

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程

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石家庄供电公司
编制单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二一年六月

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程

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 (总经理) 

核定: 王富 (副总工) 

审查: 张伟 (副总经理) 

校核: 李艳丽 (高级工程师) 

项目负责人: 钟晓娟 (工程师) 

编写: 钟晓娟 (工程师) (报告编写、外业调查) 

耿培 (工程师) (资料收集) 

贾志刚 (工程师) (制图) 

前 言

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程，位于河北省石家庄市栾城区、元氏县、赵县境内，建设内容为新建 220kV 架空线路 10.988km(新建铁塔 38 基)、拆除旧线路 12km (拆除原 220kV 线路杆塔 35 基)。全线地形为平原，地势平坦，交通道路纵横，施工运输较为方便。

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程占地面积 4.38hm²，其中永久占地面积 0.64hm²，临时占地面积 3.74hm²，占地类型为耕地。项目总投资 2407.4 万元，主体工程于 2019 年 11 月 29 日开工建设，2020 年 9 月 30 日完工，总工期 10 个月。项目由国网河北省电力有限公司石家庄供电公司负责建设。

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》的要求，国网河北省电力有限公司石家庄供电公司委托中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制。2019 年 5 月 15 日，石家庄市行政审批局以“石行审水保许决〔2019〕2 号”批复了该水土保持方案报告书。

2020 年 1 月，河北环京工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。我单位组织相关技术人员组成监测组，在项目建设过程中多次进行现场监测，并根据现场监测结果，向施工单位提出意见和建议，施工单位据此进行改进，最终于 2021 年 6 月根据监测结果汇总完成了水土保持监测总结报告。

在本项目水土保持监测工作开展过程中得到了项目区各级水行政主管部门、建设单位、施工单位、监理单位等相关单位的大力支持，在此深表感谢！

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程水土保持监测特性表

填表时间：2021 年 6 月

主体工程主要技术指标									
项目名称		石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程							
建设规模	新建 220kV 架空线路 10.988km(新建铁塔 38 基)、拆除旧线路 12km (拆除原 220kV 线路杆塔 35 基)，以及配套光缆通信工程。	建设单位、联系人	国网河北省电力有限公司石家庄供电公司、姜志忠						
		建设地点	石家庄市栾城区、元氏县、赵县						
		所属流域	海河流域						
		工程总投资	2407.4 万元						
		工程总工期	2019 年 11 月 29 日至 2020 年 9 月 30 日 (总工期 10 个月)						
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 0311-85696305		
自然地理类型		暖温带半湿润大陆性季风气候			防治标准		一级标准		
监测内容	监测指标	监测方法			监测指标		监测方法		
	1.水土流失状况监测	调查监测			2.防治责任范围监测		调查监测		
	3.水土保持措施情况监测	调查监测			4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测	调查监测			水土流失背景值		150t/km ² a		
方案设计防治责任范围		6.45hm ²			容许土壤流失量		200t/km ² a		
水土保持投资		59.78 万元			水土流失目标值		180t/km ² a		
防治措施		1) 线路塔基区：完成工程措施包括表土清理 0.64hm ² ，表土回铺 1920m ³ ；完成临时措施包括临时遮盖 1120m ² 。 2) 原杆塔拆除施工区：完成工程措施包括表土清理 0.21hm ² ，表土回铺 630m ³ ，整地 1.75hm ² ；临时措施包括临时遮盖 1800m ² 。 3) 塔基施工区：完成工程措施包括整地 0.34hm ² ；临时措施包括临时遮盖 2160m ² ，彩条布临时铺垫 760m ² 。 4) 牵张场及跨越架区：完成工程措施包括整地 0.57hm ² ，临时措施包括彩条布临时铺垫 3800m ² 。 5) 施工便道区：完成工程措施包括整地 1.08hm ² 。							
监测结论	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
	扰动土地整治率	95%	98.63%	防治措施面积	4.32hm ²	永久建筑物及硬化面积	0hm ²	扰动土地总面积	4.38hm ²
	水土流失总治理度	95%	98.63%	防治责任范围面积	4.38hm ²	水土流失总面积		4.38hm ²	
	土壤流失控制比	1.0	1.5	工程措施面积	4.32hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² a	
	林草覆盖率	--	--	植物措施面积	--	监测土壤流失情况		130t/km ² a	
	林草植被恢复率	--	--	可恢复林草植被面积	--	林草类植被面积		--	
	拦渣率	95%	95%	实际拦挡弃渣量	--	总弃渣量		--	
	水土保持治理达标评价	主要水土流失防治指标达到了水土流失防治标准规定的一级防治标准和方案设计的防治目标。							
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，监测期间未发生重大水土流失事件，基本满足生产建设项目建设项目水土保持的要求。								
主要建议	落实好水土保持设施的管护责任，保证各项水土保持设施的良好运行。								

目录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
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
2 监测内容与方法	12
2.1 扰动土地情况	12
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	12
2.3 水土保持措施	13
2.4 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 取料监测结果	19
3.3 弃渣监测结果	19
3.4 土方流向情况监测结果	19
3.5 其他重点部位监测结果	21
4 水土流失防治措施监测结果	22
4.1 工程措施监测结果	22
4.2 临时防护措施监测结果	24
4.3 水土保持措施防治效果	27
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	33
5.4 水土流失危害	33
6 水土流失防治动态监测结果	34
6.1 扰动土地整治率	34
6.2 水土流失总治理度	34

6.3 土壤流失控制比.....	35
6.4 拦渣率.....	35
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率.....	35
6.6 防治效果.....	35
7 结论.....	37
7.1 水土流失动态变化.....	37
7.2 水土保持措施评价.....	37
7.3 存在问题及建议.....	37
7.4 综合结论.....	37
8 附图及有关资料	39
8.1 附图.....	39
8.2 有关资料.....	39

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 地理位置

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程位于河北省石家庄市栾城区、元氏县、赵县境内。

工程项目地理位置详见图 1-1。

1.1.1.2 建设性质、规模与等级

(1) 建设性质

建设类改建项目。

(2) 工程规模

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程：原龙岗-王里 220kV 线路起于龙岗 220kV 变电站，同塔双回路架设至龙里线 N14 号塔，分为龙里 I 线与龙里 II 线两条单回路平行架设，其中龙里 I 线单回架设至王里 220kV 变电站，龙里 II 线单回路架设至 N44 号塔与王里-赵县 220kV 线路同塔双回架设至王里变电站。改造线路起自龙岗-王里 220kV 线路同塔双回 14 号塔，终止于王里 220kV 变电站和龙里 II 线 44 号塔；改造线路基本成南北走向，全长 10.988km（其中双回路 9.955km，单回路 1.033km），全线平原，交通便利；新建铁塔 38 基（其中双回路塔 33 基，单回路塔 5 基），拆除旧线路 12km，拆除原杆塔 35 基。

配套光缆通信工程：沿新建同塔双回段及龙里 I 线段 220kV 线路架设 1 根 36 芯 OPGW 光缆进王里站侧原龙里 I 线出线间隔架构，在架构与原有引入缆进接头盒熔接。新建 OPGW 光缆与线路工程同塔、同期建设，不新增占地。

工程等级：中型。

工程特性表见表 1-1。

工程特性表

表 1-1

序号	项目		主要技术指标	
1	项目名称		石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	
2	项目性质及等级		建设类改建项目，中型	
3	地理位置		河北省石家庄市栾城区、元氏县、赵县	
4	建设单位		国网河北省电力有限公司石家庄供电公司	
5	项目组成	线路	新建线路路径长 10.988km (其中双回路 9.955km, 单回路 1.033km), 新建铁塔 38 基 (其中双回路塔 33 基, 单回路塔 5 基), 拆除旧线路 12km, 拆除原杆塔 35 基。	
6	工程占地	总占地	hm ²	4.38
7		永久占地	hm ²	0.64
8		临时占地	hm ²	3.74
9	土方总量	总量	万 m ³	2.68
10		开挖	万 m ³	1.34
11		回填	万 m ³	1.34
12		外借方	万 m ³	0
13		余方	万 m ³	0



