

衡沧 500 千伏输变电工程

(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程)

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沧州供电分公司

监测单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二一年十二月



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2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12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


衡沧 500 千伏输变电工程
(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程)
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) 

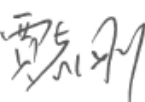
核定: 王富 (副总工) 

审查: 张伟 (副总经理) 

校核: 钟晓娟 (工程师) 

项目负责人: 李艳丽 (高工) 

编写: 李艳丽 (高工) (报告编写、制图) 

贾志刚 (工程师) (资料收集、外业调查) 

耿培 (工程师) (资料收集、外业调查) 

前 言

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）（以下简称“本工程”）建设内容包括衡沧-东光北双回 220kV 线路工程（新建线路全长 5.667km），建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程（新建线路全长 23.810km），景县-马奇、马奇-东光 220kV 线路搭接工程（新建线路全长 7.443km），衡沧-马奇双回 220kV 线路工程（新建线路全长 34.641km），衡沧-南皮双回 220kV 线路工程（新建线路全长 16.222km），及配套光缆通信系统工程。

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）位于河北省沧州市东光县、吴桥县、南皮县境内。

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）总投资 23862 万元，主体工程于 2019 年 11 月开工，2021 年 9 月完工。水土保持措施于 2019 年 11 月开工，2021 年 9 月完工。项目由国网河北省电力有限公司沧州供电分公司投资建设。

工程累计扰动占地 10.61hm²，其中永久占地 3.34hm²，临时占地 7.27hm²；工程占地类型为耕地和草地。本工程挖填方总量为 13.10 万 m³，其中土方开挖 7.10 万 m³，填方量 6.00 万 m³，外购土方 1.10 万 m³。

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沧州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承担衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持方案报告书编制工作。2019 年 4 月，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司完成了《衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持方案报告书（报批稿）》，沧州市行政审批局于 2019 年 5 月 8 日以“沧审批复〔2019〕16 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持估算总投资 127.10 万元。

2019 年 6 月，河北环京工程咨询有限公司承担本工程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，多次进行现场调查监测，并编报了 2019 年第三季度~2021 年第三季度报告。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，2021 年 12 月完成了监测总结报告。

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）

水土保持监测特性表

填表时间：2021 年 12 月

| 主体工程主要技术指标 | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|---|-----|--------|------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------|------------------------|--------|-----------------------|
| 项目名称 | | 衡沧 500 千伏输变电工程 (配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程) | | | | | | | | | | |
| 建设规模 | 建设内容包括衡沧-东光北双回 220kV 线路工程（新建线路全长 6.0km），建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程（新建线路全长 25.0km），景县-马奇、马奇-东光 220kV 线路搭接工程（新建线路全长 8.0km），衡沧-马奇双回 220kV 线路工程(新建线路全长 36.0km)，衡沧-南皮双回 220kV 线路工程（新建线路全长 17.0km），及配套光缆通信系统工程。 | | | | 建设单位、联系人 | | 国网河北省电力有限公司沧州供电公司、郝翔宇 | | | | | |
| | | | | | 建设地点 | | 河北省沧州东光县、吴桥县、南皮县境内 | | | | | |
| | | | | | 所在流域 | | 海河流域 | | | | | |
| | | | | | 工程投资 | | 18625 万元 | | | | | |
| | | | | | 工程总工期 | | 2019 年 6 月~2021 年 5 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 | | 暖温带大陆性季风气候 | | | 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 | 地面观测、实地量测和资料分析 | | | 2、防治责任范围监测 | | | 实地量测、资料分析 | | | | |
| | 3、水土保持措施情况监测 | 实地量测和资料分析 | | | 4、防治措施效果监测 | | | 实地量测和资料分析 | | | | |
| | 5、水土流失危害监测 | 地面观测、实地量测和资料分析 | | | 水土流失背景值 | | | 150t/（km ² a） | | | | |
| 方案设计防治责任范围 | | 7.98hm ² | | | 容许土壤流失量 | | | 200t/（km ² a） | | | | |
| 水土保持投资 | | 115.36 万元 | | | 水土流失目标值 | | | 200t/（km ² a） | | | | |
| 防治措施 | | (1) 塔基区：工程措施为表土清理 3.34hm ² 、表土回铺 10020m ³ 、土地整治 3.23 hm ² ；临时措施为沉淀池 6 座；(2) 塔基施工区：工程措施为土地整治 2.66hm ² 临时措施为土工布铺垫 13300 m ² 临时拦挡 1350 m ³ 、临时苫盖 7140 m ² ；(3) 牵张场区：工程措施为土地整治 2.08hm ² ；临时措施为土工布铺垫 4500 m ² ；(4) 跨越施工区：工程措施为土地整治 0.14hm ² ；植物措施为撒播草籽 0.14hm ² ；(5) 施工便道区：工程措施为土地整治 2.40hm ² ；植物措施为撒播草籽 1.73hm ² 。 | | | | | | | | | | |
| 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% | 97.36% | 措施面积 | 10.11 hm ² | 永久建筑物面积 | 0.11 hm ² | 水面面积 | 0hm ² | 扰动地表面积 | 10.61 hm ² |
| | | 水土流失治理度 | 80% | 97.33% | 防治责任范围 | 10.61hm ² | | 水土流失总面积 | | 10.61hm ² | | |
| | | 土壤流失控制比 | 1.3 | 1.1 | 工程措施面积 | 8.35hm ² | | 容许土壤流失量 | | 200t/km ² a | | |
| | | 林草覆盖率 | 90% | 97.86% | 植物措施面积 | 1.87hm ² | | 监测土壤流 | | 157t/km ² a | | |

| | | | | | | | |
|------------|---------|--|--------|-----------|---------------------|---------|---------------------|
| | | | | 积 | | 失量 | |
| | 林草植被恢复率 | 15% | 17.25% | 可恢复林草植被面积 | 1.87hm ² | 林草类植被面积 | 1.83hm ² |
| | 拦渣率 | 90% | 99% | 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、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率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

| | |
|----------------------------------|-------------|
| 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..... | 16 - |
| 1.3 监测工作实施情况..... | 17 - |
| 2 监测内容和方法 | 22 - |
| 2.1 扰动土地情况..... | 22 - |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） | 22 - |
| 2.3 水土保持措施..... | 22 - |
| 2.4 水土流失情况..... | 23 - |
| 3 重点对象水土流失动态监测 | 25 - |
| 3.1 防治责任范围监测..... | 25 - |
| 3.2 取料监测结果..... | 28 - |
| 3.3 弃渣监测结果..... | 28 - |
| 3.4 土石方流向情况监测结果..... | 29 - |
| 4 水土流失防治措施监测结果 | 31 - |
| 4.1 工程措施监测结果..... | 31 - |
| 4.2 植物措施监测结果..... | 32 - |
| 4.3 临时措施监测结果..... | 34 - |
| 4.4 水土保持措施防治效果..... | 38 - |
| 5 土壤流失情况监测 | 42 - |
| 5.1 水土流失面积..... | 42 - |
| 5.2 土壤流失量 | 42 - |
| 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 | 44 - |
| 5.4 水土流失危害 | 44 - |
| 6 水土流失防治效果监测结果 | 45 - |

| | |
|-------------------------|---------------|
| 6.1 扰动土地整治率 | - 45 - |
| 6.2 水土流失总治理度 | - 45 - |
| 6.3 拦渣率与弃渣利用情况 | - 46 - |
| 6.4 土壤流失控制比 | - 46 - |
| 6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率 | - 46 - |
| 6.6 综合说明 | - 46 - |
| 7 结论 | - 48 - |
| 7.1 水土流失动态变化 | - 48 - |
| 7.2 水土保持措施评价 | - 48 - |
| 7.3 存在问题及建议 | - 48 - |
| 7.4 综合结论 | - 48 - |
| 8 附图及有关资料 | - 50 - |
| 8.1 附图 | - 50 - |
| 8.2 有关资料 | - 50 - |

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

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）全部位于河北省沧州市东光县、吴桥县、南皮县境内。工程项目地理位置见表 1-1，图 1-1。

输电工程项目地理位置表

表 1-1

| 工程名称 | | 地理位置 |
|---|-----------------------------|------------------|
| 衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程） | 衡沧-东光北双回 220kV 线路工程 | 线路位于沧州市东光县境内 |
| | 建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程 | 线路位于沧州市东光县境内 |
| | 景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程 | 线路位于沧州市吴桥县境内 |
| | 衡沧-马奇双回 220kV 线路工程 | 线路位于沧州市东光县、吴桥县境内 |
| | 衡沧-南皮双回 220kV 线路工程 | 线路位于沧州市东光县、南皮县境内 |



图 1-1 项目区地理位置图

1.1.1.2 建设性质、工程规模与等级

本工程为新建 220kV 输变电工程，建设等级为中型。

衡沧-东光北 220kV 线路工程，采用双回路架空设计，线路总长 5.667km，线路起自起自 500kV 衡沧变电站，终止于新建东光北变电站。新建铁塔及基础 18 基，其中直线塔 14 基，耐张塔 4 基。导线采用 JLHA3-425 中强度全铝合金绞线，右侧为 48 芯 OPGW，其余采用 JLB40-150 铝包钢绞线作为地线。

