

宁夏—湖南±800千伏特高压直流输电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国家电网有限公司

编制单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

2026年2月

前 言

为落实国家《“十四五”电力发展规划》，促进宁夏地区沙戈荒大型风电光伏基地开发外送，提升湖南省电力安全保障能力，推进能源绿色转型和实现“双碳”目标，国家电网有限公司建设了宁夏-湖南±800千伏特高压直流输电工程(以下简称“本项目”)。

本项目作为沙漠、戈壁、荒漠地区第一条外送特高压直流工程，符合国家能源转型发展要求，有助于推进“双碳”目标的达成，是落实以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的新能源基地开发的重要依托。

本项目属大型输变电建设类项目，额定输送功率为双极 8000MW，直流额定电压 ±800kV，工程等级为新建 I 级输电工程，建设内容包括：宁夏±800kV 换流站新建工程(以下简称“送端宁夏站”，运行名称为“中宁换流站”)、送端接地极、受端湖南±800kV 换流站新建工程(以下简称“受端湖南站”，运行名称为“衡阳换流站”)、受端接地极、±800kV 直流输电线路工程(运行名称为 ±800kV 宁湘直流极 1 线路、极 2 线路，以下简称“直流线路”)、送端接地极线路、受端接地极线路和迁改线路。

±800kV 直流线路线路全长 1615.791km，全线共架设铁塔 3346 基；送端接地极线路线路全长 103.04km，新建铁塔 297 基(其中直线塔 207 基，耐张塔 90 基)；受端接地极线路线路全长 151.573km，新建铁塔 437 基(其中直线塔 326 基，耐张塔 111 基)；迁改线路全长 10.552km，新建铁塔 42 基。

工程涉及宁夏、甘肃、陕西、重庆、湖北、湖南共 6 省(自治区、直辖市)，18 个市级行政区，45 个县级行政区。

本项目总占地面积 1068.19hm²，其中永久占地 215.41hm²，临时占地 852.78hm²；土石方挖填总量为 931.53 万 m³，其中挖方 478.81 万 m³(含表土剥离 44.05 万 m³，表土剥离厚度约 10cm~35cm)，填方 452.72 万 m³(含表土回覆 44.05 万 m³)；无借方；余方 26.09 万 m³，余方全部进行综合利用，线路工程余方主要用于工程沿线附近的乡村场地整理、耕地整治、道路填筑等工程；受端湖南站余方经土壤改良用于泉湖镇当地种植经济作物。

本项目 2023 年 10 月开工，2025 年 9 月主体工程完工，总工期 24 个月。

2023 年 2 月，受国家电网有限公司委托，由国网经济技术研究院有限公司(以下简称“国网经研院”)牵头，国核电力规划设计研究院(以下简称“国核院”)

等 17 家设计院共同完成《宁夏~湖南±800kV 特高压直流输电工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）。2023 年 3 月 3 日，电力规划设计总院以〔2023〕320 号文印发了本工程可行性研究报告评审意见。

2023 年 1 月，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“中南院”）、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司（以下简称“华东院”）、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司（以下简称“西北院”）分省份中标本工程水土保持方案编制工作，并由中南院负责水土保持方案汇总工作。2023 年 6 月 12 日，水利部以《宁夏-湖南±800 千伏特高压直流输电工程水土保持方案审批准予许可决定书》（水许可决〔2023〕24 号）对该方案予以批复。

2023 年 5 月 24 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于 T063（宁夏~湖南±800 千伏特高压直流输电工程）核准的批复》（发改能源〔2023〕607 号）对本项目进行了核准。

2023 年，国网经研院组织国核院等共 18 家设计单位（详见本报告表 1.1-2）分标段开展并完成了本项目初步设计及施工图设计，对路径、塔位选择、占地等进行了细化、优化，水土保持施工图专项设计工作同步开展。2023 年 9 月，各设计单位分标段编制完成本项目施工图阶段水土保持专项设计文件，基本落实并细化了批复的水土保持方案提出的各项水土保持措施。

2023 年 12 月 29 日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于宁夏-湖南±800 千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2023〕806 号）对本项目初步设计进行了批复。

本项目由国家电网有限公司、国网宁夏电力有限公司和国网湖南省电力有限公司共同出资，项目动态总投资 280.95 亿元，其中土建投资 39.78 亿元；由国家电网有限公司特高压建设分公司（以下简称“国网特高压建设公司”）、国网宁夏电力有限公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力有限公司、国网重庆市电力公司、国网湖北省电力有限公司、国网湖南省电力有限公司 7 家建设管理单位分标段组织实施，共分 34 个施工标段，各建设管理单位现场业主项目部具体负责工程现场建设管理支撑、技术统筹以及水土保持相关工作。

本项目水土保持措施与主体工程同步实施。2024 年 11 月，国家电网有限公司通过国内招标方式，确定了具有水土保持监理甲级资质的北京水保生态工程咨询有限公司（以下简称“北京水保生态”）为本工程水土保持专业监理单位，总体

统筹协调本工程水土保持监理工作，工作内容主要包括：（1）进行项目前期水保监理专项交底培训；（2）开展对主体水保监理工作考评；（3）根据甲方委托，依法组织向项目主管部门办理整体工程有关专题报告（包含水保监理总结报告）的编审、报批及其他所需的各项法律手续等。建设单位通过公开招标方式确定了国网江苏省电力工程咨询有限公司等 10 家监理单位（详见表 1.1-2）开展本项目主体监理工作，主体监理受托同步开展水土保持监理工作，主体监理单位的工作内容主要包括：督促承包商执行工程承包合同，按照国家行业技术标准和批准的设计文件施工；督促工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量，对水土保持工程质量作出综合评价，配合建设单位最终完成分部工程、单位工程的自查初验工作；协助建设管理单位进行工程各阶段验收，提交水土保持措施的影像资料和质量评定的原始资料。

本项目水土保持工程共划分 140 个单位工程，439 个分部工程，共计 15296 个单元工程，经施工、监理、设计、建设管理单位共同确认，最终形成所有分部工程验收签证和单位工程验收鉴定书，结论为：本项目水土保持设施质量总体合格。

2023 年 12 月，通过公开招标方式，国网特高压公司委托中南院、东北院、华北院、北京东州金潞科技有限公司（以下简称“东州金潞”）4 家单位（详见表 6.4-1）开展本项目水土保持监测工作。本项目建设过程中，水土保持监测单位根据相关技术规程要求编制完成了监测实施方案、监测季报等，各建设管理单位业主项目部向沿线流域机构和各省（自治区、直辖市）水行政主管部门报送了监测实施方案、监测季报等。2025 年 12 月，中南院汇总完成了《宁夏-湖南±800kV 特高压直流输电工程水土保持监测总结报告》，报告结论为：本项目水土保持监测三色评价结论为绿色，水土流失防治指标中水土流失治理度达到 97.75%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到了 93.21%，表土保护率达到 94.29%，林草植被恢复率达到 97.31%，林草覆盖率达到 49.99%，均达到水土保持方案确定的目标值。

2023 年 12 月，国网特高压公司通过公开招标确定西北院、中南院、黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“黄科院”）、北京林丰源生态环境规划设计院有限公司（以下简称“林丰源”）4 家单位共同承担本项目水土保持设施验收技术服务工作。其中，西北院验收调查范围为送端宁夏站、送端接地极极址和

接地极线路、直流线路宁夏段及甘肃段，并承担本项目水土保持验收调查牵头和水土保持设施验收报告汇总工作；黄科院验收调查范围为直流线路陕西段；中南院验收调查范围为直流线路重庆段及湖北段；林丰源验收调查范围为受端湖南站、受端接地极极址和接地极线路、直流线路湖南段。水保验收单位全过程参与项目水土保持设施验收工作。在接受委托后，各验收单位均成立了水土保持设施验收工作组，根据合同约定的时间入场开展现场调查工作，编制水土保持验收细则，开展水土保持设施验收专项交底培训；施工期间定期开展水土保持验收调查收资和现场巡查工作，现场调查工程是否落实了水保方案及后续设计提出的各项水土保持措施，对存在的问题及时向建设单位反馈并跟踪整改；配合国网特高压公司开展表土剥离、余土处理等专项检查；配合国家电网有限公司开展环水保专项提升检查；工程竣工后开展水土保持设施验收调查，核实水土保持措施落实情况和效果，评估水保设施是否满足验收要求，编制水土保持设施验收报告。2025年12月，西北院汇总完成了《宁夏-湖南±800kV 特高压直流输电工程水土保持设施验收报告》。

对照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号），建设单位依法依规履行了水土保持方案编报审批程序；依法依规开展了水土保持监测、监理工作；水土保持措施体系、等级和标准已按照批准的水土保持方案落实；水土保持分部工程和单位工程验收合格；水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料数据真实可靠；依法依规足额缴纳了水土保持补偿费，水土保持设施管护责任落实。

综上所述，本项目水土保持工程建设符合国家水土保持相关法律、法规及技术规范等的规定和要求，满足水土保持设施验收条件。

验收工作过程中，得到了水利部黄河水利委员会、水利部长江水利委员会、宁夏回族自治区水利厅、甘肃省水利厅、陕西省水利厅、重庆市水利局、湖北省水利厅、湖南省水利厅及沿线各市、县（市、区）水行政主管部门的指导和帮助，得到了建设单位、设计单位、监理单位、施工单位、水土保持监测单位的大力支持和配合，在此表示衷心感谢！

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称		宁夏~湖南±800kV 特高压直流输电工程		验收工程地点		宁夏回族自治区、甘肃省、陕西省、重庆市、湖北省、湖南省	
验收工程性质		新建		验收工程规模			
				新建送端宁夏站和送端接地板极址；受端湖南站和受端接地板极址；新建±800kV 直流输电线路 1615.791km、送端接地板线路 103.04km、受端接地板线路 151.573km、迁改线路 10.552km。			
所在流域		黄河流域、长江流域		子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区、嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区、武陵山国家级水土流失重点预防区、甘青宁黄土丘陵区国家级水土流失重点治理区、三峡库区国家级水土流失重点治理区、湘资沅中游国家级水土流失重点治理区、六盘山水蚀预防区、西秦岭北坡省级水土流失重点预防区、陇南山地省级水土流失重点预防区、秦岭山地重点预防区、汉中盆地基本农田重点预防区、米仓山、巴山山地重点预防区、清江流域中下游省级水土流失重点预防区、湘西北凤凰山~乌云界省级水土流失重点预防区、洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区、丘陵台地干旱草原风水蚀治理区、黄土丘陵沟壑水蚀治理区、黄土丘陵沟壑水蚀治理区、渭河流域省级水土流失重点治理区、汉江周边低山丘陵重点治理区、重庆市水土流失重点治理区、澧水中游省级水土流失重点治理区、湘水中上游省级水土流失重点治理区。			
防治责任范围	方案确定的防治责任范围	1223.95hm ²					
	实际防治责任范围	1068.19hm ²					
水土保持方案批复部门、时间及文号				水利部、2023 年 6 月 12 日、水许可决〔2023〕24 号			
工 期		主体工程		2023 年 10 月~2025 年 9 月，总工期 24 个月			
方案批复的水土流失防治目标	水土流失治理度 (%)		96.0		水土流失治理度 (%)		97.75
	土壤流失控制比		0.95		土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率 (%)		92.0		渣土防护率 (%)		93.21
	表土保护率 (%)		91.4		表土保护率 (%)		94.29
	林草植被恢复率 (%)		96.7		林草植被恢复率 (%)		97.31
	林草覆盖率 (%)		25.0		林草覆盖率 (%)		49.99
主要工程量		工程措施		预制混凝土块护坡 32440m ² ，框格植草护坡 43397m ² ，浆砌石截排水沟 11319m，混凝土截排水沟 4946m，雨水排水管 16610m，钢筋混凝土排水管 1613m，集雨池 3 座，八字式排水口 7 座，浆砌石挡渣墙 2874m ³ ，浆砌石护坡 5836m ³ ，消能措施 72m ³ ，挡水埝 44m ³ ，表土剥离 205.26hm ² ，表土回覆 44.05 万 m ³ ，土地整治 779.35hm ² ，耕地恢复 176.46hm ² ，穴状整地 1036939 个，草方格沙障 11.94hm ²			
		植物措施		站区绿化 7.91hm ² ，铺设草皮 0.72hm ² ，植草护坡 2.49hm ² ，撒播草籽 770.88hm ² ，播种灌木籽 22.94hm ² ，栽植灌木 656957 株，栽植乔木 381648 株。			
		临时措施		植生袋拦挡 233628m ³ ，彩条布隔离 924314m ² ，密目网苫盖 1771187m ² ，彩条旗围护 892856m，临时排水沟 81755m，临时沉沙池 14 座，临时浆砌石排水沟 384m，临时混凝土排水沟 1000m，临时混凝土护坡 4031m ² ，临时植草护坡 2500m ² ，金属围栏 3060m，钢板铺设 153388m ² ，泥浆沉淀池 199 座。			
工程质量评定		评定项目		总体质量评定		外观质量评定	
		工程措施		合格		合格	
		植物措施		合格		合格	
		临时措施		合格		合格	
方案估算投资 (万元)		43637.13		实际完成投资 (万元)		39333.65	

前 言

工程总体评价	本项目水土保持工程建设符合国家水土保持相关法律、法规及技术规范等的规定和要求，水土保持工程质量总体合格，满足水土保持设施验收条件。		
水土保持方案编制单位	中南院、华东院、西北院	主要施工单位	宁夏送变电工程有限公司、中国电建集团江西省水电工程局有限公司等 24 家
水土保持监测单位	中南院、东州金潞、华北院、东北院	水土保持监理单位	北京水保生态工程咨询有限公司
水土保持设施验收报告编制单位	西北院、黄科院、中南院、林丰源	建设单位	国家电网有限公司
地址	陕西省西安市高新区团结南路 22 号	地址	北京市西城区南横东街 8 号
联系人	伍欢	联系人	郑树海
电话	029-89583744	电话	010-66597475
传真/邮编	029-89583749/710075	传真/邮编	010-66598501/100031
电子信箱	wuhuan@nwepdi.com	电子信箱	bj1567@126.com

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目涉及 6 省（自治区、直辖市）、18 个市级行政区、45 个县级行政区。具体地理位置如下：

（1）送端工程

送端工程位于宁夏回族自治区中卫市和吴忠市境内；其中，送端宁夏站位于宁夏回族自治区中卫市；送端接地极址位于宁夏回族自治区吴忠市红寺堡区；送端接地极线路途经中卫市中宁县、吴忠市红寺堡区；共计 1 省（自治区）、2 个市级行政区、2 个县（区）级行政区。

（2）受端工程

受端工程位于湖南省衡阳市、郴州市和永州市境内；其中，受端湖南站位于湖南省衡阳市；受端接地极位于湖南省永州市；受端接地极线路途经湖南省衡阳市衡南县、常宁市、祁东县，郴州市桂阳县，永州市新田县、宁远县，共 1 个省级行政区、3 个地市级行政区、6 个县（区）级行政区。

（3）直流线路

直流线路起于宁夏回族自治区送端宁夏站，止于湖南受端湖南站，线路途经宁夏回族自治区中卫市沙坡头区、中宁县、海原县，固原市西吉县、隆德县，甘肃省平凉市静宁县、庄浪县，天水市秦安县、清水县、麦积区，陇南市两当县，陕西省宝鸡市凤县，汉中市留坝县、城固县、洋县、西乡县，安康市石泉县、汉阴县、紫阳县、岚皋县、平利县、镇坪县，重庆市巫溪县、奉节县、巫山县，湖北省恩施州建始县、巴东县，宜昌市五峰县、长阳县，湖南省张家界市慈利县，常德市石门县、桃源县、鼎城区，益阳市安化县，娄底市涟源市、娄星区、双峰县，衡阳市衡阳县、衡南县，共计 6 个省（自治区、直辖市）级行政区，15 个地级行政区，39 个县（区）级行政区。

（3）迁改线路

迁改工程涉及宁夏回族自治区、甘肃省、陕西省 3 个省（自治区）级行政区。

1.1.2 主要技术经济指标

建设性质：新建输变电工程。

工程等级：I级输电工程。

项目规模：新建送端宁夏站，送端接地极极址，送端接地极线路 103.040km、杆塔 297 基；受端湖南换流站，受端接地极极址，受端接地极线路路径长度 151.573km、杆塔 437 基；新建 ± 800 kV 直流输电线路 1615.791km、杆塔 3346 基，其中：直流线路宁夏段全长 258.550km、杆塔 495 基，直流线路甘肃段全长 184.008km、杆塔 347 基，直流线路陕西段全长 420.349km、杆塔 828 基，直流线路重庆段全长 143.377km、杆塔 309 基，直流线路湖北段全长 189.791km、新建杆塔 449 基，直流线路湖南段全长 419.716km、新建杆塔 918 基；其中迁改线路宁夏段全长 5.52km、杆塔 13 基，甘肃段全长 0.32km、杆塔 3 基，陕西段全长 4.71km、立塔 26 基。工程主要技术经济指标见表 1.1-1。

1.1.3 项目投资

本项目建设单位为国家电网有限公司，由国家电网有限公司、国网宁夏电力有限公司和国网湖南省电力有限公司共同出资建设。项目核准动态总投资 280.95 亿元，其中土建投资 39.78 亿元。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-1 工程主要技术经济指标

1	项目名称	宁夏~湖南±800kV 特高压直流输电工程										
2	建设地点	1.送端宁夏站（送端换流站）：位于宁夏回族自治区中卫市。										
		2.送端接地极极址：宁夏回族自治区吴忠市红寺堡区。										
		3.受端湖南站（受端换流站）：位于湖南省衡阳市。										
		4.受端接地极极址：位于湖南省永州市。										
		5.线路工程： 直流线路： 线路途经宁夏回族自治区中卫市沙坡头区、中宁县、海原县，固原市西吉县、隆德县，甘肃省平凉市静宁县、庄浪县，天水市秦安县、清水县、麦积区，陇南市两当县，陕西省宝鸡市凤县，汉中市留坝县、城固县、洋县、西乡县，安康市石泉县、汉阴县、紫阳县、岚皋县、平利县、镇坪县，重庆市巫溪县、奉节县、巫山县，湖北省恩施州建始县、巴东县，宜昌市五峰县、长阳县，湖南省张家界市慈利县，常德市石门县、桃源县、鼎城区，益阳市安化县，娄底市涟源市、娄星区、双峰县，衡阳市衡阳县、衡南县，共计 6 个省（自治区、直辖市）级行政区，15 个地级行政区，39 个县（区）级行政区。 送端接地极线路： 线路途经宁夏回族自治区中卫市中宁县、吴忠市红寺堡区，共计 1 个省（自治区）级行政区，2 个地级市行政区，2 个县（区）级行政区。 受端接地极线路： 途经湖南省衡阳市衡南县、常宁市、祁东县、郴州市桂阳县、永州市新田县、宁远县，共计 1 个省级行政区，3 个地级行政区，6 个县级行政区。 迁改线路： 涉及宁夏回族自治区、甘肃省、陕西省 3 个省（自治区）级行政区。										
3	设计标准	I级输电工程（防洪标准为 100 年一遇）										
	电压等级	±800kV										
	输送容量	8000MW										
4	工程性质	新建										
5	建设单位	国家电网有限公司										
6	建设管理单位	国家电网有限公司特高压建设分公司、国网宁夏电力有限公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力有限公司、国网重庆市电力公司、国网湖北省电力有限公司、国网湖南省电力有限公司										
7	建设规模	换流站工程	送端宁夏站： 直流输电系统额定电压 ±800kV，包括 ±800kV 直流出线 1 回，接地极 1 回。交流 750kV 规划出线 8 回，本期出线 7 回。 受端湖南站： 直流输电系统额定电压 ±800kV，包括 ±800kV 直流出线 1 回，接地极 1 回，500kV 规划出线 8 回，本期出线 6 回。									
		接地极极址	送端接地极极址： 采用双圆环形水平敷设方式，电极内/外环半径分别为 300m/400m，极环总长度 4398m。 受端接地极极址： 采用双圆环形水平敷设方式，电极内/外环半径分别为 245m/350m，极环总长度 3737m。									
8	建设规模	线路工程	直流线路	行政区	全长	宁夏	甘肃	陕西	重庆	湖北	湖南	
				长度(km)	1615.791	258.550	184.008	420.349	143.377	189.791	419.716	
				塔基数(基)	3346	495	347	828	309	449	918	
			接地极线路	长度(km)	254.613	103.040		/	/	/	151.573	
				塔基数(基)	734	297		/	/	/	437	
			迁改线路	长度(km)	10.552	5.52	0.322	4.71	/	/		
		塔基数(基)		42	13	3	26	/	/			
		杆塔型式	直线塔、转角塔（耐张塔）。									
		基础型式	螺旋锚基础、挖孔桩基础、直柱板式基础、岩石锚杆基础、钻孔灌注桩基础、嵌岩桩基础和微型桩基础。									
		地貌类型	山丘区，平原区									
主要	跨越主要河流	项目区属黄河流域和长江流域。跨越主要河流在宁夏回族自治区境内有黄河、西河、葫芦河、渝河；在甘肃省境内有甘渭子河、葫芦河、水洛										

第一章 项目及项目区概况

		跨越	河、清水河、牛头河、渭河、红崖河、仙坪河、红河；在陕西境内有嘉陵江、褒河、汉江等；在重庆境内有西溪河、长江等。在湖北省境内有清江、清江支流泗阳河、天池河和澧水支流等；在湖南省境内有澧水、白洋河、高岩河、沅江、澄溪、廖家河、湄江、涟水、孙水河、蒸水等。			
		其他跨越	跨越电力线、公路、铁路等，搭设跨越架 566 处。			
9	动态总投资	280.95 亿元	土建投资	39.78 亿元	建设期	2023 年 10 月~2025 年 9 月，24 个月

1.1.4 项目组成及布置

本项目由 4 个点式工程和 4 条线型工程组成；4 个点式工程分别为送端宁夏站、受端湖南站、送端接地极极址、受端接地极极址，4 条线型工程分别为 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路、送端接地极线路、受端接地极线路和迁改线路。

1.1.4.1 点式工程

(1) 送端宁夏站

送端宁夏站工程划分为站区、进站道路区、施工生产生活区、站外供排水设施区、站外电力设施区、站外临时堆土区和专项设施迁改区 7 个防治分区。



图 1.1-1 送端宁夏站现状图

1) 站区布置

送端宁夏站工程站区占地面积为 30.99hm^2 ，其中围墙内用地面积 26.55hm^2 。换流站站区短轴南北布置。阀厅及换流变区域布置于换流站中央位置，户外直流场布置于换流站站区南侧， $\pm 800\text{kV}$ 直流及接地极向南出线； 750kV 交流配电装置布置于换流区北侧， 750kV 交流出线向北出线； 750kV 交流滤波器场布置于站区西侧，站前区布置在站区东侧。综合楼、车库、备品备件库、综合水泵房及综合水池集中布置在站前辅助生产区，进站道路从站址南侧愚公路引接。

2) 竖向设计及防排洪

站址自然标高 1282m~1309m（1985 国家高程系，下同），总体北高南低。根据地形条件，换流站场地采用整体平坡式竖向设计方案。站址位于地势高处，站址处不受东侧及西侧冲沟 100 年一遇洪水影响，换流站场地最终设计标高为 1300.00m。

站区围墙内挖方区域主要位于站址西侧及东北侧，区域内最高自然标高为 1309m；填方区域主要位于站址中部，区域内最低自然标高为 1282m。

站区西侧、南侧以填方边坡为主，北侧、东侧以挖方边坡为主。挖方放坡坡率为 1:1.25，坡高每 6m 设置 2m 宽马道，共分 2 级放坡，坡面采用 15cm 厚预制混凝土块护坡形式，挖方边坡坡顶以外不小于 5m 处设置矩形截水沟，坡脚处设置矩形排水沟；填方边坡放坡坡率为 1:1.75，坡高每 6m 设置 2m 宽马道，共分 2 级放坡，坡面采用 15cm 厚预制混凝土块护坡形式，边坡坡脚设置矩形排水沟。站区护坡面积共计 25540m²。

站区围墙外共设置截排水沟 3872m，其中截水沟 1232m，排水沟 2640m，截排水沟均为浆砌石材质，断面尺寸为 1.2m×1.0m 截排水沟长度共 1995m；断面尺寸为 0.4m×0.4m，长度共 1877m。截排水沟相互连通，北侧雨水部分汇入集雨池内，部分由截水沟排入东西两侧自然沟道；西侧雨水通过地埋排水管（钢筋混凝土管，DN300）排至西侧自然沟道；南侧及东南侧雨水排入集雨池；东北侧雨水部分向北接入截水沟，部分向南接入道路边坡排水沟散排至进站道路东侧坡面。综上，围墙外截排水沟共配套建设集雨池 3 座（尺寸为 8m×8m×6m），站外排水管线（DN300）长度 172m，八字排水口 2 座。

站区围墙外边坡、截排水沟及配套八字式排水口、集雨池等占地已在站区用地面积内计列。站外排水管线（DN300）纳入站外供排水设施区一并计列。

3) 进站道路

进站道路从站址南侧愚公路引接，进站道路建设标准按四级公路标准设计，道路两侧各设置 0.5 米宽预制混凝土硬路肩，采用沥青混凝土硬化路面，路面宽 6.0m，局部路面宽 8.0m，道路长 969m，占地面积共计 2.31hm²，均为永久占地。

4) 站用电力设施区

送端宁夏站站用电源包括备用电源和施工电源。

施工电源由余丁变 514 金沙线佳阳新能源分支线 71 号杆处 T 接 1 回 10kV 线路，全长约 4.525km，其中架空路径长 1.65km，电缆路径长 2.875km，均在中

宁县境内走线。线路共架设 33 根水泥电杆。施工电源占地面积共计 1.51hm^2 ，施工电源后期拆除，相关占地均为临时占地。

外接备用电源自 110kV 红山口变电站引接 1 回 35kV 线路，110kV 红山口变电站不需要扩建间隔。35kV 线路途经中卫市沙坡头区及中宁县，线路长 14.28km（架空线路 13.60km，电缆线路 0.68km），其中沙坡头区境内线路长度约 8.24km，中宁县境内线路长度约 6.04km。站用电源线路新建杆塔 52 基，其中单回路直线塔 28 基，单回路耐张塔 24 基；沿线设牵张场 3 处，布设跨越施工场地 2 处，新修施工道路 1.04km，平均宽度 3.5m。站用电源占地面积共计 1.56hm^2 ，其中永久占地面积 0.16hm^2 ，临时占地面积 1.40hm^2 。

站外电力设施区占地面积共计 3.07hm^2 ，其中永久占地面积 0.16hm^2 ，临时占地面积 2.91hm^2 。

5) 供水与排水

送端宁夏站供排水系统主要包括站区生活用水、生产用水及消防补水供水系统和雨污水分流制排水系统。

①供水系统

站用水源引接自沙坡头区第三排水沟与西云大道东侧镇罗供水站，由 4#镇罗配水支管（DN700）向换流站进行供水，供水管线自镇罗供水站向北敷设，后沿第二排水沟后向东敷设，至中关线后沿中关线向北敷设至加压泵站，后沿愚公路敷设至送端宁夏站，管道采用 DN200 管钢骨架塑料复合管直埋敷设，沿线管道总长度 24.87km，途经中卫市沙坡头区及中宁县，其中沙坡头区境内供水管线长度 18.65km，中宁县境内 6.22km。中途设置于沙坡头区设置加压泵站 1 座，加压泵站占地面积 0.07hm^2 ，站内布置绿化 0.01hm^2 。供水设施占地面积共计 26.04hm^2 ，其中永久占地 0.07hm^2 ，临时用地 25.97hm^2 。

②排水系统：

站区采用有组织排水方式，地面采用排水坡度 0.5%坡向道路。换流站围墙内共布设雨水排水管网 7010m。为有效减少雨水管道埋深，站区东西两侧各布设 1 个出口，两侧雨水汇集后均经站外排水管线（DN1200 钢筋混凝土管）进入浆砌石排水沟（断面尺寸 $2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ），通过排水沟分别排至东西两侧自然沟道，出口处均设置八字排水口及消能措施。站外排水管线（DN1200）长度共 323m、浆砌石排水沟 105m。

站区雨水站外排水管线施工临时占地面积 1.01hm^2 ，其中 DN1200 钢筋混凝土排水管线施工临时占地面积共计 0.95hm^2 ，站外雨水排水沟施工临时占地面积共计 0.06hm^2 （其中永久用地 0.02hm^2 ，临时用地 0.04hm^2 ）。

站外西侧边坡坡脚排水沟内雨水通过地埋排水管（DN300 钢筋混凝土管）排至西侧自然沟道，长度共计 172m，站外雨水排水管线（DN300）临时施工占地面积共计 0.18hm^2 。

站内阀冷却水排水管：本工程 4 座阀冷设备间分别设置 1 座阀冷却水提升泵池，阀冷却水收集在阀冷提升泵池内经潜水排水泵升压后通过站外排水管线（DN100）送至站内阀冷却水蒸发池，阀冷却水蒸发池有效容积为 2000m^3 ，阀冷却水不外排。阀冷却水排水管线长 140m，临时用地面积共 0.12hm^2 。

生活污水：站区生活污水通过管道收集并输送至地埋式一体化污水处理装置内进行生化处理，达标后贮存在废水池内，回用于站区浇洒，多余部分委托环卫部门定期清运。

站外供排水设施区占地面积共计 27.35hm^2 ，其中永久占地 0.02hm^2 ，临时占地 27.33hm^2 。

6) 施工生产生活区

本工程建设过程中设置施工生产生活区 4 处，临建 A、B 区紧靠进站道路布置，占地区域呈缓坡状，临建 C 区紧靠站址及进站道路，临建 D 区紧邻站区北侧围墙，施工生产生活区占地面积为 8.93hm^2 。施工生产生活区施工作业活动主要包括场地平整、硬化地坪作业及临建板房等设施的基础开挖、临建板房搭建作业。施工生产生活区占地面积共计 8.93hm^2 ，全部为临时占地。

7) 专项设施迁改区

为满足宁夏-湖南 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电线路工程正常建设，为宁夏 $\pm 800\text{kV}$ 换流站与 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路留有建设空间，需对现有 110kV 枣光 V 线、330kV 枣凯 I / II 线及 110kV 关金线、110kV 枣金线进行迁改。

110kV 枣光 V 线路改迁建：拆除原 110kV 枣光 V 线#12-#21 段线路（单回路）长度 3.1km，拆除铁塔 8 基。新建单回路线路长度 3.251km，其中架空线路长度 2.467km，电缆长度 0.784km，新建杆塔 10 基。

330kV 枣凯 I / II 线路改迁建：拆除原 330kV 枣凯 I 线#46-#59 段线路长度 5.7km，原 330kV 枣凯 II 线#46-#59 段线路长度 5.7km，共拆除铁塔 28 基。新建

线路长度共 6.74km，其中 5.497km 330kV 枣凯 I / II 线合并为双回路建设，1.243km 单回路建设分别与原线路接通，共新建杆塔 23 基。

110kV 关金线、110kV 枣金线线路改迁建：拆除原 110kV 枣金线#46-#62 段线路长度 5.9km，拆除原 110kV 关金线#57-#81 段线路长度 5.9km，共拆除杆塔 42 基，新建线路长度共 6.047km，其中 5.701km 110kV 关金线、110kV 枣金线合并为双回路建设，0.346km 单回路建设分别与原线路接通，共新建杆塔 22 基。

根据统计，专项设施迁改区共拆除线路长度 14.70km，拆除杆塔 78 基，新建线路长度 16.038km，其中架空线路长度 15.254km，电缆长度 0.784km，新建杆塔 55 基，布置牵张场 5 处，跨越施工场地 2 处，施工道路长度 2.5km，施工道路宽度 4.0m。

专项设施迁改区占地面积共计 5.35hm²，其中永久占地面积 0.61hm²，临时占地面积 4.74hm²。

8) 站外临时堆土区

送端宁夏站在站外设置临时堆土区 1 处，占地面积为 7.33hm²，站外临时堆土区布置于站址西南侧，自然标高在 1295.45m~1301.58m 之间。站外临时堆土区仅用于送端宁夏站开挖临时土方堆放，不进行场地平整及土石方挖填。临时堆土采取临时拦挡、临时排水、沉沙等防护措施。

(2) 受端湖南站

受端湖南站工程划分为站区、进站道路区、施工生产生活区、站外临时堆土区、站外供排水设施区、站外电力设施区和专项设施迁改区 7 个防治分区。



图 1.1-2 受端湖南站现状图

1) 站区布置

受端湖南站总占地面积 46.16hm², 站区及进站道路区总占地面积为 30.51hm², 其中围墙内占地 19.018hm²。站区采用纵轴北偏西 19° 布置。基本布置形式为: 由北向南分别布置直流场、阀厅及换流变压器区、500kV 交流配电装置区, 500kV 交流滤波器布置集中布置在站区东侧, 降压变及站用变在站区东南角, 调相机区域布置在滤波器区域东侧, 辅助生产区布置在站区西南角, ±800kV 直流线路向北出线, 8 回 500kV 交流架空线路向南出线。

2) 竖向设计及防排洪

换流站场地采用平坡式布置竖向布置, 各功能区采用有组织排水, 地面采用排水坡度 0.5% 东西向找坡, 并在场地内设置地下雨水管网和雨水收集口, 将雨水集中收集, 采用重力流方式排放站外沟渠。

站区百年一遇洪水位 95.2m, 站区设计标高 134.55m, 站址竖向标高不受洪水位及内涝影响。

3) 进站道路

进站道路引接自站区南侧的 G322 国道, 长度为 948.42m, 占地面积 4.28hm²。采用 6m 宽的公路型沥青混凝土路面, 两侧路肩各 1m 宽, 进站道路两侧根据地形设置挖方边坡和填方边坡, 边坡坡顶和马道设置混凝土截水沟, 坡脚外侧设置混凝土排水沟, 截水沟与排水沟相连, 收集雨水后通过排水沟排至换流站站外排水管, 最终排入站外东南侧已有沟渠内。道路边坡面积 2.49hm², 道路两侧布设混凝土截排水沟, 长度 2053.76m, 占地面积 0.40hm², 混凝土挡墙长度 1266m。

进站道路西侧挖方边坡最大高度 24.50m, 分为三级, 每级坡高 8m, 马道宽 2m, 从下至上第一级和第二级坡比为 1:1, 第三级坡比为 1:1.5, 坡脚设矮挡墙, 挖方边坡采用钢筋混凝土格构+锚杆锚索护坡。东侧挖方边坡坡比 1:1, 坡脚设矮挡墙, 采用钢筋混凝土骨架+锚杆护坡。填方边坡最大高度 6.70m, 上部填土坡比为 1:1.75, 底部设毛石混凝土挡墙。

4) 站用电力设施区

本站站用电源考虑 1 路施工电源和 1 路外接备用电源。

施工电源由 35kV 鸡笼变引接 1 回 10kV 线路, 采用架空线路, 长度共计 5.615km, 新建水泥杆 82 基。外接备用电源考虑自泉湖 110kV 变引接 1 回 35kV 线路, 采用架空线路和直埋电缆的方式, 长度共计 2.236km, 其中架空线路

2.175km，直埋电缆 0.061km，均在衡南县境内走线。采用自立铁塔架空引接的站用电源线路共计立塔 11 基。

站用电源线路占地面积共计 1.42hm²，其中永久占地面积 0.03hm²，临时占地 1.39hm²。

5) 供水与排水

供水系统：站区供水分为站用水源和施工水源，其中站用水源来自站址西侧的衡南县双板桥水厂，采用 DN300 管线，采用直埋的方式，长约 12.603km；施工水源来自站址南侧进站道路附近的自来水管网，采用 DN100 管线，长度约 1.779km；供水管线占地面积共计 5.38hm²，均为临时占地。

排水系统：站区雨水采用有组织排水方式，地面采用排水坡度 0.5%东西向找坡，每隔 20m~30m 间距设置雨水口，通过站区地下雨水管网收集地表雨水，全站布设 1 个排水出口，位于站址东南侧，站外排水干管直径均为 DN1600，长度共计 1.15km，采用钢筋混凝土管直埋敷设，汇集的雨水最终排入站外东南侧已有沟渠内。站外 DN1600 钢筋混凝土排水管占地面积共计 1.37hm²。

生产、生活污水：换流站阀外冷却系统采用“水冷”方式，站区阀冷却水排至站内阀冷废水池，和站区雨水一起通过站外排水管排至站外东南侧已有沟渠内，换流站事故排油采用油水分离及废水池收集，不外排。站区生活污水在站区进行处理后排至站区收集池内，供站区绿化、喷洒或定期清运，不外排。

本工程站外供排水系统总长 15.532km（其中供水系统长度 14.382km，排水系统长度 1.15km）。供排水系统总占地面积 6.75hm²。

6) 施工生产生活区

受端湖南站在站外设置施工生产生活区，占地面积为 4.81hm²，由办公、生活、生产临建场地组成，其中办公临建区占地面积 1hm²，生活临建区 1 占地面积 0.33hm²，生活临建区 2 占地面积 0.69hm²，生活临建区 3 占地面积 0.47hm²，生产临建区 1 占地面积 0.81hm²，生产临建区 2 占地面积 1.51hm²。施工生产生活区布置以各功能分区明确清晰、布置紧凑整齐美观、施工运输便利、道路设置合理、施工安装方便为原则，考虑到受端湖南站四周现状、自然标高、施工组织及直流线路铁塔布设位置，将办公、生活、生产临建场地分散布置并紧邻站址北侧和南侧。

7) 站外临时堆土区

受端湖南站在站外设置站外临时堆土区，占地面积为 2.67hm^2 ，站外临时堆土区布置于紧邻站址东南侧。站外临时堆土区自然高程在 $97.6\text{m}\sim 131.5\text{m}$ ，最大堆高 4m ，最大堆土量 9.68 万 m^3 ，站外临时堆土区仅用于受端湖南站开挖临时土方和剥离的表土堆放，不进行场地平整，并采取临时拦挡、临时排水等防护措施，排水系统汇水后，将汇水引至站区南侧自然沟道，排水沟末端设置临时沉沙池。

8) 专项设施迁改区

受端湖南站站址范围内存在已有的 3 条水泥路，需进行还建，还建道路宽 4m ，长度约 270m ，采用水泥路面，考虑还建道路两侧各 2m 的施工场地，还建道路占地面积共计 0.40hm^2 ，其中永久占地面积 0.10hm^2 ，临时占地面积 0.30hm^2 。

同时站址范围内存在已有的 35kV 谭鸡线，需进行迁改，迁改线路长度共计 0.918km ，采用架空线路，还建 35kV 杆塔 5 基，永久占地 0.01hm^2 ，临时占地面积约 0.01hm^2 。

专项设施迁改区占地面积共计 0.42hm^2 ，其中永久占地面积 0.11hm^2 ，临时占地面积 0.31hm^2 。

(3) 送端接地极工程

送端接地极极址划分为汇流装置区、检修道路区、站用外接电源区、电极电缆区 4 个防治分区。



图 1.1-3 送端接地极极址现状图

1) 地理位置

送端接地极极址位于宁夏回族自治区吴忠市红寺堡区新庄集乡沟泉村，西北方向距送端中宁环流站 76km。极址区域地势开阔，海拔在 1618~1654m 之间。

2) 接地极布置型式

极环采用水平浅埋、双环圆形布置。极环内/外半径确定为 300m/400m，内/外环周长分别为 1885m/2513m，极环总长度 4398m，极环埋深 3.0m。

3) 汇流装置区

汇流装置区围墙内放置接地极线路终端塔、阻断电容、阻断电抗以及导流管母，围墙内面积为 20m×20m，共计占地面积 0.06hm²。

4) 电极电缆区

电极电缆区包括双圆环极环电缆和中心构架围墙至电极外环的径向电缆。。中心进线构架至电极外环开挖 4 条导流电缆沟，长度 1594m。在极环均匀布设检测井监测接地极运行状态，检测井共 16 个，在极环上方均匀布设渗水井，渗水方式应为自然渗水，渗水井共 92 处。电极电缆区共计占地面积 13.35hm²，其中永久占地面积 0.13hm²，临时占地面积 13.22hm²。

5) 检修道路

检修道路长度共计 8.217km，其中永久道路自汇流装置区北侧已有乡村道路引接，为新修混凝土硬化道路，长度 0.07km，路面宽度 5.5m；施工临时道路长度 8.18km，其中利用已有拓宽道路长度 6.80km（拓宽道路宽度 2.5m），新修施工临时道路长度 1.38km（新修施工临时道路宽度 3.5m）。

检修道路区占地共计共 2.22hm²，其中永久占地 0.04hm²，临时占地 2.18hm²。

6) 站用外接电源

站用外接电源自南川变 524 南源线新庄集分支箱 017#杆接入，10kV 线路路径长 8.692km，其中架空线路长 8.622km，电缆路径长 0.07km。架空新路共计新建杆塔 187 根，线路基本沿检修道路布设，无需新修施工道路。

站用外接电源占地面积共计 0.20hm²，其中永久占地面积 0.04hm²，临时占地面积 0.16hm²。

(4) 受端接地极极址

受端接地极极址划分为汇流装置区、检修道路区、站用外接电源区、电极电

缆区 4 个防治分区。



图 1.1-4 受端接地极极址现状图

1) 地理位置

受端接地极位于湖南省永州市宁远县鲤溪镇东北侧约 3.7km 全家村。极址区域地势开阔，海拔在 289~292m 之间。

2) 汇流装置区

汇流装置区：为接地极主要设备区域，极址中心设备区围墙内放置接地极线路终端塔、阻断电容、阻断电抗以及导流管母等。汇流装置区占地面积 0.07hm^2 ，为永久占地。

3) 电极电缆区

电极电缆区：电极电缆区包括双圆环极环电缆和中心构架至电极外环的径向导流电缆。双圆极环电缆采用直埋敷设，其中外环电缆沟按梯形断面开挖，埋深 4.0m，外环半径 350m，周长 2198m，内环电缆沟按梯形断面开挖，埋深 4.0m，内环半径 245m，周长 1539m，电缆沟临时占地面积 9.48hm^2 。同时在极环的分段处设检测井，每个检测井上置一个检测箱，兼作电缆引流之用；在极环上方均

匀布设渗水井，渗水方式应为自然渗水；检测井和渗水井按井圈外扩 0.5m 征地，受端接地极设置检测井 16 个，每个检测井占地 12.04m²，检测井占地面积共计 192.64m²；设置渗水井 8 处，每个渗水井占地 13.20m²，渗水井占地面积共计 105.6m²；渗水井和检测井共计永久占地面积 0.03hm²。该区占地面积 9.51hm²。

4) 检修道路

检修道路：检修道路从汇流装置区东侧 040 县道引接，采用混凝土路面，宽度 6m，长度共计 200m。检修道路永久占地面积共 0.12hm²。

5) 站用外接电源区

站用外接电源：站用外接电源从接地极附近的 110kV 枇杷园变电站引接一回 10kV 架空线路至接地极极址内，长度 3km，同时该电源也可作为施工电源。该区占地面积 0.10hm²。

1.1.4.2 线型工程

线型工程划分为塔基区、牵张场区、跨越施工场地区和施工道路区 4 个防治分区。

(1) 直流线路

直流线路工程全 1615.791km，新建杆塔 3346 基；起自送端宁夏站，止于受端湖南站，途经宁夏、甘肃、陕西、重庆、湖北和湖南 6 个省（自治区、直辖市）级行政区，15 个地级行政区，39 个县（区）级行政区。其中：宁夏回族自治区境内长 258.550km，甘肃省境内长 184.008km，陕西省境内长 420.349km，重庆市境内长 143.377km，湖北省境内长 189.791km，湖南省境内长 419.716km。线路全线采用挖孔桩基础、直柱板式基础、岩石锚杆基础、钻孔灌注桩基础、嵌岩桩基础和微型桩基础。

直流线路宁夏段：起于中卫市中宁县送端宁夏站，途经中卫市沙坡头区、中宁县、海原县，吴忠市红寺堡区，固原市西吉县、隆德县后达到宁甘省界，路径长度 258.550km，新建杆塔 495 基。

直流线路甘肃段：起于宁甘省界，途经平凉市静宁县、庄浪县，天水市秦安县、清水县、麦积区，陇南市两当县后到达宝鸡市凤县唐藏镇曹家村北侧（甘陕省界），路径长度 184.008km，新建杆塔 347 基。

直流线路陕西段：起于陕西省凤县唐藏镇西北侧甘陕省界，途经宝鸡市凤县，汉中市留坝县、城固县、洋县、西乡县，安康市石泉县、汉阴县、紫阳县、岚皋

县、平利县、镇坪县，止于安康市镇坪县陕西省与重庆市的交界处。线路全长约 420.349 公里，新建铁塔 828 基。

直流线路重庆段：起于重庆市巫溪县乌龙乡高竹村柏杨坪（陕渝省界），途经巫溪县、奉节县、巫山县，到达巫山县红椿土家族乡红椿村四叶湾（渝鄂省界），路径长度 143.377km，新建杆塔 309 基。

直流线路湖北段：起于湖北省建始县长梁镇沙坝村谢家湾（渝鄂省界），途经建始县、巴东县、长阳县、五峰县，到达五峰县仁和坪镇大栗树村天生堰（鄂湘省界），路径长度 189.791km，新建杆塔 449 基。

直流线路湖南段：线路起自湖南省张家界市慈利县，途经常德市石门县、桃源县、鼎城区，益阳市安化县，娄底市涟源市、娄星区、双峰县，衡阳市衡阳县、衡南县，至受端湖南站，路径长度 419.716km，新建杆塔 918 基。

（2）接地极线路

1) 送端接地极线路：送端接地极线路全长 103.040km，新建杆塔 297 基。

2) 受端接地极线路：受端接地极线路全长 151.573km，新建杆塔 437 基。

（3）迁改线路

宁夏段迁改线路：线路全长 5.52km，新建杆塔 13 基。

甘肃段迁改线路：线路全长 0.322km，新建杆塔 3 基。

陕西段迁改线路：线路全长 4.71km，新建杆塔 26 基。

1.1.5 施工组织及工期

（1）施工标段划分

本项目共有 34 个施工标段，其中，送端宁夏站 7 个施工标段、受端湖南站 8 个施工标段、受端接地极极址 1 个施工标段，直流线路宁夏段（含送端接地极极址、送端接地极线路）2 个施工标段，直流线路甘肃段 2 个施工标段，直流线路陕西段 5 个施工标段，直流线路重庆段 2 个施工标段，直流线路湖北段 3 个施工标段，直流线路湖南段（含受端接地极线路）4 个施工标段。

施工标段划分及各参建单位详见表 1.1-2。

（2）施工工期

本项目计划开工日期 2023 年 10 月开工，计划完工时间为 2025 年 9 月；实际开工日期 2023 年 10 月，主体工程完工日期 2025 年 9 月，总工期 24 个月。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-2 施工标段划分及各参建单位一览表

施工标段		涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度 (km)	塔基数 (基)	设计单位	施工单位	监理单位	
宁夏回族自治区	中宁换流站	中卫市中宁县	2023.10	2025.09			设计 A 包:国核电力规划设计研究院有限公司 设计 B 包:山东电力工程咨询院有限公司 设计 C 包:中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司	四通一平:宁夏送变电工程有限公司 桩基:中国电建集团江西省水电工程局有限公司 土建 A:中国建筑一局(集团)有限公司 土建 B:河南六建建筑集团有限公司 土建 C:中国电建集团江西省水电工程局有限公司 电气安装 A:宁夏送变电工程有限公司 电气安装 B:北京送变电有限公司	国网江苏省电力工程有限公司、宁夏电力建设监理咨询有限公司	
	送端接地极极址	吴忠市红寺堡区	2024.07	2025.06			103.04	297	国核电力规划设计研究院有限公司(主体)、山东电力工程咨询院有限公司	宁夏送变电工程有限公司
	送端接地极线路	中卫市中宁县、吴忠市红寺堡区	2023.10	2025.08	中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司	北京电力工程有限公司				
	直流线路宁夏段	宁 1 标	中卫市沙坡头区、中宁县、海原县	2023.10					2025.08	138.754
		宁 2 标	中卫市海原县、固原市西吉县、隆德县	2023.10	2025.08	120.072	231			
甘肃省	直流线	甘 1 标	平凉市静宁县、庄浪县,天水市秦安县、清水县	2023.10	2025.08	94.676	180	内蒙古电力勘测设计院有限责任公司 中国能源建设集团甘肃省	甘肃送变电工程有限公司	黑龙江安泰电力工程建设监

第一章 项目及项目区概况

施工标段		涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度 (km)	塔基数 (基)	设计单位	施工单位	监理单位	
路	甘肃段	甘 2 标	天水市清水县、麦积区和陇南市两当县	2023.10	2025.08	89.332	167	电力设计院有限公司	辽宁省送变电工程有限公司	理有有限责任公司
陕西省	直流线路陕西段	陕 1 标	宝鸡市凤县、汉中市留坝县	2023.10	2025.08	67.854	121	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	陕西送变电工程有限公司	陕西诚信电力工程监理有限公司
		陕 2 标	汉中市留坝县、洋县	2023.10	2025.08	85.119	156	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司 中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	江西省送变电工程有限公司	
		陕 3 标	汉中市洋县、西乡县、石泉县、汉阴县、安康市紫阳县	2023.10	2025.08	125.448	226	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司 中国能源建设集团陕西省电力勘测设计院有限公司	北京送变电有限公司	江西诚达工程咨询监理有限公司
		陕 4 标	安康市紫阳县、岚皋县、平利县	2023.10	2025.08	84.682	168	中国能源建设集团省电力勘测设计院有限公司 中国能源建设集团江苏省电力勘测设计院有限公司	江苏省送变电有限公司	
		陕 5 标	安康市平利县、镇坪县	2023.10	2025.08	57.246	157	中国能源建设集团江苏省电力勘测设计院有限公司	吉林省送变电工程有限公司	
重庆市	直流线路重庆段	渝 1 标	巫溪县、奉节县	2023.10	2025.09	63.081	142	中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司	重庆市送变电工程有限公司	江西科能工程建设咨询监理有限公司
		渝 2 标	奉节县、巫山县	2023.10	2025.09	80.296	167		福建省送变电工程有限公司	
湖北省	直流线	鄂 1 标	建始县、巴东县	2023.10	2025.09	63.277	149	湖北省电力勘测设计院有限公司	贵州送变电有限责任公司	武汉中超电网建设监理有限
		鄂 2 标	巴东县、长阳县、	2023.11	2025.09	66.224	159		国网湖北送变电工程有	

第一章 项目及项目区概况

施工标段		涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度 (km)	塔基数 (基)	设计单位	施工单位	监理单位
路 湖 北 段		五峰县					中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司	限公司	公司
	鄂3标	五峰县	2023.10	2025.09	60.290	141		上海送变电工程有限公司	
湖 南 省	受端湖南站		衡南县	2023.10	2025.08	/	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司	四通一平：湖南省送变电工程有限公司 桩基：中冀建勘集团有限公司 土建A包：浙江省二建建设集团有限公司 土建B包：湖南省送变电工程有限公司 电气A包：湖南省送变电工程有限公司 电气B包：福建省送变电工程有限公司 调相机土建包：浙江省二建建设集团有限公司 调相机电气包：中国能源建设集团湖南火电建设有限公司	山东诚信工程建设监理有限公司
	受端接地极极址		宁远县	2024.07	2025.06			中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	
	直 流 线 路 湖 南 段	湘1标	慈利县、石门县、桃源县	2023.10	2025.09	113.072	232	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	华东送变电工程有限公司
湘2标		桃源县、鼎城区、安化县	2023.10	2025.09	124.401	276	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司	湖南省送变电工程有限公司	
湘3		安化县、涟源市、	2023.10	2025.09	98.12	228	中国电力工程顾问集团华	国网山西送变电工程有	湖南电力

第一章 项目及项目区概况

施工标段		涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度(km)	塔基数(基)	设计单位	施工单位	监理单位
	标	娄星区					北电力设计院有限公司 中国能源建设集团湖南省 电力设计院有限公司	限公司	工程咨询 有限公司
	湘4 标	双峰县、衡阳县、 衡南县	2023.10	2025.09	84.123	182	中国能源建设集团湖南省 电力设计院有限公司	河南送变电建设有限公 司	
	受端接地极 线路	衡南县、常宁市、 祁东县、桂阳县、 新田县、宁远县	2023.10	2025.09	151.573	437	中国能源建设集团湖南省 电力设计院有限公司	河南送变电建设有限公 司	

(3) 施工场地布置

1) 送端宁夏站

送端宁夏站站用电源包括备用电源和施工电源。施工电源由余丁变 514 金沙线佳阳新能源分支线 71 号杆处 T 接 1 回 10kV 线路，全长约 4.525km，其中架空路径长 1.65km，电缆路径长 2.875km。外接备用电源自 110kV 红山口变电站引接 1 回 35kV 线路，线路长 14.28km（架空线路 13.60km，电缆线路 0.68km）。

站用水源引接自沙坡头区第三排水沟与西云大道东侧镇罗供水站，由 4#镇罗配水支管（DN700）向换流站进行供水，沿线管道总长度 24.87km。站区采用有组织排水方式，雨水经收集后通过排水沟分别排至东西两侧自然沟道，出口处均设置八字排水口及消能措施。本工程 4 座阀冷设备间分别设置 1 座阀冷却水提升泵池，阀冷却水收集在阀冷提升泵池内经潜水排水泵升压后通过站外排水管线送至站内阀冷却水蒸发池。生活污水通过管道收集并输送至地埋式一体化污水处理装置内进行生化处理，达标后贮存在废水池内，回用于站区浇洒，多余部分委托环卫部门定期清运。

施工生产生活区：本工程建设过程中设置施工生产生活区 4 处，临建 A、B 区紧靠进站道路布置，占地区域呈缓坡状，临建 C 区紧靠站址及进站道路，临建 D 区紧邻站区北侧围墙，占地面积为 8.93hm²。施工生产生活区施工作业活动主要包括场地平整、硬化地坪作业及临建板房等设施的基础开挖、临建板房搭建作业。施工结束后，临建 C 区移交至国网宁夏电力有限公司超高压公司 ±800kV 中宁换流站作为办公区使用，临建 A、B、D 区进行拆除，并恢复原地貌。

送端宁夏站在站外设置临时堆土区 1 处，占地面积为 7.33hm²，站外临时堆土区布置于站址西南侧，自然标高在 1295.45m~1301.58m 之间。

2) 受端湖南站

受端湖南站站用电源考虑 1 路施工电源和 1 路外接备用电源。施工电源由 35kV 鸡笼变引接 1 回 10kV 线路，采用架空线路，长度共计 5.615km。外接备用电源考虑自泉湖 110kV 变引接 1 回 35kV 线路，采用架空线路和直埋电缆的方式，长度共计 2.236km，其中架空线路 2.175km，直埋电缆 0.061km。

站区供水分为站用水源和施工水源，其中站用水源来自站址西侧的衡南县双板桥水厂，引接长度约 12.603km；施工水源来自站址南侧进站道路附近的自来水管网，引接长度约 1.779km。站区雨水采用有组织排水方式，通过站区地下雨

水管网收集地表雨水，汇集的雨水最终排入站外东南侧已有沟渠内。站区阀冷却水排至站内阀冷废水池，和站区雨水一起通过站外排水管排至站外东南侧已有沟渠内。站区生活污水在站区进行处理后排至站区收集池内，供站区绿化、喷洒或定期清运，不外排。

受端湖南站在站外设置施工生产生活区，占地面积为 4.81hm^2 ，由办公、生活、生产临建场地组成，其中办公临建区占地面积 1hm^2 ，生活临建区 1 占地面积 0.33hm^2 ，生活临建区 2 占地面积 0.69hm^2 ，生活临建区 3 占地面积 0.47hm^2 ，生产临建区 1 占地面积 0.81hm^2 ，生产临建区 2 占地面积 1.51hm^2 。施工生产生活区布置以各功能分区明确清晰、布置紧凑整齐美观、施工运输便利、道路设置合理、施工安装方便为原则，考虑到受端湖南站四周现状、自然标高、施工组织及直流线路铁塔布设位置，将办公、生活、生产临建场地分散布置并紧邻站址北侧和南侧。施工结束后，施工生产生活区临建拆除，并恢复原地貌。

受端湖南站在站外设置站外临时堆土区，占地面积为 2.67hm^2 ，站外临时堆土区布置于紧邻站址东南侧。站外临时堆土区自然高程在 $97.6\text{m}\sim 131.5\text{m}$ ，最大堆高 4m ，最大堆土量 9.68万 m^3 。

3) 送端接地极极址

施工生活区采用就近租用民房的方式；汇流装置区和检修道路区均在征占地范围内统筹布设施工场地实施作业；电极电缆区施工作业带平均宽度为 23m ，施工作业均在此作业带范围内进行。

4) 受端接地极极址

施工生产生活区：生活区采用就近租用民房的方式；电极电缆区施工作业带平均宽度为 20m ，电缆设备的施工作业均在此作业带范围内进行。

5) 线路工程（包括直流线路、接地极线路、迁改线路）

线路工程各施工标段的生活区、办公区均采用就近租用民房的方式；线路工程各施工标段施工场地主要包括塔基施工场地（在塔基区扰动范围内），施工放线牵引所使用的牵张场地，跨越铁路、公路、电力线路等重要设施的跨越施工场地，为运输材料、设备等新修的施工道路及索道。线路工程（含直流线路、接地极线路和迁改线路）沿线施工作业场地（除塔基施工场地外）布置情况详见表 1.1-3。

表 1.1-3 输电线路牵张场、跨越施工场地及新修施工道路布置一览表

施工标段		牵张场		跨越施工场地		施工道路(含索道)		
		数量	占地面积	数量	占地面积	长度	占地面积	
		(个)	hm ²	(个)	hm ²	(km)	hm ²	
一	直流线路		347	83.85	435	25.58	645.762	277.85
1	宁夏段	宁1标	36	7.78	51	2.04	73.94	33.27
2		宁2标	26	6.27	16	0.64	57.21	25.75
3		小计	62	14.05	67	2.68	131.15	59.02
4	甘肃段	甘1标	21	5.27	8	0.48	30.48	14.31
5		甘2标	16	4.40	16	0.55	13.25	17.33
6		小计	37	9.67	24	1.03	43.73	31.64
7	陕西段	陕1标	22	2.64	14	0.56	41.44	21.04
8		陕2标	13	1.22	23	0.92	4.27	3.17
9		陕3标	21	5.04	32	1.28	25.22	15.56
10		陕4标	14	2.85	25	0.99	10.56	8.80
11		陕5标	22	2.44	0	0	0.37	3.54
12		小计	92	14.19	94	3.75	81.86	52.11
13	重庆段	渝1标	10	2.38	9	0.16	4.82	8.34
14		渝2标	19	4.47	13	0.80	12.42	8.29
15		小计	29	6.85	22	0.96	17.24	16.63
16	湖北段	鄂1标	12	3.12	10	0.55	23.46	14.91
17		鄂2标	23	4.80	29	1.40	17.52	10.94
18		鄂3标	12	3.12	13	0.95	15.21	9.74
19		小计	47	11.04	52	2.90	56.19	35.59
20	湖南段	湘1标	17	4.75	26	9.03	81.25	20.18
21		湘2标	24	8.88	4	0.72	65.09	20.8
22		湘3标	30	9.84	78	2.3	125.48	39.43
23		湘4标	18	7.38	68	2.22	43.77	12.37
24		小计	89	30.85	176	14.27	315.59	92.78
二	接地极线路		51	8.37	123	1.88	102.4	35.41
1	送端接地极线路		26	2.55	33	0.88	39.90	15.16
2	受端接地极线路		25	5.82	90	1	62.5	20.25
三	迁改线路		7	0.43	8	0.08	2.2	0.77
1	宁夏段线路		6	0.36	1	0.04	0.78	0.27
2	甘肃段线路		1	0.07			0.08	0.03
3	陕西段线路				7	0.04	1.34	0.47
合计			405	92.65	566	27.54	750.36	314.03

①塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地,用来临时堆置土方、砂石料、水、材

料和工具等。线路大部分区域采购商品混凝土，个别塔位需现场搅拌，在施工场地内设小型混凝土搅拌站，不需另外租用场地。采用灌注桩基础的塔基，在施工临时场地内设置泥浆沉淀池，用于沉淀塔基施工泥浆和钻渣。平原区单个塔基施工场地占地面积范围约 406m²~1400m²，山丘区单个塔基施工场地占地面积范围约 388~1702m²。

②牵张场

线路工程全线牵张场共 405 处，其中，宁夏段直流线路牵张场 62 处，甘肃段直流线路牵张场 37 处，陕西段直流线路牵张场 92 处，重庆段直流线路牵张场 29 处，湖北段直流线路牵张场地 47 处，湖南段直流线路牵张场地共 89 处；送端接地极线路牵张场 26 处，受端接地极线路牵张场 25 处，宁夏段迁改线路牵张场 5 处，甘肃段迁改线路牵张场 1 处。

为满足施工放线需要，根据沿线实际情况各施工标段内每隔 4km~8km 设置一处牵张场地，牵张场满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。线路位于山地丘陵区地形的，沿线高山大岭多，牵张场选址困难，因此架线施工时施工单位根据实际地形和交通条件加大了部分放线区段长度，并在施工时根据具体牵张场运输条件、使用面积等因素调整或优化了机械、设备、材料等的数量和施工场地布置，减少了单个牵张场占地面积。单个牵张场占地面积单位约 600~4100m²。

③跨越施工场地

线路工程跨越施工场地共 566 处。其中，宁夏段直流线路跨越施工场地 67 处，甘肃段直流线路跨越施工场地 24 处，陕西段直流线路跨越施工场地 94 处，重庆段直流线路跨越施工场地 22 处，湖北段直流线路跨越施工场地 52 处，湖南段直流线路跨越施工场地 176 处，送端接地极线路跨越施工场地 33 处，受端接地极线路跨越施工场地 90 处，宁夏段迁改线路跨越施工场地 1 处，陕西段迁改线路跨越施工场地 7 处。

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施搭设跨越架。跨越架共三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体封网跨越。交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。单个跨越施工场地占地

面积约 100~615m²。

④施工道路区

线路工程全线新修施工道路共 750.36km。其中，宁夏段直流输电线路新修施工道路 131.15km，甘肃段直流线路新修施工道路 43.73km，陕西段直流线路新修施工道路 81.86km，重庆段直流线路新修施工道路 17.24km，湖北段直流线路新修施工道路 56.19km，湖南段直流线路新修施工道路 315.59km；送端接地极线路新修施工道路共 39.90km，受端接地极线路新修施工道路共 62.5km；宁夏段迁改线路新修施工道路 0.78km，甘肃段迁改线路新修施工道路 0.08km，陕西段迁改线路新修施工道路 1.34km。施工道路平均宽度约 4.4m。

施工时充分利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道、乡道、村道和当地原有耕作道路及伐木道路，对于位于山丘区坡度较大的部分塔位，根据地形及建设特点，均采用施工索道运输材料，全线共布设索道 562 条，实际未开辟利用人力及畜力进行运输的人抬道路。单条索道（含索道上、下站及门架）占地面积约 200m²。

⑤施工生产生活区

根据沿线的交通情况，本项目沿线租用已有库房或场地作为材料站，用于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散；无可供租用的场地时，将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区内。输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决；局部人烟稀少的路段在塔基施工场地、牵张场临时租地范围内搭设临时施工工棚。故线路工程无单独施工生产生活区。

1.1.6 土石方情况

依据项目设计、监理材料及水土保持监测报告，经验收核实，本项目土石方挖填总量为 931.53 万 m³，其中挖方 478.81 万 m³（含表土剥离 44.05 万 m³，表土剥离厚度约 10cm~35cm），填方 452.72 万 m³（含表土回覆 44.05 万 m³）；无借方；余方 26.09 万 m³，依据线路工程各标段与线路沿线乡（镇）签订的土方综合利用协议及受端湖南站与地方政府签订的土方综合利用协议，本项目线路工程余方主要用于工程沿线附近的乡村场地整理、耕地整治、道路填筑等工程，受

端湖南站余方经土壤改良后用于泉湖镇当地种植经济作物。本项目余方全部综合利用，未设置取土场、弃渣场。

(1) 送端宁夏站实际土石方量挖填总量为 264.50 万 m^3 ，其中，挖方 132.25 万 m^3 (含表土剥离 0.79 万 m^3)，填方 132.25 万 m^3 (含表土回覆 0.79 万 m^3)，调入 3.27 万 m^3 ，调出 3.27 万 m^3 ，无外借方和弃方。

(2) 受端湖南站工程实际土石方量挖填总量为 291.76 万 m^3 ，其中，挖方 147.23 万 m^3 (含表土剥离 8.05 万 m^3)，填方 144.53 万 m^3 (含表土回覆 8.05 万 m^3)，区间调入利用方 12.59 万 m^3 (调入站区利用)，调出利用方 12.59 万 m^3 (由进站道路区调出)，余方 2.7 万 m^3 ，余方全部综合利用，经土壤改良后用于泉湖镇当地种植经济作物，无外借方和弃方。

(3) 送端接地极工程土石方挖填总量为 19.18 万 m^3 ，其中挖方 9.59 万 m^3 (含表土剥离 0.80 万 m^3)，填方 9.59 万 m^3 (含表土回覆 0.80 万 m^3)，无外借方和弃方。

(4) 受端接地极极址实际土石方量为 12.28 万 m^3 ，其中，挖方 6.14 万 m^3 (含表土剥离 0.54 万 m^3)，填方 6.14 万 m^3 (含表土回覆 0.54 万 m^3)，无外借方和弃方。

(5) 直流线路宁夏段土石方挖填总量为 34.14 万 m^3 ，其中挖方 17.07 万 m^3 (含表土剥离 5.60 万 m^3)，填方 16.25 万 m^3 (含表土回覆 5.60 万 m^3)，余方 0.82 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(7) 直流线路甘肃段土石方挖填总量为 26.72 万 m^3 ，其中挖方 13.36 万 m^3 (含表土剥离 5.68 万 m^3)，填方 11.28 万 m^3 (含表土回覆 5.68 万 m^3)，余方 2.08 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(7) 陕西省直流输电线路工程土石方挖填总量为 26.15 万 m^3 ，其中挖方 17.30 万 m^3 (含表土剥离 5.90 万 m^3)，填方 8.85 万 m^3 (含表土回覆 5.90 万 m^3)，余方 8.45 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(8) 直流线路重庆段土石方挖填总量为 19.05 万 m^3 ，其中挖方 11.19 万 m^3 (含表土剥离 2.09 万 m^3)，填方 7.86 万 m^3 (含表土回覆 2.09 万 m^3)，余方 3.33 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(9) 直流线路湖北段土石方挖填总量为 27.04 万 m^3 ，其中，总挖方 15.52