图 1-1 项目地理位置图

1.1.1.3 项目组成

(1) 龙岗-王里 220kV 线路改造工程

新建线路起自龙岗-王里 220kV 线路同塔双回 14 号塔，终于王里 220kV 变电站

和龙里 II 线 44 号塔；基本成南北走向，采用双回路、单回路架设；全线平原，交通便利；工程拆除原龙里线同塔双回 14 号塔、龙里 I 线 45、46 号塔、龙里 II 线 15-43 号塔。新建线路双回路架设起自郭家庄北侧设立 J1，向西南设立 J2，左转沿原龙里 II 线跨越洨河支流至宿村西侧设立 J3，右转向南跨越 X063 南西公路设立 J4，左转向东南经黄家辛庄村、北安乐村，至周家庄东侧设立 J5，右转向南至沟岸村西南侧设立 J6，左转向东南至北王里镇北侧设立 J7 后分两个单回路。其中一条右转向东南设立 J8，右转跨越王里-城关、王里-赵县 110kV 线路、赵赞连接线后设立终端塔 J9 后进入王里变电站；另一条左转至原龙里 II 线下设立 J8'，右转至已有的原龙里 II 线 44 号塔，再利用原龙里 II 线、王里-赵县 220kV 线路的同塔双回架设至王里变电站。

线路塔型有 2B3-ZM2-30、2E3-SZ2-21、2E3-SZ2-24、2E3-SZ2-27、2E3-SZ2-33、2B5-J1-18、2B5-DJ2-27、2E5-SDJ-18、2E5-SJ1-18、2E5-SJ2-18、2E5-SJ2-21、2E5-SJ4-18。

新建线路路径长 10.988km (其中双回路 9.955km，单回路 1.033km)，新建铁塔 38 基 (其中双回路塔 33 基，单回路塔 5 基)，拆除旧线路 12km，拆除原杆塔 35 基。线路沿线为平原地貌。线路总占地 4.38hm²，其中线路塔基区占地 0.64hm²，塔基施工区占地 0.34hm²，牵张场及跨越架区占地 0.57hm²，施工便道区占地 1.08hm²，原杆塔拆除施工区占地 1.75hm²。

1.1.1.4 项目投资、建设工期

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程总投资 2407.4 万元，2019 年 11 月 29 日开工建设，2020 年 9 月 30 日完工，总工期 10 个月。

1.1.1.5 占地面积

工程总占地面积 4.38hm²，其中永久占地面积 0.64hm²，临时占地面积 3.74hm²。占地类型为耕地。

项目占地情况详见表 1-2。

项目占地面积统计表

表 1-2

单位: hm^2

项目	项目分区	占地性质		占地类型	合计
		永久占地	临时占地		
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	0.64		0.64	0.64
	原杆塔拆除施工区		1.75	1.75	1.75
	塔基施工区		0.34	0.34	0.34
	牵张场及跨越架区		0.57	0.57	0.57
	施工便道区		1.08	1.08	1.08
合计		0.64	3.74	4.38	4.38

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填方总量为 2.68 万 m^3 ，全部为土方，其中挖方量为 1.34 万 m^3 ，填方量为 1.34 万 m^3 ，土方挖填平衡。

工程土石方情况见表 1-3。

建设期土石方平衡表

表 1-3

单位: 万 m^3

项目分区	挖填总量	挖方	填方
新建线路塔基	2.46	1.23	1.23
原杆塔拆除区	0.22	0.11	0.11
合计	2.68	1.34	1.34

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目位于河北省石家庄市栾城区、元氏县、赵县境内。项目区属于华北平原地貌，地形开阔、平坦，地势总体由西北向东南微倾，线路沿线海拔 46-52m。



图 1-2 项目区地形地貌

1.1.2.2 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽，降温较快，冬季寒冷干燥。多年平均气温约 12.9℃，最大冻土深 68cm，年日照时数约 2522h/a，全年无霜期约 205d，年平均相对湿度约 68%，风速 2.6m/s， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温约为 4000℃，年平均蒸发量 1421.4mm，年平均降雨量 474mm，10 年一遇 24h (12h、6h、1h) 降雨量为 150.4mm (94.9mm、60.8mm、25.6mm)，全年降水时间主要集中在 6-8 月，约占全年降水量的 70%。

1.1.2.3 水文

项目区属海河流域子牙河水系，项目区附近主要有洨河及其支流。

洨河：洨河长 85km，流域面积 1658km²，洨河既是排洪河道，又是石家庄市区总退水渠雨水和城区污水的汇流出口和排沥河道。线路于栾城区郭家庄南侧由西北向东南方向跨越洨河支流，跨越处河道为东西走向，单槽断面，宽约 40-50m，跨河

段为一档跨越，无河中立塔。

1.1.2.4 土壤植被

项目区土壤以褐土为主，褐土为暖温带半湿润气候的地带性土壤，具有弱粘化层和钙积层，褐土颜色为棕褐色，透水性好，弱碱性 (pH 7.0~8.4)。线路沿线为平原地貌，土层相对较厚，植被条件较好，但土质相对较疏松，遇暴雨、大风天气，易发生水土流失。

项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林带，现状植被覆盖率为 8.22%，植物以常见的树种（杨、柳、刺槐等）以及农作物（玉米、小麦、棉花、花生、大豆等）为主。

1.1.2.5 项目区侵蚀现状

根据《河北省水土保持规划 (2016-2030 年)》，项目区属北方土石山区-华北平原区-京津冀城市群人居环境维护农田防护区-冀中平原中部人居环境维护与农田防护区。项目区原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀；土壤侵蚀强度为微度，现状土壤侵蚀模数 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目所处区域容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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》、《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区涉及的元氏县属太行山国家级水土流失重点治理区，涉及的栾城区、赵县属河北省水土流失防治区，依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008) 的规定，同一项目所处区域出现两个标准时，采用高一级标准，本工程水土流失防治标准执行一级标准。

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

限公司石家庄供电分公司委托中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作。2019年5月15日，石家庄市行政审批局以“石行审水保许决〔2019〕2号”批复了该水土保持方案报告书。水土保持方案无变更。

建设单位将水土保持工程作为主体工程的一个重要组成部分，设定专门机构和人员具体负责组织，落实水土保持工程后续设计和施工管理。本项目主体工程于2019年11月29日开工建设，2020年9月30日完工，与主体工程同步完成的水土保持措施有：表土剥离、表土回铺、整地、临时遮盖、彩条布铺垫等。

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。在施工过程中，建设单位根据监测单位提出的监测意见，加强施工裸露面苫盖，及时进行土地平整，积极落实监测意见提出的水土保持措施。加强水土保持工作管理和协调等。项目建设期间，未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施情况

2020年1月，河北环京工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。接受监测任务后，成立石家庄龙岗-王里220kV线路改造工程监测项目部，及时开展了现场调查监测工作，根据收集到的资料及现场调查，监测单位于2020年2月完成了《石家庄龙岗-王里220kV线路改造工程水土保持监测实施方案》。

石家庄龙岗-王里220kV线路改造工程于2019年11月29日开工建设，2020年9月30日完工。依据监测实施方案制定的技术路线、监测布局和方法，开展监测工作。

监测项目部先后多次进行现场调查，并根据现场勘查情况完成2019年第四季度至2021年第一季度季报，于2021年6月，监测单位按照监测实施方案完成了各项监测工作，最终完成《石家庄龙岗-王里220kV线路改造工程水土保持监测总结报

告》。

1.3.2 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进行技术交底，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等内容见表 1-5。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-4