建桥-双楼 π 入衡沧变电站 220kV 线路工程，采用双回路架空设计，双回路 23.810km，单回 0.264km，线路起自 500kV 衡沧变电站，终止于建桥-双楼旧线路破口点。新建铁塔及基础 73 基，其中直线塔 59 基，耐张塔 14 基。导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，两侧为 24 芯 OPGW，三跨段采用 2 根 48 芯 OPGW。

景县~马奇、马奇~东光牵引站 220kV 线路搭接工程，采用单回路架空设计，线路总长 7.443km，线路起自马奇-东光电铁线路南徐王村东，止于景县-马奇 220kV 线路丁家洼北。新建铁塔及基础 23 基，其中直线塔 17 基，耐张塔 6 基。导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，两侧采用 JLB40-120 铝包钢绞线作为地线，N50-N54 采用 2 根 48 芯 OPGW。

衡沧-马奇双回 220kV 线路工程，采用双回路架空设计，新建双回 34.641km、1.049km 仅单侧挂线，线路起自起自 500kV 衡沧变电站，终止于 220kV 马奇变电站。新建铁塔及基础 102 基，其中直线塔 83 基，耐张塔 19 基。新建段导线采用 JLHA3-425 中强度全铝合金绞线，左侧地线为 48 芯 OPGW，其余采用 JLB40-150 铝包钢绞线作为地线，三跨段(N50-54)采用 2 根 48 芯 OPGW。

衡沧-南皮 220kV 线路工程，采用双回路架空设计，线路总长 16.222km，线路起自起自 500kV 衡沧变电站，终止于 220kV 南皮变电站。新建铁塔及基础 50 基，其中耐张塔 14 基，直线塔 36 基。导线采用 JLHA3-425 中强度全铝合金绞线，左侧地线为 48 芯 OPGW，其余采用 JLB40-150 铝包钢绞线作为地线，跨铁路段(N19-N22)采用 2 根 48 芯 OPGW。

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路 切改工程）特性表

表 1-2

| 序号 | 类别 | 项目 | | 主要技术指标 |
|----|------|-----------|-------------------------------|---|
| 1 | 工程概况 | 项目名称 | | 衡沧 500 千伏输变电工程(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程) |
| 2 | | 项目性质及等级 | | 新建, 中型输变电工程 |
| 3 | | 地理位置 | | 河北省沧州市东光县、吴桥县、南皮县 |
| 4 | | 建设单位 | | 国网河北省电力有限公司沧州供电分公司 |
| 5 | | 工程建设期 | | 2019 年 6 月—2021 年 5 月 |
| 6 | | 项目组成及建设规模 | 衡沧-东光北 220kV 线路工程 | 新建线路全长 5.667km, 新建铁塔 18 基 |
| 7 | | | 建桥-双楼 π 入衡沧变电站 220kV 线路工程 | 新建线路双回路长 23.810km, 单回路 0.264 km, 新建铁塔 73 基 |
| 8 | | | 景县~马奇、马奇~东光牵引站 220kV 线路搭接工程 | 新建线路全长 7.443km, 新建铁塔 23 基 |
| 9 | | | 衡沧-马奇双回 220kV 线路工程 | 新建线路双回路长 34.6410km, 单回路 1.049 km, 新建铁塔 102 基 |
| 10 | | | 衡沧-南皮 220kV 线路工程 | 新建线路全长 16.222km, 新建铁塔 50 基 |
| 11 | | 工程占地 | 总占地 | hm ² 10.61 |
| 12 | | | 永久占地 | hm ² 3.34 |
| 13 | | | 临时占地 | hm ² 7.27 |
| 14 | | 土石方量 | 总量 | 万 m ³ 13.10 |
| 15 | | | 开挖量 | 万 m ³ 7.10 |
| 16 | | | 回填量 | 万 m ³ 6.00 |

1.1.1.3 项目投资、建设工期

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）总投资为 18625 万元。2019 年 6 月开工，2021 年 5 月完工。

1.1.1.4 项目组成

（1）衡沧-东光北双回 220kV 线路工程

本工程线路由衡沧站向南出线后，经终端塔 J1 向西南走线，设立 J2，右拐钻越规划衡沧-武邑 500kV 线路，跨越 110kV 南宗线，沿西北走线跨越 35kV 秦于线，避开小康庄北养殖场，设立 J3，向西至终端塔 J4，进入东光北 220kV

变电站。

线路基本呈西-东走向，位于东光县境内，全线地形为平原，海拔高度 0-50m。新建路径长度约 5.667km，线路塔基数量 18 基。

衡沧-东光北双回 220kV 线路工程总占地面积 0.77hm²，其中塔基区占地 0.23hm²，塔基施工区占地面积 0.18hm²，牵张场区占地面积 0.19 hm²（牵张场区 2 处），跨越架区 0.01hm²（跨越架区 1 处），施工便道区占地面积 0.16hm²（施工便道长度 533m，宽度 3m，土质路面）。

（2）建桥-双楼π入衡沧变 220kV 线路工程

本工程线路由衡沧变向南出线后设立终端塔 J1，向西南走线设立 J2，避开果园房，继续向西南走线，在陈家坊农场东南设立 J3，左拐向西，在陈家坊北房屋北设立 J4，继续向西，从东崔庄南跨过沙河，沿跃进渠向西走线，设立 J5 拐向南，经西豆西、西姬庄东继续向南，跨过 S383 省道后设立 J6，向南走线，在张良王东南设立 J7，右拐跨过马奇-东光牵 220kV 线路，设立 J8，向西南走线，在规划邯黄高速北设立 J9，右拐向西独立耐张段跨过京九高铁后，在小赵庄南设立 J10，向西独立耐张段跨过京台高速后设立 J11，向西跨过两条 110kV 线路后至分支塔 J12，至北破口点单回路耐张塔 J13 和南破口点单回路耐张塔 J14。

线路基本呈东北-西南走向，位于东光县境内，全线地形为平原，海拔高度 0-50m。新建线路双回路长 23.810km，单回路 0.264 km，新建铁塔 73 基。

建桥-双楼π入衡沧变 220kV 线路工程总占地面积 2.87hm²，其中塔基区占地 0.90hm²，塔基施工区占地面积 0.73hm²，牵张场区占地面积 0.55hm²（牵张场区 6 处），跨越架区 0.04hm²（跨越架区 4 处），施工便道区占地面积 0.66hm²（施工便道长度 2200m，宽度 3m，土质路面）。

（3）景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程

线路东搭接点 J1 位于南徐王村东，向西南走线，避开南徐王村南房屋，设立 J2，向西走线，独立耐张段跨过京沪高铁后设立 J3，右拐保证与京台高速夹角，继续向西走线，独立耐张段跨过京台高速后设立 J4，左拐向南，在于集砖瓦厂西北角设立 J5，沿宣惠河东侧走线至西搭接点设立 J6，搭接完成后形成景

县-东光牵 220kV 线路。

线路基本呈东北-西南走向，位于吴桥县境内，全线地形为平原，海拔高度 0-50m。新建线路全长 7.443km，新建铁塔 23 基。

景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程总占地面积 0.96hm^2 ，其中塔基区占地 0.25hm^2 ，塔基施工区占地面积 0.23hm^2 ，牵张场区占地面积 0.26hm^2 （牵张场区 3 处），跨越架区 0.03hm^2 （跨越架区 3 处），施工便道区占地面积 0.20hm^2 （施工便道长度 667m，宽度 3m，土质路面）。

（4）衡沧-马奇双回 220kV 线路工程

本线路由线路自衡沧变向南出线后设立终端塔 J1，并行建桥-双楼线路 π 入衡沧变 220kV 线路走线，衡沧变向南出线后设立终端塔 J1，向西南走线设立 J2，避开果园房，继续向西南走线，在陈家坊农场东南设立 J3，左拐向西，在陈家坊北房屋北设立 J4，继续向西，从东崔庄南跨过沙河，沿跃进渠向西走线，设立 J5 拐向南，经西豆西、西姬庄东继续向南，跨过 S383 省道后设立 J6，向南走线，在张良王东南设立 J7，本线路与建桥-双楼线路 π 入衡沧变 220kV 线路分开，左转向东南走线，在陈董庄西北设立 J8，继续向东南走线，跨过沙河后设立 J9，右拐向南走线，经小李庄西、刘炮庄西，在闫家梨西南设立 J10，右拐向东南走线，自孙家寺东并行马奇-东光牵 220kV 线路走线，在吴桥天同疗养院西北设立 J11，左转向南，从加油站与疗养院之间空隙走线，至马迁庄北设立 J12，右转在马迁庄西南设立 J13，继续并行马奇-东光牵 220kV 线路走线，至前曹庄西设立 J14，向南走线在小刘家坊北设立 J15，右转跨越 110kV 线路，设立 J16，向南沿原马奇-东光牵 220kV 线路路径至 J17，右拐沿已建双回路线路至马奇 220kV 变。

线路基本呈东北-西南走向，位于东光县、吴桥县境内，全线地形为平原，海拔高度 0-50m。新建线路双回路长 34.6410km，单回路 1.049 km，新建铁塔 102 基。

衡沧-马奇双回 220kV 线路工程总占地面积 3.98hm^2 ，其中塔基区占地 1.30hm^2 ，塔基施工区占地面积 1.02hm^2 ，牵张场区占地面积 0.72hm^2 （牵张场区 8 处），跨越架区 0.03hm^2 （跨越架区 3 处），施工便道区占地面积 0.92hm^2 （施