万 m^3 (含表土剥离 4.14 万 m^3)，总填方 11.52 万 m^3 (含表土回覆 4.14 万 m^3)，余方 4.00 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(10) 直流线路湖南段土石方挖填总量为 168.85 万 m^3 ，其中挖方 86.49 万 m^3 (含表土剥离 8.04 万 m^3 ，钻渣 0.4 万 m^3)，填方 82.36 万 m^3 (含表土回覆 8.04 万 m^3 ，钻渣 0.4 万 m^3)，余方 4.13 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(11) 送端接地极线路土石方挖填总量为 9.31 万 m^3 ，其中挖方 4.79 万 m^3 (含表土剥离 1.14 万 m^3 ，钻渣 0.57 万 m^3)，填方 4.52 万 m^3 (含表土回覆 1.14 万 m^3 ，钻渣 0.57 万 m^3)，余方 0.27 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(12) 受端接地极线路土石方挖填总量为 35.05 万 m^3 ，其中挖方 17.68 万 m^3 (含表土剥离 1.23 万 m^3 ，钻渣 0.18 万 m^3)，填方 17.37 万 m^3 (含表土回覆 1.23 万 m^3 ，钻渣 0.18 万 m^3)，余方 0.31 万 m^3 ，余方全部外运综合利用，无外购土方。

(13) 迁改线路宁夏段土石方挖填总量为 0.28 万 m^3 ，其中，总挖方 0.14 万 m^3 (含表土剥离 0.028 万 m^3)，总填方 0.14 万 m^3 (含表土回覆 0.028 万 m^3)，无余方和外购土方。

(14) 迁改线路甘肃段土石方挖填总量为 0.06 万 m^3 ，其中，总挖方 0.03 万 m^3 (含表土剥离 0.004 万 m^3)，总填方 0.03 万 m^3 (含表土回覆 0.004 万 m^3)，无余方和外购土方。

(15) 迁改线路陕西段土石方挖填总量为 0.064 万 m^3 ，其中，总挖方 0.032 万 m^3 ，总填方 0.032 万 m^3 ，无余方和外购土方。

本项目土石方量详见表 1.1-4~1.1-5。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-4

工程土石方量汇总表（点式工程）

单位：万 m³

项目	分区		开挖量			回填量			调入		调出		余方		
			表层土	土石方	小计	表层土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向			
点 型 工 程	山 丘 区	送 端 宁 夏 站	站区		97.37	97.37		94.92	94.92			2.45	施 工 生 产 生 活 区		
			进站道路区		4.08	4.08		3.26	3.26			0.82			
			施工生产生活区		16.79	16.79		20.06	20.06	3.27	站区、 进站道 路				
			站外供排水设施区	0.78	11.39	12.17	0.78	11.39	12.17						
			站外电力设施区	0.01	0.90	0.91	0.01	0.90	0.91						
			站外临时堆土区			0			0						
			专项设施迁改区		0.93	0.93		0.93	0.93						
			小计	0.79	131.46	132.25	0.79	131.46	132.25	3.27			3.27		
		送 端 接 地 极	汇流装置区	0.01	0.05	0.06		0.05	0.05				0.01	外 接 电 源	
			检修道路区	0.01		0.01		0.03	0.03	0.03	外 接 电 源	0.01			
			电极电缆区	0.01	0.06	0.07	0.01	0.06	0.07						
			站用外接电源区	0.77	8.68	9.45	0.79	8.65	9.44	0.02	检 修 道 路、 电 极 电 缆 区	0.03	检 修 道 路		
			小计	0.80	8.79	9.59	0.80	8.79	9.59	0.05			0.05		
		受 端 湖 南 站	站区	5.25	92.49	97.74	5.25	105.08	110.33	12.59	进 站 道 路 区	0			
			进站道路区	1.28	19.3	20.58	1.28	4.01	5.29	0		12.59	站 区	2.7	

第一章 项目及项目区概况

项目	分区			开挖量			回填量			调入		调出		余方
				表层土	土石方	小计	表层土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	
一、点型工程														
			施工生产生活区	0.96	25.26	26.22	0.96	25.26	26.22	0		0		
			站外供排水设施区	0.5	1.77	2.27	0.5	1.77	2.27	0		0		
			站外电力设施区	0.03	0.24	0.27	0.03	0.24	0.27	0		0		
			专项设施迁改区	0.03	0.12	0.15	0.03	0.12	0.15	0		0		
			小计	8.05	139.18	147.23	8.05	136.48	144.53	12.59		12.59		2.7
	受端 接地 极	汇流装置区	0	0	0	0	0	0	0		0			
		检修道路区	0.01	0.03	0.04	0	0.03	0.03	0		0.01	电极电 缆		
		电极电缆区	0.52	5.56	6.08	0.53	5.56	6.09	0.01	检修道 路	0			
		站用外接电源区	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0		0			
		小计	0.54	5.6	6.14	0.54	5.6	6.14	0.01		0.01			
一、点型工程合计				10.18	285.03	295.21	10.18	282.33	292.51	15.92		15.92		2.7

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-5

工程土石方量汇总表（线型工程）

单位：万 m³

项目	省份	分区	开挖量				回填量				借方	余方	
			表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计			
二、线型工程			表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计	借方	余方	
±800kV 直流线路	宁夏	山丘区	塔基区	2.87	7.17	0.78	10.82	2.87	6.35	0.78	10.00	0	0.82
			牵张场	0.34	0.70		1.04	0.34	0.70		1.04	0	0
			施工道路区	2.39	2.82		5.21	2.39	2.82		5.21	0	0
			小计	5.60	10.69	0.78	17.07	5.60	9.87	0.78	16.25	0	0.82
	甘肃	山丘区	塔基区	2.74	5.06	0.04	7.84	2.74	2.98	0.04	5.76	0	2.08
			牵张场区	0.26	0.47		0.73	0.26	0.47		0.73	0	0
			施工道路区	2.68	2.11		4.79	2.68	2.11		4.79	0	0
			小计	5.68	7.64	0.04	13.36	5.68	5.56	0.04	11.28	0	2.08
	陕西	山丘区	塔基区	2.67	9.56	0.00	12.23	2.67	1.11	0.00	3.78	0.00	8.45
			牵张场	0.76	0.00	0.00	0.76	0.76	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00
			施工道路区	2.47	1.84	0.00	4.31	2.47	1.84	0.00	4.31	0.00	0.00
			小计	5.90	11.40	0.00	17.30	5.90	2.95	0.00	8.85		8.45
	重庆	山丘区	塔基区	0.98	7.59		8.57	0.98	4.26		5.24		3.33
			牵张场区	0.12	0.35		0.47	0.12	0.35		0.47		
			施工道路区	0.99	1.16		2.15	0.99	1.16		2.15		
			小计	2.09	9.10		11.19	2.09	5.77		7.86		3.33
	湖北	山丘区	塔基区	1.55	8.80		10.35	1.55	4.80		6.35		4.00
			牵张场区	0.26	0.60		0.86	0.26	0.60		0.86		
			施工道路	2.33	1.98		4.31	2.33	1.98		4.31		
			小计	4.14	11.38		15.52	4.14	7.38		11.52		4.00
湖南	山丘区	塔基区	3.07	14.67	0.4	18.14	3.07	10.54	0.4	14.01	0	4.13	
		牵张场区	0.6			0.6	0.6			0.6			
		施工道路	4.1	62.23		66.33	4.1	62.23		66.33			

第一章 项目及项目区概况

项目	省份	分区		开挖量				回填量				借方	余方	
				表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计			
二、线型工程				表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计			
接地极线路		平原区	小计	7.77	76.9	0.4	85.07	7.77	72.77	0.4	80.94		4.13	
			塔基区	0.23	1.15		1.38	0.23	1.15		1.38		0	
			牵张场区	0.04			0.04	0.04			0.04		0	
			小计	0.27	1.15		1.42	0.27	1.15		1.42		0	
	宁夏	山丘区	塔基区	0.47	2.26	0.57	3.30	0.47	1.99	0.57	3.03		0.27	
			牵张场区	0.05	0.12		0.17	0.05	0.12		0.17			
			施工道路区	0.62	0.70		1.32	0.62	0.70		1.32			
			小计	1.14	3.08	0.57	4.79	1.14	2.81	0.57	4.52		0.27	
		湖南	山丘区	塔基区	0.41	4.18	0.18	4.77	0.41	3.87	0.18	4.46		0.31
				牵张场区	0.1			0.1	0.1			0.1		
				施工道路区	0.72	12.09		12.81	0.72	12.09		12.81		
				小计	1.23	16.27	0.18	17.68	1.23	15.96	0.18	17.37		0.31
迁改线路	宁夏	山丘区	塔基区	0.02	0.11		0.13	0.02	0.11		0.13			
			牵张场区	0.008			0.01	0.008			0.01			
			小计	0.028	0.110		0.14	0.028	0.110		0.14			
	甘肃	山丘区	塔基区	0.004	0.030		0.03	0.004	0.03		0.03			
			牵张场区	0.0003				0.0003						
			小计	0.004	0.030		0.03	0.004	0.030		0.03			
	陕西	山丘区	塔基区	0.002	0.016		0.018	0.002	0.016		0.018			
			施工道路区	0.014			0.014	0.014			0.014			
			小计	0.016	0.016		0.032	0.016	0.016		0.032			
二、线型工程合计				33.87	147.77	1.97	183.60	33.87	124.37	1.97	160.21		23.39	

1.1.7 征占地情况

依据项目设计、监理材料及水土保持监测报告，经验收核实，本项目总占地面积 1068.19hm²，按占地性质划分，其中永久占地 215.41hm²，临时占地 852.78hm²；按占地类型划分，其中耕地 152.44hm²，林地 696.38hm²，园地 37.10hm²，草地 105.17hm²，其他土地 75.38hm²，住宅用地 0.36hm²，交通运输用地 1.03hm²，水域及水利设施用地 0.33hm²；按地貌类型划分，其中山丘区 1039.67hm²，平原区 28.52hm²。

本项目占地情况详见表 1.1-6 和表 1.1-7。

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目拆除居民房屋零星分布于线路沿线。居民建筑物拆迁安置采用货币补偿方式，由属地公司出资，当地政府负责安置；工厂企业等厂房，由建设单位出资，给予合理补偿。

送端宁夏站专项设施迁改区共拆除线路长度 14.70km，新建线路长度 16.038km，其中架空线路长度 15.254km，电缆长度 0.784km，全部位于中卫市中宁县境内，共拆除杆塔 78 基。

直流线路宁夏段迁改线路工程全长 5.52km，全部位于中卫市沙坡头区境内，新建线路共新建杆塔 13 基。

直流线路甘肃段迁改线路全长 0.32km，全部位于天水市境内，共新建杆塔 3 基。

直流线路陕西段迁改线路全长 4.71km，其中宝鸡市凤县境内 0.65km，安康市岚皋县境内 4.06km，共新建杆塔 26 基。

受端湖南站专项设施迁改区共拆除线路长度 0.918km，新建线路长度 0.918km，均为架空线路，全部位于衡阳市衡南县境内，共拆除杆塔 5 基。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-6

工程占地情况表—总表

单位: hm²

序号	所经行政区	按占地类型								按地形、地貌分		占地性质		合计
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区	平原区	永久	临时	
1.1	送端宁夏站	/	12.03	/	/	73.3	/	/	/	85.33	/	33.99	51.34	85.33
1.2	受端湖南站	/	22.92	/	22.76	/	0.36	0.26	0.28	46.58	/	30.65	15.93	46.58
合计		/	34.95	/	22.76	73.3	0.36	0.26	0.28	131.91	/	64.64	67.27	131.91
2.1	送端接地极极址	/	15.83	/	/	/	/	/	/	15.83	/	0.27	15.56	15.83
2.2	受端接地极极址	9.71	/	/	/	/	/	0.04	0.05	/	9.8	0.35	9.45	9.8
合计		9.71	15.83	/	/	/	/	0.04	0.05	/	9.8	0.62	25.01	25.63
3.1	送端接地极线路	14.2	7.89	0.30	15.92	/	/	/	/	38.31	/	2.76	35.55	38.31
3.2	受端接地极线路	5.50	44.99	4.85	/	/	/	/	/	55.34	/	5.13	50.21	55.34
合计		19.70	52.88	5.15	15.92	/	/	/	/	55.34	/	7.89	85.76	93.65
4.1	直流线路宁夏段	42.23	33.17	0.94	50.26	2.08	/	/	/	128.68	/	15.83	112.85	128.68
4.2	直流线路甘肃段	12.49	48.83	11.59	6.67	/	/	/	/	79.58	/	13.26	66.32	79.58
4.3	直流线路陕西段	6.98	153.18	1.42	7.88	/	/	0.73	/	170.19	/	36.65	133.54	170.19
4.4	直流线路重庆段	5.09	54.19	4.77	1.36	/	/	/	/	65.41	/	14.66	50.75	65.41
4.5	直流线路湖北段	6.62	95.36	7.36	0.32	/	/	/	/	109.66	/	22.85	86.81	109.66
4.6	直流线路湖南段	49.08	205.80	5.86	/	/	/	/	/	242.03	18.72	38.85	221.9	260.75
合计		122.49	590.53	31.94	66.49	2.08	/	0.73	/	587.29	18.72	142.12	672.15	814.27
5.1	宁夏段迁改线路	0.54	1.31	/	/	/	/	/	/	1.85	/	0.14	1.71	1.85
5.2	甘肃段迁改线路	/	0.24	/	/	/	/	/	/	0.24	/	0.02	0.22	0.24
5.3	陕西段迁改线路	/	0.64	/	/	/	/	/	/	0.64	/	/	0.64	0.64
合计		0.54	2.19	/	/	/	/	/	/	0.64	/	0.16	2.57	2.73
总计		152.44	696.38	37.10	105.17	75.38	0.36	1.03	0.33	1039.67	28.52	215.41	852.78	1068.19

表 1.1-7

工程占地情况表—详表

单位: hm²

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区		平原区
1.1	送端宁夏站		12.03			73.30				85.33		85.33
永久占地	站区					30.99				30.99		30.99
	进站道路区					2.31				2.31		2.31
	站外供排水设施区					0.02				0.02		0.02
	站外电力设施区					0.07				0.07		0.07
	专项设施迁改区					0.60				0.60		0.60
	小计					33.99				33.99		33.99
临时占地	施工生产生活区					8.93				8.93		8.93
	站外供排水设施区		12.03			15.30				27.33		27.33
	站外电力设施区					3.00				3.00		3.00
	站外临时堆土区					7.33				7.33		7.33
	专项设施迁改区					4.75				4.75		4.75
	小计		12.03			39.31				51.34		51.34
1.2	受端湖南站		22.92		22.76		0.36	0.26	0.28	46.58		46.58
永久占地	站区		16.97		8.36		0.36	0.26	0.28	26.23		26.23
	进站道路区		3.31		0.97					4.28		4.28
	站外电力设施区		0.02		0.01					0.03		0.03
	专项设施迁改区				0.11					0.11		0.11
	小计		20.3		9.45		0.36	0.26	0.28	30.65		30.65
临时占地	施工生产生活区		1.69		3.12					4.81		4.81

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区		平原区
	站外临时堆土区		0.93		1.74					2.67		2.67
	站外供排水设施区				6.75					6.75		6.75
	站外电力设施区				1.39					1.39		1.39
	专项设施迁改区				0.31					0.31		0.31
	小计		2.62		13.31					15.93		15.93
换流站合计			34.95		22.76	73.3	0.36	0.26	0.28	131.91		131.91
2.1	送端接地极极址		15.83							15.83		15.83
永久占地	汇流装置区		0.06							0.06		0.06
	检修道路区		0.04							0.04		0.04
	电极电缆区		0.13							0.13		0.13
	站用外接电源区		0.04							0.04		0.04
	小计		0.27							0.27		0.27
临时占地	检修道路区		2.18							2.18		2.18
	电极电缆区		13.22							13.22		13.22
	站用外接电源区		0.16							0.16		0.16
	小计		15.56							15.56		15.56
2.2	受端接地极极址	9.71					0.04	0.05		9.8		9.8
永久占地	汇流装置区	0.02							0.05		0.07	0.07
	检修道路区	0.08						0.04			0.12	0.12
	电极电缆区	0.15									0.15	0.15
	站用外接电源区	0.01									0.01	0.01
	小计	0.26						0.04	0.05		0.35	0.35

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区		平原区
临时占地	电极电缆区	9.36									9.36	9.36
	站用外接电源区	0.09									0.09	0.09
	小计	9.45									9.45	9.45
接地极极址合计		9.71	15.83					0.04	0.05	15.83	9.8	25.63
3.1	送端接地极线路	14.20	7.89	0.30	15.92					38.31		38.31
永久占地	塔基区	1.11	0.45	0.04	1.17					2.76		2.76
		8.32	2.71	0.15	5.78					16.96		16.96
临时占地	牵张场	0.78	0.50		1.27					2.55		2.55
	跨越施工场地	0.40	0.08		0.40					0.88		0.88
	施工道路	3.59	4.15	0.11	7.30					15.16		15.16
	临时占地小计	13.09	7.44	0.26	14.75					35.55		35.55
3.2	受端接地极线路	5.50	44.99	4.85						55.34		55.34
永久占地	塔基区	0.31	4.31	0.51						5.13		5.13
		1.39	19.44	2.31						23.14		23.14
临时占地	牵张场	2.4	3.42							5.82		5.82
	跨越施工场地	0.19	0.81							1		1
	施工道路	1.22	17.01	2.03						20.25		20.25
	临时占地小计	5.19	40.68	4.34						50.21		50.21
接地极线路合计		19.70	52.88	5.15	15.92					93.65		93.65
4.1	直流线路宁夏段	42.23	33.17	0.94	50.26	2.08				128.68		128.68
永久占地	塔基区	5.20	4.04	0.22	6.12	0.25				15.83		15.83
临时占地		11.83	8.94	0.72	15.73	0.55				37.77		37.77

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区		平原区
	牵张场	8.52	0.98		4.19					13.69		13.69
	跨越施工场地	0.96	0.36		1.32					2.64		2.64
	施工道路	15.72	18.85		22.90	1.28				58.75		58.75
	临时占地小计	37.03	29.13	0.72	44.14	1.83				112.85		112.85
4.2	直流线路甘肃段	12.49	48.83	11.59	6.67					79.58		79.58
永久占地	塔基区	1.53	8.97	1.66	1.10					13.26		13.26
		2.65	16.39	3.04	2.00					24.08		24.08
临时占地	牵张场	4.43	2.04	2.36	0.77					9.60		9.60
	跨越施工场地	0.07	0.43	0.46	0.07					1.03		1.03
	施工道路	3.81	21.00	4.07	2.73					31.61		31.61
	临时占地小计	10.96	39.86	9.93	5.57					66.32		66.32
4.3	直流线路陕西段	6.98	153.18	1.42	7.88			0.73		170.19		170.19
永久占地	塔基区	1.03	35.62							36.65		36.65
		1.65	58.44		3.4					63.49		63.49
临时占地	牵张场区	2.35	10.87	0.24				0.73		14.19		14.19
	跨越施工场地地区	0.19	2.53		1.03					3.75		3.75
	施工道路区	1.76	45.72	1.18	3.45					52.11		52.11
	临时占地小计	5.95	117.56	1.42	7.88			0.73		133.54		133.54
4.4	直流线路重庆段	5.09	54.19	4.77	1.36					65.41		65.41
永久占地	塔基区	1.17	12.06	1.09	0.34					14.66		14.66
临时占地		2.12	21.56	2	0.63					26.31		26.31
	牵张场区	0.48	5.89	0.48						6.85		6.85

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区		平原区
	跨越施工场地区		0.96							0.96		0.96
	施工道路区	1.32	13.72	1.2	0.39					16.63		16.63
	临时占地小计	3.92	42.13	3.68	1.02					50.75		50.75
4.5	直流线路湖北段	6.62	95.36	7.36	0.32					109.66		109.66
永久占地	塔基区	0.97	20.62	1.21	0.05					22.85		22.85
临时占地			1.58	33.64	1.97	0.09					37.28	
	牵张场区	0.72	10.32							11.04		11.04
	跨越施工场地区		2.90							2.90		2.90
	施工道路区	3.35	27.88	4.18	0.18					35.59		35.59
	临时占地小计	5.65	74.74	6.15	0.27					86.81		86.81
4.6	直流线路湖南段	49.08	205.80	5.86						242.03	18.72	260.75
永久占地	塔基区	5.69	32.03	1.13						36.18	2.67	38.85
临时占地			11.93	69.87	2.20						78.43	5.57
	牵张场区	8.01	22.84							28.15	2.7	30.85
	跨越施工场地区	8.52	5.75							13.53	0.74	14.27
	施工道路区	14.92	75.32	2.54						85.74	7.04	92.78
	临时占地小计	43.39	173.78	4.74						205.85	16.05	221.9
直流线路合计		122.49	590.53	31.94	66.49	2.08		0.73		795.55	18.72	814.27
5.1	宁夏段迁改线路	0.54	1.31							1.85		1.85
永久占地	塔基区	0.04	0.10							0.14		0.14
临时占地			0.31	0.73							1.04	
		牵张场	0.11	0.25						0.36		0.36

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	山丘区		平原区
	跨越施工场地		0.04							0.04		0.04
	施工道路	0.08	0.19							0.27		0.27
	小计	0.50	1.21							1.71		1.71
5.2	甘肃段迁改线路		0.24							0.24		0.24
永久占地	塔基区		0.02							0.02		0.02
临时占地				0.12							0.12	
	牵张场		0.07							0.07		0.07
	跨越施工场地											
	施工道路		0.03							0.03		0.03
	小计		0.22							0.22		0.22
5.3	陕西段迁改线路		0.64							0.64		0.64
永久占地	塔基区											
临时占地				0.13							0.13	
	牵张场											
	跨越施工场地		0.04							0.04		0.04
	施工道路		0.47							0.47		0.47
	小计		0.64							0.64		0.64
迁改合计		0.54	2.19							2.73		2.73
总计		152.44	696.38	37.10	105.17	75.38	0.36	1.03	0.33	1039.67	28.52	1068.19

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

(1) 送端宁夏站

送端宁夏站站址地貌属于低丘和缓沟谷，地形起伏较大，总体北高南低，高程在 1283m~1305m 之间。

(2) 送端接地极址

接地极址地貌属于山前冲洪积地貌，地势开阔，总体西北低东南高，由东南向西北缓倾。接地极址勘探点高程在 1618m~1654m 之间。

(3) 受端湖南站

受端湖南站站址属山丘区地貌，地形起伏较大，整体呈现西北高，东南低，场地自然高程约 87.0m~162.0m，站址南侧 900m 有 G322 国道，交通方便。

(4) 受端接地极址

受端接地极位于平原区，总体地势相对低洼、平坦，四周为低山丘陵环绕，场地自然高程约 289.0m~292.0m。

(5) 输电线路

输电线路所经区域地形、地貌类型主要包括山丘和平原，山丘地形坡度越 5%~25%。

1) 宁夏回族自治区境内线路（含直流线路、送端接地极线路及迁改线路）

沿线地形地貌单元主要有丘陵、河漫滩及阶地、山前斜平原、中低山和黄土塬梁峁（丘陵），海拔标高一般在 1100m~2200m。沿线地貌表主要有沙丘、防风林、农作物等。

2) 直流线路甘肃段（含直流线路及迁改线路）

线路沿线海拔在 1000m~2360m 之间，地形起伏较大，高差约 300~1000m。线路沿线地形地貌主要有黄土塬（梁峁）、低中山地貌和河流阶地。地貌主要为灌木林、乔木林以及梯田耕地等。

3) 直流线路陕西段

陕西境内线路走径地貌单元相对变化较大，以低山、中低山为主，低中山次之，局部为中山，海拔一般在 400m~2200m。低山地貌多呈浑圆状或者低矮山梁

状，梁顶较为宽阔，山间多呈“U”型谷，局部为“V”型谷。中山地貌段整体山狭谷深，梁体较为狭长，山间多呈“V”型谷，少数为“U”型谷。山体植被茂密，覆盖层较薄。

4) 直流线路重庆段

重庆境内线路所经区域地形地貌主要为中低山地貌，局部为山间丘陵，地形起伏较大，受长期构造和强烈剥蚀作用，山势陡峭，沟壑深切，植被覆盖率较高，交通条件一般。一般海拔在 500m~2200m 之间，地形坡度一般在 25°~35° 之间。

5) 直流线路湖北段

湖北境内线路所经区域地形地貌主要为中低山地貌，属构造剥蚀侵蚀地形，线路沿线发育典型喀斯特峰丛地貌，山势高峻，峡谷深切，地势起伏较大，交通条件一般，一般海拔在 500m~1700m 之间，地形坡度一般在 20°~45° 之间。

6) 湖南省境内线路（含直流线路及受端接地极线路）

湖南省境内线路所经地貌单元主要属中低山、低山和平丘地貌，局部地段为中山和河流阶地地貌，一般海拔 0~1100m 之间。主要为侵蚀剥蚀中低山区、剥蚀溶蚀低山丘陵区、岩溶(喀斯特)地貌、堆积平原区与山间河谷阶地，沿线多山势高峻，峡谷深切，局部地形变级处相对高差较大，沿线整体最大相对高差约 400m，地形起伏较大。

1.2.1.2 气象

项目区属高原亚温带亚湿润和亚热带季风区、亚热带大陆性夏热潮湿气候区、亚热带季风湿润型山地气候、亚热带温湿季风气候区、大陆性亚热带季风湿润气候。本工程沿线所经宁夏回族自治区境内雨季为每年的 6 月~9 月；甘肃省境内雨季为每年的 6 月~9 月；陕西省境内雨季为每年的 6 月~8 月，重庆市境内雨季为每年的 5 月~9 月。湖北境内雨季为每年的 6 月~9 月，湖南省境内雨季为每年的 3 月~9 月。具体气象特征见表 1.2-1。

1.2.1.3 水文

项目区涉及黄河流域和长江流域，以秦岭为分水岭，以北属黄河流域，以南属长江流域。

(1) 送端宁夏站

送端宁夏站位于中卫市，属于黄河流域，站址附近无河流和水库，站址处不受东侧及西侧冲沟 100 年一遇洪水影响，仅需考虑站址北侧坡面流对站址的影响。

(2) 送端接地极极址

送端接地极极址位于宁夏回族自治区吴忠市南红寺堡区。送端接地极极址位于地势高处，高于西北侧冲沟 15m~20m 以上，极址处不受北侧冲沟 100 年一遇洪水影响。

(3) 受端湖南站

受端湖南站站址属山丘地貌，设计标高为 134.55m，站区百年一遇洪水位 95.2m，站址不受洪水位及内涝影响。站址南侧约 61m 处建有邓家湾水库，水库地理位置位于湖南省衡阳市衡南县泉湖镇红湖村，距离泉湖镇 1.5km，距离衡南县城 60km，附近有乡村公路通至水库大坝，交通较为方便。

邓家湾水库属于湘江流域，于 1966 年 10 月竣工，于 2015 年 10 月进行了出险加固工程，是一座以灌溉为主，兼有防洪和养殖的小（II）型水库，水库管理单位为衡南县泉湖镇人民政府。邓家湾水库控制流域面积 0.27km²，干流长度 0.86km，干流平均坡降 33.9%。主坝坝型为均质土坝，坝顶高程 95.75m，正常蓄水位为 93.5m，正常库容为 10.3 × 104m³，死水位为 88.0m，死库容为 0.13 × 104m³，总库容为 12.18 × 104m³，设计灌溉面积 700 亩。邓家湾水库按照 20 年一遇设计，200 年一遇校核，设计洪水位 95.20m，校核洪水位为 94.06m。

受端湖南站站址征地红线及施工生产生活区等临时占地均不占用邓家湾水库管理范围和保护用地范围，施工过程中采取永临结合的方式修建排水沟，并采取临时苫盖、铺垫等防护措施，施工过程对水库无影响。

(4) 受端接地极极址

受端接地极极址场地自然高程约 289.0m~292.0m，为平原区，总体地势相对低洼、平坦，四周为低山丘陵环绕。受端接地极汇流装置区平台设计标高为 294.65m，接地极极址百年一遇洪水位为 294.3m，受端接地极汇流装置区不受百年一遇洪水影响。受端接地极附近地面水系主要为山涧河谷溪流，极址周边河流环绕于极址的东与南侧以及西南侧。

(5) 线路工程（含直流线路、接地极线路及迁改线路）

直流线路宁夏段涉及的主要河流属于黄河流域，线路跨越主要河流有黄河、西河、葫芦河、渝河。

直流线路甘肃段涉及的河流均属于黄河流域、长江流域，线路跨越主要河流有甘渭子河、葫芦河、水洛河、清水河、牛头河、渭河。

直流线路陕西段涉及的河流均属于长江流域，线路跨越主要河流有嘉陵江、褒河、汉江等。

直流线路重庆段涉及的河流均属于长江流域，线路跨越主要河流（或水利设施）有西溪河、长江、青莲溪水库、梅溪河、大溪河等。

直流线路湖北段涉及的河流均属于长江流域，线路跨越主要河流有木桥河、马水河、牯牛坪河、石门河、拦河、洋鱼河、石柱河、野三河、支井河、磨刀河、水布垭水库、枝柘坪河、泗杨溪、唐家河水库、天池河、澧水等。

直流线路湖南段跨越的主要河流有澧水、白洋河、高岩河、沅江、澄溪、廖家河、湄江、涟水、孙水河、蒸水等河流。输电线路在跨越河流时，避免线路对航运和河道泄洪能力的影响，并按相应的最高通航水位及最大空载船舶高度设计考虑足够的安全净空，以利航运安全。

线路工程跨越河流情况详见表 1.2-2。

第一章 项目及项目区概况

表 1.2-1

沿线各主要行政区基本气象要素统计表

省(市)级	市级行政区	多年平均气温(°C)	极端最高气温(°C)	极端最低气温(°C)	≥10°C有效积温	多年平均蒸发量(mm)	多年平均降水量(mm)	无霜期(天)	全年主导风向	年平均风速(m/s)	平均相对湿度(%)	24h最大降水量(mm)	小时最大降水量(mm)	5年一遇最大10min降水量(mm/min)	雨季时段(月)	最大冻土深度(cm)
宁夏回族自治区	中卫市	8.8	38.9	-28.2	3351.0	1708.7	175.9	167	NW	2.0	55	64.1	6.7	1.0	6~9月	80
	固原市	6.4	34.6	-30.9	2650.0	1753.2	435.2	162	NW	2.8	62	65.2	8.2	1.1	6~9月	115
	吴忠市	9.3	38.0	-24.0	3192.0	1813.3	184.6	175	NW	2.3	56	121.2	9	1.0	6~9月	102
甘肃省	平凉市	8.9	36.0	-24.3	2540.0	1410.0	489.1	153	NNW	2.0	64	71.3	8.9	1.2	6~9月	84
	天水市	10.5	36.3	-19.2	3510.0	1481.5	558.0	185	SE	1.9	68	65.8	32.4	1.4	6~9月	60
	陇南市	12.2	40.2	-8.1	4568.0	1035.0	725.0	225	SE	1.5	69	80	68.8	1.5	6~9月	54
陕西省	宝鸡市	12.9	37.0	-12.0	4074.0	1100.0	679.1	215	E、NE	1.5	75	88.0	5.4	1.3	6~8月	29
	汉中市	13.0	40.8	-5.0	4769.0	950.0	893.0	241	E、NE	1.3	76	98.0	7.6	1.5	6~8月	16
	安康市	14.0	40.7	-4.0	4892.0	940.0	884.0	251	E、NE	1.2	77	101.0	8.4	1.4	6~8月	13
重庆市		17.9	42.1	-3.7	5913.5	617.0	1222.5	330	N	1.5	80	230	96.7	1.9	5~9月	10
湖北省	恩施州	16.2	41.2	-12.3	4950.3	627.8	1554.3	262	E、SW	1.6	78	227.5	25.2	1.9	6~9月	10
	宜昌市	16.8	40.4	-9.8	5200.1	1271.3	1213.6	300	ES	1.4	75	229.7	24.3	1.9	6~9月	10
湖南省	张家界市	16.7	41.3	-13.7	5575.0	1052.8	1400.0	270	NE	1.5	69	379.1	78.3	2.1	4~9月	10
	常德市	16.7	40.6	-13.2	5497.0	1173.5	1373.0	271	NE	2.1	72	173	58	2.1	4~9月	5
	益阳市	17.0	46.6	-13.2	5523.0	1207.4	1483.0	272	NE	2.3	68	160	62	2.2	4~9月	4
	娄底市	18.0	39.2	-5.4	5531.0	1203.9	1473.1	348	NE	2.2	78	165.1	59	2.2	4~9月	4
	衡阳市	18.0	40.5	-2.9	5252.0	1360.4	1352.3	285	NE	2.0	71	192.6	83.3	2.2	6~9月	5
	郴州市	17.2	39.2	-7.5	5525.0	1473.0	1471.7	277	NNS	2.4	80	190.8	79.2	2.2	4~9月	5
永州市	16.7	40.0	-6.5	5325.0	1431.5	1480.3	305	NE	2.5	77	160.8	48.4	2.2	3~8月	5	

第一章 项目及项目区概况

表 1.2-2 线路工程跨越河流情况表

流域	行政区	跨越河流	河流概况
黄河流域	宁夏回族自治区	黄河	黄河宁夏段从中卫市南长滩入境，流经卫宁灌区，青铜峡水库、青铜峡灌区于石嘴山市麻黄沟出境，穿越 11 个市、县（区），河长 397km，属黄河上游下段。本工程所在河段属沙坡头坝下至中宁枣园河段，河段长 75.06km，河宽 500~1500m，平均宽为 930m，主槽宽 300~1000m，平均宽约 640m。河道平均比降 0.82‰。
		西河	西河位于海原县西北，是清水河的一级支流，发源于南华山南麓红羊乡木川村，流经红羊乡、西安镇、关桥乡、高崖乡，在高崖乡的红谷村流入同心县境内，流域面积 2772km ² ，全长 112.48km，其中红羊乡 10.4km，树台乡段 27.38km，西安镇段 18.7km，关桥段 40.8km，高崖乡段 13.88km。上游有碱泉口水库、张湾水库、园河水库、陶堡水库。
		葫芦河	葫芦河发源于西吉县月亮山南坡，纵贯西吉县南北，在西吉县南部兴隆镇下范村进入甘肃省静宁县北峡口，辖区内河长 120km，流域面积 3281km ² ，河道平均比降 3.39%，主要支沟 50 多条，它的支流众多，主要支流有唐家河，马莲川河、什字河、滥泥河、好水河，渝河。
		渝河	渝河为葫芦河支流，发源于六盘山月牙山，西流汇入葫芦河。渝河宁夏境内流域面积 481.2km ² ，河长 47.1km，包括渝河干流和支流清流河、清凉河，在甘肃静宁景家寨子以下交汇后进入葫芦河干流，属葫芦河一级支流。渝河河道宽 20m~140m，河道落差大，河道比降 24.8‰。
	甘肃省	甘渭子河	甘渭子河属葫芦河一级支流，发源于六盘山西麓的宁夏隆德县山河乡，经张家新庄流入静宁县曹务乡，在威戎新华汇入葫芦河。河长 50km，流域面积 259km ² 。
		葫芦河	葫芦河发源于西吉县月亮山南坡，纵贯西吉县南北，在西吉县南部兴隆镇下范村进入甘肃省静宁县北峡口，辖区内河长 120km，流域面积 3281km ² 。
		水洛河	水洛河为渭河二级支流，发源于韩店乡关山西麓，众水汇合成流，纳试雨河，经南坪乡纳众沟水，在县城南汇北水洛河后称下水洛河。入朱店镇经石门口，纳孔家沟水及长尾沟水。入万泉乡纳青龙沟水，在徐城村南入静宁县，与葫芦河交汇。水洛河总河长 92.5km，流域面积 905.7km ² 。
		清水河	清水河为葫芦河二级支流，发源于石庙梁之西，向西南流至马家河出境，流入秦安县清水河，汇入葫芦河。全长 81.5km，流域面积 881.6km ² 。
		牛头河	牛头河法源于清水县东南部旺兴乡牛头山下芦子滩，向北经旺兴、山门而折向西，经白沙、上郑、永清、红堡、小泉、丰望、贾川，自小泉乡毕家里出清水县，在北道区社棠镇注入渭河。河床比降 7.69‰，干流全长 84.6km，流域面积 1836km ² 。
		渭河	渭河是黄河的第一大支流，发源于甘肃省渭源县鸟鼠山，流域涉及甘肃、宁夏和陕西三省（区），在陕西省潼关注入黄河。渭河流域面积 13.48 万 km ² ，干流全长 818km。
长江流域	甘肃省	红崖河	红崖河，长江支流嘉陵江的支流。发源于天水县南部北秦岭山区的火焰山、秦岭梁，由北向南流经天水、两当，在石马坪出境进入陕西凤县汇入嘉陵江。河长 61km，平均比降 1.2‰，流域面积 829km ² 。年平均径流量 1.69 亿 m ³ 。
		仙坪河	仙坪河属红崖河左岸支流，发源于鞍沟梁南麓，于利桥镇各河口注入红崖河，河长 35.0km，流域面积 148km ² ，多年平均年径流量为 0.8 亿 m ³ 。
		红河	红河发源于张家乡境内透马驹山（海拔 2738m）南坡板沟，长

第一章 项目及项目区概况

流域	行政区	跨越河流	河流概况
			19.2km, 流域面积112km ² 。
长江流域	陕西省	小峪河	小峪河, 系长江支流嘉陵江一级支流, 干流大部分在凤县境内, 北南流向, 干流长 54km, 流域面积 438 km ² 。
		嘉陵江	嘉陵江干流, 发源于秦岭, 干流全长 1345 千米, 干流流域面积 3.92 万 km ² 。
		安河	安河, 系嘉陵江一级支流, 源于夫子岭。东西流向, 经安河寺、河口、国安寺, 于凤州东汇入嘉陵江。
		褒河	褒河集水面积 3908 平方公里, 上游支流发育, 下游支流短小, 纳大小支流 36 条, 河系上宽下窄。河长 175.5km。
		渭水河	渭水河是中国长江流域汉水水系的一条河流, 汇入汉水上游左岸。
		汉江	汉江是长江支流。源于秦岭南麓陕西省西南部汉中市宁强县大安镇的蟠冢山, 干流流经陕西、湖北两省, 在武汉汇入长江。干流全长 1577km。
		牧马河	牧马河, 发源于城固县五里乡唐家堰一碗泉, 从骆家坝乡桃园子入西乡县境, 河床平均宽 150m。
		渚河	渚河为任河最大支流, 发源于镇巴县星子山东坡, 上游支流分别为中渚河、大市川河。
		任河	任河是汉江上游最大的支流, 全长 211.4km, 总流域面积 4871km ² 。在紫阳县境内长 56.9km。河床狭窄, 河面宽 100 ~ 150m。常水位宽 50 ~ 80m。
		洞河	洞河, 源于大巴山脊五个包, 分叉为大北河和八道河, 分别在岚皋和紫阳境内。洞河干流长 69.1km, 流域总面积 532km ² 。
	大道河	大道河, 境内流长 8km, 主要支流有东沟河、西沟河、石门沟河、花蛇沟河等。	
	岚河	岚河, 长江流域汉江的支流。经岚皋县至安康市注入汉江。全长 153km, 流域面积 2130 平方公里, 河床比降 6.03%。	
	重庆市	西溪河	龙潭河、汤加坝河皆自西向东随峡谷流至中梁龙头嘴汇合, 并称西溪河。河源至两河口全长 110km, 落差 41.58m。流域面积 771km ² 。
		梅溪河	梅溪河为长江左岸支流, 梅溪河两侧山高谷深, 两岸无堤, 河流水面宽约 40m。
长江		长江发源于青藏高原的唐古拉山脉主峰各拉丹东雪山西南侧的沱沱河。	
大溪河		大溪河发源于奉节县梅魁, 两岸无堤, 岸外为山地, 高差较大。	
湖北省	清江	清江流域横贯湖北省西南, 清江是长江出三峡后的第一条大支流。它发源于鄂西利川市齐岳山龙洞沟, 自西向东流经湖北省利川、恩施、建始、巴东、长阳、宜都等县市, 于宜都市注入长江。干流全长 423km, 总落差 1430m。流域呈南北窄、东西长的狭长形, 干流几乎与纬线平行, 面积为 17000km ² 。	
	天池河	五峰天池河发源于湖北省五峰土家族自治县北凤垭北侧, 是五峰的第三大河流, 由西南向东北流至五峰县城后折向西北, 经水沱司、谢家坪于长阳境内的纸坊头汇入清江。流域面积为 343 km ² , 河流平均坡降 17.2%。天池河流域两岸山体雄伟、峡谷纵深、河流蜿蜒、水	

第一章 项目及项目区概况

流域	行政区	跨越河流	河流概况
			流湍急。干流全长 45km，流域面积 437km ² 。
		澧水	澧水位于湖南省西北部，流域跨越湘鄂两省边境。澧水是湖南省四大河流之一，径流模数居全省之冠，并以洪水涨落迅速而闻名。澧水干流分北、中、南三源，以北源为主，三源于桑植县打谷泉与桥子湾的小茅岩汇合后东流。沿途接纳道水和沅水等支流，至澧县小渡口注入洞庭湖，多年平均径流量 131.2 亿 m ³ 米，流域面积 18496 km ² ，其中湖南境内 15736 km ² 。流域内大部分地区年降水量 1600mm。年径流总量（三江口站）131.2 亿 m ³ 。
	湖南省	白洋河	白洋河为沅江左岸一级支流，发源于湖南省慈利县黄家棚，于桃源县车湖垸乡延泉汇入沅江，河长 105km，流域面积 1719km ² ，平均坡降 0.838%。
		仙阳河	仙阳河发源于澧县白壁岩，在三圣乡彭家堰村 3 组流入石门县境内，流经三圣乡彭家堰、三圣庙、两河、白临桥、杜家岗，维新镇水碾溪、毛家坪、范银湾、古城堤、维新场、金岭坡、仙阳湖居委会全长 42km，集水面积为 550km ² 。
		沅江	沅江，又称沅水，长江流域洞庭湖支流。流经中国贵州省、湖南省。沅江是湖南省的第二大河流，干流全长 1033km，流域面积 8.9163 万 km ² ，落差 1462 米，河口多年平均流量 2170m ³ 每秒，年径流量 668 亿 m ³ 。流域则跨贵州、湖南、重庆、湖北四省（直辖市）。属洞庭湖湘、资、沅、澧四水中的第二大水系
		湄江	湄江，长江支流乌江支流湘江的支流。发源于贵州省遵义市绥阳县小关山阳村黄羊台（一说湄潭县杉树坪），纵贯湄潭县，在角口汇入湘江。主要支流有洛安江、茅官河、渔泉河、卜水河、陶泥河等。湄江是湘江最大的一级支流，较大的水利工程有湄江水库、洛安江水库、永乐水库、万里水库等。湄江沿岸土地肥沃，耕地连片集中，是主要的产粮区。流域内旅游资源丰富，有琴洲--三道河、湄江山水画廊、仙谷山、百面水、清江湖--茶海等五片自然景观和县城范围内的人文景观及茶文化景点等，形成了湄江风景名胜区。
		涟水	涟水，为湘江中游一大支流，源于新邵县观音山，自西向东，流经涟源市、娄星区、双峰县北部，经湘乡至湘潭县北部河口镇注入湘江，境内全长 185km，沿途纳孙水、湄江、测水等 1-4 级支流 89 条，控制流域面积 3906 km ² 。
		孙水河	孙水河是湘江二级支流，发源于邵阳市新邵县坪上镇，流经涟源市白马镇、茅塘镇、枫坪镇、杨市镇，娄星区水洞底镇、石井镇、万宝镇和娄底市区，在娄底经济开发区犁头嘴汇入涟水，全长 94km、流域面积 816 km ² ，是娄底城乡居民最重要的饮用水水源
		蒸水	蒸水，是湘江一条较大的支流，俗称草河。古称承水、丞水。全长约 200km，邵东市境内长度约 40km。它发源于邵东县东南部的简家陇乡蒸源村，经衡阳县金兰镇，呈“乙”字型，再流经衡阳县三湖镇、渣江镇、台源镇、西渡镇，衡南县三塘镇，最后经呆鹰岭、衡阳市蒸湘区、石鼓区，在石鼓区的石鼓公园处石鼓书院石鼓咀草桥流入湘江。

1.2.1.4 植被

根据中国植被类型图，宁夏回族自治区境内以温带丛生矮禾草、矮半灌木草原植被为主；甘肃境内以温带灌木、半灌木荒漠植被，温带丛生矮禾草、矮半灌木草原植被为主；陕西境内以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林为主；重庆市境内以中亚热带常绿阔叶林为主；湖北境内以温带亚热带落叶阔叶林为主；湖南省境内以亚热带常绿阔叶林为主。工程沿线林草覆盖率约为10.0%~68.1%。本项目沿线各行政区植被种类及林草覆盖率详见表 1.2-3。

表 1.2-3 各行政区植被种类及林草覆盖率一览表

行政区		植被类型	林草植被覆盖率 (%)
省	市(州)		
宁夏回族自治区	中卫市	项目区属温带丛生矮禾草、矮半灌木草原植被类型。乔木树种有落叶松、油松、侧柏、云杉、杨、桦木、柳、榆、槐、臭椿、泡桐；灌木树种有沙棘、柠条、沙柳、沙枣、杜鹃、枸杞子、山生柳、花椒、红沙柳、白刺；草本植物有披碱草、白沙蒿、刺蓬、沙蓬、冠芒草、猫头刺、红砂等。	20.0
	固原市	项目区属温带丛生矮禾草、矮半灌木草原植被类型。乔木树种有油松、侧柏、云杉、杨、桦木、柳、榆、槐、臭椿、泡桐；灌木树种有沙棘、柠条、沙柳、沙枣、杜鹃、枸杞子、山生柳、花椒、红沙柳、白刺；草本植物有披碱草、白沙蒿、刺蓬、沙蓬、冠芒草、猫头刺、红砂等。	23.0
	吴忠市	工程沿线以荒漠草原为主，植被以黑沙蒿、大针茅、长芒草、冰草、白草、苦豆子、甘草等组成。	10.0
甘肃省	平凉市	项目区多以旱生草灌植被为主并间有乔木杜梨、辽东栎、山杨、白桦等。草本以四季青、本氏羽草、白蒿、铁杆蒿、艾蒿等为主。山桃、狼牙刺、黄刺梅、白草等也有分布。	22.0
	天水市	项目区植被类型以暖温带落叶阔叶林为主、针叶混交林到草原带的过渡带，主要乔木有华山松、落叶松、油松、桦、辽东栎、杨树等，灌木种类有紫荆、刺玫、枸杞、五加、西河柳、连翘等，草本植物主要有丛生禾草、红豆草、沙打旺、草木樨等	17.0
	陇南市	项目区植被类型属于常绿阔叶落叶混交林和针阔叶混交林，主要乔木有刺槐、油松、泡桐、臭椿、杨、柳、白榆、国槐、香椿等；灌木树种主要有沙棘、紫穗槐、柠条等；果树类有苹果、李、桃、杏、梨、柿、枣等，草本植物主要为紫花苜蓿、草木樨、红豆草、沙打旺、马蔺等。	55.9
陕西省	宝鸡市	植被类型以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林为主。主要植物品种有竹、紫穗槐、茶、棕榈、栎类、油松、柳树、枫树、柏树、马桑、刺槐和香椿，	38.0

第一章 项目及项目区概况

行政区		植被类型	林草植被 覆盖率 (%)
省	市(州)		
		草种多狗尾草、蕨类、黑麦草、三叶草、蒿类。	
	汉中市	植被类型以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林为主。主要植物品种有栎类、油松、紫穗槐、柳树、枫树、柏树、马桑、刺槐和香椿，草种多白茅、黑麦草、三叶草、蕨类、蒿类。	41.2
	安康市	植被类型以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林为主。主要植物品种有落叶松、油松、华山松、白皮松、马尾松、柏类、栎类、杨类、紫穗槐、刺槐、泡桐、柠条、紫穗槐等，草种多黑麦草、三叶草、多艾、蕨类、蒿类。	42.3
重庆市	巫溪县	植被类型以中亚热带常绿阔叶林为主。主要植物品种有杉木、云南松、接骨木、华山松和栎类等，草种多麦冬、狗牙根、小蓬草、蕨类、蒿类。	45.8
	奉节县	植被类型以中亚热带常绿阔叶林。主要植物品种有杉木、云南松、接骨木、华山松和栎类等，草种多麦冬、狗牙根、小蓬草、蕨类、蒿类。	45.6
	巫山县	植被类型以中亚热带常绿阔叶林。主要植物品种杉木、接骨木、云南松、华山松和栎类等，草种多麦冬、狗牙根、小蓬草、蕨类、蒿类。	47.0
湖北省	恩施土家族苗族自治州	项目区植物种类繁多。用材林树种主要有杉木、马尾松、湿地松、柳杉、黄山松、水杉、鹅掌楸、意大利白杨、枫香、栎类；经济林树种主要有杜仲、厚朴、茶叶、板栗、柑桔、柚子、核桃、漆树、银杏等。植被的分布受地势的变化呈明显的垂直差异性。	64.7
	宜昌市	项目区自然植被绝大多数为次生林和人工植被，具有明显的垂直分布规律和垂叠过渡特点。主要草被为禾本科和农作物，常绿苔藓少。自然植被多为马尾松、湿地松、松栎混交林，次为常绿与落叶阔叶混交林，散生树种有泡桐、乌桕、苦楝、构树、皂荚等。栽培植被以柑橘类，竹类，桑茶及其它果树如板栗、桃、李等居多。灌木有野蔷薇、黄荆、山楂、黄栌、盐肤木等。	56.6
湖南省	张家界市	张家界境内有木本植物 106 科 320 属 850 种。其中有国家级保护植物 56 种，国家级保护动物 40 种。珍奇树种有银杏、珙桐、红豆杉、樱花等；名贵药材有灵芝、天麻、何首乌、杜仲、茅岩莓等	64.6
	常德市	常德既有武陵、雪峰山系丰富多样的森林植物，又有洞庭湖区的多种栽培植物和水生植物。全市现已查明的高等植物有 2703 种，约占全省已知高等植物 4324 种的 62.5%。其中裸子植物有 69 种，隶属 8 科 25 属，被子植物 2248 种，隶属 168 科 788 属，蕨类植物 386 种，隶属 43 科 101 属。列入国家重点保护的珍贵稀有植物有 39 种	48.0

第一章 项目及项目区概况

行政区		植被类型	林草植被覆盖率 (%)
省	市(州)		
	益阳市	境内西部和中部地域,包括安化县、桃江县、赫山区和资阳区西南部,山丘延绵,森林广布,植物资源有藻类、菌类、苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物六大类,广泛分布在地、平原和水域,直接或间接地为农业利用	54.0
	娄底市	娄底市农作物和果树资源常见的有78科,168属2500多个品种,主要有兰花苕子、红花草子、回青、红萍等30多个品种;药材有丹皮、白芍、生地、尾参等150多个品种;树有柑橘、桐柚、桃、李、梨、葡萄、枣、柿、板栗、杨梅、枇杷、猕猴桃等30多科,200多个品种。地方传统名牌特产有新化的苡米、板栗、烤烟、天麻、魔芋等。	50.2
	衡阳市	衡阳市有木本植物99科、342属、1047种。国家一级保护珍稀树种有银杏、金钱树、绒毛皂荚、香果树等。国家二级珍贵树种有篦子三尖杉、杜仲、榉木、厚朴等。国家三级保护树种有黄枝油杉、柔毛油杉、青钱柳、香榧、金叶、白兰花、湖南石櫟、瑶山梭罗。速生优良乡土树种有杉树、枫香橡木、木荷、刺楸等20科120种。引进树种主要有湿地松、火炬松、油松、黄山杉、华山松等。	48.2
	郴州市	郴州市有国家一级重点保护野生植物银杏、银杉、红豆杉属(红豆杉、南方红豆杉)、水松、伯乐树(钟萼木)等6种,国家二级重点保护野生植物篦子三尖杉、福建柏、柔毛油杉、华南五针松等30种,省地方重点保护野生植物黄枝油杉、江南油杉、铁坚油杉(铁坚杉)、黄山松等80多种	68.1
	永州市	永州市属中亚热带常绿阔叶林区,系湖南省植物资源富集地区。全境共有维管束植物232科、1003属、2712种,有乔木树种127科、429属、1542种。属国家一级保护的6种:银杉、水杉、珙桐、香杉、伯乐树、苏铁;属国家二级保护的13种:楠木、银杏、冷杉、中华珙、长柄双花木、香树、红豆树、白豆松等;属国家三级保护的有杜仲、鹅掌楸、福建柏、华南栲、青钱柳、檫木、黄杉等27种;属省级保护的有斑竹、方竹、罗汉竹、绒毛皂荚、山羊角树、黄连、党参、天麻等29种	65.5

1.2.1.5 土壤

工程沿线宁夏回族自治区境内以灰钙土、绵土、黑垆土、风沙土等为主,甘肃省境内以黄绵土、灰褐土、黑垆土、山地褐土等为主;陕西省境内以黄褐土或黄棕壤为主;重庆市境内以红壤、黄壤为主;湖北省境内以黄棕壤、潮土、水稻

第一章 项目及项目区概况

土为主,湖南省境内以红壤、水稻土、潮土为主。项目区表土可剥离厚度 10~35cm,可剥离表土总量约 56.98 万 m³。本项目沿线各行政区土壤类型详见表 1.2-4。

表 1.2-4 各行政区土壤类型一览表

行政区		土壤类型
省	市(州)	
宁夏回族自治区	中卫市	项目区土壤类型主要以灰钙土、绵土、盐土、风沙土、新积土为主。
	固原市	项目区土壤类型主要以绵土、黑垆土为主。
	吴忠市	项目区土壤类型主要以风沙土、灰钙土为主。
甘肃省	平凉市	项目区土壤类型主要以黄绵土、灰褐土、新积土、黑垆土为主。
	天水市	壤类型主要为黄绵土、黑垆土、灌淤土,土壤肥力高,下层为黄绵土。
	陇南市	项目区土壤类型主要有山地褐土、紫色土、山地黄棕壤、山地棕壤。
陕西省	宝鸡市	项目区土壤类型以黄褐土或黄棕壤为主。
	汉中市	项目区土壤类型以黄褐土或黄棕壤为主。
	安康市	项目区土壤类型以黄褐土或黄棕壤为主。
重庆市	巫溪县	项目区土壤类型主要以红壤、黄壤为主。
	奉节县	项目区土壤类型主要以红壤、黄壤为主。
	巫山县	项目区土壤类型主要以红壤、黄壤为主。
湖北省	恩施自治州	项目区土壤类型主要以黄棕壤、潮土为主。
	宜昌市	项目区土壤类型主要以黄棕壤、潮土、水稻土为主。
湖南省	张家界市	项目区以红壤、水稻土、潮土为主
	常德市	项目区内以红壤、水稻土、潮土为主
	益阳市	项目区内以红壤、水稻土、潮土为主
	娄底市	项目区内以红壤、水稻土、潮土为主
	衡阳市	项目区内以红壤、水稻土、潮土为主
	郴州市	项目区内以红壤、水稻土、潮土为主
	永州市	项目区内以红壤、水稻土、潮土为主

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失现状

本项目途经宁夏、甘肃、陕西、重庆、湖北、湖南 6 省（自治区、直辖市），全境水土流失以轻度水力侵蚀为主。根据《全国水土保持区划（2015-2030 年）》成果，项目由西向东经过西北黄土高原区、西南紫色土区、南方红壤区三个土壤侵蚀类型区，项目区沿线容许土壤流失量为西北黄土高原区 $1000t/km^2 \cdot a$ ，西南紫色土区、南方红壤区 $500t/km^2 \cdot a$ 。侵蚀模数背景值宁夏境内 $800t/km^2 \cdot a \sim 3500t/km^2 \cdot a$ ，甘肃境内 $800t/km^2 \cdot a \sim 2500t/km^2 \cdot a$ ，陕西境内 $500t/km^2 \cdot a \sim 900t/km^2 \cdot a$ ，重庆境内 $500 \sim 1100t/km^2 \cdot a$ ，湖北境内 $600t/km^2 \cdot a \sim 1000t/km^2 \cdot a$ ，湖南境内 $500t/km^2 \cdot a \sim 1300t/km^2 \cdot a$ ，项目建设区所属土壤侵蚀类型区划见表 1.2-6。

表 1.2-6 项目建设区所属水土保持区划情况表

分区 行政区	西北黄土高原区	西南紫色土区	南方红壤区	土壤容许流失量 ($t/km^2 \cdot a$)
宁夏回族自治区	沙坡头区、中宁县、红寺堡区、海原县、西吉县、隆德县			1000
甘肃省	静宁县、庄浪县、秦安县、清水县、麦积区	两当县		西北黄土高原区： 1000 西南紫色土区： 500
陕西省		凤县、留坝县、城固县、洋县、西乡县、石泉县、汉阴县、紫阳县、岚皋县、平利县、镇坪县		500
重庆市		巫溪县、奉节县、巫山县		500
湖北省		巴东县、建始县、长阳县、五峰县		500
湖南省		慈利县、石门县	桃源县、安化县、涟源市、娄星区、双峰县、衡阳县、衡南县、祁东县、常宁市、鼎城区、桂阳县、新田县、宁远县	500

(2) 水土保持现状

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保护区和重点治理区复核划分成果》的通知》（办水保〔2013〕188号）及沿线各

第一章 项目及项目区概况

省水土保持规划成果,本工程沿线涉及工程涉及 4 个国家级水土流失重点预防区: 3 个国家级水土流失重点治理区: 甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、三峡库区国家级水土流失重点治理区、湘资沅中游国家级水土流失重点治理区; 9 个省级水土流失重点预防区: 六盘山水蚀预防区、西秦岭北坡省级水土流失重点预防区、陇南山地省级水土流失重点预防区、秦岭山地重点预防区、汉中盆地基本农田重点预防区、米仓山、巴山山地重点预防区、清江流域中下游省级水土流失重点预防区、湘西北凤凰山~乌云界省级水土流失重点预防区、洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区, 8 个省级水土流失重点治理区: 丘陵台地干旱草原风水蚀治理区、黄土丘陵沟壑水风蚀治理区、黄土丘陵沟壑水蚀治理区、渭河流域省级水土流失重点治理区、汉江周边低山丘陵重点治理区、重庆市水土流失重点治理区、澧水中游省级水土流失重点治理区、湘水中上游省级水土流失重点治理区。所经的水土流失重点防治区情况详见表 1.2-7, 水土保持区划见表 1.2-8。

表 1.2-7 经过的水土流失重点防治区情况表

序号	国家级重点防治区名称	省级重点防治区名称	所属县(区)	
1	宁夏回族自治区			
1.1	/	丘陵台地干旱草原风水蚀治理区、黄土丘陵沟壑水风蚀治理区	沙坡头区、中宁县	
1.3	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、	黄土丘陵沟壑水风蚀治理区、六盘山水蚀预防区	海原县	
1.4	/	丘陵台地干旱草原风水蚀治理区	吴忠市	红寺堡区
1.5	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、六盘山水蚀预防区、黄土丘陵沟壑水蚀治理区	/	固原市	西吉县
1.6	子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区、六盘山水蚀预防区	/		隆德县
2	甘肃省			
2.1	子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区	渭河流域省级水土流失重点治理区	平凉市	静宁县
2.2	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	渭河流域省级水土流失重点治理区		庄浪县
2.3			天水市	秦安县
2.4	子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区	清水县		
2.5	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	西秦岭北坡省级水土流失重点预防区、渭河流域省级水土流失重点治理区、陇南山地省级水土流失重点预防区		麦积区
2.6	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	陇南山地省级水土流失重点预防区	陇南市	两当县
3	陕西省			
3.1	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区、	秦岭山地重点预防区	宝鸡市	凤县

第一章 项目及项目区概况

序号	国家级重点防治区名称	省级重点防治区名称	所属县（区）	
3.2	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区		汉中市	留坝县
3.3	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区、	秦岭山地重点预防区、汉江周边低山丘陵重点治理区		城固县
3.4	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	汉中盆地基本农田重点预防区、汉江周边低山丘陵重点治理区		洋县
3.5	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	汉江周边低山丘陵重点治理区		西乡县
3.6	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	汉江周边低山丘陵重点治理区	安康市	石泉县
3.7	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	汉江周边低山丘陵重点治理区		汉阴县
3.8	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	汉江周边低山丘陵重点治理区		紫阳县
3.9	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	米仓山、巴山山地重点预防区、汉江周边低山丘陵重点治理区		岚皋县
3.10	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	米仓山、巴山山地重点预防区		平利县
3.11	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区	米仓山、巴山山地重点预防区		镇坪县
4	重庆市			
4.1	三峡库区国家级水土流失重点治理区	重庆市水土流失重点治理区	重庆市	巫溪县
4.2	三峡库区国家级水土流失重点治理区	重庆市水土流失重点治理区		奉节县
4.3	三峡库区国家级水土流失重点治理区	重庆市水土流失重点治理区		巫山县
5	湖北省			
5.1	武陵山国家级水土流失重点预防区		恩施州	建始县
5.2	三峡库区国家级水土流失重点治理区			巴东县
5.3	/	清江流域中下游省级水土流失重点预防区	宜昌市	长阳县
5.4	/	清江流域中下游省级水土流失重点预防区		五峰县
6	湖南省			
6.1	/	澧水中游省级水土流失重点治理区	张家界市	慈利县
6.2	/	澧水中游省级水土流失重点治理区	常德市	石门县
6.3		湘西北凤凰山~乌云界省级水土流失重点预防区		桃源县
6.4		洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区		鼎城区
6.5	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/	益阳市	安化县
6.6	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/	娄底市	涟源市
6.7	湘资沅中游国家级水土流失重点	/		娄星区

第一章 项目及项目区概况

序号	国家级重点防治区名称	省级重点防治区名称	所属县（区）	
	治理区			
6.8	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/		双峰县
6.9	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/	衡阳市	衡阳县
6.10	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/		衡南县
6.11	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/		祁东县
6.12	湘资沅中游国家级水土流失重点治理区	/		常宁市
6.13	/	湘水中上游省级水土流失重点治理区		郴州市
6.14	/	湘水中上游省级水土流失重点治理区	永州市	新田县
6.15	/	湘水中上游省级水土流失重点治理区		宁远县

表 1.2-8 水土保持区划情况表

一级区	二级区	三级区	行政区（县市）	容许土壤流失量 (t/km ² .a)
西北黄土高原区	宁蒙覆沙黄土丘陵区	宁中北丘陵平原防沙生态维护区	沙坡头区、中宁县、红寺堡区	1000
	甘宁青山地丘陵沟壑区	宁南陇东丘陵沟壑蓄水保土区	海原县、西吉县、隆德县、静宁县、庄浪县、秦安县、清水县、麦积区	1000
西南紫色土区	秦巴山山地区	陇南山地保土减灾区	两当县	500
		秦岭南麓水源涵养保土区	凤县、留坝县、城固县、洋县、西乡县、石泉县、汉阴县	
		大巴山山地保土生态维护区	紫阳县、岚皋县、平利县、镇坪县、巫溪县、奉节县、巫山县、巴东县	
	武陵山山地丘陵区	鄂渝山地水源涵养保土区	建始县、长阳县、五峰县	500
		湘西北山地低山丘陵水源涵养保土区	慈利县、石门县	500
南方红壤区	江南山地丘陵区	湘西南山地保土生态维护区	桃源县	500
		湘中低山丘陵保土人居环境维护区	安化县、涟源市、娄星区、双峰县、衡阳县、衡南县、祁东县、常宁市	500
	长江中游丘陵平原区	洞庭湖丘陵平原农田防护水质维护区	鼎城区	500
	南岭山地丘陵区	南岭山地水源涵养保土区	桂阳县、新田县、宁远县	500

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 可行性研究

2023年2月,受国家电网有限公司委托,本项目可研设计由经研院牵头,国核院等18家设计院共同完成《宁夏~湖南±800kV特高压直流输电工程可行性研究报告》(以下简称“可研报告”)。

2023年3月3日,电力规划设计总院以〔2023〕320号文印发了本工程可行性研究报告评审意见。

(2) 项目核准

2023年5月24日,国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于T063(宁夏~湖南±800千伏特高压直流输电工程)核准的批复》(发改能源〔2023〕607号)对本项目进行了核准。

(3) 初步设计

2023年,国网经研院组织国核院等共18家设计单位分标段开展并完成了本项目初步设计,初步设计文件中包含环水保专篇。

2023年12月29日,国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于宁夏-湖南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》(国家电网特〔2023〕806号)对本项目初步设计进行了批复。

(4) 施工图设计

2023年,国网经研院组织国核院、山东院等共18家设计单位分标段开展并完成了本项目施工图设计,对路径、塔位选择、占地等进行了优化,水土保持施工图专项设计工作同步开展。2023年9月,各设计单位分标段编制完成本项目施工图阶段水土保持专项设计文件,落实并细化了批复的水土保持方案提出的各项水土保持措施。

2.2 水土保持方案

2023年1月,中南院、华东院、西北院负责本项目水土保持方案编制,并由中南院负责报告书的汇总工作。

2023年5月23日,水利部水土保持监测中心采用视频会议的形式组织专家对本项目水土保持方案报告书进行了技术评审。

2023年6月12日,水利部以《宁夏-湖南±800千伏特高压直流输电工程水土保持方案审批准予许可决定书》(水许可决〔2023〕24号)对该方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目水土保持设施验收技术服务单位结合水土保持监测、设计、施工、监理等单位技术资料,经现场复核,依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)的要求,经综合分析,认为本项目不存在重大变更,本项目实际情况和批复的水土保持方案对比详见表2.3-1。

2.4 水土保持后续设计

(1) 初步设计阶段

国家电网有限公司坚决贯彻执行水土保持“三同时”制度,初步设计阶段,将已批复的水土保持方案中设计的水土保持措施纳入主体工程,编制了环保与水保专篇,内容包括各项水土保持措施的典型设计要求及施工完毕后场地的植被恢复要求。

