

# 医药输变电工程 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

二〇一九年二月





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：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：水保监测(冀)字第0018号  
有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：

发证时间：2018年1月1日



设计单位地址：河北省石家庄市方北路58号开元大楼1804室

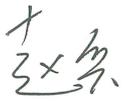
联系人：张伟

邮编：050011

联系电话：0311-85696305

E-mail:huanjingshuibao@126.com

医药输变电工程责任页  
(河北环京工程咨询有限公司)

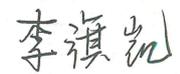
批准：赵兵（董事长） 

核定：王富（总工） 

审查：张伟（副总经理） 

校核：钟晓娟（工程师） 

项目负责人：李艳丽（工程师） 

编写：李旗凯（工程师）（资料收集、外业调查） 

李艳丽（工程师）（报告编写、制图） 

# 前 言

医药输变电工程位于河北省石家庄市良村开发区，建设内容包括新建医药 220kV 变电站和廉州-医药双回 220kV 线路，线路全长 5.9km(共新建塔基 25 基)。

医药输变电工程总投资 14958 万元，2013 年 11 月 31 日开工，2017 年 3 月 31 日完工。项目由国网河北省电力有限公司投资建设，由国网河北省电力有限公司石家庄供电分公司运行管理。

工程累计扰动占地 2.25hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.98hm<sup>2</sup>，临时占地 1.27hm<sup>2</sup>，工程占地类型主要为耕地。该工程挖填主要为土方，挖填方总量为 2.83 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖 1.47 万 m<sup>3</sup>，填方量 1.36 万 m<sup>3</sup>，余方 0.11 万 m<sup>3</sup>，余方在变电站外就近低洼处分散处理及塔基占地范围内平铺。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，国网河北省电力有限公司委托河北省电力勘测设计研究院承担医药输变电工程水土保持方案编制工作。2012 年 8 月，河北省电力勘测设计研究院完成了《医药输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于 2012 年 9 月 6 日以“冀水保[2012]146 号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的医药输变电工程水土保持估算总投资 172.75 万元。

2016 年 10 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，我单位马上组织有关人员组成监测组，并及时现场进行调查监测。根据现场调查监测结果，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，经过认真整理汇总监测资料，2019 年 2 月完成了监测总结报告。

医药输变电工程水土保持监测特性表

填表时间：2019年2月

主体工程主要技术指标												
项目名称		医药输变电工程										
建设规模	建设内容包括新建医药 220kV 变电站，廉州—医药双回 220kV 线路 5.9km。	建设单位、联系人		国网河北省电力有限公司、魏明磊								
		建设地点		河北省石家庄市良村开发区								
		所在流域		海河流域								
		工程投资		14958 万元								
		工程总工期		2013 年 11 月 31 日~2017 年 3 月 31 日								
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 0311-85696305				
自然地理类型		暖温带大陆性半干旱季风气候			防治标准			三级防治标准				
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、水土流失状况监测		调查			2、防治责任范围监测			测量			
	3、水土保持措施情况监测		调查			4、防治措施效果监测			计算			
	5、水土流失危害监测		调查			水土流失背景值			150t/km <sup>2</sup> a			
方案设计防治责任范围		4.05hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量			200t/km <sup>2</sup> a				
水土保持投资		135.97 万元			水土流失目标值			200t/km <sup>2</sup> a				
防治措施		排水管道 780m、雨水泵池 1 座、透水砖 0.16 hm <sup>2</sup> 铺碎石子 0.02 hm <sup>2</sup> 表土剥离 0.87hm <sup>2</sup> 覆土平整 0.87hm <sup>2</sup> 场地平整 1.27hm <sup>2</sup> 临时拦挡 300m、临时遮盖 0.10hm <sup>2</sup>										
监测结论	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		95%	98.22%	措施面积	1.66 hm <sup>2</sup>	永久建筑物面积	0.55 hm <sup>2</sup>	水面面积	0hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	2.25 hm <sup>2</sup>
	水土流失治理度		85%	97.65%	防治责任范围		3.02hm <sup>2</sup>		水土流失总面积		1.70hm <sup>2</sup>	
	土壤流失控制比		0.7	1.0	工程措施面积		1.66hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> a	
	拦渣率		95%	/	植物措施面积		0hm <sup>2</sup>		监测土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> a	
	林草植被恢复率		95%	/	可恢复林草植被面积		—		林草类植被面积		—	
	林草覆盖率		2%	/	实际拦挡弃土量		—		总弃土		—	
	水土流失治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度和土壤流失控制比等水土流失防治指标达到方案目标值。									
总体结论		项目各项水土流失防治措施基本落实到位，能够发挥水土保持防护效益，未发生重大水土流失事件，基本满足开发建设项目水土保持的要求。										
主要建议		运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度，发现问题及时修补，避免影响范围的扩大。工程运行维护所必要的施工，建议避开汛期，如无法避开，应及时采取临时遮盖拦挡措施，避免施工急剧增加土壤侵蚀量以及对施工效率和质量的影响。										

# 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>1 -</b>
1.1 建设项目概况.....	1 -
1.2 水土保持工作情况.....	7 -
1.3 监测工作实施情况.....	8 -
<b>2 监测内容和方法</b> .....	<b>14 -</b>
2.1 扰动土地情况监测.....	14 -
2.2 水土保持措施监测.....	14 -
2.3 水土流失情况监测.....	15 -
<b>3 重点对象水土流失动态监测</b> .....	<b>16 -</b>
3.1 防治责任范围监测.....	16 -
3.2 土石方流向情况监测.....	23 -
<b>4 水土流失防治措施监测</b> .....	<b>26 -</b>
4.1 工程措施监测结果.....	26 -
4.2 植物措施监测结果.....	27 -
4.3 临时措施监测结果.....	28 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	30 -
<b>5 土壤流失情况监测</b> .....	<b>34 -</b>
5.1 水土流失面积.....	34 -
5.2 土壤流失量.....	34 -
5.3 水土流失危害.....	36 -
<b>6 水土流失防治效果监测</b> .....	<b>37 -</b>
6.1 扰动土地整治率.....	37 -
6.2 水土流失总治理度.....	37 -
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	38 -
6.4 土壤流失控制比.....	38 -

6.5 林草植被恢复率与林草覆盖率 .....	- 38 -
6.6 防治效果分析 .....	- 38 -
<b>7 结论 .....</b>	<b>- 40 -</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	- 40 -
7.2 水土保持措施评价 .....	- 40 -
7.3 存在问题及建议 .....	- 40 -
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>- 41 -</b>
8.1 附图 .....	- 41 -
8.2 有关资料 .....	- 41 -

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目地理位置

医药输变电工程位于河北省石家庄市良村开发区境内。医药 220kV 变电站位于良村开发区西辛庄村西 800m 处，东临塔东大街，交通便利。工程项目地理位置见图 1-1、图 1-2。

