
三、交通设备	
越野车	一部

### 1.3.5 监测技术方法

本工程2016年6月开始监测工作，监测工作主要采用调查监测、遥感监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面进行监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅施工现场记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

监测过程中主要采用资料收集、现场勘测、典型调查、访问调查以及图像采集等方法，结合施工过程资料及历史影像资料收集和分析等手段开展监测工作。

(1) 资料收集。收集项目地形地貌变化、开挖和回填土方量等情况，收集施工设计、招投标、监理、质量评定等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。

(2) 现场勘测。通过对项目区内不同水土保持措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。

(3) 典型调查。选择有代表性的典型地段，监测统计项目区微地形变化、植被恢复等情况。

(4) 遥感调查。收集项目区施工前、施工中和工程完工后卫星遥感影像，通过遥感解译，分析工程建设前后扰动面积及水土流失变化情况。

(5) 访问调查。调查项目区工农业生产、社会经济、土地利用等情况。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

(6) 图像采集。图像采集包括记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况；水土保持监测人员开展监测情况等内容。

### 1.3.6 监测成果提交

监测小组根据现场勘查情况完成2016年第三季度至2020年第三季度监测季报，最终于2020年11月完成了本项目《水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

项目水土流失防治责任范围应根据工程建设实际发生的扰动情况确定，其动态监测内容主要指：工程建设期间实际发生的征占地面积，包括项目建设区和直接影响区两部分。其中项目建设区面积包括工程实际征用的永久占地面积和由于工程建设临时占压面积，直接影响区指因施工扰动对扰动区域周边及上下游造成直接影响的范围。

#### 1、项目建设区

(1) 永久性占地：复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

(2) 临时性占地：复核临时性占地面积是否超范围使用，各种临时占地的水土保持措施的运行情况，施工结束后原地貌恢复情况。

(3) 扰动地表面积：复核扰动地表面积，表土堆存面积，表土堆存处的水土保持措施和施工结束后被扰动部分迹地恢复情况。

项目建设区范围通过谷歌遥感影像获取，并依据工程设计文件、竣工验收资料并经过核实后确定。

#### 2、直接影响区

直接影响区为在项目建设过程中可能对项目建设区以外造成水土流失危害的地域。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。根据项目建设区和直接影响区面积动态变化情况，反映项目建设过程实际发生的水土流失防治责任范围动态变化情况。

工程建设扰动全部控制在占地范围内，未对周边产生影响。

### 2.2 取土、弃渣情况

本工程建设过程中动用土方总量 3.46 万  $m^3$ ，其中土方开挖 1.76 万  $m^3$ ，土方回填 1.7 万  $m^3$ ，场内调运 0.09 万  $m^3$ ，剩余土方 0.06 万  $m^3$ ，剩余方回填再塔基下方。未发生取土、弃渣情况。

## 2.3 水保措施

### 1、防治措施的数量与质量

主要对防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量、林草的生长发育情况、成活率、植被覆盖率等进行监测。

2、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况对工程建设过程中所采取措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

### 3、水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测

监测项目建设实际情况是否按照水土保持方案中的防治要求实施，及水土保持管理措施的实施情况。

## 2.4 水土流失情况监测

(1) 水土流失面积：项目建设区面积、项目建设影响面积、损坏水土保持设施面积等。

(2) 水土流失量：重点监测项目施工过程中产生的水土流失状况及其流失变化情况。

(3) 水土流失危害监测：工程建设过程产生的水土流失及其对周边水系的影响；工程建设区植被及生态环境变化。

## 2.5 水土流失因子监测

监测的内容包括：影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被、气象、水文等自然因子及工程建设对这些因子的影响；工程建设对土地的扰动面积，挖方、填方数量及占地面积等；项目区林草植被盖度。

## 2.6 水土流失六项指标监测

### (1) 扰动土地及治理情况

根据设计资料，采取遥感监测、无人机监测与 GPS 定位、实地调查相结合的方法，统计项目建设区内土地扰动面积、水土流失面积、土地整治面积变化情况，分别计算各区的扰动土地整治率。