(2) 施工图设计阶段

施工图设计阶段,国网经研院、国核院等共18家设计单位根据批复的水土保持方案及本项目施工特点,编写了宁夏-湖南±800kV特高压直流工程水土保持措施专项设计,专项设计将相关水土保持要求和实施措施进一步明确,满足水土保持方案设计标准。对于塔基土地整治、植被恢复等做出了详细的要求,在塔基基础配置图中明确了处理措施,并列出了每一基塔位的主要水土保持措施工程量。施工图阶段的水土保持主要单位工程设计说明如下:

1) 表土保护工程

根据线路实际占地类型,施工前对沿线各省(自治区、直辖市)占地类型为耕地、园地、林地和草地的可剥离区域进行表土剥离,剥离的表土单独堆放保护,工程完结后回覆,为后续迹地恢复创造条件。

2) 降雨蓄渗工程

降雨蓄渗工程在基础阶段施工,为满足送端宁夏站站区边坡截水沟雨水排水的需要,配套建设集雨池,用于收集边坡的雨水。

3) 防风固沙工程

防风固沙在线路杆塔组立后进行,针对送端宁夏站及宁夏段占地类型为沙地

的，在施工结束后及时清理地表杂物，制作 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的草方格沙障，铺设在沙地表面。

4) 斜坡防护工程

根据线路实际地形地貌，护坡主要用于山丘区塔基开挖后较陡坡体、余土堆积而成的松散易垮塌的坡体的保护，避免土体自然的或受雨水作用后的垮塌、滑坡等水土流失现象，护坡以浆砌块石类型为主。

5) 土地整治工程

土地整治在线路杆塔组立后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物。土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。土地整治主要是人工局部整治，不使用推土机等大型机具。

6) 防洪排导工程

线路工程截水沟一般布设在山丘区输电线路塔基处。输电线路塔基处截水沟一般布设在塔基上游来水汇集处，一般距离线路塔基约 $2 \sim 3\text{m}$ ；排水沟一般布设在下游排水区域或作为截水沟的顺接工程，一般距离线路塔基约 $2 \sim 3\text{m}$ 。截排水沟出口处可直接接入已有排水沟(渠)内，没有顺接条件的，需与天然沟道进行顺接，顺接部位应布设块石防护、喇叭口或修建消力池等消能顺接措施。

7) 植被建设工程

线路工程大部分地形为山坡地，因此占用草地的区域采用撒播草籽的方式进行迹地恢复。播种时间为 4 月~6 月、10 月中旬~11 月，播深 $3 \sim 4\text{cm}$ ，采用撒播，撒播后覆土 $1 \sim 2\text{cm}$ ，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度非敏感区为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，敏感区为 $96\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

占用林地的区域采取灌草结合的方式进行迹地恢复，灌木栽植时间为 4 月~6 月、10 月中旬~11 月，灌木的人工直播造林应提前整地，坑的规格以 $30 \times 30 \times 20\text{cm}$ 居多，部分使用小锄边整地边播种，其坑的规格须小一些，即 $15 \times 15 \times 10\text{cm}$ 。坑内的土块打碎整平，工作内容主要包括挖坑、栽植、浇水、覆土、保墒、清理。

8) 临时防护工程

施工过程中要严格控制扰动范围,针对全线塔基区采取彩条旗围护及植生袋装土拦挡和苫盖等措施;牵张场区施工前设彩条旗围护等;施工道路两侧设彩条旗围护等措施。

第二章 水土保持方案和设计情况

表 2.3-1 对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关规定情况分析

序号	《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	是否需要编报变更报告
(一)	第十六条：水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。			
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	根据宁夏回族自治区、甘肃省、重庆市、湖北省、湖南省各省（自治区）水土流失重点防治区的公告，本项目沿线经过了4个国家级水土流失重点预防区，3个国家级水土流失重点治理区，9个省级水土流失重点预防区，8个省级水土流失重点治理区。	根据宁夏回族自治区、甘肃省、重庆市、湖北省、湖南省各省（自治区）水土流失重点防治区的公告，本项目沿线经过了4个国家级水土流失重点预防区，3个国家级水土流失重点治理区，9个省级水土流失重点预防区，8个省级水土流失重点治理区。	无变化，不涉及重大变更
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的	水土流失防治责任范围 1223.95hm ² ，开挖填筑土石方总量 899.88 万 m ³	水土流失防治责任范围 1068.19hm ² ，开挖填筑土石方总量 931.53 万 m ³	防治责任范围减少 12.7%，开挖填筑土石方总量增加 3.5%，不涉及重大变更
3	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	水保方案中山丘区总长度 1758.54km。	实际山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的线路长度为 168.649km（山丘区中宁夏段位移超过 300m 长度有 40.652km；甘肃段位移超过 300m 长度有 16.513km；陕西段位移超过 300m 长度有 42.45km；重庆段位移超过 300m 长度有 0.54km；湖北段位移超过 300m 长度有 6.01km；湖南段位移超过 300m 长度有 25.688km）。	偏移比例 9.59%，不涉及重大变更

第二章 水土保持方案和设计情况

序号	《生产建设项目水土保持方案管理办法》 相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	是否需要编 报变更报告
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30% 以上的	水保方案表土剥离量 47.31 万 m ³ ，水保方案植物措施面积 952.97hm ²	实际表土剥离量 44.05 万 m ³ ，实际植物措施面积 781.17hm ²	表土剥离量减少 6.9%，植物措施面积减少 18%，不涉及重大变更
5	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	主要有斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程等 8 类单位工程	主要有斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程等 8 类单位工程，水土保持措施局部调整，措施体系未发生重大变化	无变化，不涉及重大变更
(二)	第十七条：在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。	不涉及	不涉及	不涉及重大变更

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

批复的水土流失防治责任范围为 1223.95hm²，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 批复的水土流失防治责任范围汇总表 单位: hm²

序号	行政区划	项目建设区		批复的水土流失防治责任范围
		永久	临时	
1	宁夏回族自治区	54.40	225.46	279.86
2	甘肃省	13.46	87.87	101.33
3	陕西省	37.00	193.84	230.84
4	重庆市	15.68	70.63	86.31
5	湖北省	22.85	113.10	135.95
6	湖南省	80.62	309.04	389.66
7	合计	224.01	999.94	1223.95

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据设计、施工、监理、水土保持监测单位征占地等相关文件和资料，结合现场复核，本项目建设期实际发生水土流失防治责任范围为 1068.19hm²。按照省（自治区、直辖市）段划分：宁夏回族自治区水土流失防治责任范围为 270.00hm²、甘肃省水土流失防治责任范围为 79.82hm²、陕西省水土流失防治责任范围为 170.83hm²、重庆市水土流失防治责任范围为 65.41hm²、湖北省水土流失防治责任范围为 109.66hm²、湖南省水土流失防治责任范围为 372.47hm²。各单项工程实际发生水土流失防治责任范围分述如下，详见表 3.1-2~3.1-4。

表 3.1-2 建设期实际水土流失防治责任范围汇总表（按工程组成）单位：hm²

序号	工程类型	项目建设区			实际防治责任范围面积
		工程名称	永久	临时	
1	换流站工程	送端宁夏站	33.99	51.34	85.33
		受端湖南站	30.65	15.93	46.58
		小计	64.64	67.27	131.91
2	接地极极址	送端接地极极址	0.27	15.56	15.83
		受端接地极极址	0.35	9.45	9.8
		小计	0.62	25.01	25.63
3	接地极线路	送端接地极线路	2.76	35.55	38.31
		受端接地极线路	5.13	50.21	55.34
		小计	7.89	85.76	93.65
4	直流线路	宁夏段直流线路	15.83	112.85	128.68
		甘肃段直流线路	13.26	66.32	79.58
		陕西段直流线路	36.65	133.54	170.19
		重庆段直流线路	14.66	50.75	65.41
		湖北段直流线路	22.85	86.81	109.66
		湖南段直流线路	38.85	221.9	260.75
		小计	142.1	672.17	814.27
5	迁改线路	宁夏段迁改线路	0.14	1.71	1.85
		甘肃段迁改线路	0.02	0.22	0.24
		陕西段迁改线路		0.64	0.64
		小计	0.16	2.57	2.73
合计			215.41	852.78	1068.19

(1) 换流站工程

换流站建设期实际发生水土流失防治责任范围为 131.91hm²。其中：送端宁夏站水土流失防治责任范围为 85.33hm²，受端湖南站水土流失防治责任范围为 46.58hm²。

(2) 接地极极址

接地极极址建设期实际发生水土流失防治责任范围为 25.63hm²。其中：送端接地极极址水土流失防治责任范围为 15.83hm²，受端接地极极址水土流失防治责任范围为 9.8hm²。

(3) 接地极线路

接地极线路建设期实际发生水土流失防治责任范围为 93.65hm²。其中：送端接地极线路水土流失防治责任范围为 38.31hm²、受端接地极线路水土流失防治责任范围为 55.34hm²。

(4) 直流线路

直流线路建设期实际发生水土流失防治责任范围为 814.27hm²。其中：直流线路宁夏段水土流失防治责任范围为 128.68hm²、直流线路甘肃段水土流失防治责任范围为 79.58hm²、直流线路陕西段水土流失防治责任范围为 170.19hm²、直流线路重庆段水土流失防治责任范围为 65.41hm²、直流线路湖北段水土流失防治责任范围为 109.66hm²、直流线路湖南段水土流失防治责任范围为 260.75hm²。

(5) 迁改线路

迁改线路建设期实际发生水土流失防治责任范围为 2.73hm²。其中：直宁夏段迁改线路水土流失防治责任范围为 1.85hm²、甘肃段迁改线路水土流失防治责任范围为 0.24hm²、陕西段迁改线路水土流失防治责任范围为 0.64hm²。

表 3.1-3 建设期实际水土流失防治责任范围汇总表（按行政区划）单位：hm²

序号	行政区划	项目建设区		实际防治责任范围面积
		永久	临时	
1	宁夏回族自治区	52.99	217.01	270.00
2	甘肃省	13.28	66.54	79.82
3	陕西省	36.65	134.18	170.83
4	重庆市	14.68	50.73	65.41
5	湖北省	22.85	86.81	109.66
6	湖南省	74.98	297.49	372.47
7	合计	215.41	852.78	1068.19

表 3.1-4 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项 目		实际项目建设区面积			实际防治责任范围面积	
		永久占地	临时占地	合计		
换流站工程	送端宁夏站	站区	30.99		30.99	30.99
		进站道路区	2.31		2.31	2.31
		站外电力设施区	0.07	3	3.07	3.07
		站外供排水设施区	0.02	27.33	27.35	27.35
		施工生产生活区		8.93	8.93	8.93
		站外临时堆土区		7.33	7.33	7.33
		专项设施迁改区	0.6	4.75	5.35	5.35
	小计	33.99	51.34	85.33	85.33	
受端湖	站区	26.23		26.23	26.23	

第三章 水土保持方案实施情况

项 目			实际项目建设区面积			实际防治 责任范围 面积	
			永久占 地	临时占 地	合计		
	南站	进站道路区	4.28		4.28	4.28	
		施工生产生活区		4.81	4.81	4.81	
		站外临时堆土区		2.67	2.67	2.67	
		站外供排水设施区		6.75	6.75	6.75	
		站外电力设施区	0.03	1.39	1.42	1.42	
		专项设施迁改区	0.11	0.31	0.42	0.42	
		小计	30.65	15.93	46.58	46.58	
合计			64.64	67.27	131.91	131.91	
接地极极址	送端接 地极极 址	汇流装置区	0.06		0.06	0.06	
		检修道路区	0.04	2.18	2.22	2.22	
		站用外接电源区	0.04	0.16	0.2	0.2	
		电极电缆区	0.13	13.22	13.35	13.35	
		小计	0.27	15.56	15.83	15.83	
	受端接 地极极 址	汇流装置区	0.07		0.07	0.07	
		检修道路区	0.12		0.12	0.12	
		站用外接电源区	0.01	0.09	0.1	0.1	
		电极电缆区	0.15	9.36	9.51	9.51	
		小计	0.35	9.45	9.8	9.8	
合计			0.62	25.01	25.63	25.63	
线路工程	接地极 线路	送端接 地极线 路	塔基区	2.76	16.96	19.72	19.72
			牵张场地区		2.55	2.55	2.55
			跨越施工场地区		0.88	0.88	0.88
			施工道路区		15.16	15.16	15.16
			小计	2.76	35.55	38.31	38.31
	受端接 地极线 路	塔基区	5.13	23.14	28.27	28.27	
		牵张场地区		5.82	5.82	5.82	
		跨越施工场地区		1	1	1	
		施工道路区		20.25	20.25	20.25	
		小计	5.13	50.21	55.34	55.34	
合计			7.89	85.76	93.65	93.65	
线路工程	直流线 路	宁夏段	塔基区	15.83	37.77	53.6	53.6
			牵张场地区		13.69	13.69	13.69
			跨越施工场地区		2.64	2.64	2.64
			施工道路区		58.75	58.75	58.75
			小计	15.83	112.85	128.68	128.68
	甘肃段	塔基区	13.26	24.08	37.34	37.34	
		牵张场地区		9.6	9.6	9.6	
		跨越施工场地区		1.03	1.03	1.03	
合计			31.61	31.61	31.61		

第三章 水土保持方案实施情况

项 目			实际项目建设区面积			实际防治 责任范围 面积		
			永久占 地	临时占 地	合计			
线路工程	迁改线路	陕西段	小计	13.26	66.32	79.58	79.58	
			塔基区	36.65	63.49	100.14	100.14	
			牵张场地区	0	14.19	14.19	14.19	
			跨越施工场地区	0	3.75	3.75	3.75	
			施工道路区	0	52.11	52.11	52.11	
		重庆段	小计	36.65	133.54	170.19	170.19	
			塔基区	14.68	26.29	40.97	40.97	
			牵张场地区	0	6.85	6.85	6.85	
			跨越施工场地区	0	0.96	0.96	0.96	
			施工道路区	0	16.63	16.63	16.63	
		湖北段	小计	14.68	50.73	65.41	65.41	
			塔基区	22.85	37.28	60.13	60.13	
			牵张场地区	0	11.04	11.04	11.04	
			跨越施工场地区	0	2.9	2.9	2.9	
			施工道路区	0	35.59	35.59	35.59	
		湖南段	小计	22.85	86.81	109.66	109.66	
			塔基区	38.85	84	122.85	122.85	
			牵张场地区	0	30.85	30.85	30.85	
			跨越施工场地区	0	14.27	14.27	14.27	
			施工道路区	0	92.78	92.78	92.78	
		合计			142.1	672.17	814.27	814.27
		迁改线路	宁夏段	塔基区	0.14	1.04	1.18	1.18
				牵张场地区	0	0.36	0.36	0.36
				跨越施工场地区	0	0.04	0.04	0.04
				施工道路区	0	0.27	0.27	0.27
				小计	0.14	1.71	1.85	1.85
甘肃段	塔基区		0.02	0.12	0.14	0.14		
	牵张场地区		0	0.07	0.07	0.07		
	跨越施工场地区		0	0	0	0		
	施工道路区		0	0.03	0.03	0.03		
	小计		0.02	0.22	0.24	0.24		
陕西段	塔基区		0	0.13	0.13	0.13		
	牵张场地区		0	0	0	0		
	跨越施工场地区		0	0.04	0.04	0.04		
	施工道路区		0	0.47	0.47	0.47		
	小计		0	0.64	0.64	0.64		
合计			0.16	2.57	2.73	2.73		
总计			215.41	852.78	1068.19	1068.19		

3.1.3 与水土保持方案对比分析

批复的水土流失防治责任范围为 1223.95hm²。实际发生的扰动面积为 1068.19hm²，较批复的项目建设区面积减少 155.76hm²，其中永久占地面积减少 8.6hm²，临时占地面积减少 147.16hm²。

水土流失防治责任范围变化原因分析如下：

(1) 换流站工程

1) 送端宁夏站：水土保持方案计列的送端宁夏站工程水土流失防治责任范围面积为 85.15hm²，通过对工程实施过程扰动面积的监测，送端宁夏站工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 85.33hm²。经统计，送端宁夏站工程防治责任范围较方案设计阶段增加了 0.18hm²。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①站区水土流失防治责任范围面积较方案设计阶段减少 0.94hm²，主要是送端宁夏站站区总平面后续设计优化，围墙内面积较方案阶段分别减少 0.52hm²，边坡等占地面积较方案阶段减少 0.42hm²。

②进站道路区面积较方案设计阶段减少 0.06hm²，进站道路长度与方案阶段一致为 969m，平面宽度局部优化，两侧边坡占地较方案有所减少。

③施工生产生活区面积较方案设计阶段增加 0.61hm²，施工过程中根据施工组织需要，站区围墙北侧新增临时施工场地，故导致实际占地面积有所增加。

④站外供排水管线区面积较方案设计阶段减少 1.50hm²，原方案阶段供水管道总长度 24.80km，实际供水管道长度 24.87km，供水管道施工根据沿线实际情况采取开挖、顶管和拉管等多种施工方式，实际扰动宽度较方案阶段全开挖施工扰动宽度减少，故实际供水管线占地面积较方案减少 1.31hm²。实际站外排水管线长度共计 0.74km，排水管线长度较方案设计阶段的 0.86km 减少，同时施工过程中严格控制临时占地面积，实际排水管线占地面积减少 0.19hm²。

⑤站外电力设施区面积较方案设计阶段减少 0.16hm²，其中施工电源占地面积较方案设计阶段减少 0.1hm²，站用电源线占地面积较方案设计阶段减少 0.06hm²；主要是由于实际施工过程中优化施工电源及站用电源线电缆沟开挖断面及施工场地范围，因此临时占地面积较方案设计阶段减少。

⑥站外临时堆土区面积较方案设计阶段分别增加 2.52hm²，方案阶段设计站外临时堆土区占地面积为 4.81hm²，实际施工过程中由于不同施工班组进场施工均规划了一定面积的土石方周转堆放场地，导致临时堆土区内用于周转土方面积

增加，同时，对应的机械作业及车辆行驶所产生的临时道路长度及面积均有所增加，以上因素综合导致临时堆土区范围增加。施工结束后，站外临时堆土区范围均已按要求恢复原有土地利用类型。

⑦专项设施迁改区面积较方案设计阶段分别减少 0.29hm^2 ，主要是由于实际新建 110kV 架空线路塔基数量较方案设计阶段减少 1 基，并且施工过程中严格控制了塔基区和牵张场等临时施工场地；新建 110kV 电缆线路长度较方案设计阶段减少 0.716km ，因此电缆施工场地占地面积较方案设计阶段减少；故专项设施迁改区面积减少。

2) 受端湖南站：水土保持方案计列的受端湖南站工程水土流失防治责任范围面积为 51.66hm^2 ，通过对工程实施过程扰动面积的监测，受端湖南站工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 46.58hm^2 。经统计，受端湖南站工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 5.08hm^2 。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①站区水土保持方案为 28.28hm^2 ，实际发生为 26.23hm^2 ，站区实际发生面积较水土保持方案减少 2.05hm^2 ，主要原因是施工图设计阶段对站区水平及竖向布置进行调整，站区项目建设区面积比方案设计阶段减少。

②进站道路区水土保持方案为 5.52hm^2 ，实际发生为 4.28hm^2 ，进站道路区实际发生面积较水土保持方案减少了 1.24hm^2 ，进站道路长度实际长度为 948.42m ，比较方案阶段 938m 长 10.42m ，道路宽度一致，但因为施工图设计阶段对进站道路区边坡进行竖向布置调整，实际挖方边坡面积与填方边坡面积减少较多，所以进站道路区面积减少较多。

③施工生产生活区、站外临时堆土区面积与水土保持方案基本一致。

④站外供排水设施区水土保持方案为 9.13hm^2 ，实际发生为 6.75hm^2 ，实际发生面积较水土保持方案减少了 2.38hm^2 ，主要原因是方案设计阶段新建站用水源长 12.76km ，管径 $\text{DN}300$ ，施工水源长 1.4km ，管径 $\text{DN}100$ ，施工作业带宽度 6m ，供水管线占地 8.50hm^2 ；站外排水管线长 1.41km ，管径 $\text{DN}1600$ ，施工作业带宽度 11m ；供排水管线总占地 9.13hm^2 。实际施工阶段新建站用水源长 12.603km ，管径 $\text{DN}300$ ，施工作业带宽度 3.90m ，施工水源长 1.779km ，管径 $\text{DN}100$ ，施工作业带宽度 3.90m ；供水管线占地共计 5.38hm^2 ；站外排水管线长 1.15km ，管径 $\text{DN}1600$ ，施工作业带宽 11.90m ；排水管线占地 1.37hm^2 ；供排水管线总占地 6.75hm^2 。供水管线施工作业宽度的减少，相应占地面积减少。

⑤站外电力设施区水土保持方案为 0.6hm^2 ，实际发生为 1.42hm^2 ，实际发生面积较水土保持方案增加 0.82hm^2 ，主要原因是方案设计阶段施工电源长度为 4.0km ，新建水泥杆 64 根，施工电源占地面积 0.3168hm^2 ；站外外接备用电源长度 2.50km ，新建塔基 12 基，外接备用电源占地 0.2783hm^2 。实际施工阶段新建施工电源长度为 5.615km ，采用架空线路，新建水泥杆 82 基，施工电源占地面积 0.40hm^2 。外接备用电源长度 2.236km ，其中架空线路长 2.175km ，电缆线路长 0.061km ，新建塔基 11 基，外接备用电源占地 1.02hm^2 。主要是由于实际实施的施工电源线路长度的增加和站外备用电源占地面积的增加，相应实际占地面积较方案增加 0.82hm^2 。

⑥站外临时堆土区方案设计与实际情况占地一致。

⑦专项设施迁改区水土保持方案为 0.64hm^2 ，实际发生为 0.42hm^2 ，实际发生面积较水土保持方案减少了 0.22hm^2 。主要原因为方案设计阶段还建道路宽 3.5m ，长度约 750m ，永久占地面积 0.26hm^2 ，临时占地面积 0.30hm^2 ；迁改线路长度共计 0.69km ，还建 35kV 铁塔 4 基，设牵张场 2 处，迁改线路永久占地面积 0.01hm^2 ，临时占地面积 0.07hm^2 。实际施工阶段还建道路宽 4m ，长度 270m ，永久占地面积 0.10hm^2 ，临时占地面积 0.30hm^2 ；迁改线路长度总计 0.918km ，还建杆塔 5 基，永久占地面积 0.01hm^2 ，临时占地面积 0.01hm^2 ，还建道路永久占地面积减少了 0.16hm^2 ，迁改线路施工时因地形优势，过程中仅使用小型机械，扰动范围减小，施工临时占地面积减少 0.06hm^2 。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极极址：水土保持方案计列的送端接地极工程水土流失防治责任范围面积为 14.87hm^2 ，通过对工程实施过程扰动面积的监测，新建送端接地极工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 15.83hm^2 。经统计，送端接地极工程防治责任范围较方案设计阶段增加了 0.96hm^2 。各防治分区面积变化情况及分析如下：

① 汇流装置区面积与方案设计阶段一致无变化。

② 检修道路区面积较方案设计阶段减少 0.39hm^2 ，主要原因是实际施工临时道路长度较方案设计阶段减少 1.22km ，其中利用已有拓宽道路长度减少 0.4km （平均宽度 2.5m ），新修施工临时道路长度较方案设计阶段减少 0.82km （平均宽度 3.5m ），因此检修道路久占地面积较方案设计阶段减少。

③电极电缆区面积较方案设计阶段增加了 1.39hm²，主要是由于方案设计阶段极环采用水平浅埋、双环圆形布置，内/外环周长分别为 1445m/2513m，极环总长度 3958m，极环埋深 3.0m。中心进线构架至电极外环开挖 4 条导流电缆沟，长度 1600m。实际实施时内/外环周长分别为 1882m/2513m，极环总长度 4395m，极环埋深 3.0m，中心进线构架至电极外环开挖 4 条导流电缆沟，长度 1594m，实际实施的电极电缆长度较方案设计阶段增加，导致电极电缆区面积增加。

④站用电源线路区面积较方案设计阶段减少了 0.04hm²，方案设计阶段接地极汇流装置区从 10kV 南源线 T 接 1 回电源，采用 10kV 架空线路至接地极汇流装置区内的 10kV 终端杆。新建 10kV 线路路径全长 8.73km，其中架空线路长 8.62km，电缆路径长 0.11km，新建电杆共 187 根，考虑一处牵张场。在实际施工阶段，主体工程根据接地极临近线路现有引接条件进行优化设计，新建 10kV 线路路径全长 8.692km，其中架空线路长 8.622km，电缆路径长 0.070km，新建电杆共 187 根，未设置牵张场，导致水土流失防治责任范围面积减少。

2) 受端接地极极址：水土保持方案计列的受端接地极工程水土流失防治责任范围面积为 9.92hm²。通过对工程实施过程扰动面积的监测，新建受端接地极工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 9.80hm²。经统计，受端接地极工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 0.12hm²，各防治分区面积变化情况及分析如下：

①汇流装置区面积较方案设计阶段增加了 0.02hm²。

②检修道路区面积较方案增加了 0.04hm²。主要原因是方案设计检修道路从东侧县道引接，并对原有 2m 道路改造共计 210m，但该长度无法接至汇流装置区，施工图阶段根据实际施工进行调整，增加了 100m 道路改造，所以检修道路区面积增加。

③电极电缆区面积较方案设计阶段减少了 0.10hm²，主要原因是根据极环施工场地布置情况，临时占地扰动面积减少，相应总占地面积减少。方案设计阶段电极电缆区极环总长度 3736.6m，埋深 4m，施工作业带宽 20m，临时占地 7.47hm²，永久占地 0.10hm²，径向导流电缆沟施工宽度 12m，临时占地 2.04hm²；电极电缆区总占地 9.61hm²。实际施工阶段极环总长 3737m，埋深 4m，施工作业带 20m，永久占地 0.10hm²，临时占地 7.47hm²，径向导流电缆沟施工宽度 11.40m，临时占地 1.94hm²；电极电缆区总占地 9.51hm²。

④站用外接电源区面积较方案减少 0.08hm²，主要原因是施工现场人抬道路减少 450m，总临时占地面积减少。方案设计阶段新建 10kV 线路长 3km，新建水泥杆 50 根，每基杆塔永久占地 2m²，临时占地 5m²，设置牵张场 2 处，每处占地 200m²，人抬道路宽 1m，长 700m，共计占地 0.18hm²。实际施工阶段新建 10kV 线路长度 3km，新建水泥杆 50 根，每基杆塔永久占地 2m²，临时占地 5m²，设置牵张场 2 处，每处占地 200m²，人抬道路宽 1m，长 250m，共计占地 0.10hm²。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路：水土保持方案计列的送端接地极线路工程水土流失防治责任范围面积为 43.91hm²，通过对工程实施过程扰动面积的监测，新建送端接地极线路工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 38.31hm²。经统计，送端接地极线路工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 5.60hm²。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区面积较方案设计阶段减少 1.36hm²，方案设计阶段送端接地极线路布置杆塔 301 基，直线塔根开为 4.1~14.5m、耐张塔根开为 3.8~9.6m，单基杆塔永久占地面积平均为 98m²，塔基施工场地占地面积平均为 603m²。而实际施工阶段，送端接地极线路布置杆塔 297 基，直线塔基础根开在 4.1~13.5 之间，耐张塔基础根开在 3.6~9.5m 之间，单基杆塔永久占地面积平均为 93m²，塔基施工场地占地面积平均为 571m²，塔基永久占地及施工场地占地面积较方案设计阶段减少，导致塔基区面积减少。

②牵张场地区面积较方案设计阶段减少 1.12hm²，主要是由于实际实施的牵张场地数量减少，由方案设计阶段的 53 处减少至 26 处，导致牵张场地区面积减少。

③跨越施工场地区面积较方案设计阶段减少 1.12hm²，主要是由于实际实施的跨越施工场地数量减少，由方案设计阶段的 50 处减少至 33 处，实际实施的部分跨越施工减少了搭设竹架或钢管架的跨越方式，而利用两侧杆塔作支撑体进行跨越或采用简易钢结构跨越低等级道路，对于低电压等级的输电线路，采用停电跨越方式，不需搭设跨越架，导致跨越施工场地区面积减少。

④施工道路区面积较方案设计阶段减少了 2.00hm²，主要是由于实际施工过程中严格控制施工道路扰动范围，实际施工道路平均宽度约 4m，较方案设计阶

段的平均 4.5m 减少，施工道路长度较方案设计阶段变化不大，因此施工道路区的面积较方案设计阶段减少。

2) 受端接地极线路：水土保持方案计列的受端接地极线路工程水土流失防治责任范围面积为 68.30hm²。通过对工程实施过程扰动面积的监测，受端接地极线路工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 55.34hm²。经统计，受端接地极线路工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 12.96hm²，各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区面积较方案设计阶段减少了 0.85hm²，方案设计阶段受端接地极线路塔基 451 基，而实际施工阶段线路塔基为 437 基，减少了 14 基，导致塔基区水土流失防治责任范围面积减少。

②牵张场地区面积较方案设计阶段增加了 1.34hm²，方案设计阶段设计了 65 个牵张场，每处牵张场平均占地 700m²，占地面积 4.48hm²，实际实施的牵张场共计 25 个，每处占地 2328m²，增加了 1.34hm²。

③跨越施工场地区面积较水土保持方案无变化。

④施工道路区面积较方案设计阶段减少了 13.45hm²，主要原因一是施工道路长度减少（方案设计阶段新修施工道路 62.44km，实际新修施工道路 54.4km），二是施工道路宽度减少（方案设计新修施工道路平均宽度 4.7m，实际新修施工道路平均宽度 3.5m），新修施工道路长度减少原因是由于实际施工过程中尽量利用已有乡村道路，减少新开辟道路，当地原有农耕或生产道路路网发达，新修施工便道条数和长度大幅减少，同时方案考虑了临时排水等占地宽度，实际现场均为农耕地，无需设置临时排水沟，因此道路宽度有所减少。综合以上因素，导致施工道路区占地面积减少。

（4）直流线路

1) 直流线路宁夏段：水土保持方案计列的直流线路工程（宁夏段）水土流失防治责任范围面积为 135.24hm²，通过对工程实施过程扰动面积的监测，新建直流输电线路工程（宁夏段）实际发生的水土流失防治责任范围面积为 128.68hm²。经统计，直流输电线路工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 6.56hm²。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区面积较方案设计阶段减少了 1.79hm²，方案设计阶段宁夏段直流线路布置杆塔 500 基，直线塔根开为 8.3m-22.5m、耐张塔根开为 11.9m-21.9m，单

基杆塔永久占地面积平均为 320m²，塔基施工场地占地面积平均为 787.4m²。而实际施工阶段，直流线路杆塔 495 基，单基杆塔永久占地面积平均为 318m²，塔基施工场地占地面积平均为 757m²，塔基永久占地和塔基施工场地占地面积较方案设计阶段减少，主要是塔基数量有所减少，另外杆塔型式优化调整，导致塔基区面积减少。

②牵张场地区面积较方案设计阶段减少了 0.80hm²，主要是原方案阶段考虑牵张场数量为 77 处，实际施工布设牵张场 62 处，同时部分牵张场由于受地形条件限制，本项目部分牵张场地占用塔基施工场地范围，属重复占地，导致牵张场地区占地面积较方案设计阶段减少。

③跨越施工场地区面积较方案设计减少了 0.66hm²，主要是原方案阶段考虑布设跨越施工场地 70 处，实际实施的部分跨越施工减少了搭设竹架或钢管架的跨越方式，而利用两侧杆塔作支撑体进行跨越或采用简易钢结构跨越低等级道路，对于低电压等级的输电线路，采用停电跨越方式，不需搭设跨越架，实际跨越施工场地 67 处较方案阶段减少，导致跨越施工场地面积较方案设计阶段减少。

④施工道路区面积较方案设计阶段减少了 3.31hm²，主要原因一是施工道路长度减少（方案设计阶段新修施工道路 136.33km，实际新修施工道路 131.15km），二是施工道路宽度减少（方案设计新修施工道路平均宽度 4.8m，实际新修施工道路平均宽度 4.5m），新修施工道路长度的减少主要是由于索道的增加，减少了新开辟人抬道路，宽度的减少是由于实际施工过程中严格控制道路施工扰动宽度，部分施工道路宽度有所减少，导致施工道路区的面积较方案设计阶段减少。

2) 直流线路甘肃段：水土保持方案计列的甘肃段直流线路工程水土流失防治责任范围面积为 101.33hm²。通过对工程实施过程扰动面积的监测，直流线路工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 79.58hm²。经统计，直流输电线路工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 21.75hm²。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区实际面积较方案阶段减少 2.09hm²，主要原因是一是方案设计阶段塔基区占地为典型设计，实际施工过程中，通过严格控制施工扰动范围、优化塔基基础型式，单个塔基区平均占地有所减少，二是塔基数较水土保持方案减少 7 基（方案设计 354 基减少至实际 347 基），因此，塔基区占地面积较方案设计阶段减少。

②牵张场实际面积较方案设计减少 0.80m^2 ，主要原因是：主要原因是水土保持方案阶段单独计列光缆牵张场占地面积，实际建设过程中光缆牵张场与导线牵张场共用，大部分光缆牵张场占用导线牵张场场地范围，属重复占地，导致牵张场地区占地面积较方案设计阶段减少。

③跨越施工场地实际面积较方案设计减少 0.45hm^2 ，主要原因是：主要原因是跨越施工场地较方案减少 10 处（34 处减少为 24 处），同时，实际实施的跨越施工场地减少了搭设竹架或钢管架的跨越方式，而利用两侧杆塔作支撑体进行跨越或采用简易钢结构跨越低等级道路，对于低电压等级的输电线路，采用停电跨越方式，不需搭设跨越架，导致跨越施工场地面积较方案设计阶段减少。

④施工道路区实际面积较方案设计减少 18.41hm^2 ，主要原因是：由于方案阶段新修、拓宽施工简易道路 120.33km ，新开辟人抬便道 36.98km ，索道 99 条。实际施工阶段结合现场地形条件，多基杆塔共用施工道路和索道，大幅减少了新开辟施工简易道路的长度和新建索道条数，实际新修、拓宽施工简易道路 43.73km ，索道 68 条，施工道路区占地面积较方案设计阶段减少。

4) 直流线路陕西段：水土保持方案计列的直流线路工程（陕西段）水土流失防治责任范围面积为 229.1hm^2 ，新建直流输电线路工程（陕西段）实际发生的水土流失防治责任范围面积为 170.19hm^2 。经统计，直流输电线路工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 58.91hm^2 。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区实际扰动面积较水土保持方案减少 2.53hm^2 ，主要原因一是方案设计阶段塔基区占地为典型设计，实际施工过程中，通过严格控制施工扰动范围、优化塔基基础型式，单个塔基区平均占地有所减少，二是塔基数量较水土保持方案阶段减少 6 基（由 834 基减少为 828 基），因此，塔基区占地面积较方案设计阶段减少。

②牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 8.37hm^2 ，主要原因是牵张场数量较水土保持方案减少 49 个（141 处减少为 92 处），同时施工时牵张场受实际地形所限单个牵张场占地面积较水土保持方案减少。

③跨越施工场地实际发生面积较水土保持方案减少 0.91hm^2 ，主要原因是实际跨越施工场地较水土保持方案减少 15 处（109 处减少为 94 处），另外根据实际跨越情况，部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，减少了对地面的扰动。

④施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 47.1hm²，方案阶段施工道路区面积为 99.21hm²，实际施工扰动面积为 52.11 hm²。减少的主要原因是方案阶段新修、拓宽施工简易道路 195.43km，人抬便道 322.83km，索道 332 条。实际新修施工道路 81.86km，架设索道 276 条。道路长度减少，同时在施工过程中采用“商混+泵车”的浇筑方式以及重载直升机运输方式，避免了道路开辟，减少了扰动面积。

5) 直流线路重庆段：水土保持方案计列的直流线路工程（重庆段）水土流失防治责任范围面积为 86.31hm²，通过对工程实施过程扰动面积的监测，直流输电线路工程（重庆段）实际发生的水土流失防治责任范围面积为 65.41hm²。经统计，直流线路工程（重庆段）防治责任范围较方案设计阶段减少了 20.90hm²。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区水土保持方案为 46.83hm²，实际发生为 40.97hm²，塔基区实际发生面积较水土保持方案减少 5.86hm²，主要原因一是方案设计阶段塔基区占地为典型设计，实际施工过程中，通过严格控制施工扰动范围、优化塔基基础型式，单个塔基区平均占地有所减少，二是塔基数减少 5 基（314 基减少为 309 基），因此，塔基区占地面积较水土保持方案减少。

②牵张场区水土保持方案为 7.12hm²，实际发生为 6.85hm²，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 0.27hm²，主要原因水土保持方案阶段牵张场按导线牵张场、光缆牵张场分别计列（导线牵张场 26 处，光缆牵张场 12 处），实际施工过程中为减少重复扰动，导线与光缆牵张场统筹合并之后，设置牵张场 29 处，牵张场数量较水土保持方案减少 9 处（38 处减少为 29 处），但相应的单个牵张场占地较方案阶段有所增加，综合影响之下，牵张场区实际扰动面积较水土保持方案减少。

③跨越施工场地区水土保持方案为 1.66hm²，实际发生为 0.96hm²，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 0.70hm²，主要原因是跨越施工场地较方案减少 12 处（34 处减少为 22 处），且在现场施工过程中，部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，对地面扰动面积减少。

④施工道路区水土保持方案为 30.70hm²，实际发生为 16.63hm²，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 14.07hm²，主要原因是部分塔基实际施工过程中由新修道路施工改为“索道+人抬”方式施工（索道施工塔基由 17 基增加至

122 基)，施工时充分利用项目沿线已有县、乡、村道和原有耕作道路，因此实际施工过程中施工道路大量减少。

6) 直流线路湖北段：水土保持方案计列的直流线路工程（湖北段）水土流失防治责任范围面积为 135.95hm^2 ，通过对工程实施过程扰动面积的监测，新建直流输电线路工程(湖北段)实际发生的水土流失防治责任范围面积为 109.66hm^2 。经统计，直流输电线路工程防治责任范围较方案设计阶段减少了 26.29hm^2 。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区水土保持方案为 59.88hm^2 ，实际发生为 60.13hm^2 ，塔基区实际发生面积较水土保持方案增加 0.25hm^2 ，主要原因为为在施工阶段，因现场地形条件、地质状况和施工工艺的实际情况，施工单位对塔基区施工范围进行了微调，导致实际占地面积与方案设计存在微小偏差，总体偏差不大。

②牵张场区水土保持方案为 12.66hm^2 ，实际发生为 11.04hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 1.62hm^2 ，主要原因是水土保持方案阶段牵张场按导线牵张场、光缆牵张场分别计列（导线牵张场 43 处，光缆牵张场 35 处），实际施工过程中为减少重复扰动，导线与光缆牵张场统筹合并之后，设置牵张场 47 处，牵张场数量较水土保持方案减少 31 处（78 处减少为 47 处），直流线路湖北段沿线高山大岭多，牵张场选址困难，因此架线施工时施工单位根据实际地形和交通条件加大了部分放线区段长度，同时导线与光缆牵张场统筹合并之后，单个牵张场占地面积较水土保持方案增加。因此，综合以上影响因素后牵张场面积较方案设计阶段减少。

③跨越区水土保持方案为 3.62hm^2 ，实际发生为 2.90hm^2 ，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 0.72hm^2 ，主要原因是根据实际跨越情况，大部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，跨越施工场地区较水土保持方案减少 21 处（73 处减少为 52 处），对地面扰动减少。

④施工道路区水土保持方案为 59.79hm^2 ，实际发生为 35.59hm^2 ，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 24.20hm^2 ，主要原因是部分塔基实际施工过程中由新修道路施工改为“索道+人抬”方式施工（索道施工塔基由 115 基增加至 141 基），施工时尽量利用项目沿线已有县、乡、村道和原有耕作、伐木道路，新修简易施工便道长度较水土保持方案减少 7.2km ，对于位于山丘区坡度较大的塔位，根据地形及建设特点，基本采用施工索道运输材料，未开辟利用人力及畜

力进行运输的人抬道路，人抬道路较水土保持方案减少 142.39km。

7) 直流线路湖南段：水土保持方案计列的直流线路工程水土流失防治责任范围面积为 259.78hm²。通过对工程实施过程扰动面积的监测，直流线路工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 260.75hm²。经统计，直流线路工程防治责任范围较方案设计阶段增加了 0.97hm²，各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区水土保持方案为 116.82hm²，实际发生为 122.85hm²，塔基区实际发生面积较水土保持方案增加了 6.03hm²，主要原因一是湖南段山丘区部分塔基施工过程中修筑了施工平台，用于材料车进场，导致单个塔基施工场地临时占地面积增加，二是塔基数量减少 1 基（919 基减少为 918 基），因此，塔基区占地面积较水土保持方案增加。

②牵张场区水土保持方案为 29.09hm²，实际发生为 30.85hm²，牵张场区实际发生面积较水土保持方案增加 1.76hm²，主要原因是实际施工过程中，导线牵张场和光缆牵张场共用，实际数量减少了 64 处（153 处减少为 89 处），但牵张场方案设计阶段每处牵张场平均 1900m²，实际施工阶段因地形不平坦，需要场平以及很多牵引一体面积较大，导致平均每处 3400m²，实际发生面积增加较多。

③跨越施工场地区水土保持方案为 11.62hm²，实际发生为 14.27hm²，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案增加了 2.65hm²，主要原因是实际施工过程中，部分区域为确保跨越架稳固，实际施工阶段平均每处跨越施工区占地面积由方案设计阶段每处跨越施工区 400m²增大为 810m²，实际发生面积增大。

④施工道路区水土保持方案为 102.25hm²，实际发生为 92.78hm²，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少了 9.47hm²，主要原因是施工过程中充分依托原有乡村、田间耕作道路，同时部分山区塔采用索道运输材料，实际发生面积减少。

(5) 迁改线路

1) 迁改线路宁夏段：水土保持方案计列的宁夏段迁改线路工程水土流失防治责任范围面积为 0.69hm²，通过对工程实施过程扰动面积的监测，宁夏段迁改线路实际发生的水土流失防治责任范围面积为 1.85hm²。经统计，宁夏段迁改线路防治责任范围较方案设计阶段增加了 1.16hm²。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区面积较方案设计阶段增加 0.87hm^2 ，方案设计阶段宁夏段迁改线路长度 8.62km ，新建杆塔 5 基。而实际施工阶段，迁改线路 5.52km ，新建杆塔 13 基，塔基数量较方案增加 8 基，塔基施工场地占地面积较方案设计阶段增加，导致塔基区面积增加。

②牵张场地区面积较方案设计阶段增加 0.12hm^2 ，主要是由于实际实施的牵张场地数量增加，由方案设计阶段的 1 处增加至 3 处，导致牵张场地区面积增加。

③跨越施工场地区面积较方案设计阶段减少 0.06hm^2 ，主要是由于实际实施的跨越施工场地严格控制占地范围，导致跨越施工场地区面积减少。

④施工道路区面积较方案设计阶段增加了 0.23hm^2 ，主要是方案阶段设计施工道路长 0.09km ，实际布设施工道路 0.78km ，由于实际实施的施工道路长度较方案设计阶段增加，导致施工道路区面积较方案设计阶段增加。

2) 迁改线路甘肃段：水土保持方案计列的甘肃段迁改线路工程水土流失防治责任范围面积为 0hm^2 ，通过对工程实施过程扰动面积的监测，甘肃段迁改线路实际发生的水土流失防治责任范围面积为 0.24hm^2 。经统计，甘肃段迁改线路防治责任范围较方案设计阶段增加了 0.24hm^2 。各防治分区面积变化情况及分析如下：

①塔基区实际发生为 0.14hm^2 ，实际发生面积较水土保持方案增加 0.14hm^2 ，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，塔基区占地面积相应增加。

②牵张场区实际发生为 0.07hm^2 ，实际发生面积较水土保持方案阶段增加 0.07hm^2 ，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，布设牵张场 1 处，牵张场占地面积相应增加。

③施工道路区实际发生为 0.03hm^2 ，施工道路区实际发生面积较水土保持方案增加 0.03hm^2 ，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，实际施工阶段所必须新修、拓宽施工简易道路增加 0.08km ，由于新开辟、拓宽施工简易道路的长度增加，导致施工道路区的项目建设区面积较方案设计阶段增加。

3) 迁改线路陕西段：水土保持方案计列的陕西段迁改线路工程水土流失防治责任范围面积为 1.74hm^2 。陕西段迁改线路实际发生的水土流失防治责任范围

面积为 0.64hm²。经统计，陕西段迁改线路防治责任范围较方案设计阶段减少了 1.1hm²。

①塔基区面积较水土保持方案减少 0.87hm²，主要原因是施工方案发生变化，其中 5 条线路由原方案的电缆过渡改为发电车保供，无需架设塔基，不产生扰动，另外 3 条线路采用电缆过渡方案，采用水泥杆塔，单个占地面积减少。

②牵张场区取消，主要是实际实施的 3 条电缆过渡工程，采用的杆塔形式为水泥杆塔，杆塔跨度短，采用一般的绞磨可以满足放线要求。实际未单独设置牵张场。

③施工道路区面积增加 0.07hm²，主要是施工道路长度增加。

建设期实际发生的扰动面积较批复的项目建设区面积变化情况见表 3.1-5。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.1-5

水土流失防治责任范围面积变化情况表

单位: hm²

项 目			实际发生的防治责任范围			方案批复的防治责任范围			变化情况		
			永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
换流站工程	送端宁夏站	站区	30.99		30.99	31.93		31.93	-0.94		-0.94
		进站道路区	2.31		2.31	2.37		2.37	-0.06		-0.06
		站外电力设施区	0.07	3	3.07	0.16	3.07	3.23	-0.09	-0.07	-0.16
		站外供排水设施区	0.02	27.33	27.35	0.09	28.76	28.85	-0.07	-1.43	-1.5
		施工生产生活区		8.93	8.93		8.32	8.32		0.61	0.61
		站外临时堆土区		7.33	7.33		4.81	4.81		2.52	2.52
		专项设施迁改区	0.6	4.75	5.35	0.6	5.04	5.64		-0.29	-0.29
		小计	33.99	51.34	85.33	35.15	50	85.15	-1.16	1.34	0.18
	受端湖南站	站区	26.23		26.23	28.28		28.28	-2.05		-2.05
		进站道路区	4.28		4.28	5.52		5.52	-1.24		-1.24
		施工生产生活区		4.81	4.81		4.82	4.82		-0.01	-0.01
		站外临时堆土区		2.67	2.67		2.67	2.67			
		站外供排水设施区		6.75	6.75		9.13	9.13		-2.38	-2.38
		站外电力设施区	0.03	1.39	1.42	0.04	0.56	0.6	-0.01	0.83	0.82
		专项设施迁改区	0.11	0.31	0.42	0.27	0.37	0.64	-0.16	-0.06	-0.22
小计		30.65	15.93	46.58	34.11	17.55	51.66	-3.46	-1.62	-5.08	
合计			64.64	67.27	131.91	69.26	67.55	136.81	-4.62	-0.28	-4.9
接地极极址	送端接地极极址	汇流装置区	0.06		0.06	0.06		0.06			
		检修道路区	0.04	2.18	2.22	0.04	2.57	2.61		-0.39	-0.39
		站用外接电源区	0.04	0.16	0.2	0.04	0.20	0.24		-0.04	-0.04
		电极电缆区	0.13	13.22	13.35	0.06	11.9	11.96	0.07	1.32	1.39
		小计	0.27	15.56	15.83	0.2	14.67	14.87	0.07	0.89	0.96
	受端接地极极址	汇流装置区	0.07		0.07	0.05		0.05	0.02		0.02
		检修道路区	0.12		0.12	0.08		0.08	0.04		0.04

第三章 水土保持方案实施情况

项 目			实际发生的防治责任范围			方案批复的防治责任范围			变化情况				
			永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计		
	址	站用外接电源区	0.01	0.09	0.1	0.01	0.17	0.18		-0.08	-0.08		
		电极电缆区	0.15	9.36	9.51	0.1	9.51	9.61	0.05	-0.15	-0.1		
		小计	0.35	9.45	9.8	0.24	9.68	9.92	0.11	-0.23	-0.12		
	合计		0.62	25.01	25.63	0.44	24.35	24.79	0.18	0.66	0.84		
线路工程	接地极线路	送端	塔基区	2.76	16.96	19.72	2.94	18.14	21.08	-0.18	-1.18	-1.36	
		牵张场地区		2.55	2.55		3.67	3.67		-1.12	-1.12		
		跨越施工场地区		0.88	0.88		2.00	2.00		-1.12	-1.12		
		施工道路区		15.16	15.16		17.16	17.16		-2	-2		
		小计		2.76	35.55	38.31	2.94	40.97	43.91	-0.18	-5.42	-5.6	
	受端	塔基区	5.13	23.14	28.27	5.17	23.95	29.12	-0.04	-0.81	-0.85		
	牵张场地区		5.82	5.82		4.48	4.48		1.34	1.34			
	跨越施工场地区		1	1		1	1						
	施工道路区		20.25	20.25		33.7	33.7		-13.45	-13.45			
	小计		5.13	50.21	55.34	5.17	63.13	68.3	-0.04	-12.92	-12.96		
	合计		7.89	85.76	93.65	8.11	104.1	112.21	-0.22	-18.34	-18.56		
	线路工程	直流线路	宁夏段	塔基区	15.83	37.77	53.6	16.02	39.37	55.39	-0.19	-1.6	-1.79
			牵张场地区		13.69	13.69		14.49	14.49		-0.8	-0.8	
跨越施工场地区				2.64	2.64		3.3	3.3		-0.66	-0.66		
施工道路区				58.75	58.75		62.06	62.06		-3.31	-3.31		
小计				15.83	112.85	128.68	16.02	119.22	135.24	-0.19	-6.37	-6.56	
甘肃段		塔基区	13.26	24.08	37.34	13.46	25.97	39.43	-0.2	-1.89	-2.09		
牵张场地区			9.6	9.6		10.4	10.4		-0.8	-0.8			
跨越施工场地区			1.03	1.03		1.48	1.48		-0.45	-0.45			
施工道路区			31.61	31.61		50.02	50.02		-18.41	-18.41			
小计			13.26	66.32	79.58	13.46	87.87	101.33	-0.2	-21.55	-21.75		

第三章 水土保持方案实施情况

项 目			实际发生的防治责任范围			方案批复的防治责任范围			变化情况			
			永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
	陕西段	塔基区	36.65	63.49	100.14	37	65.67	102.67	-0.35	-2.18	-2.53	
		牵张场地区		14.19	14.19		22.56	22.56		-8.37	-8.37	
		跨越施工场地区		3.75	3.75		4.66	4.66		-0.91	-0.91	
		施工道路区		52.11	52.11		99.21	99.21		-47.1	-47.1	
		小计	36.65	133.54	170.19	37	192.1	229.1	-0.35	-58.56	-58.91	
	重庆段	塔基区	14.68	26.29	40.97	15.68	31.15	46.83	-1.02	-4.84	-5.86	
		牵张场地区		6.85	6.85		7.12	7.12		-0.27	-0.27	
		跨越施工场地区		0.96	0.96		1.66	1.66		-0.70	-0.70	
		施工道路区		16.63	16.63		30.70	30.70		-14.07	-14.07	
		小计	14.68	50.73	65.41	15.68	70.63	86.31	-1.02	-19.88	-20.90	
	湖北段	塔基区	22.85	37.28	60.13	22.85	37.03	59.88		0.25	0.25	
		牵张场地区		11.04	11.04		12.66	12.66		-1.62	-1.62	
		跨越施工场地区		2.9	2.9		3.62	3.62		-0.72	-0.72	
		施工道路区		35.59	35.59		59.79	59.79		-24.20	-24.20	
		小计	22.85	86.81	109.66	22.85	113.1	135.95		-26.29	-26.29	
	湖南段	塔基区	38.85	84	122.85	41.1	75.72	116.82	-2.25	8.28	6.03	
		牵张场地区		30.85	30.85		29.09	29.09		1.76	1.76	
		跨越施工场地区		14.27	14.27		11.62	11.62		2.65	2.65	
		施工道路区		92.78	92.78		102.25	102.25		-9.47	-9.47	
		小计	38.85	221.9	260.75	41.1	218.68	259.78	-2.25	3.22	0.97	
合计			142.1	672.17	814.27	146.11	801.6	947.71	-4.01	-129.43	-133.44	
线路工程	迁改线路	宁夏段	塔基区	0.14	1.04	1.18	0.09	0.22	0.31	0.05	0.82	0.87
			牵张场地区		0.36	0.36		0.24	0.24		0.12	0.12
			跨越施工场地区		0.04	0.04		0.1	0.1		-0.06	-0.06
			施工道路区		0.27	0.27		0.04	0.04		0.23	0.23

第三章 水土保持方案实施情况

项 目			实际发生的防治责任范围			方案批复的防治责任范围			变化情况			
			永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
	甘肃段	小计	0.14	1.71	1.85	0.09	0.6	0.69	0.05	1.11	1.16	
		塔基区	0.02	0.12	0.14				0.02	0.12	0.14	
		牵张场地区		0.07	0.07					0.07	0.07	
		跨越施工场地区										
		施工道路区		0.03	0.03					0.03	0.03	
		小计	0.02	0.22	0.24				0.02	0.22	0.24	
	陕西段	塔基区		0.13	0.13		1	1		-0.87	-0.87	
		牵张场地区					0.34	0.34		-0.34	-0.34	
		跨越施工场地区		0.04	0.04					0.04	0.04	
		施工道路区		0.47	0.47		0.4	0.4		0.07	0.07	
		小计		0.64	0.64		1.74	1.74		-1.1	-1.1	
	合计		0.16	2.57	2.73	0.09	2.34	2.43	0.07	0.23	0.3	
	总计			215.41	852.78	1068.19	224.01	999.94	1223.95	-8.6	-147.16	-155.76

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.1-6 本项目方案编制阶段、施工图设计阶段和实际实施阶段水土流失防治责任范围对比表 单位: hm²

项 目	批复的水土保持方案防治责任范围面积			实际项目项目区面积			变化情况		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
宁夏回族自治区	54.4	225.46	279.86	52.99	217.01	270.00	-1.41	-8.45	-9.86
甘肃省	13.46	87.87	101.33	13.28	66.54	79.82	-0.18	-21.33	-21.51
陕西省	37.00	193.84	230.84	36.65	134.18	170.83	-0.35	-59.66	-60.01
重庆市	15.68	70.63	86.31	14.66	50.75	65.41	-1.02	-19.88	-20.9
湖北省	22.85	113.10	135.95	22.85	86.81	109.66	0	-26.29	-26.29
湖南省	80.62	309.04	389.66	74.98	297.49	372.47	-5.64	-11.55	-17.19
合计	224.01	999.94	1223.95	215.41	852.78	1068.19	-8.6	-147.16	-155.76

3.2 表土保护

本工程施工过程中对表土采取剥离及铺垫保护，共计保护表土 53.73 万 m³，其中采取彩条布铺垫等方式保护表土 9.71 万 m³；剥离保护表土 44.05 万 m³，表土剥离厚度根据实际情况按 10~35cm 进行剥离，剥离的表土量较方案设计的 47.31 万 m³ 减少 3.26 万 m³。

3.3 弃土场

本项目实际产生土方 23.39 万 m³，本项目土方主要用于工程沿线附近的乡村场地整理、耕地整治、道路填筑等工程，本项目土方全部综合利用，未设置弃渣场。

3.4 取土场

本项目未设置取土场。

3.5 水土保持措施总体布局

3.5.1 实施的水土保持措施体系及总体布局

本项目根据不同地貌类型，不同防治分区，因地制宜采取了相应的水土保持措施，实施的水土保持措施布局情况如下：

(1) 山丘区

1) 送端宁夏站

站区：施工过程中站区围墙内侧布设临时排水沟，临时排水沟末端布设临时沉沙池，站内临时堆土区域设置植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池对临时堆土进行防护。施工后期站内布设雨水排水管网，站前区可绿化区域铺植草皮进行绿化。站外边坡布设浆砌石截排水沟、预制混凝土块护坡、集雨池、八字式排水口等水土保持措施。边坡与用地红线之间区域土地整治后撒播草籽恢复植被。

进站道路区：施工过程中对进站道路两侧裸露边坡采用密目网苫盖。进站道路路面两侧及边坡布置浆砌石截排水沟，并配套布设八字式排水口，此外边坡处布设预制混凝土块护坡进行防护。边坡与用地红线之间区域土地整治后撒播草籽恢复植被。

施工生产生活区：临建 A、B 区边坡布置浆砌石排水沟、混凝土护坡。施工

过程中施工生产生活区各区域分别布置临时排水沟、临时沉沙池，并对边坡及地表裸露区域采用密目网苫盖。施工结束后对临时占地区域进行土地整治并撒播草籽恢复植被。施工结束后对临时占地区域进行土地整治并于临建 A、B 区布设草方格沙障，撒播草籽进行植被恢复。

站外供排水设施区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于供排水管线一侧，临时堆土采取彩条布隔离、密目网苫盖的方式进行防护。布设钢筋混凝土排水管、浆砌石排水沟、八字式排水口等与站区雨水排水系统及站外边坡截排水沟相连接。施工结束后对非耕地可绿化区域进行表土回覆、土地整治、穴状整地、植被恢复，对耕地区域进行表土回覆并恢复耕地。此外对站外泵房可绿化区域铺植草皮进行绿化。

站外电力设施区：施工前剥离表土并集中堆放，开挖其他土石方集中堆放，对堆土进行彩条布隔离、密目网苫盖。施工结束后对非耕地可绿化区域进行表土回覆、土地整治、植被恢复，对耕地区域进行表土回覆并恢复耕地。

站外临时堆土区：施工过程中设置植生袋装土拦挡、密目网苫盖等措施对临时堆土进行防护，临时堆土外侧设置临时排水沟、临时沉沙池。施工结束后对临时占地区域进行土地整治并撒播草籽恢复植被。施工结束后对临时占地区域进行土地整治并布设草方格沙障，草方格沙障内撒播草籽进行植被恢复。

专项设施迁改区：开挖土石方集中堆放，对堆土进行彩条布隔离、密目网苫盖。施工结束后对可绿化区域进行土地整治并撒播草籽恢复植被。

2) 送端接地极极址

汇流装置区：施工前剥离表土，表土及开挖其他土石方堆放于附近电极电缆区，临时防护措施由电极电缆区统一考虑。

检修道路区：施工前对永久占地区域剥离表土，表土及开挖其他土石方堆放于附近电极电缆区，临时防护措施由电极电缆区统一考虑。施工结束后对检修道路区临时占地进行土地整治、穴状整地，并撒播草籽、栽植灌木恢复植被。

站用外接电源区：施工前剥离表土，表土与其他土方分开堆放，堆土采取对堆土进行彩条布隔离、密目网苫盖。施工结束后对施工临时占地进行土地整治、穴状整地，并撒播草籽、栽植灌木恢复植被。

电极电缆区：施工前剥离表土，表土与开挖其他土石方分开堆放于开挖区域一侧，临时堆土采取植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖的方式进行防护。

施工结束后对电极电缆区临时占地区域进行土地整治、穴状整地，并撒播草籽、栽植灌木恢复植被。

3) 受端湖南站

站区：施工前剥离表土并集中堆放至站外临时堆土区，临时堆土采取植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池等临时防护措施。站区设混凝土截排水沟和地下雨水管网，站区护坡采用框格植草护坡，施工结束后对站区绿化区域、边坡与征地红线之间的扰动区域进行土地整治，回覆表土，进行绿化和撒播草籽。针对受端湖南站南侧有邓家湾水库，为避免施工对水库的影响，在站区南侧边坡外采取永临结合的方式设置临时截水沟，截水沟末端设置沉沙池，雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，经沉沙池沉沙后排至附近自然沟道内，沉沙池定期清淤。同时对施工过程中的临时开挖土方进行植生袋装土拦挡、密目网苫盖的方式进行防护，防止施工过程对水库产生影响。

进站道路区：施工前剥离表土，集中堆放于站外临时堆土区；临时土石方采取植生袋装土拦挡和密目网苫盖防护；进站道路两侧布置混凝土排水沟，边坡采用框格植草护坡。施工结束后部分表土回覆至进站道路的框格植草护坡和边坡与征地红线之间的扰动区域内，剩余表土回填至施工生产生活区，对进站道路边坡与征地红线之间的扰动区域进行土地整治，撒播草籽恢复植被。

施工生产生活区：施工前剥离表土并集中堆放至站外临时堆土区，并采取植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖等临时防护措施，施工过程中设临时排水沟和沉沙池等临时防护措施；施工生产生活区边坡采用植草护坡并修建混凝土截排水沟。施工结束后回覆表土，进行土地整治及穴状整地，再撒播草籽恢复植被，同时对占用的林地采取栽植灌木恢复林地。

站外临时堆土区：施工前剥离将站区、进站道路区、施工生产生活区剥离的表土并集中堆放至该区，并采取植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖等临时防护措施，施工过程中设临时排水沟和沉沙池等临时防护措施。施工结束后将表土回覆至站区植被恢复区域、站区及进站道路植草护坡内和施工生产生活区植被恢复区域内，施工结束后土地整治及穴状整地，再撒播草籽恢复植被，同时对占用的林地采取栽植灌木恢复林地。

站外供排水设施区：施工前剥离表土，排水管采用钢筋混凝土排水管，临时堆土采取植生袋装土拦挡、彩条布隔离和密目网苫盖的临时防护措施。施工结束

后对临时占地进行表土回覆、土地整治，撒播草籽恢复植被。

站外电力设施区：施工前剥离表土，集中堆放于站外电力设施区临时施工场地内，施工过程中对开挖土石方采取彩条布隔离、密目网苫盖、植生袋拦挡、彩旗绳限界临时措施。施工结束后进行表土回覆、土地整治，撒播草籽并栽植灌木进行恢复植被。

4) 线路工程（包括直流线路、接地极线路和迁改线路）

塔基区：施工前设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，剥离表土、集中堆放，施工期间临时堆土底部铺垫彩条布、堆土外侧设植生袋装土拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础设泥浆沉淀池。塔基根据需要设置浆砌石挡渣墙、浆砌石护坡、浆砌石排水沟、消力池。施工结束后进行回覆表土、耕地恢复、土地整治、恢复植被，无法及时回填的余土进行外运综合利用。

牵张场区：施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围，对地表不平整的区域剥离表土。施工期场地内布设彩条布铺垫、铺设棕垫等临时防护措施。施工结束后进行回覆表土、土地整治、恢复植被或耕地恢复。

跨越施工场地：施工前设置彩条旗围护限定施工场地范围，施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

施工道路区：施工期设置临时排水沟，开挖土方夯实，施工结束后进行土地整治、恢复植被或耕地恢复。

(2) 平原区

1) 受端接地极

汇流装置区：汇流装置区占用水塘，该区域无表土剥离，采取桩基础承台，无土石方挖填，不单独计列防治措施。

检修道路区：施工前剥离表土，表土及开挖土石方堆放于附近电极电缆区，临时防护措施由电极电缆区统一考虑。

电极电缆区：施工前剥离表土并集中堆放，表土及开挖土石采取拦挡、苫盖临时防护措施。施工结束后回覆表土，土地整治后耕地恢复。

站用外接电源区：施工前剥离表土并集中堆放，表土及开挖土石采取苫盖临时防护措施。施工结束后回覆表土，土地整治后恢复耕地。

3.5.2 实施的水土保持措施体系与水土保持方案对比分析

本项目实施的水土保持措施布局与水土保持方案设计的水土保持措施布局基本一致，局部有调整，水土保持措施调整情况及变化原因详见表 3.4-1。实施的水土保持措施与水土保持方案比较，发生变化的主要原因有：

(1) 送端宁夏站：①站区取消了植生袋装土拦挡，其他措施与水土保持方案一致；②进站道路区水土保持措施与水土保持方案基本一致；③施工生产生活区新增混凝土护坡，其他措施与水土保持方案基本一致；④站外供排水设施区水土保持措施与水土保持方案基本一致；⑤站外电力设施区水土保持措施与水土保持方案基本一致；⑥站外临时堆土区水土保持措施与水土保持方案基本一致；⑦专项设施迁改区水土保持措施与水土保持方案基本一致。

(2) 送端接地极极址：①检修道路区、站用外接电源区、电极电缆区将栽植灌木调整为播种灌木籽，其余水土保持措施与水土保持方案基本一致。②汇流装置区水土保持措施与水土保持方案基本一致。

(3) 宁夏段线路工程：①塔基区取消了浆砌石挡渣墙和铺设棕垫，部分塔基将栽植灌木调整为播种灌木籽（接地极线路），其他与水土保持方案基本一致；②部分牵张场将栽植灌木调整为播种灌木籽（接地极线路），其他水土保持措施与水土保持方案基本一致；③跨越施工场地区水土保持措施与水土保持方案基本一致；④施工道路区增加了密目网苫盖，部分施工道路将栽植灌木调整为播种灌木籽（接地极线路），其他与水土保持方案基本一致。

(4) 甘肃段线路工程：①塔基区取消了浆砌石挡渣墙和铺设棕垫，其他与水土保持方案基本一致；②牵张场区水土保持措施与水土保持方案基本一致；③跨越施工场地区水土保持措施与水土保持方案基本一致；④施工道路区增加了密目网苫盖，其他与水土保持方案基本一致；⑤方案阶段未考虑甘肃段迁改线路，实际过程中因施工需要，甘肃段存在迁改线路，因此甘肃段迁改线路新增了相应的防治措施。

(5) 陕西段线路工程：①塔基区取消了棕垫铺设，增加了挡水埝，增加了乔木栽植，其他措施与水土保持方案一致；②施工道路区增加了乔木栽植，增加了彩旗绳限界、彩条布隔离和彩条布苫盖临时措施，其他措施与水土保持方案一致；③牵张场区增加了乔木栽植，其他措施与水土保持方案一致；④跨越场地区增加了灌木及乔木栽植，其他措施与水土保持方案一致；⑤陕西段迁改线路实际