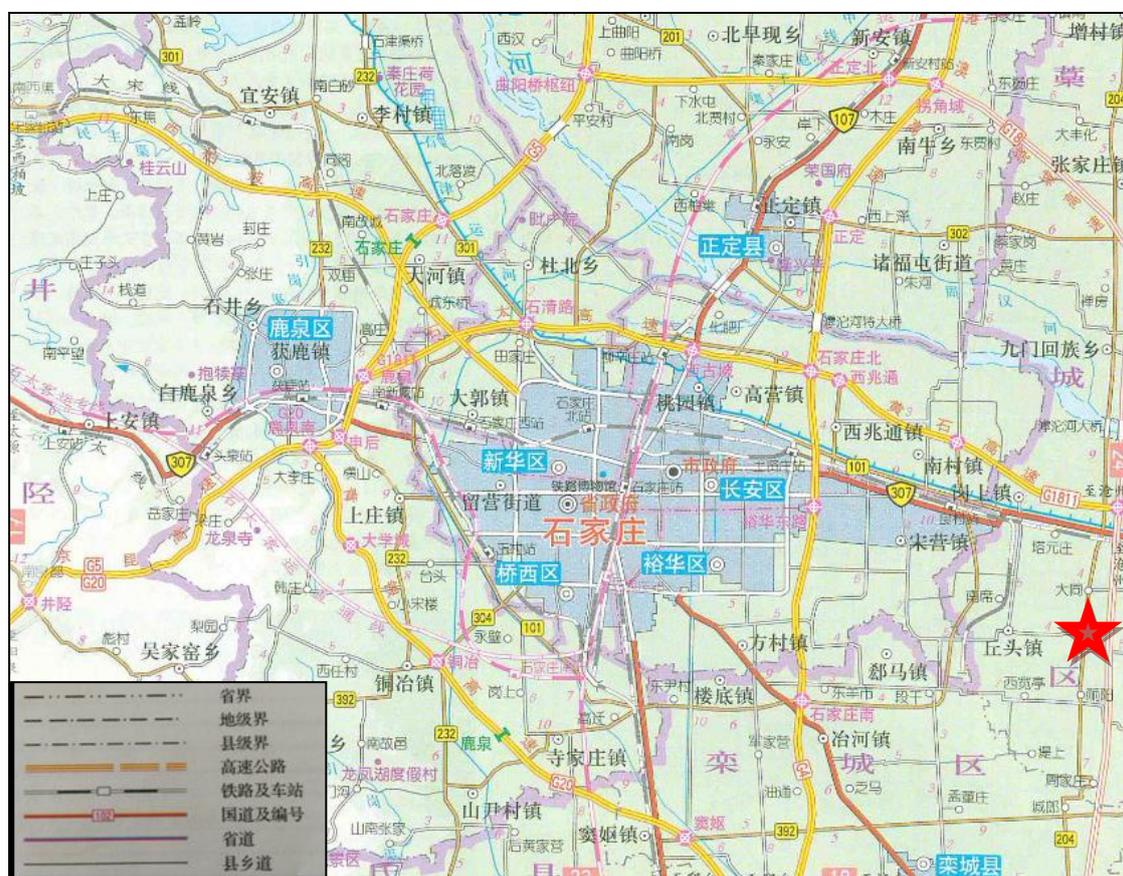


图 1-1 项目区地理位置图



图 1-2 项目区地理位置图

### 1.1.1.2 建设内容与规模

医药输变电工程主要建设内容为：

新建医药 220kV 变电站：本期建设 2 台 240MVA 主变，电压比为 230/121/10.5kV；220kV 出线 2 回，均为至廉州；110kV 本期出线 6 回，分别至良村、北邑、港上、扬子、兴业、大同；10kV 本期建设出线 24 回。

新建廉州-医药双回路 220kV 线路：线路全长 5.9km（塔基 25 基）。

### 1.1.1.3 项目施工情况

新建医药输变电工程总投资为 14958 万元。2013 年 11 月 31 日开工，2017 年 3 月 31 日完工。工程累计扰动占地 2.25hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.98hm<sup>2</sup>，临时占地 1.27hm<sup>2</sup>，工程占地类型主要为耕地。本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 2.83 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖 1.47 万 m<sup>3</sup>，填方量 1.36 万 m<sup>3</sup>，余方 0.11 万 m<sup>3</sup>。

### 1.1.1.4 分项工程简介

#### 1) 医药 220kV 变电站布局

医药 220kV 变电站位于良村开发区西辛庄村西约 800m 处，南临规划中的北外环路，东临塔东大街，距现大同村内公路约 1km。

变电站工程总占地面积 1.41hm<sup>2</sup>，其中站址围墙内占地面积 0.68hm<sup>2</sup>，站外进站道路占地面积 0.03hm<sup>2</sup>，围墙外占地 0.08hm<sup>2</sup>（围墙外 2m 内占地，硬化区域 0.04hm<sup>2</sup>），施工生活区布置在变电站东侧，进站道路南侧，占地 0.62hm<sup>2</sup>。

站区平面布置：户内 GIS 布置方案。高中压配电装置对侧布置，110kV 配电装置布置在站区北侧；220kV 布置在站区南侧；主变压器布置在 220kV 及 110kV 配电装置之间，构成了整个变电站的主体生产区，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连接。站内设有通行道路，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。

站区排水：变电站场地较平整，变电站采用平坡式竖向布置，变电站排水与市政管网连接。站内场地设计排水坡度为 0.5%，雨水排放采用有组织排水方式，雨水经过雨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。站址 100 年一遇洪水位 56.50m，场区建成后标高 56.70m，不存在内涝和淹没问题。

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、7m、3m，路面为混凝土路面，站内道路长约为 430m。站外道路从变电站北侧村间公路引入，路面宽度为 4.5m，采用混凝土路面。永久进站道路长为 42.0m。

## 2) 线路工程

廉州-医药双回 220kV 线路工程起自 500kV 廉州变电站 220kV 出线，终止于新建 220kV 石家庄医药变电站。

本工程出线起自 500kV 廉州变电站 220kV 架构，终端采用双回路，向北至桥坂村西南角，向北通过 110kV 化冶线和板桥村之间的空隙（70m），至开发区南边界，沿规划的塔西大街向北。线路通过 110kV 化冶线和板桥村之间的空隙约有 4 处拆迁。线路路径平行塔西大街，位于塔西大街中心线东侧 20m 处，距已有良系 220kV 线路西侧 30m 至北外环路，采用电缆钻过系井~良村 220kV 线路，采用架空线沿北外环路北侧向东，接入新建的医药变电站。

本工程线路全长 5.9km。全线塔基共 25 基，全为耕地立塔。

塔基区占地 $0.19\text{hm}^2$ ，临时施工区占地 $0.35\text{hm}^2$ ，临时施工便道长度1500m，宽度2m，占地面积 $0.3\text{hm}^2$ 。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

本工程位于石家庄市境内，属于太行山山前冲洪积平原地貌，地形平坦，地势由西北向东南微倾，平均坡降 $<1\text{‰}$ 。土层厚度约 1~1.5m。项目区地形地貌见图 1-3。



图 1-3 项目区地貌

### 1.1.2.2 土壤植被

线路区域为冲洪积平原，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。

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。



图 1-4 植被情况

### 1.1.2.3 气象水文

#### (1) 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。多年平均降雨量为 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 13.3℃，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）。

#### (2) 水文

工程位于石家庄，属海河流域子牙河水系的滹沱河流域。

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、原平县及祈定盆地后，在孟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，一般年份无淤涝。