### (2) 水保设施实施及保留情况

采取查阅相关资料、实地调查、测量与无人机监测相结合的方法，统计项

目建设区内水土保持临时及永久设施面积，以及项目建设区扰动后治理面积情况。

### （3）项目区土壤流失量

根据工程施工过程土方量相关资料，并分析计算各区的临时堆土量和土壤实际流失量，结合类比工程对项目区土壤流失量进行计算，计算出各区的土壤流失控制比，采用加权平均方法计算该工程综合控制比。

### （4）施工期间拦渣量

主要通过实地调查计算、查阅过程资料、咨询主体工程监理等方式，了解施工期间对临时堆土的防护工程量，确定拦渣率。

### （5）植被可绿化面积和实际绿化面积监测

主要采用无人机监测的方法，结合实地抽样调查法对已实施的水土保持植物设施情况进行测定，计算林草植被恢复率。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### 3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

根据批复的《方台输变电工程水土保持方案报告书》及冀水保[2013]128号批文，本工程水土流失防治责任范围区面积4.99hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积3.98hm<sup>2</sup>，直接影响区面积1.01hm<sup>2</sup>。防治责任范围见表3-1。

方案水土流失防治责任范围表

表3-1

单位: hm<sup>2</sup>

项目	分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	合计		
变电站	变电站址区	0.75		0.75		0.75
	进站道路	0.07		0.07		0.07
	施工生活区		0.53	0.53	0.03	0.56
输电线路工程	塔基基础	1.16		1.16	0.15	1.31
	线路施工区		1.08	1.08	0.45	1.53
	施工便道区		0.38	0.38	0.39	0.77
总计		1.98	2	3.98	1.01	4.99

###### 3.1.1.2 建设期防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为4.87hm<sup>2</sup>，其中项目建设区3.78hm<sup>2</sup>，直接影响区1.09hm<sup>2</sup>。建设期水土流失防治责任范围统计见表3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-3

单位: hm<sup>2</sup>

项目	分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	合计		
变电站	变电站址区	0.75		0.75		0.75
	进站道路	0.07		0.07		0.07
	施工生活区		0.11	0.11	0.01	0.12
输电线路工程	塔基基础	1.29		1.29	0.17	1.46
	线路施工区		1.13	1.13	0.47	1.6
	施工便道区		0.43	0.43	0.44	0.87
总计		2.11	1.67	3.78	1.09	4.87

### 3.1.1.3 防治责任范围变化情况及原因

与方案阶段相比，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围减少  $0.12\text{hm}^2$ ，其中项目建设区减少  $0.2\text{hm}^2$ ，直接影响区增加  $0.08\text{hm}^2$ 。

具体分析如下：

#### 与方案阶段水土流失防治责任范围变化对比

表3-4

单位:  $\text{hm}^2$ 

分 区		方案设计	实际发生	增减变化
项目建设区	变电站址区	0.75	0.75	0
	进站道路	0.07	0.07	0
	施工生活区	0.53	0.11	-0.42
	线路塔基区	1.16	1.29	0.13
	线路施工区	1.08	1.13	0.05
	施工便道区	0.38	0.43	0.05
	小计	3.98	3.78	-0.2
直接影响区	施工生活区	0.03	0.01	-0.02
	线路塔基区	0.15	0.17	0.02
	线路施工区	0.45	0.47	0.02
	施工便道区	0.39	0.44	0.05
	小计	1.01	1.09	0.08
合计		4.99	4.87	-0.12

(1) 变电站址与进站道路占地面积与设计一致没有变化。

(2) 施工及生活区方案设计布置在站址的东侧，施工期为了施工便利，将其布置在了站址北侧，紧邻进站道路和槐安路，并采用了双层楼房式布置，将主要材料堆放于站址内，节约了占地面积，所以占地面积减少  $0.42\text{hm}^2$ 。

(3) 输电线路原设计铁塔共 48 基，方台-桥西线路经过局部调整后增加了 5 基铁塔，塔基占地面积增加  $0.13\text{hm}^2$ ，其相应的施工区和施工便道占地面积分别增加了  $0.05\text{hm}^2$ 。

### 3.1.2 背景值监测

#### 3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

运用遥感技术，结合项目区地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，强度为微度，原地貌土壤侵蚀背景值为  $150\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ 。