工便道长度 3065m，宽度 3m，土质路面）。

（5）衡沧-南皮双回 220kV 线路工程

线路自衡沧变向南出线后设立终端塔 J1，左拐设置 J2，左拐向北走线设置 J3，在王起庄北设立 J4，右拐在郭围南设立 J5，向东北走线至塔马寺西设立 J6，向北独立耐张段跨越邯黄铁路后设立 J7，向东北从观音寺西走线至 J8，并行 110kV 南宗线走线至 J9，向东北走线至刘家坊西设立 J10，左拐经徐道口西、刘旺全西，跨越 S285 省道，至冯庄西南设立 J11，左拐向北走线设立 J12，左拐向西至 J13，跨越厂房至南皮站 220kV 间隔。

线路基本呈东北-西南走向，位于东光县、南皮县境内，全线地形为平原，海拔高度 0-50m。新建线路全长 16.222km，新建铁塔 50 基。

衡沧-南皮双回 220kV 线路工程总占地面积 2.03hm²，其中塔基区占地 0.67hm²，塔基施工区占地面积 0.50hm²，牵张场区占地面积 0.37 hm²（牵张场区 4 处），跨越架区 0.04m²（跨越架区 4 处），施工便道区占地面积 0.45hm²（施工便道长度 1500m，宽度 3m，土质路面）。

1.1.1.5 占地面积

工程累计扰动占地 10.61hm²，其中永久占地 3.34hm²，临时占地 7.27hm²，工程占地类型为耕地和草地。工程占地情况详见表 1-3 和表 1-4。

项目占地面积统计表(分线路统计)

表 1-3

单位: hm^2

| 项目或分区 | 项目分区 | 占地性质 | | | | 合计 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | | | |
| | | 耕地 | 耕地 | 草地 | 小计 | |
| 衡沧-东光北双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 0.23 | | | 0.00 | 0.23 |
| | 塔基施工 | | 0.18 | | 0.18 | 0.18 |
| | 牵张场区 | | 0.19 | | 0.19 | 0.19 |
| | 跨越施工 | | | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| | 施工便道 | | 0.06 | 0.10 | 0.16 | 0.16 |
| | 小计 | 0.23 | 0.43 | 0.11 | 0.54 | 0.77 |
| 建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程 | 塔基区 | 0.90 | | | | 0.90 |
| | 塔基施工 | | 0.73 | | 0.73 | 0.73 |
| | 牵张场区 | | 0.55 | | 0.55 | 0.55 |
| | 跨越施工 | | | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | 施工便道 | | 0.22 | 0.44 | 0.66 | 0.66 |
| | 小计 | 0.90 | 1.50 | 0.47 | 1.97 | 2.87 |
| 景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程 | 塔基区 | 0.25 | | | 0.00 | 0.25 |
| | 塔基施工 | | 0.23 | | 0.23 | 0.23 |
| | 牵张场区 | | 0.26 | | 0.26 | 0.26 |
| | 跨越架区 | | | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | 施工便道 | | 0.07 | 0.14 | 0.20 | 0.20 |
| | 小计 | 0.25 | 0.55 | 0.16 | 0.72 | 0.96 |
| 衡沧-马奇双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 1.30 | | | 0.00 | 1.30 |
| | 塔基施工 | | 1.02 | | 1.02 | 1.02 |
| | 牵张场区 | | 0.72 | | 0.72 | 0.72 |
| | 跨越架区 | | | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| | 施工便道 | | 0.31 | 0.61 | 0.92 | 0.92 |
| | 小计 | 1.30 | 2.05 | 0.64 | 2.68 | 3.98 |
| 衡沧-南皮双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 0.67 | | | | 0.67 |
| | 塔基施工 | | 0.50 | | 0.50 | 0.50 |
| | 牵张场区 | | 0.37 | | 0.37 | 0.37 |
| | 跨越架区 | | | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| | 施工便道 | | 0.15 | 0.31 | 0.45 | 0.45 |
| | 小计 | 0.67 | 1.02 | 0.34 | 1.36 | 2.03 |
| 合计 | | 3.34 | 5.54 | 1.73 | 7.27 | 10.61 |

项目占地面积统计表

表 1-4

单位: hm^2

| 项 目 | 面积 | 占地性质 | | 占地类型 | |
|-------|-------|------|------|------|------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 耕地 | 草地 |
| 塔基区 | 3.34 | 3.34 | | 3.34 | |
| 塔基施工区 | 2.66 | | 2.66 | 2.66 | |
| 牵张场区 | 2.08 | | 2.08 | 2.08 | |
| 跨越架区 | 0.14 | | 0.14 | | 0.14 |
| 施工便道区 | 2.40 | | 2.40 | 0.81 | 1.59 |
| 合计 | 10.61 | 3.34 | 7.27 | 8.89 | 1.73 |

1.1.1.6 土石方量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 13.10 万 m^3 ，其中土方开挖 7.10 万 m^3 ，填方量 6.00 万 m^3 ，余方 1.10 万 m^3 ，在塔基占地范围内平铺。

工程土石方情况见表 1-5。

建设期土石方平衡表

表 1-5

单位: 万 m^3

| 工程名称 | 分区 | 挖填总量 | 挖方 | 填方 | 余方 | 备注 |
|-----------------------------|-----|-------|------|------|------|------------|
| 衡沧-东光北双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 0.47 | 0.28 | 0.19 | 0.09 | 余土在塔基范围内平铺 |
| 建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程 | 塔基区 | 4.00 | 2.14 | 1.86 | 0.28 | |
| 景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程 | 塔基区 | 1.45 | 0.76 | 0.69 | 0.07 | |
| 衡沧-马奇双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 5.36 | 2.88 | 2.48 | 0.40 | |
| 衡沧-南皮双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 1.82 | 1.04 | 0.78 | 0.26 | |
| 总计 | | 13.10 | 7.10 | 6.00 | 1.10 | |

1.1.1.7 工程主要参建单位

投资建设单位：国网河北省电力有限公司沧州供电分公司

主体设计单位：中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司

施工单位：河北省送变电有限公司

监理单位：河北电力工程监理有限公司

水土保持监测单位：河北环京工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：河北环京工程咨询有限公司

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

东光位于华北平原，属典型平原地貌，东接滨河平原，西连山前平原，平坦开阔，地形简单。倾斜缓慢，西南高东北低，高程 9m -13m，坡降 1/10000-1/12000。

南皮属古生代形成的华北地台，处于黄骅拗陷区。地表形态平缓，西南高，东北低，坡降为 1 / 800 ~ 1 / 2000。海拔最高 12 米，最低 7 米。

吴桥县地处华北平原东部，处于中部平原与滨海平原的过渡地带。地势平坦，南高北低，西高东低，稍向东部倾斜，自然坡降不足 1/1000，平均海拔高度 17m，相对最大高差 8m。项目区地表为农田所覆盖。项目区地形地貌见图 1-3~1-4。



图 1-2 线路沿线地形地貌

1.1.2.2 土壤植被

工程区域土壤主要为潮土，质地通透均匀，略显沙性，较松散，遇大风和集中雨水易发生土壤侵蚀。项目区属于暖温带落叶阔叶林带，植被以小麦、玉米、棉花、花生、大豆等农作物为主，常见树种有杨、柳、刺槐、枣树及葡萄等经济果树。项目区林草覆盖率为 7.86%。



图 1-3 项目区植被

1.1.2.3 气象水文

(1) 气象

项目地处华北平原，属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。平均年降雨量 533.9mm，降雨量年际变化大，年内分布极不均匀，集中在 7~8 月份，其间降雨量占全年降雨量的 75-80%。年平均蒸发量 2069.5mm。多年平均气温约 12.6℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-23.9℃，全年盛行风向为 SSW，风向频率为 10%。最长雾凇持续时间 5d，平均降雨日数 65d，无霜期 207.5 天，年均日照 2793.6 小时。项目区 5a、10a、20a 一遇 1h 最大降雨量分别为 67.1mm、86.0mm、105.0mm；5a、10a、20a 一遇 6h 最大降雨量分别为 102.3mm、137.3mm、173.3mm；5a、10a、20a 一遇 24 小时最大降雨量分别为 122.8mm、164.7mm、207.9mm。

项目区常规气象条件表

表1-6

| 项目 | 统计值 |
|---|--------|
| 多年平均气温 (°C) | 12.6 |
| 极端最高气温(°C) | 40.9 |
| 极端最低气温(°C) | -23.9 |
| 累年平均雷暴日数(d) | 29 |
| 最大积雪深度 (cm) | 15 |
| 累年平均雪天日数(d) | 12 |
| 累年平均雨天日数(d) | 65 |
| 最大风速月的平均气温(°C) | 16.5 |
| 雾凇天最大持续天数(d) | 5 |
| 最高气温月平均最高气温(°C) | 35.6 |
| 累年年平均降水量 (mm) | 533.9 |
| 累年平均蒸发量 * (mm) | 2069.5 |
| 累年平均风速 (m/s) | 2.8 |
| 累年平均日照时数 (h) | 2793.6 |
| 累年平均最大沙尘暴日数 (d) | 9 |
| 累年平均雾日数 (d) | 22.2 |
| 累年平均无霜日数 (d) | 207.5 |
| * $\phi 20\text{mm}$ 金属蒸发皿观测系列; (以上数据来自河北省气象信息中心) | |