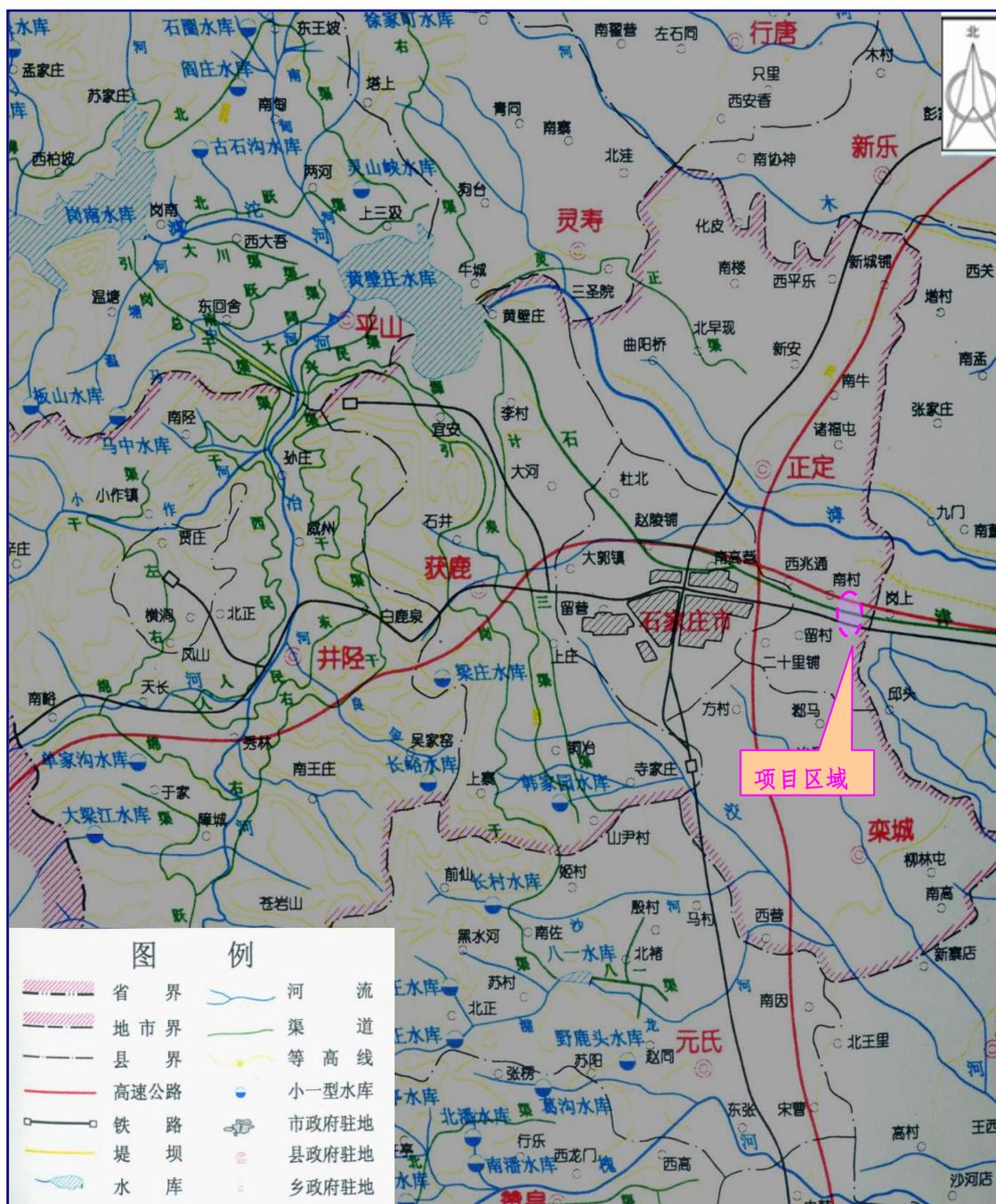


图 1-5 项目区河流水系图

### 1.1.2.4 地震烈度

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 站址地震动峰值加速度  $G=0.10g$ , 设计特征周期为  $0.35s$ 。地震基本烈度为 7 度。

### 1.1.2.5 项目区侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所处区域为北方土石山区，土壤侵蚀类型以水蚀为主，属微度侵蚀为主，容许土壤流失量为  $200 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ ，侵蚀形式表现为面蚀。

项目区属于河北省水土流失一般防治区，参照《开发建设项目水土流失防治标准》，水土流失防治目标执行建设三级防治标准。由于项目处于石家庄市良村开发区，水土流失防治目标提高到二级防治标准。

项目区位于华北平原，土壤侵蚀类型以水蚀为主，属微度侵蚀区域，侵蚀模数为  $150 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ ，侵蚀形式表现为面蚀。

## 1.2 水土保持工作情况

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规要求，国网河北省电力有限公司委托河北省电力勘测设计研究院承担医药输变电工程水土保持方案编制工作。2012年8月，河北省电力勘测设计研究院完成了《医药输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》河北省水利厅于2012年9月6日以“冀水保[2012]146号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的工程水土保持估算总投资172.75万元。

2016年10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马上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，经过认真整理汇总监测资料，2019年2月形成了本监测总结报告。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测项目部设置

本工程水土保持监测工作由河北环京工程咨询有限公司承担。监测单位2016年10月接受建设单位委托，2016年10月25日入场勘查，并根据项目水土保持方案和建设单位提供的设计、施工、竣工文件等工程技术资料，组织监测专业技术人员召开了该项目监测实施研讨会，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。

参与项目水土保持监测的主要人员的监测业务分工内容见表1-1。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-1

姓 名	职 称	任 务 安 排
张 伟	工程师	工作协调、人员管理
王 富	工程师	工作协调、技术报告审查
钟晓娟	工程师	报告校核
李艳丽	工程师	报告编写、外业调查、资料收集
李旗凯	工程师	外业调查、图件制作

### 1.3.2 监测点布设

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11处，监测点选取情况见表1-2。

## 监测点位选取情况表

表 1-2

序号	位置		数量 (个)
1	医药变电站	站址区	2
		进站道路区	1
		施工生活区	1
2	廉州-医药双回 220kV 线路	线路塔基区	3
		线路施工区	2
		施工便道区	2



图 1-6 医药变电站及站外出线塔基 (2017.6.8)



图 1-7 医药变电站（2017.3.20）



图 1-8 廉州变电站及站外塔基（2017.6.8）



图 1-9 廉州变电站（2017.3.20）



图 1-10 廉州变电站外出线塔基（2017.3.20）

### 1.3.3 监测设施设备

监测过程中所需要的监测设施、消耗性材料详见表 1-3。

监测设备一览表

表 1-3

监测项目	监测设备	数量	用途
监测点定位	GPS 定位仪	1 个	确定监测点位置
土壤情况	取土钻	2 个	监测土壤水分
	铝盒	60 个	
	电子天平(1/100)	1 台	
	烘箱	1 台	
	土壤采样器	3 个	对原状土和扰动土采样
植物生长情况	钢卷尺	2 套	监测植被盖度等
水蚀量	测钎	100 个	监测施工期间水蚀情况
其他设备	相机、摄像机	1 套	获取直观影像资料
	笔记本电脑	2 台	数据存储和处理

### 1.3.4 监测技术方法

本工程开工建设初期开始进行水土保持监测工作,本工程主要采用现场调查的监测方法,结合施工过程中资料及影像资料的收集,运用计算、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、竣工决算等相关资料,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。通过对变电站内及沿线塔基内不同工程措施、临时措施的实地测量,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) 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。

(5) 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。

### 1.3.5 监测成果提交情况

监测小组根据现场勘查情况完成 2016 年第四季度、2017 年第一季度、2017 年第二季度、2017 年第三季度季报，并于 2019 年 2 月完成《中广核 20 兆瓦光伏电站项目水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况

等。

监测方法：本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按照实地量测监测频次每季度 1 次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，对施工期间的扰动土地面积采用实地量测法，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各分区占地、临时道路长度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，对施工占地的情况进行调查，核实扰动地表面积。

工程扰动土地积统计表

表 2-1

单位：hm<sup>2</sup>

工程	分区或分段		项目建设区			占地类型	
			永久占地	临时占地	合计		
医药输变电工程	医药变电站	围墙内	0.68	0	0.68	耕地	
		围墙外	站外空地	0.08		0.08	耕地
			进站道路区	0.03	0	0.03	耕地
			施工生活区	0	0.62	0.62	耕地
			小计	0.11	0.62	0.73	耕地
		合计	0.79	0.62	1.41	耕地	
	廉州-医药双回 220kV 线路	线路塔基区	0.19	0	0.19	耕地	
		线路施工区	0	0.35	0.35	耕地	
		施工便道	0	0.3	0.3	耕地	
		合计	0.19	0.65	0.84	耕地	
	工程总计		0.98	1.27	2.25	耕地	

### 2.2 水土保持措施监测

监测内容：包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，主要针对项目区内的排水管沟、透水砖、铺碎石、表土剥离、表土回铺、土

地平整等措施进行了重点监测，水土保持措施工程量、断面尺寸主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测的方式进行。

## 2.3 水土流失情况监测

监测内容：水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风应加测。

监测方法：水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，土壤流失面积通过调查监测，结合对扰动地表面积的监测相结合确定土壤流失面积，土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量，针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流失量。在监测过程中未发生较大的水土流失危害。

## 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

依据批复的《医药输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，医药输变电工程水土流失防治责任范围总面积 4.05hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 2.97hm<sup>2</sup>，直接影响区 1.08hm<sup>2</sup>。水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

方案批复水土流失防治责任范围表

表 3-1

单位：hm<sup>2</sup>

工程	分区或分段		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			
医药输变电工程	医药变电站	围墙内	0.72	0.00	0.72	0.00	0.72	
		围墙外	站外空地	0.05		0.05	0.00	0.05
			进站道路区	0.06	0.38	0.44	0.10	0.54
			施工生活区		0.60	0.60	0.01	0.61
			小计	0.11	0.98	1.09	0.11	1.20
		合计	0.83	0.98	1.81	0.11	1.92	
	廉州-医药双回 220kV 线路	线路塔基区	0.24	0.00	0.24	0.36	0.60	
		线路施工区	0.00	0.53	0.53	0.25	0.78	
		电缆沟区	0.00	0.06	0.06	0.03	0.09	
		施工便道	0.00	0.33	0.33	0.33	0.66	
		合计	0.24	0.92	1.16	0.97	2.13	
	工程总计		1.07	1.90	2.97	1.08	4.05	