项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ 。

### 3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

施工活动破坏了原地貌表土结构,降低了土壤抗蚀性,受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。通过查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料,并结合项目区内类似项目的侵蚀情况,扰动地表受施工开挖回填影响,土壤侵蚀模数增加到300-500t/km<sup>2</sup> a。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表3-5

监测分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)
站址区	0.75	2.0	500
进站道路	0.07	2.0	500
施工及生活区	0.11	4.75	300
塔基区	1.29	4.75	500
线路施工区	1.13	4.75	400
施工便道	0.43	4.75	300
合计	3.78		

### 3.1.2.3 试运行期土壤侵蚀模数

项目进入试运行期后,随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥,项目区水土流失状况较建设期明显降低。项目区水土保持措施落实后,平均侵蚀模数达到方案设计目标值。

### 3.1.2.4 建设期扰动土地面积

工程于2014年9月开工,2019年6月建成,建设总工期4.75年。本次监测主要采用调查方式,分析遥感图像,查阅施工、监理资料进行计算。通过调查,2014年10月开始变电站的场地土方施工和方台-桥西线路施工,2015年9月变电站主体结构完成,2019年2月上安-大河改接入方台线路开始动工,2019年6月输电线路全部完成。

### 建设期扰动面积情况

表3-6

监测分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )					
	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
站址区	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
进站道路	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
施工生产生活区	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
塔基区	0.27	0.53	0.66	0.8	0.96	1.29
线路施工区	0.2	0.4	0.49	0.59	0.71	1.13
施工便道	0.08	0.16	0.2	0.24	0.29	0.43
合计	1.48	2.02	2.28	2.56	2.89	3.78

## 3.2 取土（料）监测

### 3.2.1 方案设计取土（料）情况

设计阶段工程总挖填量为3.26万m<sup>3</sup>，其中挖方1.73万m<sup>3</sup>，填方1.53万m<sup>3</sup>，余方0.20万m<sup>3</sup>，主要来自变电站、杆塔以及电缆沟施工产生的回填余土，杆塔基础余土，在杆塔范围内均匀回覆平铺；变电站余土就近平铺于低洼处。本工程不涉及取土情况。

### 3.2.2 取土（料）场位置、面积及取料量监测情况

本工程建设过程中动用土方总量3.46万m<sup>3</sup>，其中土方开挖1.76万m<sup>3</sup>，土方回填1.7万m<sup>3</sup>，场内调运0.09万m<sup>3</sup>，剩余土方0.06万m<sup>3</sup>，剩余方回填再塔基下方。所以建设过程中不需要取料，建设期没有设置取料场。

### 3.2.3 取土（料）对比

设计阶段和实际建设期均不涉及取情况。

## 3.3 弃渣监测

### 3.3.1 方案设计弃渣情况

设计阶段工程余方0.20万m<sup>3</sup>，主要来自变电站、杆塔以及电缆沟施工产生的回填余土，杆塔基础余土，在杆塔范围内均匀回覆平铺；变电站余土就近平铺于低洼处。本工程不设弃土场。

### 3.3.2 弃渣场位置、面积及弃渣量监测情况

项目建设期间，通过场内调运，剩余土方 0.06 万  $m^3$ ，剩余方回填再塔基下方。所以未设置弃渣场。

### 3.3.3 弃渣对比

设计阶段和实际建设期均不涉及弃渣情况。

## 3.4 土石方流向监测

本工程建设过程中动用土方总量 3.46 万  $m^3$ ，其中土方开挖 1.76 万  $m^3$ ，土方回填 1.7 万  $m^3$ ，场内调运 0.09 万  $m^3$ ，剩余土方 0.06 万  $m^3$ ，剩余方回填再塔基下方。建设期土方流向图 5-1。