(2) 河流水文

项目地处黑龙港流域运东地区。附近河流为宣惠河、沙河；水库有官州湖水库，项目区水系图见附图 1-4。

宣惠河是沧州地区东南部的主要排沥河道，起源于吴桥县桑园镇东王庄枢纽闸，流经吴桥、东光、盐山、海兴等 6 个县，于海兴县常庄东北入渤海，全长 165km。除涝标准为 5 年一遇。线路在仓上村南约 800m 处一档跨越宣惠河。

沙河是宣惠河上游主要支流之一。起源于吴桥县城关镇龙王河朱庄分水闸，流经吴桥、东光两县，在东光县燕台乡东油周村东进入宣惠河，全长 42.1km，控制流域面积 205km²。除涝标准为 5 年一遇。线路分别在阎家梨村东南约 500m 处、东杨庄村西北约 300m 处一档跨越沙河。

东光官州湖水库位于东光县北肖庄村西，占地面积 0.98km²。东光官州湖水库为小(1)型水库，均质土坝，围堤长 3.148km，坝高 7.3m，设计库容 505 万

m³，其中死库容 32.97 万 m³，兴利库容 472.03 万 m³。属于南水北调配套工程，是全省首座县级平原水库。东光县兴建的饮用水水源地，为一级水源保护区。该工程经专用输水管网与南运河相连，前期利用“引黄济冀”水源，远期利用“南水北调”水源。线路最近点距离官州湖水库约有 1200m。

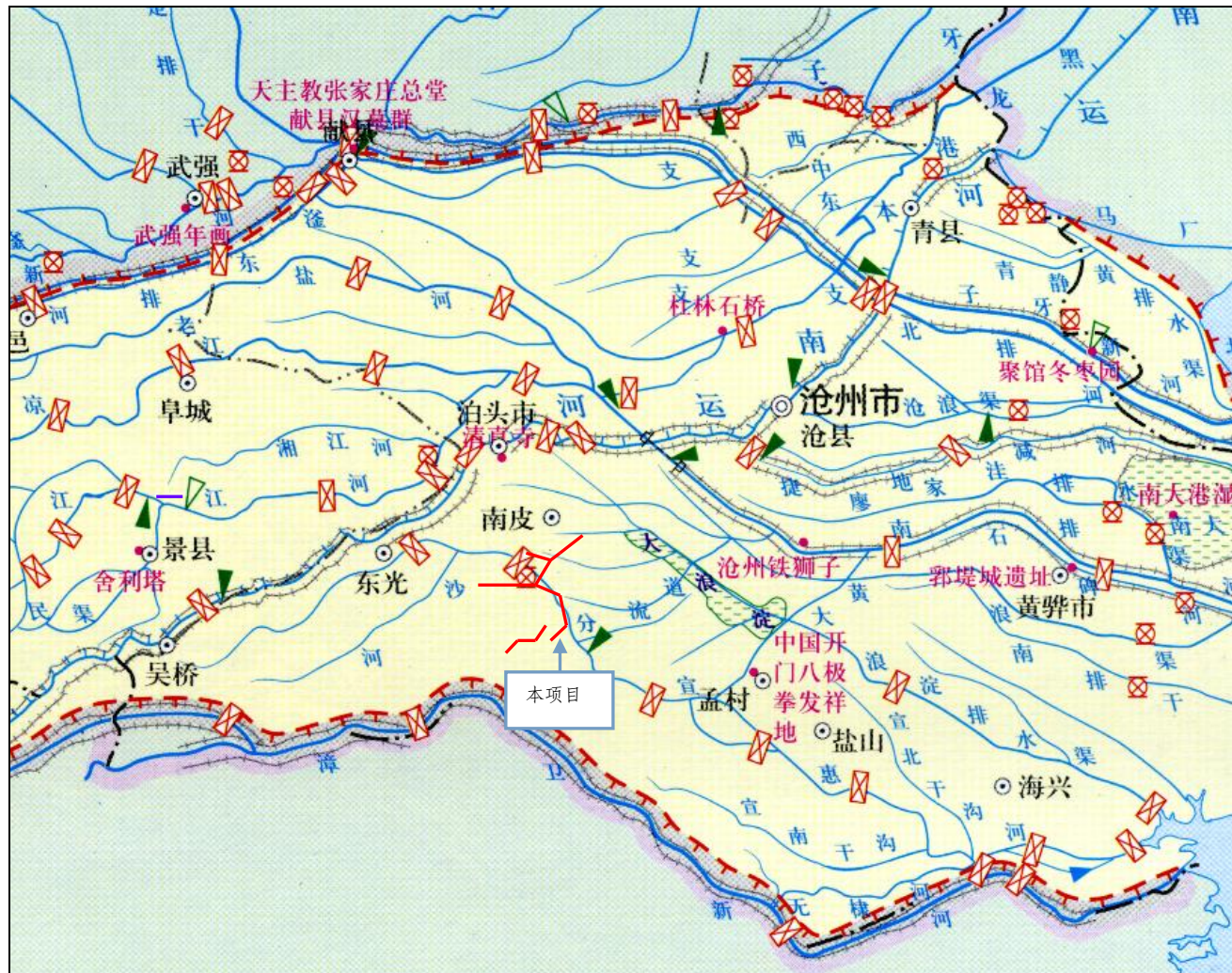


图 1-4 项目区河流水系图

1.1.2.4 项目区侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程位于沧州市东光县，属华北平原区，原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀。平原区土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

项目区位于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

项目区不属于国家或省级水土流失重点防治区，参照《开发建设项目水土流失防治标准》，水土流失防治目标依照方案设计，执行三级防治标准。

1.2 水土保持工作情况

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，国网河北省电力有限公司沧州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承担衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持方案报告书编制工作。2019 年 4 月，中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司完成了《衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持方案报告书（报批稿）》，沧州市行政审批局于 2019 年 5 月 8 日以“沧审批复〔2019〕16 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持估算总投资 127.10 万元。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。本工程主体工程于 2019 年 6 月开工建设，2021 年 5 月完工；与主体工程同步完成的水土保持措施有：表土剥离和回铺、土地整治、撒播草籽绿化、沉砂池、土工布铺垫、临时拦挡、临时苫盖等。水土保持措施于 2021 年 6 月完成。

建设单位于 2019 年 6 月委托河北环京工程咨询有限公司进行水土保持监测工作，根据监测单位在施工过程中提出的监测意见，加强施工过程中的临时防护，及时进行土地平整等。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 6 月，受建设单位委托河北环京工程咨询有限公司开展本工程的水土保持监测工作。接受监测任务后，我公司根据项目实际情况组建了监测工作小组并及时开展了现场调查监测工作，成立了衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）监测项目部。

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。

（1）2019 年 6 月，对项目区自然条件等水土流失影响因子进行调查。

（2）项目开工后，深入项目区对各监测点设计内容开展监测，同时应调查统计水土保持各项措施实施情况、工程总体进度、可能存在的隐患等内容，对于在监测过程中发现的问题应及时以文字形式反馈给建设单位，以便尽快组织整改和完善。此外，本次监测应着重落实汛前监测相应设计内容和任务。

（3）汛期（6 月至 9 月），根据降雨情况增加监测频次，监测内容以防治水土流失、保障主体施工安全和减少水土流失危害为中心，重点监测水土保持各项措施落实及发挥防治效益情况。

（4）2020 年 10 月开始，除完成各监测点设计监测任务外，重点调查监测水土流失量、水土流失危害、水土保持措施完好和发挥效益情况。监测过程中应以监测点为中心，扩大调查范围，掌控汛期降雨对本工程水土流失防治的影响情况，并通过照片、录像、文字材料等形式记录保存。

（4）2021 年 6 月，开始汇总统计监测点及现场调查资料，工程技术资料的收集可通过编制资料清单及调查统计表等形式，由各施工单位集中填写。

（5）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 年第三季度~2021 年第三季度季报，全部水土保持措施完成后，进行现场调查，全面收集资料，并于 2021 年 12 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《衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）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2019年6月接受建设单位委托，2019年6月入场勘查，项目开工后，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本工程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内容见表1-7。

水土保持监测人员及业务分工表

表 1-7

| 姓 名 | 职 称 | 任务安排 |
|-----|-----|----------------|
| 张 伟 | 高工 | 工作协调、人员管理 |
| 王 富 | 高工 | 工作协调、技术报告审查 |
| 钟晓娟 | 工程师 | 报告校核 |
| 李艳丽 | 高工 | 报告编写、外业调查、资料收集 |
| 贾志刚 | 工程师 | 外业调查、资料收集 |
| 耿培 | 工程师 | 外业调查、资料收集 |

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。本工程各建设区域共布设各类监测点25处，监测点选取情况见表1-8。

监测点位选取情况表

表 1-8

| 监测分区 | 监测区域 | 监测点数 | 监测点类型 |
|------|-------|------|-------|
| 输电线路 | 塔基区 | 5 | 调查样地 |
| | 塔基施工区 | 5 | 调查样地 |
| | 牵张场区 | 5 | 调查样地 |
| | 跨越架区 | 5 | 调查样地 |
| | 施工便道区 | 5 | 调查样地 |
| 合计 | | 25 | |