施工过程中采用绞磨式放线，因此没有设置牵张场，牵张场区相应措施取消。

(6) 重庆段线路工程：①塔基区新增栽植乔木措施，其他与水土保持方案措施体系基本一致；②牵张场、跨越场地和施工道路区与水土保持方案措施体系基本一致。

(7) 湖北段线路工程：①塔基区新增了栽植乔木措施，其他与水土保持方案基本一致；②牵张场、跨越场地与水土保持方案措施体系基本一致。③施工道路区新增了彩条旗围护、彩条布隔离、密目网苫盖。

(8) 湖南段线路工程：①直流线路塔基区取消了铺设棕垫，受端接地极线路塔基区取消了浆砌石挡渣墙；②牵张场区增加了金属围栏；③跨越施工场地区增加了密目网苫盖、彩条布隔离、金属围栏；④施工道路区增加了钢板铺设、密目网苫盖、彩条布隔离，其他措施与水土保持方案基本一致。

(9) 受端湖南站：①站区较水土保持方案增加了植草护坡；②施工生产生活区增加了铺设草皮；③站外供排水设施区取消了八字式排水口；④站外电力设施区增加了栽植灌木、钢板铺垫、植生袋拦挡、彩旗绳限界；⑤专项设施迁改区实际未发生，水保措施取消。其他措施与水土保持方案基本一致。

(10) 受端接地极：措施实施与水土保持方案基本一致。

总体来看，本项目总体上落实了水土保持方案及其批复文件的要求，实际完成水土保持措施体系虽与水土保持方案存在一定差异，但基本按照水土保持方案的设计原则和要求实施完成，后续设计调整的水土保持措施能够有效防治新增水土流失，使总体水土保持功能不降低，因此，实施的水土保持措施体系完整、合理，体现了综合治理、注重实效的原则。本项目水土保持措施布局与水土保持方案基本一致，水土保持功能及效果满足水土保持方案设计要求。各防治分区均布设有水土保持措施，各项措施布局符合本区的水土流失特点和防治需求。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.5-1 实施的水土保持措施体系与水土保持方案设计情况对比分析表

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
换流站工程	送端宁夏站	站区	工程措施	浆砌石截排水沟、八字式排水口、雨水排水管网、预制混凝土块护坡、集雨池、土地整治	浆砌石截排水沟、八字式排水口、雨水排水管网、预制混凝土块护坡、集雨池、土地整治	与水土保持方案一致
			植物措施	站前区绿化、撒播草籽		与水土保持方案一致
			临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池		与水土保持方案一致
		进站道路区	工程措施	浆砌石截排水沟、八字式排水口、预制混凝土块护坡、土地整治		与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽		与水土保持方案一致
			临时措施	密目网苫盖		与水土保持方案一致
		施工生产生活区	工程措施	土地整治、草方格沙障		与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽		与水土保持方案一致
			临时措施	临时浆砌石排水沟、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	临时浆砌石排水沟、临时混凝土护坡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	新增了临时混凝土护坡
	站外供排水设施区	工程措施	钢筋混凝土排水管、浆砌石排水沟、八字式排水口、表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地		与水土保持方案一致	
		植物措施	加压泵站绿化、撒播草籽、栽植树苗		与水土保持方案一致	
		临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖		与水土保持方案一致	
	站外电力设施区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复		与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽		与水土保持方案一致	
		临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖		与水土保持方案一致	
	站外临时堆土区	工程措施	土地整治、草方格沙障		与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽		与水土保持方案一致	
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	与水土保持方案一致	

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区		水土保持方案布设的水土保持措施体系		实施的水土保持措施体系		体系变化情况	
受端 湖南 站	专项设 施迁改 区	工程措施	土地整治	土地整治、草方格沙障	新增草方格沙障措施		
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致		
		临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖	彩条布隔离、密目网苫盖	与水土保持方案一致		
	站区	工程措施	混凝土截排水沟、地下雨水管网、框格植草护坡、表土剥离、表土回覆、土地整治	混凝土截排水沟、地下雨水管网、框格植草护坡、表土剥离、表土回覆、土地整治	与水土保持方案一致		
		植物措施	站区绿化、撒播草籽	站区绿化、撒播草籽、植草护坡	新增了植草护坡		
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	与水土保持方案一致		
	进站道 路区	工程措施	混凝土截排水沟、框格植草护坡、表土剥离、表土回覆、土地整治	混凝土截排水沟、框格植草护坡、表土剥离、表土回覆、土地整治	与水土保持方案一致		
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致		
		临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	植生袋装土拦挡、密目网苫盖	与水土保持方案一致		
	施工生 产生活 区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地	与水土保持方案一致		
		植物措施	撒播草籽、栽植灌木	撒播草籽、铺设草皮、栽植灌木	新增了铺设草皮		
		临时措施	临时混凝土排水沟、框格植草护坡、植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	临时混凝土排水沟、临时植草护坡、植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	新增了临时植草护坡		
	站外临 时堆土 区	工程措施	土地整治、穴状整地	土地整治、穴状整地	与水土保持方案一致		
		植物措施	撒播草籽、栽植灌木	撒播草籽、栽植灌木	与水土保持方案一致		
		临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	与水土保持方案一致		
	站外供 排水设 施区	工程措施	钢筋混凝土排水管 DN1600、八字式排水口、表土剥离、表土回覆、土地整治	钢筋混凝土排水管 DN1600、表土剥离、表土回覆、土地整治	取消了八字式排水口		
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致		
		临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖	与水土保持方案一致		
	站外电 力设施	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	表土剥离、表土回覆、土地整治	与水土保持方案一致		
		植物措施	撒播草籽	栽植灌木、撒播草籽、	增加了栽植灌木		

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
接 地 极 址	区	临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖	彩条布隔离、密目网苫盖、钢板铺垫、植生袋装土拦挡、彩旗绳限界	增加了钢板铺垫、植生袋装土拦挡、彩旗绳限界	
		专项设施迁改区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	表土剥离、表土回覆、土地整治	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖	彩条布隔离、密目网苫盖	与水土保持方案一致
	送 端 接 地 极 址	汇流装置区	工程措施	表土剥离	表土剥离	与水土保持方案一致
		电极电缆区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、栽植灌木	撒播草籽、播种灌木籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽
			临时措施	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布隔离	植生袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条布隔离	与水土保持方案一致
		检修道路区	工程措施	表土剥离、土地整治、穴状整地	表土剥离、土地整治、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、栽植灌木	撒播草籽、播种灌木籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽
		站用外接电源区	工程措施	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地	表土剥离及回覆、土地整治、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、栽植灌木	撒播草籽、播种灌木籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽
			临时措施	密目网苫盖、彩条布隔离	密目网苫盖、彩条布隔离	与水土保持方案一致
		受 端 接 地 极 址	检修道路区	工程措施	表土剥离	表土剥离
站用外接电源区	工程措施		表土剥离、表土回覆、耕地恢复	表土剥离、表土回覆、耕地恢复	与水土保持方案一致	
	临时措施		彩条布隔离、密目网苫盖	彩条布隔离、密目网苫盖	与水土保持方案一致	
电极电缆区	工程措施		表土剥离、表土回覆、耕地恢复	表土剥离、表土回覆、耕地恢复	与水土保持方案一致	
	临时措施		植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫盖	与水土保持方案一致	

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
线路工程	直流线路宁夏段	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地、草方格沙障	浆砌石护坡、浆砌石排水沟、表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地、草方格沙障	取消了浆砌石挡渣墙
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池、铺设棕垫	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	取消了铺设棕垫
		牵张场区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		跨越施工场地区	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道路区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽	与水土保持方案一致	
		临时措施	植生袋填筑/拆除、临时排水沟	籽、植生袋填筑/拆除、临时排水沟、密目网苫盖	增加了密目网苫盖	
	直流线路甘肃段	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	复林地、撒播草籽	与水土保持方案一致

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
直流 线路 陕西 段	牵张场 区	临时措施	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致	
		工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		跨越施 工场 地	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致
		施工道 路区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地、撒播草籽	与水土保持方案一致
	临时措施		植生袋填筑/拆除、临时排水沟	植生袋填筑/拆除、临时排水沟、密目网苫盖	增加了密目网苫盖	
	塔基区	工程措施	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、挡墙、护坡、截(排)水沟	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、挡墙、护坡、截(排)水沟、挡水埝	新增了挡水埝	
			植物措施	恢复林地(灌木)、撒播草籽	恢复林地(灌木、乔木)、撒播草籽	新增了乔木栽植
			临时措施	彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网(彩条布)苫盖、植生袋装土拦挡、棕垫铺设	彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网(彩条布)苫盖、植生袋装土拦挡	取消了棕垫铺设
		牵张场 区	工程措施	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地(灌木)、撒播草籽	恢复林地(灌木、乔木)、撒播草籽	新增了乔木栽植
			临时措施	彩条旗围护、彩条布铺垫、铺设钢板	彩条旗围护、密目网(彩条布)苫盖、彩条布铺垫、铺设钢板	与水土保持方案一致
		跨越施 工场 地	工程措施	耕地恢复、土地整治	耕地恢复、土地整治	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	恢复林地(灌木、乔木)、撒播草籽	增加了乔木栽植

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
直流 线路 重庆 段	区	临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致	
		施工道 路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整 治	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土 地整治	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地（灌木）、撒播草籽、	恢复林地（灌木、乔木）、撒播草籽	增加了乔木栽植
			临时措施	植生袋装土拦挡	彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网（彩 条布）苫盖、植生袋装土拦挡	增加了彩旗绳限界、彩条布隔离 和彩条布苫盖
	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水 沟、消能措施、表土剥离、表土回覆、土 地整地、耕地恢复、穴状整地	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排 水沟、消能措施、表土剥离、表土 回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整 地	与水土保持方案一致	
			植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植
			临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫 盖、彩条旗围护、铺设棕垫	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目 网苫盖、彩条旗围护、铺设棕垫	与水土保持方案一致
		牵张场 区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢 复、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕 地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植
			临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、 钢板铺设	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围 护、钢板铺设	与水土保持方案一致
		跨越施 工场 地 区	工程措施	土地整治、耕地恢复、撒	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道 路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢 复、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕 地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植	
		临时措施	植生袋装土拦挡、临时排水沟	植生袋装土拦挡、临时排水沟	与水土保持方案一致	
	直流 线路 湖北 段	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水 沟、消能措施、表土剥离、表土回覆、土 地整地、耕地恢复、穴状整地	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排 水沟、消能措施、表土剥离、表土 回覆、土地整治、耕地恢复、穴状	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植
			临时措施	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目网苫	植生袋装土拦挡、彩条布隔离、密目	与水土保持方案一致

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
直流 线路 湖南 段	牵张场 区		盖、彩条旗围护、铺设棕垫	网苫盖、彩条旗围护、铺设棕垫		
		工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽、恢复林地	撒播草籽、恢复林地	与水土保持方案一致	
		临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、钢板铺设	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、钢板铺设	与水土保持方案一致	
		跨越施 工场 地区	工程措施	土地整治、耕地恢复、撒	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致
		施工道 路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植
	临时措施		植生袋装土拦挡、临时排水沟	植生袋装土拦挡、临时排水沟、彩条旗围护、彩条布隔离、密目网苫盖	增加了彩条旗围护、彩条布隔离、密目网苫盖措施	
	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消能措施、表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消能措施、表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽、恢复林地	撒播草籽、恢复林地	与水土保持方案一致	
		临时措施	植生袋装土填筑、植生袋装土拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池、铺设棕垫	植生袋装土填筑、植生袋装土拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	取消了棕垫铺设	
		牵张场 区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植
			临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、钢板铺设	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、钢板铺设、金属围栏	增加了金属围栏
		跨越施 工场 地区	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
临时措施			彩条旗围护	彩条旗围护、密目网苫盖、彩条布隔	增加了密目网苫盖、彩条布隔	

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
送端 接地 极 线 路	施工道 路去	工程措施	与水土保持方案一致	离、金属围栏	离、金属围栏	
		植物措施	与水土保持方案一致	与水土保持方案一致	与水土保持方案一致	
		临时措施	植生袋装土填筑、植生袋装土拆除、临时排水沟、彩条旗围护	植生袋装土填筑、植生袋装土拆除、临时排水沟、彩条旗围护、钢板铺设、密目网苫盖、彩条布隔离	增加了钢板铺设、密目网苫盖、彩条布隔离	
	塔基区	工程措施	浆砌石护坡、浆砌石排水沟、表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	浆砌石护坡、表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	播种灌木籽、撒播草籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽	
		临时措施	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池、铺设棕垫	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	取消了铺设棕垫	
	牵张场 区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	播种灌木籽、撒播草籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽	
		临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	与水土保持方案一致	
	跨越施 工场 地 区	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致	
		临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致	
	施工道 路区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地盖	与水土保持方案一致	
		植物措施	恢复林地、撒播草籽	播种灌木籽、撒播草籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽	
		临时措施	植生袋填筑/拆除、临时排水沟	植生袋填筑/拆除、临时排水沟、密目网苫盖	增加了密目网苫盖	
	受端 接地 极 线 路	塔基区	工程措施	浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	取消了浆砌石挡渣墙
			植物措施	撒播草籽、恢复林地	撒播草籽、恢复林地	与水土保持方案一致
			临时措施	植生袋装土填筑 植生袋装土拆除、彩条	植生袋装土填筑 植生袋装土拆除、	与水土保持方案一致

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
迁改线路宁夏段	牵张场区		布隔离 密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	彩条布隔离 密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池		
		工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地铺设	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致	
		植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植	
		临时措施	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、钢板铺设	彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护、钢板铺设	与水土保持方案一致	
		跨越施工场地	工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致
			临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护、密目网苫盖、彩条布隔离	增加了密目网苫盖、彩条布隔离
		施工道路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、恢复林地（灌木）	撒播草籽、恢复林地（灌木、乔木）	增加了乔木栽植
	临时措施		植生袋装土填筑、植生袋装土拆除、临时排水沟、彩条旗围护	植生袋装土填筑、植生袋装土拆除、临时排水沟、彩条旗围护、密目网苫盖	增加了密目网苫盖	
	塔基区	牵张场区	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	播种灌木籽、撒播草籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽
			临时措施	生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护	植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		跨越施工场地	工程措施	表土剥离及回填、土地整治、穴状整地	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	增加耕地恢复措施
			植物措施	恢复林地、撒播草籽	播种灌木籽、撒播草籽	将栽植灌木调整为播种灌木籽
临时措施			彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	与水土保持方案一致	
工程措施			土地整治	土地	与水土保持方案一致	
植物措施			撒播草籽	撒播草籽	与水土保持方案一致	

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况	
迁改线路	甘肃段	施工道路区	临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护	与水土保持方案一致
			工程措施	土地整治、耕地恢复	土地整治、耕地恢复	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽	撒播草籽、播种灌木籽	增加了播种灌木籽
			临时措施	彩条旗围护	彩条旗围护、密目网苫盖	增加了密目网苫盖
	甘肃段	塔基区	工程措施	/	表土剥离及回填、土地整治、穴状整地	增加了表土剥离及回填、土地整治、穴状整地
			植物措施	/	播种灌木籽、恢复林地、撒播草籽	增加了、播种灌木籽、恢复林地、撒播草籽
			临时措施		植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护	增加了植生袋装土填筑/拆除、彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护
		牵张场区	工程措施	/	表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地	增加了表土剥离及回填、土地整治、耕地恢复、穴状整地
			植物措施	/	恢复林地、撒播草籽	增加了恢复林地、撒播草籽
			临时措施	/	彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	增加了彩条布隔离、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护
		施工道路区	工程措施	/	土地整治	增加了土地整治
			植物措施	/	撒播草籽	增加了撒播草籽
			临时措施	/	彩条旗围护	增加了彩条旗围护
	陕西段	塔基区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地	与水土保持方案一致
			植物措施	撒播草籽、恢复林地	撒播草籽、恢复林地	与水土保持方案一致
			临时措施	植生袋装土(石)填筑、植生袋装土(石)拆除、密目网苫盖、彩条布隔离、彩条旗围护	植生袋装土(石)填筑、植生袋装土(石)拆除、密目网苫盖、彩条布隔离、彩条旗围护	与水土保持方案一致

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况
	牵张场区	/	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地、恢复林地、彩条布铺垫、铺设棕垫、彩条旗围护	/	采用绞磨式放线，实际没有设置牵张场区
	跨越施工场地	工程措施	/	土地整治	增加了土地整治
		植物措施	/	撒播草籽	增加了撒播草籽
		临时措施	/	彩条旗围护	增加了彩条旗围护
	施工道路区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地、撒	表土剥离、表土回覆、土地整治、穴状整地、	与水土保持方案一致
		植物措施	撒播草籽、恢复林地	撒播草籽、恢复林地	与水土保持方案一致
		临时措施	彩条旗围护、植生袋装土(石)填筑、植生袋装土(石)拆除、临时排水沟	彩条旗围护、植生袋装土(石)填筑、植生袋装土(石)拆除、临时排水沟	与水土保持方案一致

3.6 水土保持设施完成情况

3.6.1 水土保持措施总体完成情况

3.6.1.1 工程措施

本项目完成的水土保持工程措施包括：预制混凝土块护坡 32440m²，框格植草护坡 43397m²，浆砌石截排水沟 11319m，混凝土截排水沟 4946m，雨水排水管 16610m，钢筋混凝土排水管 1613m，集雨池 3 座，八字式排水口 7 座，浆砌石挡渣墙 2874m³，浆砌石护坡 5836m³，消能措施 72m³，挡水埝 44m³，表土剥离 44.05 万 m³(剥离面积 205.26hm²)，表土回覆 44.05 万 m³，土地整治 779.35hm²，耕地恢复 176.46hm²，穴状整地 1036939 个，草方格沙障 11.94hm²。其中：

(1) 换流站工程

送端宁夏站：浆砌石截排水沟 3884m³，雨水排水管网 7010m，预制混凝土块护坡 32440m²，集雨池 3 座，八字式排水口 7 座，土地整治 36.98hm²，草方格沙障 225179m，钢筋混凝土排水管(DN1200)323m，钢筋混凝土排水管(DN300)140m，表土剥离 0.79 万 m³(剥离面积 2.87hm²)，表土回覆 0.79 万 m³，耕地恢复 6.37hm²，穴状整地 3440 个。

受端湖南站：混凝土截排水沟 4945.76m，地下雨水管网 9600m，框格植草护坡 43397m²，表土剥离 8.05 万 m³(剥离面积 38.01hm²)，表土回覆 8.05 万 m³，土地整治 24.49hm²，穴状整地 3930 个，钢筋混凝土排水管 DN1600 型式 1150m。

(2) 接地极极址

送端接地极极址：表土剥离 0.80 万 m³(剥离面积 4.00hm²)，表土回覆 0.80 万 m³，土地整治 15.58hm²。

受端接地极极址：表土剥离 0.54 万 m³(剥离面积 1.77hm²)，表土回覆 0.54 万 m³，耕地恢复 9.68hm²。

(3) 接地极线路

送端接地极线路：浆砌石护坡 489.07m³，表土剥离 1.13 万 m³(剥离面积 5.15hm²)，表土回覆 1.13 万 m³，土地整治 23.28hm²，耕地恢复 14.31hm²。

受端接地极线路：浆砌石截排水沟 62.5m³，表土剥离 1.23 万 m³(剥离面积 6.20hm²)，表土回覆 1.23 万 m³，土地整治 47.51hm²，耕地恢复 5.2hm²，穴状整地 67055 个。

(4) 直流线路

直流线路宁夏段:浆砌石护坡 865.7m³,浆砌石排水沟 469m³,消能措施 3m³,表土剥离 5.60 万 m³ (剥离面积 23.82hm²),表土回覆 5.60 万 m³,草方格沙障 6883m,土地整治 82.33hm²,耕地恢复 43.07hm²,穴状整地 43155 个。

直流线路甘肃段:浆砌石护坡 1095m³,浆砌石排水沟 12.41m³,消能措施 0.18m³,表土剥离 5.68 万 m³ (剥离面积 23.37hm²),表土回覆 5.68 万 m³,土地整治 53.92hm²,耕地恢复 23.90hm²,穴状整地 59935 个。

直流线路陕西段:浆砌石护坡 684.53m³,浆砌石挡渣墙 52.61m³,挡水埝 44m³,排水沟 194m³,消能池 28 座,表土剥离 5.90 万 m³ (剥离面积 29.52hm²),表土回覆 5.90 万 m³,土地整治 156.05hm²,耕地恢复 6.98hm²,穴状整地 362643 个。

直流线路重庆段:浆砌石护坡 75.6m³,浆砌石挡渣墙 128m³,混凝土截排水沟 282m (工程量 139m³),消能措施 24 个 (工程量 27.7m³),表土剥离 2.09 万 m³ (剥离面积 9.16hm²),表土回覆 2.09 万 m³,土地整治 54.20hm²,耕地恢复 9.65hm²,穴状整地 97241 个。

直流线路湖北段:浆砌石护坡 369m³,浆砌石挡渣墙 316m³,混凝土截排水沟 775m (工程量 354m³),消能措施 14 个 (工程量 9m³),表土剥离 4.13 万 m³ (剥离面积 20.25hm²),表土回覆 4.13 万 m³,土地整治 93.2hm²,耕地恢复 13.72hm²,穴状整地 122355 个。

直流线路湖南段:浆砌石护坡 2257m³,浆砌石挡渣墙 2377m³,表土剥离 8.04 万 m³ (剥离面积 40.93hm²),表土回覆 8.04 万 m³,土地整治 190.23hm²,耕地恢复 43.08hm²,穴状整地 274185 个。

(5) 迁改线路

1) 迁改线路宁夏段

表土剥离 0.02 万 m³ (剥离面积 0.10hm²),表土回覆 0.02 万 m³,土地整治 1.25hm²,耕地恢复 0.53hm²,穴状整地 1755 个。

2) 迁改线路甘肃段

表土剥离 0.004 万 m³ (剥离面积 0.03hm²),表土回覆 0.004 万 m³,土地整治 0.24hm²,穴状整地 345 个。

3) 迁改线路陕西段

表土剥离 0.016 万 m³ (剥离面积 0.08hm²),表土回覆 0.016 万 m³,土地整治 0.67hm²。

水土保持工程措施完成的工程量详见表 3.6-1。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-1 完成水土保持工程措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
送端宁夏站	站区	浆砌石截排水沟	m	3872
			m ³	2748
		雨水排水管网	m	7010
		预制混凝土块护坡	m ²	25540
		集雨池	座	3
		八字式排水口	座	2
		土地整治	hm ²	0.22
	进站道路区	浆砌石截排水沟	m	2860
			m ³	821
		八字式排水口	座	3
		预制混凝土块护坡	m ²	6900
		土地整治	hm ²	0.12
	施工生产生活区	土地整治	hm ²	7.47
		草方格沙障	hm ²	6.87
			m	129771
	站外供排水设施区	钢筋混凝土排水管 DN1200	m	323
		钢筋混凝土排水管 DN300	m	140
		浆砌石排水沟	m	105
			m ³	315
		八字式排水口	座	2
		表土剥离	hm ²	2.84
		表土回覆	万 m ³	0.78
		土地整治	hm ²	13.68
		耕地恢复	hm ²	6.15
		穴状整地	个	3440
	站外电力设施区	表土剥离	hm ²	0.03
		表土回覆	万 m ³	0.01
		土地整治	hm ²	2.83
		耕地恢复	hm ²	0.22
	站外临时堆土区	土地整治	hm ²	7.33
草方格沙障		hm ²	4.13	
		m	87369	
专项设施迁改区	土地整治	hm ²	5.33	
	草方格沙障	hm ²	0.38	
		m	8039	
受端湖南站	站区	混凝土截排水沟	m	2892
		地下雨水管网	m	9600
		框格植草护坡	m ²	21793
		表土剥离	hm ²	26.23
		表土回覆	万 m ³	5.25

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
		土地整治	hm ²	8.35
	进站道路区	混凝土截排水沟	m	2053.76
		框格植草护坡	m ²	21604
		表土剥离	hm ²	4.28
		表土回覆	万 m ³	1.28
		土地整治	hm ²	0.19
	施工生产生活区	表土剥离	hm ²	4.81
		表土回覆	万 m ³	0.96
		土地整治	hm ²	4.81
		穴状整地	个	2535
	站外临时堆土区	土地整治	hm ²	2.67
		穴状整地	个	1395
	站外供排水设施区	钢筋混凝土排水管 DN1600	m	1150
		表土剥离	hm ²	2.51
		表土回覆	万 m ³	0.5
		土地整治	hm ²	6.75
	站外电力设施区	表土剥离	hm ²	0.08
		表土回覆	万 m ³	0.03
		土地整治	hm ²	1.39
	专项设施迁改区	表土剥离	hm ²	0.1
表土回覆		万 m ³	0.03	
土地整治		hm ²	0.33	
送端接地极	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.06
	检修道路区	表土剥离	hm ²	0.04
		土地整治	hm ²	2.18
	站用外接电源区	表土剥离	hm ²	0.06
		表土回覆	万 m ³	0.01
		土地整治	hm ²	0.18
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	3.84
表土回覆		万 m ³	0.79	
土地整治		hm ²	13.22	
受端接地极	检修道路区	表土剥离	hm ²	0.03
	站用外接电源区	表土剥离	hm ²	0.01
		表土回覆	万 m ³	0.01
		耕地恢复	hm ²	0.17
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	1.73
		表土回覆	万 m ³	0.53
耕地恢复		hm ²	9.51	
送端接地极线路	塔基区	浆砌石护坡	m ³	489.07
		表土剥离	hm ²	1.91
			m ³	4671

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	
		措施名称	单位		
		表土回覆		m ³	4671
		土地整治	整治面积	hm ²	9.75
			耕地恢复	hm ²	9.42
			表土回覆	m ³	4671
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.15
				m ³	463
		表土回覆		m ³	463
		土地整治	整治面积	hm ²	1.77
	耕地恢复		hm ²	0.78	
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.48
			耕地恢复	hm ²	0.40
	施工道路区	表土剥离		hm ²	3.09
				m ³	6179
		表土回覆		m ³	6179
		土地整治	整治面积	hm ²	11.28
			耕地恢复	hm ²	3.71
	表土回覆		m ³	6179	
	受端接地极线路	塔基区	浆砌石排水沟		m
			m ³	62.5	
表土剥离			hm ²	2.27	
			m ³	4100	
表土回覆			m ³	4100	
土地整治			整治面积	hm ²	26.75
		耕地恢复	hm ²	1.39	
		表土回覆	m ³	4100	
牵张场区		穴状整地		个	29154
		表土剥离		hm ²	0.33
				m ³	1000
		表土回覆		m ³	1000
		土地整治	整治面积	hm ²	3.42
耕地恢复			hm ²	2.4	
跨越施工场地		土地整治	整治面积	hm ²	0.81
			耕地恢复	hm ²	0.19
施工道路区		穴状整地		个	6498
		表土剥离		hm ²	3.6
			m ³	7200	
	表土回覆		m ³	7200	
	土地整治	整治面积	hm ²	16.53	
耕地恢复		hm ²	1.22		
表土回覆		m ³	7200		
穴状整地		个	31403		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量			
		措施名称	单位				
直流线路 宁夏段	塔基区	浆砌石护坡		m ³	865.7		
		浆砌石排水沟		m	695		
				m ³	469		
		消能措施		m ³	3		
		表土剥离		hm ²	10.74		
				m ³	28683		
		表土回覆		m ³	28683		
		草方格沙障		hm ²	0.56		
				m	6883		
		土地整治		整治面积	hm ²	34.92	
				耕地恢复	hm ²	17.87	
				表土回覆	m ³	28683	
	穴状整地		个	13410			
	牵张场区		表土剥离		hm ²	1.14	
					m ³	3441	
			表土回覆		m ³	3441	
			土地整治		整治面积	hm ²	5.17
					耕地恢复	hm ²	8.52
			穴状整地		个	1470	
	跨越施工场地		土地整治		整治面积	hm ²	1.68
					耕地恢复	hm ²	0.96
	施工道路区		表土剥离		hm ²	11.94	
					m ³	23879	
			表土回覆		m ³	23879	
土地整治			整治面积	hm ²	40.56		
			耕地恢复	hm ²	15.72		
			表土回覆	m ³	23879		
穴状整地		个	28275				
塔基区		浆砌石护坡		m ³	1095		
		浆砌石排水沟		m	15		
				m ³	12.41		
		消能措施		m ³	0.18		
		表土剥离		hm ²	9.12		
				m ³	27422		
		表土回覆		m ³	27422		
		土地整治		整治面积	hm ²	27.44	
				耕地恢复	hm ²	8.70	
				表土回覆	m ³	27422	
穴状整地		个	24585				
牵张场区		表土剥离		hm ²	0.85		
				m ³	2594		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量		
		措施名称	单位			
		表土回覆		m ³	2594	
		土地整治	整治面积	hm ²	2.81	
			耕地恢复	hm ²	6.79	
		穴状整地		个	6060	
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.50	
			耕地恢复	hm ²	0.53	
	施工道路区	表土剥离		hm ²	13.4	
				m ³	26794	
		表土回覆		m ³	26794	
		土地整治	整治面积	hm ²	23.17	
			耕地恢复	hm ²	7.88	
			表土回覆	m ³	26794	
	穴状整地		个	31500		
	直流线路 陕西段	塔基区	浆砌石护坡		m ³	684.53
			浆砌石挡渣墙		m ³	52.61
挡水埝			m ³	44		
浆砌石排水沟			m	1377		
			m ³	194		
消能措施			m ³	28		
表土剥离			hm ²	13.34		
			m ³	26683		
表土回覆			m ³	26683		
土地整治			整治面积	hm ²	94.05	
		耕地恢复	hm ²	2.68		
		表土回覆	m ³	26683		
穴状整地		个	168986			
牵张场区		表土剥离		hm ²	3.82	
				m ³	7630	
		表土回覆		m ³	7630	
		土地整治	整治面积	hm ²	10.62	
			耕地恢复	hm ²	2.35	
穴状整地		个	30871			
跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	3.48		
		耕地恢复	hm ²	0.19		
穴状整地		个	5519			
施工道路区	表土剥离		hm ²	12.36		
			m ³	24722		
	表土回覆		m ³	24722		
	土地整治	整治面积	hm ²	47.90		
		耕地恢复	hm ²	1.76		
表土回覆		m ³	24722			

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量			
		措施名称	单位				
直流线路 重庆段	塔基区	穴状整地		个	157267		
		浆砌石护坡		m ³	75.6		
		浆砌石挡渣墙		m ³	128		
		浆砌石排水沟		m	282		
				m ³	139		
		消能措施		m ³	27.7		
		表土剥离		hm ²	5.21		
				m ³	9805		
		表土回覆		m ³	9805		
		土地整治		整治面积	hm ²	33.73	
				耕地恢复	hm ²	6.25	
		穴状整地		个	48490		
		牵张场区		表土剥离		hm ²	0.47
	m ³					1210	
	表土回覆			m ³	1210		
	土地整治			整治面积	hm ²	5.77	
				耕地恢复	hm ²	0.95	
	穴状整地		个	12670			
	跨越施工场地		土地整治		整治面积	hm ²	0.94
					耕地恢复	hm ²	0
	施工道路区		表土剥离		hm ²	3.48	
					m ³	9900	
			表土回覆		m ³	9900	
			土地整治		整治面积	hm ²	13.76
					耕地恢复	hm ²	2.45
			穴状整地		个	36081	
	直流线路 湖北段		浆砌石护坡		m ³	369	
浆砌石挡渣墙			m ³	316			
浆砌石排水沟			m	775			
			m ³	354			
消能措施			m ³	9			
表土剥离			hm ²	7.73			
			m ³	15546			
表土回覆			m ³	15546			
土地整治			整治面积	hm ²	52.98		
			耕地恢复	hm ²	5.62		
穴状整地			个	33745			
牵张场区			表土剥离		hm ²	0.88	
					m ³	2600	
		表土回覆		m ³	2600		
		土地整治		整治面积	hm ²	10.05	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量		
		措施名称	单位			
			耕地恢复	hm ²	0.71	
			穴状整地	个	19600	
	跨越施工场地	土地整治		整治面积	hm ²	2.84
				耕地恢复	hm ²	0
	施工道路区		表土剥离		hm ²	11.64
					m ³	23280
			表土回覆		m ³	23280
		土地整治		整治面积	hm ²	27.33
				耕地恢复	hm ²	7.39
			穴状整地	个	69010	
直流线路 湖南段	塔基区		浆砌石护坡	m ³	2257	
			浆砌石挡渣墙	m ³	2377	
			浆砌石排水沟		m	1288
					m ³	580.64
			消能措施	m ³	3.8	
			表土剥离		hm ²	18.3
					m ³	33000
			表土回覆	m ³	33000	
		土地整治		整治面积	hm ²	110.2
				耕地恢复	hm ²	11.82
			表土回覆	m ³	33000	
		穴状整地	个	104716		
	牵张场区		表土剥离		hm ²	2.13
					m ³	6400
			表土回覆		m ³	6400
		土地整治		整治面积	hm ²	22.84
				耕地恢复	hm ²	8.01
		穴状整地	个	71730		
	跨越施工场地	土地整治		整治面积	hm ²	5.75
				耕地恢复	hm ²	8.52
	施工道路区		表土剥离		hm ²	20.5
					m ³	41000
		表土回覆		m ³	41000	
土地整治			整治面积	hm ²	51.44	
			耕地恢复	hm ²	14.73	
			表土回覆	m ³	41000	
	穴状整地	个	97739			
迁改线路 宁夏段	塔基区		表土剥离	hm ²	0.07	
				m ³	162	
		表土回覆		m ³	162	
	土地整治		整治面积	hm ²	0.87	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量	
		措施名称		单位		
			耕地恢复	hm ²	0.31	
			表土回覆	m ³	162	
		穴状整地		个	1095	
		牵张场区	表土剥离		hm ²	0.03
					m ³	75
			表土回覆		m ³	75
			土地整治	整治面积	hm ²	0.25
				耕地恢复	hm ²	0.11
		穴状整地		个	375	
		跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.04
	施工道路区	土地整治	整治面积	hm ²	0.15	
			耕地恢复	hm ²	0.08	
穴状整地		个	285			
迁改线路 甘肃段	塔基区	表土剥离		hm ²	0.02	
				m ³	40	
		表土回覆		m ³	40	
		土地整治	整治面积	hm ²	0.14	
		穴状整地		个	210	
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.01	
				m ³	3	
		表土回覆		m ³	3	
		土地整治	整治面积	hm ²	0.07	
		穴状整地		个	90	
	施工道路区	土地整治	整治面积	hm ²	0.03	
		穴状整地		个	45	
迁改线路 陕西段	塔基区	表土剥离		hm ²	0.01	
				m ³	23.4	
		表土回覆		m ³	23.4	
		土地整治	整治面积	hm ²	0.13	
			表土回覆	m ³	23.4	
		穴状整地		个	195	
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.04	
	施工道路区	表土剥离		hm ²	0.07	
				m ³	141	
		表土回覆		m ³	141	
		土地整治	整治面积	hm ²	0.47	
			表土回覆	m ³	141	
穴状整地		个	705			

3.6.1.2 植物措施

植物措施主要包括:站区绿化 7.91hm²,铺设草皮 0.72hm²,植草护坡 2.49hm²,撒播草籽 770.88hm²,播种灌木籽 22.94hm²,栽植灌木 656957 株,栽植乔木 381648 株。宁夏段灌木种类为柠条、沙棘,草种为冰草、披碱草;甘肃段灌木种类为刺槐、毛桃,草种为芨芨草、冰草;陕西段乔木种类为侧柏、刺杉、核桃、板栗树、华山松、刺槐、青冈树,灌木种类为马桑、紫穗槐、荆条,草种为四季青、披碱草、苜蓿、黑麦草、三叶草、狗尾草;重庆段乔木种类为杉木、云南松、接骨木、华山松,灌木种类为黄荆、火棘,草种为狗牙根、黑麦草;湖北段乔木种类为杉木、马尾松、湿地松、柳杉、黄山松,灌木种类为野蔷薇、黄荆、山楂、黄栌、盐肤木,草种为狗牙根、黑麦草;湖南段乔木种类为红叶石楠、无患子、沙树、樟树,灌木种类为紫穗槐、多花木兰、银合欢、黄花槐,草种为狗尾巴草、黑麦、木豆、三叶草、牛筋草、宽叶雀稗、高草茅、狗牙根、狼尾草、小叶草、四季青、谷草。其中:

(1) 换流站工程

送端宁夏站:站前区绿化 0.15hm²,撒播草籽 36.98hm²,加压泵站绿化 0.01hm²,栽植苗木 3440 株。

受端湖南站:站区绿化 7.75hm²,撒播草籽 16.02hm²,植草护坡 2.49hm²,铺设草皮 0.72hm²,栽植灌木 3.77hm²。

(2) 接地极极址

送端接地极:撒播草籽 15.58hm²,播种灌木籽 15.58hm²。

(3) 接地极线路

送端接地极线路:撒播草籽 23.28hm²,恢复林地 7.36hm²。

受端接地极线路:撒播草籽 47.51hm²,恢复林地 39.39hm²,栽植灌木 35138 株,栽植乔木 31917 株。

(4) 直流线路

直流线路宁夏段:撒播草籽 82.33hm²,恢复林地 28.77hm²,栽植灌木量 43155 株。

直流线路甘肃段:撒播草籽 53.92hm²,恢复林地 39.95hm²,栽植灌木量 59935 株。

直流线路陕西段:撒播草籽 156.05hm², 恢复林地 116.23hm², 栽植灌木 245127 株, 栽植乔木 117516 株。

直流线路重庆段:撒播草籽 54.20hm², 恢复林地: 恢复面积 52.17hm², 栽植灌木 26261 株, 栽植乔木 70980 株。

直流线路湖北段:撒播草籽 93.20hm², 恢复林地: 恢复面积 89.72hm², 栽植灌木 107182 株, 栽植乔木 15173 株。

直流线路湖南段:撒播草籽 190.22hm², 恢复林地 144.08hm², 栽植灌木 128123 株, 栽植乔木 146062 株。

(5) 迁改线路

迁改线路宁夏段:撒播草籽 1.25hm², 恢复林地 1.13hm², 栽植灌木量 1755 株。

迁改线路甘肃段:撒播草籽 0.24hm², 恢复林地 0.24hm², 栽植灌木量 345 株。

迁改线路陕西段:撒播草籽 0.63hm², 恢复林地 0.59hm², 栽植灌木 900 株。
水土保持植物措施完成的工程量详见表 3.6-2。

表 3.6-2 完成水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量
		措施名称		单位	
送端宁夏站	站区施工道路区	站前区绿化		hm ²	0.15
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.22
	进站道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.12
	施工生产生活区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	7.47
	站外供排水设施区	加压泵站绿化		hm ²	0.01
		撒播草籽	撒播面积	hm ²	13.68
		栽植苗木		株	3440
	站外电力设施区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.83
	站外临时堆土区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	7.33
专项设施迁改区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.33	
受端湖南站	站区	站区绿化		hm ²	7.75
		撒播草籽		hm ²	0.6
		植草护坡		hm ²	2.49
	进站道路区	撒播草籽		hm ²	0.19
	施工生产生活区	撒播草籽		hm ²	4.09
		铺设草皮		hm ²	0.72
		栽植灌木	恢复面积	hm ²	1.69
			栽植灌木量	株	2535
	站外临时堆土区	撒播草籽		hm ²	2.67
		栽植灌木	恢复面积	hm ²	0.93
			栽植灌木量	株	1395
	站外供排水设施区	撒播草籽		hm ²	6.75
	站外电力设施区	栽植灌木		株	1666
撒播草籽		hm ²	1.39		
专项设施迁改区	撒播草籽		hm ²	0.33	
送端接地极	检修道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.18
		播种灌木籽	栽植面积	hm ²	2.18
	站用外接电源区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.18
		栽植灌木	栽植面积	hm ²	0.18
			播种灌木籽	hm ²	0.18
	电极电缆区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	13.22
		栽植灌木	栽植面积	hm ²	13.22
播种灌木籽			hm ²	13.22	
送端接地极线路	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	11.18
		恢复林地	恢复面积	hm ²	2.71
			播种灌木籽	hm ²	2.71
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.77
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.5
			播种灌木籽	hm ²	0.5
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.48
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	11.28
恢复林地		防护面积	hm ²	4.15	
		播种灌木籽	hm ²	4.15	
受端接地极	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	26.75

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量
		措施名称	单位		
线路			撒播量	kg	2140
		恢复林地	恢复面积	hm ²	19.44
			栽植灌木量	株	29154
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.42
			撒播量	kg	274
		恢复林地	恢复面积	hm ²	3.42
			栽植灌木量	株	1026
			栽植乔木量	株	5472
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.81
			撒播量	kg	65
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	16.53
			撒播量	kg	1322
		恢复林地	恢复面积	hm ²	16.53
			栽植灌木量	株	4958
			栽植乔木量	株	26445
直流线路宁夏段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	34.92
		恢复林地	恢复面积	hm ²	8.94
			栽植灌木量	株	13410
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.41
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.98
			栽植灌木量	株	1470
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.72
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	40.56
		恢复林地	防护面积	hm ²	18.85
			灌木	株	28275
直流线路甘肃段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	27.44
		恢复林地	恢复面积	hm ²	16.39
			栽植灌木量	株	24585
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.81
		恢复林地	恢复面积	hm ²	2.04
			栽植灌木量	株	3850
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.50
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	23.17
		恢复林地	防护面积	hm ²	21.00
			灌木	株	31500
直流线路陕西段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	94.05
			撒播量	kg	8966
		恢复林地	恢复面积	hm ²	55.93
			栽植灌木量	株	119629
			栽植乔木量	株	49357
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	10.62
			撒播量	kg	1001.31
		恢复林地	恢复面积	hm ²	10.87
			栽植灌木量	株	17944
栽植乔木量	株	12927			

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量	
		措施名称	单位			
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.48	
			撒播量	kg	278.4	
		恢复林地	撒播面积	hm ²	2.53	
			栽植灌木量	株	1994	
			栽植乔木量	株	3525	
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	48.96	
			撒播量	kg	4713.45	
		恢复林地	防护面积	hm ²	46.9	
			灌木	株	59815	
			栽植乔木量	株	51707	
直流线路重庆段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	33.73	
			撒播量	kg	2698.4	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	32.95	
			栽植灌木量	株	21590	
			栽植乔木量	株	26900	
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.77	
			撒播量	kg	461.6	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	5.77	
			栽植灌木量	株	2750	
			栽植乔木量	株	9920	
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.94	
			撒播量	kg	75.2	
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	13.76	
			撒播量	kg	1100.8	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	13.45	
			栽植灌木量	株	1921	
			栽植乔木量	株	34160	
	直流线路湖北段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	52.98
				撒播量	kg	4238.4
			恢复林地	恢复面积	hm ²	52.63
				栽植灌木量	株	33745
牵张场区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	10.05	
			撒播量	kg	804	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	10.05	
			栽植灌木量	株	11350	
			栽植乔木量	株	8250	
跨越施工场地		撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.84	
			撒播量	kg	227.2	
施工道路区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	27.33	
			撒播量	kg	2186.4	
		恢复林地	防护面积	hm ²	27.04	
			栽植灌木量	株	62087	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量
		措施名称		单位	
直流线路湖南段	塔基区	栽植乔木量		株	6923
			撒播草籽	撒播面积	hm ²
			撒播量	kg	8817
		恢复林地	恢复面积	hm ²	69.81
	栽植灌木量		株	104716	
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	22.83
			撒播量	kg	1826
		恢复林地	恢复面积	hm ²	22.83
			栽植灌木量	株	7974
		栽植乔木量	株	63756	
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.75
			撒播量	kg	460
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	51.44
			撒播量	kg	4116
		恢复林地	恢复面积	hm ²	51.44
			栽植灌木量	株	15433
		栽植乔木量	株	82306	
	迁改线路宁夏段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²
恢复林地			恢复面积	hm ²	0.73
			栽植灌木量	株	1095
牵张场区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.25
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.25
			栽植灌木量	株	375
跨越施工场地		撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.04
施工道路区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.15
		恢复林地	防护面积	hm ²	0.15
			灌木	株	285
迁改线路甘肃段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.14
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.14
			栽植灌木量	株	210
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.07
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.07
			栽植灌木量	株	90
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.03
恢复林地		防护面积	hm ²	0.03	
		灌木	株	45	
迁改线路陕西段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.13
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.13
			栽植灌木量	株	195
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.04
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.46
		恢复林地	防护面积	hm ²	0.46
	灌木		株	705	

3.6.1.3 临时措施

完成的水土保持临时措施包括：植生袋装土拦挡 233628m³，彩条布隔离 924314m²，密目网苫盖 1771187m²，彩条旗围护 892856m，临时排水沟 81755m，临时沉沙池 14 座，临时浆砌石排水沟 384m，临时混凝土排水沟 1000m，临时混凝土护坡 4031m²，临时植草护坡 2500m²，金属围栏 3060m，钢板铺设 153388m²，泥浆沉淀池 199 座。其中：

(1) 换流站工程

送端宁夏站：植生袋装土拦挡 2646m³，密目网苫盖 205000m²，临时排水沟 3128m，临时沉沙池 4 座，浆砌石排水沟 384m，混凝土护坡 4031m³，彩条布隔离 52978m²。

受端湖南站：植生袋装土拦挡 14488m³，密目网苫盖 279967m²，彩条布隔离 38277m²，临时排水沟 7919m，临时沉沙池 10 座，混凝土排水沟 1000m，植草护坡 2500m²，钢板铺垫 200m²，彩旗绳限界 13781m。

(2) 接地极极址

送端接地极极址：彩条布隔离 52116m²，密目网苫盖 63933m²，植生袋装土拦挡 3446m³。

受端接地极极址：彩条布隔离 41266m²，密目网（彩条布）苫盖 49520m²，植生袋装土拦挡 5872m³。

(3) 接地极线路

送端接地极线路：钢板铺设 3317m²，植生袋装土填筑 11261m³，植生袋装土拆除 11261m³，彩条布隔离 26365m²，密目网苫盖 78779m²，彩条旗围护 70464m，泥浆沉淀池 57 座，临时排水沟 2207m。

受端接地极线路：植生袋装土拦挡 7727m³，密目网苫盖 55926m²，彩条布隔离 28270m²，彩条旗围护 43245m，钢板铺设 7200m²，泥浆沉淀池 40 个，临时排水沟 11862m。

(4) 直流线路

直流线路宁夏段：钢板铺设 9498m²，植生袋装土填筑 35578m³，植生袋装土拆除 35578m³，彩条布隔离 55219m²，密目网苫盖 178717m²，彩条旗围护 119878m，泥浆沉淀池 26 座，临时排水沟 8901m。

直流线路甘肃段：钢板铺设 11808m²，植生袋装土填筑 36584m³，植生袋装

土拆除 36584m³,彩条布隔离 69918m²,密目网苫盖 138793m²,彩条旗围护 94751m,泥浆沉淀池 4 座,临时排水沟 6020m。

直流线路陕西段:植生袋装土拦挡 32131m³,密目网(彩条布)苫盖 215004m²,彩条布隔离 168817m²,彩条旗围护 304698m,钢板铺垫 17930m²,临时排水沟 7360m。

直流线路重庆段:植生袋装土拦挡 5815m³,彩条布隔离 66608m²,密目网(彩条布)苫盖 59060m²,彩条旗围护 36480m,铺设棕垫 400m²,铺设钢板 7900m²,临时排水沟 1200m。

直流线路湖北段:植生袋装土拦挡 9220m³,彩条布隔离 65118m²,密目网(彩条布)苫盖 74447m²,彩条旗围护 64777m,铺设钢板 13400m²,临时排水沟 100m。

直流线路湖南段:植生袋装土拦挡 68378m³,密目网苫盖 371479m²,彩条布隔离 280905m²,铺设钢板 34860m²,彩条旗围护 141953m,泥浆沉淀池 72 个,临时排水沟 33052m,金属围栏 3060m。

(5) 迁改线路

迁改线路宁夏段:钢板铺设 265m²,植生袋装土填筑 147m³,植生袋装土拆除 147m³,彩条布隔离 1587m²,密目网苫盖 2429m²,彩条旗围护 1346m。

迁改线路甘肃段:植生袋装土填筑 180m³,植生袋装土拆除 180m³,彩条布隔离 700m²,密目网苫盖 1270m²,彩条旗围护 1120m。

迁改线路陕西段:彩条旗围护 362m,密目网苫盖 473.2m²,植生袋装土拦挡 155.43m³,彩条布隔离 270.4m²。

水土保持临时措施完成的工程量详见表 3.6-3。

表 3.6-3 完成水土保持临时措施工程量汇总表

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
送端宁夏站	站区	植生袋拦挡	m	376
			m ³	846
		密目网苫盖	m ²	78000
		临时排水沟	m	1285
			m ³	174
	临时沉沙池	座	2	
		进站道路区	密目网苫盖	m ²
	施工生产生活区	浆砌石排水沟	m	384
			m ³	62
		混凝土护坡	m ³	4031
		密目网苫盖	m ²	10040
		临时排水沟	m	938
			m ³	127
	临时沉沙池	座	1	
		站外供排水设施区	彩条布隔离	m ²
	密目网苫盖		m ²	60176
	站外电力设施区	彩条布隔离	m ²	5169
		密目网苫盖	m ²	5224
	站外临时堆土区	植生袋装土拦挡	m	800
			m ³	1800
密目网苫盖		m ²	47300	
临时排水沟		m	905	
		m ³	122	
临时沉沙池		座	1	
专项设施迁改区	彩条布隔离	m ²	2550	
	密目网苫盖	m ²	3060	
受端湖南站	站区	植生袋装土拦挡	m	860
			m ³	1935
		密目网苫盖	m ²	170440
		临时排水沟	m	3350
			m ³	452
	临时沉沙池	座	4	
	进站道路区	植生袋装土拦挡	m	450
			m ³	1013
		密目网苫盖	m ²	28726
	施工生产生活区	混凝土排水沟	m	1000
		植草护坡	m ²	2500
		植生袋装土拦挡	m	230
			m ³	518
		彩条布隔离	m ²	4320
		密目网苫盖	m ²	28920
		临时排水沟	m	3188
	m ³		430	
	临时沉沙池	座	4	
站外临时堆土区	植生袋装土拦挡	m	590	
		m ³	1328	
	彩条布隔离	m ²	24000	
	密目网苫盖	m ²	40020	
	临时排水沟	m	1381	
m ³		186		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
	站外供排水设施区	临时沉沙池	座	2
		植生袋装土拦挡	m	8838
			m ³	9545
		彩条布隔离	m ²	8374
	密目网苫盖	m ²	10049	
	站外电力设施区	彩条布隔离	m ²	783
		密目网苫盖	m ²	812
		钢板铺垫	m ²	200
		植生袋装土拦挡	m	66
			m ³	149
	彩旗绳限界	m	13781	
	专项设施迁改区	彩条布隔离	m ²	800
		密目网苫盖	m ²	1000
	送端接地极	站用外接电源区	彩条布隔离	m ²
密目网苫盖			m ²	300
电极电缆区		植生袋装土拦挡	m	450
			m ³	3446
		彩条布隔离	m ²	51716
密目网苫盖	m ²	63633		
受端接地极	站用外接电源区	彩条布隔离	m ²	133
		密目网苫盖	m ²	160
	电极电缆区	植生袋装土拦挡	m	5437
			m ³	5872
		彩条布隔离	m ²	41133
密目网苫盖	m ²	49360		
送端接地极线路	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	6350
		植生袋装土拆除	m ³	6350
		彩条布隔离	m ²	22014
		密目网苫盖	m ²	71245
		彩条旗围护	m ²	25391
		泥浆沉淀池	座	57
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	4351
		密目网苫盖	m ²	949
		彩条旗围护	m ²	19379
		钢板铺设	m ²	3317
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	1332
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	4911
			m ³	4911
		临时排水沟	m	2207
			m ³	298
		彩条旗围护	m	24362
密目网苫盖	m ²	6585		
受端接地极线路	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	4496
		植生袋装土拆除	m ³	4496
		彩条布隔离	m ²	17937
		密目网苫盖	m ²	16439
		彩条旗围护	m	31820
		泥浆沉淀池	座	40

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	7000
		密目网苫盖	m ²	2016
		彩条旗围护	m ²	5500
		钢板铺设	m ²	7200
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	525
		密目网苫盖	m ²	6667
		彩条布隔离	m ²	3333
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	3231
		植生袋装土拆除	m ³	3231
		临时排水沟	m	11862
			m ³	1602
		彩条旗围护	m	5400
	密目网苫盖	m ²	30804	
直流线路宁夏段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	16537
		植生袋装土拆除	m ³	16537
		彩条布隔离	m ²	44709
		密目网苫盖	m ²	134653
		彩条旗围护	m ²	42027
		泥浆沉淀池	座	26
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	10510
		密目网苫盖	m ²	4083
		彩条旗围护	m ²	27984
		钢板铺设	m ²	9498
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	2008
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	19041
		植生袋装土拆除	m ³	19041
		临时排水沟	m	8901
			m ³	1202
彩条旗围护		m	47860	
密目网苫盖	m ²	39981		
直流线路甘肃段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	13366
		植生袋装土拆除	m ³	13366
		彩条布隔离	m ²	61356
		密目网苫盖	m ²	107361
		彩条旗围护	m ²	31340
		泥浆沉淀池	座	4
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	8562
		密目网苫盖	m ²	3366
		彩条旗围护	m ²	26344
		钢板铺设	m ²	11808
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	750
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	23218
		植生袋装土拆除	m ³	23218
		临时排水沟	m	6020
			m ³	813
		彩条旗围护	m	36317
	密目网苫盖	m ²	28066	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
直流线路陕西段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	10383
		植生袋装土拆除	m ³	10383
		彩条布隔离	m ²	114796
		密目网苫盖	m ²	146203
		彩条旗围护	m ²	73128
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	13505
		密目网苫盖	m ²	2150
		彩条旗围护	m ²	12188
		钢板铺设	m ²	17930
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	9141
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	21748
		植生袋装土拆除	m ³	21748
		彩条布隔离	m ²	40516
		密目网苫盖	m ²	66651
		彩条旗围护	m ²	210242
		临时排水沟	m m ³	7360 994
	直流线路重庆段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³
植生袋装土拆除			m ³	4555
彩条布隔离			m ²	60608
密目网苫盖			m ²	56900
彩条旗围护			m ²	28600
铺设棕垫			m ²	400
牵张场区		彩条布隔离	m ²	6000
		密目网苫盖	m ²	2160
		彩条旗围护	m ²	6800
		钢板铺设	m ²	7900
跨越施工场地		彩条旗围护	m	1080
施工道路区		植生袋装土填筑	m ³	1260
		植生袋装土拆除	m ³	1260
	临时排水沟	m m ³	1200 162	
直流电路湖北段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	6090
		植生袋装土拆除	m ³	6090
		彩条布隔离	m ²	55578
		密目网苫盖	m ²	72447
		彩条旗围护	m ²	48957
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	9540
		密目网苫盖	m ²	2000
		彩条旗围护	m ²	13000
		钢板铺设	m ²	13400
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	2820
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	3130
		植生袋装土拆除	m ³	3130
		临时排水沟	m m ³	100 15

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
直流线路湖南段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	21049
		植生袋装土拆除	m ³	21049
		彩条布隔离	m ²	103521
		密目网苫盖	m ²	124345
		彩条旗围护	m	89005
		泥浆沉淀池	座	72
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	37010
		密目网苫盖	m ²	12789
		彩条旗围护	m	22053
		钢板铺设	m ²	34860
		金属围栏	m	2860
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	5838
		密目网苫盖	m ²	95133
		彩条布隔离	m ²	47567
		金属围栏	m	200
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	47329
		植生袋装土拆除	m ³	47329
		临时排水沟	m	33052
			m ³	4462
		彩条旗围护	m	25057
		钢板铺设	m ²	47010
密目网苫盖		m ²	139212	
彩条布隔离		m ²	92807	
迁改线路宁夏段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	147
		植生袋装土拆除	m ³	147
		彩条布隔离	m ²	1384
		密目网苫盖	m ²	1817
		彩条旗围护	m ²	572
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	203
		密目网苫盖	m ²	142
		彩条旗围护	m ²	536
		钢板铺设	m ²	265
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	17
	施工道路区	彩条旗围护	m	221
		密目网苫盖	m ²	470
迁改线路甘肃段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	180
		植生袋装土拆除	m ³	180
		彩条布隔离	m ²	600
		密目网苫盖	m ²	1120
		彩条旗围护	m ²	240
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	100
		密目网苫盖	m ²	150
		彩条旗围护	m ²	80
	施工道路区	彩条旗围护		800
	迁改线路陕西段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³
植生袋装土拆除			m ³	14.43

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量
		措施名称	单位	
		彩条布隔离	m ²	270.4
		密目网苫盖	m ²	473.2
		彩条旗围护	m ²	152.1
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	210
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	141
		植生袋装土拆除	m ³	141
		临时排水沟	m	47
			m ³	5.88
		彩条旗围护		800

3.6.2 各建设工程水土保持措施完成情况

3.6.2.1 换流站工程

(1) 送端宁夏站

1) 工程措施

站区：浆砌石截排水沟 3872m (2748m³)，雨水排水管网 7010m，预制混凝土块护坡 25540m²，集雨池 3 座，八字式排水口 2 座，土地整治 0.22hm²。

进站道路区：浆砌石截排水沟 2860m (821m³)，八字式排水口 3 座，预制混凝土块护坡 6900m²，土地整治 0.12hm²。

施工生产生活区：土地整治 7.47hm²，草方格沙障 6.87hm² (129771m)。

站外供排水设施区：钢筋混凝土排水管 (DN1200) 323m，钢筋混凝土排水管 (DN300) 140m，浆砌石排水沟 105m (315m³)，八字式排水口 2 座，表土剥离 2.84hm²，表土回覆 0.78 万 m³，土地整治 13.68hm²，耕地恢复 6.15hm²，穴状整地 3440 个。

站外电力设施区：表土剥离 0.03hm²，表土回覆 0.0075 万 m³，土地整治 2.83hm²，耕地恢复 0.22hm²。

站外临时堆土区：土地整治 7.33hm²，草方格沙障 4.13hm² (87369m)。

专项设施迁改区：土地整治 5.33hm²，草方格沙障 0.38hm² (8039m)。

2) 植物措施

站区：站前区绿化 0.15hm²，撒播草籽 0.22hm²。

进站道路区：撒播草籽 0.12hm²。

施工生产生活区：撒播草籽 7.47hm²。

站外供排水设施区：加压泵站绿化 0.01hm²，撒播草籽 13.68hm²，栽植苗木 3440 株。

站外电力设施区：撒播草籽 2.83hm²。

站外临时堆土区：撒播草籽 7.33hm²。

专项设施迁改区：撒播草籽 5.33hm²。

3) 临时措施

站区：植生袋装土拦挡 376m (846m³)，密目网苫盖 78000m²，临时排水沟 1285m (174m³)，临时沉沙池 2 座。

进站道路区：密目网苫盖 1200m²。

施工生产生活区：浆砌石排水沟 384m (62m³)，混凝土护坡 4031m³，密目网苫盖 10040m²，临时排水沟 938m (127m³)，临时沉沙池 1 座。

站外供排水设施区：彩条布隔离 45259m²，密目网苫盖 60176m²。

站外电力设施区：彩条布隔离 5169m²，密目网苫盖 5224m²。

站外临时堆土区：植生袋装土拦挡 800m (1800m³)，密目网苫盖 47300m²，临时排水沟 905m (122m³)，临时沉沙池 1 座。

专项设施迁改区：彩条布隔离 2550m²，密目网苫盖 3060m²。

送端宁夏站各防治分区完成的水土保持工程措施量详见表 3.6-4。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-4 送端宁夏站完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位				
送端宁夏站	工程措施	站区	浆砌石截排水沟	m	3872	站区围墙四周	2023.11~2024.12
				m ³	2748		
			雨水排水管网	m	7010	站内道路两侧	2024.1~2025.2
			预制混凝土块护坡	m ²	25540	站区南侧和北侧边坡	2024.4~2025.3
			集雨池	座	3	站区南侧边坡排水沟末端	2024.8~2024.12
			八字式排水口	座	2	站区西侧排水沟末端	2024.8~2024.12
			土地整治	hm ²	0.22	站区围墙外侧扰动区域	2025.4~2025.6
		进站道路区	浆砌石截排水沟	m	2860	进站道路两侧	2023.11~2024.12
				m ³	821		
			八字式排水口	座	3	进站道路排水沟末端	2024.5~2024.6
			预制混凝土块护坡	m ²	6900	进站道路两侧边坡	2024.4~2025.3
		施工生产生活区	土地整治	hm ²	0.12	进站道路两侧扰动区域	2024.8~2024.12
			土地整治	hm ²	7.47	施工生产区扰动区域	2025.9~2025.10
			草方格沙障	hm ²	6.87	施工生产区（A区和B区）扰动区域	2025.10
			m	129771			
		站外供排水设施区	钢筋混凝土排水管 DN1200	m	323	站区西北侧排水管	2023.11~2024.6
			钢筋混凝土排水管 DN300	m	140	站区西北侧排水管	2023.11~2024.6
			浆砌石排水沟	m	105	西北侧排水沟	2024.4~2024.6
				m ³	315		
			八字式排水口	座	2	东侧和西侧排水管末端	2024.7~2024.9
			表土剥离	hm ²	2.84	供排水管线开挖扰动区域	2023.10~2024.3
			表土回覆	万 m ³	0.78	供排水管线开挖扰动区域	2024.1~2024.6
			土地整治	hm ²	13.68	供排水管线扰动区域	2024.4~2024.9
		耕地恢复	hm ²	6.15	供排水管线扰动区域	2024.4~2024.9	
		穴状整地	个	3440	供排水管线植被恢复区域	2024.4~2025.6	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
			措施名称	单位				
		站外电力设施区	表土剥离		hm ²	0.03	站外电力设施开挖扰动区域	2023.10~2024.3
			表土回覆		万 m ³	0.0075	站外电力设施开挖扰动区域	2023.12~2024.3
			土地整治		hm ²	2.83	站外电力设施植被恢复区域	2023.12~2024.9
			耕地恢复		hm ²	0.22	站外电力设施耕地恢复区域	2023.12~2024.9
		站外临时堆土区	土地整治		hm ²	7.33	堆土区施工扰动区域	2024.8~2025.6
			草方格沙障	hm ²	4.13	堆土区施工扰动区域	2024.8~2025.6	
				m	87369			
		专项设施迁改区	土地整治		hm ²	5.33	专项迁改区扰动区域	2023.11~2024.9
			草方格沙障		hm ²	0.38	塔基区风沙区	2024.7~2024.9
		送端宁夏站	植物措施	站区	站前区绿化		hm ²	0.15
撒播草籽	撒播面积				hm ²	0.22	站区围墙外侧扰动区域	2025.5~2025.9
进站道路区	撒播草籽			撒播面积	hm ²	0.12	进站道路两侧扰动区域	2024.8~2024.11
施工生产生活区	撒播草籽			撒播面积	hm ²	7.47	施工生产区扰动区域	2025.10
站外供排水设施区	加压泵站绿化			hm ²	0.01	加压泵站绿化区域	2024.4~2024.5	
	撒播草籽			撒播面积	hm ²	13.68	供排水管线植被恢复区域	2024.8~2025.6
	栽植苗木			株	3440	供排水管线植被恢复区域	2024.8~2025.6	
站外电力设施区	撒播草籽			撒播面积	hm ²	2.83	站外电力设施植被恢复区域	2024.8~2025.6
站外临时堆土区	撒播草籽			撒播面积	hm ²	7.33	站外临时堆土区植被恢复区域	2024.8~2025.6
专项设施迁改区	撒播草籽			撒播面积	hm ²	5.33	专项设施迁改区植被恢复区域	2024.4~2024.10
送端宁夏站	临时措施	站区	植生袋装土拦挡		m	376	临时堆土区域	2023.11~2024.12
					m ³	846	临时堆土区域	2023.11~2024.12
			密目网苫盖		m ²	78000	临时堆土及裸露区域	2023.11~2024.12
			临时排水沟	m	1285	临时堆土及站区四周	2023.11~2024.12	
		m ³		174				
		临时沉沙池			座	2	排水沟末端	2023.11~2024.12
		进站道路区	密目网苫盖		m ²	1200	临时堆土及裸露区域	2023.11~2024.12
		施工生产生活区	浆砌石排水沟		m	384	临建区边坡坡脚	2023.10~2023.12
m ³	62							

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位				
		混凝土护坡	m ³	4031	临建区边坡	2023.10~2023.12	
		密目网苫盖	m ²	10040	临时堆土及裸露区域	2023.11~2024.12	
		临时排水沟	m	938	临时堆土及临建区周围	2023.11~2024.12	
			m ³	127			
		临时沉沙池	座	1	排水沟末端	2023.11~2024.12	
		站外供排水设施区	彩条布隔离	m ²	45259	临时堆土堆料区	2023.11~2024.12
			密目网苫盖	m ²	60176	临时堆土堆料及裸露区域	2023.11~2024.12
		站外电力设施区	彩条布隔离	m ²	5169	临时堆土堆料区	2023.11~2024.12
			密目网苫盖	m ²	5224	临时堆土堆料及裸露区域	2023.11~2024.12
		站外临时堆土区	植生袋装土拦挡	m	800	堆土边坡坡脚	2023.11~2024.12
				m ³	1800		
			密目网苫盖	m ²	47300	临时堆土区顶部及四周	2023.11~2024.12
			临时排水沟	m	905	堆土区周围	2023.11~2024.12
		m ³		122			
		临时沉沙池	座	1	排水沟末端	2023.11~2024.12	
		专项设施迁改区	彩条布隔离	m ²	2550	临时堆土堆料区	2023.11~2024.12
密目网苫盖	m ²		3060	临时堆土堆料及裸露区域	2023.11~2024.12		

(2) 受端湖南站

1) 工程措施

站区: 混凝土截排水沟 2892m, 地下雨水管网 9600m, 框格植草护坡 21793m², 表土剥离 5.25 万 m³(剥离面积 26.23hm²), 表土回覆 5.25 万 m³, 土地整治 8.35hm²。

进站道路区: 混凝土截排水沟 2053.76m, 框格植草护坡 21604m², 表土剥离 1.28 万 m³(剥离面积 4.28hm²), 表土回覆 1.28 万 m³, 土地整治 0.19hm²。

施工生产生活区: 表土剥离 0.96 万 m³(剥离面积 4.81hm²), 表土回覆 0.96 万 m³, 土地整治 4.81hm², 穴状整地 2535 个。