姓名	职务或职称	职责分工
王富	副总工	技术报告核定
张伟	副总经理	工作协调、制定监测计划、技术报告审查
李艳丽	高级工程师	报告校核
钟晓娟	工程师	报告编写、外业调查
耿培	工程师	资料收集
贾志刚	工程师	图件制作

1.3.3 监测点布设

项目采用现场调查的方法，水土保持监测点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 6 处。

监测点位布置情况见表 1-6。

监测点位布置情况表

表 1-5

监测分区	监测点数	选取标准	监测方法
线路塔基区	2	基础开挖	调查监测
原杆塔拆除施工区	1	施工区域	调查监测
塔基施工区	1	临时堆土、堆料	调查监测
牵张场及跨越架区	1	占压区域	调查监测
施工便道区	1	占压区域	调查监测

1.3.4 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 1-7。

监测设备一览表

表 1-6

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
	测距仪	1 个	测距
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
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
	无人机	1 台	监测扰动面积

1.3.5 监测技术方法

本工程采用实地测量、地面观测、资料分析等监测方法，结合施工过程资料及影像资料收集等手段开展监测工作。

(1) 实地测量

通过对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。

(2) 地面观测

对水土流失情况、水土流失量及变化情况等监测内容，布设地面观测设施进行土壤侵蚀观测，作为固定监测点。为了增加观测覆盖面，提高观测数据的代表性和可靠性，随机布设样地，进行侵蚀沟量测。

(3) 资料分析。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。

(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。

1.3.6 监测成果提交情况

监测项目部于 2020 年 2 月完成了《石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程水土保持监测实施方案》。根据现场勘查情况完成 2019 年第四季度至 2021 年第一季度季报，于 2021 年 6 月，监测单位按照监测实施方案完成了各项监测工作，最终完成《石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程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

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。

监测方法与频次：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。

扰动土地情况监测说明表

表 2-1

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
扰动土地情况监测	扰动范围、面积、土地利用类型及变化情况等。	采用实地量测、资料分析的方法	土地扰动面积监测每季度不少于 1 次	<p>1、根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目建设责任范围。</p> <p>2、工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。</p> <p>3 分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。</p>

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、砾石、尾矿等）

本工程挖填方总量为 2.68 万 m^3 ，全部为土方，其中挖方量为 1.34 万 m^3 ，填方

量为 1.34 万 m³，土方挖填平衡。不涉及取料和弃渣。

2.3 水土保持措施

监测内容：包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、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水土保持措施进行了重点监测，水土保持措施工程量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。

监测频次：工程措施工程量每季度监测一次。

水土保持措施监测说明表

表 2-2

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
水土保持措施监测	工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。	采用实地量测和资料分析的方法。	工程措施重点区域每月监测记录不少于 1 次，整体状况每季度不少于 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次。	1、根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。 2、工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。 3、分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。

2.4 水土流失情况

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。土壤流失面积监测不少于每季度 1 次，土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨、大风加测。

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。

水土保持措施监测说明表

表 2-3

项目	监测内容	监测要求		监测程序
		监测方法	监测频次	
水土流失情况监测	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	采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。	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。	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。
			水土流失危害事件发生后1周内完成监测工作	发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

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《石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，水土流失防治责任范围总面积 6.45 hm^2 ，其中项目建设区 4.49 hm^2 ，直接影响区 1.96 hm^2 。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。

方案确定的水土流失防治责任范围表

表 3-1

单位： hm^2

项目	项目分区	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	0.64	0.46	1.1
	原杆塔拆除施工区	1.8	0.41	2.21
	塔基施工区	0.38	0.15	0.53
	牵张场及跨越架区	0.61	0.24	0.85
	施工便道区	1.06	0.7	1.76
合计		4.49	1.96	6.45

3.1.1.2 监测的防治责任范围

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

石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程建设期防治责任范围为 4.38 hm^2 。

监测的建设期水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位: hm^2

项目	项目分区	项目建设区	防治责任范围
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工 程	线路塔基区	0.64	0.64
	原杆塔拆除施工区	1.75	1.75
	塔基施工区	0.34	0.34
	牵张场及跨越架区	0.57	0.57
	施工便道区	1.08	1.08
合计		4.38	4.38

3.1.1.3 监测的与方案确定的防治范围变化情况

经现场实地勘察并结合相关资料, 本项目监测的防治责任范围为 $4.38hm^2$, 比水土保持方案确定的防治责任范围减少了 $0.11hm^2$ 。具体变化如下:

线路塔基区: 实际建设线路全长 $10.988km$, 铁塔 38 基; 方案设计阶段线路全长 $11.5km$, 铁塔 38 基。对比方案设计阶段, 新建塔基数量相同, 线路塔基区占地面积无变化, 监测与方案确定的防治责任范围相同。

原杆塔拆除施工区: 实际拆除旧线路 $12km$, 拆除原杆塔 35 基; 方案设计阶段拆除原杆塔 32 基; 实际施工过程中, 严格控制施工扰动面积, 原杆塔拆除施工区面积减少 $0.05hm^2$, 监测较方案确定的防治责任范围减少 $0.05hm^2$ 。

塔基施工区: 实际施工过程中, 严格控制施工扰动面积, 塔基施工区面积减少 $0.04hm^2$, 监测较方案确定的防治责任范围减少 $0.04hm^2$ 。

牵张场及跨越架区: 实际施工过程中, 严格控制施工扰动面积, 牵张场及跨越架区面积减少 $0.04hm^2$, 监测较方案确定的防治责任范围减少 $0.04hm^2$ 。

施工便道区: 实际拆除原杆塔较方案设计阶段增加 3 基, 施工便道长度增加, 施工便道区面积增加 $0.02hm^2$, 监测较方案确定的防治责任范围增加 $0.02hm^2$ 。

监测与方案确定的防治责任范围变化情况见表 3-3。

监测的与方案确定的防治责任范围对比表

表 3-3

单位: hm^2

项目	项目分区	防治责任范围		
		方案设计	监测结果	增减情况 (监测结果-方案设计)
		项目建设区	项目建设区	项目建设区
石家庄龙 岗-王里 220kV 线路 改造工程	线路塔基区	0.64	0.64	0
	原杆塔拆除施工区	1.80	1.75	-0.05
	塔基施工区	0.38	0.34	-0.04
	牵张场及跨越架区	0.61	0.57	-0.04
	施工便道区	1.06	1.08	+0.02
合计		4.49	4.38	-0.11

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌侵蚀模数

本项目输电线路跨越的区域地貌类型全部为平原。土壤侵蚀类型以水蚀为主，属微度侵蚀区域，原地貌土壤侵蚀模数为 $150t/km^2 a$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

建设期施工过程中塔基基础开挖与回填、施工区临时堆土、施工场地等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，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，塔基基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数为 $350-550t/km^2 a$ 。

建设期内各监测分区土壤侵蚀模数统计情况。详见表 3-4。

建设期土壤侵蚀模数统计表

表 3-4

监测分区		土壤侵蚀模数(t/km ² •a)
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	550
	原杆塔拆除施工区	500
	塔基施工区	450
	牵张场及跨越架区	350
	施工便道区	350

3.1.2.3 防治措施实施后侵蚀模数

项目完工进入试运行期，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，项目区水土流失状况较建设期明显降低。经水土保持措施综合防护后，各区域土壤侵蚀模数均基本恢复到原地貌状态。综合测算，本工程实施水土流失防治措施后平均土壤侵蚀模数约为 130t/km² a。

防治措施实施后各土壤侵蚀模数统计表

表 3-5

监测分区		土壤侵蚀模数(t/km ² •a)
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	140
	原杆塔拆除施工区	140
	塔基施工区	120
	牵张场及跨越架区	120
	施工便道区	100