##### 3.1.1.2 建设期防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

医药输变电工程建设期防治责任范围为 3.02hm<sup>2</sup>，包括项目建设区 2.25hm<sup>2</sup>和直接影响区 0.77hm<sup>2</sup>。建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位:  $\text{hm}^2$ 

工程	分区或分段		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			
医药输变电工程	医药变电站	围墙内	0.68	0	0.68	0	0.68	
		围墙外	站外空地	0.08		0.08	0	0.08
			进站道路区	0.03	0	0.03	0.01	0.04
			施工生活区	0	0.62	0.62	0.01	0.63
			小计	0.11	0.62	0.73	0.01	0.75
		合计	0.79	0.62	1.41	0.01	1.43	
	廉州-医药双回220kV线路	线路塔基区	0.19	0	0.19	0.25	0.6	
		线路施工区	0	0.35	0.35	0.2	0.55	
		施工便道	0	0.3	0.3	0.3	0.6	
		合计	0.19	0.65	0.84	0.75	1.59	
	工程总计		0.98	1.27	2.25	0.77	3.02	

### 3.1.1.3 运行期防治责任范围

医药输变电工程完工后线路施工区等临时占地进行土地平整后交还当地,因此项目运行期不列入水土流失防治责任范围。由于运行期项目区地表结构稳定,各项水土保持措施已发挥效益,不会对周边区域产生影响,因此直接影响区部分不再计入防治责任范围。综上所述,监测调查确定本项目运行期水土流失防治责任范围总面积  $0.98\text{hm}^2$  为变电站和线路塔基区,占地性质为永久占地。运行期水土流失防治责任范围面积见表 3-3。

运行期水土流失防治责任范围表

表 3-3

单位:  $\text{hm}^2$ 

医药 输 变 电 工 程	项目分区		永久占地
			耕地
医药 变 电 站	站址围墙内		0.68
	站围墙外	进站道路	0.03
		站外空地	0.08
		小计	0.11
	总计		0.79
廉州-医药双回 220kV 线路	线路塔基区		0.19
总计			0.98

### 3.1.1.4 建设期与方案设计的防治范围变化情况

经现场实地勘察并结合相关资料,确定本工程建设期防治责任范围面积  $3.02\text{hm}^2$ ;其中项目建设区  $2.25\text{hm}^2$ ,直接影响区  $0.77\text{hm}^2$ ,与方案相比,防治责任范围减少  $1.03\text{hm}^2$ ;其中建设面积减小  $0.72\text{hm}^2$ ,直接影响区面积减小  $0.31\text{hm}^2$ ,减少的具体变化原因如下:

#### 一、新建医药220kV变电站

1、围墙内占地:可研设计医药220kV变电站站址围墙内占地面积  $0.72\text{hm}^2$ ,实际建成后站址围墙内占地面积  $0.68\text{hm}^2$ ,由于主体设计变化,实际比方案设计阶段减少  $0.04\text{hm}^2$ 。施工在围墙内进行,对周边未造成影响,无直接影响区。

2、围墙外占地:方案设计变电站施工向大同村内公路引进入道路,长约为  $1\text{km}$ ,实际塔东大街已建设,利用已有道路,无需修建临时道路,此部分面积对比方案设计阶段减少  $0.38\text{hm}^2$ ,直接影响区面积减少  $0.09\text{hm}^2$ ;实际建成后进站道路长为  $42\text{m}$ ,占地  $0.03\text{hm}^2$ ,与方案设计永久占地面积一致;围墙外其他用地  $0.08\text{hm}^2$ (即围墙中心线外延  $2\text{m}$  占地),对比方案设计围墙外其他用地  $0.05\text{hm}^2$ (即围墙中心线外延  $1.5\text{m}$  占地),由于主体设计的调整,面积增加  $0.03\text{hm}^2$ ,对周边环境未产生影响。施工生活区占地  $0.62\text{hm}^2$ ,根据实际施工需要,占地面积对比方案设计阶段增加  $0.02\text{hm}^2$ ,目前已恢复,直接影响区  $0.01\text{hm}^2$ ,对比方案阶段没变化。

#### 二、新建廉州-医药双回220kV线路工程

1、塔基区:可研设计新建廉州-医药双回220kV线路工程全长  $6.1\text{km}$ ;包括钻  $220\text{kV}$  良系双回线路采用电缆沟道  $0.1\text{km}$ ,架空  $6.0\text{km}$ ,全线杆

塔总共 33 基。实际线路建设全长 5.9km，全程架空线路，无电缆线路，全程塔基 25 基。对比方案设计阶段，实际建设线路长度缩短 0.2km，塔基数减少 8 基。

塔基数减少 8 基，施工中严格控制占地面积，塔基区占地面积减少 0.05hm<sup>2</sup>，直接影响区面积减小 0.11hm<sup>2</sup>。

2、塔基施工区：塔基数量减少，塔基施工区面积减少 0.18hm<sup>2</sup> 直接影响区面积减少 0.05hm<sup>2</sup>。

3、施工便道区：塔基数减少，施工便道长度减少 150m，占地面积减小 0.03hm<sup>2</sup>。施工便道位于平原区，对两侧影响范围较小，施工便道直接影响区面积减小 0.03hm<sup>2</sup>。

建设期与方案设计阶段水土流失防治责任范围对比表

表 3-4

单位:  $\text{hm}^2$ 

项目分区		方案设计	建设期	增减情况	备注	
建设区	新建医药变电站	站址围墙内	0.72	0.68	-0.04	优化设计, 围墙内占地减少
		进站道路	0.44	0.03	-0.41	利用已有道路, 未修建方案所列临时道路
		施工生活区	0.6	0.62	+0.02	根据实际情况, 占地增加 $0.02\text{hm}^2$
		围墙外空地	0.05	0.08	0.03	主体设计变化, 面积增加
	廉州-医药双回220kV线路	塔基区	0.24	0.19	-0.05	对比方案设计阶段, 实际建设线路长度缩短 $0.2\text{km}$ , 塔基数减少 8 基。 未修建电缆线路。相应塔基区、施工区、施工便道面积减少。
		电缆沟区	0.06	0	-0.06	
		塔基施工区	0.53	0.35	-0.18	
		施工便道区	0.33	0.3	-0.03	
	小计		2.97	2.25	-0.72	
	直接影响区	新建医药变电站	站址围墙内	0	0	0
进站道路			0.10	0.01	-0.09	
施工生活区			0.01	0.01	0	
围墙外空地			0	0	0	
廉州-医药双回220kV线路		塔基区	0.36	0.25	-0.11	对比方案设计阶段, 实际建设线路长度缩短 $0.2\text{km}$ , 塔基数减少 8 基。 未修建电缆线路。相应塔基区、施工区、施工便道面积减少。 影响区面积对应减少。
		电缆沟区	0.03	0	-0.03	
		塔基施工区	0.25	0.20	-0.05	
		施工便道区	0.33	0.3	-0.03	
小计		1.08	0.77	-0.31		
合计		4.05	3.02	-1.03		

### 3.1.2 水土流失背景值监测

#### 3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

线路所经区域属华北平原，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。原地貌土壤侵蚀模数为  $150\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

#### 3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期 2013 年 10 月 31 日—2017 年 3 月 31 日施工活动频繁，施工过程中基础开挖、回填、堆土临时堆放、机械碾压、施工运输以及材料场地等占压扰动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受降雨冲刷等影响，各地表扰动区域均产生了不同程度的土壤侵蚀。

通过现场调查，结合查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料，参考类似项目的侵蚀情况，得出建设期内各工程分区土壤侵蚀模数统计情况。详见表 3-5。

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

工程分区		占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	建设期侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )
新建医药变电站	站址围墙内	0.68	900
	进站道路	0.03	800
	施工生活区	0.62	700
	围墙外空地	0.08	600
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	0.19	800
	施工区	0.35	700
	施工便道区	0.3	600

#### 3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

2017 年 4 月项目进入试运行期，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，以及项目扰动区域的覆土平整、土地整治等，项目区水土流失状况较建设期明显降低。经各项水土保持措施综合防护后，各主要区域土壤侵蚀模数基本恢复原地貌状态，施工区及便道等临时占地移交复耕，不再计列。