图 1-5 监测点影像资料

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 1-9。

监测设备一览表

表 1-9

| 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 |
| | 无人机 | 2 台 | 监测扰动面积 |

1.3.5 监测技术方法

本工程开工建设到监测工作开展阶段，主要采用补充调查的方法进行监测，收集施工过程中资料进行分析；监测工作开始后，主要采用遥感监测、实地测量、地面监测等监测方法，结合资料的收集，运用计算、分析等手段开展监测工作。

（1）遥感监测

通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本工程利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范（SL592-2012）》要求。

（2）实地测量

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）地面监测

对于林草措施成活率、保存率等监测内容，应在采用抽样调查的方式确定调

查样地，作为固定监测点；对水土流失情况、水土流失量及变化情况监测内容，应布设适宜的地面观测设施进行土壤侵蚀观测，作为固定监测点。

另外，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，进行林草措施成活率、保存率的监测和侵蚀沟量测。

（4）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。对于监测开始之前的情况，采用资料收集的方式进行补充调查。

（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。

1.3.6 监测成果提交情况

监测项目部于 2019 年 6 月开始监测工作，根据现场勘查情况完成 2019 年第三季度~2021 年第三季度季报，并在完成后及时提交至建设单位和水行政主管部门。

监测项目部于 2021 年 12 月完成《衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）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

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、遥感监测、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

单位：hm²

| 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 | 采用实地量测、遥感监测、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防治责任范围。</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、矸石、尾矿等）

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 13.10 万 m³，其中土方开挖 7.10 万

m³，填方量 6.00 万 m³，余方 1.10 万 m³，在塔基占地范围内平铺。

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、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、遥感测量和资料分析的方法。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、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。

监测频次：工程措施工程量和植物措施生长情况每季度监测一次。

水土保持措施监测说明表

表 2-2

单位：hm²

| 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；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；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、遥感监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；植物类型及面积每季度监测不少于 1 次；栽植 6 个月后调查成活率，保存率及生长状况每年不少于 1 次；郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 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。

水土流失情况监测说明表

表 2-3

单位: hm^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《衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土保持方案报告书（报批稿）》，衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）水土流失防治责任范围总面积 20.17hm²，其中建设区 11.73hm²，直接影响区 8.44hm²。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：hm²

| 项目或分区 | 分区分段 | 占地性质 | | | 直接影响区 | 防治责任范围 |
|---|-------|------|------|-------|-------|--------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | | |
| 衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程） | 塔基区 | 3.69 | 0.00 | 3.69 | 3.12 | 6.81 |
| | 塔基施工区 | | 2.94 | 2.94 | 2.82 | 5.76 |
| | 牵张场区 | | 2.30 | 2.30 | 0.64 | 2.94 |
| | 跨越施工区 | | 0.15 | 0.15 | 0.10 | 0.25 |
| | 施工便道区 | | 2.65 | 2.65 | 1.77 | 4.42 |
| | 小计 | 3.69 | 8.04 | 11.73 | 8.44 | 20.17 |

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。

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）建设期防治责任范围为 10.61hm²。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: hm^2

| 项目或分区 | 分区分段 | 占地性质 | | | 直接影响区 | 防治责任范围 |
|---|-------|------|------|-------|-------|--------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | | |
| 衡沧 500 千伏输变电工程(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程) | 塔基区 | 3.34 | 0.00 | 3.34 | 0.00 | 3.34 |
| | 塔基施工区 | | 2.66 | 2.66 | 0.00 | 2.66 |
| | 牵张场区 | | 2.08 | 2.08 | 0.00 | 2.08 |
| | 跨越施工区 | | 0.14 | 0.14 | 0.00 | 0.14 |
| | 施工便道区 | | 2.40 | 2.40 | 0.00 | 2.40 |
| | 小计 | 3.34 | 7.27 | 10.61 | 0.00 | 10.61 |

3.1.1.3 监测的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 10.61hm^2 ,与方案相比占地面积减少 1.12hm^2 。减少的具体变化原因如下:

1、塔基区:可研设计本项目线路共长 92km,新建塔基 294 基,实际线路长 87.783km,新建塔基 266 基,实际比可研设计减少 4.217km,塔基数减少 28 基。施工过程中优化施工工艺,严格控制占地面积,塔基区占地面积减少 0.35hm^2 。

2、塔基施工区:塔基数量减少,塔基施工区面积减少 0.28hm^2 。

3、牵张场区:施工过程严格控制占地,牵张场区面积减少 0.22hm^2 。

4、跨越架区:施工过程严格控制占地,跨越架区面积减少 0.01hm^2 。

5、施工便道区:塔基数量减少,施工便道区面积减少 0.25hm^2 。

建设期与方案设计阶段水土流失防治责任范围对比表

表 3-3

单位: hm^2

| 项目或分区 | 分区分段 | 方案设计 | 建设期 | 增减情况 | 备注 |
|---|-------|-------|-------|-------|---|
| 衡沧 500 千伏输变电工程(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程) | 塔基区 | 3.69 | 3.34 | -0.35 | 对比方案设计阶段,实际建设线路长度减少 4.217km,塔基数减少 28 基,且施工过程中优化施工工艺,严格控制占地面积,塔基区、线路施工区等各区面积相应减少 |
| | 塔基施工区 | 2.94 | 2.66 | -0.28 | |
| | 牵张场区 | 2.30 | 2.08 | -0.22 | |
| | 跨越架区 | 0.15 | 0.14 | -0.01 | |
| | 施工便道区 | 2.65 | 2.40 | -0.25 | |
| | 小计 | 11.73 | 10.61 | -1.12 | |

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

线路所经区域属北方土石山区，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 2019 年 6 月—2021 年 5 月施工活动频繁，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 3-4。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表 3-4

| 项 目 | 面积 (hm^2) | 建设期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$) |
|-------|-------------------------|---|
| 塔基区 | 3.34 | 450 |
| 塔基施工区 | 2.66 | 420 |
| 牵张场区 | 2.08 | 350 |
| 跨越施工区 | 0.14 | 350 |
| 施工便道区 | 2.40 | 400 |
| 合计 | 10.61 | |

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

2021 年 6 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，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实施后各侵蚀单元土壤侵蚀模数详见表 3-5。

防治措施实施后项目区土壤侵蚀模数统计表

表 3-5

| 项 目 | 面积 (hm^2) | 建设期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$) |
|-------|-------------------------|---|
| 塔基区 | 3.22 | 145 |
| 塔基施工区 | 2.66 | 145 |
| 牵张场区 | 2.08 | 145 |
| 跨越施工区 | 0.14 | 145 |
| 施工便道区 | 2.40 | 145 |
| 合计 | 10.50 | |

3.1.3 建设期扰动土地面积

自 2019 年 6 月份监测工作开始,通过补充调查及现场实地测量结合施工资料,统计扰动土地面积。详见表 3-6。

扰动土地面积统计表

表 3-6

单位: hm^2

| 项 目 | 面积 | 占地性质 | | 占地类型 | |
|-------|-------|------|------|------|------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 耕地 | 草地 |
| 塔基区 | 3.34 | 3.34 | | 3.34 | |
| 塔基施工区 | 2.66 | | 2.66 | 2.66 | |
| 牵张场区 | 2.08 | | 2.08 | 2.08 | |
| 跨越架区 | 0.14 | | 0.14 | | 0.14 |
| 施工便道区 | 2.40 | | 2.40 | 0.81 | 1.59 |
| 合计 | 10.61 | 3.34 | 7.27 | 8.89 | 1.73 |

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程水保方案未设计建设期取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本工程水保方案未设计建设期取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

水土保持方案编制时未设计弃渣场（排土场）。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及取料量监测结果

根据水土保持监测结果，本工程建设期不产生弃方，余方在塔基范围内平铺，建设期无弃渣场（排土场）。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方情况

衡沧500 千伏输变电工程（配套建设衡沧500 千伏站220 千伏线路切改工程）挖填方总量为14.53万 m^3 ，其中挖方总量7.87万 m^3 ，填方总量6.66万 m^3 ，余方1.21万 m^3 ，就近堆存于塔基征地范围内。方案设计土石方情况见表3-7。

方案设计土石方情况表

表 3-7

万 m^3

| 工程名称 | 分区 | 挖填总量 | 挖方 | 填方 | 余方 | 备注 |
|-----------------------------|-----|-------|------|------|------|------------|
| 衡沧-东光北双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 0.49 | 0.30 | 0.20 | 0.10 | 余土在塔基范围内平铺 |
| 建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程 | 塔基区 | 4.38 | 2.34 | 2.04 | 0.30 | |
| 景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程 | 塔基区 | 1.70 | 0.89 | 0.81 | 0.08 | |
| 衡沧-马奇双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 5.99 | 3.22 | 2.77 | 0.45 | |
| 衡沧-南皮双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 1.96 | 1.12 | 0.84 | 0.28 | |
| 总计 | | 14.53 | 7.87 | 6.66 | 1.21 | |

3.4.2 土石方监测情况

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 13.10 万 m^3 ，其中土方开挖 7.10 万 m^3 ，填方量 6.00 万 m^3 ，余方 1.10 万 m^3 ，在塔基占地范围内平铺。