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目主体工程于 2019 年 11 月 29 日开工建设，2020 年 9 月 30 日完工，2019 年度扰动土地面积为 0.69hm²，2020 年度扰动土地面积为 4.38hm²。建设期各年度扰动土地面积情况见表 3-6。

建设期扰动土地面积统计表

表 3-6

单位: hm^2

监测分区	扰动土地面积	
	2019 年	2020 年
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工 程	线路塔基区	0.64
	原杆塔拆除施工区	0.53
	塔基施工区	0.34
	牵张场及跨越架区	0.57
	施工便道区	0.16
合计		0.69
		4.38

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

未设计取料场。

3.2.2 取料场位置、 占地面积及取料量监测结果

项目建设不需要取料， 未设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

未设计弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、 占地面积及弃渣量监测结果

经监测， 本项目建设期土石方在项目区内部调配利用平衡， 无弃方， 无弃渣场。

3.4 土方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方情况

根据水土保持方案批复文件， 主体工程总挖填量为 2.84 万 m^3 ， 其中挖方 1.62 万 m^3 ， 填方 1.22 万 m^3 ， 剩余土方 0.40 万 m^3 ， 全部平铺于塔基范围内。

方案设计土石方平衡表

表 3-7

单位: 万 m^3

项目分区	挖填总量	挖方	填方	余方	备注
新建线路塔基	2.70	1.52	1.18	0.34	余土在塔基范围内平铺
原杆塔拆除区	0.14	0.10	0.04	0.06	
合计	2.84	1.62	1.22	0.40	

3.4.2 土石方监测情况

本工程挖填方总量为 2.68 万 m^3 ，全部为土方，其中挖方量为 1.34 万 m^3 ，填方量为 1.34 万 m^3 ，土方挖填平衡。工程建设过程中产生的挖方主要来自线路铁塔基础开挖，填方主要用于线路塔基坑回填。

工程土石方情况见表 3-8。

建设期土石方平衡表

表 3-8

单位: 万 m^3

项目分区	挖填总量	挖方	填方
新建线路塔基	2.46	1.23	1.23
原杆塔拆除区	0.22	0.11	0.11
合计	2.68	1.34	1.34

3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比

本工程实际建设中土石方挖填总量较方案设计阶段减少 0.16 万 m^3 。主要由于施工过程中优化施工工艺，减少土石方开挖，合理控制土石方量，实际施工过程中土石方挖填平衡。

土石方开挖与回填对比情况见表 3-9。

建设期与方案设计阶段土石方对比情况表

表 3-9

单位: 万 m³

项目	方案设计			监测结果			增减情况 (+/-)		
	开挖	回填	总量	开挖	回填	总量	开挖	回填	总量
新建线路塔基	1.52	1.18	2.70	1.23	1.23	2.46	-0.29	+0.05	-0.24
原杆塔拆除区	0.10	0.04	0.14	0.11	0.11	0.22	+0.01	+0.07	+0.08
合计	1.62	1.22	2.84	1.34	1.34	2.68	-0.28	+0.12	-0.16

3.5 其他重点部位监测结果

本项目塔基开挖土方临时堆放采取临时苫盖措施, 不涉及大型开挖填筑区, 未发生较大的水土流失问题。

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 主体及水土保持方案设计

(1) 线路塔基区

表土清理：剥离并收集塔基基础及其之间占地表土，表土剥离面积 0.64hm^2 ，厚度约 30cm，剥离量约 1920m^3 。

表土回铺：工程结束，将收集的表土在塔基基础之间占地进行回铺，回铺量为 1920m^3 ，回铺厚度约 30cm，为恢复原有土地功能（耕地复耕）创造条件。

(2) 原杆塔拆除施工区

表土清理：剥离并收集原杆塔拆除占地表土，表土剥离面积 0.20hm^2 ，厚度约 30cm，剥离量约 600m^3 。

表土回铺：工程结束，将收集的表土在原杆塔拆除占地进行回铺，回铺量为 600m^3 ，回铺厚度约 30cm，为恢复原有土地功能（耕地复耕）创造条件。

整地：施工完毕，对原杆塔拆除区及施工临时占地进行全面整地，以利于复耕，面积 1.80hm^2 。

(3) 塔基施工区

整地：施工后，对塔基施工临时占地采取全面整地措施，以利于复耕，面积 0.38hm^2 。

(4) 牵张场及跨越架区

整地：施工后，对牵张场及跨越架施工临时占地采取全面整地措施，以利于复耕，面积 0.61hm^2 。

(5) 施工便道区

整地：施工完毕，对施工便道占地进行全面整地，以利于复耕，面积 1.06hm^2 。

主体及水土保持方案设计水土保持工程量表

表 4-1

项目	项目分区	水保措施	措施布置		
			措施位置	单位	数量
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.64
		表土回铺	塔基征地范围	m ³	1920
	原杆塔拆除施工区	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.2
		表土回铺	塔基征地范围	m ³	600
		整地	塔基施工区	hm ²	1.80
	塔基施工区	整地	塔基施工区	hm ²	0.38
	牵张场及跨越架区	整地	牵张场、材料站	hm ²	0.61
	施工便道区	整地	施工便道临时占地	hm ²	1.06

4.1.2 分年度实施情况

1) 线路塔基区

表土清理：实际完成清理、收集塔基占地范围内 0.64hm² 表土，集中堆放，实施时间为 2020 年 4 月至 2020 年 6 月。

表土回铺：施工完毕后，全部回铺，用于复耕，表土回铺量为 1920m³，实施时间为 2020 年 7 月至 2020 年 9 月。

2) 原杆塔拆除施工区

表土清理：实际完成清理、收集原杆塔拆除施工区占地范围内 0.21hm² 表土，集中堆放，实施时间为 2020 年 4 月至 2020 年 6 月。

表土回铺：施工完毕后，全部回铺，用于复耕，表土回铺量为 630m³，实施时间为 2020 年 7 月至 2020 年 8 月。

整地：施工完毕，对施工区占地进行全面整地，为复耕做好准备，实际完成整地面积 1.75hm²，实施时间为 2020 年 9 月。

3) 塔基施工区

整地：施工完毕，对塔基施工区占地进行全面整地，为复耕做好准备，实际完成整地面积 0.34hm^2 ，实施时间为 2020 年 9 月。

4) 牵张场及跨越架区

整地：施工完毕，对牵张场及跨越架区占地进行全面整地，为复耕做好准备，实际完成整地面积 0.57hm^2 ，实施时间为 2020 年 9 月。

5) 施工便道区

整地：施工完毕，对施工便道占地进行全面整地，为复耕做好准备，实际整地 1.08hm^2 ，实施时间为 2020 年 9 月。

分年度实施水土保持工程量情况表

表 4-2

项目	项目分区	水保措施	措施布置			实施年度
			措施位置	单位	数量	
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	表土清理	塔基征地范围	hm^2	0.64	0.64
		表土回铺	塔基征地范围	m^3	1920	1920
	原杆塔拆除施工区	表土清理	塔基征地范围	hm^2	0.21	0.21
		表土回铺	塔基征地范围	m^3	630	630
	塔基施工区	整地	塔基施工区	hm^2	1.75	1.75
		整地	塔基施工区	hm^2	0.34	0.34
	牵张场及跨越架区	整地	牵张场、材料站	hm^2	0.57	0.57
	施工便道区	整地	施工便道临时占地	hm^2	1.08	1.08