项目区水土保持措施实施后各侵蚀单元土壤侵蚀模数详见表 3-6。

防治措施实施后项目区土壤侵蚀模数统计表

表 3-6

工程分区		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	试运行期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	
新建医药变电站	进站道路	道路两侧	0.02	200
		硬化区域	0.01	0
	围墙外空地		0.08	200
	站址围墙内		0.68	0
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	塔基基础外	0.15	200
		塔基基础	0.04	0

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

自 2016 年 10 月份监测工作开始, 通过现场实地测量结合施工资料, 统计 2016 年度、2017 年度、2018 年度扰动土地面积。2016 年度扰动面积为 2.21hm<sup>2</sup>, 2018 年度与 2017 年度扰动面积相同, 扰动面积为 2.25hm<sup>2</sup>。详见表 3-7 和 3-8。

2016年度扰动土地面积统计表

表3-7

单位: hm<sup>2</sup>

工程	分区或分段		项目建设区			占地类型	
			永久占地	临时占地	合计		
医药输变电工程	医药变电站	围墙内	0.68	0	0.68	耕地	
		围墙外	站外空地	0.08		0.08	耕地
			进站道路区	0.03	0	0.03	耕地
			施工生活区	0	0.62	0.62	耕地
			小计	0.11	0.62	0.73	耕地
		合计	0.79	0.62	1.41	耕地	
	廉州-医药双回 220kV 线路	线路塔基区	0.17	0	0.17	耕地	
		线路施工区	0	0.34	0.34	耕地	
		施工便道	0	0.29	0.29	耕地	
		合计	0	0.63	0.80	耕地	
	工程总计		0.96	1.25	2.21	耕地	

2017 年度（2018 年度）工程扰动土地积统计表

表 3-8

单位:  $\text{hm}^2$ 

工程	分区或分段		项目建设区			占地类型	
			永久占地	临时占地	合计		
医药输变电工程	医药变电站	围墙内	0.68	0	0.68	耕地	
		围墙外	站外空地	0.08		0.08	耕地
			进站道路区	0.03	0	0.03	耕地
			施工生活区	0	0.62	0.62	耕地
			小计	0.11	0.62	0.73	耕地
		合计	0.79	0.62	1.41	耕地	
	廉州-医药双回 220kV 线路	线路塔基区	0.19	0	0.19	耕地	
		线路施工区	0	0.35	0.35	耕地	
		施工便道	0	0.3	0.3	耕地	
		合计	0.19	0.65	0.84	耕地	
	工程总计		0.98	1.27	2.25	耕地	

## 3.2 土石方流向情况监测

### 3.2.1 设计土石方情况

本工程主体挖方包括变电站基础开挖, 线路塔基开挖、电缆沟开挖, 填方主要用于变电站基础、进站道路、塔基基础以及电缆沟。工程总挖填量为 2.95 万  $\text{m}^3$ , 其中挖方 1.59 万  $\text{m}^3$ , 填方 1.36 万  $\text{m}^3$ , 余方 0.29 万  $\text{m}^3$ , 主要来自变电站、塔基以及电缆沟施工产生的回填余土, 变电站余土, 采用就近地势低洼处分散弃土处理; 输电线路区余土, 在塔基范围内以及电缆沟附近均匀回覆平铺。工程需外借方 631.36 $\text{m}^3$ , 用于进站道路以及变电站垫高。方案设计土石方情况见表 3-9。

方案设计土石方情况表

表 3-9

万 m<sup>3</sup>

分区或分段		总挖填方	挖方	填方	外借方	弃方	备注
医药 220kV 变电站	站围墙内	1.49	0.84	0.65	0.03	0.22	挖土处理后树根腐殖土,就近低洼处分散处理
	进站道路	0.03		0.03	0.03		
	小计	1.52	0.84	0.68	0.06	0.22	
廉州-医药 双回 220kV 线路	线路塔基区	1.25	0.65	0.60		0.05	余土在塔基范围内平铺
	电缆沟	0.18	0.10	0.08		0.02	余土在电缆沟范围内平铺
	小计	1.43	0.75	0.68		0.07	
合计		2.95	1.59	1.36	0.06	0.29	

### 3.2.2 土石方监测情况

该工程挖填主要为土方,动土总量为 2.83 万 m<sup>3</sup>,其中土方开挖 1.47 万 m<sup>3</sup>,填方量 1.36 万 m<sup>3</sup>,余方 0.11 万 m<sup>3</sup>。工程建设过程中产生的土方开挖主要来源于变电站基础开挖、线路塔基开挖、场平工程,填方主要用于进站道路修建、塔基区填筑,余方主要在变电站外就近低洼处分散处理及塔基区占地范围内平铺。建设期土石方量监测结果见表 3-10。

建设期土石方平衡表

表 3-10

万 m<sup>3</sup>

分区或分段		总挖填方	挖方	填方	余方	备注
医药 220kV 变电站	站围墙内	1.77	0.92	0.85	0.07	就近低洼处分散处理
	进站道路	0.06	0.03	0.03		
	小计	1.83	0.95	0.88	0.07	
廉州-医药 双回 220kV 线路	线路塔基区	1	0.52	0.48	0.04	余土在塔基范围内平铺
合计		2.83	1.47	1.36	0.11	

### 3.2.3 建设期与方案设计的土石方对比

线路长度缩短,塔基数减少,未修建地理线路,并且在施工过程中合理控制

土方量，本工程实际建设中土方挖填总量所有减少。

## 4 水土流失防治措施监测

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施方案设计情况

##### 4.1.1.1 变电站

###### 1、变电站区水土保持措施布置

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。

###### 2、围墙外空地水土保持措施布置

站外空地清理表土，集中堆放，清理表土面积为 $0.05\text{hm}^2$ ，施工结束，场地平整后，回铺表土量为 $166\text{m}^3$ 。

###### 3、站外施工及生活区水土保持措施布置

施工前，清理表土面积为 $0.60\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工结束，场地平整后回铺表土量为 $1908\text{m}^3$ 。

###### 4、进站道路区水土保持措施布置

施工前清理永久道路两侧表土面积为 $0.02\text{hm}^2$ ，施工后平整场地回铺表土量为 $53\text{m}^3$ ；施工结束后，临时进站道路进行全面整地，整地面积为 $0.38\text{hm}^2$ 。

##### 4.1.2.2 线路

###### 1、线路塔基区水土保持措施布置

施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 $0.24\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 $774\text{m}^3$ 。

###### 2、线路施工区水土保持措施布置

施工完毕，对线路施工区进行全面整地，整地面积 $0.53\text{hm}^2$ 。

###### 3、线路电缆沟区水土保持措施布置

施工前清理、收集电缆沟占地范围内表层土面积为 $0.06\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，对回铺表土量为 $178\text{m}^3$ 。

###### 4、施工便道区水土保持措施布置

施工完毕，对新增施工便道占地进行全面整地，整地面积为 $0.36\text{hm}^2$ 。

## 4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

### 4.1.2.1 变电站

#### 1、变电站区

站内外排水管沟780m，雨水泵池1座，站内道路两侧空地铺设透水砖，面积 $0.16\text{hm}^2$ ，铺设碎石子 $0.02\text{hm}^2$ 。

#### 2、围墙外空地

施工前清理围墙外硬化区域表土面积为 $0.04\text{hm}^2$ ，施工后平整场地、表土回铺量为 $132\text{m}^3$ 。

#### 3、进站道路区

施工前清理进站道路硬化区域表土面积为 $0.02\text{hm}^2$ ，施工后平整场地、表土回铺量为 $53\text{m}^3$ 。

#### 4、施工及生活区

施工前，清理表土面积为 $0.62\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工结束，施工结束回铺表土量为 $1972\text{m}^3$ ；施工结束后对施工及生活区进行土地平整，平整面积 $0.62\text{hm}^2$ 。

### 4.1.2.2 线路

#### 1、线路塔基区

施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 $0.19\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，回铺表土量为 $613\text{m}^3$ 。

#### 2、线路施工区

施工完毕，对线路施工区进行全面整地，整地面积 $0.35\text{hm}^2$ 。

#### 3、施工便道区

施工完毕，对施工便道占地进行全面整地，整地面积为 $0.3\text{hm}^2$ 。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

#### 4.2.1.1 变电站

##### 1、围墙外空地区水土保持措施布置

绿化：施工完毕，站外空地经表土回覆后绿化面积为 $521\text{m}^2$ 。

## 2、进站道路区水土保持措施布置

施工结束后，道路两侧绿化种草面积为 168m<sup>2</sup>。

## 4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

方案设计施工完毕后对站外空地和进站道路两侧进行绿化，实际施工完毕后，对站外空地和进站道路两侧进行平整后，归还当地，由当地进行市政绿化，绿化效果良好。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 临时措施设计情况