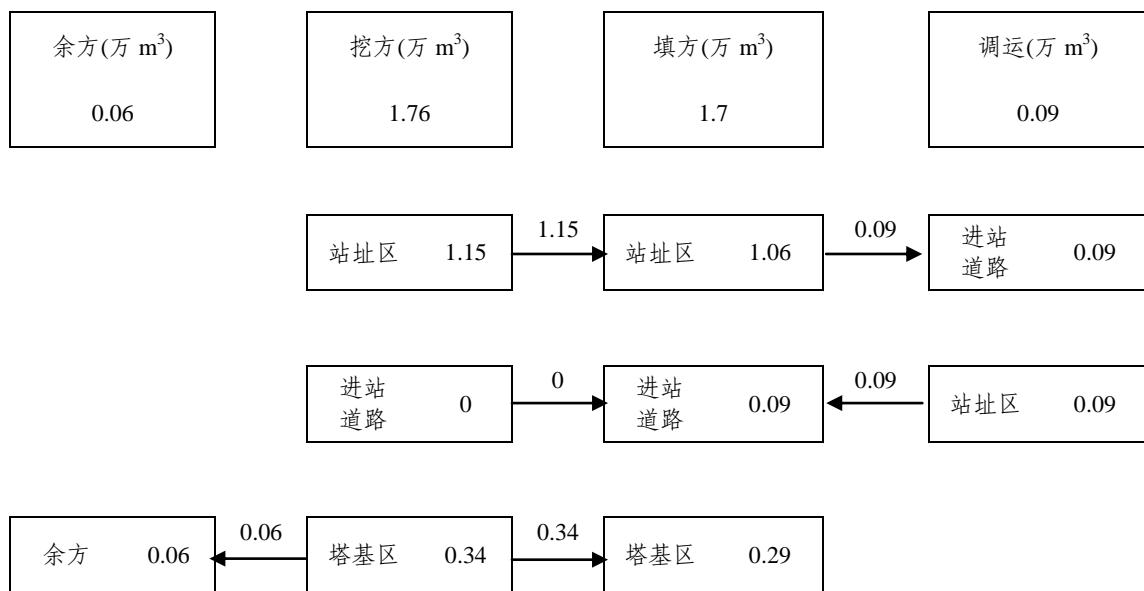


图5-1 建设期土方流向图

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 方案设计情况

##### 1、变电站站址

站内设排水坡度、排水管道、雨水泵池等（主体计列投资）排水设施；站内地面铺植草砖。

站外空地清理表土，集中堆放，清理表土面积为 $0.16\text{hm}^2$ ，施工结束，场地平整后，回铺表土量为 $498.9\text{m}^3$ 。

##### 2、施工及生活区

施工前清理、收集施工及生活区占地范围内表层土面积为 $0.53\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 $1696.0\text{m}^3$ 。

##### 3、进站道路

施工前清理、收集进站道路两侧表层土面积为 $0.04\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 $138.6\text{m}^3$ 。

##### 4、塔基区

施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 $1.20\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 $3688.8\text{m}^3$ 。

##### 5、线路施工区

施工完毕，对新增施工便道占地进行全面整地，整地面积为 $1.17\text{hm}^2$ 。

##### 6、施工便道区

施工完毕，对新增施工便道占地进行全面整地，整地面积为 $0.38\text{hm}^2$ 。

## 方案设计工程措施

表 4-1

一级分区	二级分区	措施类型	水保措施	措施布置		
				措施位置	单位	数量
方台 220kV 变电站	站址区	工程措施	站区排水	站内	项	1
			植草砖地面		hm <sup>2</sup>	0.01
			表土清理	围墙外空地	hm <sup>2</sup>	0.16
			表土回铺	围墙外空地	m <sup>3</sup>	470
	进站道路区	工程措施	表土清理	围墙外空地	hm <sup>2</sup>	0.04
			表土回铺	围墙外空地	m <sup>3</sup>	130
	施工及生活区	工程措施	表土清理	征地范围内	hm <sup>2</sup>	0.53
			表土回铺	征地范围内	m <sup>3</sup>	1600
输电线路	线路塔基区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm <sup>2</sup>	1.16
			表土回铺	塔基征地范围	m <sup>3</sup>	3480
	线路施工区	工程措施	全面整地	施工区征地范围	hm <sup>2</sup>	1.08
	施工便道区	工程措施	全面整地	施工便道占地范围	hm <sup>2</sup>	0.38

## 4.1.2 监测结果

## 1、变电站站址

站内设排水坡度、排水管道等（主体只列投资）排水设施。站内铺设透水砖0.15hm<sup>2</sup>。实施时间：2016年4月-2016年6月。

站址原地貌为梯田，所以施工前清理、收集部分表层土面积为0.16hm<sup>2</sup>，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为470m<sup>3</sup>。实施时间：2014年9月和2015年5月。