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 m³

| 工程名称 | 分区 | 挖填总量 | 挖方 | 填方 | 余方 | 备注 |
|-----------------------------|-----|-------|------|------|------|------------|
| 衡沧-东光北双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 0.47 | 0.28 | 0.19 | 0.09 | 余土在塔基范围内平铺 |
| 建桥-双楼 π 入衡沧变 220kV 线路工程 | 塔基区 | 4.00 | 2.14 | 1.86 | 0.28 | |
| 景县-马奇、马奇-东光牵 220kV 线路搭接工程 | 塔基区 | 1.45 | 0.76 | 0.69 | 0.07 | |
| 衡沧-马奇双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 5.36 | 2.88 | 2.48 | 0.40 | |
| 衡沧-南皮双回 220kV 线路工程 | 塔基区 | 1.82 | 1.04 | 0.78 | 0.26 | |
| 总计 | | 13.10 | 7.10 | 6.00 | 1.10 | |

3.4.3 建设期与方案设计的土石方对比

输电线路长度缩短,塔基数减少,并且在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,本工程实际建设中土石方挖填总量所有减少。

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 工程措施设计情况

4.1.1.1 塔基区水土保持措施布置

表土剥离及回覆：施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 3.69hm^2 ，集中堆放于塔基施工区征地范围内，施工完毕后，回覆表土量为 11070m^3 。

土地整治：塔基区占地类型为耕地，施工结束后要及时回覆表土、整平，进行土地整治，将余土堆至塔基土地征购范围内，土地整治面积为 3.57hm^2 。

4.1.1.2 塔基施工区水土保持措施布置

土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.94hm^2 。

4.1.1.3 牵张场区水土保持措施布置

土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.30hm^2 。

4.1.1.4 跨越施工区水土保持措施布置

土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.15hm^2 。

4.1.1.5 施工便道区水土保持措施布置

土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.65hm^2 。

4.1.2 分年度实施情况、监测结果

4.1.2.1 塔基区

表土剥离及回覆：施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 3.34hm^2 ，集中堆放于塔基施工区征地范围内，施工完毕后，回覆表土量为 10020m^3 。表土剥离措施实施时间为 2019 年 6 月~2020 年 5 月，表土回铺措施实

施时间为：2020 年 3 月-2021 年 4 月。

土地整治：塔基区占地类型为耕地，施工结束后及时回覆表土、整平，进行土地整治，将余土堆至塔基土地征购范围内，土地整治面积为 3.23hm^2 。措施实施时间为 2020 年 3 月~2021 年 4 月。

4.1.2.2 塔基施工区

土地整治：在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.66hm^2 。措施实施时间为 2020 年 4 月~2021 年 4 月。

4.1.2.3 牵张场区

土地整治：在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.08hm^2 。措施实施时间为 2021 年 4 月~2021 年 5 月。

4.1.2.4 跨越施工区

土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.14hm^2 。措施实施时间为 2021 年 4 月~2021 年 5 月。

4.1.2.5 施工便道区

土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.40hm^2 。措施实施时间为 2020 年 4 月~2021 年 4 月。

工程措施实施情况

表 4-1

| 防治分区 | | 水保措施 | 工程量 | | | 完成时间 |
|------|-------|------|---------|---------------|------|---------------|
| | | | 措施位置 | 单位 | 实际 | |
| 本项目 | 塔基区 | 表土剥离 | 临时开挖区 | hm^2 | 0.71 | 2019.6-2020.5 |
| | | 表土回覆 | 扰动区内 | m^3 | 2130 | 2020.3-2021.4 |
| | | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm^2 | 0.66 | 2020.4-2021.4 |
| | 塔基施工区 | 土地整治 | 施工扰动区域 | hm^2 | 1.16 | 2020.4-2021.4 |
| | 牵张场区 | 土地整治 | 临时扰动区域 | hm^2 | 1.32 | 2021.4-2021.5 |
| | 跨越施工区 | 土地整治 | 临时扰动区域 | hm^2 | 0.05 | 2021.4-2021.5 |
| | 施工便道区 | 土地整治 | 临时扰动区域 | hm^2 | 1.05 | 2020.4-2021.4 |

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 跨越施工区水土保持措施布置

施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 0.15hm^2 。

4.2.1.2 施工便道区水土保持措施布置

施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 1.76hm^2 。

4.2.2 分年度实施情况、监测结果**4.2.2.1 跨越施工区**

施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 0.14hm^2 。措施实施时间为：2021 年 5 月。

4.2.2.2 施工便道区

施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 1.73hm^2 。措施实施时间为：2020 年 6 月-2021 年 5 月。

植物措施实施情况

表 4-2

| 防治分区 | | 措施类型 | 水保措施 | 工程量 | | | 完成时间 |
|------|-------|------|------|---------|---------------|------|---------------|
| | | | | 措施位置 | 单 | 实际 | |
| 本项目 | 跨越施工区 | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | hm^2 | 0.14 | 2021.5 |
| | 施工便道区 | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | hm^2 | 1.73 | 2020.6-2021.5 |

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 塔基区水土保持措施布置

沉砂池：主体已考虑在灌注桩基础的塔基区施工时设泥浆沉砂池。沉砂池为矩形，池厢规格为：长 10m，宽 5m，深 2m，土质开挖夯实而成，共设 6 个沉砂池。为方便施工需要，灌桩前挖好沉沙池，灌桩出浆进入沉沙池沉淀，沉淀后的上清液循环使用，清出的沉淀物运至塔基施工区临时堆土区处置。

4.3.1.2 塔基施工区水土保持措施布置

土工布铺垫：为防止对地表进行严重扰动，本方案在塔基施工区人为活动频繁区域布置土工布铺垫措施，将土石方堆放、混凝土搅拌等施工在土工布上进行，施工结束后立即清理，将土工布撤走，这样对地表扰动较小，特别是对地表植被生长不会产生太大的影响，每处塔基施工区铺垫面积为 50m^2 ，总计铺垫面积为 14700m^2 。

临时堆土防护：塔基区剥离的表土和部分回填土方未能及时回填时，将其堆放于塔基施工区，尽管单个塔基开挖方量不大，但是如不采取合理的拦挡措施，不仅可能妨碍工程进度，还容易造成新的水土流失。在土堆的周边用编织袋填土进行临时防护，宽 0.5m、高 1.0m，共布设临时拦挡 2940m，袋装土填筑 1470m^3 。同时在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失。每次考虑有 10 个塔基同时开始施工，每处苫盖 100m^2 ，防尘网循环使用共 4 次，共需防尘网 7350m^2 。

4.3.1.3 牵张场区水土保持措施布置

土工布铺垫：对每处牵张场地进行土工布铺垫，防止因施工造成的地表扰动和水土流失，总计铺垫面积为 4600m^2 。

4.3.2 分年度实施及保存情况

4.3.1.1 塔基区水土保持措施布置

沉砂池：在灌注桩基础的塔基区施工时设泥浆沉砂池，共修 6 个沉砂池。灌桩前挖好沉沙池，灌桩出浆进入沉沙池沉淀，沉淀后的上清液循环使用，清

出的沉淀物运至塔基施工区临时堆土区处置。

4.3.1.2 塔基施工区水土保持措施布置

土工布铺垫：在塔基施工区人为活动频繁区域布置土工布铺垫措施，将土石方堆放、混凝土搅拌等施工在土工布上进行，施工结束后立即清理，将土工布撤走，总计铺垫面积为 13300m²。

临时堆土防护：在土堆的周边用编织袋填土进行临时防护，共布设临时拦挡 2700m，袋装土填筑 1350m³。同时在土堆表面用防尘网苫盖，防尘网苫盖 7140m²。

4.3.1.3 牵张场区水土保持措施布置

土工布铺垫：对每处牵张场地进行土工布铺垫，总计铺垫面积为 4500m²。

临时措施在建设过程中保存情况良好，临时遮盖有损坏时，及时进行了补充。

临时措施实施情况

表 4-3

| 防治分区 | | 措施类型 | 水保措施 | 工程量 | | | 完成时间 |
|------|-------|------|-------|-------------|----------------|-------|----------------|
| | | | | 措施位置 | 单 | 实际 | |
| 本项目 | 塔基区 | 临时措施 | 沉淀池 | 灌注桩塔基临时扰动范围 | 座 | 6 | 2019.6-2020.3 |
| | 塔基施工区 | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时堆土底部 | m ² | 13300 | 2019.6-2021.3 |
| | | | 临时拦挡 | 临时堆土区外侧 | m | 2700 | 2019.6-2021.3 |
| | | | 临时苫盖 | 临时堆土区顶部及四周 | m ² | 7140 | 2019.6-2021.3 |
| | 牵张场区 | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时扰动区域 | m ² | 4500 | 2020.10-2021.3 |

方案水土流失防治措施工程量表

表 4-4

| 防治分区 | | 措施类型 | 水保措施 | 工程量 | 单位 | 设计 |
|------|-------|------|-------|--------------|-----------------|-------|
| | | | | 措施位置 | | |
| 本项目 | 塔基区 | 工程措施 | 表土剥离 | 临时开挖区剥离表土 | hm ² | 3.69 |
| | | | 表土回覆 | 回填于扰动区内 | m ³ | 11070 |
| | | | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 3.57 |
| | | 临时措施 | 沉淀池 | 灌注桩塔基区临时扰动范围 | 座 | 6 |
| | 塔基施工区 | 工程措施 | 土地整治 | 施工扰动区域 | hm ² | 2.94 |
| | | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时堆土区底部 | m ² | 14700 |
| | | | 临时拦挡 | 临时堆土区外侧 | m ³ | 1470 |
| | | | 临时苫盖 | 临时堆土区顶部及四周 | m ² | 7350 |
| | 牵张场区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 2.30 |
| | | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时扰动区域 | m ² | 4600 |
| | 跨越施工区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的草地 | hm ² | 0.15 |
| | | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | hm ² | 0.15 |
| | 施工便道区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 2.65 |
| | | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | m ² | 1.76 |