站外临时堆土区: 土地整治 2.67hm², 穴状整地 1395 个。

站外供排水设施区: 钢筋混凝土 DN1600 排水管 1150m, 表土剥离 0.5 万 m³(剥离面积 2.51hm²), 表土回覆 0.5 万 m³, 土地整治 6.75hm²。

站外电力设施区: 表土剥离 0.03 万 m³(剥离面积 0.08hm²), 表土回覆 0.03 万 m³, 土地整治 1.39hm²。

专项设施迁改区: 表土剥离 0.03 万 m³(剥离面积 0.1hm²), 表土回覆 0.03 万 m³, 土地整治 0.33hm²。

2) 植物措施

站区: 站区绿化 7.75hm², 撒播草籽 0.6hm², 植草护坡 2.49hm²。

进站道路区: 撒播草籽 0.19hm²。

施工生产生活区: 撒播草籽 4.09hm², 铺设草皮 0.72hm², 栽植灌木 2535 株。

站外临时堆土区: 撒播草籽 2.67hm², 栽植灌木 1395 株。

站外供排水设施区: 撒播草籽 6.75hm²。

站外电力设施区: : 撒播草籽 1.39hm², 栽植灌木 1666 株。

专项设施迁改区: 撒播草籽 0.33hm²。

3) 临时措施

站区: 植生袋装土拦挡 1935m³, 密目网苫盖 170440m², 临时排水沟 3350m, 临时沉沙池 4 座。

进站道路区: 植生袋装土拦挡 1013m³, 密目网苫盖 28726m²。

第三章 水土保持方案实施情况

施工生产生活区：混凝土排水沟 1000m，植草护坡 2500m²，植生袋装土拦挡 518m³，彩条布隔离 4320m²，密目网苫盖 28920m²，临时排水沟 3188m，临时沉沙池 4 座。

站外临时堆土区：植生袋装土拦挡 1328m³，彩条布隔离 24000m²，密目网苫盖 40020m²，临时排水沟 1381m，临时沉沙池 2 座。

站外供排水设施区：植生袋装土拦挡 9545m³，彩条布隔离 8374m²，密目网苫盖 10049m²。

站外电力设施区：彩条布隔离 783m²，密目网苫盖 812m²，钢板铺垫 200m²，植生袋装土拦挡 149m³，彩旗绳限界 13781m。

专项设施迁改区：彩条布隔离 800m²，密目网苫盖 1000m²，

受端湖南站各防治分区完成的水土保持工程措施量详见表 3.6-5。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-5 受端湖南站完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位				
工程措施	受端湖南站	站区	混凝土截排水沟	m	2892	站区占地范围	2024.4 ~ 2024.5
			地下雨水管网	m	9600	站区占地范围	2024.4 ~ 2024.6
			框格植草护坡	m ²	21793	站区占地范围	2023.11 ~ 2024.6
			表土剥离	hm ²	26.23	站区占地范围	2023.12 ~ 2024.4
			表土回覆	万 m ³	5.25	站内外绿化区域	2024.3 ~ 2025.9
			土地整治	hm ²	8.35	站区占地范围	2024.3 ~ 2025.10
		进站道路区	混凝土截排水沟	m	2053.76	进站道路区占地范围	2024.5 ~ 2024.6
			框格植草护坡	m ²	21604	道路边坡	2023.11 ~ 2024.7
			表土剥离	hm ²	4.28	进站道路区占地范围	2023.10 ~ 2023.11
			表土回覆	万 m ³	1.28	道路边坡	2024.7 ~ 2024.9
			土地整治	hm ²	0.19	道路边坡	2024.10 ~ 2024.12
		施工生产生活区	表土剥离	hm ²	4.81	施工生产生活占地范围	2023.10 ~ 2023.11
			表土回覆	万 m ³	0.96	施工生产生活占地范围	2025.6 ~ 2025.9
			土地整治	hm ²	4.81	施工生产生活占地范围	2025.7 ~ 2025.10
			穴状整地	个	2535	施工生产生活占地范围	2025.7 ~ 2025.10
		站外临时堆土区	土地整治	hm ²	2.67	站外临时堆土占地范围	2025.7 ~ 2025.10
			穴状整地	个	1395	站外临时堆土占地范围	2025.7 ~ 2025.10
		站外供排水设施区	钢筋混凝土排水管 DN1600	m	1150	施工扰动区	2024.1 ~ 2024.12
			八字式排水口	座	0	施工扰动区	/
			表土剥离	hm ²	2.51	施工扰动区	2024.1
			表土回覆	万 m ³	0.5	施工扰动区	2024.12 ~ 2025.2
			土地整治	hm ²	6.75	施工扰动区	2024.12 ~ 2025.2
		站外电力设施区	表土剥离	hm ²	0.08	施工扰动区	2023.10
			表土回覆	万 m ³	0.03	施工扰动区	2023.12
			土地整治	hm ²	1.39	施工扰动区	2024.1
		专项设施迁改区	表土剥离	hm ²	0.1	施工扰动区	2023.10
			表土回覆	万 m ³	0.03	施工扰动区	2023.11

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间		
		措施名称	单位					
			土地整治	hm ²	0.33	施工扰动区	2023.11	
植物措施	受端湖南站	站区	站区绿化	hm ²	7.75	站前区	2025.3~2025.9	
			撒播草籽	hm ²	0.6	站内绿化区域	2025.3~2025.9	
			植草护坡	hm ²	2.49	站区护坡	2024.3~2024.12	
		进站道路区	撒播草籽	hm ²	0.19	道路区护坡	2024.9~2024.12	
		施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	4.09	施工生产生活区	2025.10~2025.12	
			铺设草皮	hm ²	0.72	施工生产生活区	2025.10~2025.12	
			栽植灌木	恢复面积	hm ²	1.69		2025.10~2025.12
		栽植灌木量		株	2535	施工生产生活区	2025.10~2025.12	
		站外临时堆土区	撒播草籽	hm ²	2.67	站外临时堆土区	2025.10~2025.12	
			栽植灌木	恢复面积	hm ²	0.93	站外临时堆土区	2025.10~2025.12
				栽植灌木量	株	1395	站外临时堆土区	2025.10~2025.12
		站外供排水设施区	撒播草籽	hm ²	6.75	站外供排水设施区	2024.12~2025.1	
		站外电力设施区	栽植灌木	株	1666	站外电力设施区	2024.2	
			撒播草籽	hm ²	1.39		2024.2	
		专项设施迁改区	撒播草籽	hm ²	0.33	专项设施迁改区	2023.12	
临时措施	受端湖南站	站区	植生袋装土拦挡	m	860	临时堆土四周	2024.4~2024.9	
				m ³	1935	临时堆土四周	2024.4~2024.9	
			密目网苫盖	m ²	170440	临时堆土顶部及裸露空地	2024.4~2025.9	
			临时排水沟	m	3350	施工场地外围	2024.4~2024.10	
				m ³	452	施工场地外围	2024.4~2024.10	
		临时沉沙池	座	4	临时排水沟末端	2024.4~2024.10		
		进站道路区	植生袋装土拦挡	m	450	道路边坡坡底	2023.10~2024.7	
				m ³	1013	道路边坡坡底	2023.10~2024.7	
			密目网苫盖	m ²	28726	裸露空地	2023.10~2024.7	
		施工生产生活区	混凝土排水沟	m	1000	施工场地外围	2024.3~2025.6	
			框格植草护坡	m ²	0	/	/	
植草护坡	m ²		2500	施工生活区边坡	2023.10			

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位				
		植生袋装土拦挡	m	230	临时堆土四周	2023.10~2025.5	
			m ³	518	临时堆土四周	2023.10~2025.5	
		彩条布隔离	m ²	4320	堆放材料处	2023.10~2025.5	
		密目网苫盖	m ²	28920	施工裸露空地	2023.10~2025.5	
		临时排水沟	m	3188	施工场地外围	2024.3~2025.6	
			m ³	430	施工场地外围	2024.3~2025.6	
		临时沉沙池	座	4	临时排水沟末端	2024.3~2025.6	
		站外临时堆土区	植生袋装土拦挡	m	590	临时堆土四周	2023.10~2025.10
				m ³	1328	临时堆土四周	2023.10~2025.10
			彩条布隔离	m ²	24000	土方堆存区	2023.10~2025.10
			密目网苫盖	m ²	40020	施工裸露区域	2023.10~2025.10
			临时排水沟	m	1381	临时堆土顶部	2023.10~2025.10
	m ³			186	临时堆土顶部	2023.10~2025.10	
	临时沉沙池	座	2	临时排水沟底部	2023.10~2025.10		
	站外供排水设施区	植生袋装土拦挡	m	8838	临时堆土底部	2024.1~2024.12	
			m ³	9545	临时堆土底部	2024.1~2024.12	
		彩条布隔离	m ²	8374	临时堆土区	2024.1~2024.12	
		密目网苫盖	m ²	10049	临时堆土顶部	2024.1~2024.12	
	站外电力设施区	彩条布隔离	m ²	783	临时堆土区	2023.10~2023.12	
		密目网苫盖	m ²	812	临时堆土顶部	2023.10~2023.12	
		钢板铺垫	m ²	200	施工扰动区域	2023.10~2023.12	
		植生袋装土拦挡	m	66	临时堆土底部	2023.10~2023.12	
			m ³	149	临时堆土底部	2023.10~2023.12	
	彩旗绳限界	m	13781	施工区域	2023.10~2023.12		
	专项设施迁改区	彩条布隔离	m ²	800	临时堆土区	2023.10	
		密目网苫盖	m ²	1000	临时堆土顶部	2023.10	

3.6.2.2 接地极极址

(1) 送端接地极极址

1) 工程措施

汇流装置区: 表土剥离 0.06hm^2 。

检修道路区: 表土剥离 0.04hm^2 , 土地整治 2.18hm^2 。

站用外接电源区: 表土剥离 0.06hm^2 , 表土回覆 0.01万 m^3 , 土地整治 0.18hm^2 。

电极电缆区: 表土剥离 3.84hm^2 , 表土回覆 0.79万 m^3 , 土地整治 13.22hm^2 。

2) 植物措施

检修道路区: 撒播草籽 2.18hm^2 , 播种灌木籽 2.18hm^2 。

站用外接电源区: 撒播草籽 0.18hm^2 。

电极电缆区: 撒播草籽 13.22hm^2 , 播种灌木籽 13.22hm^2 。

3) 临时措施

站用外接电源区: 彩条布隔离 400m^2 , 密目网苫盖 300m^2 。

电极电缆区: 植生袋装土拦挡 450m (3446m^3), 彩条布隔离 51716m^2 , 密目网苫盖 63633m^2 。

送端接地极极址各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-6。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-6 送端接地极极址完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间		
		措施名称	单位					
送端 接地极	工程 措施	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.06	施工扰动区	2024.8~2024.10	
		检修道路区	表土剥离	hm ²	0.04	施工扰动区	2024.8~2024.10	
			土地整治	hm ²	2.18	施工扰动区	2025.4~2025.9	
		站用外接电源区	表土剥离	hm ²	0.06	施工扰动区	2024.8~2024.10	
			表土回覆	万 m ³	0.01	施工扰动区	2024.10~2024.12	
			土地整治	hm ²	0.18	施工扰动区	2025.4~2025.9	
		电极电缆区	表土剥离	hm ²	3.84	施工扰动区	2024.8~2025.1	
			表土回覆	万 m ³	0.79			
			土地整治	hm ²	13.22	施工扰动区	2024.10~2025.6	
送端 接地极	植物 措施	检修道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.18	占用林草地区域	2025.4~2025.9
			播种灌木籽	栽植面积	hm ²	2.18	占用林草地区域	2025.4~2025.9
		站用外接电源区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.18	占用林草地区域	2025.4~2025.9
			栽植灌木	栽植面积	hm ²	0.18		
				播种灌木籽	hm ²	0.18	占用林草地区域	2025.4~2025.9
		电极电缆区	栽植灌木	栽植面积	hm ²	13.22	占用林草地区域	2025.4~2025.9
				播种灌木籽	hm ²	13.22	占用林草地区域	2025.4~2025.9
送端 接地极	临时 措施	站用外接电源区	彩条布隔离	m ²	400	临时堆土区顶部及四周		2024.8~2025.3
			密目网苫盖	m ²	300	临时堆土堆料区		2024.8~2025.3
		电极电缆区	植生袋装土拦挡	m	450	临时堆土堆料及裸露区域		2024.8~2025.3
				m ³	3446	临时堆土四周		2024.8~2025.3
			彩条布隔离	m ²	51716	临时堆土堆料区		2024.8~2025.3
			密目网苫盖	m ²	63633	临时堆土堆料及裸露区域		2024.8~2025.3

(2) 受端接地极极址

1) 工程措施

检修道路区：表土剥离 0.01 万 m³（剥离面积 0.03hm²）。

站用外接电源区：表土剥离 0.01 万 m³（剥离面积 0.01hm²），表土回覆 0.01 万 m³，耕地恢复 0.17hm²。

电极电缆区：表土剥离 0.52 万 m³（剥离面积 1.73hm²），表土回覆 0.53 万 m³，耕地恢复 9.51hm²。

2) 临时措施

站用外接电源区：彩条布隔离 133m²，密目网苫盖 160m²。

电极电缆区：植生袋装土拦挡 5872m³，彩条布隔离 41133m²，密目网苫盖 49360m²。

受端接地极极址各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-7。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-7 受端接地极极址完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间		
			措施名称	单位					
工程措施	送端接地极	检修道路区	表土剥离	hm ²	0.03	占用耕地区域	2025.1		
		站用外接电源区	表土剥离	hm ²	0.01	占用耕地区域	2025.1		
			表土回覆	万 m ³	0.01	施工扰动区	2025.3		
			耕地恢复	hm ²	0.17	施工扰动区	2025.4		
		电极电缆区	表土剥离	hm ²	1.73	占用耕地区域	2025.1 ~ 2025.6		
			表土回覆	万 m ³	0.53	施工扰动区	2025.2 ~ 2025.7		
			耕地恢复	hm ²	9.51	施工扰动区	2025.2 ~ 2025.7		
		临时措施	送端接地极	站用外接电源区	彩条布隔离	m ²	133	临时堆土底部	2025.1~2025.2
					密目网苫盖	m ²	160	临时堆土顶部	2025.1~2025.2
电极电缆区	植生袋装土拦挡			m	5437	临时堆土下坡侧	2025.1~2025.6		
				m ³	5872	临时堆土下坡侧	2025.1~2025.6		
	彩条布隔离			m ²	41133	临时堆土底部	2025.1~2025.6		
	密目网苫盖			m ²	49360	临时堆土顶部	2025.1~2025.6		

3.6.2.3 接地极线路

(1) 送端接地极线路

1) 工程措施

塔基区: 浆砌石护坡 489.07m^3 , 表土剥离 1.91hm^2 (4671m^3), 表土回覆 4671m^3 , 土地整治 9.75hm^2 , 耕地恢复 9.42hm^2 , 表土回覆 4671m^3 。

牵张场区: 表土剥离 0.15hm^2 (463m^3), 表土回覆 463m^3 , 土地整治 1.77hm^2 , 耕地恢复 0.78hm^2 。

跨越施工场地: 土地整治 0.48hm^2 , 耕地恢复 0.40hm^2 。

施工道路区: 表土剥离 3.09hm^2 (6179m^3), 表土回覆 6179m^3 , 土地整治 11.28hm^2 , 耕地恢复 3.71hm^2 , 表土回覆 6179m^3 。

2) 植物措施

塔基区: 撒播草籽 9.75hm^2 , 恢复林地 2.71hm^2 , 播种灌木籽 2.71hm^2 。

牵张场区: 撒播草籽 1.77hm^2 , 恢复林地 0.50hm^2 , 播种灌木籽 0.50hm^2 。

跨越施工场地: 撒播草籽 0.48hm^2 。

施工道路区: 撒播草籽 11.28hm^2 , 恢复林地 4.15hm^2 , 播种灌木籽 4.15hm^2 。

3) 临时措施

塔基区: 植生袋装土填筑 6350m^3 , 植生袋装土拆除 6350m^3 , 彩条布隔离 22014m^2 , 密目网苫盖 71245m^2 , 彩条旗围护 25391m^2 , 泥浆沉淀池 57 座。

牵张场区: 彩条布隔离 4351m^2 , 密目网苫盖 949m^2 , 彩条旗围护 19379m^2 , 钢板铺设 3317m^2 。

跨越施工场地: 彩条旗围护 1332m 。

施工道路区: 植生袋装土填筑 4911m^3 , 植生袋装土拆除 4911m^3 , 临时排水沟 2207m (298m^3), 彩条旗围护 24362m , 密目网苫盖 6585m^2 。

送端接地极线路各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-8。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-8 送端接地极线路完成的水土保持措施工程量汇总表

项目区		措施类型		名称	单位	实际完成量	布置位置	实施时间		
工程措施	工程措施	塔基区	浆砌石护坡		m ³	489.07	塔位四周或下坡侧	2024.8~2025.1		
			表土剥离		hm ²	1.91	塔基区基础开挖扰动区域	2023.10~2024.11		
					m ³	4671				
			表土回覆		m ³	4671	植被恢复、耕地恢复区域	2023.11~2024.12		
			土地整治		整治面积	hm ²	9.75	林草地扰动区域	2023.11~2025.10	
					耕地恢复	hm ²	9.42	临时扰动的耕地	2023.11~2025.10	
		表土回覆			m ³	4671	植被恢复、耕地恢复区域	2023.11~2024.12		
		牵张场区		表土剥离		hm ²	0.15	开挖扰动区域	2024.8~2025.6	
						m ³	463			
				表土回覆		m ³	463	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.6	
				土地整治		整治面积	hm ²	1.77	林草地扰动区域	2024.10~2025.10
		耕地恢复	hm ²			0.78	临时扰动的耕地	2024.10~2025.10		
		跨越施工场地		土地整治		整治面积	hm ²	0.48	林草地扰动区域	2024.10~2025.10
						耕地恢复	hm ²	0.40	临时扰动的耕地	2024.10~2025.10
		施工道路区		表土剥离		hm ²	3.09	开挖扰动区域	2023.10~2024.11	
						m ³	6179			
				表土回覆		m ³	6179	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.10	
				土地整治		整治面积	hm ²	11.28	林草地扰动区域	2024.10~2025.10
耕地恢复	hm ²					3.71	临时扰动的耕地	2024.10~2025.10		
表土回覆	m ³	6179	植被恢复、耕地恢复区域			2024.10~2025.10				
工程措施	植物措施	塔基区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	9.75	林草地恢复区域	2024.8~2025.10	
				恢复林地		恢复面积	hm ²	2.71	林草地恢复区域	2024.8~2025.10
						播种灌木籽	hm ²	2.71	林草地恢复区域	2024.8~2025.10
		牵张场区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.77	林草地恢复区域	2024.10~2025.10	
				恢复林地		恢复面积	hm ²	0.5	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
						播种灌木籽	hm ²	0.5	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
		跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.48	林草地恢复区域	2024.10~2025.10		
		施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	11.28	林草地恢复区域	2024.10~2025.10		

第三章 水土保持方案实施情况

项目区		措施类型	名称	单位	实际完成量	布设位置	实施时间	
			恢复林地	防护面积	hm ²	4.15	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
				播种灌木籽	hm ²	4.15	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
工程措施	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	6350	临时堆土四周	2023.10~2024.12	
			植生袋装土拆除	m ³	6350			
			彩条布隔离	m ²	22014	临时堆土区底部	2023.10~2024.12	
			密目网苫盖	m ²	71245	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.4	
			彩条旗围护	m ²	25391	施工区占地周围	2023.10~2024.12	
			泥浆沉淀池	座	57	灌注桩基础开挖区域	2023.11~2024.9	
		牵张场区	彩条布隔离	m ²	4351	设备材料堆放区	2024.8~2025.6	
			密目网苫盖	m ²	949	裸露区域	2024.8~2025.6	
			彩条旗围护	m ²	19379	施工区占地周围	2024.8~2025.6	
			钢板铺设	m ²	3317	裸露区域	2024.8~2025.6	
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	1332	施工区占地周围	2024.8~2025.6	
		施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	4911	临时堆土区及边坡底部	2023.10~2024.12	
			植生袋装土拆除	m ³	4911			
			临时排水沟	m	2207	临时堆土区周围和道路边坡脚处	2024.1~2024.12	
				m ³	298			
			彩条旗围护	m	24362	施工道路两侧	2023.10~2025.3	
密目网苫盖	m ²	6585	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.3				

(2) 受端接地极线路

1) 工程措施

塔基区：浆砌石排水沟 62.5m³，表土剥离 0.41 万 m³ (2.27hm²)，表土回覆 0.41 万 m³，土地整治 26.75hm²，耕地恢复 1.39hm² 穴状整地 67055 个。

牵张场区：表土剥离 0.1 万 m³ (0.33hm²)，表土回覆 0.1 万 m³，土地整治 3.42hm²，耕地恢复 2.4hm²。

跨越施工场地区：土地整治 0.81hm²，耕地恢复 0.19hm²。

施工道路区：表土剥离 0.72 万 m³ (3.6hm²)，表土回覆 0.72 万 m³，土地整治 16.53hm²，耕地恢复 1.22hm²。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 26.75hm²，恢复林地 19.44hm²，栽植灌木 29154 株。

牵张场区：撒播草籽 3.42hm²，恢复林地 3.42hm²，栽植灌木 1026 株，栽植乔木 5472 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 0.81hm²。

施工道路区：撒播草籽 16.53hm²，恢复林地 16.53hm²，栽植灌木 4958 株，栽植乔木 26445 株。

3) 临时措施

塔基区：植生袋装土拦挡 4496m³，彩条布隔离 17937m²，密目网苫盖 16439m²，彩条旗围护 31820m，泥浆沉淀池 40 座。

牵张场区：彩条布隔离 7000m²，密目网苫盖 2016m²，彩条旗围护 5500m，钢板铺设 7200m²。

跨越施工场地区：彩条旗围护 525m，密目网苫盖 6667m²，彩条布隔离 3333m²。

施工道路区：植生袋装土拦挡 3231m³，密目网苫盖 30804m²，彩条旗围护 5400m，临时排水沟 11862m。

受端接地极线路各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-9。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-9 受端接地极线路完成的水土保持措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间		
		措施名称	单位					
工程措施	塔基区	浆砌石排水沟		m	50	塔位上坡侧	2025.4~2025.9	
				m ³	62.5	塔位上坡侧	2025.4~2025.9	
		表土剥离		hm ²	2.27	基坑开挖区	2023.10~2025.2	
				m ³	4100	基坑开挖区	2023.10~2025.2	
		表土回覆		m ³	4100	绿化恢复区域	2023.10~2025.3	
		土地整治		整治面积	hm ²	26.75	绿化恢复区域	2025.4~2025.9
				耕地恢复	hm ²	1.39	占用耕地区域	2025.4~2025.9
				表土回覆	m ³	4100	绿化恢复区域	2023.10~2025.3
		穴状整地		个	29154	绿化恢复区域	2025.4~2025.9	
		牵张场区	表土剥离		hm ²	0.33	施工扰动区	2024.7~2025.8
	m ³				1000	施工扰动区	2024.7~2025.8	
	表土回覆		m ³	1000	绿化恢复区域	2024.8~2025.9		
	土地整治		整治面积	hm ²	3.42	绿化恢复区域	2024.9~2025.9	
			耕地恢复	hm ²	2.4	临时扰动的耕地	2024.9~2025.9	
	穴状整地		个	6498	绿化恢复区域	2024.9~2025.9		
	跨越施工场地	土地整治		整治面积	hm ²	0.81	施工扰动区	2024.8~2024.8
				耕地恢复	hm ²	0.19	临时扰动的耕地	2024.8~2024.8
	施工道路区	表土剥离		hm ²	3.6	施工扰动区	2023.10~2025.2	
				m ³	7200	施工扰动区	2023.10~2025.2	
		表土回覆		m ³	7200	施工扰动区	2025.9	

第三章 水土保持方案实施情况

		土地整治	整治面积	hm ²	16.53	绿化恢复区域	2025.10
			耕地恢复	hm ²	1.22	临时扰动的耕地	2025.10
			表土回覆	m ³	7200	施工扰动区	2025.9
		穴状整地		个	31403	绿化恢复区域	2025.10
植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	26.75	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.12
			撒播量	kg	2140	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.12
		恢复林地	恢复面积	hm ²	19.44	占压林地的塔基区临时占地	2025.9~2025.12
			栽植灌木量	株	29154	占压林地的塔基区临时占地	2025.9~2025.12
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.42	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.12
			撒播量	kg	274	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.12
		恢复林地	恢复面积	hm ²	3.42	占压林地的牵张场地区	2025.9~2025.12
			栽植灌木量	株	1026	占压林地的牵张场地区	2025.9~2025.12
	栽植乔木量	株	5472	占压林地的牵张场地区	2025.9~2025.12		
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.81	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
			撒播量	kg	65	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	16.53	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
			撒播量	kg	1322	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
		恢复林地	恢复面积	hm ²	16.53	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
			栽植灌木量	株	4958	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
			栽植乔木量	株	26445	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.12
临时措施	塔基区	植生袋装土填筑		m ³	4496	临时堆土四周	2023.11~2025.2
		植生袋装土拆除		m ³	4496	临时堆土四周	2023.11~2025.2
		彩条布隔离		m ²	17937	临时堆土区底部	2023.11~2025.2

第三章 水土保持方案实施情况

		密目网苫盖	m ²	16439	临时堆土区顶部及四周	2023.11~2025.2
		彩条旗围护	m	31820	施工区占地周围	2023.11~2025.2
		泥浆沉淀池	座	40	基础开挖区域	2023.11~2025.2
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	7000	临时堆土区底部	2024.8~2025.8
		密目网苫盖	m ²	2016	临时堆土区顶部及四周	2024.8~2025.8
		彩条旗围护	m ²	5500	施工区占地周围	2024.8~2025.8
		钢板铺设	m ²	7200	铺设牵引机和张力机的底部	2024.8~2025.8
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	525	施工区占地周围	2024.8~2025.8
		密目网苫盖	m ²	6667	施工扰动区域	2024.8~2025.8
		彩条布隔离	m ²	3333	施工扰动区域	2024.8~2025.8
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	3231	临时堆土四周	2023.10~2025.9
		植生袋装土拆除	m ³	3231	临时堆土四周	2023.10~2025.9
		临时排水沟	m	11862	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2023.10~2025.9
			m ³	1602	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2023.10~2025.9
		彩条旗围护	m	5400	施工区占地周围	2023.10~2025.9
		密目网苫盖	m ²	30804	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.9

3.6.2.4 直流线路

(1) 直流线路宁夏段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 865.70m^3 ，浆砌石排水沟 695m (469m^3)，消能措施 3m^3 ，表土剥离 10.74hm^2 (28683m^3)，表土回覆 28683m^3 ，草方格沙障 0.56hm^2 (6883m)，土地整治 34.92hm^2 ，耕地恢复 17.87hm^2 ，穴状整地 13410 个。

牵张场区：表土剥离 1.14hm^2 (3441m^3)，表土回覆 3441m^3 ，土地整治 5.17hm^2 ，耕地恢复 8.52hm^2 ，穴状整地 1470 个。

跨越施工场地：土地整治 1.68hm^2 ，耕地恢复 0.96hm^2 。

施工道路区：表土剥离 11.94hm^2 (23879m^3)，表土回覆 23879m^3 ，土地整治 40.56hm^2 ，耕地恢复 15.72hm^2 ，表土回覆 23879m^3 ，穴状整地 28275 个。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 33.47hm^2 ，恢复林地 8.94hm^2 ，栽植灌木量 13410 株。

牵张场区：撒播草籽 5.41hm^2 ，恢复林地 0.98hm^2 ，栽植灌木量 1470 株。

跨越施工场地：撒播草籽 0.96hm^2 。

施工道路区：撒播草籽 40.56hm^2 ，恢复林地 18.85hm^2 ，栽植灌木量 28275 株。

3) 临时措施

塔基区：植生袋装土填筑 16537m^3 ，植生袋装土拆除 16537m^3 ，彩条布隔离 44709m^2 ，密目网苫盖 134653m^2 ，彩条旗围护 42027m^2 ，泥浆沉淀池 26 座。

牵张场区：彩条布隔离 10510m^2 ，密目网苫盖 4083m^2 ，彩条旗围护 27984m^2 ，钢板铺设 9498m^2 。

跨越施工场地：彩条旗围护 2007m 。

施工道路区：植生袋装土填筑 19041m^3 ，植生袋装土拆除 19041m^3 ，临时排水沟 8901m (1202m^3)，彩条旗围护 47860m ，密目网苫盖 39981m^2 。

直流线路宁夏段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-10。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-10 直流线路宁夏段完成的水土保持措施工程量汇总表

项目区	措施类型	名称	单位	实际发生	布设位置	实施时间		
直流线路宁夏段	工程措施	塔基区	浆砌石护坡	m ³	865.7	塔位四周或下坡侧	2024.8~2025.1	
			浆砌石排水沟	m	695	塔位上坡侧	2024.8~2025.6	
				m ³	469			
			消能措施	m ³	3	塔位上坡侧	2024.8~2025.6	
			表土剥离	hm ²	10.74	塔基区基础开挖扰动区域	2023.10~2024.11	
				m ³	28683			
			表土回覆	m ³	28683	植被恢复、耕地恢复区域	2023.11~2024.12	
			草方格沙障	hm ²	0.56	风沙区塔基占地范围	2024.8~2024.12	
				m	6883			
			土地整治	整治面积	hm ²	34.92	林草地扰动区域	2023.11~2025.10
		耕地恢复		hm ²	17.87	临时扰动的耕地	2023.11~2025.10	
		表土回覆		m ³	28683	植被恢复、耕地恢复区域	2023.11~2024.12	
		穴状整地	个	13410	植被恢复区域	2024.10~2025.10		
		牵张场区	表土剥离	hm ²	1.14	开挖扰动区域	2024.8~2025.6	
				m ³	3441			
			表土回覆	m ³	3441	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.6	
			土地整治	整治面积	hm ²	5.17	林草地扰动区域	2024.10~2025.10
				耕地恢复	hm ²	8.52	临时扰动的耕地	2024.10~2025.10
		穴状整地	个	1470	植被恢复区域	2024.10~2025.10		
		跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	1.68	林草地扰动区域	2024.10~2025.10
				耕地恢复	hm ²	0.96	临时扰动的耕地	2024.10~2025.10
		施工道路区	表土剥离	hm ²	11.94	开挖扰动区域	2023.10~2024.11	
				m ³	23879			
			表土回覆	m ³	23879	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.10	
土地整治	整治面积		hm ²	40.56	林草地扰动区域	2024.10~2025.10		
	耕地恢复		hm ²	15.72	临时扰动的耕地	2024.10~2025.10		
	表土回覆		m ³	23879	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.6		
穴状整地	个	28275	植被恢复区域	2024.10~2025.10				

第三章 水土保持方案实施情况

项目区		措施类型	名称		单位	实际发生	布设位置	实施时间
直流线路宁夏段	植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	34.92	林草地恢复区域	2024.8~2025.10
			恢复林地	恢复面积	hm ²	8.94	林地恢复区域	2024.10~2025.10
				栽植灌木量	株	13410		
		牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.17	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.98	林地恢复区域	2024.10~2025.10
				栽植灌木量	株	1470		
		跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.68	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
		施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	40.56	林草地恢复区域	2024.10~2025.10
			恢复林地	防护面积	hm ²	18.85	林地恢复区域	2024.10~2025.10
				灌木	株	28275		
直流线路宁夏段	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑		m ³	16537	临时堆土四周	2023.10~2024.12
			植生袋装土拆除		m ³	16537		
			彩条布隔离		m ²	44709	临时堆土区底部	2023.10~2024.12
			密目网苫盖		m ²	134653	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.4
			彩条旗围护		m ²	42027	施工区占地周围	2023.10~2024.12
			泥浆沉淀池		座	26	灌注桩基础开挖区域	2023.11~2024.9
		牵张场区	彩条布隔离		m ²	10510	设备材料堆放区	2024.8~2025.6
			密目网苫盖		m ²	4083	裸露区域	2024.8~2025.6
			彩条旗围护		m ²	27984	施工区占地周围	2024.8~2025.6
			钢板铺设		m ²	9498	裸露区域	2024.8~2025.6
		跨越施工场地	彩条旗围护		m	2007	施工区占地周围	2024.8~2025.6
		施工道路区	植生袋装土填筑		m ³	19041	临时堆土区及边坡底部	2023.10~2024.12
			植生袋装土拆除		m ³	19041		
			临时排水沟		m	8901	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2024.1~2024.12
					m ³	1202		
			彩条旗围护		m	47860	施工道路两侧	2023.10~2025.3
密目网苫盖			m ²	39981	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.3		

(2) 直流线路甘肃段

1) 工程措施

塔基区:浆砌石护坡 1095m^3 ,浆砌石排水沟 15m (12.41m^3),消能措施 0.18m^3 ,表土剥离 9.12hm^2 (27422m^3),表土回覆 27422m^3 ,土地整治 27.44hm^2 ,耕地恢复 8.70hm^2 ,穴状整地 24585 个。

牵张场区:表土剥离 0.85hm^2 (2594m^3),表土回覆 2594m^3 ,土地整治 2.81hm^2 ,耕地恢复 6.79hm^2 ,穴状整地 3850 个。

跨越施工场地:土地整治 0.50hm^2 ,耕地恢复 0.53hm^2 。

施工道路区:表土剥离 13.40hm^2 (26794m^3),表土回覆 26794m^3 ,土地整治 23.17hm^2 ,耕地恢复 7.88hm^2 ,穴状整地 31500 个。

2) 植物措施

塔基区:撒播草籽 27.44hm^2 ,恢复林地 16.39hm^2 ,栽植灌木量 24585 株。

牵张场区:撒播草籽 2.81hm^2 ,恢复林地 2.56hm^2 ,栽植灌木量 3850 株。

跨越施工场地:撒播草籽 0.50hm^2 。

施工道路区:撒播草籽 23.17hm^2 ,恢复林地 21.00hm^2 ,栽植灌木量 31500 株。

3) 临时措施

塔基区:植生袋装土填筑 13366m^3 ,植生袋装土拆除 13366m^3 ,彩条布隔离 61356m^2 ,密目网苫盖 107361m^2 ,彩条旗围护 31340m^2 ,泥浆沉淀池 4 座。

牵张场区:彩条布隔离 8562m^2 ,密目网苫盖 3366m^2 ,彩条旗围护 26344m^2 ,钢板铺设 11808m^2 。

跨越施工场地:彩条旗围护 750m 。

施工道路区:植生袋装土填筑 23218m^3 ,植生袋装土拆除 23218m^3 ,临时排水沟 6020m (813m^3),彩条旗围护 36317m ,密目网苫盖 28066m^2 。

直流线路甘肃段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-11。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-11 直流线路甘肃段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

项目区	措施类型	名称	单位	实际完成量	布设位置	实施时间		
直流 线路 甘肃 段	工程 措施	塔基区	浆砌石护坡	m ³	1095	塔位四周或下坡侧	2024.8~2025.1	
			浆砌石排水沟	m	15	塔位上坡侧	2024.8~2025.6	
				m ³	12.41			
			消能措施	m ³	0.18	塔位上坡侧	2024.8~2025.6	
			表土剥离	hm ²	9.12	塔基区基础开挖扰动区域	2023.10~2024.11	
				m ³	27422			
			表土回覆	m ³	27422	植被恢复、耕地恢复区域	2023.11~2025.3	
			土地整治	整治面积	hm ²	27.44	林草地扰动区域	2024.7~2025.10
				耕地恢复	hm ²	8.70	临时扰动的耕地	2024.7~2025.10
				表土回覆	m ³	27422	植被恢复、耕地恢复区域	2023.11~2025.3
			穴状整地	个	24585	植被恢复区域	2024.10~2025.10	
			牵张场区	表土剥离	hm ²	0.85	开挖扰动区域	2024.8~2025.6
					m ³	2594		
				表土回覆	m ³	2594	植被恢复、耕地恢复区域	2024.9~2025.6
	土地整治	整治面积		hm ²	2.81	林草地扰动区域	2024.8~2025.10	
		耕地恢复		hm ²	6.79	临时扰动的耕地	2024.8~2025.10	
	穴状整地	个	3850	植被恢复区域	2024.10~2025.10			
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.50	林草地扰动区域	2024.9~2025.10	
			耕地恢复	hm ²	0.53	临时扰动的耕地	2024.9~2025.10	
	施工道路区	表土剥离	hm ²	13.4	开挖扰动区域	2023.10~2024.11		
m ³			26794					
表土回覆		m ³	26794	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.10			

第三章 水土保持方案实施情况

项目区		措施类型	名称		单位	实际完成量	布设位置	实施时间	
直流线路甘肃段			土地整治	整治面积	hm ²	23.17	林草地扰动区域	2024.8~2025.10	
				耕地恢复	hm ²	7.88	临时扰动的耕地	2024.8~2025.10	
				表土回覆	m ³	26794	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.10	
			穴状整地		个	31500	植被恢复区域	2024.10~2025.10	
		植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	27.44	林草地恢复区域	2024.8~2025.6
				恢复林地	恢复面积	hm ²	16.39	林地恢复区域	2024.8~2025.6
					栽植灌木量	株	24585	林地恢复区域	2024.8~2025.6
			牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.81	林草地恢复区域	2024.8~2025.6
				恢复林地	恢复面积	hm ²	2.56	林地恢复区域	2024.10~2025.10
					栽植灌木量	株	3850	林地恢复区域	2024.10~2025.10
跨越施工场地			撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.50	林地恢复区域	2024.10~2025.10	
施工道路区			撒播草籽	撒播面积	hm ²	23.37	林草地恢复区域	2025.4~2025.10	
			恢复林地	防护面积	hm ²	21	林草地恢复区域	2025.4~2025.10	
				灌木	株	31500	林草地恢复区域	2025.4~2025.10	
直流线路甘肃段	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑		m ³	13366	临时堆土四周	2023.10~2024.12	
			植生袋装土拆除		m ³	13366			
			彩条布隔离		m ²	61356	临时堆土区底部	2023.10~2024.12	
			密目网苫盖		m ²	107361	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.4	
			彩条旗围护		m ²	31340	施工区占地周围	2023.10~2024.12	
			泥浆沉淀池		座	4	灌注桩基础开挖区域	2023.11~2024.9	
		牵张场区	彩条布隔离		m ²	8562	设备材料堆放区	2024.8~2025.6	
			密目网苫盖		m ²	3366	裸露区域	2024.8~2025.6	
			彩条旗围护		m ²	26344	施工区占地周围	2024.8~2025.6	

第三章 水土保持方案实施情况

项目区	措施类型	名称	单位	实际完成量	布设位置	实施时间
	跨越施工场地	钢板铺设	m ²	11808	裸露区域	2024.8~2025.6
		彩条旗围护	m	750	施工区占地周围	2024.8~2025.6
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	23218	临时堆土区及边坡底部	2023.10~2024.12
		植生袋装土拆除	m ³	23218		
		临时排水沟	m	6020	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2024.1~2024.12
			m ³	813		
		彩条旗围护	m	36317	施工道路两侧	2023.10~2025.3
		密目网苫盖	m ²	28066	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.3

(3) 直流线路陕西段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 684.53m³，浆砌石挡渣墙 52.61m³，挡水埝 44m³，浆砌石排水沟 194m³（长度 1376.83m），消能措施 28m³，表土剥离 26683m³（剥离面积 13.34hm²），表土回覆 26683m³，土地整治 94.05hm²，耕地恢复 2.68hm²，穴状整地 168986 个。

牵张场区：表土剥离 3905m³（剥离面积 1.30hm²），表土回覆 3905m³，土地整治 10.62hm²，耕地恢复 2.35hm²，穴状整地 30871 个。

跨越施工场地区：土地整治 3.48hm²，耕地恢复 0.19hm²，穴状整地 5519 个。

施工道路区：表土剥离 24722m³（剥离面积 12.36hm²），表土回覆 24722m³，土地整治 47.90hm²，耕地恢复 1.76hm²，穴状整地 157267 个。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 94.05hm²，栽植灌木 119629 株，栽植乔木量 49357 株。

牵张场区：撒播草籽 10.62hm²，栽植灌木 17944 株，栽植乔木量 12927 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 3.48hm²，栽植灌木 1994 株，栽植乔木量 3525 株。

施工道路区：撒播草籽 48.96hm²，栽植灌木 105560 株，栽植乔木量 51707 株。

3) 临时措施

塔基区：植生袋装土填筑 10383m³，植生袋装土拆除 10383m³，彩条布隔离 114796m²，密目网苫盖 146203m²，彩条旗围护 73128m。

牵张场区：彩条布隔离 13505m²，密目网苫盖 2150m²，彩条旗围护 12188m，钢板铺设 17930m²。

跨越施工场地区：彩条旗围护 9141m。

施工道路区：

植生袋装土填筑 21748m³，植生袋装土拆除 21748m³，彩条布隔离 40516m²，密目网苫盖 66651m²，彩条旗围护 210242m，临时排水沟 994m³（长度 7360m）。
直流线路陕西段各防治分区完成的水土保持措施工程量见表 3.6-12。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-12 直流线路陕西段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

省段	措施类型	防治分区	水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
			措施名称	单位				
陕西段	工程措施	塔基区	浆砌石护坡	m ³	684.53	塔位四周或下坡侧	2024.04 ~ 2025.06	
			浆砌石挡渣墙	m ³	52.61	自然山坡或挖方后的缓坡	2024.04 ~ 2025.06	
			挡水埝	m ³	44.00	自然山坡下方	2024.04 ~ 2025.06	
			浆砌石排水沟	m	1376.83	塔位上坡侧	2024.04 ~ 2025.06	
				m ³	194.00		2024.04 ~ 2025.06	
			消能措施	m ³	28.00	排水沟末端	2024.04 ~ 2025.06	
			表土剥离	hm ²	13.34	基坑开挖区	2023.10 ~ 2024.05	
				m ³	26683		2023.10 ~ 2025.06	
			表土回覆	m ³	26683	耕地恢复、绿化恢复区域	2025.02 ~ 2025.06	
			土地整治	整治面积	hm ²	94.05	施工扰动的林草地	2024.10 ~ 2025.06
				耕地恢复	hm ²	2.68	临时扰动的耕地	2024.10 ~ 2025.06
				表土回覆	m ³	26683	耕地恢复、绿化恢复区域	2025.02 ~ 2025.06
			穴状整地	个	168986	绿化恢复区域	2024.10 ~ 2025.11	
		牵张场区	表土剥离	hm ²	3.82	基坑开挖区	2023.11 ~ 2024.05	
				m ³	7630	基坑开挖区	2023.11 ~ 2024.05	
			表土回覆	m ³	7630	耕地恢复、绿化恢复区域	2025.02 ~ 2025.06	
			土地整治	整治面积	hm ²	10.62	施工扰动的林草地	2025.02 ~ 2025.06
				耕地恢复	hm ²	2.35	临时扰动的耕地	2025.02 ~ 2025.06
			穴状整地	个	30871	绿化恢复区域	2025.06 ~ 2025.12	
		跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	3.48	施工扰动的林草地	2025.02 ~ 2025.06
				耕地恢复	hm ²	0.19	临时扰动的耕地	2025.02 ~ 2025.06
			穴状整地	个	5519	绿化乔灌恢复区域	2025.05 ~ 2025.12	
		施工道路区	表土剥离	hm ²	12.36	基坑开挖区	2023.11 ~ 2024.05	
m ³	24722			基坑开挖区	2023.11 ~ 2024.05			

第三章 水土保持方案实施情况

省段	措施类型	防治分区	水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间	
			措施名称	单位				
	植物措施		表土回覆		m ³	24722	耕地恢复、绿化恢复区域	2025.02 ~ 2025.06
			土地整治	整治面积	hm ²	47.90	施工扰动的林草地	2025.02 ~ 2025.06
				耕地恢复	hm ²	1.76	临时扰动的耕地	2025.02 ~ 2025.06
				表土回覆	m ³	24722	耕地恢复、绿化恢复区域	2025.02 ~ 2025.06
			穴状整地		个	157267	绿化恢复区域	2025.06 ~ 2025.11
		塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	94.05	施工占压林草地区域	2025.03 ~ 2025.11
				撒播量	kg	8966		
		恢复林地	恢复林地	恢复面积	hm ²	55.93	施工占压林草地区域	2025.06 ~ 2025.11
				栽植灌木量	株	119629		
				栽植乔木量	株	49357		
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	10.62	施工占压林草地区域	2025.03 ~ 2025.11	
			撒播量	kg	979.18			
	恢复林地	恢复林地	恢复面积	hm ²	10.87	施工占压林草地区域	2025.06 ~ 2025.11	
			栽植灌木量	株	17944			
			栽植乔木量	株	12927			
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.48	施工占压林草地区域	2025.03 ~ 2025.11	
			撒播量	kg	278.40			
	恢复林地	恢复林地	撒播面积	hm ²	2.53	施工占压林草地区域	2025.06 ~ 2025.11	
栽植灌木量			株	1994				
		栽植乔木量	株	3525				
施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	48.96	施工占压林草地区域	2025.03 ~ 2025.11		
		撒播量	kg	4713.45				
恢复林地	恢复林地	防护面积	hm ²	46.90	施工占压林草地区域	2025.06 ~ 2025.11		
		灌木	株	1055660				
		栽植乔木量	株	51707				

第三章 水土保持方案实施情况

省段	措施类型	防治分区	水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间
			措施名称	单位			
	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	10383	临时堆土四周	2023.10~2025.03
			植生袋装土拆除	m ³	10383		
			彩条布隔离	m ²	114796	临时堆土区底部	2023.10~2025.03
			密目网苫盖	m ²	146203	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.03
			彩条旗围护	m	73128	施工区占地周围	2023.10~2025.03
		牵张场区	彩条布隔离	m ²	13505	临时堆土区底部	2024.02~2025.06
			密目网苫盖	m ²	2150	临时堆土区顶部及四周	2024.02~2025.06
			彩条旗围护	m	12188	施工区占地周围	2024.02~2025.06
			钢板铺设	m ²	17930	铺设牵引机和张力机的底部	2024.02~2025.06
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	9141	施工区占地周围	2024.2~2025.06
		施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	21748	临时堆土四周	2023.10~2025.06
			植生袋装土拆除	m ³	21748		
			彩条布隔离	m ²	40516	临时堆土区底部	2023.10~2025.06
			密目网苫盖	m ²	66651	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.06
			彩条旗围护	m	210242	施工区占地周围	2023.10~2025.12
			临时排水沟	m m ³	7360 994	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2023.10~2025.12

(4) 直流线路重庆段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 75.6m³，浆砌石挡渣墙 128m³，混凝土截排水沟 139m³，消能池 24 座，表土剥离 9805m³（剥离面积 5.21hm²），表土回覆 9805m³，土地整治 33.73hm²，耕地恢复 6.25hm²，穴状整地 48490 个。

牵张场区：表土剥离 1210m³（剥离面积 0.47hm²），表土回覆 1210m³，土地整治 5.77hm²，耕地恢复 0.95hm²，穴状整地 12670 个。

跨越施工场地区：土地整治 0.94hm²。

施工道路区：表土剥离 9900m³（剥离面积 3.48hm²），表土回覆 9900m³，土地整治 13.76hm²，耕地恢复 2.45hm²，穴状整地 36081 个。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 33.73hm²，恢复林地：恢复面积 32.95hm²，栽植灌木 21590 株，栽植乔木 26900 株。

牵张场区：撒播草籽 5.77hm²，恢复林地：恢复面积 5.77hm²，栽植灌木 2750 株，栽植乔木 9920 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 0.94hm²。

施工道路区：撒播草籽 13.76hm²，恢复林地：恢复面积 13.45hm²，栽植灌木 1921 株，栽植乔木 34160 株。

3) 临时措施

塔基区：植生袋装土拦挡 4555m³，彩条布隔离 60608m²，密目网（彩条布）苫盖 56900m²，彩条旗围护 28600m，铺设棕垫 400m²。

牵张场区：彩条布隔离 6000m²，密目网（彩条布）苫盖 2160m²，彩条旗围护 6800m，铺设钢板 7900m²。

跨越施工场地区：彩条旗围护 1080m。

施工道路区：植生袋装土拦挡 1260m³，临时排水沟 1200m。

直流线路重庆段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-13。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-13 直流线路重庆段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
直流线路重庆段	工程措施	塔基区	表土剥离	hm ²	5.21	施工扰动区	2023.11-2024.4	
				m ³	9805			
			表土回覆	m ³	9805	耕地恢复、绿化恢复区域	2024.8-2025.9	
			浆砌石护坡	m ³	75.6	塔位四周或下坡侧	2024.6-2024.12	
			浆砌石挡渣墙	m ³	128	自然山坡或挖方后的缓坡	2024.6-2024.12	
			浆砌石截排水沟	m ³	139	塔位上坡侧	2024.6-2024.12	
			消能措施	座	24	排水沟末端	2024.6-2024.12	
			土地整治	hm ²	33.73	施工扰动的林草地	2024.8-2025.9	
			耕地恢复	hm ²	6.25	临时扰动的耕地、园地	2024.8-2025.5	
		穴状整地	个	48490	植物措施补植区域	2025.4-2025.9		
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0.47	施工扰动区	2024.8-2025.3	
				m ³	1210			
			表土回覆	m ³	1210	耕地恢复、绿化恢复区域	2025.3-2025.6	
			土地整治	hm ²	5.77	施工扰动的林草地	2025.3-2025.6	
			耕地恢复	hm ²	0.95	临时扰动的耕地、园地	2025.3-2025.6	
			穴状整地	个	12670	植物措施补植区域	2025.3-2025.6	
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.94	施工扰动的林草地	2025.3-2025.6	
		施工道路区	表土剥离	hm ²	3.48	施工扰动区	2023.11-2024.4	
				m ³	9900			
			表土回覆	m ³	9900	耕地恢复、绿化恢复区域	2024.8-2025.9	
			土地整治	hm ²	13.76	施工扰动的林草地	2024.8-2025.9	
			耕地恢复	hm ²	2.45	临时扰动的耕地、园地	2024.8-2025.5	
			穴状整地	个	36081	施工扰动的林草地	2024.8-2025.9	
		植物措施	塔基区	恢复林地	灌木(株)	21590	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2024.10-2025.8
					乔木(株)	26900	施工扰动区域栽植黄栌等乔木	2024.10-2025.8
				播撒草籽	hm ²	33.73	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.8

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
		措施类型	单位				
	牵张场区	恢复林地	灌木（株）	2750	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2024.10-2025.6	
			乔木（株）	9920	施工扰动区域栽植黄栌等乔木	2024.10-2025.6	
		播撒草籽	hm ²	5.77	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.6	
		跨越施工场地	播撒草籽	hm ²	0.94	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.6
		施工道路	恢复林地	灌木（株）	1921	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2024.10-2025.8
				乔木（株）	34160	施工扰动区域栽植黄栌等乔木	2024.10-2025.8
			播撒草籽	hm ²	13.76	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.8
	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	4555	施工区占地周围	2023.11-2025.4
			植生袋装土拆除	m ³	4555	临时堆土区	2023.11-2025.4
			彩条布隔离	m ²	60608	建筑材料堆放区	2023.11-2025.4
			密目网苫盖	m ²	56900	临时堆土区顶部及四周	2023.11-2025.4
			彩条旗围护	m	28600	临时堆土区外侧	2023.11-2025.4
			铺设棕垫	m ²	400	施工设备占压区	2023.11-2025.4
		牵张场区	彩条布隔离	m ²	6000	建筑材料堆放区	2024.6-2025.6
			密目网苫盖	m ²	2160	临时堆土区顶部及四周	2024.6-2025.6
			彩条旗围护	m	6800	施工区占地周围	2024.6-2025.6
			铺设钢板	m ²	7900	重型机械	2024.6-2025.6
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	1080	施工区占地周围	2024.6-2025.6
		施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	1260	施工区占地周围	2023.11-2025.6
			植生袋装土拆除	m ³	1260	临时堆土区	2023.11-2025.6
临时排水沟			m	1200	道路一侧	2023.11-2025.6	
	m ³	162					

(5) 直流线路湖北段

1) 工程措施

塔基区: 表土剥离 15456m³ (剥离面积 7.73hm²) , 表土回覆 15456m³ , 土地整治 52.98hm² , 耕地恢复 5.62hm² , 浆砌石挡渣墙 316m³ , 浆砌石护坡 369m³ , 浆砌石截(排)水沟(含消能措施) 354m³ , 消能池 14 座, 穴状整地 33745 个。

牵张场区: 表土剥离 2600m³ (剥离面积 0.88hm²) , 表土回覆 2600 万 m³ , 土地整治 10.05hm² , 耕地恢复 0.71hm² , 穴状整地 19600 个。

跨越施工场地区: 土地整治 2.84hm²。

施工道路区: 表土剥离 23280m³ (剥离面积 11.64hm²) , 表土回覆 23280m³ , 耕地恢复 7.39hm² , 土地整治 27.33m² , 穴状整地 69010 个。

2) 植物措施

塔基区: 栽植灌木 33745 株, 撒播草籽 52.98hm²。

牵张场区: 栽植灌木 11350 株, 栽植乔木 8250 株, 撒播草籽 10.05hm²。

跨越施工场地区: 撒播草籽 2.84hm²。

施工道路区: 栽植灌木 62087 株, 栽植乔木 6923 株, 撒播草籽 27.33hm²。

3) 临时措施

塔基区: 彩条旗围护 48957m, 彩条布隔离 55578m² , 密目网(彩条布)苫盖 72447m² , 植生袋装土拦挡 6090m³。

牵张场区: 彩条旗围护 13000m, 彩条布隔离 9540m² , 密目网(彩条布)苫盖 2000m² , 铺设钢板 13400m²。

跨越施工场地区: 彩条旗围护 2820m。

施工道路区: 植生袋装土拦挡 3130m³。临时排水沟长度 100m(工程量 15m³)。直流线路湖北段各防治分区完成的水土保持措施工程量见表 3.6-14。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-14 直流线路湖北段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
直流线路湖北段	工程措施	塔基区	表土剥离	hm ²	7.73	施工扰动区	2023.11-2024.4	
				m ³	15456			
			表土回覆	m ³	15456	耕地恢复、绿化恢复区域		2024.8-2025.9
			浆砌石护坡	m ³	369	塔位四周或下坡侧		2024.6-2024.12
			浆砌石挡渣墙	m ³	316	自然山坡或挖方后的缓坡		2024.6-2024.12
			浆砌石截排水沟	m ³	354	塔位上坡侧		2024.6-2024.12
			消能池	座	14	排水沟末端		2024.6-2024.12
			土地整治	hm ²	52.98	施工扰动的林草地		2024.8-2025.9
			耕地恢复	hm ²	5.62	临时扰动的耕地、园地		2024.8-2025.5
		穴状整地	个	33745	植物措施补植区域	2025.4-2025.9		
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0.88	施工扰动区	2024.8-2025.3	
				m ³	2600			
			表土回覆	m ³	2600	耕地恢复、绿化恢复区域		2025.3-2025.6
			土地整治	hm ²	10.05	施工扰动的林草地		2025.3-2025.6
			耕地恢复	hm ²	0.71	临时扰动的耕地、园地		2025.3-2025.6
			穴状整地	个	19600	植物措施补植区域		2025.3-2025.6
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	2.84	施工扰动的林草地	2025.3-2025.6	
		施工道路区	表土剥离	hm ²	11.64	施工扰动区	2023.11-2024.4	
				m ³	23280			
			表土回覆	m ³	23280	耕地恢复、绿化恢复区域		2024.8-2025.9
			土地整治	hm ²	27.33	施工扰动的林草地		2024.8-2025.9
			耕地恢复	hm ²	7.39	临时扰动的耕地、园地		2024.8-2025.5
			穴状整地	个	69010	植物措施补植区域		2024.8-2025.5
		植物措施	塔基区	恢复林地	灌木(株)	33745	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2024.10-2025.8
				播撒草籽	hm ²	52.98	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.8
			牵张场区	恢复林地	灌木(株)	11350	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2024.10-2025.6

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
		措施类型	单位				
临时措施	跨越施工场地		乔木 (株)	8250	施工扰动区域栽植黄栌等乔木	2024.10-2025.6	
		播撒草籽	hm ²	10.05	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.6	
		播撒草籽	hm ²	2.84	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.6	
		施工道路	恢复林地	灌木 (株)	62087	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2024.10-2025.8
				乔木 (株)	6923	施工扰动区域栽植黄栌等乔木	2024.10-2025.8
			播撒草籽	hm ²	27.33	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2024.10-2025.8
	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	6090	施工区占地周围	2023.11-2025.4	
			m ³	6090	临时堆土区	2023.11-2025.4	
			彩条布隔离	m ²	55578	建筑材料堆放区	2023.11-2025.4
			密目网苫盖	m ²	72447	临时堆土区顶部及四周	2023.11-2025.4
			彩条旗围护	m	48957	临时堆土区外侧	2023.11-2025.4
		牵张场区	彩条布隔离	m ²	9540	建筑材料堆放区	2024.5-2025.6
			密目网苫盖	m ²	2000	临时堆土区顶部及四周	2024.5-2025.6
			彩条旗围护	m	13000	施工区占地周围	2024.5-2025.6
			铺设钢板	m ²	13400	重型机械	2024.5-2025.6
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	2820	施工区占地周围	2024.5-2025.6
		施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	3130	施工区占地周围	2023.11-2025.6
				m ³	3130	临时堆土区	2023.11-2025.6
			临时排水沟	m	100	道路一侧	2023.11-2025.6
				m ³	15		

(6) 直流线路湖南段

1) 工程措施

塔基区: 浆砌石护坡 2257m³, 浆砌石挡渣墙 2377m³, 浆砌石排水沟 1288m, 消能措施 3.8m³, 表土剥离 3.3 万 m³ (剥离面积 18.3hm²), 表土回覆 3.3 万 m³, 土地整治 110.2hm², 耕地恢复 11.82hm², 穴状整地 104716 个。

牵张场区: 表土剥离 0.64 万 m³ (剥离面积 2.13hm²), 表土回覆 0.64 万 m³, 土地整治 22.84hm², 耕地恢复 8.01hm², 穴状整地 71730 个。

跨越施工场地区: 土地整治 5.75hm², 耕地恢复 8.52hm²。

施工道路区: 表土剥离 4.1 万 m³ (剥离面积 20.5hm²), 表土回覆 4.1 万 m³, 土地整治 51.44hm², 耕地恢复 14.73hm², 穴状整地 97739 个。

2) 植物措施

塔基区: 撒播草籽 110.2hm², 恢复林地 69.81, 栽植灌木 104716 株。

牵张场区: 撒播草籽 22.83hm², 恢复林地 22.83, 栽植灌木 7974 株, 栽植乔木 63756 株。

跨越施工场地区: 撒播草籽 5.75hm²。

施工道路区: 撒播草籽 51.44hm², 恢复林地 51.44, 栽植灌木 15433 株, 栽植灌木 82306 株。

3) 临时措施

塔基区: 植生袋装土拦挡 21049m³, 彩条布隔离 103521m², 密目网苫盖 124345m², 彩条旗围护 89005m, 泥浆沉淀池 72 座。

牵张场区: 彩条布隔离 103521m², 密目网苫盖 12789m², 彩条旗围护 89005m, 钢板铺设 34860m², 金属围栏 2860m。

跨越施工场地: 彩条旗围护 5838m, 密目网苫盖 95133m², 彩条布隔离 47567m², 金属围栏 200m。

施工道路区: 植生袋装土拦挡 47329m³, 临时排水沟 33052m, 彩条旗围护 25057m, 钢板铺设 47010m², 密目网苫盖 139212m², 彩条布隔离 92807m²。

直流线路湖南段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-15。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-15 直流线路湖南段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区		水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间		
		措施名称	单位					
工程措施	塔基区	浆砌石护坡		m ³	2257	塔基区	2025.5~2025.9	
		浆砌石挡渣墙		m ³	2377	塔基区	2025.5~2025.9	
		浆砌石排水沟		m	1288	塔基区	2024.5~2025.9	
				m ³	580.64	塔基区	2024.5~2025.9	
		消能措施		m ³	3.8	塔基区	2024.5~2025.9	
		表土剥离		hm ²	18.3	基坑开挖区	2023.10~2025.2	
				m ³	33000	基坑开挖区	2023.10~2025.2	
		表土回覆		m ³	33000	绿化恢复区域	2023.10~2025.3	
		土地整治		整治面积	hm ²	110.2	绿化恢复区域	2025.4~2025.9
				耕地恢复	hm ²	11.82	临时扰动的耕地	2025.4~2025.9
	表土回覆			m ³	47900	绿化恢复区域	2023.10~2025.3	
	穴状整地		个	104716	绿化恢复区域	2025.4~2025.9		
	牵张场区	表土剥离		hm ²	2.13	施工扰动区	2024.7~2025.8	
				m ³	0.64	施工扰动区	2024.7~2025.8	
		表土回覆		m ³	0.64	施工扰动区	2024.8~2025.9	
		土地整治		整治面积	hm ²	22.84	施工扰动区	2024.9~2025.9
				耕地恢复	hm ²	8.01	临时扰动的耕地	2024.9~2025.9
		穴状整地		个	71730	绿化恢复区域	2024.9~2025.9	
	跨越施工场地	土地整治		整治面积	hm ²	5.75	施工扰动区	2024.8~2025.8
				耕地恢复	hm ²	8.52	临时扰动的耕地	2024.8~2025.8
施工道路区	表土剥离		hm ²	20.5	施工扰动区	2023.10~2025.2		

第三章 水土保持方案实施情况

				m ³	41000	施工扰动区	2023.10~2025.2
		表土回覆		m ³	41000	绿化恢复区域	2025.9
		土地整治	整治面积	hm ²	51.44	施工扰动区	2025.10
			耕地恢复	hm ²	14.73	临时扰动的耕地	2025.10
			表土回覆	m ³	183200	绿化恢复区域	2025.9
		穴状整地		个	97739	绿化恢复区域	2025.10
植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	110.2	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.10
			撒播量	kg	8817	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.10
		恢复林地	恢复面积	hm ²	69.81	占压林地的塔基区临时占地	2025.9~2025.10
			栽植灌木量	株	104716	占压林地的塔基区临时占地	2025.9~2025.10
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	22.83	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.10
			撒播量	kg	1826	占压林草地的施工场地	2025.9~2025.10
		恢复林地	恢复面积	hm ²	22.83	占压林地的牵张场地区	2025.9~2025.10
			栽植灌木量	株	7974	占压林地的牵张场地区	2025.9~2025.10
			栽植乔木量	株	63756	占压林地的牵张场地区	2025.9~2025.10
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.75	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.10
			撒播量	kg	460	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.10
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	51.44	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.10
			撒播量	kg	4116	占压林草地的施工扰动区	2025.9~2025.10
		恢复林地	恢复面积	hm ²	51.44	占压林地的施工扰动区	2025.9~2025.10
			栽植灌木量	株	15433	占压林地的施工扰动区	2025.9~2025.10
栽植乔木量			株	82306	占压林地的施工扰动区	2025.9~2025.10	
临时措	塔基区	植生袋装土填筑		m ³	21049	临时堆土四周	2023.11~2025.2

第三章 水土保持方案实施情况

施		植生袋装土拆除	m ³	21049	临时堆土四周	2023.11~2025.2
		彩条布隔离	m ²	103521	临时堆土区底部	2023.11~2025.2
		密目网苫盖	m ²	124345	临时堆土区顶部及四周	2023.11~2025.2
		彩条旗围护	m	89005	施工区占地周围	2023.11~2025.2
		泥浆沉淀池	座	72	基础开挖区域	2023.11~2025.2
		铺设棕垫	m ²	0	/	/
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	37010	临时堆土区底部	2024.8~2025.8
		密目网苫盖	m ²	12789	临时堆土区顶部及四周	2024.8~2025.8
		彩条旗围护	m	22053	施工区占地周围	2024.8~2025.8
		钢板铺设	m ²	34860	铺设牵引机和张力机的底部	2024.8~2025.8
		金属围栏	m	2860	施工区占地周围	2024.8~2025.8
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	5838	施工区占地周围	2024.8~2025.8
		密目网苫盖	m ²	95133	施工扰动区域	2024.8~2025.8
		彩条布隔离	m ²	47567	施工扰动区域	2024.8~2025.8
		金属围栏	m	200	施工区占地周围	2024.8~2025.8
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	47329	临时堆土四周	2023.10~2025.9
		植生袋装土拆除	m ³	47329	临时堆土四周	2023.10~2025.9
		临时排水沟	m	33052	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2023.10~2025.9
			m ³	4462	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2023.10~2025.9
		彩条旗围护	m	25057	施工区占地周围	2023.10~2025.9
		钢板铺设	m ²	47010	施工扰动区域	2023.10~2025.9
		密目网苫盖	m ²	139212	临时堆土区顶部及四周	2023.10~2025.9
		彩条布隔离	m ²	92807	施工扰动区域	2023.10~2025.9

3.6.2.5 迁改线路

(1) 迁改线路宁夏段

a) 工程措施

塔基区: 表土剥离 0.07hm^2 (162m^3), 表土回覆 162m^3 , 土地整治 0.81hm^2 , 耕地恢复 0.34hm^2 , 穴状整地 1095 个。

牵张场区: 表土剥离 0.03hm^2 (75m^3), 表土回覆 75m^3 , 土地整治 0.25hm^2 , 耕地恢复 0.11hm^2 , 穴状整地 375 个。

跨越施工场地: 土地整治 0.04hm^2 。

施工道路区: 土地整治 0.15hm^2 , 耕地恢复 0.08hm^2 , 穴状整地 285 个。

b) 植物措施

塔基区: 撒播草籽 0.81hm^2 , 恢复林地 0.72hm^2 , 栽植灌木量 1095 株。

牵张场区: 撒播草籽 0.25hm^2 , 恢复林地 0.25hm^2 , 栽植灌木量 375 株。

跨越施工场地: 撒播草籽 0.04hm^2 。

施工道路区: 撒播草籽 0.15hm^2 , 恢复林地 0.15hm^2 , 栽植灌木量 285 株。

c) 临时措施

塔基区: 植生袋装土填筑 147m^3 , 植生袋装土拆除 147m^3 , 彩条布隔离 1384m^2 , 密目网苫盖 1817m^2 , 彩条旗围护 572m^2 。