站址主体结构完成后进行整地措施，整地0.16hm<sup>2</sup>。实施时间：2016年9月。

## 2、施工生产生活区

施工前清理、收集表层土面积为0.11hm<sup>2</sup>，回铺于站外空地，回铺表土量为330m<sup>3</sup>。实施时间：2014年9月和2015年5月。

## 3、进站道路

施工前清理、收集道路两侧表层土面积为0.04hm<sup>2</sup>，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为130m<sup>3</sup>。实施时间：2014年9月和2015年5月。

## 4、塔基区

施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为1.29hm<sup>2</sup>，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为3870m<sup>3</sup>。实施时间：2014年9月至2019年6月，2014年12月至2019年6月。

## 5、线路施工区

为方便复耕和植被恢复,待各塔基施工完毕后,逐步进行整地,面积 $1.13\text{hm}^2$ 。实施时间: 2014年12月至2019年6月。

## 6、施工便道区

施工完毕,对新增施工便道占地进行全面整地便于复耕和植被恢复,整地面积为 $0.43\text{hm}^2$ 。实施时间: 2014年12月至2019年6月。

### 水土保持工程措施落实统计表

表4-2

分区	措施类型	水保措施	措施布置			实施时间	
			措施位置	单位	数量		
方台 220kV 变电 站	工程措施	站区排水	站内	项	1	2015.2-2016.3	
		透水砖		$\text{hm}^2$	0.15	2016.4-2016.6	
		表土清理	围墙外空地	$\text{hm}^2$	0.16	2014.9	
		表土回铺	围墙外空地	$\text{m}^3$	470	2015.5	
		全面整地	围墙外空地	$\text{hm}^2$	0.16	2016.9	
进站道 路区	工程措施	表土清理	进站道路两侧	$\text{hm}^2$	0.04	2014.9	
		表土回铺	进站道路两侧	$\text{m}^3$	130	2015.5	
		表土清理	占地范围	$\text{hm}^2$	0.11	2014.9	
		表土回铺	围墙外空地	$\text{m}^3$	330	2015.5	
施工及 生活区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	$\text{hm}^2$	1.29	2014.9-2019.6	
		表土回铺		$\text{m}^3$	3870	2014.11-2019.6	
		全面整地	施工区范围	$\text{hm}^2$	1.13	2014.12-2019.6	
输电 线路	施工便 道区	工程措施	全面整地	施工便道范围	$\text{hm}^2$	0.43	2014.12-2019.6

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 方案设计情况

#### 1、站址区

施工完毕,对站外空地进行绿化,经表土回覆后,绿化种草面积为 $0.16\text{hm}^2$ 以及在站址围墙外种植黄杨105株。

#### 2、进站道路

施工完毕,对进站道路两侧进行绿化,经表土回覆后,绿化种草面积为 $0.04\text{hm}^2$ 以及在进站道路两侧种植黄杨34株。

#### 3、塔基区

施工完毕，对塔基占用林地果园进行绿化，经表土回覆后，绿化种草面积为0.13hm<sup>2</sup>。

#### 方案设计植物措施

表 4-3

一级分区	二级分区	措施类型	水保措施	措施布置		
				措施位置	单位	数量
方台 220kV 变电站	站址区	植物措施	绿化	围墙外空地	hm <sup>2</sup>	0.16
	进站道路	植物措施	绿化	进站道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.04
输电线路	线路塔基区	植物措施	绿化	林地、果园范围	hm <sup>2</sup>	0.13

### 4.2.2 监测结果

#### 1、塔基区

因为塔基占用部分林地和灌草地，施工结束后进行种草恢复植被，绿化面积0.23hm<sup>2</sup>。实施时间：2019年6月。

#### 2、线路施工区

对占用灌草地部分临时占地进行植被恢复，绿化面积0.32hm<sup>2</sup>。实施时间：2019年6月。

#### 3、施工便道

对占用灌草地部分临时占地进行植被恢复，绿化面积0.1hm<sup>2</sup>。实施时间：2019年6月。

#### 水土保持植物措施落实统计表

表4-4

分 区		措施类型	水保措施	措施布置			实施时间
				措施位置	单位	数量	
输电 线路	线路塔基区	植物措施	绿化	林地范围	hm <sup>2</sup>	0.23	2019.6
	线路施工区	植物措施	绿化	灌草地范围	hm <sup>2</sup>	0.32	2019.6
	施工便道区	植物措施	绿化	灌草地范围	hm <sup>2</sup>	0.1	2019.6