项目水土保持工程措施完成情况表

表 4-5

| 防治分区 | 措施类型 | 水保措施 | 工程量 | 单位 | 实际完成 | 完成时间 |
|-------|------|-------|--------------|-----------------|-------|----------------|
| | | | 措施位置 | | | |
| 塔基区 | 工程措施 | 表土剥离 | 临时开挖区剥离 | hm ² | 3.34 | 2019.6-2020.5 |
| | | 表土回覆 | 回填于扰动区内 | m ³ | 10020 | 2020.3-2021.4 |
| | | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 3.23 | 2020.4-2021.4 |
| | 临时措施 | 沉淀池 | 灌注桩塔基区临时扰动范围 | 座 | 6 | 2019.6-2020.3 |
| 塔基施工区 | 工程措施 | 土地整治 | 施工扰动区域 | hm ² | 2.66 | 2020.4-2021.4 |
| | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时堆土区底部 | m ² | 13300 | 2019.6-2021.3 |
| | | 临时拦挡 | 临时堆土区外侧 | m ³ | 1350 | 2019.6-2021.3 |
| | | 临时苫盖 | 临时堆土区顶部及四周 | m ² | 7140 | 2019.6-2021.3 |
| 牵张场区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 2.08 | 2021.4-2021.5 |
| | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时扰动区域 | m ² | 4500 | 2020.10-2021.3 |
| 跨越施工区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的草地 | hm ² | 0.14 | 2021.4-2021.5 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | hm ² | 0.14 | 2021.5 |
| 施工便道区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 2.40 | 2020.4-2021.4 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | m ² | 1.73 | 2020.6-2021.5 |

4.4 水土保持措施防治效果

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）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 塔基区水土保持措施布置

（1）工程措施

表土剥离及回覆：方案设计施工前清理、收集塔基占地范围内表层土面积为 3.69hm²，集中堆放于塔基施工区征地范围内，施工完毕后，回覆表土量为 11070m³。实际收集塔基占地范围内表层土面积为 3.34hm²，回覆表土量为 10020m³。由于实际比方案设计阶段塔基减少 28 基，占地减少，实际比方案设计剥离面积减少 0.35 hm²，回铺量减少 1050 m³。

土地整治：塔基区占地类型为耕地，方案设计施工结束后要及时回覆表土、整平，进行土地整治，将余土堆至塔基土地征购范围内，土地整治面积为

3.57hm²。实际施工结束后土地整治面积为 3.23hm²。由于实际比方案设计阶段塔基减少 28 基，占地减少，实际比方案设计土地整治面积减少 0.34 hm²。

(2) 临时措施

沉砂池：主体设计在灌注桩基础的塔基区施工时设泥浆沉砂池，共设 6 个沉砂池。实际于主体设计一致。

4.4.2 塔基施工区水土保持措施布置

(1) 工程措施

土地整治：方案设计在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.94hm²。实际在施工结束后，土地整治面积为 2.66hm²。由于实际比方案设计阶段塔基减少，塔基施工区占地减少，实际比方案设计土地整治面积减少 0.28hm²。

(2) 临时措施

土工布铺垫：方案在塔基施工区人为活动频繁区域布置土工布铺垫措施，将土石方堆放、混凝土搅拌等施工在土工布上进行，施工结束后立即清理，每处塔基施工区铺垫面积为 50m²，总计铺垫面积为 14700m²。实际铺垫面积为 13300m²，比方案设计减少 1400 m²。措施变化原因为塔基施工区占地面积减少，需铺垫区域面积减少。

临时堆土防护：方案设计在土堆的周边用编织袋填土进行临时防护，宽 0.5m、高 1.0m，共布设临时拦挡 2940m，袋装土填筑 1470m³。同时在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，共设防尘网 7350m²。实际临时拦挡 2700m，比方案设计减少 240m，防尘网苫盖 7140m²，比方案设计减少 210m²。措施变化原因为塔基数减少，临时堆土量减少，防护措施量相应减少。

4.4.3 牵张场区水土保持措施布置

(1) 工程措施

土地整治：方案设计在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.30hm²。实际在施工结束后，土地整治面积为 2.08hm²。由于实际比方案设计阶段线路长度减少，且严格控制临时占地，实际比方案设计土地整治面积

减少 0.22 hm^2 。

(2) 临时措施

土工布铺垫：方案设计对每处牵张场地进行土工布铺垫，防止因施工造成的地表扰动和水土流失，总计铺垫面积为 4600 m^2 。实际铺垫面积为 4500 m^2 ，比方案设计减少 100 m^2 ，措施变化原因为牵张场占地面积减少，铺垫面积减少。

4.4.4 跨越施工区水土保持措施布置

(1) 工程措施

土地整治：方案设计在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.15 hm^2 。实际土地整治面积为 0.14 hm^2 ，比方案设计减少 0.01 hm^2 。由于实际比方案设计阶段线路长度减少，且严格控制临时占地，实际比方案设计土地整治面积减少 0.01 hm^2 。

(2) 植物措施

方案设计施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 0.15 hm^2 。实际绿化面积为 0.14 hm^2 ，比方案设计减少 0.01 hm^2 。由于实际比方案设计阶段线路长度减少，且严格控制临时占地，实际比方案设计绿化面积减少 0.01 hm^2 。

4.4.5 施工便道区水土保持措施布置

(1) 工程措施

土地整治：方案设计在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.65 hm^2 。实际在施工结束后，及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 2.40 hm^2 。由于实际比方案设计阶段塔基数量减少，施工便道临时占地面积减少，实际比方案设计土地整治面积减少 0.25 hm^2 。

(2) 植物措施

方案设计施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 1.76 hm^2 。实际施工完毕经土地整治后撒播草籽绿化，面积为 1.73 hm^2 ，实际比方案设计土地整治面积减少 0.03 hm^2 。措施变化原因为施工便道区占地面积减少，撒播草籽面积相应减少。本工程水土保持防治措施变化情况详见表 4-6。

水土保持防治措施对比表

表4-6

| 防治分区 | | 措施类型 | 水保措施 | 工程量 | | | | | 备注 |
|------|-------|------|-------|--------------|-----------------|-------|-------|-------|---------------------------|
| | | | | 措施位置 | 单位 | 设计 | 实际 | 增减情况 | |
| 本项目 | 塔基区 | 工程措施 | 表土剥离 | 临时开挖区剥离表土 | hm ² | 3.69 | 3.34 | -0.35 | 塔基数共减少 28 基， 塔基区占地面积减少 |
| | | | 表土回覆 | 回填于扰动区内 | m ³ | 11070 | 10020 | -1050 | |
| | | | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 3.57 | 3.23 | -0.34 | |
| | | 临时措施 | 沉淀池 | 灌注桩塔基区临时扰动范围 | 座 | 6 | 6 | 0 | 与方案设计一致 |
| | 塔基施工区 | 工程措施 | 土地整治 | 施工扰动区域 | hm ² | 2.94 | 2.66 | -0.28 | 塔基数共减少，塔基施 工区占地面积减少 |
| | | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时堆土区底部 | m ² | 14700 | 13300 | -1400 | |
| | | | 临时拦挡 | 临时堆土区外侧 | m ³ | 1470 | 1350 | -120 | |
| | | | 临时苫盖 | 临时堆土区顶部及四周 | m ² | 7350 | 7140 | -210 | |
| | 牵张场区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 2.3 | 2.08 | -0.22 | 牵张场区占地面积减 少 |
| | | 临时措施 | 土工布铺垫 | 临时扰动区域 | m ² | 4600 | 4500 | -100 | |
| | 跨越施工区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的草地 | hm ² | 0.15 | 0.14 | -0.01 | 跨越施工区占地面积 减少 |
| | | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | hm ² | 0.15 | 0.14 | -0.01 | |
| | 施工便道区 | 工程措施 | 土地整治 | 临时扰动的耕地 | hm ² | 2.65 | 2.40 | -0.25 | 施工便道比方案设计 占地面积减少 |
| | | 植物措施 | 撒播草籽 | 临时扰动的草地 | m ² | 1.76 | 1.73 | -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,本工程实际建设期造成水土流失面积为 10.61hm²,试运行期土壤侵蚀模数达到 200t/km²·a,达到容许土壤流失量,不再计算水土流失面积。项目扰动占地详细情况见表 5-1。

施工准备期和施工期水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm²

| 项 目 | 水土流失面积 (hm ²) |
|-------|---------------------------|
| 塔基区 | 3.34 |
| 塔基施工区 | 2.66 |
| 牵张场区 | 2.08 |
| 跨越施工区 | 0.14 |
| 施工便道区 | 2.40 |
| 合计 | 10.61 |