4.1.3 监测结果

本项目完成的工程措施包括表土清理 0.85hm^2 ，表土回铺量为 2550m^3 ，整地 3.74hm^2 。

4.2 临时防护措施监测结果

4.2.1 主体及水土保持方案设计

(1) 线路塔基区

临时拦挡: 塔基施工时, 将开挖的土方以及剥离的表土分类堆放, 并对其布设临时拦挡措施, 临时拦挡的长度共计约 760m。

临时遮盖: 施工期间, 特别是降雨、大风天气时, 对塔基区内的临时堆土进行抑尘网临时遮盖, 估算面积约为 950m²。

(2) 原杆塔拆除施工区

临时遮盖: 施工期间, 特别是降雨、大风天气时, 对原杆塔拆除施工区的临时堆土(料)进行抑尘网临时遮盖, 估算面积约为 1600m²。

(3) 塔基施工区

临时遮盖: 施工期间, 特别是降雨、大风天气时, 对塔基施工区内的临时堆土料进行抑尘网临时遮盖, 估算面积约为 1140m²。

(4) 牵张场及跨越架区

土工布铺垫: 施工前, 对每处牵张场地面进行土工布铺垫, 减少施工活动直接对地碾压扰动, 以利于场地平整恢复, 土工布可重复利用, 估算铺垫面积约为 3600m²。

主体及水土保持方案设计水土保持临时措施工程量表

表 4-3

项目	项目分区	水保措施	措施布置		
			措施位置	单位	数量
石家庄龙岗-王里 220kV 线路改造工程	线路塔基区	临时拦挡	堆土带外侧	m ³	380
		临时遮盖	临时堆土	m ²	950
	原杆塔拆除施工区	临时遮盖	临时堆土料	m ²	1600
	塔基施工区	临时遮盖	临时堆土料	m ²	1140
	牵张场及跨越架区	土工布临时铺垫	牵张场地	m ²	3600

4.2.2 分年度实施情况

（1）线路塔基区

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路塔基区内的临时堆土及裸露地表进行抑尘网临时遮盖，完成临时遮盖面积 $1120m^2$ ，实施时间为 2020 年 4 月至 2020 年 9 月。

（2）原杆塔拆除施工区

临时遮盖：施工期间，特别是降雨、大风天气时，对原杆塔拆除施工区的临时堆土（料）进行抑尘网临时遮盖，完成临时遮盖面积 $1800m^2$ ，实施时间为 2019 年 12 月至 2020 年 8 月。

（3）塔基施工区

临时遮盖：施工期间，特别是大风天气时，对塔基施工区内的建材、堆料、临时堆土及裸露地表进行抑尘网临时遮盖，完成临时遮盖面积 $2160m^2$ ，实施时间为 2020 年 4 月至 2020 年 9 月。

彩条布铺垫：施工期间，在临时堆料下方铺设彩条布进行临时铺垫，完成彩条布铺垫面积 $760m^2$ ，实施时间为 2020 年 4 月至 2020 年 9 月。

（4）牵张场及跨越架区

彩条布铺垫：施工期间，牵张场及跨越架区铺设彩条布进行临时铺垫，完成彩条布铺垫面积 $3800m^2$ ，实施时间为 2020 年 7 月至 2020 年 9 月。

分年度实施水土保持临时措施工程量情况表

表 4-4

项目	项目分区	水保措施	措施布置			实施年度	
			措施位置	单位	数量	2019 年	2020 年
石家庄 龙岗-王 里 220kV 线路改 造工程	线路塔基区	临时遮盖	临时堆土	m^2	1120		1120
	原杆塔拆除 施工区	临时遮盖	临时堆土料	m^2	1800	540	1260
	塔基施工区	临时遮盖	临时堆土料、 裸露地表	m^2	2160		2160
		彩条布临时铺垫	临时堆料	m^2	760		760
	牵张场及跨 越架区	彩条布临时铺垫	牵张场地	m^2	3800		3800

4.2.3 监测结果

本工程完成临时遮盖 $5080m^2$ ，彩条布铺垫 $4560m^2$ 。项目完工后临时措施基本全部清理完毕。

4.3 水土保持措施防治效果

4.3.1 水土保持措施实施情况

本工程完成水土保持措施包括：

- 1) 线路塔基区：完成工程措施包括表土清理 $0.64hm^2$ ，表土回铺 $1920m^3$ ；完成临时措施包括临时遮盖 $1120m^2$ 。
- 2) 原杆塔拆除施工区：完成工程措施包括表土清理 $0.21hm^2$ ，表土回铺 $630m^3$ ，整地 $1.75hm^2$ ；临时措施包括临时遮盖 $1800m^2$ 。
- 3) 塔基施工区：完成工程措施包括整地 $0.34hm^2$ ；临时措施包括临时遮盖 $2160m^2$ ，彩条布临时铺垫 $760m^2$ 。
- 4) 牵张场及跨越架区：完成工程措施包括整地 $0.57hm^2$ ，临时措施包括彩条布临时铺垫 $3800m^2$ 。
- 5) 施工便道区：完成工程措施包括整地 $1.08hm^2$ 。

已完成水土保持措施工程量汇总表

表 4-5

项目	项目分区	措施类型	水保措施	完成措施工程量			实施时间
				措施位置	单位	数量	
石家庄 龙岗-王 里 220kV 线路改 造工程	线路塔基 区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.64	2020.4-2020.6
			表土回铺	塔基征地范围	m ³	1920	2020.7-2020.9
		临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	1120	2020.4-2020.9
	原杆塔拆 除施工区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.21	2020.4-2020.6
			表土回铺	塔基征地范围	m ³	630	2020.7-2020.8
			整地	塔基施工区	hm ²	1.75	2020.9
		临时措施	临时遮盖	临时堆土料	m ²	1800	2019.12-2020.8
	塔基施工 区	工程措施	整地	塔基施工区	hm ²	0.34	2020.9
		临时措施	临时遮盖	临时堆土料、裸露 地表	m ²	2160	2020.4-2020.9
			彩条布临 时铺垫	临时堆料	m ²	760	2020.4-2020.9
	牵张场及 跨越架区	工程措施	整地	牵张场、材料站	hm ²	0.57	2020.9
		临时措施	彩条布临 时铺垫	牵张场地	m ²	3800	2020.7-2020.9
	施工便道 区	工程措施	整地	施工便道临时占 地	hm ²	1.08	2020.9

4.3.2 水土保持措施防治效果

本工程在建设过程中，以批复的水土保持方案中的水土流失防治分区和措施体系为依据，根据施工中造成的水土流失的特点，落实了表土清理、表土回铺、整地、临时遮盖、彩条布临时铺垫等水土保持措施，相互补充结合，相得益彰，形成了较为合理有效的水土流失防治措施体系。

4.3.3 实际完成与方案对比情况分析

本项目落实水土保持措施与水土保持方案设计相比有一定程度的变化，按照监测分区对比分析如下，详见表 4-8。

1) 线路塔基区

实际完成表土清理 0.64hm^2 , 表土回铺量 1920m^3 , 表土清理面积及表土回铺量与方案设计无变化。方案设计在堆土带外侧进行临时拦挡, 实际施工在临时堆土表面采取了临时遮盖措施, 未实施临时拦挡。

2) 原杆塔拆除施工区

实际完成表土清理 0.21hm^2 , 较方案设计阶段增加 0.01hm^2 , 表土回铺量 630m^3 , 较方案设计阶段增加 30m^3 , 变化原因为杆塔拆除数量增加。实际完成整地数量为 1.75hm^2 , 较方案设计阶段减少 0.05hm^2 , 主要由于实际优化施工, 施工区占地面积减少。实际完成临时遮盖面积增加 200m^2 , 变化原因为实际临时堆土及裸露地面均进行了临时遮盖。

3) 塔基施工区

实际完成整地面积 0.34hm^2 , 较方案设计减少 0.04hm^2 , 主要由于实际优化施工, 施工区占地面积减少。实际完成临时遮盖面积较方案设计阶段增加 1020m^2 , 变化原因为临时堆土堆料及裸露地表均进行了临时遮盖; 增加了临时堆料彩条布铺垫措施, 完成彩条布铺垫 760m^2 。