牵张场区: 彩条布隔离 203m^2 , 密目网苫盖 142m^2 , 彩条旗围护 536m^2 , 钢板铺设 265m^2 。

跨越施工场地: 彩条旗围护 17m。

施工道路区: 彩条旗围护 221m, 密目网苫盖 470m^2 。

迁改线路宁夏段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-16。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-16 迁改线路宁夏段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位					
迁改线路宁夏段	工程措施	塔基区	表土剥离	hm ²	0.07	塔基区基础开挖扰动区域	2024.5~2024.8	
				m ³	162			
			表土回覆	m ³	162	植被恢复、耕地恢复区域	2024.7~2024.12	
			土地整治	整治面积	hm ²	0.81	林草地扰动区域	2024.8~2025.6
				耕地恢复	hm ²	0.34	临时扰动的耕地	2024.8~2025.6
				表土回覆	m ³	162	植被恢复、耕地恢复区域	2024.7~2024.12
			穴状整地	个	1095	植被恢复区域	2024.8~2025.6	
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0.03	开挖扰动区域	2024.8~2024.12	
				m ³	75			
			表土回覆	m ³	75	植被恢复、耕地恢复区域	2024.10~2025.6	
			土地整治	整治面积	hm ²	0.25	林草地扰动区域	2024.10~2025.6
				耕地恢复	hm ²	0.11	临时扰动的耕地	2024.10~2025.6
			穴状整地	个	375	植被恢复区域	2024.10~2025.6	
		跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.04	林草地扰动区域	2024.10~2025.6
		施工道路区	土地整治	整治面积	hm ²	0.15	林草地扰动区域	2024.10~2025.6
耕地恢复	hm ²			0.08	临时扰动的耕地	2024.10~2025.6		
穴状整地	个		285	植被恢复区域	2024.10~2025.6			
迁改线路	植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.81	林草地恢复区域	2024.8~2025.6
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.72	林地恢复区域	2024.8~2025.6
		栽植灌木量		株	1095	林地恢复区域	2024.8~2025.6	
		牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.25	林草地恢复区域	2024.10~2025.6

第三章 水土保持方案实施情况

宁夏段		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.25	林草地恢复区域	2024.10~2025.6	
			栽植灌木量	株	375	林草地恢复区域	2024.10~2025.6	
		跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.04	林草地恢复区域	2024.10~2025.6
		施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.15	林草地恢复区域	2024.10~2025.6
			恢复林地	防护面积	hm ²	0.15	林地恢复区域	2024.10~2025.6
				灌木	株	285	林地恢复区域	2024.10~2025.6
迁改线路宁夏段	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	147	临时堆土四周	2024.5~2024.8	
			植生袋装土拆除	m ³	147			
			彩条布隔离	m ²	1384	临时堆土区底部	2024.5~2024.8	
			密目网苫盖	m ²	1817	临时堆土区顶部及四周	2024.5~2024.8	
			彩条旗围护	m ²	572	施工区占地周围	2024.5~2024.8	
		牵张场区	彩条布隔离	m ²	203	设备材料堆放区	2024.8~2025.3	
			密目网苫盖	m ²	142	裸露区域	2024.8~2025.3	
			彩条旗围护	m ²	536	施工区占地周围	2024.8~2025.3	
			钢板铺设	m ²	265	裸露区域	2024.8~2025.3	
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	17	施工区占地周围	2024.8~2025.3	
		施工道路区	彩条旗围护	m	221	施工道路两侧	2024.5~2024.10	
			密目网苫盖	m ²	470	临时堆土区顶部及四周	2024.5~2024.10	

(2) 迁改线路甘肃段

a) 工程措施

塔基区：表土剥离 0.02hm^2 (40m^3)，表土回覆 40m^3 ，土地整治 0.14hm^2 ，穴状整地 210 个。

牵张场区：表土剥离 0.01hm^2 (3.0m^3)，表土回覆 3.0m^3 ，土地整治 0.07hm^2 ，穴状整地 90 个。

施工道路区：土地整治 0.03hm^2 。

b) 植物措施

塔基区：撒播草籽 0.14hm^2 ，恢复林地 0.14hm^2 ，栽植灌木量 210 株。

牵张场区：撒播草籽 0.07hm^2 ，恢复林地 0.07hm^2 ，栽植灌木量 90 株。

施工道路区：撒播草籽 0.03hm^2 ，恢复林地 0.03hm^2 ，栽植灌木量 45 株。

c) 临时措施

塔基区：植生袋装土填筑 180m^3 ，植生袋装土拆除 180m^3 ，彩条布隔离 600m^2 ，密目网苫盖 1120m^2 ，彩条旗围护 240m^2 。

牵张场区：彩条布隔离 100m^2 ，密目网苫盖 150m^2 ，彩条旗围护 80m^2 。

施工道路区：彩条旗围护 800m 。

迁改线路甘肃段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-17。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-17 迁改线路甘肃段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区		水土流失防治措施			实际完成量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位					
迁改线路甘肃段	工程措施	塔基区	表土剥离	hm ²	0.02	塔基区基础开挖扰动区域	2024.5~2024.8	
				m ³	40			
			表土回覆	m ³	40	植被恢复、耕地恢复区域		
			土地整治	整治面积	hm ²	0.14		林草地扰动区域
			穴状整地	个	210	植被恢复区域		
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0.01	开挖扰动区域	2024.8~2024.12	
				m ³	3			
			表土回覆	m ³	3	植被恢复、耕地恢复区域		
			土地整治	整治面积	hm ²	0.07		林草地扰动区域
			穴状整地	个	90	植被恢复区域		
		施工道路区	土地整治	整治面积	hm ²	0.03	林草地扰动区域	2024.10~2025.6
			穴状整地	个	45	植被恢复区域	2024.10~2025.6	
迁改线路甘肃段	植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.14	林草地恢复区域	2024.8~2024.12
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.14	林地恢复区域	2024.8~2024.12
				栽植灌木量	株	210	林草地恢复区域	2024.8~2024.12
		牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.07	林草地恢复区域	2024.10~2024.12
			恢复林地	恢复面积	hm ²	0.07	林地恢复区域	2024.10~2024.12
				栽植灌木量	株	90	林草地恢复区域	2024.10~2024.12
		施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.03	林草地恢复区域	2024.10~2024.12
			恢复林地	防护面积	hm ²	0.03	林地恢复区域	2024.10~2024.12
		灌木		株	45	林草地恢复区域	2024.10~2024.12	

第三章 水土保持方案实施情况

迁改线路甘肃段	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	180	临时堆土四周	2024.3~2024.7
			植生袋装土拆除	m ³	180		
			彩条布隔离	m ²	600	临时堆土区底部	2024.3~2024.7
			密目网苫盖	m ²	1120	临时堆土区顶部及四周	2024.3~2024.7
			彩条旗围护	m ²	240	施工区占地周围	2024.3~2024.7
		牵张场区	彩条布隔离	m ²	100	设备材料堆放区	2024.7~2025.9
			密目网苫盖	m ²	150	裸露区域	2024.7~2025.9
			彩条旗围护	m ²	80	施工区占地周围	2024.7~2025.9
		施工道路区	彩条旗围护	m	800	施工道路两侧	2024.3~2024.10

(3) 迁改线路陕西段

a) 工程措施

塔基区: 表土剥离 0.01hm^2 (23.4m^3), 表土回覆 23.4m^3 , 土地整治 0.13hm^2 。

跨越施工场地: 土地整治 0.04hm^2 。

施工道路区: 表土剥离 0.07hm^2 (141m^3), 表土回覆 141m^3 , 土地整治 0.47hm^2 , 穴状整地 705 个。

b) 植物措施

塔基区: 撒播草籽 0.13hm^2 , 恢复林地 0.13hm^2 , 栽植灌木 195 株。

跨越施工场地区: 撒播草籽 0.04hm^2 。

施工道路区: 撒播草籽 0.47hm^2 , 恢复林地 0.47hm^2 , 栽植灌木 705 株。

c) 临时措施

塔基区: 植生袋装土填筑 14.43m^3 , 植生袋装土拆除 14.43m^3 , 彩条布隔离 270.4m^2 , 密目网苫盖 473.2m^2 , 彩条旗围护 152.1m 。

跨越施工场地区: 彩条旗围护 210m 。

施工道路区: 植生袋装土填筑 141m^3 , 植生袋装土拆除 141m^3 , 临时排水沟 5.2m (挖方 0.65m^3)。

迁改线路陕西段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.6-18。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-18 迁改线路陕西段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区		水土流失防治措施			实际工程量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位					
迁改线路陕西段	工程措施	塔基区	表土剥离		hm ²	0.01	基坑开挖区	2024.03 ~ 2024.05
					m ³	23.4	基坑开挖区	2024.03 ~ 2024.05
			表土回覆		m ³	23.4	耕地恢复、绿化恢复区域	2024.04 ~ 2024.06
			土地整治	整治面积	hm ²	0.13	施工扰动的林草地	2024.06 ~ 2024.08
				表土回覆	m ³	23.4	耕地恢复、绿化恢复区域	2024.04 ~ 2024.06
			穴状整地		个	195	绿化恢复区域	2024.06 ~ 2024.08
		跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.04	施工扰动的林草地	2024.06 ~ 2024.08
		施工道路区	表土剥离		hm ²	0.07	基坑开挖区	2024.03 ~ 2024.05
					m ³	141	基坑开挖区	2024.03 ~ 2024.05
			表土回覆		m ³	141	耕地恢复、绿化恢复区域	2024.04 ~ 2024.06
			土地整治	整治面积	hm ²	0.47	施工扰动的林草地	2024.06 ~ 2024.08
				表土回覆	m ³	141	耕地恢复、绿化恢复区域	2024.06 ~ 2024.08
			穴状整地		个	705	绿化恢复区域	2024.06 ~ 2024.08
		迁改线路陕西段	植物措施	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.13
撒播量	kg					10.4		
恢复林地	恢复面积				hm ²	0.13	施工占压林草地区域	
	栽植灌木量				株	195		
跨越施工场地	撒播草籽			撒播面积	hm ²	0.04	施工占压林草地区域	2024.06 ~ 2024.08
				撒播量	kg	3.68		
施工道路区	撒播草籽			撒播面积	hm ²	0.47	施工占压林草地区域	2024.06 ~ 2024.08
				撒播量	kg	37.6		
	恢复林地			防护面积	hm ²	0.47	施工占压林草地区域	
				灌木	株	705		
迁改线路陕西段	临时措施	塔基区	植生袋装土填筑		m ³	14.43	临时堆土四周	2024.03 ~ 2024.05

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
		措施名称	单位				
			植生袋装土拆除	m ³	14.43		
			彩条布隔离	m ²	270.4	临时堆土区底部	2024.03 ~ 2024.06
			密目网苫盖	m ²	473.2	临时堆土区顶部及四周	2024.03 ~ 2024.06
			彩条旗围护	m ²	152.1	施工区占地周围	2024.03 ~ 2024.06
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	210	施工区占地周围	2024.03 ~ 2024.06
		施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	141	临时堆土四周	2024.03 ~ 2024.06
			植生袋装土拆除	m ³	141		
			临时排水沟	m	5.2	临时堆土区周围和道路边坡坡脚处	2024.03 ~ 2024.06
			m ³	0.65			

3.6.3 方案设计与完成的水土保持工程量变化分析

本项目水土保持措施完成量较水土保持方案变化情况详见表 3.5-19~3.5-21。

完成的水土保持措施工程量较水土保持方案的工程量变化主要原因有：

3.6.3.1 工程措施

(1) 换流站工程

1) 送端宁夏站

①站区：由于站区调整竖向布置，优化了站区平面布设，浆砌石截排水沟较水土保持方案减少 38m^3 ，雨水排水管网、预制混凝土块护坡分别增加 257m 、 4572m^2 。

集雨池、八字式排水口、土地整治工程量与水土保持方案一致。

②进站道路区：浆砌石截排水沟、预制混凝土块护坡工程量相比水土保持方案分别减少 37m^3 、 2250m^2 ，主要原因是方案设计进站道路两侧沿线全部布设浆砌石截排水沟及预制混凝土护坡，实际施工过程中，由于施工生产生活区 A、B 紧邻进站道路布设，且场平后标高与进站道路相协调，因此施工生产生活区 A、B 区与进站道路衔接处无需设置浆砌石截排水沟和预制混凝土块护坡，工程量相应减少。

③施工生产生活区：土地整治面积较水土保持方案减少了 0.85hm^2 ，这是由于国网宁夏超高压公司 800kV 中宁换流站站区配套设施建设项目需要，将本工程修建的临时施工生产生活 C 区移交作为对方工程办公区继续使用，移交后该区域水土流失防治责任由国网宁夏超高压公司负责。

草方格沙障工程量与水土保持方案一致。

④站外供排水管线区：钢筋混凝土排水管较水土保持方案减少 159m ，浆砌石排水沟较水土保持方案分别减少 15m ，主要原因是施工图阶段优化了排水管线布设，钢筋混凝土排水管线长度相应减少。

八字式排水口耕地恢复工程量与水土保持方案一致。

土地整治面积较水土保持方案减少 0.72hm^2 ，穴状整地个数较方案减少 360 个，主要原因是施工图阶段调整供水管线路径，导致占地类型发生变化，站外供排水设施区中可绿化区域减少，土地整治面积相应减少，穴状整地个数相应减少。

⑤站外电力设施区：表土剥离及回覆面积较水土保持方案减少 0.01hm^2 ，土地整治面积较水土保持方案减少 0.13hm^2 ，耕地恢复面积较水土保持方案减少

0.03hm²，主要原因是站外电力设施区占地面积较方案设计阶段减小 0.16hm²，可剥离表土面积减少，表土剥离及表土回覆量相应减少，土地整治面积、耕地恢复面积相应减少。

⑥站外临时堆土区：土地整治面积相比方案计列增加 2.52hm²，主要原因是临时堆土场占地面积较方案设计阶段总体增加 2.52hm²；草方格沙障面积相比方案计列减少 0.68hm²，主要原因是实际临时堆土区占用沙地的面积较方案设计阶段减少，因此草方格沙障面积相应减少。

⑦专项设施迁改区：土地整治面积相比方案计列减少 0.29hm²，主要原因是专项设施迁改区占地面积较方案设计阶段减少 0.29hm²，土地整治面积相应减少。

草方格沙障面积相比方案计列增加 0.38hm²，主要原因是为有效控制专项设施迁改区风力侵蚀，施工结束后结合现场情况布置了草方格沙障固沙。

2) 受端湖南站

①站区：由于施工图设计阶段对站区水平及竖向布置进行调整，比较水土保持方案，占地面积减少，混凝土截排水沟减少了 408m，地下雨水管网减少了 4270m，框格植草护坡减少了 34223m²，表土剥离面积减少了 1.15hm²，土地整治面积相应减少了 0.73hm²。

②进站道路区：比较水土保持方案，混凝土截排水沟增加了 150.76m，框格植草护坡减少了 6399m²，表土剥离面积减少了 1.24hm²，原因为施工图设计阶段对进站道路区边坡进行竖向布置调整，占地面积减小，依据道路边坡方案对混凝土截排水沟、框格植草护坡进行了调整；表土剥离增加了 0.44 万 m³，主要原因是原地貌表土层较厚，实际可剥离表土量增大。

③施工生产生活区：比较水土保持方案，表土剥离量减少了 0.56 万 m³，主要原因是实际可剥离表土厚度减少。

④站外临时堆土区：实际占地面积与水土保持方案基本一致，所以土地整治面积无变化。

⑤站外供排水设施区：比较水土保持方案，钢筋混凝土排水管 DN1600 减少了 260m，原因为施工图设计阶段结合有利地形对排水管路径重新布设，在提高排水效率的同时缩短了排水管长度；八字式排水口 1 座取消，变为了混凝土涵道从公路下方穿过；表土剥离面积减少了 0.31hm²，表土剥离减少了 0.35 万 m³，

主要原因是排水管缩短后施工作业面积减少，且因与进站道路紧邻，部分施工场地位于进站道路内，实际扰动面积减少，相应地土地整治面积减小了 2.38hm²。

⑥站外电力设施区：比较水土保持方案，土地整治面积增加了 0.8hm²，因为实际扰动面积扩大，表土剥离面积无变化，因表土层较厚，表土剥离及回覆量增加了 0.01 万 m³。

⑦专项设施迁改区：比较水土保持方案，表土剥离面积减少了 0.17hm²，表土回覆量减少了 0.02 万 m³，土地整治面积减少了 0.04hm²，主要原因为方案设计阶段还建道路宽 3.5m，长度约 750m，永久占地面积 0.26hm²，临时占地面积 0.30hm²；实际施工阶段还建道路宽 4m，长度 270m，永久占地面积 0.10hm²，临时占地面积 0.30hm²；还建道路永久占地面积减少 0.16hm²，表土剥离面积与表土剥离量对应减少，遂表土回覆量一同减少，又因为迁改线路施工时因地形优势，过程中仅使用小型机械，扰动范围小，施工临时占地面积减少 0.06hm²。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极极址

①汇流装置区：表土剥离面积与水土保持方案一致。

②检修道路区：表土剥离面积与水土保持方案一致。土地整治面积较水土保持方案减少 0.39hm²，主要原因是检修道路区占地面积减少，土地整治面积相应减少。

穴状整地个数较水土保持方案减少 3855 个，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时检修道路区林地面积减少，穴状整地数量相应减少。

③站用外接电源区：表土剥离及回覆工程量与水土保持方案一致。土地整治面积较水土保持方案减少 0.04hm²，主要原因是站用外接电源区占地面积减少，土地整治面积相应减少。

穴状整地个数较水土保持方案减少 300 个，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时站用外接电源区林地面积减少，穴状整地数量相应减少。

④电极电缆区：表土剥离及回覆工程量较水土保持方案增加 0.02hm^2 ，土地整治面积较水土保持方案增加 1.32hm^2 ，主要原因是电极电缆区占地面积增加，可剥离表土面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加，土地整治面积相应增加。

穴状整地个数较水土保持方案减少 17850 个，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，穴状整地数量相应减少。

2) 受端接地极极址

①检修道路区：比较水土保持方案，表土剥离面积减少了 0.01hm^2 ，原因是部分区域为原始道路，剥离面积相应减少，又因农田表土层较厚，总剥离量未发生变化。

②电极电缆区：比较水土保持方案，表土剥离面积增加了 0.11hm^2 ，原因是实际扰动面积扩大。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路

①塔基区：浆砌石护坡工程量较水土保持方案减少 10.93m^3 ，主要原因是在施工图设计阶段根据实际地形坡度、地质情况优化了塔位布设，避开了坡体滑动位置，因此减少了浆砌石护坡的设置。

表土剥离面积较水土保持方案减少 0.48hm^2 ，表土回覆量较水土保持方案减少 1266m^3 ，主要原因是部分塔基位于石质山区，该区域表土层薄，可剥离表土面积减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比方案计列减少 6.20hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 4.44hm^2 ，主要原因是部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中耕地面积增加，林草地面积减少，同时塔基区实际扰动面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 12735 个，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林草地面积减少，穴状整地数量相应减少。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案减少 0.10hm^2 ，表土回覆量相比水土保持方案减少 308m^3 ，主要原因是：牵张场区布设数量减少，占地面积相比水土保持方案减少，可剥离表土范围减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比方案计列减少 1.20hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 0.08hm^2 ，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，同时部分牵张场实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中耕地面积增加，林草地面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 3135 个，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林草地面积减少，穴状整地数量相应减少。

③跨越施工场地区：土地整治面积较水土保持方案减少 0.96hm^2 ，耕地恢复面积较水土保持方案减少 0.16hm^2 ，主要原因是实际利用的跨越施工场地占地面积较方案设计阶段减少，占地类型中林草地面积减少，耕地面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积减少。

④施工道路区：表土剥离面积较水土保持方案减少 0.32hm^2 、表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 640m^3 ，主要原因是：施工道路占地面积相比水土保持方案减少，可剥离表土范围减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比水土方案减少 1.92hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案减少 0.85hm^2 ，主要原因是施工道路占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，耕地面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积减少。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 14040 个，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时部分施工道路实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林草地面积减少，穴状整地数量相应减少。

2) 受端接地极线路

①塔基区：比较水土保持方案，浆砌石挡渣墙减少了 1159m^3 ，浆砌石排水沟减少了 65m，原因是经设计进一步勘查，现场部分塔基区域因地形地质不适合

就地平摊余土，堆土采取了外运措施，浆砌石挡渣墙及浆砌石排水沟实际需求减少；表土剥离面积增加了 0.17hm^2 ，表土剥离减少了 0.02 万 m^3 ，主要原因是塔基区实际可剥离面积增加，但部分石质山区可剥离量较少；相应地，耕地恢复、土地整治面积、穴状整地数量发生变化。

②牵张场区：比较水土保持方案，表土剥离面积增加了 0.01hm^2 ，表土剥离增加了 0.004 万 m^3 ，与方案基本一致；相应地，耕地恢复、土地整治面积、穴状整地数量发生变化。

③跨越施工场地区：比较水土保持方案，土地整治和耕地恢复总面积不变，但因现场实际占地类型较方案有所变化，所以土地整治面积增加了 0.01hm^2 ，耕地恢复面积减少了 0.01hm^2 。

④施工道路区：比较水土保持方案，表土剥离面积减少了 0.4hm^2 ，表土剥离减少了 0.08 万 m^3 ，主要原因是实际可剥离表土面积较方案有所减少，又因为部分道路在道路平整、边坡实施水保措施后，移交给当地政府用作防火通道，相应地，耕地恢复、土地整治、穴状整地措施减少；道路在移交后由当地政府养护管理，水土流失防治责任在其使用过程中承担。

(4) 直流线路

1) 直流线路宁夏段

①塔基区：浆砌石护坡较水土保持方案增加 625.70m^3 ，主要原因是为避免陡坡地塔位在上方来水的作用下引发水土流失危害，工程于塔基下坡侧修筑浆砌石护坡以截短坡长，同时对塔基基础起到保护作用。

浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 623m^3 ，主要原因是杆塔基础开挖基槽部分余土无法在塔基范围内摊平，因此采用外运综合利用，减少了浆砌石挡渣墙工程量。

浆砌石排水沟较水保方案阶段减少 153m^3 ，主要原因是施工图设计阶段根据地形坡度优化了塔位布设，大部分布设在坡面汇水面积较小的位置，地面汇水采取散排方式即可，因此浆砌石排水沟及消能措施工程量减少。

表土剥离面积较水土保持方案增加 0.21hm^2 ，表土回覆量较水土保持方案增加 561m^3 ，主要原因是：部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，可剥离表土面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

草方格沙障面积相比方案计列增加 0.34hm²，主要原因是：方案阶段仅考虑在塔基永久占地范围布设，工程建设过程中为有效抑制施工扰动区风蚀，在塔基永久占地及临时占地范围均有布设，草方格沙障面积相应增加。

土地整治面积相比方案计列减少 5.47hm²，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 3.67hm²，主要原因是部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中耕地面积增加，林草地面积减少，同时塔基区实际扰动面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 3825 个，主要原因是部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林地面积减少，需栽植灌木株数减少，穴状整地数量相应减少。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.02hm²，表土回覆量相比水土保持方案增加 60m³，主要原因是：部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中耕地面积增加，可剥离表土面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

土地整治面积相比方案计列减少 3.88hm²，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 3.08hm²，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，同时部分牵张场实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中耕地面积增加，林草地面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 5595 个，主要原因是部分牵张场实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林地面积减少，需栽植灌木株数减少，穴状整地数量相应减少。

③跨越施工场地区：土地整治面积较水土保持方案减少 0.47hm²，耕地恢复面积较水土保持方案减少 1.13hm²，主要原因是实际利用的跨越施工场地占地面积较方案设计阶段减少，占地类型中林草地面积减少，耕地地面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积减少。

④施工道路区：表土剥离面积较水土保持方案减少 1.28hm²、表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 2560m³，主要原因是：施工道路占地面积相比水土保持方案减少，可剥离表土范围减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比水土方案减少 0.62hm²，耕地恢复面积相比水土保持方案减少 5.16hm²，主要原因是施工道路占地面积相比水土保持方案减少，占地类型

中草地面积减少，耕地面积减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积减少。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 2130 个，主要原因是施工道路占地面积相比水土保持方案减少，同时，部分施工道路实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中林地面积减少，需栽植灌木株数减少，穴状整地数量相应减少。

2) 直流线路甘肃段

①塔基区：浆砌石护坡较水土保持方案增加 215m³，主要原因是为避免陡坡地塔位在上方来水的作用下引发水土流失危害，工程于塔基下坡侧修筑浆砌石护坡以截短坡长，同时对塔基基础起到保护作用。

浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 120m³，主要原因是杆塔选址避让陡坡地并采用不等高基础形式，杆塔基础开挖基槽部分余土采用外运综合利用，减少了浆砌石挡渣墙工程量。

浆砌石排水沟较水保方案阶段减少 39.59m³，主要原因是施工图设计阶段根据地形坡度优化了塔位布设，大部分布设在坡面汇水面积较小的位置，地面汇水采取散排方式即可，因此浆砌石排水沟工程量减少。

表土剥离面积较水土保持方案减少 1.03hm²，表土回覆量较水土保持方案减少 3031m³，主要原因是塔基区总占地面积相比水土保持方案减少，可剥离表土面积减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比方案计列减少 1.38hm²，耕地恢复面积相比水土保持方案减少 1.24hm²，主要原因是塔基区总占地面积相比水土保持方案减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积减少。

穴状整地数量相比水土保持方案增加 2235 个，主要原因是部分施工道路实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林地面积增加，需栽植灌木株数增加，穴状整地数量相应增加。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案减少 0.08hm²，表土回覆量相比水土保持方案减少 214m³，主要原因是：实际利用的牵张场占地面积较方案设计阶段减少，可剥离表土面积减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比方案计列减少 2.86hm²，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 2.06hm²，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，占地类

型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中草地面积减少，耕地面积增加，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 3725 个，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林地面积减少，需栽植灌木株数减少，穴状整地数量相应减少。

③跨越施工场地区：土地整治面积较水土保持方案减少 0.28hm^2 ，耕地恢复面积较水土保持方案减少 0.17hm^2 ，主要原因是跨越施工场地占地面积较方案设计阶段减少，相应的需土地整治面积增加，耕地恢复的面积减少。

④施工道路区：表土剥离面积较水土保持方案减少 1.36hm^2 、表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 2719m^3 ，主要原因是：施工道路占地面积相比水土保持方案减少，可剥离表土范围减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积相比水土方案减少 8.18hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案减少 10.79hm^2 ，主要原因是工程建设过程中优先采用索道施工，施工道路占地面积相比水土保持方案减少，相应的需土地整治面积减少，耕地恢复的面积减少。

穴状整地数量相比水土保持方案减少 12480 个，主要原因是工程建设过程中优先采用索道施工，施工道路区占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林地面积减少，需栽植灌木株数减少，穴状整地数量相应减少。

3) 直流线路陕西段

(1) 工程措施

①塔基区：浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 617.39m^3 ，主要原因水土保持专项设计阶段陕西段塔基区采取了余土外运，并结合塔位地形，减少了挡土墙的设计量。

护坡较水土保持方案减少 225.47m^3 ，主要原因是由于设计优化了塔位布置，减少了半坡型塔位，水土保持专项设计根据塔位布设情况，减少了护坡。

增加了 44m^3 的挡水埝措施。

浆砌石排水沟较水土保持方案减少 816.17m^3 ，主要原因是主体设计优化了塔位布置，塔基区汇水面积较小，汇水采取散排方式即可，水土保持专项设计根据实际排水需要布设排水沟，因此排水沟工程量相应减少。

表土剥离及回覆都较水土保持方案减少 4507m³，主要原因是塔基数量减少，可剥离面积减少，另外部分山区的表土剥离厚度度达不到 30cm。因此表土剥离及回覆相应减少。

土地整治较水土保持方案减少 2.80hm²，主要原因是实际塔基数量较水土保持方案减少 6 基，塔基区实际扰动面积较水土保持方案减少，因此土地整治面积相应减少。

②牵张场区：表土剥离与回覆较水土保持方案减少 835m³，主要原因是扰动面积减少了 8.37hm²。

土地整治较水土保持方案减少 10.88hm²，主要原因是实际牵张场数量较水土保持方案减少 49 处（由 141 处减少为 92 处），牵张场区实际扰动面积和占用林地地面积较水土保持方案减少，因此土地整治面积相应减少。复耕面积增加 1.56hm²，主要原因是实际占用耕地的面积比水土保持方案增加。

③跨越施工场地区：土地整治较水土保持方案减少 0.98hm²，主要原因是跨越施工场地较水土保持方案减少 15 处（由 109 处减为 94 处），因此土地整治面积相应减少。为提升生态敏感区防治标准，水土保持专项设计阶段增加了跨越扰动区的乔木栽植数量，穴状整地比水保方案阶段增加 5519 处。

④施工道路区：表土剥离较水土保持方案减少 5538m³，主要原因是施工大量采用索道，实际道路数量减少，因此表土剥离及回覆相应减少；土地整治较水土保持方案减少 48.13hm²，主要施工道路区实际占地面积减少。

4) 直流线路重庆段

(1) 工程措施

①塔基区：挡土墙较水土保持方案减少 229m³，主要原因是部分塔基开挖回填后余土外运综合利用，施工图设计阶段，根据塔位地形、地质和堆土情况，永久挡渣墙较水土保持方案编制阶段减少，施工堆放临时周转土方主要采用植生袋临时拦挡。

护坡较水土保持方案增加 9.6m³，主要原因是在施工图设计阶段受实际地形坡度、地质情况影响，施工单位对护坡布置位置进行了微调，护坡工程量有所增加。

排水沟较水土保持方案减 37m³，主要原因是施工图设计阶段根据地形坡度优化了塔位布设，大部分布设在坡面汇水面积较小的位置，地面汇水采取散排方式即可，因此浆砌石排水沟减少。

表土剥离面积基本未发生变化；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 2325m³，主要原因是，塔基区施工占地主要为林地，受植物根系、土壤石块等影响，实际可供剥离表土层厚度较方案设计阶段有所减少，导致实际剥离表土量有所减少。

土地整治面积较水土保持方案减少 7.65hm²，耕地恢复面积较水土保持方案增加 1.58hm²，主要原因是塔基区实际扰动面积减少，同时实际占地类型中耕地面积有所增加，林草地面积有所减少，相应的需土地整治面积、复耕面积增加。

②牵张场区：表土剥离面积基本未发生变化；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 275m³，主要原因是，牵张场区施工占地主要为林地，受植物根系、土壤石块等影响，实际可供剥离表土层厚度较方案设计阶段有所减少，导致实际剥离表土量有所减少。

土地整治面积较水土保持方案减少 0.86hm²，耕地恢复面积较水土保持方案增加 0.46hm²，主要原因是实际施工过程中，施工单位根据现场地形地貌、地质条件对牵张场选址进行了调整，相应的牵张场占地类型较方案设计阶段有所变化，牵张场区总占地面积有所减少。

③跨越施工场地区：土地整治面积较水土保持方案减少 0.61hm²，耕地恢复面积较水土保持方案减少 0.11hm²，主要原因是部分跨越施工场地区实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，跨越施工场地区跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，对地面扰动减少，跨越施工场地实际占地面积较水土保持方案均有所减少。

④施工道路区：表土剥离面积较水土保持方案减少 2.02hm²、表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 1100m³，主要原因是施工道路占地面积较水土保持方案设计阶段有所减少，剥离表土面积、表土剥离及表土回覆量相应减少。

土地整治面积较水土保持方案减少 14.72hm²，耕地恢复面积较水土保持方案增加 0.23hm²，主要原因是该区实际占地面积较水土保持方案减少 14.07hm²，根据实际占地类型，占用林草地面积有所减少，耕地面积有所增加，相应的土地整治面积有所减少，耕地恢复面积增加。

5) 直流线路湖北段

①塔基区：挡土墙较水土保持方案减少了 474m³、护坡工程量较水土保持方案减少 511m³，消能措施减少 12 处，主要原因是：部分塔基开挖回填后余土外运综合利用，施工图设计阶段，根据塔位地形、地质和堆土情况，挡墙和护坡工程量较水土保持方案编制阶段进行了调整。截（排）水沟减少了 403m³，主要原因是施工图设计阶段根据地形坡度优化了塔位布设，大部分布设在坡面汇水面积较小的位置，地面汇水采取散排方式即可，因此浆砌石排水沟及消能措施工程量减少。

表土剥离面积较水土保持方案减少 0.05hm²，基本未发生变化；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 372m³，主要原因是：表土剥离面积减少，部分塔位实际占地类型和土壤条件变化后可剥离厚度减小，最终导致表土剥离和回覆量减少。

土地整治面积较水土保持方案增加 1.86hm²，耕地恢复面积较水土保持方案减少了 0.51hm²，主要原因是：湖北段塔基区占地面积整体略微增加，占地类型较方案编制阶段有所调整，占用林草地面积增加，占用耕地面积减少，导致土地整治面积有所增加，耕地恢复面积有所减少。

②牵张场区：表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 70m³，耕地恢复面积较水土保持方案减少了 1.40hm²，土地整治面积减少了 0.50hm²，主要原因是设计优化了线路路径，牵张场数量由 78 个减少为 47 个，根据实际占地类型，牵张场区实际占用耕地及林草地面积较水土保持方案减少，因此相应的耕地恢复及土地整治面积减少。

③跨越施工场地区：湖北段跨越施工场地实际未占用耕地，耕地恢复面积较水土保持方案减少了 0.55hm²，土地整治面积减少了 0.23hm²，主要原因是大部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，跨越施工场地区由 73 处减少为 52 处，对地面扰动减少，跨越施工场地土地整治面积、耕地恢复面积较水土保持方案均有所减少。

④施工道路区：表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少了 680m³，耕地恢复面积较水土保持方案减少了 2.37hm²，土地整治面积减少了 22.70hm²，主要原因是部分塔基实际施工过程中由新修道路施工改为“索道+人抬”方式施工（索道施工塔基由 115 基增加至 141 基），施工时尽量利用项目沿线已有县、乡、村

道和原有耕作、伐木道路，新修简易施工便道长度较水土保持方案减少 7.2km，对于位于山丘区坡度较大的塔位，根据地形及建设特点，基本采用施工索道运输材料，未开辟利用人力及畜力进行运输的人抬道路，人抬道路较水土保持方案减少 142.39km。最终导致施工道路区占地面积减少 24.20hm²，表土剥离量、耕地恢复量、土地整治量相应减少。

6) 直流线路湖南段

①塔基区：比较水土保持方案，浆砌石护坡减少了 116m³，浆砌石挡渣墙增加了 321m³，浆砌石排水沟减少了 402m，原因是施工图设计阶段经过进一步勘查，部分浆砌石护坡更改为了浆砌石挡渣墙，又因部分塔基区域实际汇水面发生变化，浆砌石排水沟总长度减少；表土剥离面积增加了 1.05hm²，表土剥离减少了 0.18 万 m³，主要原因是塔基区实际可剥离面积增加，但部分石质山区可剥离量减少；相应地，耕地恢复、土地整治面积、穴状整地数量发生变化。

②牵张场区：比较水土保持方案，表土剥离面积增加了 0.1hm²，表土剥离增加了 0.03 万 m³，与方案基本一致；但因实际布设牵张场位置有所变化，相应地，耕地恢复、土地整治面积、穴状整地数量发生变化。

③跨越施工场地区：比较水土保持方案，土地整治和耕地恢复总面积有所增加，因为跨越施工场实际数量较方案有所增加，但因现场实际占地类型较方案有所变化，所以土地整治面积减少了 4.06hm²，耕地恢复面积增加了 6.71hm²。

④施工道路区：比较水土保持方案，表土剥离面积减少了 1.81hm²，表土剥离减少了 0.36 万 m³，主要原因是实际可剥离表土面积较方案有所减少，又因为部分道路在道路平整、边坡实施水保措施后，移交给当地政府用作防火通道，相应地，耕地恢复、土地整治、穴状整地措施减少；道路在移交后由当地政府养护管理，水土流失防治责任在其使用过程中承担。

(5) 迁改线路

1) 迁改线路宁夏段

①塔基区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.02hm²，表土回覆量较水土保持方案增加 46m³，主要原因是塔基区总占地面积相比水土保持方案增加，可剥离表土面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

土地整治面积相比方案计列增加 0.57hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 0.27hm^2 ，主要原因是塔基区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中耕地、林地面积增加，相应的需土地整治面积增加，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案增加 870 个，主要原因是塔基区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中林地面积增加，需栽植灌木株数增加，穴状整地数量相应增加。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.01hm^2 ，表土回覆量较水土保持方案增加 25m^3 ，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案增加，可剥离表土面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

土地整治面积相比方案计列增加 0.01hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 0.11hm^2 ，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中耕地、林地面积增加，相应的需土地整治面积增加，耕地恢复的面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案增加 15 个，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中林地面积增加，需栽植灌木株数增加，穴状整地数量相应增加。

③跨越施工场地区：土地整治面积相比方案计列减少 0.06hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区总占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林地面积减少，相应的需土地整治面积减少。

④施工便道区：土地整治面积相比方案计列增加 0.15hm^2 ，耕地恢复面积相比水土保持方案增加 0.04hm^2 ，穴状整地数量相比水土保持方案增加 285 个，主要原因是施工便道区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中耕地、林地面积增加，相应的需土地整治面积增加，耕地恢复的面积增加，穴状整地数量增加。

3) 迁改线路甘肃段

方案设计阶段未考虑甘肃段迁改线路，实际因施工需要，甘肃段新增迁改线路区，迁改线路甘肃段防治分区包括塔基区、牵张场区和施工便道区，防治责任范围共计 0.24hm^2 ，占地类型为林地，挖方 0.03 万 m^3 ，填方 0.03 万 m^3 ，无借方和余方。

①塔基区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.02hm^2 ，表土回覆量较水土保持方案增加 40m^3 ，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，

施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，迁改线路占地面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

土地整治面积相比方案计列增加 0.14hm²，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，迁改线路占地面积增加，占地类型中林地面积增加，相应的需土地整治面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案增加 210 个，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，迁改线路占地面积增加，占地类型中林地面积增加，需栽植灌木株数增加，穴状整地数量相应增加。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.01hm²，表土回覆量较水土保持方案增加 3m³，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设对白驼风电场 35kV 集电线路改造需布设牵张场，牵张场占地面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

土地整治面积相比方案计列增加 0.07hm²，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设对白驼风电场 35kV 集电线路改造需布设牵张场，牵张场占地面积增加，占地类型中林地面积增加，相应的需土地整治面积增加。

穴状整地数量相比水土保持方案增加 90 个，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设对白驼风电场 35kV 集电线路改造需布设牵张场，牵张场占地面积增加，占地类型中林地面积增加，需栽植灌木株数增加，穴状整地数量相应增加。

③施工便道区：土地整治面积相比方案计列增加 0.03hm²，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设对白驼风电场 35kV 集电线路改造需新修、拓宽施工道路，占地类型中林地面积增加，相应的需土地整治面积增加。

3) 迁改线路陕西段

①塔基区：表土剥离面积较水土保持方案减少 0.05hm²，表土回覆量较水土保持方案减少 156.60m³，土地整治面积减少 0.87hm²，穴状整地减少 1305 个。主要原因是水土保持方案阶段设计的迁改线路，在实际施工过程中，有 5 条线路

的迁改改为发电车保供的施工方式，减少了立塔扰动，整个塔基区的扰动面积减少 0.87hm^2 ，因此相应的工程措施量减少。

②牵张场区：迁改线路主要采取电缆过渡和临时过渡（架空）的方式，放线采用普通绞磨可以满足要求，实际未单独设立牵张场区，相应的措施取消。

③跨越施工场地区：迁改线路实际跨越 10kV 电力线和低压通讯线共计 7 处，跨越施工结束后对场地进行整治，与方案对比增加 0.04hm^2 。

④施工道路区：表土剥离面积较方案增加 0.01hm^2 ，土地整治和穴状整地分别增加 0.07hm^2 和 105 个，主要是因为施工道路实际扰动面积增加。

表 3.6-19 完成水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施名称	单位			
送端宁 夏站	站区	浆砌石截排水沟	m	3925	3872	-53
			m ³	2786	2748	-38
		雨水排水管网	m	6753	7010	257
		预制混凝土块护坡	m ²	20968	25540	+4572
		集雨池	座	3	3	0
		八字式排水口	座	2	2	0
		土地整治	hm ²	0.22	0.22	0
	进站道路区	浆砌石截排水沟	m	2990	2860	-130
			m ³	858	821	-37
		八字式排水口	座	3	3	0
		预制混凝土块护坡	m ²	9150	6900	-2250
		土地整治	hm ²	0.08	0.12	0
	施工生产生活区	土地整治	hm ²	8.32	7.47	-0.85
		草方格沙障	hm ²	6.87	6.87	0
			m	129771	129771	0
	站外供排水设施区	钢筋混凝土排水管 DN1200	m	450	323	-127
			m	172	140	-32
		浆砌石排水沟	m	120	105	-15
			m ³	360	315	-45
		八字式排水口	座	2	2	0
		表土剥离	hm ²	2.84	2.84	0
		表土回覆	万 m ³	0.78	0.78	0
		土地整治	hm ²	14.4	13.68	-0.72
		耕地恢复	hm ²	6.15	6.15	0
	穴状整地	个	3800	3440	-360	
	站外电力设施区	表土剥离	hm ²	0.04	0.03	-0.01
		表土回覆	万 m ³	0.01	0.01	0
		土地整治	hm ²	2.96	2.83	-0.13
		耕地恢复	hm ²	0.25	0.22	-0.03
	站外临时堆土区	土地整治	hm ²	4.81	7.33	2.52
		草方格沙障	hm ²	4.81	4.13	-0.68
			m	101754	87369	-14385
	专项设施迁改区	土地整治	hm ²	5.62	5.33	-0.29
草方格沙障		hm ²	0	0.38	0.38	
		m	0	8039	8039	
受端湖 南站	站区	混凝土截排水沟	m	3300	2892	-408
		地下雨水管网	m	13870	9600	-4270
		框格植草护坡	m ²	56016	21793	-34223
		表土剥离	hm ²	27.38	26.23	-1.15

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施名称	单位			
送端接 地极		表土回覆	万 m ³	5.18	5.25	+0.07
		土地整治	hm ²	9.08	8.35	-0.73
	进站道路区	混凝土截排水沟	m	1903	2053.76	+150.76
		框格植草护坡	m ²	28003	21604	-6399
		表土剥离	hm ²	5.52	4.28	-1.24
		表土回覆	万 m ³	0.84	1.28	+0.44
		土地整治	hm ²	0.19	0.19	0
	施工生产生活区	表土剥离	hm ²	4.82	4.81	-0.01
		表土回覆	万 m ³	1.52	0.96	-0.56
		土地整治	hm ²	4.82	4.81	-0.01
		穴状整地	个	2535	2535	0
	站外临时堆土区	土地整治	hm ²	2.67	2.67	0
		穴状整地	个	1395	1395	0
	站外供排水设施 区	钢筋混凝土排水管 DN1600	m	1410	1150	-260
		八字式排水口	座	1	0	-1
		表土剥离	hm ²	2.82	2.51	-0.31
		表土回覆	万 m ³	0.85	0.5	-0.35
		土地整治	hm ²	9.13	6.75	-2.38
	站外电力设施区	表土剥离	hm ²	0.08	0.08	0
		表土回覆	万 m ³	0.02	0.03	+0.01
		土地整治	hm ²	0.59	1.39	+0.8
	专项设施迁改区	表土剥离	hm ²	0.27	0.1	-0.17
		表土回覆	万 m ³	0.05	0.03	-0.02
		土地整治	hm ²	0.37	0.33	-0.04
送端接 地极	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.06	0.06	0
	检修道路区	表土剥离	hm ²	0.04	0.04	0
		土地整治	hm ²	2.57	2.18	-0.39
		穴状整地	个	3855		-3855
	站用外接电源区	表土剥离	hm ²	0.06	0.06	0
		表土回覆	万 m ³	0.01	0.01	0
		土地整治	hm ²	0.22	0.18	-0.04
		穴状整地	个	300		-300
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	3.82	3.84	+0.02
		表土回覆	万 m ³	0.78	0.79	+0.01
土地整治		hm ²	11.9	13.22	+1.32	
穴状整地		个	17850		-17850	
受端接 地极	检修道路区	表土剥离	hm ²	0.04	0.03	-0.01
		表土回覆	万 m ³	0.01	0.01	0
	站用外接电源区	表土回覆	万 m ³	0.01	0.01	0

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况		
		措施名称	单位					
	电极电缆区	耕地恢复		hm ²	0.17	0.17	0	
		表土剥离		hm ²	1.62	1.73	+0.11	
		表土回覆		万 m ³	0.53	0.53	0	
		耕地恢复		hm ²	9.51	9.51	0	
送端接 地极线 路	塔基区	浆砌石护坡		m ³	500	489.07	-10.93	
		表土剥离		hm ²	2.39	1.91	-0.48	
				m ³	5937	4671	-1266	
		表土回覆		m ³	5937	4671	-1266	
		土地 整治	整治面积		hm ²	15.95	9.75	-6.2
			耕地恢复		hm ²	4.98	9.42	4.44
			表土回覆		m ³	5937	4671	-1266
	穴状整地		个	12735	0	-12735		
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.25	0.15	-0.1	
				m ³	771	463	-308	
		表土回覆		m ³	771	463	-308	
		土地 整治	整治面积		hm ²	2.97	1.77	-1.2
			耕地恢复		hm ²	0.7	0.78	+0.08
	穴状整地		个	3135	0	-3135		
	跨越施工场地	土地 整治	整治面积		hm ²	1.44	0.48	-0.96
			耕地恢复		hm ²	0.56	0.40	-0.16
	施工道路区	表土剥离		hm ²	3.41	3.09	-0.32	
				m ³	6819	6179	-640	
		表土回覆		m ³	6819	6179	-640	
		土地 整治	整治面积		hm ²	12.6	10.68	-1.92
耕地恢复			hm ²	4.56	3.70	-0.86		
表土回覆			m ³	6819	6179	-640		
穴状整地		个	14040	0	-14040			
受端接 地极线 路	浆砌石挡渣墙		m ³	1159	0	-1159		
			m	115	50	-65		
	浆砌石排水沟		m ³	144	62.5	-81.5		
			hm ²	2.1	2.27	+0.17		
	表土剥离		m ³	4304	4100	-204		
			表土回覆		m ³	4304	4100	-204
	土地 整治	整治面积		hm ²	22.49	26.75	+4.26	
		耕地恢复		hm ²	4.82	1.39	-3.43	
		表土回覆		m ³	4304	4100	-204	
	穴状整地		个	21420	29154	+7734		
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.32	0.33	+0.01	
				m ³	960	1000	+40	
		表土回覆		m ³	960	1000	+40	
土地		整治面积	hm ²	3.58	3.42	-0.16		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			方案设计量	实际完成量	变化情况	
		措施名称		单位				
	跨越施工场地	整治	耕地恢复	hm ²	0.9	2.4	+1.5	
		穴状整地		个	3870	6498	+2628	
		土地整治	整治面积	hm ²	0.8	0.81	+0.01	
			耕地恢复	hm ²	0.2	0.19	-0.01	
	施工道路区	表土剥离		hm ²	4	3.6	-0.4	
				m ³	8000	7200	-800	
		表土回覆		m ³	8000	7200	-800	
		土地整治	整治面积	hm ²	26.96	16.53	-10.43	
			耕地恢复	hm ²	6.74	1.22	-5.52	
			表土回覆	m ³	8000	7200	-800	
	穴状整地		个	30255	31403	+1148		
	直流线路宁夏段	塔基区	浆砌石护坡		m ³	240	865.7	+625.7
			浆砌石挡渣墙		m ³	623	0	-623
			浆砌石排水沟		m	922	695	-227
m ³					622	469	-153	
消能措施			m ³	12	3	-9		
表土剥离			hm ²	10.53	10.74	+0.21		
			m ³	28122	28683	+561		
表土回覆			m ³	28122	28683	+561		
草方格沙障			hm ²	0.22	0.56	0.34		
			m	2704	6883	4179		
土地整治			整治面积	hm ²	40.39	34.92	-5.47	
			耕地恢复	hm ²	14.2	17.87	3.67	
		表土回覆	m ³	28122	28683	+561		
穴状整地		个	17235	13410	-3825			
牵张场区		表土剥离		hm ²	1.12	1.14	+0.02	
				m ³	3381	3441	+60	
		表土回覆		m ³	3381	3441	+60	
		土地整治	整治面积	hm ²	9.05	5.17	-3.88	
			耕地恢复	hm ²	5.44	8.52	+3.08	
		穴状整地		个	7065	1470	-5595	
跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	1.21	1.68	+0.47		
		耕地恢复	hm ²	2.09	0.96	-1.13		
施工道路区	表土剥离		hm ²	13.22	11.94	-1.28		
			m ³	26439	23879	-2560		
	表土回覆		m ³	26439	23879	-2560		
	土地整治	整治面积	hm ²	41.18	40.56	-0.62		
		耕地恢复	hm ²	20.88	15.72	-5.16		
		表土回覆	m ³	26439	23879	-2560		
穴状整地		个	30405	28275	-2130			
直流线路甘肃	塔基区	浆砌石护坡		m ³	880	1095	+215	
		浆砌石挡渣墙		m ³	120	0	-120	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况	
		措施名称	单位				
段		浆砌石排水沟	m	60	15	-45	
			m ³	52	12.41	-39.59	
		消能措施	m ³	0	0.18	+0.18	
		表土剥离	hm ²	10.15	9.12	-1.03	
			m ³	30453	27422	-3031	
		表土回覆	m ³	30453	27422	-3031	
		土地整治	整治面积	hm ²	28.82	27.44	-1.38
			耕地恢复	hm ²	9.94	8.70	-1.24
			表土回覆	m ³	30453	27422	-3031
		穴状整地	个	22350	24585	+2235	
	牵张场区	表土剥离	hm ²	0.93	0.85	-0.08	
			m ³	2808	2594	-214	
		表土回覆	m ³	2808	2594	-214	
		土地整治	整治面积	hm ²	5.67	2.81	-2.86
			耕地恢复	hm ²	4.73	6.79	+2.06
	穴状整地	个	7575	3850	-3725		
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.78	0.50	-0.28
			耕地恢复	hm ²	0.7	0.53	-0.17
	施工道路区	表土剥离	hm ²	14.76	13.4	-1.36	
			m ³	29513	26794	-2719	
		表土回覆	m ³	29513	26794	-2719	
		土地整治	整治面积	hm ²	31.35	23.17	-8.18
			耕地恢复	hm ²	18.67	7.88	-10.79
			表土回覆	m ³	29513	26794	-2719
	穴状整地	个	43980	31500	-12480		
	直流线路陕西段	塔基区	浆砌石护坡	m ³	910	684.53	-225.47
			浆砌石挡渣墙	m ³	670	52.61	-617.39
挡水埝			m ³	0	44	+44	
浆砌石排水沟			m	2193	1377	-816	
			m ³	309	194	-115	
消能措施			m ³	40	28	-12	
表土剥离			hm ²	10.4	13.34	+2.94	
			m ³	31190	26683	-4507	
表土回覆			m ³	31190	26683	-4507	
土地整治			整治面积	hm ²	97.72	94.68	-3.04
			耕地恢复	hm ²	3.1	2.94	-0.16
			表土回覆	m ³	31190	26683	-4507
穴状整地			个	92130	49357	-42773	
牵张场区		表土剥离	hm ²	1.58	1.30	-0.28	
			m ³	4740	3905	-835	
		表土回覆	m ³	4740	3905	-835	
		土地整治	整治面积	hm ²	21.77	10.84	-10.93
	耕地恢复		hm ²	0.79	2.35	+1.56	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况		
		措施名称	单位					
	跨越施工场地	穴状整地		个	32160	12927	-19233	
		土地整治	整治面积	hm ²	4.46	3.56	-0.90	
			耕地恢复	hm ²	0.18	0.19	+0.01	
	施工道路区	表土剥离		hm ²	15.13	12.36	-2.77	
				m ³	30260	24722	-5538	
		表土回覆		m ³	30260	24722	-5538	
		土地整治	整治面积	hm ²	96.03	49.50	-46.53	
			耕地恢复	hm ²	3.18	1.76	-1.42	
			表土回覆	m ³	30260	24722	-5538	
	穴状整地		个	142260	51707	-90553		
	直流线路重庆段	塔基区	浆砌石护坡		m ³	66	75.6	9.6
			浆砌石挡渣墙		m ³	357	128	-229
			浆砌石排水沟		m	356	282	-74
					m ³	176	139	-37
消能措施			m ³	22	24	+2		
表土剥离			hm ²	5.2	5.21	+0.01		
			m ³	12130	9805	-2325		
表土回覆			m ³	12130	9805	-2325		
土地整治		整治面积	hm ²	41.38	34.98	-6.4		
		耕地恢复	hm ²	4.67	2.25	-2.42		
穴状整地		个	37425	1922	-35503			
牵张场区		表土剥离		hm ²	0.49	0.47	-0.02	
				m ³	1485	1210	-275	
		表土回覆		m ³	1485	1210	-275	
		土地整治	整治面积	hm ²	6.63	6.02	-0.61	
			耕地恢复	hm ²	0.49	0.83	+0.34	
穴状整地		个	9630	9920	+290			
跨越施工场地		土地整治	整治面积	hm ²	1.55	0.91	-0.64	
	耕地恢复		hm ²	0.11	0.04	-0.07		
施工道路区	表土剥离		hm ²	5.5	3.48	-2.02		
			m ³	11000	8700	-2300		
	表土回覆		m ³	11000	8700	-2300		
	土地整治	整治面积	hm ²	28.48	9.67	-18.81		
		耕地恢复	hm ²	2.22	1.11	-1.11		
穴状整地		个	41355	34160	-7195			
直流线路湖北段	塔基区	浆砌石护坡		m ³	880	369	-511	
		浆砌石挡渣墙		m ³	790	316	-474	
		浆砌石排水沟		m	1659	775	-884	
				m ³	757	354	-403	
		消能措施		m ³	26	14	-12	
		表土剥离		hm ²	7.78	7.73	-0.05	
				m ³	15828	15456	-372	
表土回覆		m ³	15828	15456	-372			

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况	
		措施名称	单位				
直流线路 湖南段		土地整治	整治面积	hm ²	51.12	48.52	-2.6
			耕地恢复	hm ²	6.13	2.17	-3.96
		穴状整地		个	33825	33745	-80
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.89	0.44	-0.45
				m ³	2670	1330	-1340
		表土回覆		m ³	2670	1330	-1340
		土地整治	整治面积	hm ²	10.55	6.61	-3.94
			耕地恢复	hm ²	2.11	1.65	-0.46
	穴状整地		个	11550	8250	-3300	
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	3.07	2.4	-0.67
			耕地恢复	hm ²	0.55	0.23	-0.32
	施工道路区	表土剥离		hm ²	11.98	11.64	-0.34
				m ³	23960	23280	-680
		表土回覆		m ³	23960	23280	-680
		土地整治	整治面积	hm ²	50.03	31.2	-18.83
			耕地恢复	hm ²	9.76	2.68	-7.08
	穴状整地		个	54900	29595	-25305	
	塔基区	浆砌石护坡		m ³	2373	2257	-116
		浆砌石挡渣墙		m ³	2056	2377	+321
		浆砌石排水沟		m	1690	1288	-402
m ³				1202	580.64	-621.36	
消能措施		m ³	26	3.8	-22.2		
表土剥离		hm ²	17.25	18.5	+1.05		
		m ³	34790	33000	-1790		
表土回覆		m ³	34790	33000	-1790		
土地整治		整治面积	hm ²	96.97	110.2	+13.23	
		耕地恢复	hm ²	14.52	11.82	-2.7	
		表土回覆	m ³	34790	33000	-1790	
穴状整地		个	69630	104716	+35086		
牵张场区		表土剥离		hm ²	2.03	2.13	+0.1
				m ³	6090	6400	310
		表土回覆		m ³	6090	6400	310
	土地整治	整治面积	hm ²	23.49	22.84	-0.65	
		耕地恢复	hm ²	5.6	8.01	+2.41	
穴状整地		个	25260	71730	+46470		
跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	9.81	5.75	-4.06	
		耕地恢复	hm ²	1.81	8.52	+6.71	
施工道路区	表土剥离		hm ²	22.31	20.5	-1.81	
			m ³	44620	41000	-3620	
	土地	整治面积	hm ²	84.24	51.44	-32.8	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况	
		措施名称	单位				
迁改线路宁夏段		整治	耕地恢复	hm ²	18.01	14.73	-3.28
			表土回覆	m ³	44620	41000	-3620
		穴状整地		个	94860	97739	+2879
	塔基区	表土剥离		hm ²	0.05	0.07	+0.02
				m ³	116	162	+46
		表土回覆		m ³	116	162	+46
		土地整治	整治面积	hm ²	0.24	0.81	+0.57
			耕地恢复	hm ²	0.07	0.34	+0.27
			表土回覆	m ³	116	162	+46
		穴状整地		个	225	1095	+870
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.02	0.03	+0.01
				m ³	50	75	+25
		表土回覆		m ³	50	75	+25
		土地整治	整治面积	hm ²	0.24	0.25	+0.01
			耕地恢复	hm ²	0	0.11	+0.11
	穴状整地		个	360	375	+15	
	跨越施工场地	土地整治	整治面积	hm ²	0.1	0.04	-0.06
	施工道路区	土地整治	整治面积	hm ²	0	0.15	+0.15
			耕地恢复	hm ²	0.04	0.08	+0.04
		穴状整地		个	0	285	+285
	迁改线路甘肃段	塔基区	表土剥离		hm ²	0	0.02
m ³					0	40	+40
表土回覆			m ³	0	40	+40	
土地整治			整治面积	hm ²	0	0.14	+0.14
穴状整地		个	0	210	+210		
牵张场区		表土剥离		hm ²	0	0.01	+0.01
				m ³	0	3	+3
		表土回覆		m ³	0	3	+3
		土地整治	整治面积	hm ²	0	0.07	+0.07
穴状整地		个	0	90	+90		
施工道路区	土地整治	整治面积	hm ²	0	0.03	+0.03	
	穴状整地		个	0	45	+45	
迁改线路陕西段	塔基区	表土剥离		hm ²	0.06	0.01	-0.05
				m ³	180	23.4	-156.6
		土地整治	整治面积	hm ²	1	0.13	-0.87
			表土回覆	m ³	180	23.4	-156.6
	穴状整地		个	1500	195	-1305	
	牵张场区	表土剥离		hm ²	0.02	0	-0.02
				m ³	60	0	-60
表土回覆		m ³	60	0	-60		
土地整治	整治面积	hm ²	0.34	0	-0.34		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施名称	单位			
跨越施工场地	穴状整地		个	510	0	-510
	土地整治	整治面积	hm ²	0	0.04	+0.04
施工道路区	表土剥离		hm ²	0.06	0.07	+0.01
			m ³	120	141	+21
	表土回覆		m ³	120	141	+21
	土地整治	整治面积	hm ²	0.4	0.47	+0.07
		表土回覆	m ³	120	141	+21
穴状整地		个	600	705	+105	

注：表中“变化情况”列数据为“实际完成量-方案设计量”，“实际完成量”数据大则为“+”，反之为“-”。

3.6.3.2 植物措施

(1) 换流站工程

1) 送端宁夏站

①站区：站前区绿化面积、撒播草籽面积与水土保持方案一致。

②进站道路区：撒播草籽面积较水土保持方案增加 0.04hm^2 ，主要原因方案阶段进站道路边坡与征地红线间距离按 0.4m 考虑，实际进站道路边坡与征地红线间距多处处在 $1\sim 2\text{m}$ 间，进站道路边坡与征地红线间面积增加，可绿化面积增加，撒播草籽面积相应增加。

③施工生产生活区：撒播草籽面积较水土保持方案减少 0.85hm^2 ，这是由于国网宁夏超高压公司 800kV 中宁换流站站区配套设施建设项目需要，将本工程修建的临时施工生产生活 C 区移交作为对方工程办公区继续使用。

④站外供排水设施区：加压泵站绿化面积与水土保持方案一致。撒播草籽面积较水土保持方案减少 0.72hm^2 ，栽植苗木株数较水土保持方案减少 360 株，主要原因是施工图阶段调整供水管线路径，站外供排水设施区中可绿化区域减少，撒播草籽面积相应减少，栽植苗木株数相应减少。

⑤站外电力设施区：撒播草籽面积较水土保持方案减少 0.13hm^2 ，主要原因是站外电力设施区占地面积减小，站外电力设施区可绿化区域减少，撒播草籽面积相应减少。

⑥站外临时堆土区：撒播草籽面积较水土保持方案增加 2.52hm^2 ，主要原因是临时堆土场占地面积增加，站外临时堆土区可绿化区域减少，撒播草籽面积相应减少。

⑦专项设施迁改区：撒播草籽面积较水土保持方案减少 0.29hm^2 ，主要原因是专项设施迁改区占地面积减少，专项设施迁改区可绿化区域减少，撒播草籽面积相应减少。

2) 受端湖南站

①站区：比较水土保持方案，站区绿化减少了 0.73hm^2 ，主要原因是施工图设计阶段对站区水平及竖向布置进行调整，比较水土保持方案，站区整体占地面积较水土保持方案减少；新增植草护坡 2.49hm^2 ，原因是在满足安全的条件下考虑到实用经济性，将原方案设计二三级边坡框格植草护坡 2.49hm^2 调整为植草护

坡。

②施工生产生活区：比较水土保持方案，撒播草籽面积减少了 0.72hm^2 ，原因是 0.72hm^2 变为了铺设草皮措施。

③站外供排水设施区：比较水土保持方案，撒播草籽面积减少了 2.38hm^2 ，原因是施工图设计阶段对该区域管线重新布置，实际管线长度缩短，实际施工作业面积缩小，总占地面积减少，实际需要绿化面积有所减少。

④站外电力设施区：比较水土保持方案，新增了栽植灌木 1666 株，为施工图设计阶段为考虑水土保持效益新增设计；撒播草籽面积增加了 0.8hm^2 ，原因是实际扰动面积增加，需恢复面积相应增加。

⑤专项设施迁改区：撒播草籽面积与方案基本一致。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极：

①检修道路区：撒播草籽面积较水土保持方案阶段减少 0.39hm^2 ，栽植灌木较方案阶段减少 3855 株，播种灌木籽面积较水土保持方案阶段增加 0.39hm^2 ，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家建议的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时检修道路区林地面积减少，撒播草籽面积相应减少。灌木措施调整后可满足水土保持要求，发挥水土保持效益。

②站用外接电源区：撒播草籽面积较水土保持方案阶段减少 0.04hm^2 ，栽植灌木较方案阶段减少 300 株，播种灌木籽面积较水土保持方案阶段增加 0.18hm^2 ，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家建议的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时由于实际站用外接电源区占地面积较方案设计阶段减少 0.04hm^2 ，因此占用林地面积减少，撒播草籽面积相应减少。灌木措施调整后可满足水土保持要求，发挥水土保持效益。

③电极电缆区：撒播草籽面积较水土保持方案阶段增加 1.32hm^2 ，栽植灌木较方案阶段减少 17850 株，播种灌木籽面积较水土保持方案阶段增加 13.22hm^2 ，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家建议的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时电极电缆区林地面积增加，撒播草籽面积相应增加。灌木措施调

整后可满足水土保持要求，发挥水土保持效益。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路

①塔基区：由于占地面积较方案设计阶段减少 1.36hm^2 ，且由于塔基定位时尽量避开了植被良好的林草地，因此占用林草地的面积较方案设计阶段减少，撒播草籽较水土保持方案减少了 6.20hm^2 ，恢复林地面积减少了 5.78hm^2 ，同时项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少了 1.20hm^2 ，恢复林地面积减少了 1.59hm^2 ，播种灌木籽面积较水土保持方案阶段增加 0.50hm^2 ，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，部分牵张场实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，林草地面积减少，相应的需撒播草籽、恢复林地面积减少，播种灌木籽面积相应增加。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少了 0.96hm^2 ，主要原因是实际利用的跨越施工场地占地面积较方案设计阶段减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少了 1.92hm^2 ，恢复林地面积减少了 5.21hm^2 ，播种灌木籽面积较水土保持方案阶段增加 4.15hm^2 ，主要原因是项目区结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，同时施工道路占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽、恢复林地面积减少，播种灌木籽面积相应增加。

2) 受端接地极线路

①塔基区：比较水土保持方案，撒播草籽面积增加了 4.26hm^2 ，恢复林地面积增加了 5.16hm^2 ，栽植灌木量增加了 7734 株，主要原因是塔基区占地面积较水土保持方案增加，撒播草籽面积和恢复林地面积相应增加。

②牵张场区：比较水土保持方案，撒播草籽面积减少了 0.16hm^2 ，恢复林地

面积增加了 0.84hm²，栽植灌木量减少了 2844 株，新增栽植乔木量 5472 株，主要原因为实际占地类型均为林地，虽然总占地面积减少，但是恢复林地面积增加，并考虑到现场实际水土保持效益，为减少水土流失，新增了栽植乔木，乔灌木混合栽植并提高了乔灌栽植密度，栽植灌木量减少。

③跨越施工场地区：比较水土保持方案，植物措施实施情况基本一致。

④施工道路区：比较水土保持方案，因为实际施工道路占地面积减少，并且部分道路移交，所以相应措施量减少，撒播草籽面积减少了 10.43hm²，林地恢复面积减少了 3.64hm²；又因山丘区施工道路较多，考虑到现场实际水土保持效益，为减少水土流失，新增了乔木栽植，乔灌木混合栽植并提高了乔灌栽植密度，栽植灌木量减少了 25297 株，栽植乔木量增加了 26445 株。

(4) 直流线路

1) 直流线路宁夏段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少了 5.47hm²，恢复林地面积减少了 2.55hm²，主要原因是部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中林草地面积减少，同时塔基区实际扰动面积减少，相应的需撒播草籽、恢复林地面积减少。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少了 3.88hm²，恢复林地面积减少了 3.73hm²，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，同时部分牵张场实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽、恢复林地面积减少。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少了 0.47hm²，主要原因是部分跨越施工场地实际占地面积较水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少了 0.62hm²，恢复林地面积减少了 1.42hm²，主要原因是施工道路占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少，恢复林地面积减少。

2) 直流线路甘肃段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少了 1.38hm²，恢复林地面积增加了 1.49hm²，栽植灌木增加了 2235 株，主要原因是部分塔位实际占地类型与水土保