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 15.9t。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

| 项 目 | 水土流失面积 (hm ²) | 原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 侵蚀时段 (年) | 侵蚀量 (t) |
|-------|---------------------------|--------------------------------|----------|---------|
| 塔基区 | 3.34 | 150 | 1 | 5.0 |
| 塔基施工区 | 2.66 | 150 | 1 | 4.0 |
| 牵张场区 | 2.08 | 150 | 1 | 3.1 |
| 跨越施工区 | 0.14 | 150 | 1 | 0.2 |
| 施工便道区 | 2.40 | 150 | 1 | 3.6 |
| 合计 | 10.61 | | | 15.9 |

5.2.2 建设期土壤侵蚀量

衡沧 500 千伏输变电工程（配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程）施工集中在 2019 年 11 月~2021 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。

项目建设期扰动土地面积 10.61hm²，建设期产生的土壤侵蚀总量为 87.1t，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

| 项 目 | 水土流失面积 (hm ²) | 建设期侵蚀模 数 (t/km ² ·a) | 侵蚀时段 (年) | 侵蚀量 (t) |
|-------|------------------------------|------------------------------------|----------|---------|
| 塔基区 | 3.34 | 450 | 2 | 30.1 |
| 塔基施工区 | 2.66 | 420 | 2 | 22.3 |
| 牵张场区 | 2.08 | 350 | 2 | 14.6 |
| 跨越施工区 | 0.14 | 350 | 2 | 1.0 |
| 施工便道区 | 2.40 | 400 | 2 | 19.2 |
| 合计 | 10.61 | | | 87.1 |

5.2.3 试运行期土壤侵蚀量

2021 年 6 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，临时占地移交当地复耕或撒播草籽。

项目试运行期年土壤侵蚀量统计情况详见表 5-4。

| 项 目 | 水土流失面积 (hm ²) | 试运行期侵蚀 模数 (t/km ² ·a) | 侵蚀时段 (年) | 侵蚀量 (t) |
|-------|------------------------------|-------------------------------------|----------|---------|
| 塔基区 | 3.22 | 145 | 1 | 4.7 |
| 塔基施工区 | 2.66 | 145 | 1 | 3.9 |
| 牵张场区 | 2.08 | 145 | 1 | 3.0 |
| 跨越施工区 | 0.14 | 145 | 1 | 0.2 |
| 施工便道区 | 2.40 | 145 | 1 | 3.5 |
| 合计 | 10.50 | | | 15.2 |

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 13.10 万 m³，其中土方开挖 7.10 万 m³，填方量 6.00 万 m³，余方 1.10 万 m³，在塔基占地范围内平铺。未设置取土场和弃土场。

5.4 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，经现场调查核定，各防治分区内建(构)筑物占地面积 0.11hm²；工程共完成土地治理面积 10.33hm²；扰动土地整治率达到 97.36%。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 | |
| 本项目 | 塔基区 | 3.34 | 3.1 | | 0.11 | 3.21 | 96.11 |
| | 塔基施工区 | 2.66 | 2.64 | | | 2.64 | 99.25 |
| | 牵张场区 | 2.08 | 2.05 | | | 2.05 | 98.56 |
| | 跨越施工区 | 0.14 | | 0.14 | | 0.14 | 100.00 |
| | 施工便道区 | 2.4 | 0.56 | 1.73 | | 2.29 | 95.42 |
| 合计 | | 10.61 | 8.35 | 1.87 | 0.11 | 10.33 | 97.36 |

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，本工程实际造成水土流失面积为 10.5hm²；水土保持治理面积 10.22hm²；水土流失总治理度达到 97.33%，达到了方案设计要求。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 ²) | 水土流失治理面积 (hm ²) | | | 水土流失总治理度 (%) |
|-------------|-------|------------------------------|-----------------------------|------|-------|--------------|
| | | | 工程措施 | 植物措施 | 小计 | |
| 本 项 目 | 塔基区 | 3.22 | 3.1 | 0 | 3.1 | 95.98 |
| | 塔基施工区 | 2.66 | 2.64 | 0 | 2.64 | 99.25 |
| | 牵张场区 | 2.08 | 2.05 | 0 | 2.05 | 98.56 |
| | 跨越施工区 | 0.14 | 0 | 0.14 | 0.14 | 100.00 |
| | 施工便道区 | 2.4 | 0.56 | 1.73 | 2.29 | 95.42 |
| 合计 | | 10.5 | 8.35 | 1.87 | 10.22 | 97.33 |

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

根据监测统计、计算的结果,本工程建设过程中挖填平衡,未产生永久性弃渣,施工过程中对临时堆土采取临时措施,拦渣率达到 99%。

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 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,通过对项目区水土流失状况的监测,统计出项目试运行期加权平均土壤侵蚀模数为 $145\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.38。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目建设区面积为 10.61hm^2 ,工程可恢复林草植被面积 1.87hm^2 ,已实施植物措施面积 1.83hm^2 ,工程林草植被恢复率为 97.86%,林草覆盖率为 17.25%。

各防治区情况见表 6-3。

林草植被恢复率及林草覆盖率

表6-3

| 工程分区 | 林草植被恢复率 (%) | | | 林草覆盖率 (%) | | |
|-------|--------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|-------|
| | 可绿化面积 (hm ²) | 绿化面积 (hm ²) | 计算结果 | 工程占地 (hm ²) | 绿化面积 (hm ²) | 计算结果 |
| 塔基区 | / | / | / | 3.34 | / | / |
| 塔基施工区 | / | / | / | 2.66 | / | / |
| 牵张场区 | / | / | / | 2.08 | / | / |
| 跨越施工区 | 0.14 | 0.13 | 92.86 | 0.14 | 0.13 | 92.86 |
| 施工便道区 | 1.73 | 1.7 | 98.27 | 2.4 | 1.7 | 70.83 |
| 合计 | 1.87 | 1.83 | 97.86 | 10.61 | 1.83 | 17.25 |

6.6 综合说明

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。监测目标根据方案目标执行。项目实际达到指标见表 6-4。

水土保持方案目标值实现情况评估表

表 6-4

| 防治指标 | 目标值 | 评估依据 | 单位 | 数量 | 实际达到值 | 验收结果 |
|-------------|------|-------------|----------------------|-------|--------|------|
| 扰动土地整治率(%) | 90 | 水保措施面积+建筑面积 | hm ² | 10.33 | 97.36% | 达标 |
| | | 扰动地表面积 | hm ² | 10.61 | | |
| 水土流失总治理度(%) | 80 | 水保措施防治面积 | hm ² | 10.22 | 97.33% | 达标 |
| | | 水土流失总面积 | hm ² | 10.50 | | |
| 土壤流失控制比 | 1.38 | 容许土壤流失量 | t/km ² .a | 200 | 1.38 | 达标 |
| | | 土壤侵蚀模数平均值 | t/km ² .a | 145 | | |
| 拦渣率(%) | 90 | 采取措施后实际拦渣量 | 万 m ³ | / | 99% | 达标 |
| | | 弃土弃渣及临时堆土总量 | 万 m ³ | / | | |
| 林草植被恢复率(%) | 90 | 植物措施面积 | hm ² | 1.83 | 97.86% | 达标 |
| | | 可绿化面积 | hm ² | 1.87 | | |
| 林草覆盖率(%) | 15 | 林草植物措施面积 | hm ² | 1.83 | 17.25% | 达标 |
| | | 扰动地表面积-复垦面积 | hm ² | 10.61 | | |

7 结论

7.1 水土流失动态变化

国网河北省电力有限公司沧州供电分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。

衡沧 500 千伏输变电工程(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程)累计扰动占地 10.61hm²,其中永久占地 3.34hm²,临时占地 7.27hm²,工程占地类型为耕地和草地,与方案相比,水土流失防治责任范围面积减少 9.56hm²。

本工程挖填主要为土方,挖填方总量为 13.10 万 m³,其中土方开挖 7.10 万 m³,填方量 6.00 万 m³,余方 1.10 万 m³,在塔基占地范围内平铺。

7.2 水土保持措施评价

监测单位汇总统计,本工程实际完成的水土保持工程措施主要包括表土清理 3.34hm²,覆土平整 10020m³、土地整治 10.51hm²,撒播草籽 1.87hm²,沉淀池 6 座、临时拦挡 2700m、土工布铺垫 17800m²,纱网遮盖 7140m²。

水土保持措施实施效果明显,项目区扰动土地整治率达到 97.36%;水土流失总治理度达到 97.33%;土壤流失控制比达到 1.38;拦渣率达到 99%;林草植被恢复率为 97.86%;林草覆盖率为 17.25%。

综上所述,衡沧 500 千伏输变电工程(配套建设衡沧 500 千伏站 220 千伏线路切改工程)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,确保其正常发挥效益。

7.4 综合结论

本工程在建设过程中,比较重视生态环境的水土保持工作,注重绿化和美化效果,

做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。水保措施按照水土保持方案设计实施，施工组织合理，防治效果比较显著，水土流失得到有效控制，达到了防治目标。在运行期内没有发生严重水土流失危害。项目落实的水土保持措施能够发挥水土保持防护效益，水土流失防治指标达到方案设计的要求。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)，水土保持监测单位于2020年第三季度开始进行三色评价，各季度季报平均分为95，评价结论为：绿色。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 监测分区及监测点布设图
- (2) 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