4) 牵张场及跨越架区

实际完成整地面积 0.57hm^2 , 较方案设计减少 0.04hm^2 , 主要由于实际优化施工, 牵张场及跨越架区占地面积减少。实际完成彩条布铺垫措施较方案设计增加 200m^2 。

5) 施工便道区

实际完成整地 1.08hm^2 , 较方案设计增加 0.02hm^2 , 变化原因为拆除旧塔数量增加, 占地面积增加。

表 4-6 水保方案与实际完成水土保持措施施工工程量对比表

项目分区	措施类型	水保措施	工程量					备注
			位置	单位	方案设计	实际完成	增减情况	
线路塔基区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.64	0.64	0	无变化
		表土回铺	塔基征地范围	m ³	1920	1920	0	无变化
	临时措施	临时拦挡	堆土带外侧	m ³	380		-380	临时堆土采取了临时遮盖措施，未实施临时拦挡
		临时遮盖	临时堆土	m ²	950	1120	+170	临时堆土及裸露地表均进行了临时遮盖
原杆塔拆除施工区	工程措施	表土清理	塔基征地范围	hm ²	0.20	0.21	+0.01	拆除旧塔基数量增加
		表土回铺	塔基征地范围	m ³	600	630	+30	拆除旧塔基数量增加
		整地	塔基施工区	hm ²	1.80	1.75	-0.05	优化施工，施工区占地面积减少
	临时措施	临时遮盖	临时堆土料	m ²	1600	1800	+200	临时堆土及裸露地表均进行了临时遮盖
塔基施工区	工程措施	整地	塔基施工区	hm ²	0.38	0.34	-0.04	优化施工，施工区占地面积减少
		临时遮盖	临时堆土料、裸露地表	m ²	1140	2160	+1020	临时堆土堆料及裸露地表均进行了临时遮盖
	彩条布临时铺垫	临时堆料	m ²		760	+760		临时堆料进行了临时铺垫
牵张场及跨越架区	工程措施	整地	牵张场、材料站	hm ²	0.61	0.57	-0.04	优化施工，占地面积减少
	临时措施	土工布临时铺垫	牵张场地	m ²	3600	3800	+200	实际施工采用彩条布临时铺垫
施工便道区	工程措施	整地	施工便道临时占地	hm ²	1.06	1.08	+0.02	占地面积增加

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目主体工程于 2019 年 11 月 29 日开工建设, 2020 年 9 月 30 日完工, 表土清理、表土回铺、整地、临时遮盖、临时拦挡等水土保持措施于 2019 年 12 月—2020 年 9 月完成。

根据监测调查统计, 本项目总占地面积 4.38hm^2 , 2019 年水土流失面积 0.69hm^2 , 2020 年水土流失面积 4.38hm^2 。项目区水土流失面积变化情况见表 5-1。

水土流失面积情况表

表 5-1

单位: hm^2

监测分区	水土流失面积	
	2019 年	2020 年
线路塔基区		0.64
原杆塔拆除施工区	0.53	1.75
塔基施工区		0.34
牵张场及跨越架区		0.57
施工便道区	0.16	1.08
合计	0.69	4.38

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

项目区位于平原区。据监测调查, 原地貌土壤侵蚀总量 8.21t。详见项目区原地貌土壤流失量统计表 5-2。

项目区原地貌土壤侵蚀量统计表

表 5-2

监测分区	土壤侵蚀面积 (hm^2)	原地貌侵蚀模 数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段 (a)	侵蚀量 (t)
线路塔基区	0.64	150	1.25	1.20
原杆塔拆除施工区	1.75	150	1.25	3.28
塔基施工区	0.34	150	1.25	0.64
牵张场及跨越架区	0.57	150	1.25	1.07
施工便道区	1.08	150	1.25	2.03
合计	4.38			8.21

5.2.2 建设期土壤流失量

本工程施工集中在 2019 年 11 月至 2020 年 9 月，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。

监测调查统计，项目建设期扰动土地面积 4.38hm^2 ，项目建设期间共产生土壤侵蚀量 9.79t，详见建设期土壤侵蚀量表 5-3。

项目区建设期土壤侵蚀量统计表

表 5-3

监测分区	土壤侵蚀面积 (hm^2)	建设期侵蚀模 数 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (a)	侵蚀量 (t)
线路塔基区	0.64	550	0.5	1.76
原杆塔拆除施工区	1.75	500	0.5	4.36
塔基施工区	0.34	450	0.5	0.77
牵张场及跨越架区	0.57	350	0.5	1.01
施工便道区	1.08	350	0.5	1.89
合计	4.38			9.79

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

工程区内各项水土流失防治措施的实施，初步发挥水土保持效益，当年项目区土壤侵蚀量降低，临时占地移交当地复耕。

试运行期项目区土壤侵蚀量 4.14t。试运行期土壤侵蚀量统计情况详见表 5-4。

项目区试运行期土壤侵蚀量统计表

表 5-4

监测分区	土壤侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀模数 (t/km ² · a)	侵蚀时段 (a)	侵蚀量 (t)
线路塔基区	0.64	140	0.75	0.67
原杆塔拆除施工区	1.75	140	0.75	1.84
塔基施工区	0.34	120	0.75	0.31
牵张场及跨越架区	0.57	120	0.75	0.51
施工便道区	1.08	100	0.75	0.81
合计	4.38			4.14

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程挖填方总量为 2.68 万 m^3 ，全部为土方，其中挖方量为 1.34 万 m^3 ，填方量为 1.34 万 m^3 ，土方挖填平衡。不涉及取料和弃渣。

5.4 水土流失危害

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。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，破坏土壤形态结构。

工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。工程建设占地类型为耕地，工程施工在表土清理、开挖、回填过程中将会改变土壤理化性质，降低土壤肥力，造成土地生产力下降。

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治措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。建设单位根据工程建设实际情况，较好地落实了水土保持措施，确保建设期间水土流失得到有效治理。在开挖、堆放及回填作业过程中比较重视水土保持，并保证土石方及时回填转移，避免了水土流失进一步的加剧。

综合以上，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 水土流失防治动态监测结果

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的水土保持措施,经现场调查核定,扰动土地面积为4.38hm²,工程共完成扰动土地治理面积4.32hm²,扰动土地整治率达到98.63%。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 (hm ²)	扰动土地治理面积 (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	
线路塔基区	0.64	0.63			0.63	98.44
原杆塔拆除施工区	1.75	1.73			1.73	98.86
塔基施工区	0.34	0.33			0.33	97.06
牵张场及跨越架区	0.57	0.56			0.56	98.25
施工便道区	1.08	1.07			1.07	99.07
合计	4.38	4.32			4.32	98.63

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

经监测,项目建设区内水土流失总面积为4.38hm²,水土流失治理达标面积为4.32hm²,水土流失总治理度为98.63%。详见表6-2。

水土流失总治理度统计表

表 6-2

监测分区	扰动面 积 (hm ²)	建筑物、 硬化 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流 失总治 理度 (%)
				植物措施	工程措施	小计	
线路塔基区	0.64		0.64		0.63	0.63	98.44
原杆塔拆除 施工区	1.75		1.75		1.73	1.73	98.86
塔基施工区	0.34		0.34		0.33	0.33	97.06
牵张场及跨 越架区	0.57		0.57		0.56	0.56	98.25
施工便道区	1.08		1.08		1.07	1.07	99.07
合计	4.38		4.38		4.32	4.32	98.63

6.3 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区属于北方土石山区, 项目区容许土壤流失量为 200t/(km²•a)。通过对项目区水土流失状况的监测, 该项目治理后的平均土壤侵蚀强度为 130t/(km²•a), 土壤流失控制比为 1.5, 达到了方案设计要求。