#### 4.3.1.1 变电站

##### 1、站外施工及生活区水土保持措施布置

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 120m，挖方量为 16 m<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 19m<sup>3</sup>。

### 4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

#### 4.2.1.1 变电站

##### 1、施工及生活区

临时拦挡：为减少对施工及生活区周边产生影响，减少水土流失，施工及生活区周边采用彩钢板拦挡，拦挡长度300m。

临时遮盖：在施工区表土临时堆土裸露面设置临时遮盖措施，采用防尘网遮盖，遮盖面积1000m<sup>2</sup>。

方案水土流失防治措施工程量表

表 4-1

一级分区	二级分区	措施类型	水保措施	措施布置			水保工程量					
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量			
医药变电站	站围墙内	工程措施	主体设计	站内	m	1000.00	排水管道	m	1000.00			
					座	1	雨水泵池	座	1			
					hm <sup>2</sup>	0.16	植草砖地面	hm <sup>2</sup>	0.16			
	围墙外占地	围墙外空地	工程措施	表土清理	站外空地	hm <sup>2</sup>	0.05	清理表土	hm <sup>2</sup>	0.05		
						表土回铺	站外空地	hm <sup>2</sup>	0.05	回铺表土	m <sup>3</sup>	156.30
		围墙外空地	植物措施	绿化	站外空地	hm <sup>2</sup>	0.05	撒播草籽	g	5210.00		
						hm <sup>2</sup>	0.05		m <sup>2</sup>	521.00		
		施工及生活区	工程措施	表土清理	施工生活区	hm <sup>2</sup>	0.60	清理表土	hm <sup>2</sup>	0.60		
						表土回铺	施工生活区	hm <sup>2</sup>	0.60	回铺表土	m <sup>3</sup>	1800.00
						整地	施工生活区	hm <sup>2</sup>	0.60	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.60
			临时措施	排水沟	施工区周边	m	120	土方开挖	m <sup>3</sup>	14.40		
						m	120	排水沟	m	120.00		
				沉沙池	施工区内	个	1.00	土方开挖	m <sup>3</sup>	17.40		
		个				1.00	沉淀池	个	1.00			
		进站道路	工程措施	表土清理	永久进站道	hm <sup>2</sup>	0.02	清理表土	hm <sup>2</sup>	0.02		
						表土回铺	永久进站道	hm <sup>2</sup>	0.02	回铺表土	m <sup>3</sup>	50.40
						全面整地	临时进站道	hm <sup>2</sup>	0.38	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.38
	植物措施		绿化	道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.02	撒播草籽	g	1680.00			
					hm <sup>2</sup>	0.02		m <sup>2</sup>	168.00			
廉州-医药双回220kV线路	线路塔基区	工程措施	表土清理	塔基征地范	hm <sup>2</sup>	0.24	清理表土	hm <sup>2</sup>	0.24			
					表土回铺	塔基征地范	hm <sup>2</sup>	0.24	回铺表土	m <sup>3</sup>	730.00	
	线路施工区	工程措施	全面整地	施工区征范围	hm <sup>2</sup>	0.53	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.53			
	电缆沟区	工程措施	表土清理	电缆沟征地	hm <sup>2</sup>	0.06	清理表土	hm <sup>2</sup>	0.06			
					表土回铺	电缆沟征地	hm <sup>2</sup>	0.06	回铺表土	m <sup>3</sup>	168.00	
	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>	0.33	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.33			

项目水土保持工程措施完成情况表

表 4-2

防治分区		措施类型	水保措施	完成工程量		实施时间
				单位	数量	
医药 变电站	站内	工程措施	排水管沟	m	780	2014.2-2015.8
			雨水泵池	座	1	2013.11-2014.2
			透水砖	hm <sup>2</sup>	0.16	2014.4-2015.3
			碎石子	hm <sup>2</sup>	0.02	2014.4-2015.3
	围墙外空地	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.04	2013.12-2014.2
			表土回铺	m <sup>3</sup>	132	2015.12-2016.5
	施工生活区	工程措施	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.62	2016.12-2017.2
			表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.62	2013.12-2014.2
			表土回铺	m <sup>3</sup>	1972	2016.12-2017.3
		临时措施	临时拦挡	m	300	2013.12-2017.2
	临时遮盖		hm <sup>2</sup>	0.10	2013.12-2017.2	
	进站道路	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.02	2013.12-2014.2
表土回铺			m <sup>3</sup>	53	2015.12-2016.5	
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.19	2013.12-2014.2
			表土回铺	m <sup>3</sup>	613	2016.10-2017.3
	线路施工	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.35	2016.10-2017.3
	施工便道	工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.30	2016.10-2017.3

## 4.4 水土保持措施防治效果

医药输变电工程水土保持措施落实情况与水保方案设计相比有所变化。具体变化如下：

### 4.4.1 变电站

#### 1、变电站区

##### (1) 工程措施

方案设计站内设排水坡度、排水管道、雨水泵池等排水设施；站内地面铺植草砖。实际完成排水管沟780m，修建雨水泵池1座，雨水经雨水口及排水沟收集，经雨水泵池升压后通过站外排水管道接入市政排水。排水管道由于设计变化，长度减少220m。由于两型一化文件要求，变电站内空地全部硬化，站内铺设植草

砖地面 $0.16\text{hm}^2$ 改为透水砖地面 $0.16\text{hm}^2$ 。站内配电装置周围铺设碎石，具有水土保持功能，面积 $0.02\text{hm}^2$ 。

## 2、围墙外空地

(1) 工程措施：方案设计站外空地清理表土，集中堆放，清理表土面积为 $0.05\text{hm}^2$ ，施工结束，场地平整后，回铺表土量为 $166\text{m}^3$ 。实际硬化面积为 $0.04\text{hm}^2$ ，施工前清理硬化区域表土面积为 $0.04\text{hm}^2$ ，施工后平整场地回铺表土量为 $132\text{m}^3$ 。实际与方案设计阶段对比，清理表土面积减少 $0.01\text{hm}^2$ ，场地平整后，回铺表土量减少 $34\text{m}^3$ 。

## (2) 植物措施

方案设计施工完毕后，站外空地经表土回覆后绿化面积为 $0.05\text{m}^2$ 。实际完工后，未硬化部分 $0.04\text{hm}^2$ 自然恢复植被。

## 3、施工生活区

(1) 工程措施：实际施工前，清理表土面积为 $0.62\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工结束，场地平整后回铺，土地平整 $0.62\text{hm}^2$ 。根据实际征地情况，施工区占地比方案设计占地增加 $0.02\text{hm}^2$ ，表土剥离回铺量比方案增加 $0.02\text{hm}^2$ 。

## (2) 临时措施

临时排水：方案设计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 $120\text{m}$ 。根据实际施工需要，未修建临时排水沟，雨水进行入渗散排，施工及生活区周位采用彩钢板拦挡，长度 $300\text{m}$ 。

临时沉淀池：方案设计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 $19\text{m}^3$ 。实际建设过程中，未修建沉淀池，为减少水土流失，对生活区裸露区域采用彩条布进行遮盖，遮盖面积 $0.1\text{hm}^2$ 。

## 4、进站道路区

(1) 工程措施：施工前清理路面区域表土面积为 $0.02\text{hm}^2$ ，由于临时进站道路未修建，平整面积减少 $0.38\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施：施工结束后，进站道路及周边空地由市政进行绿化。

### 4.4.2 输电线路

#### 1、线路塔基区水土保持措施布置

工程措施：实际施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 $0.19\text{hm}^2$ ，

集中堆放，施工完毕后，回铺表土。由于塔基区占地面积减少，实际建设比方案设计表土剥离回铺量减少  $0.05\text{hm}^2$ 。

#### 2、线路施工区水土保持措施布置

工程措施：施工完毕，对线路施工区进行全面整地，整地面积  $0.35\text{hm}^2$ 。方案设计整地面积  $0.53\text{hm}^2$ ，实际减少  $0.18\text{hm}^2$ 。