### 4.3 临时措施监测结果

#### 4.3.1 方案设计情况

#### 1、施工及生活区

临时排水：在施工区四周设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，排水沟长为300m，挖方量为39.6m<sup>3</sup>。

临时沉淀池：在施工生产区排水口处设土质沉淀池1座，雨水经简易沉淀处理后排出区外。沉淀池挖方量为19.1m<sup>3</sup>。

### 方案设计临时措施

表 4-5

一级分区	二级分区	措施类型	水保措施	措施布置		
				措施位置	单位	数量
方台 220kV 变电站	施工及生活区	临时措施	排水沟	施工区周边	m	300
			沉沙池		个	1

### 4.3.2 监测结果

#### 1、施工及生活区

临时排水：考虑生活区防洪排水，修建60m临时排水，将雨水汇集至低洼处。

#### 2、线路施工区

临时遮盖：施工区堆土纱网遮盖2500m<sup>2</sup>。实施时间：2014年9月至2019年6月。

### 水土保持临时措施落实统计表

表4-6

分 区		措施类型	水保措施	措施布置			实施时间
				措施位置	单位	数量	
方台 220kV 变电站	施工及生活区	临时措施	排水沟	施工区周边	m	60	2014.10
输电线路	线路施工区	临时措施	临时遮盖	临时堆料	m <sup>2</sup>	2500	2014.9-2019.6

### 4.4 水土保持措施对比分析

#### (1)变电站址

站区排水措施、表土利用措施工程量与设计一致。

原主体设计站内空地铺设植草砖，根据电网要求，后期变为铺设透水砖。

站外空地设计绿化措施，但全面整地后被后期项目施工利用，暂未进行绿化。

#### (2)进站道路

进站道路按设计实施了表土利用措施，工程量与设计一致。

因为进站道路位于槐安路城市绿化范围内，所以道路两侧未实施绿化。

#### (3)施工及生活区

施工及生活区位置调整和占地面积减少，表土利用措施工程量减少。调整后临时措施工程量减少。

## (4) 输电线路

输电线路局部调整后，塔基数量及塔基占地面积增加，相应的施工和施工便道占地面积增加，所以表土利用措施和全面整地工程量增加。为尽快恢复植被，整地结束后，增加了绿化措施工程量。

水保方案与实际完成水土保持措施工程量对比表

表4-7

分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计	实际完成	变化量
方台 220kV 变电站	站址区	工程措施	站区排水	项	1	1
			植草砖地	hm <sup>2</sup>	0.01	-0.01
			透水砖	hm <sup>2</sup>	0.15	0.15
			表土清理	hm <sup>2</sup>	0.16	0
			表土回铺	m <sup>3</sup>	470	0
			全面整地	hm <sup>2</sup>	0.16	0.16
	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.16		-0.16
		表土清理	hm <sup>2</sup>	0.04	0.04	0
	进站道路区	工程措施	表土回铺	m <sup>3</sup>	130	0
			绿化	hm <sup>2</sup>	0.04	-0.04
		工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	0.53	-0.42
	施工及生活区	工程措施	表土回铺	m <sup>3</sup>	1600	330
			临时措施	m	300	-240
		临时措施	排水沟	m	60	-1
输电线路	线路塔基区	工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	1.16	1.29
			表土回铺	m <sup>3</sup>	3480	3870
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.13	0.23
	线路施工区	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.08	1.13
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>		0.32
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>		2500
	施工便道区	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.38	0.43
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>		0.1

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

工程于2014年9月开工，2019年6月建成，建设总工期4.75年。本次监测主要采用调查方式，分析遥感图像，查阅施工、监理资料进行计算。通过调查，2014年10月开始变电站的场地土方施工和方台-桥西线路施工，水土流失面积 $1.48\text{hm}^2$ 。2019年2月上安-大河改接入方台线路开始动工，2019年6月输电线路全部完成，水土流失面积 $3.78\text{hm}^2$ 。