持方案相比有所变化，占地类型中林地面积增加，草地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少，恢复林地面积增加。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少了 2.86hm²，恢复林地面积减少了 2.49hm²，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少，恢复林地面积减少。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.28hm²，主要原因是跨越施工场地区占地面积较水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少了 8.18hm²，恢复林地面积减少了 8.32hm²，主要原因是工程建设过程中优先采用索道施工，施工道路区占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林草地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少，恢复林地面积减少。

3) 直流线路陕西段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少 3.67hm²，主要原因是塔基数量减少 6 基，相应占地面积减少；栽植灌木较水土保持方案增加 27499 株，栽植乔木增加 49357 株，主要原因是后续设计阶段对占用林地的塔基施工临时扰动区域采取了栽植灌木和乔木恢复措施。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 10.91hm²，主要原因牵张场区扰动面积较水土保持方案减少，栽植灌木较水土保持方案减少 14216 株，栽植乔木增加 12927 株，主要原因是设计阶段提高了占用林地的牵张场施工扰动区域防治标准，增加了乔木的栽植。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.98hm²，同时增加了 3525 株乔木的栽植。植被恢复总面积减少主要原因跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少 47.07hm²，栽植灌木较水土保持方案减少 36700 株，栽植乔木增加 51707 株，主要原因是施工道路区扰动面积较水土保持方案减少，设计阶段增加了防治标准，增加了乔木栽植。

4) 直流线路重庆段

①塔基区：撒播草籽面积较水土保持方案减少 7.65hm²，恢复林地较水土保持方案增加 8.00hm²，主要原因是实际发生的塔基区占地面积较水土保持方案减

少，导致撒播草籽面积减少；塔基区设计阶段提高了占用林地的施工扰动区域防治标准，增加了乔木的栽植，总的乔灌木栽植量增加，因此林地恢复面积增加。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.86hm^2 ，恢复林地较水土保持方案减少 0.65hm^2 ，主要原因是牵张场区扰动面积较水土保持方案减少。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.61hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案减少，占用林、草地面积较水土保持方案减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少 14.72hm^2 ，恢复林地较水土保持方案减少 14.12hm^2 ，主要原因是施工道路区扰动面积较水土保持方案减少，现场实际占用林、草地的施工道路扰动区域面积减少。

5) 直流线路湖北段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案增加 1.86hm^2 ，主要原因是塔基区占地面积增加；恢复林地面积增加 30.08hm^2 ，主要原因是施工设计阶段对占用林地的塔基施工临时扰动区域采取了栽植灌木恢复措施。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.50hm^2 ，主要原因牵张场区扰动面积较水土保持方案减少，栽植灌木较水土保持方案减少 200 株，栽植乔木增加 8250 株，主要原因是设计阶段提高了占用林地的牵张场施工扰动区域防治标准，增加了乔木的栽植。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.23hm^2 。主要原因是跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少 22.70hm^2 ，恢复林地面积较水土保持方案减少 9.56hm^2 ，栽植乔木增加 6923 株，主要原因是施工道路区扰动面积较水土保持方案减少，设计阶段增加了防治标准，增加了乔木栽植。

6) 直流线路湖南段

①塔基区：比较水土保持方案，撒播草籽面积增加了 13.23hm^2 ，恢复林地面积增加了 23.39hm^2 ，栽植灌木量增加了 35086 株，主要原因是塔基区实际可恢复面积增加，撒播草籽面积和恢复林地面积相应增加。

②牵张场区：比较水土保持方案，撒播草籽面积减少了 0.66hm^2 ，恢复林地面积增加了 5.99hm^2 ，栽植灌木量减少了 17286 株，新增栽植乔木量 63756 株，

主要原因为实际占地类型均为林地，虽然总占地面积减少，但是恢复林地面积增加，并考虑到现场实际水土保持效益，为减少水土流失，新增了乔木栽植，乔灌木混合栽植并提高了乔灌栽植密度，栽植灌木量减少。

③跨越施工场地区：比较水土保持方案，撒播草籽面积减少了 4.06hm^2 ，主要原因是根据实际占地类型，耕地面积增加了 6.71hm^2 ，林地面积减少了 4.06hm^2 。

④施工道路区：比较水土保持方案，因为实际施工道路占地面积减少，并且部分道路移交所以相应措施量减少，撒播草籽面积减少了 32.8hm^2 ，林地恢复面积减少了 11.8hm^2 ；又因山丘区施工道路较多，考虑到现场实际水土保持效益，为减少水土流失，新增了乔木栽植，乔灌木混合栽植并提高了乔灌栽植密度，栽植灌木量减少了 79427 株，栽植乔木量增加了 82306 株。

(5) 迁改线路

1) 迁改线路宁夏段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案增加了 0.57hm^2 ，恢复林地面积增加了 0.57hm^2 ，主要原因是塔基区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中林草地面积增加，相应的需撒播草籽面积增加，恢复林地面积增加。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案增加了 0.01hm^2 ，恢复林地面积增加了 0.01hm^2 ，主要原因是牵张场区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中林地面积增加，相应的需撒播草籽面积增加，恢复林地面积增加。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.06hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区总占地面积相比水土保持方案减少，占地类型中林地面积减少，相应的需撒播草籽面积减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案增加了 0.15hm^2 ，恢复林地面积增加了 0.15hm^2 ，主要原因是施工便道区总占地面积相比水土保持方案增加，占地类型中林地面积增加，相应的需撒播草籽面积增加，恢复林地面积增加。

2) 迁改线路甘肃段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案增加了 0.14hm^2 ，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，迁改线路占地面积增加，占地类型中林地面积增加，相应的需撒播草籽面积增加，恢复林地面积增加。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案增加了 0.07hm^2 ，恢复林地面积增加

了 0.07hm²，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设对白驼风电场 35kV 集电线路改造需布设牵张场，牵张场占地面积增加，占地类型中林地面积增加，相应的需撒播草籽面积增加，恢复林地面积增加。

③施工道路区：撒播草籽较水土保持方案增加了 0.03hm²，恢复林地面积增加了 0.03hm²，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设对白驼风电场 35kV 集电线路改造需新修、拓宽施工道路，占地类型中林地面积增加，相应的需撒播草籽面积增加，恢复林地面积增加。

3) 迁改线路陕西段

①塔基区：撒播草籽与林地恢复面积均较水土保持方案减少 0.87hm²，主要原因是塔基占地面积减少 0.87hm²。

②牵张场区：实际没有牵张场的扰动。

③跨越施工场地区：相比水土保持方案增加了 0.04hm²的跨越场地区，施工结束后对扰动范围进行了撒播草籽。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案增加 0.07hm²，栽植灌木较水土保持方案增加 105 株，主要原因是施工道路区扰动面积较水土保持方案增加。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-20 完成水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况		
		措施名称	单位					
送端宁夏站	站区	站前区绿化		hm ²	0.15	0.15	0	
		撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.22	0.22	0	
	进站道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.08	0.12	+0.04	
	施工生产生活区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	8.32	7.47	-0.85	
	站外供排水设施区	加压泵站绿化		hm ²	0.01	0.01	0	
		撒播草籽	撒播面积	hm ²	14.4	13.68	-0.72	
		栽植苗木		株	3800	3440	-360	
	站外电力设施区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.96	2.83	-0.13	
	站外临时堆土区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	4.81	7.33	2.52	
专项设施迁改区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.62	5.33	-0.29		
受端湖南站	站区	站区绿化		hm ²	8.48	7.75	-0.73	
		撒播草籽		hm ²	0.6	0.6	0	
		植草护坡		hm ²	0	2.49	+2.49	
	进站道路区	撒播草籽		hm ²	0.19	0.19	0	
	施工生产生活区	撒播草籽		hm ²	4.82	4.09	-0.73	
		铺设草皮		hm ²	0	0.72	+0.72	
		栽植灌木	恢复面积	hm ²	1.69	1.69	0	
	栽植灌木量		株	2535	2535	0		
	站外临时堆土区	撒播草籽		hm ²	2.67	2.67	0	
		栽植灌木	恢复面积	hm ²	0.93	0.93	0	
			栽植灌木量	株	1395	1395	0	
	站外供排水设施区	撒播草籽		hm ²	9.13	6.75	-2.38	
	站外电力设施区	栽植灌木		株	0	1666	+1666	
撒播草籽		hm ²	0.59	1.39	+0.8			
专项设施迁改区	撒播草籽		hm ²	0.37	0.33	-0.04		
送端接地极	检修道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.57	2.18	-0.39	
		播种灌木籽	栽植面积	hm ²	2.57	2.18	-0.39	
	站用外接电源区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.22	0.18	-0.04	
		栽植灌木	栽植面积	hm ²	0.2	0.18	-0.02	
			栽植量	株	300	0	-300	
	电板电缆区	播种灌木籽	hm ²	0	0.18	+0.18		
		栽植灌木	撒播草籽	撒播面积	hm ²	11.9	13.22	+1.32
			栽植面积	hm ²	11.9	13.22	+1.32	
栽植量	株		17850	0	-17850			
送端接地极线路	塔基区	播种灌木籽	hm ²	0	13.22	+13.22		
		撒播草籽	撒播面积	hm ²	15.95	9.75	-6.2	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	8.49	2.71	-5.78	
			播种灌木籽	hm ²	0	2.71	+2.71	
栽植灌木量	株	12735		-12735				

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施名称		单位			
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.97	1.77	-1.2
		恢复林地	恢复面积	hm ²	2.09	0.5	-1.59
			播种灌木籽	hm ²	0	0.5	0.5
			栽植灌木量	株	3135		-3135
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.44	0.48	-0.96
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	12.6	11.28	-1.32
		恢复林地	防护面积	hm ²	9.36	10.68	-1.92
			播种灌木籽	hm ²	0	4.15	+4.15
			灌木	株	14040		-14040
	受端接地极线路	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	22.49	26.75
撒播量				kg	1799.2	2140	+340.8
恢复林地			恢复面积	hm ²	14.28	19.44	+5.16
			栽植灌木量	株	21420	29154	+7734
牵张场区		撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.58	3.42	-0.16
			撒播量	kg	286.4	274	-12.4
		恢复林地	恢复面积	hm ²	2.58	3.42	+0.84
			栽植灌木量	株	3870	1026	-2844
跨越施工场地		撒播草籽	栽植乔木量	株	0	5472	+5472
			撒播面积	hm ²	0.8	0.81	+0.01
			撒播量	kg	64	65	1
			施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	26.96
撒播量		kg			2156.8	1322	-834.8
恢复林地		恢复面积		hm ²	20.17	16.53	-3.64
		栽植灌木量		株	30255	4958	-25297
栽植乔木量		株	0	26445	+26445		
直流线路宁夏段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	40.39	34.92	-5.47
		恢复林地	恢复面积	hm ²	11.49	8.94	-2.55
			栽植灌木量	株	17235	13410	-3825
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	9.05	5.17	-3.88
		恢复林地	恢复面积	hm ²	4.71	0.98	-3.73
			栽植灌木量	株	7065	1470	-5595
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.21	1.68	+0.47
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	41.18	40.56	-0.62
		恢复林地	防护面积	hm ²	20.27	18.85	-1.42
			灌木	株	30405	28275	-2130
直流线路甘肃段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	28.82	27.44	-1.38
		恢复林地	恢复面积	hm ²	14.90	16.39	+1.49
			栽植灌木量	株	22350	24585	2235
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	5.67	2.81	-2.86
		恢复林地	恢复面积	hm ²	5.05	2.56	-2.49
			栽植灌木量	株	7575	3850	-3725

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			方案设计量	实际完成量	变化情况	
		措施名称		单位				
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.78	0.50	-0.28	
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	31.35	23.17	-8.18	
		恢复林地	防护面积	hm ²	29.32	21	-8.32	
			灌木	株	43980	31500	-12480	
直流线路 陕西段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	97.72	93.32	-4.40	
			撒播量	kg	9133.6	8897	-236.81	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	61.42	55.93	-5.49	
			栽植灌木量	株	92130	119629	+27499	
			栽植乔木量	株	0	49357	+49357	
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	21.77	10.86	-10.91	
			撒播量	kg	1987.36	1001.31	-986.05	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	21.44	10.87	-10.57	
			栽植灌木量	株	32160	17944	-14216	
		栽植乔木量	株	0	12927	+12927		
		跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	4.46	3.48	-0.98
			撒播量	kg	356.8	278.4	-78.40	
	恢复林地	撒播面积	hm ²	0	2.53	+2.53		
		栽植灌木量	株	0	1994	+1994		
		栽植乔木量	株	0	3525	+3525		
		施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	96.03	48.96	-47.07
	撒播量			kg	8975.68	4713.45	-4262.23	
	恢复林地		防护面积	hm ²	94.84	46.9	-47.94	
			灌木	株	142260	59815	-82445	
			栽植乔木量	株	0	51707	+51707	
直流线路 重庆段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	41.38	33.73	-7.65	
			撒播量	kg	3649.44	2698.4	-951.04	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	24.95	20.91	-4.04	
			栽植灌木量	株	37425	21590	-15835	
	栽植乔木量	株	0	26900	+26900			
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	6.63	5.77	-0.86	
			撒播量	kg	580.32	600	+19.68	
		恢复林地	恢复面积	hm ²	6.42	5.77	-0.65	
			栽植灌木量	株	9630	2750	-6880	
	栽植乔木量	株	0	9920	+9920			
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1.55	0.94	-0.61	
			撒播量	kg	124	80	-44	
施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	28.48	13.76	-14.72		
		撒播量	kg	2511.36	1235	-1276.36		
	恢复林地	恢复面积	hm ²	27.57	13.45	-14.12		
		栽植灌木量	株	41355	1921	-39434		
栽植乔木量	株	0	34160	+34160				

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施名称		单位			
直流线路 湖北段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	51.12	52.98	+1.86
			撒播量	kg	4383.4	4450	+66.6
		恢复林地	恢复面积	hm ²	22.55	32.63	+10.08
			栽植灌木量	株	33825	33745	-80
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	10.55	10.05	-0.5
			撒播量	kg	844	826	-18
		恢复林地	恢复面积	hm ²	7.7	10.05	+2.35
			栽植灌木量	株	11550	11350	-200
			栽植乔木量	株	0	8250	+8250
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.07	2.84	-0.23
			撒播量	kg	245.6	232	-13.6
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	50.03	27.33	-22.7
			撒播量	kg	4002.4	2582	-1420.4
		恢复林地	防护面积	hm ²	36.6	27.04	-9.5564
			栽植灌木量	株	54900	62087	+7187
			栽植乔木量	株	0	6923	+6923
直流线路 湖南段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	96.97	110.2	+13.23
			撒播量	kg	7835.82	8817	+981.18
		恢复林地	恢复面积	hm ²	46.42	69.81	+23.39
			栽植灌木量	株	69630	104716	+35086
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	23.49	22.83	-0.66
			撒播量	kg	1879.2	1826	-53.2
		恢复林地	恢复面积	hm ²	16.84	22.83	+5.99
			栽植灌木量	株	25260	7974	-17286
			栽植乔木量	株	0	63756	+63756
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	9.81	5.75	-4.06
			撒播量	kg	784.8	460	-324.8
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	84.24	51.44	-32.8
			撒播量	kg	6739.2	4116	-2623.2
		恢复林地	恢复面积	hm ²	63.24	51.44	-11.8
			栽植灌木量	株	94860	15433	-79427
			栽植乔木量	株	0	82306	+82306
迁改线路 宁夏段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.24	0.81	+0.57
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.15	0.72	+0.57
			栽植灌木量	株	225	1095	+870
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.24	0.25	+0.01
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.24	0.25	+0.01
			栽植灌木量	株	360	375	+15
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.1	0.04	-0.06
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0	0.15	+0.15
		恢复林地	防护面积	hm ²	0	0.15	+0.15

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施			方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施名称		单位			
			灌木	株	0	285	+285
迁改线路 甘肃段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0	0.14	+0.14
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0	0.14	+0.14
			栽植灌木量	株	0	210	+210
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0	0.07	+0.07
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0	0.07	+0.07
			栽植灌木量	株	0	90	+90
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0	0.03	+0.03
		恢复林地	防护面积	hm ²	0	0.03	+0.03
			灌木	株	0	45	+45
迁改线路 陕西段	塔基区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	1	0.13	-0.87
		恢复林地	恢复面积	hm ²	1	0.13	-0.87
			栽植灌木量	株	1500	195	-1305
	牵张场区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.34	0	-0.34
		恢复林地	恢复面积	hm ²	0.34	0	-0.34
			栽植灌木量	株	510	0	-510
	跨越施工场地	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0	0.04	+0.04
	施工道路区	撒播草籽	撒播面积	hm ²	0.4	0.47	+0.07
		恢复林地	防护面积	hm ²	0.4	0.47	+0.07
灌木			株	600	705	+105	

注：表中“变化情况”列数据为“实际完成量-方案设计量”，“实际完成量”数据大则为“+”，反之为“-”。

3.6.3.3 临时措施

(1) 换流站工程

1) 送端宁夏站

①站区：植生袋装土拦挡较水土保持方案减少了 212m^3 ，临时排水沟减少了 277m^3 ，临时沉砂池减少 1 座，主要是由于实际施工阶段基槽开挖土方堆放时间短，施工单位利用碎石块、金属块等压覆密目网，同时站区临时堆土占地面积减少，植生袋装土拦挡工程量相应减少，临时排水沟工程量相应减少，临时沉砂池工程量相应减少。

密目网苫盖面积较水土保持方案增加了 6580m^2 ，主要原因是施工过程中为有效控制站区水土流失，施工单位不仅对裸露地面和临时堆土区进行了苫盖，同时对不能及时回填的开挖边坡裸露面进行了有效苫盖，密目网苫盖面积相应增加。

②进站道路区：密目网苫盖面积较水土保持方案增加 285m^2 ，主要原因是方案阶段进站道路边坡与征地红线间距离按 0.4m 考虑，实际进站道路边坡与征地红线间距多处为 $1\sim 2\text{m}$ 间，进站道路边坡与征地红线间裸露面积增加，密目网苫盖面积相应增加。

③施工生产生活区：浆砌石排水沟较水土保持方案减少 63m^3 ，临时排水沟较水土保持方案减少 192m^3 ，临时沉砂池工程量较水土保持方案减少 2 座，主要原因是施工现场结合施工生产生活区布设，部分区域雨水可结合现场实际情况散排，浆砌石排水沟工程量相应减少，临时排水沟工程量相应减少，临时沉砂池工程量相应减少。

混凝土护坡工程量较水土保持方案增加 4031m^3 ，主要原因是为减小施工期降雨对施工生产生活区边坡冲刷，工程于临建 A、B 增设混凝土护坡，混凝土护坡工程量相应增加。

密目网苫盖面积较水土保持方案减少 6600m^2 ，主要原因是施工生产生活区使用时间长，在施工阶段布置场地硬化，裸露地表面积减小，密目网苫盖面积相应减少。

④站外供排水设施区：彩条布隔离面积较水土保持方案减少 5825m^2 ，密目网苫盖面积较水土保持方案减少 1125m^2 ，主要原因是施工阶段调整供水管线路径，供排水设施区占地面积减少，施工作业裸露面积减小，彩条布

隔离面积相应减少，密目网苫盖面积相应减少。

⑤站外电力设施区：彩条布隔离面积较水土保持方案减少 72m^2 ，密目网苫盖面积较水土保持方案减少 1065m^2 ，主要原因是站外电力设施区占地面积减小，施工作业裸露面积减小，临时堆存表土减少，彩条布隔离面积相应减少，密目网苫盖面积相应减少。

⑥站外临时堆土区：植生袋装土拦挡工程量较水土保持方案减少 414m^3 ，密目网苫盖面积较水土保持方案减少 10420m^2 ，临时排水沟较水土保持方案减少 12m^3 ，主要原因是站区优化总平面布设，挖方总量较水土保持方案减少，临时堆土方量减少，植生袋装土拦挡工程量相应减少，密目网苫盖面积相应减少，临时排水沟工程量相应减少。

⑦专项设施迁改区：彩条布隔离面积较水土保持方案减少 450m^2 ，密目网苫盖面积较水土保持方案减少 540m^2 ，主要原因是专项设施迁改区占地面积减少，裸露面积减少，彩条布隔离面积相应减少，密目网苫盖面积相应减少。

2) 受端湖南站

①进站道路区：比较水土保持方案，植生袋装土拦挡方量未变，长度减少了 488m ，原因是实际所需长度减少，植生袋单袋方量增加。

②施工生产生活区：比较水土保持方案，框格植草护坡取消，调整为植草护坡，面积变化量为 2500m^2 ，原因为施工图设计阶段调整了边坡竖向布置，在满足安全的条件下考虑到经济实用性由框格植草护坡变为了植草护坡。

③站外供排水设施区：比较水土保持方案，植生袋装土拦挡减少了 6363m^3 ，彩条布隔离减少了 2687m^2 ，密目网苫盖减少了 3224m^2 ，变化原因为站外供排水设施区因排水管长度减少，施工挖方量减少，所需拦挡、彩条布、密目网措施量相应减少。

④站外电力设施区：比较水土保持方案，彩条布隔离减少了 417m^2 ，密目网苫盖减少了 628m^2 ，新增钢板铺垫措施 200m^2 ，新增植生袋装土拦挡 149m^3 ，新增彩旗绳限界 13781m ，原因是现场堆土较少，彩条布及密目网措施减少，但因为方案阶段未给出拦挡措施，实际有堆土需要拦挡，植生袋拦挡新增，该区内因部分区域机械不易进入，实际新增钢板措施。

⑤专项设施迁改区：彩条布隔离、密目网苫盖措施量与方案基本一致。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极极址

①占用外接电源：彩条布隔离面积与水土保持方案一致，密目网苫盖面积较水土保持方案减少 180m²，主要原因是站用外接电源区占地面积减少，密目网苫盖面积相应减少。

②电极电缆区：植生袋装土拦挡工程量较水土保持方案减少 4212m³，主要原因是植生袋装土压覆措施在实际施工阶段采用块石等重物压覆进行替代，植生袋装土拦挡工程量相应减少。

彩条布隔离较水土保持方案增加 1213m²，密目网苫盖较水土保持方案增加 3029m²，主要原因是电极电缆区占地面积增加，临时堆土量增加，彩条布隔离面积相应增加，密目网苫盖面积相应增加。

2) 受端接地极极址

受端接地极极址临时措施较方案设计阶段无变化。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路

①塔基区：植生袋装土拦挡较水保方案减少 1599m³，密目网苫盖较水土保持方案减少了 13035m²，彩条布隔离较水土保持方案减少了 26146m²，主要原因是工程实际开挖土石方量相比方案减少，同时山丘区塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的植生袋装土拦挡减少，密目网苫盖减少，彩条布隔离减少。

彩旗绳围护较水土保持方案减少了 1699m，主要原因是塔基区占地面积减少，相应的临时围护措施减少。

泥浆沉淀池较水土保持方案减少 1 座，主要原因是施工图阶段主体设计优化了塔基基础形式，减少了灌注桩基础，配套泥浆沉淀池相应减少。

铺设棕垫较水土保持方案减少 2960m²，主要原因是对水土保持专项设计结合现场情况取消了铺设棕垫。

②牵张场区：彩条布隔离较水土保持方案减少 949m²，密目网苫盖较水土保持方案减少 207m²，彩条旗围护较水土保持方案减少 4471m²，钢板铺垫较水土保持方案减少 1983m²，主要原因是牵张场区占地面积较方案减少，表土剥离量和临时堆土量减少，临时措施防护工程量相应减少。

③跨越施工场地区：彩条旗围护较水土保持方案减少 168m²，主要原因是跨

越施工场地区占地面积较方案减少，彩条旗围护工程量相应减少。

④施工道路区：植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 1908m³，临时排水沟减少 30m³，彩条旗围护较水土保持方案减少 1282m，主要原因是施工道路区占地面积较水土保持方案减少，新修和拓宽道路长度较水土保持方案减少，临时防护措施工程量相应减少。

密目网苫盖较水土保持方案增加 6585m²，主要原因是水土保持方案未考虑施工道路区密目网苫盖，施工过程中为有效降低施工道路区水土流失危害，对裸露地表增加密目网苫盖防护，密目网苫盖工程量相应增加。

2) 受端接地段线路

①塔基区：比较水土保持方案，植生袋装土拦挡增加了 733m³，主要原因是山丘区现场因降雨和坡度影响，堆土需要加强拦挡以提高稳定性，需要增加拦挡措施量；彩条布隔离减少了 54223m²，密目网苫盖减少了 109841m²，彩条旗围护减少了 8770m，主要原因为实际施工扰动面积减少了 0.85hm²，需要堆存的表土量减少，且部分山丘区塔基因地形地质原因不适合就地平摊余土，外运综合利用，彩条布、密目网防护措施量减少，彩条旗限界措施量减少；泥浆沉淀池增加了 22 座，主要原因是灌注桩塔基增加，泥浆沉淀池数量相应增加。

②牵张场区：比较水土保持方案，彩条布隔离、密目网苫盖措施与方案基本一致；彩条旗围护减少了 23750m，主要原因是单个牵张场面积较大，实际施工时采用多面分段式布设彩条旗，在起到限界作用的同时提高彩条旗使用效率，彩条旗围护措施量大幅减少。

③跨越施工场地：

比较水土保持方案，新增密目网苫盖 6667m²、彩条布隔离 3333m²，彩条旗围护减少了 225m，主要原因是跨越场因机械入场施工扰动较小，为防止人为扰动造成地表裸露，在施工过程中频繁活动区域铺设彩条布和密目网，以减少对地表植被干扰，方案中未设计密目网及彩条布，遂新增。

④施工道路区：

比较水土保持方案，植生袋装土拦挡减少了 4769m³，临时排水沟增加了 5931m，彩条旗围护减少了 1348m，新增密目网苫盖 30804m²，主要原因施工道路长度由方案阶段 72.82km 减少至 62.5km，占地面积由 29.66hm² 减少至 20.25hm²，扰动面积减少，堆土量减少所以防护措施量相应减少，但因山丘区降雨等自然因

素，为减少雨水冲刷造成水土流失，临时排水沟修筑长度增加，方案中未设计密目网，为有效减少雨水对临时堆土冲刷，新增密目网措施在过程中对临时堆土进行苫盖，有效防止水土流失。

(4) 直流线路

1) 直流线路宁夏段

①塔基区：植生袋装土拦挡较水保方案减少 4214m³，密目网苫盖较水土保持方案减少了 25347m²，彩条布隔离较水土保持方案减少了 55291m²，主要原因是工程实际开挖土石方量相比方案减少，同时山丘区塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的植生袋装土拦挡减，密目网苫盖减少，彩条布隔离减少。

彩旗绳围护较水土保持方案减少了 2973m，主要原因是塔基区占地面积减少，相应的临时围护措施减少。

泥浆沉淀池较水土保持方案增加 14 座，主要原因是施工图阶段主体设计优化了塔基基础形式，增加了灌注桩基础数量，配套泥浆沉淀池相应增加。

铺设棕垫较水土保持方案减少 4080m²，主要原因是对水土保持专项设计结合现场情况取消了铺设棕垫。

②牵张场区：彩条布隔离较水土保持方案减少 2390m²，密目网苫盖较水土保持方案减少 989m²，彩条旗围护较水土保持方案减少 6666m²，钢板铺垫较水土保持方案减少 5902m²，主要原因是牵张场区占地面积较方案减少，临时堆土量减少，临时措施防护工程量相应减少。

③跨越施工场地区：彩条旗围护较水土保持方案减少 243m²，主要原因是跨越施工场地区占地面积较方案减少，彩条旗围护工程量相应减少。

④施工道路区：植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 7398m³，临时排水沟减少 143m³，彩条旗围护较水土保持方案减少 2571m，主要原因是施工道路区占地面积较水土保持方案减少，新修和拓宽道路长度较水土保持方案减少，相应的临时堆土量减少，因此临时防护措施工程量相应减少。

密目网苫盖较水土保持方案增加 39981m²，主要原因是水土保持方案未考虑施工道路区密目网苫盖，施工过程中为有效降低施工道路区水土流失危害，对裸露地表增加密目网苫盖防护，密目网苫盖工程量相应增加。

2) 直流线路甘肃段

①塔基区：植生袋装土拦挡较水保方案设计的 15838m³减少 2472m³，彩条

布隔离较水土保持方案设计的 70800m² 减少了 9444m²，密目网苫盖较水土保持方案设计的 113280m² 减少了 5919m²，主要原因是工程实际开挖土石方量相比方案减少，同时山丘区部分塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的植生袋装土拦挡减，密目网苫盖减少，彩条布隔离减少。

彩旗绳围护较水土保持方案设计的 31860m 减少了 520m，主要原因是塔基区占地面积减少，相应的临时围护措施减少。

泥浆沉淀池与水土保持方案一致。

②牵张场区：彩条布隔离较水土保持方案减少 1188m²，密目网苫盖较水土保持方案减少 846m²，彩条旗围护较水土保持方案减少 2906m²，钢板铺垫较水土保持方案减少 1192m²，主要原因是牵张场区占地面积较方案减少，表土剥离量和临时堆土量减少，临时措施防护工程量相应减少。

③跨越施工场地区：彩条旗围护较水土保持方案减少 270m²，主要原因是跨越施工场地区占地面积较方案减少，彩条旗围护工程量相应减少。

④施工道路区：植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 6295m³，临时排水沟减少 191m³，主要原因是施工道路区占地面积较水土保持方案减少，植生袋装土拦挡、临时排水沟等临时防护措施工程量相应减少。

彩条旗围护较水土保持方案增加 34618m，主要原因是水土保持方案阶段不考虑山丘区施工道路区两侧限界，施工过程中为有效控制施工道路区扰动范围，在施工道路开辟前进行施工道路下坡侧限界，彩条旗围护工程量相应增加。

密目网苫盖较水土保持方案增加 28066m²，主要原因是水土保持方案未考虑施工道路区密目网苫盖，施工过程中为有效降低施工道路区水土流失危害，对裸露地表增加密目网苫盖防护，密目网苫盖工程量相应增加。

3) 直流线路陕西段

①塔基区

植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 939m³，主要是表土剥离量减少，相应的防治措施减少。

彩条布隔离较水土保持方案减少 52004m²，密目网苫盖较水土保持方案减少 120677m²，彩条旗围护较水土保持方案减少 1932m，主要原因是方案编制阶段为估值，施工图设计阶段随着土方量、占地面积、占地类型和余土处

理方式等的变化，专项设计文件中设计量减少，从现场核查情况看，临时堆土密目网（彩条布）苫盖基本完成施工图专项设计工程量。

棕垫铺设较水土保持方案减少了 56160m²，主要原因是水土保持方案编制阶段措施布设原则按照生态敏感区内的塔基区临时堆土区以及占压区均采用棕垫铺设隔离，一塔一图设计阶段，设计单位根据现场塔位复核，取消了棕垫铺设措施。

②牵张场区

彩条布隔离较水土保持方案减少 25495m²，密目网苫盖较水土保持方案减少 4960m²，彩条旗围护较水土保持方案减少 51262m，铺设钢板面积减少了 10270m²，主要原因是水土保持方案阶段估算牵张场占地面积为 22.56hm²，实际占地面积为 14.19hm²，扰动面积减少，相应的防护措施工程量减少。

③跨越施工场地区：彩条旗围护较水土保持方案增加 5781m，主要原因是为规范施工范围，实际施工中彩条旗围护措施较水保方案增加。

④施工道路区：植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 8512m³，主要原因是施工道路区实际剥离表土量减少，因此临时拦挡防护措施量减少。临时排水沟长度减少 2826m，主要原因为施工道路实际长度比方案阶段估算长度减少。

施工道路区实际施工过程中增加了彩条布隔离、密目网苫盖、彩条旗围护等防护措施，相应的增加了措施量。

4) 直流线路重庆段

①塔基区：植生袋装土拦挡较水土保持方案增加 519m³，主要是核减了永久挡土墙后，临时拦挡工程量增加。

密目网苫盖较水土保持方案减少 44700m²，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较小，因此密目网苫盖工程量相应减少；

彩条布隔离和铺设棕垫较水土保持方案减少 15392m²，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较小，因此彩条布隔离、棕垫隔离工程量相应减少；

彩条旗围护较水土保持方案减少 20m，彩条旗围护措施按照水土保持方案要求基本落实到位，工程量未发生较大变化；

②牵张场区：彩条布和钢板铺垫较水土保持方案减少 2410m²，主要原因是牵张场区实际扰动面积减少；

彩条旗围护较水土保持方案减少 10390m，主要原因是彩条旗部分可以重复利用，因此彩条旗围护较水土保持方案减少；

密目网苫盖较水土保持方案减少 68m²，密目网苫盖措施按照水土保持方案要求基本落实到位，工程量未发生较大变化。

③跨越施工场地区：

彩条旗围护较水土保持方案减少了 30m，彩条旗围护措施按照水土保持方案要求基本落实到位，工程量未发生较大变化。

④施工便道区：

植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 9740m³，主要原因是施工道路区实际剥离表土量减少，因此临时拦挡防护措施量减少；

临时排水沟及素土夯实较水土保持分别减少 2500m、337m³，主要原因是施工便道汇水面积较小，汇水采取散排即可，在水土保持专项设计中取消了临时排水沟及素土夯实，实施也未实施临时排水沟及素土夯实。

5) 直流线路湖北段

①塔基区：彩条布隔离、密目网苫盖较水土保持方案分别减少 34622m²、71873m²，主要原因施工过程中实际临时堆土量减少，因此导致彩条布隔离、密目网苫盖工程量同步减少。

植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 8m³，主要原因是，塔基区核减了永久挡土墙后，临时拦挡工程量有所增加，临时堆土工程量减少，导致临时拦挡工程量有所减少，综合因素影响下，植生袋装土拦挡工程量减少 8m³。

彩条旗围护较水土保持方案增加 8367m，主要原因是塔基区临时占地较水土保持方案有所增加，且部分彩条旗破损后进行了更新，导致彩条旗围护工程量有所增加。

②牵张场区：彩条布隔离及钢板铺垫较水土保持方案分别减少了 2160m²、2200m²，主要原因一是牵张场区面积较水土保持方案减少，因此铺垫棕垫及彩条布铺垫工程量均相应减少，二是根据现场实际情况，牵张场铺设了可重复利用的钢板，因此钢板铺设减少了 2200m²。

彩条旗围护较水土保持方案减少了 22100m，主要原因是牵张场临时占地较水土保持方案减少，因此彩条旗围护量相应较少。

③跨越施工场地：彩条旗围护较水土保持方案增加了 420m，主要原因是为了更好的控制施工场地的扰动范围，对部分破损的彩条旗进行修补，总的措施量增加。

④施工道路区：

植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 20830m³，主要原因是施工道路区实际剥离表土量减少，因此临时拦挡防护措施量减少；

临时排水沟较水土保持方案减少 6239m，主要原因是施工便道汇水面积较小，汇水主要采取散排即可，在水土保持专项设计中仅保留了少量的临时排水沟措施，现场情况与水土保持专项设计基本一致。

6) 直流线路湖南段

①塔基区：比较水土保持方案，植生袋装土拦挡增加了 8551m³，彩条旗围护增加了 6295m，主要原因是山丘区现场因降雨和坡度影响，部分塔基需要增加措施量；彩条布隔离减少了 80279m²，密目网苫盖减少了 169735m²，主要原因现场实际需求减少，相应措施有所减少；泥浆沉淀池减少了 117 座，主要原因是灌注桩塔基减少，泥浆沉淀池数量相应减少；铺设棕垫减少了 3680m²，主要原因是施工图阶段考虑到现场实际情况，取消了该项措施。

②牵张场区：比较水土保持方案，彩条布隔离增加了 13460m²，密目网苫盖增加了 3654m²，钢板铺设增加了 4260m²，主要原因是因损耗相应措施有所增加，部分农田需要增设钢板才可入场；彩条旗围护减少了 46797m，主要原因是现场实际需求减少，对应措施有所变化；因现场需要，新增金属围栏 2860m。

③跨越施工场地：

比较水土保持方案，新增密目网苫盖 95133m²、彩条布隔离 47567m²、金属围栏 200m，彩条旗围护减少了 2502m，主要原因是措施实际使用量因施工方式有所调整。

④施工道路区：

比较水土保持方案，植生袋装土拦挡增加了 2709m³，临时排水沟增加了 16526m，彩条旗围护减少了 6264m，新增钢板铺设 47010m²，新增密目网苫盖 139212m²，新增彩条布隔离 92807m²，主要原因是山丘区降雨等自然因素，临时

措施补充较多，又因彩条旗实际使用量减少，相应措施量有变化。

(5) 迁改线路

1) 迁改线路宁夏段

①塔基区：植生袋装土拦挡较水保方案增加 13m^3 ，彩条布隔离较水土保持方案增加了 544m^2 ，密目网苫盖较水土保持方案增加了 377m^2 ，主要原因是工程实际开挖土石方量及表土剥离量相比方案增加，相应的植生袋装土拦挡增加，密目网苫盖增加，彩条布隔离增加。

彩旗绳围护较水土保持方案增加了 122m ，主要原因是塔基区占地面积增加，相应的临时围护措施增加。

泥浆沉淀池较水土保持方案减少 4 座，主要原因是施工图阶段主体设计优化了塔基基础形式，减少了灌注桩基础，配套泥浆沉淀池相应减少。

②牵张场区：彩条布隔离较水土保持方案增加 53m^2 ，密目网苫盖较水土保持方案增加 66m^2 ，彩条旗围护较水土保持方案增加 86m^2 ，钢板铺垫较水土保持方案增加 65m^2 ，主要原因是牵张场区占地面积较方案增加，表土剥离量和临时堆土量增加，临时措施防护工程量相应增加。

③跨越施工场地区：彩条旗围护较水土保持方案减少 13m ，主要原因是跨越施工场地区占地面积较方案减少，彩条旗围护工程量相应减少。

④施工道路区：彩条旗围护较水土保持方案增加 41m ，主要原因是施工道路区占地面积较水土保持方案增加，新修和拓宽道路长度较水土保持方案增加，彩条旗围防护工程量相应增加。

密目网苫盖较水土保持方案增加 470m^2 ，主要原因是水土保持方案未考虑施工道路区密目网苫盖，施工过程中为有效降低施工道路区水土流失危害，对裸露地表增加密目网苫盖防护，密目网苫盖工程量相应增加。

2) 迁改线路甘肃段

①塔基区：植生袋装土拦挡较水保方案增加 180m^3 ，彩条布隔离较水土保持方案增加了 600m^2 ，密目网苫盖较水土保持方案增加了 1120m^2 ，水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，迁改线路占地面积增加，实际开挖土石方量及表土剥离量相比方案增加，相应的植生袋装土拦挡增加，密目网苫盖增加，彩条布隔离增加。

彩旗绳围护较水土保持方案增加了 240m ，主要原因是水土保持方案阶段未

计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，塔基区占地面积增加，相应的临时围护措施增加。

②牵张场区：彩条布隔离较水土保持方案增加 100m²，密目网苫盖较水土保持方案增加 150m²，彩条旗围护较水土保持方案增加 80m²，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，牵张场区占地面积较方案增加，表土剥离量和临时堆土量增加，临时措施防护工程量相应增加。

③施工道路区：彩条旗围护较水土保持方案增加 800m，主要原因是水土保持方案阶段未计列迁改线路占地面积，施工图阶段结合工程建设需要对白驼风电场 35kV 集电线路改造，施工道路区占地面积较水土保持方案增加，新修和拓宽道路长度较水土保持方案增加，彩条旗围防护工程量相应增加。

3) 迁改线路陕西段

①塔基区

植生袋装土拦挡较水土保持方案减少 96.57m³，主要是塔基区扰动范围减少，表土剥离量减少，植生袋拦挡防护措施减少。

彩条布隔离较水土保持方案减少 1809.6m²，密目网苫盖较水土保持方案减少 3166.8m²，彩条旗围护较水土保持方案减少 1017.9m，主要原因是主要原因是塔基区实际占地面积减少。

②牵张场区

实际施工采用角磨机放线，未设置牵张场区。所以相应的防护措施未实施。

③跨越施工场地区：

水土保持方案阶段未考虑施工跨越场地，实际跨越了 10kV 输电线路和通讯线路，增加临时限界措施 210m。

④施工道路区：

植生袋装土拦挡较水土保持方案增加 21m³，临时排水沟增加 7m，主要原因是施工道路长度增加，防护面积增加，实际剥离表土量增加，因此临时拦挡防护措施量增加，临时排水沟长度增加。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.6-21 完成水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施名称	单位			
送端宁 夏站	站区	植生袋装土拦挡	m	470	376	-94
			m ³	1058	846	-212
		密目网苫盖	m ²	71420	78000	6580
		临时排水沟	m	3340	1285	-2055
			m ³	451	174	-277
	临时沉沙池	座	3	2	-1	
	进站道路区	密目网苫盖	m ²	915	1200	285
	施工生产生活区	浆砌石排水沟	m	779	384	-395
			m ³	125	62	-63
		混凝土护坡	m ³	0	4031	4031
		密目网苫盖	m ²	16640	10040	-6600
		临时排水沟	m	2360	938	-1422
			m ³	319	127	-192
	临时沉沙池	座	3	1	-2	
	站外供排水设施区	彩条布隔离	m ²	51084	45259	-5825
		密目网苫盖	m ²	61301	60176	-1125
	站外电力设施区	彩条布隔离	m ²	5241	5169	-72
		密目网苫盖	m ²	6289	5224	-1065
	站外临时堆土区	植生袋装土拦挡	m	984	800	-184
			m ³	2214	1800	-414
		密目网苫盖	m ²	57720	47300	-10420
		临时排水沟	m	994	905	-89
			m ³	134	122	-12
临时沉沙池	座	1	1	0		
专项设施迁改区	彩条布隔离	m ²	3000	2550	-450	
	密目网苫盖	m ²	3600	3060	-540	
受端湖 南站	站区	植生袋装土拦挡	m	860	860	0
			m ³	1935	1935	0
		密目网苫盖	m ²	170440	170440	0
		临时排水沟	m	3350	3350	0
			m ³	452	452	0
	临时沉沙池	座	4	4	0	
	进站道路区	植生袋装土拦挡	m	938	450	-488
			m ³	1013	1013	0
		密目网苫盖	m ²	28726	28726	0
	施工生产生活区	混凝土排水沟	m	1000	1000	0
		框格植草护坡	m ²	2500	0	-2500
		植草护坡	m ²	0	2500	2500
植生袋装土拦挡		m	230	230	0	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施名称	单位			
			m ³	518	518	0
		彩条布隔离	m ²	4320	4320	0
		密目网苫盖	m ²	28920	28920	0
		临时排水沟	m	3188	3188	0
			m ³	430	430	0
		临时沉沙池	座	4	4	0
	站外临时堆土区	植生袋装土拦挡	m	590	590	0
			m ³	1328	1328	0
		彩条布隔离	m ²	24000	24000	0
		密目网苫盖	m ²	40020	40020	0
		临时排水沟	m	1381	1381	0
			m ³	186	186	0
	临时沉沙池	座	2	2	0	
	站外供排水设施区	植生袋装土拦挡	m	14730	8838	-5892
			m ³	15908	9545	-6363
		彩条布隔离	m ²	11061	8374	-2687
		密目网苫盖	m ²	13273	10049	-3224
	站外电力设施区	彩条布隔离	m ²	1200	783	-417
		密目网苫盖	m ²	1440	812	-628
		钢板铺垫	m ²	0	200	+200
		植生袋装土拦挡	m	0	66	+66
			m ³	0	149	+149
	彩旗绳限界	m	0	13781	+13781	
	专项设施迁改区	彩条布隔离	m ²	1000	800	-200
密目网苫盖		m ²	1200	1000	-200	
送端接 地极	站用外接电源区	彩条布隔离	m ²	400	400	0
		密目网苫盖	m ²	480	300	-180
	电极电缆区	植生袋装土拦挡	m	5318	450	-4868
		m ³	7658	3446	-4212	
彩条布隔离	m ²	50503	51716	+1213		
密目网苫盖	m ²	60604	63633	+3029		
受端接 地极	站用外接电源区	彩条布隔离	m ²	133	133	0
		密目网苫盖	m ²	160	160	0
	电极电缆区	植生袋装土拦挡	m	5437	5437	0
			m ³	5872	5872	0
		彩条布隔离	m ²	41133	41133	0
密目网苫盖	m ²	49360	49360	0		
送端接 地极线 路	塔基区	植生袋装土拦挡	m ³	7949	6350	-1599
		植生袋装土拆除	m ³	7949	6350	-1599
		彩条布隔离	m ²	48160	22014	-26146
		密目网苫盖	m ²	84280	71245	-13035

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况	
		措施名称	单位				
		彩条旗围护	m ²	27090	25391	-1699	
		泥浆沉淀池	座	58	57	-1	
		铺设棕垫	m ²	2960	0	-2960	
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	5300	4351	-949	
		密目网苫盖	m ²	1156	949	-207	
		彩条旗围护	m ²	23850	19379	-4471	
		钢板铺设	m ²	5300	3317	-1983	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	1500	1332	-168	
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	6819	4911	-1908	
		植生袋装土拆除	m ³	6819	4911	-1908	
		临时排水沟	m	2429	2207	-222	
			m ³	328	298	-30	
		彩条旗围护	m	25644	24362	-1282	
	密目网苫盖	m ²	0	6585	+6585		
	受端接 地极线 路	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	3763	4496	+733
植生袋装土拆除			m ³	3763	4496	+733	
彩条布隔离			m ²	72160	17937	-54223	
密目网苫盖			m ²	126280	16439	-109841	
彩条旗围护			m	40590	31820	-8770	
泥浆沉淀池			座	18	40	+22	
牵张场区		彩条布隔离	m ²	6500	7000	+500	
		密目网苫盖	m ²	1440	2016	+576	
		彩条旗围护	m ²	29250	5500	-23750	
		钢板铺设	m ²	6500	7200	+700	
跨越施工场地		彩条旗围护	m	750	525	-225	
		密目网苫盖	m ²	0	6667	+6667	
		彩条布隔离	m ²	0	3333	+3333	
施工道路区		植生袋装土填筑	m ³	8000	3231	-4769	
		植生袋装土拆除	m ³	8000	3231	-4769	
		临时排水沟	m	5931	11862	+5931	
			m ³	801	1602	+801	
		彩条旗围护	m	6748	5400	-1348	
		密目网苫盖	m ²	0	30804	+30804	
直流线 路宁夏 段		塔基区	植生袋装土填筑	m ³	20751	16537	-4214
			植生袋装土拆除	m ³	20751	16537	-4214
	彩条布隔离		m ²	100000	44709	-55291	
	密目网苫盖		m ²	160000	134653	-25347	
	彩条旗围护		m ²	45000	42027	-2973	
	泥浆沉淀池		座	12	26	+14	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况	
		措施名称	单位				
直流线路甘肃段	牵张场区	铺设棕垫	m ²	4080		-4080	
		彩条布隔离	m ²	12900	10510	-2390	
		密目网苫盖	m ²	5072	4083	-989	
		彩条旗围护	m ²	34650	27984	-6666	
		钢板铺设	m ²	15400	9498	-5902	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	2250	2007	-243	
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	26439	19041	-7398	
		植生袋装土拆除	m ³	26439	19041	-7398	
		临时排水沟	m	9961	8901	-1060	
			m ³	1345	1202	-143	
		彩条旗围护	m	50431	47860	-2571	
	密目网苫盖	m ²	0	39981	+39981		
	直流线路陕西段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	15838	13366	-2472
			植生袋装土拆除	m ³	15838	13366	-2472
			彩条布隔离	m ²	70800	61356	-9444
密目网苫盖			m ²	113280	107361	-5919	
彩条旗围护			m ²	31860	31340	-520	
泥浆沉淀池			座	4	4	0	
牵张场区		彩条布隔离	m ²	9750	8562	-1188	
		密目网苫盖	m ²	4212	3366	-846	
		彩条旗围护	m ²	29250	26344	-2906	
		钢板铺设	m ²	13000	11808	-1192	
跨越施工场地		彩条旗围护	m	1020	750	-270	
施工道路区		植生袋装土填筑	m ³	29513	23218	-6295	
		植生袋装土拆除	m ³	29513	23218	-6295	
		临时排水沟	m	7435	6020	-1415	
			m ³	1004	813	-191	
	彩条旗围护	m	1699	36317	+34618		
	密目网苫盖	m ²	0	28066	+28066		
直流线路陕西段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	11322	10383	-939	
		植生袋装土拆除	m ³	11322	10383	-939	
		彩条布隔离	m ²	166800	114796	-52004	
		密目网苫盖	m ²	266880	146203	-120677	
		彩条旗围护	m ²	75060	73128	-1932	
		铺设棕垫	m ²	56160	0	-56160	
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	39000	13505	-25495	
		密目网苫盖	m ²	7110	2150	-4960	
		彩条旗围护	m ²	63450	12188	-51262	
		钢板铺设	m ²	28200	17930	-10270	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	3360	9141	+5781	
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	30260	21748	-8512	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施名称	单位			
		植生袋装土拆除	m ³	30260	21748	-8512
		彩条布隔离	m ²	0	40516	40516
		密目网苫盖	m ²	0	66651	+66651
		彩条旗围护	m ²	0	210242	+210242
		临时排水沟	m	10186	7360	-2826
			m ³	1375	994	-381
直流线 路重庆 段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	4036	4555	+519
		植生袋装土拆除	m ³	4036	4555	+519
		彩条布隔离	m ²	63440	60608	-2832
		密目网苫盖	m ²	101600	56900	-44700
		彩条旗围护	m ²	28620	28600	-20
		铺设棕垫	m ²	12960	400	-12560
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	8610	6000	-2610
		密目网苫盖	m ²	2228	2160	-68
		彩条旗围护	m ²	17190	6800	-10390
		钢板铺设	m ²	7700	7900	+200
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	1110	1080	-30
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	11000	1260	-9740
		植生袋装土拆除	m ³	11000	1260	-9740
		临时排水沟	m	3700	1200	-2500
			m ³	499	162	-337
直流线 路湖北 段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	6098	6090	-8
		植生袋装土拆除	m ³	6098	6090	-8
		彩条布隔离	m ²	90200	55578	-34622
		密目网苫盖	m ²	144320	72447	-71873
		彩条旗围护	m ²	40590	48957	8367
		铺设棕垫	m ²	12960	0	0
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	11700	9540	-2160
		密目网苫盖	m ²	4005	2000	-2005
		彩条旗围护	m ²	35100	13000	-22100
		钢板铺设	m ²	15600	13400	-2200
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	2400	2820	+420
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	23960	3130	-20830
		植生袋装土拆除	m ³	23960	3130	-20830
		临时排水沟	m	6339	100	-6239
			m ³	499	15	-484
直流线 路湖南 段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	12498	21049	+8551
		植生袋装土拆除	m ³	12498	21049	+8551
		彩条布隔离	m ²	183800	103521	-80279

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况	
		措施名称	单位				
		密目网苫盖	m ²	294080	124345	-169735	
		彩条旗围护	m	82710	89005	+6295	
		泥浆沉淀池	座	189	72	-117	
		铺设棕垫	m ²	3680	0	-3680	
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	23550	37010	13460	
		密目网苫盖	m ²	9135	12789	+3654	
		彩条旗围护	m	68850	22053	-46797	
		钢板铺设	m ²	30600	34860	+4260	
		金属围栏	m	0	2860	+2860	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	8340	5838	-2502	
		密目网苫盖	m ²	0	95133	+95133	
		彩条布隔离	m ²	0	47567	+47567	
		金属围栏	m	0	200	+200	
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	44620	47329	+2709	
		植生袋装土拆除	m ³	44620	47329	+2709	
		临时排水沟	m	16526	33052	+16526	
			m ³	2231	4462	+2231	
		彩条旗围护	m	31321	25057	-6264	
		钢板铺设	m ²	0	47010	+47010	
		密目网苫盖	m ²	0	139212	+139212	
		彩条布隔离	m ²	0	92807	+92807	
	迁改线路宁夏段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	134	147	+13
			植生袋装土拆除	m ³	134	147	+13
			彩条布隔离	m ²	840	1384	+544
密目网苫盖			m ²	1440	1817	+377	
彩条旗围护			m ²	450	572	+122	
泥浆沉淀池			座	4	0	-4	
牵张场区		彩条布隔离	m ²	150	203	+53	
		密目网苫盖	m ²	76	142	+66	
		彩条旗围护	m ²	450	536	+86	
		钢板铺设	m ²	200	265	+65	
跨越施工场地		彩条旗围护	m	30	17	-13	
施工道路区		彩条旗围护	m	180	221	+41	
		密目网苫盖	m ²	0	470	+470	
迁改线路甘肃段		塔基区	植生袋装土填筑	m ³	0	180	+180
	植生袋装土拆除		m ³	0	180	+180	
	彩条布隔离		m ²	0	600	+600	
	密目网苫盖		m ²	0	1120	+1120	
	彩条旗围护		m ²	0	240	+240	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施名称	单位			
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	0	100	+100
		密目网苫盖	m ²	0	150	+150
		彩条旗围护	m ²	0	80	+80
	施工道路区	彩条旗围护	m		800	+800
迁改线 路陕西 段	塔基区	植生袋装土填筑	m ³	111	14.43	-96.57
		植生袋装土拆除	m ³	111	14.43	-96.57
		彩条布隔离	m ²	2080	270.4	-1809.6
		密目网苫盖	m ²	3640	473.2	-3166.8
		彩条旗围护	m ²	1170	152.1	-1017.9
	牵张场区	彩条布隔离	m ²	240	0	-240
		密目网苫盖	m ²	90	0	-90
		彩条旗围护	m ²	360	0	-360
		钢板铺设	m ²	400	0	-400
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	0	210	+210
	施工道路区	植生袋装土填筑	m ³	120	141	+21
		植生袋装土拆除	m ³	120	141	+21
		临时排水沟	m	40	47	+7
			m ³	5	5.88	+0.88
		彩条旗围护	m	0	800	+800

注：表中“变化情况”列数据为“实际完成量-方案设计量”，“实际完成量”数据大则为“+”，反之为“-”。

3.7 水土保持投资完成情况

3.7.1 方案批复投资

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持措施总投资 43637.13 万元，其中水土保持措施投资 35702.78（其中：工程措施为 12362.80 万元，植物措施为 6069.87 万元，临时措施为 17270.11 万元），独立费用为 4022.27 万元（其中：水土保持监理费为 653.90 万元，水土保持监测费为 754.79 万元），基本预备费为 2383.50 万元，水土保持补偿费为 1528.58 万元。

3.7.2 投资完成情况

本项目实际完成水土保持总投资 39333.65 万元，其中水土保持措施投资 34598.67 万元（其中：工程措施为 11384.84 万元，植物措施为 7538.03 万元，临时措施为 15675.80 万元），独立费用为 3206.40 万元，缴纳水土保持补偿费 1528.58 万元，未启用基本预备费。完成的水土保持投资详见表 3.6-1。

（1）送端宁夏站

宁夏站实际完成水土保持措施总投资 1770.86 万元，包括工程措施投资 1407.35 万元，植物措施投资 35.55 万元，临时工程投资 327.96 万元。

（2）送端接地极极址

送端接地极极址实际完成水土保持措施总投资 164.03 万元，包括工程措施投资 6.87 万元，植物措施投资 11.59 万元，临时工程投资 145.57 万元。

（3）受端湖南站

湖南站实际完成水土保持措施总投资 6962.81 万元，包括工程措施投资 4314.31 万元，植物措施投资 1781.02 万元，临时工程投资 867.48 万元。

（4）受端接地极极址

受端接地极极址实际完成水土保持措施总投资 261.38 万元，包括工程措施投资 4.31 万元，临时工程投资 257.07 万元。

（5）直流线路宁夏段

宁夏段实际完成水土保持措施总投资 2737.55 万元，包括工程措施投资 575.41 万元，植物措施投资 190.75 万元，临时工程投资 1971.39 万元。

（6）直流线路甘肃段

甘肃段实际完成水土保持措施总投资 2458.42 万元，包括工程措施投资

382.90 万元，植物措施投资 238.06 万元，临时工程投资 1837.46 万元。

(7) 直流线路陕西段

陕西段实际完成水土保持措施总投资 5169.05 万元，包括工程措施投资 1361.86 万元，植物措施投资 1588.55 万元，临时工程投资 2218.64 万元。

(8) 直流线路重庆段

重庆段实际完成水土保持措施总投资 2463.01 万元，包括工程措施投资 609.17 万元，植物措施投资 844.46 万元，临时工程投资 677.38 万元。

(9) 直流线路湖北段

湖北段实际完成水土保持措施总投资 3157.98 万元，包括工程措施投资 1091.58 万元，植物措施投资 612.42 万元，临时工程投资 972.3 万元。

(10) 直流线路湖南段

湖南段实际完成水土保持总投资 7768.15 万元，包括工程措施投资 1400.18 万元，植物措施投资 1889.49 万元，临时工程投资 4478.48 万元。

(11) 送端接地极线路

送端接地极线路实际完成水土保持总投资 909.7 万元，包括工程措施投资 116.05 万元，植物措施投资 8.8 万元，临时工程投资 784.85 万元。

(12) 受端接地极线路

受端接地极线路实际完成水土保持总投资 1165.81 万元，包括工程措施投资 108.82 万元，植物措施投资 326.31 万元，临时工程投资 730.68 万元。

(13) 迁改线路

迁改线路实际完成水土保持措施总投资 43.89 万元，包括工程措施投资 4.78 万元，植物措施投资 11.03 万元，临时工程投资 28.08 万元。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.7-1

完成的水土保持投资表

单位: 万元

工程名称及费用	宁夏						甘肃			陕西			重庆	湖北	湖南					合计	
	送端宁夏站	送端接地极极址	直流线路宁夏段	送端接地极线路	迁改线路	小计	直流线路甘肃段	迁改线路	小计	直流线路陕西段	迁改线路	小计	直流线路重庆段	直流线路湖北段	受端湖南站	受端接地极极址	直流线路湖南段	受接地极线路	小计		
第一部分工程措施	1407.35	6.87	575.41	117.30	2.99	2109.92	382.90	0.56	383.46	1361.86	1.23	1363.09	609.17	1091.58	4314.31	4.31	1400.18	108.82	5827.62	11384.84	
第二部分植物措施	35.55	11.59	190.75	8.8	5.88	252.57	238.06	1.14	239.2	1588.55	4.01	1592.56	844.46	612.42	1781.02	0	1889.49	326.31	3996.82	7538.03	
第三部分临时措施	327.96	145.57	1971.39	784.85	12.24	3242.01	1837.46	9.03	1846.49	2218.64	6.81	2225.45	677.38	972.3	867.48	257.07	4478.48	730.68	6333.71	15675.80	
一~三部分之和	1770.86	164.03	2737.55	910.95	21.11	5604.50	2458.42	10.73	2469.15	5169.05	12.05	5181.10	2131.01	2676.30	6962.81	261.38	7768.15	1165.81	16158.15	34598.67	
第四部分独立费用	755.65					755.65	267.06		267.06	595.32	0.24	595.56	211.17	277.75	1099.21					1099.21	3206.40
建设管理费	35.42	3.28	54.75	18.22	0.42	112.09	49.17	0.21	49.38	103.38	0.24	103.62	42.62	53.53	129.85	5.23	138.02	22.91	296.01	657.25	
科研勘测设计费	45.00	35.00	103.42	41.22	2.21	226.84	73.60	0.13	73.73	168.14		168.14	57.35	75.92	45	/	170.26	37	252.26	854.24	
水土保持监理费	61.00					61	16.00		16	37.00		37.00	12.00	17.00	78					78	221.00
水土保持监测费	183.35					183.35	67.53		67.53	158.00		158.00	55.99	74.11	249.438					249.438	788.42
水土保持设施验费	172.37					172.37	60.41		60.41	128.80		128.80	43.21	57.2	223.5					223.5	685.49
一~四部分之和	6360.15					6360.15	2736.21		2736.21	5764.37	12.29	5776.66	2342.18	2954.05	17257.358					17257.358	37805.07
水土保持补偿费	279.86					279.86	141.87		141.87	392.43		392.43	120.83	203.93	389.66					389.66	1528.58
水土保持总投资	6640.01					6640.01	2878.08		2878.08	6156.80	12.29	6169.09	2463.01	3157.98	17284.65					17284.65	39333.65

3.7.3 水土保持投资变化及原因分析

完成的水土保持总投资较批复水土保持方案计列投资减少 4303.48 万元。其中：①水土保持措施费减 1067.61 万元，其中工程措施费减少 977.96 万元，主要是由于后续设计对受端湖南站总平面及竖向布置进行了优化，减少了工程占地和边坡防护措施等的工程量，且将部分工程护坡调整为植草护坡，受端湖南站工程措施减少 2712.17 万元；植物措施费增加 1468.16 万元，主要是由于受端湖南站增加植草护坡，部分省段直流线路植物措施增加；临时措施费减少 1557.81 万元，主要是由于施工过程中，密目网、彩条布、彩旗绳等进行了重复利用。②独立费用减少 815.87 万元，主要是水土保持监理费、水土保持验收报告编制费根据实际合同金额计列，较方案设计阶段减少；③由于项目经费充足，未启用基本预备费，因此基本预备费减少 2383.50 万元。

变化情况详见表 3.6-2，各段水土保持投资变化主要变化原因叙述如下：

(1) 宁夏段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施投资变化

工程措施投资较水土保持方案增加 180.03 万元，主要原因是：①送端宁夏站站区预制混凝土块护坡工程量较方案设计阶段增加。②送端宁夏站雨水排水管网工程量较方案设计阶段增加。

2) 水土保持植物措施投资变化

植物措施投资较水土保持方案计列投资减少了 404.76 万元，主要原因是：①送端宁夏站由于国网宁夏电力有限公司超高压公司供电工程需要，需将本工程施工生产生活区 C 区移交作为办公区继续使用，施工生产生活区撒播草籽工程量减少；站外供排水管线区实际供水管线占地面积较方案减少，撒播草籽面积较方案减少②接地极极址及接地极线路结合区域自然环境特点，在广泛咨询当地林草专家的基础上，选择更适宜当地植被生长的播种方式，将方案设计的栽植柠条苗木调整成播种柠条籽，栽植柠条苗木工程量减少。③主体设计结合实际地形条件优化了塔基及施工道路布设，塔基及施工道路占地面积相比水土保持方案减少，因此撒播草籽、恢复林地措施投资相应减少。

3) 水土保持临时措施投资变化

临时措施投资较水土保持方案计列投资减少 527.48 万元，主要原因是：①送端宁夏站实际施工阶段基槽开挖土方堆放时间短，施工单位利用碎石块、金属

块等压覆密目网，同时站区临时堆土占地面积减少，植生袋土（石）拦挡、临时排水沟、临时沉砂池等措施投资减少；站外供排水设施区供水管道施工根据沿线实际情况采取开挖、顶管和拉管等多种施工方式，站外供排水设施区占地面积减小，施工作业裸露面积减小，临时堆存表土减少，彩条布隔离和密目网苫盖工程量减少。②塔基区彩条布隔离、密目网苫盖防护面积较水土保持方案减少，同时初步设计阶段取消了棕垫铺设措施。③施工道路区占地面积较水保方案减少，植生袋土（石）填筑及拆除工程量减小。

（2）甘肃段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施

水土保持工程措施水土保持方案计列投资减少 25.70 万元，主要变化原因是：主体设计结合实际地形条件优化了塔基及施工道路布设，塔基及施工道路占地面积相比水土保持方案减少，因此表土剥离、耕地恢复、土地整治等措施投资减少。

2) 水土保持植物措施

水土保持植物措施水土保持方案计列投资减少 104.29 万元，主要变化原因是：工程建设过程中优先采用索道施工，施工道路区占地面积相比水土保持方案减少，撒播草籽、恢复林地等工程措施投资减少。

3) 水土保持临时措施

水土保持临时措施水土保持方案计列投资减少 282.57 万元，主要变化原因是：①塔基区彩条布隔离、密目网苫盖防护面积较水土保持方案减少；初步设计阶段取消了棕垫铺设措施；②牵张场的由于实际占地面积减少，相应的彩条布隔离、密目网苫盖、彩旗绳围护和钢板铺垫措施减少，投资减少。③施工过程中施工道路布设，同时多结合索道施工，施工便道区的实际占地面积较方案减少，植生带装土拦挡等措施减少，道路临时排水沟数量减少，相应的措施投资减少。

（3）陕西段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施

水土保持工程措施水土保持方案计列投资增加 610.41 万元，主要变化原因是由于水保方案中线路工程塔基区余土就地平摊，后续水土保持专项设计中 15.27 万 m^3 的余土需外运，余土外运费用增加。

2) 水土保持植物措施

水土保持植物措施水土保持方案计列投资增加 354.38 万元，主要变化原因是方案设计阶段恢复林地措施主要为栽植灌木，在施工图设计阶段，为提高植被恢复标准，部分塔基、牵张场、施工跨越场地区及施工道路采用栽植乔木、灌木恢复植被，新增栽植乔木 117516 株，导致植物措施投资增加。

3) 水土保持临时措施

水土保持临时措施水土保持方案计列投资减少 228.67 万元，主要变化原因是：①塔基区彩条布隔离、密目网苫盖防护面积较水土保持方案减少；初步设计阶段取消了棕垫铺设措施；②牵张场的由于实际占地面积减少，相应的彩条布隔离、密目网苫盖、彩旗绳围护和钢板铺垫措施减少，投资减少。③陕西段施工便道区（含索道）的实际占地面积较方案减少，引起表土剥离量减少 0.56 万 m³（3.03-2.47），相应的植生带装土拦挡等措施减少，另外道路长度减少 98.91km，道路临时排水沟数量减少，相应的措施投资减少。

(4) 重庆段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施

水土保持工程措施水土保持方案计列投资增加 348.49 万元，主要变化原因是：①受现场地形限制，重庆段塔基主要采用非机械化施工，部分塔基表土剥离及表土回覆方式由方案设计阶段的机械剥离改为人工剥离，表土剥离及回覆单价增加，表土剥离投资增加 85.87 万元。②由于水保方案中线路工程塔基区余土就地平摊，水土保持专项设计中采取了余土外运，因此部分塔基挡土墙被取消，导致余土堡坎工程量减少，同时余土外运工程量增加，余土外运投资增加 276.53 万元，是工程措施投资增加的主要原因。