#### 3、线路电缆沟区水土保持措施布置

方案设计施工前清理、收集电缆沟占地范围内表层土面积为  $0.06\text{hm}^2$ ，集中堆放，施工完毕后，对回铺表土量为  $178\text{m}^3$ 。实际建设过程未修建电缆线路，故减少此部分工程量。

#### 4、施工便道区水土保持措施布置

工程措施：施工完毕，对新增施工便道占地进行全面整地，整地面积为  $0.3\text{hm}^2$ 。方案设计整地面积  $0.33\text{hm}^2$ ，实际比方案设计减少  $0.03\text{hm}^2$ 。

医药输变电工程水土保持防治措施变化情况详见表 4-3。

水土保持防治措施对比分析表

表4-3

一级分区	二级分区		措施类型	水保措施	单位	工程量		增减情况	备注
						方案	实际		
医药变电站	站围墙内		工程措施	排水管道	m	1000	780	-220	优化设计, 排水长度减少
				雨水泵池	座	1	1	0	修建雨水泵池 1 座
				植草砖	hm <sup>2</sup>	0.16	0.16 (透水砖)	0	铺设植草砖改为铺设透水砖, 增设铺碎石子 0.02hm <sup>2</sup>
				碎石子	hm <sup>2</sup>	0	0.02	+0.02	
	围墙外占地	围墙外空地	工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	0.05	0.04	-0.01	围墙外空地面积增加
				表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.05	0.04	-0.01	
			植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0	-0.05	市政绿化
				工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	0.60	0.62	+0.02
		表土回铺	hm <sup>2</sup>		0.60	0.62	+0.02		
		整地	hm <sup>2</sup>		0.60	0.62	+0.02		
		施工及生活区	临时措施	排水沟	m	120	0	-120	临时措施根据实际施工条件需要, 进行了调整。
				沉沙池	座	1	0	-1	
				彩条布遮盖	hm <sup>2</sup>	0	0.1	+0.1	
				彩钢板拦挡	m	0	300	+300	
	进站道路	工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0	进站道路两侧表土清理回铺	
			表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0		
		植物措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.38	0	-0.38	临时道路减少	
绿化			hm <sup>2</sup>	0.02	0	-0.02	市政进行绿化		
廉州-医药双回220kV线路	线路塔基区		工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	0.24	0.19	-0.05	塔基数减少 8 基, 电缆线路未修建, 故各区占地面积相应减少, 工程量减少
				表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.24	0.19	-0.05	
	线路施工区		工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.53	0.35	-0.18	
	电缆沟区		工程措施	表土清理	hm <sup>2</sup>	0.06	0	-0.06	
				表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.06	0	-0.06	
施工便道区		工程措施	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.33	0.3	-0.03		

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,该项目实际造成水土流失面积为 1.70hm<sup>2</sup>,项目扰动占地详细情况见表 5-1。

水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm<sup>2</sup>

项目分区		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )
医药变电站	站内	0.18
	站外空地	0.08
	进站道路	0.02
	施工生活区	0.62
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	0.15
	施工区	0.35
	施工便道区	0.3
合计		1.7

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 原地貌土壤侵蚀量

根据原地貌背景侵蚀模数,项目建设区内原地貌年土壤侵蚀量约 3.4t。原地貌土壤侵蚀量统计见表 5-2。

项目区原地貌土壤侵蚀量统计表

表 5-2

工程分区		占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	原地貌侵 蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot$ a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)
新建医药变电站	站址围墙内	0.68	150	1	1.0
	进站道路	0.03	150	1	0.0
	施工生活区	0.62	150	1	0.9
	围墙外空地	0.08	150	1	0.1
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	0.19	150	1	0.3
	施工区	0.35	150	1	0.5
	施工便道区	0.3	150	1	0.5
合计		2.25			3.4

### 5.2.2 建设期土壤侵蚀量

医药输变电工程施工集中在 2013 年 11 月 31 日至 2017 年 3 月 31 日，施工期间现场机械活动剧烈，施工过程中基础开挖、施工运输、材料压占等施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受降雨冲刷等影响，极易发生水土流失。

项目建设期扰动土地面积  $2.25\text{hm}^2$ ，建设期产生的土壤侵蚀总量为 59.3t，项目建设期水土流失面积及产生的土壤侵蚀量详情见表 5-3。

建设期土壤侵蚀量统计表

表 5-3

工程分区		占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	建设期侵蚀模 数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot$ a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)
新建医药变电站	站址围墙内	0.68	900	3.5	21.4
	进站道路	0.03	800	3.5	0.8
	施工生活区	0.62	700	3.5	15.2
	围墙外空地	0.08	600	3.5	1.7
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	0.19	800	3.5	5.3
	施工区	0.35	700	3.5	8.6
	施工便道区	0.3	600	3.5	6.3
合计		2.25			59.3

### 5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

2017 年 4 月工程进入试运行期，由于工程区内各项水土流失防治措施的实

施和水土保持效益的初步发挥，当年项目区土壤侵蚀量明显降低，甚至低于原地貌状态，临时占地移交当地复耕。

2017年4月至2017年7月项目区共产生土壤侵蚀量0.4t。项目试运行期土壤侵蚀量统计情况详见表5-4。

试运行期各扰动地表类型土壤侵蚀量统计表

表 5-4

工程分区		未硬化区域 (hm <sup>2</sup> )	试运行期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时段 (年)	侵蚀量 (t)
新建医药变电站	进站道路	0.01	200	0.5	0.1
	围墙外空地	0.04	200	0.5	0.1
廉州-医药双回	塔基区	0.15	200	0.5	0.2
合计		0.20			0.4

### 5.3 水土流失危害

项目区在工程建设过程中扰动地表，破坏原地表植被，地表裸露造成抗蚀能力降低。经调查，项目区土壤侵蚀的主要表现形式为面蚀。项目建设造成的水土流失危害主要表现为：

(1) 工程建设破坏表土层土壤结构，造成土体抗蚀力和抗冲力下降，加剧土壤侵蚀。送电线路塔基在施工过程中，开挖土方扰动地表，临时堆土结构松散，破坏了土壤形态结构。

(2) 工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。

调查表明，建设单位在工程施工过程中采取了必要的水土流失防护措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。工程监理记录表明，建设单位根据工程建设实际情况，较好的落实了水土保持防护措施，确保建设期间水土流失得到有效治理。在开挖、运输、堆放及回填作业过程中比较重视水土保持，并保证土石及时的回填转移，避免了水土流失进一步的加剧。

综合来看，水土流失发生在工程建设区内，建设过程中造成的水土流失得到了有效的治理，临时占用土地施工结束后进行了平整，没有对周边的河流水系和村庄造成水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测

### 6.1 扰动土地整治率

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，各防治分区内建(构)筑物占地面积  $0.55\text{hm}^2$ ；工程共完成土地治理面积  $2.21\text{hm}^2$ ；扰动土地整治率达到 98.22%。项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 6-1。

扰动土地整治情况统计表

表 6-1

监测分区		扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动土地治理面积 ( $\text{hm}^2$ )				扰动土地整 治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物及 硬化	小计	
医药变 电 站	站内	0.68	0.18		0.5	0.68	100.00
	站外空地	0.08	0.08			0.08	100.00
	进站道路	0.03	0.02		0.01	0.03	100.00
	施工生活 区	0.62	0.61			0.61	98.39
廉州-医药 双回 220kV 线 路	塔基区	0.19	0.14		0.04	0.18	100.00
	施工区	0.35	0.34			0.34	97.80
	施工便道 区	0.3	0.29			0.29	98.20
合计		2.25	1.66		0.55	2.21	98.22

### 6.2 水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计，该项目实际造成水土流失面积为  $1.7\text{hm}^2$ ；水土保持治理面积  $1.66\text{hm}^2$ ；水土流失总治理度达到 97.65%，达到了方案设计的要求。项目水土流失治理面积汇总情况详见表 6-2。

水土流失治理情况统计表

表 6-2

监测分区		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
医药变电站	站内	0.18	0.18		0.18	100.00
	站外空地	0.08	0.08		0.08	100.00
	进站道路	0.02	0.02		0.02	100.00
	施工生活区	0.62	0.61		0.61	98.39
廉州-医药双回 220kV 线路	塔基区	0.15	0.14		0.14	93.33
	施工区	0.35	0.34		0.34	97.14
	施工便道区	0.3	0.29		0.29	96.67
合计		1.7	1.66	0	1.66	97.65