所以建设期水土流失总面积 $3.78\text{hm}^2$ 。随着建筑物建设、路面混凝土的硬化、铺碎石等缩小了裸露面积，所以运行期水土流失面积为 $0.36\text{hm}^2$ 。

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 原地貌土壤流失量

项目区平原地貌，结合地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，原地貌土壤侵蚀背景值为 $150\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ 。

根据监测调查统计分析，本工程原地貌年土壤流失为8t。原地貌各监测分区土壤流失量统计情况见表5-1。

原地貌年土壤流失统计表

表 5-1

监测分区	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ )	流失量 (t)
站址区	0.75	1	150	1
进站道路	0.07	1	150	1
施工及生活区	0.11	1	150	1
塔基区	1.29	1	150	2
线路施工区	1.13	1	150	2
施工便道区	0.43	1	150	1
合计	3.78			8

#### 5.2.2 建设期土壤流失量

主体工程2014年9月开工，2019年6月建成，建设总工期4.75年，根据建设期施工节点计算土壤侵蚀时段。施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。由于监测

滞后，主要通过调查、分析资料等方法获得数据，土壤侵蚀模数增加到300-500t/km<sup>2</sup> a。

根据调查统计，本工程建设期共产生土壤流失量69t，其中塔基区施工扰动面积大，产生流失量31t，占总量44.9%；进站道路扰动面积最小，产生流失量1t，占总量1.4%。建设期各分区土壤流失量情况见表5-2。

建设期土壤流失量情况统计表

表 5-2

监测分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	流失量 (t)
站址区	0.75	2	500	8
进站道路	0.07	2	500	1
施工及生活区	0.11	4.75	300	2
塔基区	1.29	4.75	500	31
线路施工区	1.13	4.75	400	21
施工便道区	0.43	4.75	300	6
合计	3.78			69

### 5.2.3 试运行期土壤流失量

项目进入试运行期后，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，项目区水土流失状况较建设期明显降低。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至150t/km<sup>2</sup> a左右。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据现场监测和建设单位提供的建设资料，该项目建设过程中未专门布置取土场和弃渣场，施工过程中产生的临时堆土，部分在通过场内调运后消纳，塔基建设产生余方就地平铺于塔基下方，同时建设期临时堆土进行了临时苫盖，减少了土壤流失。所以本工程不涉及取土、弃渣情况。

### 5.4 水土流失危害

本工程施工过程中无重大水土流失危害事件发生。

## 6 水土流失防治效果监测

### 6.1 扰动土地整治率

本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积  $3.78\text{hm}^2$ 。截止到 2020 年 11 月，本工程共完成扰动土地整治面积  $2.84\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率达到了 92.9%，扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 6-1。

扰动土地整治情况计算表

表6-1

防治分区	扰动土地面积 ( $\text{hm}^2$ )	建筑物及硬化面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土保持措施面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动地表治理面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动土地整治率(%)
站址区	0.75	0.44	0.25	0.69	92
进站道路	0.07	0.03	0.04	0.07	100
施工及生活区	0.11	0.11		0.11	100
塔基区	1.29	0.09	1.11	1.2	93.0
塔基施工区	1.13		1.05	1.05	92.9
施工便道	0.43		0.39	0.39	90.7
合计	3.78	0.67	2.84	3.51	92.9

### 6.2 水土流失总治理度

截止到 2020 年 11 月，本工程共完成水土流失治理面积  $2.84\text{hm}^2$ ，项目区水土流失面积  $3.11\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度达到了 91.3%，各防治区水土流失治理情况见表 6-2。

水土流失总治理度计算表

表6-2

防治分区	扰动土地面积 ( $\text{hm}^2$ )	建筑物及硬化面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失防治面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失总治理度(%)
站址区	0.75	0.44	0.31	0.25	80.6
进站道路	0.07	0.03	0.04	0.04	100
施工及生活区	0.11	0.11	0	0	0
塔基区	1.29	0.09	1.2	1.11	92.5
塔基施工区	1.13	0	1.13	1.05	92.9
施工便道	0.43	0	0.43	0.39	90.7
合计	3.78	0.67	3.11	2.84	91.3