6.4 拦渣率

工程建设期间, 土方挖填平衡, 工程建设期间临时堆土等没有造成水土流失危害, 拦渣率为 95% 以上, 符合水土流失防治要求。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本项目地处平原区, 占地类型为耕地, 进行了整地, 根据核查, 实施的工程措施可以满足防治水土流失的要求。方案设计未考虑林草植被恢复率及林草覆盖率指标。因此, 本次监测未进行计算。

6.6 防治效果

6.6.1 方案确定的防治目标

本项目位于河北省石家庄市栾城区、元氏县、赵县境内, 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》、《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区涉及的元氏县属太行山国家级水土流失重点治理区，涉及的栾城区、赵县属河北省水土流失防治区，依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，同一项目所处区域出现两个标准时，采用高一级标准，本工程水土流失防治标准执行一级标准。

方案确定的水土流失防治目标见表 6-3。

方案确定的水土流失防治目标

表 6-3

防治目标	规范标准	修正因素		采用标准
		土壤侵蚀强度	地形	
扰动土地整治率(%)	95			95
水土流失总治理度(%)	95			95
土壤流失控制比	0.7	+0.3		1.0
拦渣率(%)	95			95
林草植被恢复率(%)	97	本工程主要占用耕地，复耕不计入林草措施，故不计林草植被恢复率及林草覆盖率		/
林草覆盖率(%)	25			/

6.6.2 水土保持效果评价结论

本项目各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，主要水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标。见表 6-4。

水土流失防治指标对比分析表

表 6-4

序号	评价指标	目标值	防治效果	是否达标
1	扰动土地整治率(%)	95	98.63	达标
2	水土流失总治理度(%)	95	98.63	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.5	达标
4	拦渣率(%)	95	95	达标
5	林草植被恢复率(%)	/	/	/
6	林草覆盖率(%)	/	/	/

7 结论

7.1 水土流失动态变化

建设单位在项目建设中较重视水土保持工作，积极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。

建设期防治责任范围为 4.38hm^2 ，比水土保持方案确定的防治责任范围减少了 0.11hm^2 。实际建设挖填方总量为 2.68 万 m^3 ，挖方量为 1.34 万 m^3 ，填方量为 1.34 万 m^3 ，土方挖填平衡。

7.2 水土保持措施评价

项目建设过程中本项目实际完成的水土保持工程措施包括表土清理 0.85hm^2 ，表土回铺量为 2550m^3 ，整地 3.74hm^2 ；临时措施包括临时遮盖 5080m^2 ，彩条布铺垫 4560m^2 。

水土保持措施实施效果明显，项目防治责任范围内扰动土地整治率达到 98.63%，水土流失总治理度达到 98.63%，土壤流失控制比为 1.5，拦渣率达到 95% 以上，主要指标达到了水土流失防治标准和方案设计要求。

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、进一步加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理。

7.4 综合结论

自启动监测工作以来，监测单位十分重视，积极开展了现场调查勘查、资料收集、资料分析汇总，布设了监测点位，获得了较为详实的监测数据，达到了监测工作的预期目标，按期完成了合同要求的监测任务。

通过对监测结果分析，可以得出如下结论：

- 1、经监测指标三色评价认定为“绿色”，工程施工过程中，建设单位重视水土保持工作，积极实施了水土流失防治措施，防治效果显著。
- 2、施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，基本没有对影响区域造成直接扰动，工程建设新增的水土流失也得到了有效控制。
- 3、工程建设期间，没有出现因扰动引发的较大规模水土流失，各项水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，主要水土流失防治指标达到水土保持方案水土流失防治目标。
- 4、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，已全部发挥水土保持效益。