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测统计、计算的结果,该项目建设过程中产生土方 0.11 万 m<sup>3</sup>, 土方为变电站基础开挖和塔基基础开挖产生的土方,平铺于变电站及塔基站内范围内,未产生永久性弃渣,故未计算拦渣率。

### 6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区为北方土石山区,容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a,通过对项目区水土流失状况的监测,统计出项目试运行期平均土壤侵蚀模数为 200t/km<sup>2</sup>·a,项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.0。

### 6.5 林草植被恢复率与林草覆盖率

本工程占地类型主要为耕地,工程完工后,施工临时占地进行全面整地,归还当地进行复耕,变电站围墙外空地自然恢复植被,自然恢复植被面积和复耕面积不计列绿化措施面积,故本报告未计列林草植被恢复率和林草覆盖率。

### 6.6 防治效果分析

方案实施后,由本工程建设和生产运行所造成的人为水土流失得到有效防

治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障输变电工程的安全运行。项目实际达到指标见表 6-3。

水土保持方案目标值实现情况评估表

表 6-3

防治指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
扰动土地整治率(%)	95	水保措施面积+建筑面积	hm <sup>2</sup>	2.21	98.22	达标
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	2.25		
水土流失总治理度(%)	85	水保措施防治面积	hm <sup>2</sup>	1.66	97.65	达标
		造成水土流失面积	hm <sup>2</sup>	1.7		
土壤流失控制比	0.7	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> .a	200	1.0	达标
		土壤侵蚀模数平均值	t/km <sup>2</sup> .a	200		
拦渣率(%)	95	设计拦渣量	万 m <sup>3</sup>	/	/	/
		弃渣量	万 m <sup>3</sup>	/		
林草植被恢复率(%)	95	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	/	/	/
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	/		
林草覆盖率(%)	2	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	/	/	/
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	/		

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

国网河北省电力有限公司在项目建设中较重视水土保持工作，积极的落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

医药输变电工程累计扰动占地 2.25hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.98hm<sup>2</sup>，临时占地 1.27hm<sup>2</sup>；工程占地类型主要为耕地，与方案相比，水土流失防治责任范围面积减少 1.04hm<sup>2</sup>。

该工程动土总量为 2.83 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖 1.47 万 m<sup>3</sup>，填方量 1.36 万 m<sup>3</sup>，余方 0.11 万 m<sup>3</sup>。余方为变电站基础开挖和塔基开挖产生，均匀回铺于变电站周围及塔基征地范围内。

### 7.2 水土保持措施评价

监测单位汇总统计，本项目实际完成的水土保持工程措施主要包括排水管沟 780m、雨水泵池 1 座、透水砖 0.16 hm<sup>2</sup>、铺碎石子 0.02hm<sup>2</sup>、表土剥离 0.87hm<sup>2</sup>、覆土平整 0.87hm<sup>2</sup>、场地平整 1.27hm<sup>2</sup>、临时拦挡 300m、临时遮盖 0.10 hm<sup>2</sup>。

水土保持措施实施效果明显，项目区扰动土地整治率达到 98.22%；水土流失总治理度达到 97.65%；土壤流失控制比达到 1.0；工程余方变电站外及塔基区平铺，未产生永久弃渣，故未计算拦渣率；变电站施工及生活区、塔基临时施工区土地平整后复耕，进站道路两侧由政府进行绿化，围墙外空地自然恢复植被，未计列林草植被恢复率和林草植被覆盖率。

综上所述，医药输变电工程项目水土保持工程设计合理，落实到位，能够达到有关技术规范和方案设计要求。

### 7.3 存在问题及建议

(1) 运行期加强水土保持设施的巡查、管护力度，发现问题及时修补，避免影响范围的扩大。

(2) 及时清理变电站内排水口，保障雨水顺利排出。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1)防治责任范围及监测点位图

### 8.2 有关资料

- (1)监测影像资料

现场照片：



医药变电站进站道路（2016.10.25）



变电站内铺设透水砖（2016.10.25）



变电站内排水（2017.3.20）



变电站内排水（2017.3.20）



变电站内铺设碎石子（2017.3.20）



围墙外空地自然恢复植被（2016.10.25）



进站道路两侧政府绿化（2017.3.20）



施工及生活区已平整（2017.3.20）



塔基区平整（2017.3.20）



塔基区复耕（2018年8月）



塔基区已复耕（2017.3.20）



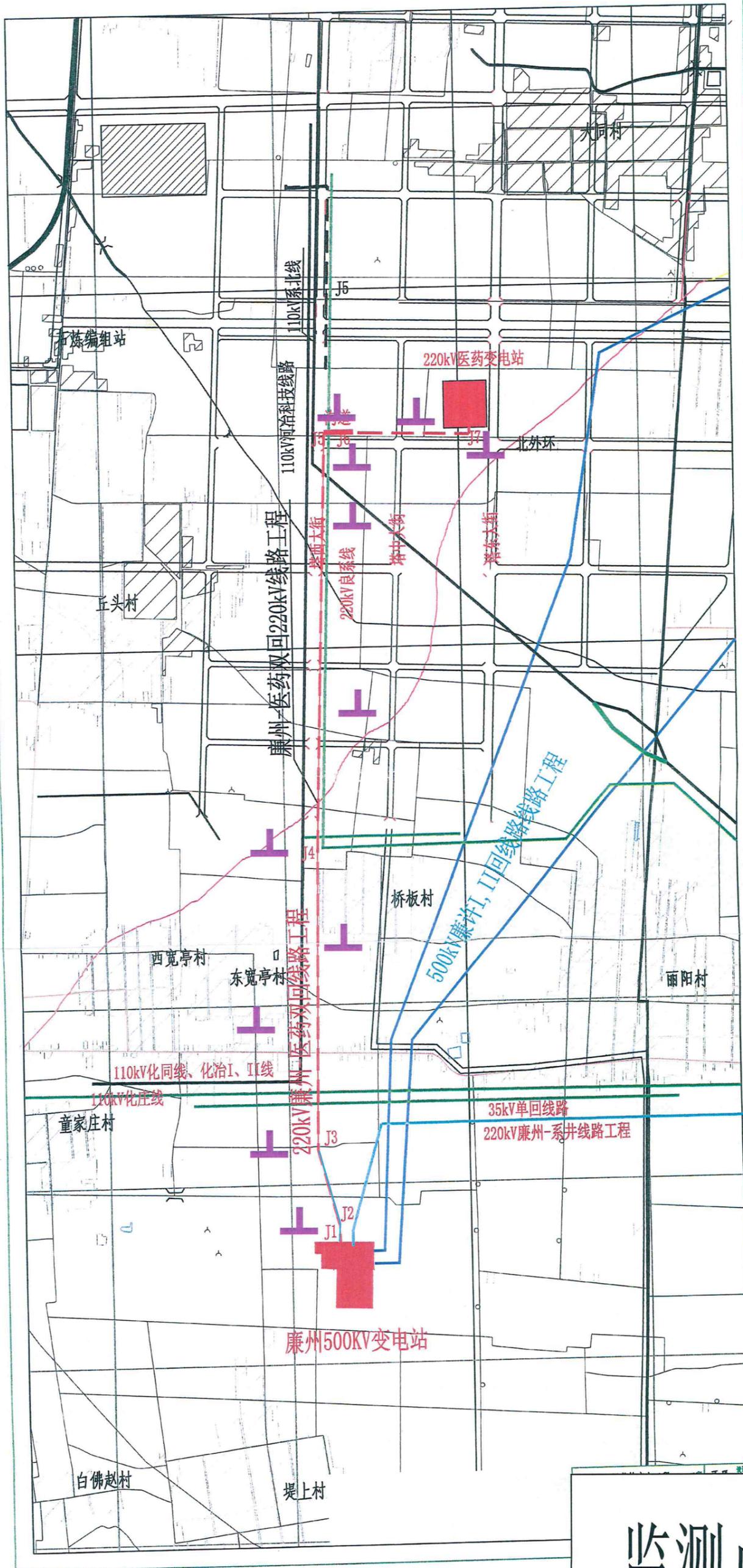
塔基区施工便道已平整（2016.10.25）



塔基区已平整（2016.10.25）



廉州变电站（2017.3.20）



监测点位

220千伏医药站为新建变电站，500千伏廉州站为原有变电站。

监测点位图