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本项目建设过程中基本做到了挖填平衡，在线路塔基基础回填后产生了多余

土方，产生的多余土方就近利用平铺，没有长距离的倒运过程，没有产生永久弃方。工程施工期间由于采取了遮盖等措施，能够有效地防止临时堆土和扰动面产生的水土流失，因此认定本工程拦渣率符合方案设计要求 90% 以上。

## 6.4 土壤流失控制比

根据监测调查统计，截止到 2020 年 9 月监测期末，水土流失区域内的平均土壤侵蚀强度为  $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，该区容许土壤侵蚀强度为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.3，水土流失基本得到了有效控制。

## 6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目可恢复林草植被面积  $0.68\text{hm}^2$ ，已实施植物措施面积  $0.62\text{hm}^2$ ，工程林草植被恢复率为 91.2%，林草植被覆盖率为 16.4%。各防治区情况见表 6-3。

**林草植被恢复率**

表6-3

工程分区	林草植被恢复率 (%)			林草植被覆盖率 (%)	
	可绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	计算结果	工程占地	计算结果
站址区	0	0	0	0.75	0
进站道路	0	0	0	0.07	0
施工及生活区	0	0	0	0.11	0
塔基区	0.26	0.24	92.3	1.29	18.6
塔基施工区	0.32	0.29	90.6	1.13	25.7
施工便道区	0.1	0.09	90	0.43	20.9
综合指标	0.68	0.62	91.2	3.78	16.4

## 6.6 防治效果分析

随着各项水土保持措施的实施和发挥水土保持效益，试运行期各项水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。其中扰动土地整治率达到 92.9%；水土流失总治理度达到 91.3%；土壤流失控制比大于 1.3；拦渣率达到 90%；林草植被恢复率 91.2%，林草植被覆盖率为 16.4%。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 $4.87\text{hm}^2$ ，水土保持方案批复的水土流失防治责任范围区面积 $4.99\text{hm}^2$ ，实际与水土保持方案相比水土流失防治责任范围减少 $0.12\text{hm}^2$ 。

本工程建设过程中动用土方总量 3.46 万  $\text{m}^3$ ，其中土方开挖 1.76 万  $\text{m}^3$ ，土方回填 1.7 万  $\text{m}^3$ ，场内调运 0.09 万  $\text{m}^3$ ，剩余土方 0.06 万  $\text{m}^3$ ，余方平铺于塔基下方。

随着各项水土保持措施的实施和发挥水土保持效益，扰动土地整治率达到 92.9%；水土流失总治理度达到 91.3%；土壤流失控制比大于 1.3；拦渣率达到 90%；林草植被恢复率 91.2%，林草植被覆盖率 16.4%，指标达到了水土保持方案设定的目标值。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程在建设实施过程中，建设单位注重生态保护，为最大限度减少因工程扰动新增水土流失，依据批复的项目水土保持方案报告书，结合工程施工特点，同步建设实施了工程、植物、临时等水土保持措施。

项目水土保持方案设计的水土保持措施基本得到了落实，其数量、规格等符合相关要求，运行状况良好，通过工程试运行期一段时间的跟踪监测，可以看出，已实施的水土保持措施起到了很好的防治水土流失作用，已初步发挥水土流失防治效益。

### 7.3 存在问题及建议

运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。

### 7.4 综合结论

自承担监测工作以来，监测单位积极开展了现场调查、资料收集等工作，获得了较为详实的监测数据，基本达到了预期的监测目标。通过对监测结果分析，得出以下结论：

(1) 工程施工过程中, 建设单位基本落实了水土流失防治措施, 防治效果较好。

(2) 工程施工全部控制在项目征占地范围内, 对周边环境影响轻微。

(3) 工程建设期间, 未出现因扰动引发的大规模的水土流失, 水土保持方案设计的水土保持措施基本得到落实, 水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。

(4) 依据2020年第三季度监测季报表对本建设项目水土流失防治情况的评价, 平均得分82分, 三色评价结论为绿色。

(5) 水土保持设施数量、规格符合要求, 运行状况良好, 已发挥水土保持效益。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

附图1 监测分区、监测点位布设及防治责任范围图

### 8.2 有关资料

附件1 监测季报

附件2 照片

附件3 建设前后遥感影像