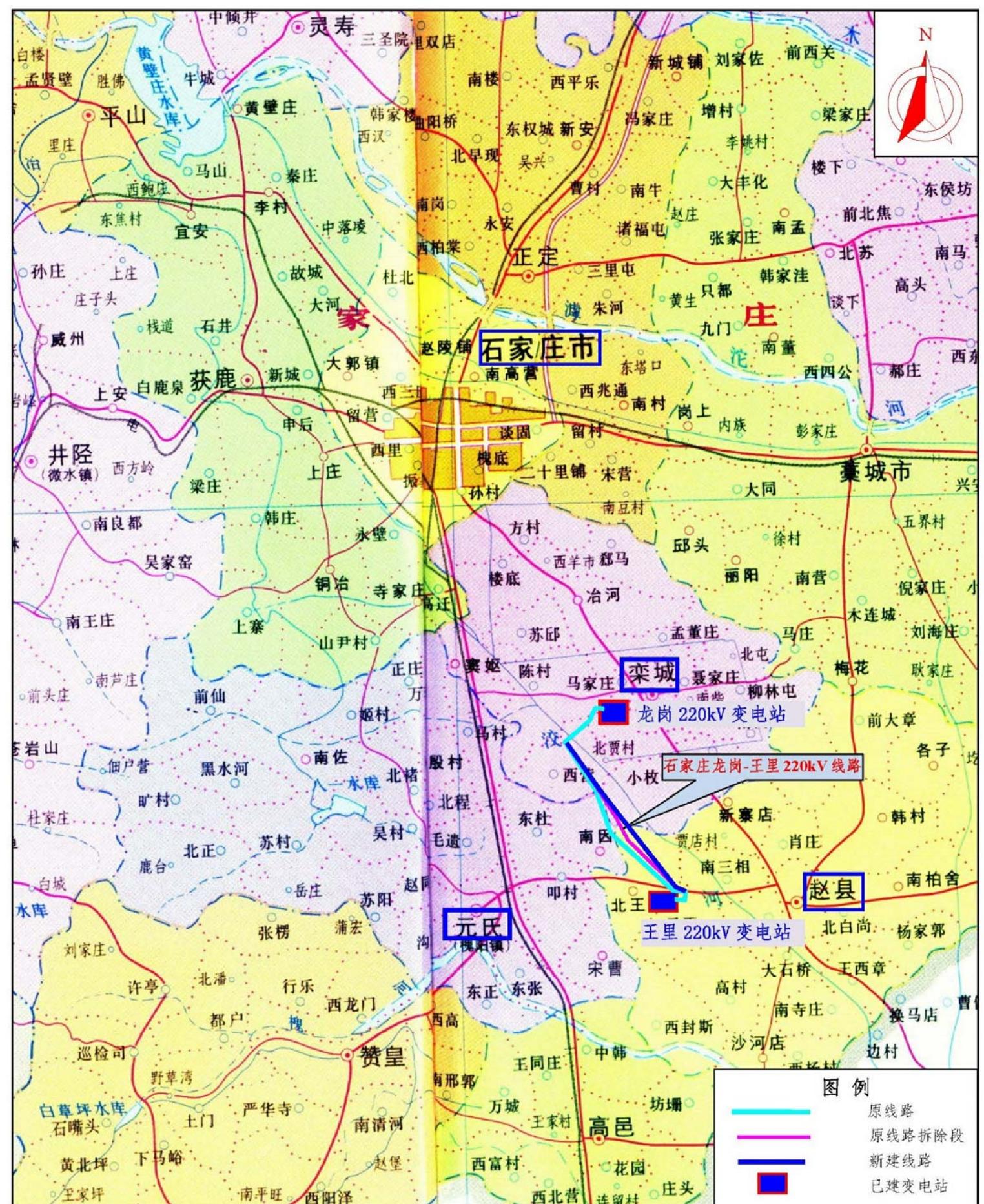
8 附图及有关资料

8.1 附图

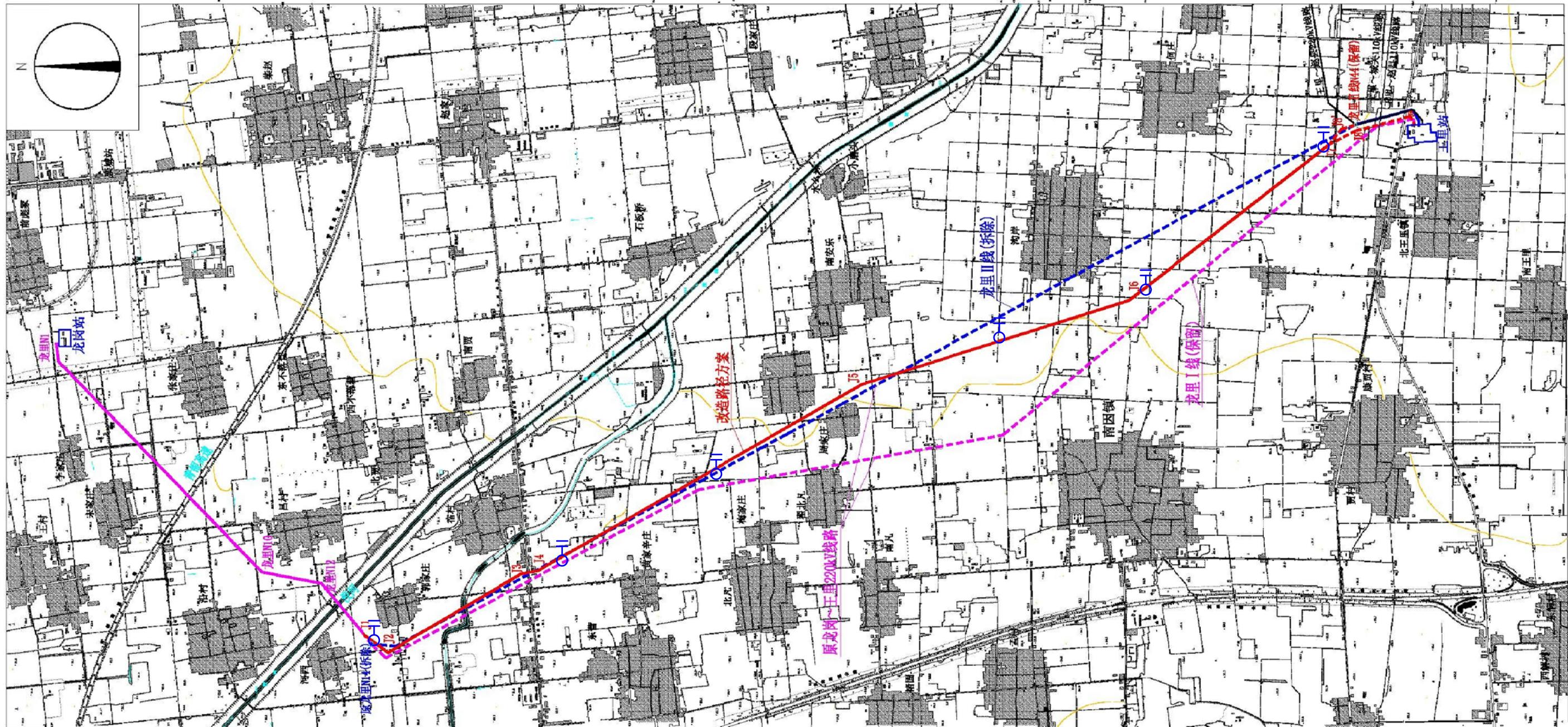
- 1、项目区地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、防治责任范围图

8.2 有关资料

- 1、监测影像资料
- 2、监测季度报告



附图1 项目区地理位置图



监测分区	监测点数	选取标准
线路塔基区	2	基础开挖
原杆塔拆除施工区	1	施工区域
塔基施工区	1	临时堆土、堆料
牵张场及跨越架区	1	占压区域
施工便道区	1	占压区域

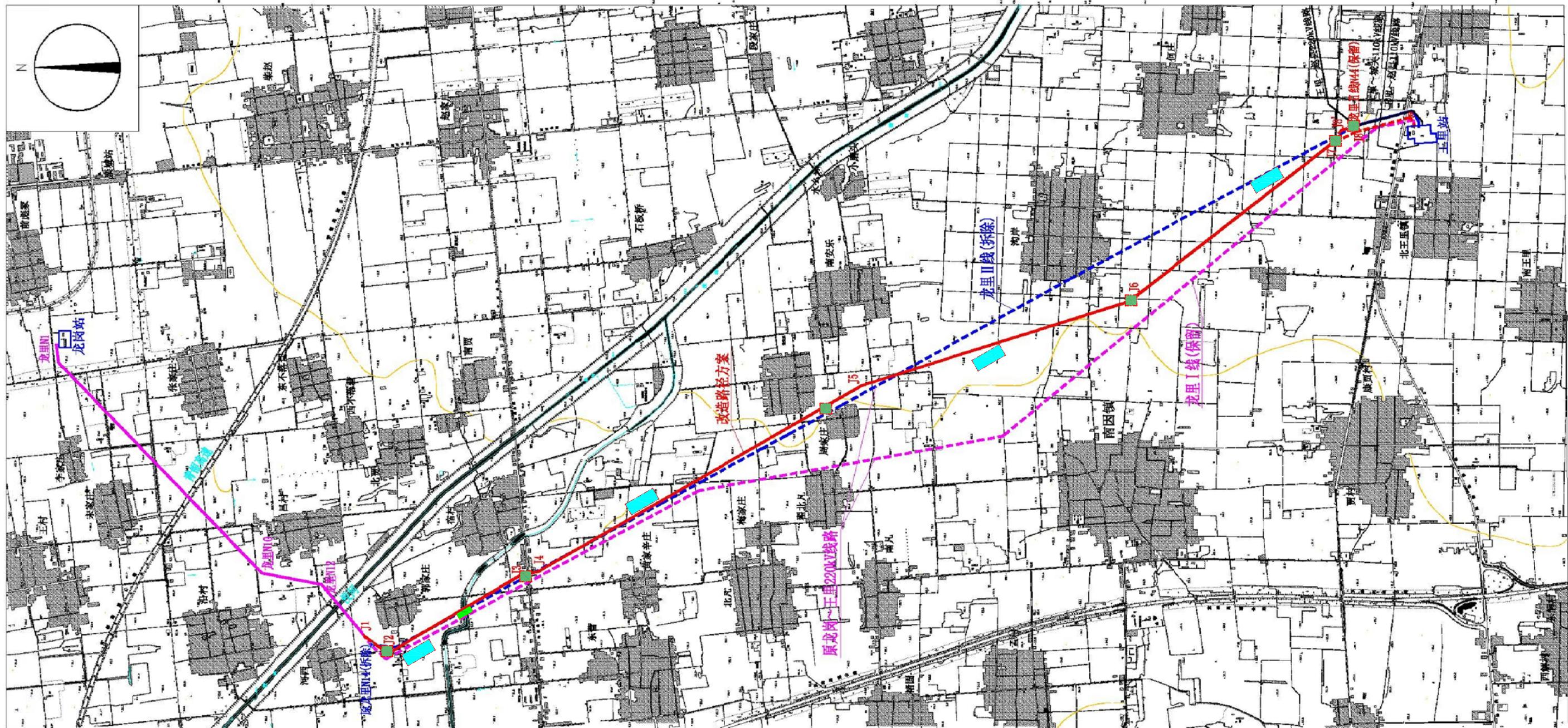
图例:

改造路径方案

原龙岗~王里220kV线路

监测点

附图2 监测分区及监测点布设图



附图3 防治责任范围图

监测影像资料



表土剥离、临时遮盖 (2020.4.10)



临时遮盖 (2020.7.2)



彩条布临时铺垫 (2020.7.2)



表土回铺、整地 (2020.12.24)



表土回铺、整地 (2020.12.24)



表土回铺、整地 (2020.12.24)



表土回铺、整地（2020.12.24）



整地（2020.12.24）