2) 水土保持植物措施

水土保持植物措施水土保持方案计列投资增加 444.87 万元，主要变化原因是原方案设计恢复林地措施主要为栽植灌木，实际施工过程中，为加快植被恢复进度，提高植被恢复标准，部分塔基、牵张场及施工道路采用栽植乔木、灌木恢复植被，新增栽植乔木 70980 株，导致植物措施投资增加。

3) 水土保持临时措施

水土保持临时措施水土保持方案计列投资减少 182.25 万元，主要变化原因是：①塔基区密目网苫盖较水土保持方案减少 44700m²；②牵张场区彩条旗围护

较水土保持方案减少 10390m³；③大量机械化施工塔基改为非机械化施工，施工道路核减，对应的植生袋装土拦挡工程量减少。

(5) 湖北段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施投资变化

工程措施投资较水土保持方案计列投资增加 503.14 万元，主要增加项为土地整治、穴状整地、余土外运，主要变化原因是：①施工过程中施工单位于基础施工、组塔、架线等各个阶段均开展了土地整治工作，土地整治单价较方案设计阶段大幅增加，土地整治工程比方案设计阶段增加 516.78 万元；②由于线路工程多余土方采取外运综合利用，工程护坡、余土堡坎工程量核减，余土外运投资增加 243.15 万元；③由于主体设计结合实际地形条件优化了线路工程塔位布置，塔基区汇水面积较小，汇水采取散排方式即可，因此浆砌石截排水沟核减。综上所述，线路整体工程措施费用增加。

2) 水土保持植物措施投资变化

植物措施投资较水土保持方案计列投资增加 140.91 万元，主要增项为撒播草籽，主要原因是：①植被恢复阶段，由于林草植被覆盖率不满足要求，施工单位多次进行撒草补植，撒播草籽投资有所增加；②实际施工过程中，为加快植被恢复进度，提高植被恢复标准，部分牵张场及施工道路采用栽植乔木、灌木恢复植被，新增栽植乔木 15173 株，导致植物措施投资增加。

3) 水土保持临时措施投资变化

临时措施投资较水土保持方案计列投资减少 598.63 万元，主要减少项为植生袋装土拦挡，主要原因是：①由于线路工程多余土方采取外运综合利用，塔基、施工道路临时堆土拦挡工程量减少；②塔基区彩条布隔离、密目网苫盖防护面积较水土保持方案减少；初步设计阶段取消了棕垫铺设措施；③湖北段由于地形条件限制，施工采用索道较多，施工便道区的实际占地面积较方案减少，表土剥离量减少，相应的植生带装土拦挡等措施减少，相应的措施投资减少。

(6) 湖南段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施投资变化

工程措施投资较水土保持方案计列投资减少 2582.87 万元，其中受端湖南站减少 2712.17 万元、受端接地极减少 3.96 万元、输电线路增加 133.26 万元，主要变化原因是：①受端湖南站施工图设计阶段对站区、施工道路区、站外供排水

设施区水平及竖向布置进行调整,占地面积减少,混凝土截排水沟、地下雨水管网、钢筋混凝土排水管、框格植草护坡工程量减少,表土剥离面积减少;其中站区边坡框格植草护坡工程量较水土保持方案减少了61%,原因为调整后的站区二级、三级边坡变为植草护坡,对应投资纳入植物措施;②受端湖南站专项设施迁改区取消;③施工图设计阶段经过进一步勘察,线路工程部分塔基区因地形原因将余土就地平摊调整为余土外运综合利用,浆砌石护坡及挡渣墙工程量有所减少,余土外运投资增加357.15万元。

2) 水土保持植物措施投资变化

植物措施投资较水土保持方案计列增加1044.20万元,其中受端湖南站增加873.83万元、输电线路增加170.37万元,主要原因是:①施工图设计阶段对受端湖南站边坡进行调整,原二级、三级边坡由框格植草护坡调整为植草护坡,对应植物措施投资增加;②专项设施迁改区取消;③线路工程结合现场实际情况,考虑到水土保持效益,为减少水土流失,栽植乔灌木措施量增加。

3) 水土保持临时措施投资变化

临时措施投资较水土保持方案计列投资增加236.13万元,其中受端湖南站减少292.93万元、受端接地板减少3.81万元、输电线路增加532.87万元,主要变化原因是:主要原因是:①受端湖南站施工生产生活区框格植草护坡变为植草护坡,投资减少;植生袋、彩条布、密目网等措施根据实际需要,有所减少;②线路施工过程中,为减少水土流失,植生袋、彩条布、密目网措施量大幅增加;③为减少对原地表的扰动和破坏以及实际施工需要,铺设了大量钢板,因此铺设钢板工程量增加。

(7) 独立费用变化

独立费用较水土保持方案计列减少815.87万元,主要原因是:建设管理费按照水土保持措施投资(工程措施投资+植物措施投资+临时工程投资) $\times 2.0\%$ 计列,实际建设管理费减少56.81万元;根据实际签订合同额,科研勘测设计费较方案设计阶段减少33.36万元,水土保持监理费减少432.90万元,水土保持监测费增加33.63万元,水土保持设施验收报告编制费合同额减少326.43万元。

(8) 基本预备费变化

本工程水土保持经费充足,因此未启用基本预备费,基本预备费较方案批复减少2383.50万元。

(9) 水土保持补偿费变化

水土保持补偿费按照方案批复要求进行了足额缴纳。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.7-2 完成的水土保持投资较水土保持方案变化情况表 单位：万元

工程名称及费用		批复方案投资	实际完成投资	投资变化情况	
第一部分 工程措施费		12362.8	11384.84	-977.96	
1	送端宁夏站	1358.85	1407.35	48.5	
2	受端湖南站	7026.48	4314.31	-2712.17	
3	送端接地极极址	19.57	6.87	-12.7	
4	受端接地极极址	8.27	4.31	-3.96	
5	线路工程	直流线路宁夏段	425.35	575.41	150.06
		送端接地极线路	123.13	117.30	-5.83
		直流线路甘肃段	408.6	382.90	-25.70
		直流线路陕西段	751.45	1361.86	610.41
		直流线路重庆段	260.68	609.17	348.49
		直流线路湖北段	588.44	1091.58	503.14
		直流线路湖南段	1173.3	1400.18	226.88
		受端接地极线路	202.44	108.82	-93.62
		迁改线路	16.24	4.78	-11.46
		小计		3949.63	5652.00
第二部分 植物措施费		6069.87	7538.03	1468.16	
1	送端宁夏站	103.26	35.55	-67.71	
2	受端湖南站	907.19	1781.02	873.83	
3	送端接地极极址	106.67	11.59	-95.08	
4	受端接地极极址	0	0		
5	线路工程	直流线路宁夏段	296.82	190.75	-106.07
		送端接地极线路	144.7	8.8	-135.9
		直流线路甘肃段	342.35	238.06	-104.29
		直流线路陕西段	1234.17	1588.55	354.38
		直流线路重庆段	399.59	844.46	444.87
		直流线路湖北段	471.51	612.42	140.91
		直流线路湖南段	1785.18	1889.49	104.31
		受端接地极线路	260.25	326.31	66.06
		迁改线路	18.18	11.03	-7.15
		小计		4952.75	5709.87
第三部分 临时措施费		17270.11	15675.80	-1557.81	
1	送端宁夏站	249.61	327.96	78.35	
2	受端湖南站	1160.41	867.48	-292.93	
3	送端接地极极址	269.48	145.57	-123.91	
4	受端接地极极址	260.88	257.07	-3.81	
5	线路工程	直流线路宁夏段	2362.66	1971.39	-391.27
		送端接地极线路	875.5	784.85	-90.65
		直流线路甘肃段	2120.03	1837.46	-282.57
		直流线路陕西段	2447.31	2218.64	-228.67

第三章 水土保持方案实施情况

工程名称及费用		批复方案投资	实际完成投资	投资变化情况	
	直流线路重庆段	859.63	677.38	-182.25	
	直流线路湖北段	1570.93	972.3	-598.63	
	直流线路湖南段	3960.47	4478.48	518.01	
	受端接地极线路	715.82	730.68	14.86	
	迁改线路	48.72	28.08	15.86	
	小计	14961.07	13699.26	-1225.31	
6	其他临时措施费	368.66	378.46	9.80	
第一至三部分之和		35702.78	34598.67	-1067.61	
7	第四部分 独立费用	4022.27	3206.40	-815.87	
	建设管理费	714.06	657.25	-56.81	
	科研勘测设计费	887.6	854.24	-33.36	
	水土保持监理费	653.9	221.00	-432.90	
	水土保持监测费	754.79	788.42	33.63	
	水土保持设施验收费	1011.92	685.49	-326.43	
	一至四部分之和	39725.05	37805.07	-1919.98	
	基本预备费	2383.5	0	-2383.50	
	水土保持补偿费	宁夏段	279.86	279.86	0.00
		甘肃段	141.87	141.87	0.00
		陕西段	392.43	392.43	0.00
重庆段		120.83	120.83	0.00	
湖北段		203.93	203.93	0.00	
湖南段		389.66	389.66	0.00	
小计		1528.58	1528.58	0.00	
水土保持总投资		43637.13	39333.65	-4303.48	

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

宁夏~湖南±800kV特高压直流输电工程在建设过程中,按照国家电网有限公司基建三级管理模式,组成国家电网有限公司、省电力公司、业主项目部(监理、施工项目部)三级管理机构,实行以项目质量业主负责、监理单位控制、设计及施工单位保证和政府部门监督、技术权威单位咨询为基础,相互检查,相互协调补充为保证的质量管理体制。

国网特高压建设分公司受国家电网有限公司委托,是水保专项管理单位,负责工程建设阶段水保管理,负责建设阶段水保检查、督促问题整改,负责组织水保分阶段验收,配合专项验收并报备。

各省电力公司作为建设管理主体接受建设管理委托,与主体同步开展水保工程的建设管理工作,具体负责水保工程建设管理的实施和验收工作,按照三级管理模式对建设管理单位及各业主项目部进行业务管理。业主项目部是建设管理单位内部具体负责建设管理业务的机构。

水土保持监理受国网特高压公司委托,开展输变电工程转序验收工作,其中线路工程分为基础到组塔、组塔到架线、竣工验收三个阶段,换流站工程分为四通一平到土建、土建到电气、竣工验收三个阶段。

4.1.1 建设单位

本项目建设单位为国家电网有限公司,通过建管协议委托国网特高压建设分公司管理送端宁夏站,国网宁夏电力有限公司管理送端接地极址、送端接地极线路及直流线路宁夏段,国网甘肃省电力公司管理直流线路甘肃段,国网陕西省电力有限公司管理直流线路陕西段,国网重庆市电力公司管理直流线路重庆段,国网湖北省电力有限公司管理直流线路湖北段,国网湖南省电力有限公司管理受端湖南站、受端接地极址、受端接地极线路及直流线路湖南段。

为加强水土保持工程施工质量管理,统一工程施工质量,建设管理单位为加强工程质量管理,提高工程施工质量,实现“百年大计,质量第一”的工程总体目标,制定了一系列工程质量管理制度和措施,制定的相关管理制度从管理上确保了本项目水土保持工作顺利开展。建设单位作为项目法人,主持单位工程质量验评工作。

建设管理单位主要职责包括：对设计、监理、施工等参建各方的质量工作进行协调、督促和检查，组织参加隐蔽工程、单元工程、分部工程、工程材料及中间产品的检验与验收；负责与地方关系的协调，征地拆迁等重大问题的决策，主持监理、土建工程、主要工程材料和管理用房的招标工作，以及资金筹措、审查工程变更、工程计量支付等；对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。本项目建设完成后，各业主项目部分别组织进行了单位工程、分部工程的质量验评，对照已完成签认的工程量清单和质量监督报告等，同时结合现场调查，通过查阅施工纪录、监理记录及有关质量评定技术文件，按照《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2025）的要求，依据《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）对已实施完成的水土保持措施进行了质量等级评定，各标段工程质量等级均为合格，水土保持工程质量总体合格，验收组出具了单位工程验收鉴定书和分部工程验收签证。

4.1.2 设计单位

国核电力规划设计研究院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司为送端宁夏站设计单位；国核电力规划设计研究院有限公司（主体）、山东电力工程咨询院有限公司为送端接地极址和送端接地极线路设计单位；中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司为直流线路宁夏段设计单位；内蒙古电力勘测设计院有限责任公司、中国能源建设集团甘肃省电力设计院有限公司为直流线路甘肃段设计单位；中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国能源建设集团陕西省电力勘测设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力勘测设计院有限公司为直流线路陕西段设计单位；中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司为直流线路重庆段设计单位；湖北省电力勘测设计院有限公司、中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司为直流线路湖北段设计单位；中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司为直流线路湖南段设计单位；中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司为受端接地极线路设计单位；中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司为受端湖南站设计单位；中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司为受端接地极址

设计单位。

各设计单位主要负责设计方案，确保图纸质量。其管理体系如下：

(1) 在项目建设前期，各设计单位编制环水保专项设计方案并编制水保一塔一图，并提交对应评审单位，由国网经研院和电规总院分别进行评审；

(2) 各设计单位分别开展环水保专项设计交底培训；

(3) 在项目建设中期，针对施工期间需进行设计变更的措施，各设计单位及时根据现场实际情况进行设计变更，确保满足水土保持要求；

(4) 在项目建设后期，设计单位根据现场水保措施实施情况，按要求出具竣工图，完成竣工资料编制。

4.1.3 监理单位

各主体监理单位通过工程招标选定，最后选定国网江苏省电力工程咨询有限公司、宁夏电力建设监理咨询有限公司等 10 家监理单位承担本项目主体工程监理工作。其中宁夏回族自治区内 2 家，送端宁夏站由国网江苏省电力工程咨询有限公司、宁夏电力建设监理咨询有限公司负责，送端接地极极址、送端接地极线路、直流线路宁夏段由宁夏电力建设监理咨询有限公司负责；甘肃省内 1 家，直流线路甘肃段由黑龙江安泰电力工程建设监理有限责任公司负责；陕西省内 2 家，直流线路陕西段由陕西诚信电力工程监理有限公司、江西诚达工程咨询监理有限公司负责；重庆市内 1 家，直流线路重庆段由江西科能工程建设咨询监理有限公司负责；湖北省内 1 家，直流线路湖北段由武汉中超电网建设监理有限公司负责；湖南省内 3 家，直流线路湖南段由长春国电建设管理有限公司、湖南电力工程咨询有限公司负责，受端湖南站、受端接地极极址由山东诚信工程建设监理有限公司负责。

2024 年 11 月，国网特高压公司通过公开招标确定北京水保生态承担本工程水土保持专业监理工作。

为加强水土保持施工质量管理，统一工程施工质量，水土保持质量验收与评定工作在主体监理与水保监理工作体系中分工不同，相互配合，依据《水土保持监理规范》(SL/T-2024)、《水土保持工程质量验收与评价规范》(SL/T336-2025)

《输变电工程水土保持技术规程第 7 部分：水土保持设施质量检验及评定》开展相应工作。主体监理与水保监理水土保持工作内容划分如下：

水土保持监理主要工作内容：

水土保持是工程水土保持监理工作的牵头单位,对本项目水土保持工程进行总体划分和原则确定,其中表土保护工程、土地整治工程、植被建设工程单位及分布工程由水土保持监理重点负责,其他措施质量验收与评定由主体监理负责。

主体监理主要工作内容:

主体监理是工程水土保持工程的具体实施单位,负责对水土保持措施实施的质量、进度及投资进行把控,在水保监理牵头基础上,负责各自标段水土保持监理工作具体实施,包含审查施工单位报送的单元工程评定表、分部工程签证及单位工程鉴定书及结论表。

4.1.4 分阶段转序验收

为确保水土保持工程质量,水土保持监理受国网特高压公司委托,开展输变电工程转序验收工作,其中线路工程分为基础到组塔、组塔到架线、竣工验收三个阶段,换流站工程分为四通一平到土建、土建到电气、竣工验收三个阶段。

2025年2月~4月,水土保持监理单位组织第一阶段转序,形成第一阶段质量验评转序监理意见(换流站)一期、第一阶段质量验评转序监理意见(线路)两期。

2025年4月,水土保持监理单位组织第二阶段转序,形成第二阶段质量验评转序监理意见(换流站)一期、第二阶段质量验评转序监理意见(线路)两期。

2025年7月,水土保持监理单位组织第三阶段转序,形成第三阶段质量验评转序监理意见(换流站)一期、第三阶段质量验评转序监理意见(线路)一期。

各阶段具体意见如下:

1) 2025年4月15日,水土保持监理单位同意送端宁夏站水保工程阶段性(场平到土建)转序验收;

2) 2025年4月15日,水土保持监理单位同意受端湖南站水保工程阶段性(场平到土建)转序验收;

3) 2025年4月18日,水土保持监理单位同意宁1标直流线路、宁1标接地极线路、宁2标直流线路、甘1标直流线路、甘2标直流线路水保工程阶段性(基础到组塔)转序验收;

4) 2025年4月20日,水土保持监理单位同意渝1标直流线路、渝2标直流线路、湘1标直流线路、湘2标直流线路、湘3标直流线路、湘4标直流线路、湘4标接地极线路水保工程阶段性(基础到组塔)转序验收;

5) 2025年4月22日, 水保监理单位同意陕1标直流线路、陕2标直流线路、陕3标直流线路、陕4标直流线路、陕5标直流线路、鄂1标直流线路、鄂2标直流线路、鄂3标直流线路水保工程阶段性(基础到组塔)转序验收;

6) 2025年6月20日, 水保监理单位同意送端宁夏站、受端湖南站水保工程阶段性(土建到安装)转序验收;

7) 2025年6月22日, 水保监理单位同意渝1标直流线路、渝2标直流线路、湘1标直流线路、湘2标直流线路、湘3标直流线路、湘4标直流线路、湘4标接地极线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

8) 2025年6月22日, 水保监理单位同意渝1标直流线路、渝2标直流线路、湘1标直流线路、湘2标直流线路、湘3标直流线路、湘4标直流线路、湘4标接地极线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

9) 2025年6月25日, 水保监理单位同意宁1标直流线路、宁1标接地极线路、宁2标直流线路、甘1标直流线路、甘2标直流线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

10) 2025年6月28日, 水保监理单位同意鄂1标直流线路、鄂2标直流线路、鄂3标直流线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

11) 2025年6月30日, 水保监理单位同意陕1标直流线路、陕2标直流线路、陕3标直流线路、陕4标直流线路、陕5标直流线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

12) 2025年7月8日, 水保监理单位同意送端宁夏站、受端湖南站水保工程阶段性(完工阶段)转序验收;

13) 2025年7月12日, 水保监理单位同意渝1标直流线路、渝2标直流线路、湘1标直流线路、湘2标直流线路、湘3标直流线路、湘4标直流线路、湘4标接地极线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

14) 2025年7月15日, 水保监理单位同意渝1标直流线路、渝2标直流线路、湘1标直流线路、湘2标直流线路、湘3标直流线路、湘4标直流线路、湘4标接地极线路水保工程阶段性(组塔到架线)转序验收;

15) 2025年7月25日, 水保监理单位同意宁1标直流线路、宁1标接地极线路、宁2标直流线路、甘1标直流线路、甘2标直流线路、鄂1标直流线路、

鄂 2 标直流线路、鄂 3 标直流线路、陕 1 标直流线路、陕 2 标直流线路、陕 3 标直流线路、陕 4 标直流线路、陕 5 标直流线路水保工程阶段性（组塔到架线）转序验收。

4.1.5 施工单位

各施工单位通过工程招标选定，最后选定宁夏送变电工程有限公司、中国电建集团江西省水电工程局有限公司等 34 家单位承担本项目建设。施工单位设备先进，技术力量雄厚，在施工过程中紧紧围绕创建“质量最好、速度最快、效益最高、工程最廉”这一总目标，始终把质量控制放在首位，强化现场管理，反复检查抓落实，做到事前防范、事中控制、事后把关，最终实现水土保持工程质量的有效管理和控制。其质量管理体系如下：

（1）根据水土保持有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

（2）建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

（3）按合同规定对进场的工程材料、工程设备及苗木进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

（4）工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向建管单位提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

（5）正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并接受建设单位、监理单位和质量检查部门督促和指导。

（6）施工单位本着及时、全面、准确、真实的原则，对单元工程、分部工程、单位工程质量开展自评，并对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其他文件资料及时整理归档。

（7）工程完工后，施工单位严格按照相关技术规范对单元、分部、单位工程质量进行自评，自评合格后，单元工程质量评定结果由监理单位抽查核定；分

部工程质量评定结果由监理单位复核，建设单位核定。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持监理规范》（SL/T-2024）、《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）《输变电工程水土保持技术规程第7部分：水土保持设施质量检验及评定》，结合工程参建单位建设管理分工进行划分。

具体划分如下：

（1）单位工程划分

原则上以能够独立完成一定功能的工程项目作为一个单位工程，对于规模大的工程项目，将具有单独施工条件的部分划分为一个单位工程。本工程单位工程包括表土保护工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程、降水蓄渗工程、防风固沙工程 8 类单位工程。

（2）分部工程划分

按设计的主要组成和相对具有独立施工条件的施工时段的部分划分为一个分部工程。同时考虑工程量和投资相对均衡。本工程分部工程包括表土剥离、表土回覆、工程拦渣、工程护坡、土（石）方工程、截排水工程、场地平整、土地恢复、点片状植被、拦挡、覆盖、排水、沉沙等分部工程。

（3）单元工程划分

单元工程划分结合工种、工序、施工的基本组成为主要依据进行划分。

本项目水土保持单位、分部、单元工程项目划分详见表 4.2-1 ~ 4.2-3。

表 4.2-1 换流站工程划分一览表

单位工程	分部工程	单元工程
表土保护工程	表土剥离	表土剥离
		表土回覆
斜坡防护工程	护坡	基坑开挖
		浆砌石挡墙
		护坡垫层
		预制混凝土块护坡
		框格植草护坡
防洪排导工程	截（排）水工程	基坑开挖
		截水沟
		排水沟
		八字排水口
		雨水排水管
		浆砌石排水沟
土地整治工程	场地平整	土地整治
	耕地恢复	土地复垦
降水蓄渗工程	降水蓄渗	集雨池
防风固沙工程	防风固沙	草方格沙障
植被建设工程	点片状植被	穴状整地
		栽植苗木
		播撒草籽
		加压泵站绿化
		铺设草皮
		水土保持林（乔、灌）
		栽植灌木
植草护坡		
临时防护工程	拦挡	浆砌石截水沟
		浆砌石排水沟
		临时排水沟
		临时沉砂池
		植生袋拦挡
	覆盖	密目网苫盖
		彩条布铺垫

备注：送端宁夏站工程护坡采用预制混凝土块护坡，而受端湖南站工程护坡采用框格植草护坡；送端宁夏站因其所处位置的特殊性，划分了防风固沙工程，受端湖南站不涉及；接地极址划分因与换流站相似，不作单独划分。

表 4.2-2 线路工程划分一览表

分区	单位工程	分部工程	单元工程	
塔基区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	
		表土回覆	表土回覆	
	防洪排导工程	截(排)水工程	排水沟	排水沟
			消力池	消力池
	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	
		边坡防护	浆砌石挡墙	
	土地整治工程	场地平整	土地整治	土地整治
			土地复垦	土地复垦
	防风固沙工程	防风固沙	草方格沙障	
	植被建设工程	点片状植被	人工种草	人工种草
			造林整地	造林整地
			水土保持林	水土保持林
			林草管理管护	林草管理管护
	临时防护工程	拦挡	彩旗绳围护	彩旗绳围护
植生袋装土拦挡			植生袋装土拦挡	
沉沙		泥浆沉淀池		
覆盖		彩条布隔离		
牵张场区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	
		表土回覆	表土回覆	
	土地整治工程	场地平整	土地整治	土地整治
			土地复垦	土地复垦
	植被建设工程	点片状植被	人工种草	人工种草
			造林整地	造林整地
			水土保持林	水土保持林
			林草管理管护	林草管理管护
	临时防护工程	拦挡	彩旗绳围护	彩旗绳围护
			铺设彩条布	铺设彩条布
		覆盖	铺设钢板	铺设钢板
			密目网苫盖	密目网苫盖
	跨越施工场地	土地整治工程	场地平整	土地整治
				土地复垦
植被建设工程		点片状植被	人工种草	
			造林整地	
			水土保持林	
			林草管理管护	
临时防护工程	拦挡	彩旗绳围护		
施工道路区	表土保护工程	表土剥离	表土剥离	
		表土回覆	表土回覆	
	土地整治工程	场地平整	土地整治	土地整治
			土地复垦	土地复垦
	植被建设工程	点片状植被	人工种草	人工种草
			造林整地	造林整地
			水土保持林	水土保持林
			林草管理管护	林草管理管护
	临时防护工程	拦挡	植生袋装土拦挡	
			彩旗绳围护	

第三章 水土保持方案实施情况

分区	单位工程	分部工程	单元工程
		覆盖	临时苫盖
			彩条布隔离
		排水	临时排水沟

备注：线路工程涉及宁夏省内送端接地极线路及直流线路、甘肃省内直流线路、重庆市内直流线路、湖北省内直流线路、湖南省内直流线路及受端接地极线路，仅宁夏省内直流线路划分防风固沙工程。

表 4.2-3 水土保持单位、分部、单元工程划分总表

标段	单位工程数量	分部工程数量	单元工程数量
送端接地极线路	4	16	280
宁 1 标	4	18	604
宁 2 标	4	17	665
甘 1 标	4	15	1356
甘 2 标	4	17	998
陕 1 标	3	12	342
陕 2 标	3	9	188
陕 3 标	3	13	254
陕 4 标	3	14	187
陕 5 标	3	14	187
渝 1 标	4	17	325
渝 2 标	4	17	406
鄂 1 标	4	23	444
鄂 2 标	4	23	810
鄂 3 标	4	23	795
湘 1 标	4	12	1935
湘 2 标	4	12	1872
湘 3 标	4	17	707
湘 4 标	4	17	518
受端接地极线路	4	16	527
宁夏迁改线路	4	16	32
甘肃迁改线路	4	16	23
陕西迁改线路	4	16	20
送端宁夏站（四通一平）	8	10	437
送端宁夏站（土建转电气）	4	5	313
送端接地极极址	4	5	201
受端湖南站（四通一平）	17	23	387
受端湖南站（土建 B 包）	2	3	118
受端湖南站（土建 A 包）	5	9	151
受端湖南站（调相机）	5	6	40
受端湖南站（专项迁改设施）	4	4	5
受端接地极极址	4	4	169
合计	140	439	15296

4.2.2 各防治分区工程质量评定

依据《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》（Q/GDW 10183-2021）、《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）的规定，水土保持工程质量验收划分为分部工程质量评定、单位工程质量评定、工程项目质量评定三项内容。水土保持设施质量等级分为“合格”“不合格”两级。

（1）分部工程质量评定

单元工程质量全部合格，分部工程可确定为合格。

监理单位在核定分部工程质量时，应完成分部工程验收签证，并明确分部工程质量等级。

（2）单位工程质量评定

分部工程质量全部合格，工程外观质量验收已完成，相关质量资料齐全，单位工程可确定为合格。

（3）工程项目质量评定

单位工程质量全部合格，相关质量资料齐全。

单元工程，施工单位对单元工程质量进行自检，合格后向监理单位申请验收，监理单位收到申请后开展验收；分部工程具备质量验收条件时，施工单位通过监理单位向建设单位提交验收申请，建设单位组织相关单位填写分部工程质量验收结论表；单位工程质量验收前，建设单位组织相关单位组成工程外观质量验收组，现场进行工程外观质量验收。单位工程质量验收通过后，建设单位将单位工程质量验收结论存档。

4.3 总体质量评价

依据《变电（换流）站土建工程施工质量验收规范》（Q/GDW 10183-2021）、《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T336-2025）的规定，本项目水土保持工程共划分为 140 个单位工程，439 个分部工程。质量评定结果如下：

（1）分部工程质量评定

根据水保监理资料，换流站工程应形成 1821 个单元工程，线路工程应形成 13475 个单元工程，总计 15296 个单元工程，质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格；各标段相关质量资料齐全；施工现场具备验收条件。

综上，分部工程确定为合格。

(2) 单位工程质量评定

根据水保监理资料，换流站工程应形成 69 个分部工程，线路工程应形成 370 个分部工程，总计 439 个分部工程，质量全部合格；工程外观质量验收已全部完成，相关质量资料齐全；施工现场具备验收条件；大中型工程外观质量得分率达到 70% 以上；各标段相关质量资料齐全；分部工程验收签证完整，签字盖章齐全；分阶段转序报告齐全，水土保持监理同意换流站工程及换流站工程“竣工验收”阶段水土保持阶段性转序验收工作。

综上，单位工程确定为合格。

(3) 工程项目质量评定

根据水保监理资料，换流站工程应形成 53 个单位工程，线路工程应形成 87 个单位工程，总计 140 个单位工程，质量全部合格；相关质量资料齐全；施工现场具备验收条件；单位工程验收鉴定书完整，签字盖章齐全。

综上，工程项目确定为合格。

根据上述分部、单位工程质量评定结果，工程项目质量总体合格，满足批复的水土保持方案报告书及规范规程对水土保持设施质量的要求。本项目工程质量评定结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持工程质量评定汇总表

工程项目	单位工程		分部工程		工程项目质量评定
	数量	结论	数量	结论	结论
换流站工程	53	合格	69	合格	合格
线路工程	87	合格	370	合格	合格
合计	140	合格	439	合格	合格

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在项目运行过程中，国家电网有限公司及工程沿线各省的运行管理单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维护、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

本项目水土保持设施维护管理工作由属地公司负责。其中国网宁夏电力公司检修公司负责送端宁夏站、送端接地极极址、直流线路宁夏段及送端接地极线路水土保持设施的管理维护；国网甘肃、陕西、重庆、湖北省电力公司检修公司负责直流线路甘肃段、直流线路陕西段、直流线路重庆段、直流线路湖北段水土保持设施的管理维护；国网湖南省电力有限公司检修公司负责受端湖南站、受端接地极极址、直流线路湖南段及受端接地极线路水土保持设施的管理维护。根据水土保持监测成果，结合项目建设前后遥感影像和现场航拍等资料，水土保持工程措施运行正常，水土保持植物措施小部分局部补植整改后，满足水土保持要求。

目前，水土保持设施运行正常，已安全度汛，项目周围环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任已落实，可以保证水土保持设施正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=水土流失达标面积/水土流失总面积

本项目至设计水平年水土流失面积为 1068.19hm²，水土流失治理达标面积为 1044.18hm²。经计算，水土流失治理度为 97.75%，符合水土保持方案确定的 96% 治目标。水土流失治理度情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失治理度情况表

防治分区		水土流失总面积 (hm ²)	水土保持防治面积 (hm ²)			建构筑物占压及硬化面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计			
宁夏回族自治区	送端宁夏站	85.33	11.78	37.14	48.92	34.86	83.78	98.18
	送端接地极	15.83	0	15.58	15.58	0.15	15.73	99.37
	直流线路	128.68	43.07	82.33	125.40	0.53	125.93	97.86
	送端接地极线路	38.31	14.31	22.68	36.99	0.19	37.18	97.05
	迁改线路	1.85	0.50	1.31	1.81	0.00	1.81	98.00
	小计	270.00	69.66	159.04	228.70	35.73	264.43	97.94
甘肃省	直流线路	79.58	23.90	53.92	77.82	0.37	78.19	98.25
	迁改线路	0.24	0	0.24	0.24	0	0.24	100
	小计	79.82	23.90	54.16	78.06	0.37	78.43	98.26
陕西省	直流线路	170.19	8.40	156.05	164.45	1.48	165.93	97.50
	迁改线路	0.64	0	0.63	0.63	0	0.63	98.44
	小计	170.83	8.4	156.68	165.08	1.48	166.56	97.50
重庆市	直流线路	65.41	9.65	54.20	63.85	0.30	64.15	98.07
湖北省	直流线路	109.66	13.72	93.20	106.92	0.43	107.35	97.89
湖南省	受端湖南站	46.58	4.76	26.15	30.91	14.28	45.19	97.02
	受端接地极	9.8	9.27	0	9.27	0.23	9.5	96.94
	直流线路	260.75	62.7	190.23	252.93	1.47	254.4	97.56
	受端接地极线路	55.34	6.49	47.51	54	0.17	54.17	97.88
	小计	372.47	83.22	263.89	347.11	16.15	363.26	97.53
合计		1068.19	208.55	781.17	989.72	54.46	1044.18	97.75

(2) 土壤流失控制比

水土流失控制比=容许土壤流失量/土壤侵蚀模数达到值

本项目所在区域属于西北黄土高原区、西南紫色土区和南方红壤区，其中西北黄土高原区容许土壤流失量为 1000t/(km²·a)，西南紫色土区和南方红壤区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。截至目前，本项目水土流失防治责任范围内各项水土保持措施已初步发挥作用，土壤流失控制比为 1.0，符合水土保持方案确定的 0.95 防治目标。土壤流失控制比计算见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤流失控制比计算表

水土保持区划	涉及行政区	防治分区	试运行期土壤流失达到值 (t/(km ² ·a))	容许土壤流失量 (t/(km ² ·a))	土壤流失控制比	目标值
黄土高原区	宁夏回族自治区	送端宁夏站	1050	1000	0.95	0.85
		送端接地极	1114	1000	0.90	
		直流线路	1138	1000	0.88	
		送端接地极线路	1148	1000	0.87	
		迁改线路	1060	1000	0.94	
	甘肃省	直流输电线路	988	1000	1.01	
		迁改线路	998	1000	1.00	
综合计算值			1071	1000	0.93	
西南紫色土区	陕西省	直流输电线路	485	500	1.03	1.0
		迁改线路	463	500	1.08	
	重庆市	直流输电线路	490	500	1.02	
	湖北省	直流输电线路	492	500	1.02	
	综合计算值			482	500	
南方红壤区	湖南省	受端湖南站	500	500	1.0	1.0
		受端接地极	500	500	1.0	
		直流输电线路	499	500	1.0	
		受端接地极线路	500	500	1.0	
	综合计算值			500	500	
综合计算值					1.00	0.95

(3) 渣土防护率

渣土防护率=实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量

本项目建设期间临时堆放的土方均来源于工程开挖土方，临时堆土总量为 339.25 万 m³，利用植生袋装土拦挡、密目网苫盖等措施实际挡护数量为 316.22 万 m³，渣土防护率达到了 93.21%，符合水土保持方案确定的 92.0%防治目标。本项目渣土防护率计算详见表 5.2-3。

表 5.2-3 渣土防护率分析计算表

防治分区		临时堆土量(万 m ³)	实际防护渣量(万 m ³)	渣土防护率(%)
宁夏回族自治区	送端宁夏站	14.74	14.08	95.52
	送端接地极	2.24	2.13	95.09
	直流线路	7.85	7.41	94.39
	送端接地极线路	1.98	1.85	93.43
	迁改线路	0.01	0.01	100
	小计	26.82	25.48	95.00
甘肃省	直流线路	7.35	7.08	96.33
	迁改线路	0.01	0.01	100
	小计	7.36	7.09	96.33
陕西省	直流线路	11.4	10.65	93.42
	迁改线路	0.016	0.015	93.75
	小计	11.416	10.665	93.42
重庆市	直流线路	9.10	8.28	90.99
湖北省	直流线路	11.38	10.32	90.69
湖南省	受端湖南站	147.23	136.92	93.00
	受端接地极	6.14	5.77	94.14
	直流线路	99.37	92.41	93.00
	送端接地极线路	20.43	19.27	94.32
	小计	273.17	254.38	93.12
合计		339.25	316.22	93.21

(4) 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土数量

本项目可剥离的表土为 56.98 万 m³，采取表土剥离等措施保护的表土为 53.73 万 m³，项目区表土保护率达到了 94.29%，符合水土保持方案确定的 91.4%的防治目标。本项目表土保护率计算详见表 5.2-4。

表 5.2-4 表土保护率分析计算表

防治分区		可剥离表土量(万 m ³)	保护表土量(万 m ³)	表土保护率(%)
宁夏回族自治区	送端宁夏站	1.73	1.64	94.80
	送端接地极	1.85	1.75	94.59
	直流线路	7.23	6.86	94.88
	送端接地极线路	1.90	1.79	94.21
	迁改线路	0.03	0.028	93.33
	小计	12.74	12.07	94.73
甘肃省	直流线路	7.82	7.41	94.76
	迁改线路	0.023	0.021	94.67
	小计	7.84	7.43	94.76
陕西省	直流线路	8.04	7.59	94.38
	迁改线路	0.018	0.016	88.89
	小计	8.06	7.61	94.37
重庆市	直流线路	2.61	2.45	93.86
湖北省	直流线路	5.04	4.71	93.53
湖南省	受端湖南站	8.86	8.45	95.03
	受端接地极	1.81	1.77	97.79
	直流线路	8.69	8.04	92.52
	送端接地极线路	1.33	1.23	92.48
	小计	20.69	19.46	94.06
合计		56.98	53.73	94.29

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=林草类植被面积/可恢复林草植被面积。

经计算,本项目水土流失防治责任范围可恢复植被面积为 802.77hm²,植物措施实施面积为 781.17hm²,林草植被恢复率为 97.31%,达到了水土保持方案确定的 96.7%防治目标。本项目林草植被恢复率情况见表 5.2-5。

表 5.2-5 林草植被恢复率统计表

防治分区		可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
宁夏回族自治区	送端宁夏站	37.85	37.14	98.12
	送端接地极	15.67	15.58	99.43
	直流线路	85.08	82.33	96.77
	送端接地极线路	23.81	22.68	95.25
	迁改线路	1.35	1.31	97.04
	小计	163.76	159.04	97.12
甘肃省	直流线路	55.31	53.92	97.49
	迁改线路	0.24	0.24	100.00
	小计	55.55	54.16	97.50
陕西省	直流线路	160.31	156.05	97.34
	迁改线路	0.64	0.63	98.44
	小计	160.95	156.68	97.35
重庆市	直流线路	55.46	54.20	97.73
湖北省	直流线路	95.51	93.20	97.58
湖南省	受端湖南站	26.46	26.15	98.83
	受端接地极	0	0	0
	直流线路	196.11	190.23	97.00
	送端接地极线路	48.97	47.51	97.02
	小计	271.54	263.89	97.18
合计		802.77	781.17	97.31

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率=林草类植被面积/水土流失防治责任范围面积。

本项目水土流失防治责任范围为 1068.19hm²，植被措施达标面积为 533.96hm²，计算林草覆盖率为 49.99%，达到了水土保持方案确定的 25%防治目标。本项目林草覆盖率情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 林草覆盖率统计表

防治分区		水土流失防治责任范围面积 (hm ²)	植物措施达标面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
宁夏回族自治区	送端宁夏站	85.33	29.67	34.77
	送端接地极	15.83	9.48	59.89
	直流线路	128.68	73.45	57.08
	送端接地极线路	38.31	19.68	61.79
	迁改线路	1.85	1.31	71.89
	小计	270.00	133.59	49.48
甘肃省	直流线路	79.58	47.85	60.13
	迁改线路	0.24	0.23	95.83
	小计	79.82	48.08	60.24
陕西省	直流线路	170.19	156.05	91.69
	迁改线路	0.64	0.63	98.44
	小计	170.83	156.68	91.72
重庆市	直流线路	65.41	39.82	60.88
湖北省	直流线路	109.66	47.69	43.49
湖南省	受端湖南站	46.58	18.97	41
	受端接地极	9.80	/	/
	直流线路	260.75	73.01	28
	受端接地极线路	55.34	16.12	29
	小计	372.47	108.1	29
合计		1068.19	533.96	49.99

5.2.2 水土保持效果达标情况

根据监理、监测数据，经过复核计算，综上，根据水土保持监测成果，结合项目建设前后遥感影像或航拍等资料进行分析，水土保持防护措施布局基本合理，防治效果明显，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失。已实施的水土保持措施质量和运行状况能满足方案和设计的要求。经计算，水土流失治理度达到 97.75%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到了 93.21%，表土保护率达到 94.29%，林草植被恢复率达到 97.31%，林草覆盖率达到 49.99%，均达到或优于水土保持方案确定的目标值。水土流失六项防治目标达标情况见表 5.2-7。

表 5.2-7 水土流失防治目标达标情况表

序号	项目	方案目标值	实际完成值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	96.0	97.75	达标
2	土壤流失控制比	0.95	1.00	达标
3	渣土防护率 (%)	92.0	93.21	达标
4	表土保护率 (%)	91.4	94.29	达标
5	林草植被恢复率 (%)	96.7	97.31	达标
6	林草覆盖率 (%)	25.0	49.99	达标

5.3 公众满意度调查

水土保持设施验收技术人员向工程沿线群众发放 100 张水土保持公众调查表，对工程建设过程中的水土保持问题进行公众满意度调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众反响如何，从而作为本次验收工作的参考内容。所调查的对象主要是干部、工人、农民，被调查者中有老年人、中年人和青年人。

被调查 100 人中，95% 的人认为项目的建设对当地生态未造成严重破坏，96% 的人认为项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度较小，100% 的人认为施工过程中存在围挡、苫盖等临时措施，100% 的人认为项目施工中没有乱堆乱弃现象，68% 的人对工程建设中水土保持情况非常满意，65% 的人对项目完工后的水土保持效果非常满意。满意度调查情况见表 5.2-8。

表 5.2-8 满意度调查统计结果表

调查项目	评价内容	人数	比例
本项目建设对当地经济建设是否有利	有利	95	95%
	一般	5	5%
	不利	0	0
项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度	破坏程度较小	96	96%
	未注意	4	4%
	有较大破坏	0	0
对本项目临时用地植被或耕地恢复情况的看法	较好	93	93%
	一般	7	7%
	存在未恢复区域	0	0
本项目是否存在围挡、遮盖等措施	是	100	100%
	不知道	0	0
	未见实施	0	0
施工中是否存在乱堆、乱弃现象	不存在	100	100%
	存在	0	0
	不知道	0	0
项目建设中水土保持情况	非常满意	68	68%
	满意	27	27%
	一般	5	5%
	不满意	0	0
完工后的水土保持效果	非常满意	65	65%
	满意	29	29%
	一般	6	6%
	不满意	0	0

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位将水土保持管理工作列为工程建设管理工作的主要内容之一，水土保持工作采取公司总部统一管理，公司有关直属单位、省电力公司及所属有关单位分级负责的原则。

6.1.1 国家电网公司层面

从国家电网有限公司层面，涉及水土保持管理的相关部门职责如下：国家电网有限公司负责特高压输电工程水土保持总体工作，国家电网有限公司特高压建设分公司负责特高压直流输电工程的水土保持过程监督和竣工验收工作，国网经研院是水土保持管理的技术评审单位。

6.1.1 业主项目部层面

为明确责任主体，健全管理制度，其中国家电网有限公司特高压建设分公司成立了中宁换流站业主项目部，负责送端宁夏站主体的建设管理工作；国网宁夏电力有限公司成立了中宁换流站四通一平业主项目部，负责送端宁夏站四通一平的建设管理工作；国网宁夏电力有限公司成立了送端接地极极址、送端接地极线路及直流线路宁夏段业主项目部，负责送端接地极极址、送端接地极线路及直流线路宁夏段的建设管理工作；国网甘肃省电力公司成立了直流线路甘肃段业主项目部，负责直流线路甘肃段的建设管理工作；国网陕西省电力有限公司成立了直流线路陕西段业主项目部，负责直流线路陕西段的建设管理工作；国网重庆市电力公司成立了直流线路重庆段业主项目部，负责直流线路重庆段的建设管理工作；国网湖北省电力有限公司成立了直流线路湖北段业主项目部，负责直流线路湖北段的建设管理工作；国网湖南省电力有限公司成立了受端湖南站、受端接地极极址、受端接地极线路及直流线路湖南段业主项目部，负责受端湖南站、受端接地极极址、受端接地极线路及直流线路湖南段的建设管理工作；以及设计、施工、监理、监测、水土保持验收技术服务单位等单位联合组成的“水土保持工作小组”，负责工程水土保持各项日常管理工作。各单位在本项目实施过程中，认真执行水土保持相关的法律法规和技术规程、标准，

依据水土保持方案，落实水土保持“三同时”制度，减少水土流失影响，保护生态环境。

水土保持工作小组结构如下：

组长：各建设管理单位业主项目部项目经理

成员：设计、施工、监理、监测、验收相关人员

工作小组负责本项目水土保持工作建设管理总体策划，水土保持设施设计与施工衔接，水土保持设施建设有关的技术培训，水土保持过程监督及水土保持设施竣工验收工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管制措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照批复的水土保持方案要求贯彻实施。

6.2 规章制度

国家电网有限公司对水土保持工作高度重视，为搞好本项目水土保持工作，根据水土保持法律法规，结合工程特点和施工工艺，全面遵循基本建设程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理等规章制度，从制度上保证和规范各项水土保持措施顺利建成并投入使用。

项目建设过程中，国家电网有限公司充分发挥专业化管理优势，各业主项目部主动与总部建立环水保管理联动机制，采用现场环水保措施落实“周视频、月例会、季度巡查”的过程监管模式，通过环水保措施数码影像、工程量数据同步采集、环水保信息月度在线报送并公告等信息化手段，从国家电网有限公司层面，促进各建管单位的环水保过程管理，提高项目环水保管理的广度，有效促进了各建管单位的环水保主体管理意识和现场环水保措施的落实实效。

(1) 项目法人制

为贯彻落实建设项目法人责任制，明确项目建设责任主体、责任范围，国家电网有限公司特高压建设部对项目建设进行全面管理，由各建管单位履行项目建设的各项现场管理职责。建设管理组织机构健全，职责及分工明确，规章制度齐全。

(2) 招投标制度

为了将水土保持方案落到实处，各建管单位严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，通过公开招标

方式择优选择施工和监理、监测等单位。招投标等活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，在监督下有序进行。在招标文件中，明确水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。

（3）建设监理制

项目全面实行工程建设监理制度，监理单位在合同条款规定范围内，独立行使工程监理职能，并将水土保持监理纳入其中。各监理单位成立了项目施工监理项目部，配备专业的水土保持监理工程师，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度等工作程序，全面实施水土保持工程建设监理。

（4）合同管理制

各建管单位将水土保持要求写入工程发包标书中，并将其列入承包合同中，明确承包商防治水土流失的责任，以合同形式进行管理。

（5）水土保持规章制度

为加强项目环境保护和水土保持管理工作，强化“以人为本，安全发展，保护环境”的管理理念，建设环境友好型绿色工程，全面落实水土保持方案报告书及其批复要求，根据《进一步加强特高压及直流工程建设全过程环保水保管理的意见》（特计划〔2024〕4号）、《国家电网有限公司特高压及直流工程设计管理实施细则》（特综合〔2023〕6号）和《特高压线路工程水保分级管控措施（试行）》的要求，国家电网有限公司直流建设分公司编制了《宁夏~湖南±800千伏特高压直流输电工程环境保护和水土保持管理策划》，该策划制定了水土保持目标，明确了项目水土保持组织机构及管理职责，从而确保水土保持管理的制度化。为确保通过水土保持设施竣工验收，国家电网有限公司直流建设分公司组织编制了《宁夏~湖南±800千伏特高压直流输电工程水土保持设施竣工验收实施细则》，对验收单位的职责、程序、内容、考核评价均提出明确要求，作为指导验收的依据。

各建设管理单位业主项目部根据各自的建设范围编制了《环境保护和水土保持管理规划》、《绿色施工工程示范策划》；监理单位编制了《水土保持监

理规划》、《水土保持监理实施细则》；施工单位编制了《绿色施工方案》、《环境保护与水土保持实施细则》。

各项水土保持规章制度的建立,指导了各参建单位按照水土保持方案及“三同时”要求,有效地落实了各项水土保持措施。

综上所述,水土保持管理规章制度健全,水土保持管理组织机构完整。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

本项目严格执行国家招投标管理法律法规和国家电网有限公司招标管理规定,根据工程核准文件要求,按照非物资类,通过国内公开招标方式由国家电网有限公司负责设计和主体监理、水土保持专业监理和施工的招标;由国家电网有限公司委托国家电网有限公司特高压建设分公司,负责水土保持监测和水土保持验收技术服务单位的招标工作,并由各建管单位签订技术服务合同。

6.3.2 合同执行情况

项目建设过程中,设计、施工、监理、监测及水土保持设施验收技术服务等单位能够较好地履行合同义务,合同执行情况良好,水土保持工作进度满足合同要求。

6.3.3 建设管理工作开展情况

国家电网有限公司特高压建设分公司负责送端宁夏站主体工程建设管理工作,国网宁夏电力有限公司负责送端宁夏站四通一平、送端接地极极址、送端接地极线路及直流线路建设管理工作,国网甘肃省电力公司负责直流线路甘肃段建设管理工作,国网陕西省电力有限公司负责直流线路陕西段建设管理工作,国网重庆市电力公司负责直流线路重庆段建设管理工作,国网湖北省电力有限公司负责直流线路湖北段建设管理工作,国网湖南省电力有限公司负责受端湖南站、受端接地极极址、受端接地极线路及直流线路湖南段建设管理工作。在工程建设过程中,各建管单位主要工作开展情况及成效如下:

(1) 强化体制机制引领,筑牢系统化治理根基

工程坚持生态优先、绿色发展理念，以体制机制创新破解跨区域特高压工程水土保持难题，构建统筹协调、规范高效的治理框架。

一方面，健全顶层设计体系，搭建完善的水土保持工作决策机制，细化配套管理制度与实施细则，明确各参建单位职责分工，形成“统一部署、分级落实、全程管控”的工作格局；锚定“最小扰动、系统治理、科技支撑、本土适配、长效管护”核心原则，紧扣“生态安全、因地制宜、改革创新”三重建设目标，将水土保持要求贯穿工程规划、建设、运维全生命周期，推动工程建设与生态保护深度融合。

另一方面，优化管理协同模式，全面推行主体工程与水土保持工程“三同时”管理机制，依托e基建2.0管理系统水土保持专属模块，实现工程进度、水保措施落实、质量管控等数据实时同步、精准溯源，大幅提升管理效率，有效降低建设成本，为工程绿色高效推进筑牢制度保障。

(2) 科技赋能精准管控，实现全域生态风险防控

工程聚焦跨区域、长距离建设特点，引入前沿技术手段，构建全域覆盖、动态精准的水土保持监控与管理体系统，筑牢生态安全防线。在动态监控方面，换流站工程创新采用智能无人机常态化巡视模式，实时捕捉施工区域水土流失动态，精准掌握防治措施落实成效，实现问题早发现、早处置；线路工程整合全廊道航空遥感正射影像全域精测技术、矢量拓扑化空间分析技术与扰动边界量化测绘体系，结合现场高程数据构建精细化水系模型，全面实现施工扰动范围全域可视化监控、水土流失风险提前预警，从技术层面杜绝生态破坏隐患。

在精细管理方面，率先试点塔基“单基策划预规划”管理模式，要求施工单位提前开展现场全面踏勘，精准研判塔基开挖、施工道路修建等环节的生态扰动风险，科学制定针对性水土保持措施，明确实施流程、责任节点与质量标准，既严格控制施工扰动面积，又确保水土保持理念落地、措施见效，为同类特高压工程水土保持精细化管理提供了成熟范本。

(3) 突破核心施工技术，打造生态友好建设标杆

工程聚焦基础施工生态扰动关键痛点，大胆探索技术创新，推动特高压工程建设向生态友好型转型，实现生态保护与工程建设双赢。

一是基础施工技术革新，首次在特高压工程中试点螺旋锚基础施工技术，相较传统基础作业，该技术全程实现“零开挖、零弃土、零扰动、零浇筑、零养护”，从源头彻底杜绝基础施工对周边生态环境的破坏，试点的成功应用标志着特高压工程基础施工技术迈入生态化发展新阶段，对推动行业绿色转型具有里程碑意义。利用“商混+泵车”远距离基础浇制，针对大方量基础，全面提高机械化率，通过管道实现机械浇筑，有效避免了山区施工道路的开辟，减少了因施工造成的人为扰动破坏。

二是植被恢复技术体系构建，针对工程途经区域生态环境特点，精准突破植被恢复难题：送端宁夏站专项组建试验小组，在办公区规划专属试验田开展植被种植存活率专项试验，系统筛选适配“沙戈荒”地区气候与土壤条件的适生植物品种，积累成熟种植与养护经验，有效解决“沙戈荒”地区超/特高压变电工程植被存活率低、反复补植的行业痛点，大幅提升植被恢复质量与效率，显著节约建设资金；线路工程深耕植被复绿技术创新，系统开展复合种子配料、有机质养料、保温保湿、喷播复绿及条播、穴播复绿等多项核心技术研究，形成完整的植被恢复技术体系，对全国 200 余种常见复绿植被进行全面调研分析，结合各塔基地形地貌、土壤条件，优先选用本地适生植物品种，精准筛选高成活率、高覆盖率的植被类型，切实提升线路沿线植被恢复成效，助力区域生态环境持续改善。

三是科技支撑助力，成功采用重载直升机大华-001 型（机外荷载 1 吨）运输材料，在基础开挖阶段，将施工设备、材料、生活用品提前运输到作业点。一方面有效解决了无人区及高山峻岭区物资进场难的问题，另一方面统筹安排索道及必要道路的修建，缩短了施工工期，同时减少基础扰动破坏，有效避免了后期难修复（恢复）的问题。有效解决了无人区及高山峻岭区进场难、破坏修复难治理的问题。

6.4 水土保持监测

2023 年 12 月，国家电网有限公司直流建设分公司通过公开招标方式，确定了中南院、华北院、东北院、东州金潞 4 家水土保持监测单位开展本项目水土保持监测工作，各水土保持监测单位情况见下表 6.4-1。

第六章 水土保持管理

表 6.4-1 水土保持监测单位基本情况表

监测单位名称	监测范围
中南院	送端宁夏站，送端接地极线路，直流线路宁夏段、甘肃段
东州金潞	直流线路陕西段
华北院	直流线路重庆段、湖北段
东北院	受端湖南站，受端接地极线路，直流线路湖南段

本项目建设期间共完成监测实施方案 6 份、监测季度报告 54 份、监测总结报告 1 份、监测意见书 57 份及监测原始记录等，监测成果都按要求及时报送建设单位、省级水行政主管部门、所属流域管理机构。各监测单位监测成果情况见表 6.4-2。

表 6.4-2 主要监测成果提交情况表

工程名称	单位	提交内容	提交对象
送端宁夏站，送端接地极线路，直流线路宁夏段	中南院	监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 14 份及监测原始记录	建设单位、黄河水利委员会、宁夏回族自治区水利厅
直流线路甘肃段		监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 11 份及监测原始记录	建设单位、黄河水利委员会、长江水利委员会、甘肃省水利厅
直流线路陕西段	东州金潞	监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 4 份及监测原始记录	建设单位、长江水利委员会、陕西省水利厅
直流线路重庆段	华北院	监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 6 份及监测原始记录	建设单位、长江水利委员会、重庆市水利局
直流线路湖北段		监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 6 份及监测原始记录	建设单位、长江水利委员会、湖北省水利厅
受端湖南站，受端接地极线路，直流线路湖南段	东北院	监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 18 份及监测原始记录	建设单位、长江水利委员会、湖南省水利厅

工程建设过程中，各监测单位对本项目全过程各阶段扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测等进行了全面监测，采用了定位观测、调查监测、资料分析、遥感监测法等方法，借助无人机、手持 GPS、测距仪、卷尺等仪器设备，对本项目防治责任范围、扰动地表面积、水土流失面积、扰动土地整治面积及植被恢复面积等进行了现场测量；对项目建设过程中造成的水土流失情况进行了调查和资料收集；对换流站、山丘区塔基区等重点区域水土保持工程措施和植物措施实施情况及实施效果进行

实地调查和核算；采用调查法等对项目建设造成的水土流失量进行调查统计和计算。

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质保量完成，各监测单位项目部实行了总监测工程师负责制、监测成果签名制、成果质量检验制。各监测单位共布设监测点 212 处，其中宁夏段 43 处、甘肃段 24 处、陕西段 47 处、重庆段 13 处、湖北段 16 处、湖南段 69 处。监测点还采用了具有自主知识产权的水土保持在线监测系统，在线监测点，覆盖了沿线主要生态敏感区。解决了传统人工监测时效性差、精度不高、数据融合不足的问题。在特高压直流工程首次实现了“在线监测—远程传输—入库比对—分析处理—平台管控”的一体化水保监测，通过各防治分区监测点布设，较全面地观测了各分区在不同阶段的土壤侵蚀强度。

各水土保持监测单位接受监测任务后，成立了监测项目部，编报了相关策划文件；进场后，对委托前的工程扰动等情况收集了资料，并进行了详细调查，能够按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（办 GB/T 514240-2018）、《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》（水保〔2020〕161 号）等要求的监测频次开展监测。在监测工作过程中，开展环水保专项交底或培训宣贯，开展水保重大变动复核分析，定期开展现场巡查，参加专项检查，按照规程要求开展了三色评价，编报了监测实施方案、监测季度报告，完成了水土保持监测总结报告，并配合开展水保验收相关工作。

综上所述，各水土保持监测单位监测内容、过程、方法、成果等总体满足水土保持相关规程和规范性文件等的要求，监测成果可作为水土保持设施验收报告的支持性材料。

6.5 水土保持监理

国家电网有限公司通过国内招标方式，确定了具有水土保持监理甲级资质的北京水保生态工程咨询有限公司为本工程水土保持专业监理单位，总体统筹协调本工程水土保持监理工作。国网公司通过国内招标方式，确定了各施工标

段的主体监理单位，并同时承担水土保持监理工作，并将水土保持监理工作纳入施工监理合同中，对本项目水土保持建设进行全过程监理。

水土保持专业监理单位的工作内容主要包括：（1）进行项目前期水保监理专项交底培训；（2）开展对主体水保监理工作考评；（3）根据甲方委托，依法组织向项目主管部门办理整体工程有关专题报告（包含水保监理总结报告）的编审、报批及其他所需的各项等法律手续。

主体监理单位的工作内容主要包括：督促承包商执行工程承包合同，按照国家行业技术标准和批准的设计文件施工；督促工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量，对水土保持工程质量作出综合评价，配合建设单位最终完成分部工程、单位工程的自查初验工作；协助建设管理单位进行工程各阶段验收，提交水土保持措施的影像资料和质量评定的原始资料。

本项目水土保持工程共划分为 140 个单位工程，439 个分部工程，共计 15296 个单元工程，合格率 100%。经施工、监理、设计、建设单位共同确认，最终形成所有分部工程验收签证和单位工程鉴定书，结果表明本项目水土保持设施质量总体合格。

水土保持验收技术服务单位依据批准的水土保持方案及设计文件对防治责任范围内的水土流失防治情况开展全面查勘，对水土保持措施实施的质量和数量进行抽查复核。水土保持验收技术服务单位全面查勘了工程水土流失防治情况，水土保持工程措施外观和运行情况，水土保持植物措施生长情况，可能存在的主要水土流失问题等。对送端宁夏站、受端湖南站、送端接地极极址、受端接地极极址按 100%进行抽查。对送端接地极线路、受端接地极线路、直流线路按照 60%进行抽查。水土保持验收技术服务单位对工程线路工程共 18 个标段，换流站及接地极址 16 个标段，总计 140 个单位工程，439 个分部工程，共计 9900 个单元工程进行了抽查，合格率 100%，水土保持工程质量总体合格。

水土保持专业监理单位共编写并报送项目水土保持监理规划、水土保持监理实施细则、水土保持监理月度报告 13 期，于 2025 年 10 月编制及修改完成了《宁夏～湖南±800kV 特高压直流输电工程水土保持监理总结报告》。

综上所述，水土保持监理的工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量评定资料齐全，工程资料已

经按有关规定整理归档，形成了《宁夏~湖南±800kV 特高压直流输电工程水土保持监理总结报告》。监理成果可作为水土保持设施验收报告的基础资料。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

6.6.1 2024 年水利部黄河水利委员会水土保持局关于开展宁夏境内有关部批生产建设项目水土保持事中事后监管的通知

2024 年 6 月 21 日，水利部黄河水利委员会水土保持局（以下简称“黄委水保局”）下发了《黄委水保局关于开展宁夏境内有关部批生产建设项目水土保持事中事后监管的通知》。

2024 年 7 月 17 日，黄委水保局下发了《黄委水保局关于印发宁夏—湖南±800 千伏特高压直流输电工程（宁夏段）水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2024〕8 号），提出了监督检查意见。

监督检查意见提出后，国家电网有限公司特高压建设分公司组织中宁换流站业主项目部和国宁夏电力有限公司宁夏—湖南线路工程业主项目部，对监督检查中发现的问题进行整改，并将整改进展及阶段性整改情况及时在工作群中进行反馈。

2024 年 10 月 22 日，针对黄委水保局提出的监督检查意见，国家电网有限公司特高压建设分公司以《国网特高压公司关于报送<宁夏—湖南±800kV 特高压直流输电工程（宁夏段）水土保持监督检查整改报告>的函》向黄委水保局提交了整改回复报告。

6.6.2 2024 年水利部黄河水利委员会水土保持局关于开展甘肃境内有关部批生产建设项目水土保持事中事后监管的通知

2024 年 9 月 4 日，黄委水保局下发了《黄委水保局关于开展甘肃省境内有关部批生产建设项目水土保持事中事后监管的通知》。

2024 年 10 月 31 日，黄委水保局下发了《黄委水保局关于印发宁夏—湖南±800 千伏特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2024〕39 号），提出了监督检查意见。

监督检查意见提出后，国网甘肃省电力公司组织宁夏—湖南线路工程业主项目部，对监督检查中发现的问题进行整改，并将整改进展及阶段性整改情况及时在工作群中进行反馈。

2024年11月15日，针对黄委水保局提出的监督检查意见，国网甘肃省电力公司以《国网甘肃省电力公司关于报送<宁夏—湖南±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持监督检查整改报告>的函》向黄委水保局提交了整改回复报告。

6.6.3 2025年水利部黄河水利委员会行政检查

2025年9月29日，水利部黄河水利委员会（以下简称“黄委”）下发了行政检查通知书。

2025年11月4日，黄委水保局下发了《宁夏—湖南±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）2025年度水土保持监督检查意见》（黄水检意见〔2025〕06030-3），提出了监督检查意见。

2025年11月17日，针对黄委水保局提出的监督检查意见，国网甘肃省电力公司电网建设事业部以《国网甘肃省电力公司关于报送<宁夏—湖南±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持监督检查整改报告>的函》向黄委水保局提交了整改回复报告。

6.6.4 2024年水利部长江水利委员会下发自查通知

2024年1月10日，水利部长江水利委员会（以下简称长委）下发了《长江委办公室关于开展2024年长江流域部批生产建设项目水土保持自查工作的通知》。

2024年3月18日，国家电网有限公司特高压建设分公司向长委提交了《宁夏~湖南±800kV特高压直流输电工程水土保持自查报告》。

6.6.5 2025年水利部水利部长江水利委员会下发自查通知

2025年1月17日，水利部长江水利委员会（以下简称长委）下发了《长江委办公室关于开展2025年长江流域部批生产建设项目水土保持自查工作的通知》。

2025年2月19日，国家电网有限公司特高压建设分公司向长委提交了《宁夏~湖南±800kV特高压直流输电工程水土保持自查报告》。

水行政主管部门督查意见落实情况详见表6.6-1。

表 6.6-1 水行政主管部门监督检查意见落实情况

水行政主管部门	督查意见及文号	主要问题	落实情况
水利部黄河水利委员会水土保持局	《黄委水保局关于印发宁夏—湖南±800千伏特高压直流输电工程（宁夏段）水土保持监督检查意见的函》 （水保函〔2024〕8号）	1、水土保持设计针对性差，无法有效指导施工中水土流失防治工作。 2、大部分施工扰动区水土保持措施落实不及时、不到位。 3、未按规定开展水土保持监理。 4、水土保持监测未按要求开展，未有效发挥作用。	1、国网经研院组织，对于督查发现及全线自查发现问题的塔基，逐基开展现场踏勘、复核、论证以及水土保持措施补充优化工作。 2、对现场临时防护措施问题、土地整治等问题全部进行整改。相关植物措施问题进行整地和植被恢复。开展全线排查及举一反三工作，建立问题台账并完成整改。 3、提请上级单位开展水土保持专项监理招标工作，委托具有水土保持监理甲级资质的北京水保生态工程咨询有限公司为本工程水土保持专业监理单位。
水利部黄河水利委员会水土保持局	《黄委水保局关于印发宁夏—湖南±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持监督检查意见的函》 （水保函〔2024〕39号）	1、水土保持设计针对性差，无法有效指导施工中水土流失防治工作。 2、部分施工单位水土保持意识淡薄，对要求了解不清、认识不足，水土保持临时、工程和植物措施实施不全面、不及时。 3、未按规定开展水土保持监理。	1、国网经研院组织，对于督查发现及全线自查发现问题的塔基，逐基开展现场踏勘、复核、论证以及水土保持措施补充优化工作。2、对现场临时防护措施问题、表土回覆、土地整治等问题全部进行整改。相关植物措施问题多次播撒草籽，对植被未复绿区域进行苫盖。开展全线排查及举一反三工作，建立问题台账并完成整改。 3、提请上级单位开展水土保持专项监理招标工作，委托具有水土保持监理甲级资质的北京水保生态工程咨询有限公司为本工程水土保持专业监理单位。
水利部黄河水利委员会水土保持局	《宁夏—湖南±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）2025年度水土保持监督检查意见》 （黄水检意见〔2025〕06030-3）	水土保持措施落实不全面或实施效果不符合要求。 部分施工便道土地整治不到位，排水及边坡防护措施不完善；部分塔基及施工便道植被措施成活率或覆盖率低，地表裸露。	1、对土地整治、施工便道及塔基区排水沟进行完善。 2、对植物措施不完善的区域多次播撒草籽，并按照设计“一塔一图”对涉林塔基区及施工道路补植乔灌木。 3、开展全线排查并举一反三，并建立问题台账。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

各省电力公司缴纳水土保持补偿费共计 1528.58 万元，其中宁夏回族自治区 279.86 万元，甘肃省 141.87 万元，陕西省 392.43 万元，重庆市 120.83 万元，湖北省 203.93 万元，湖南省 389.66 万元。截止目前，本项目各省段均已足额缴纳完毕。

表 6.7-1 水土保持补偿费缴纳情况表 单位：万元

涉及行政区划	应缴的 水土保持补偿费	实际缴纳的 水土保持补偿费
宁夏回族自治区	279.86	279.86
甘肃省	141.87	141.87
陕西省	392.43	392.43
重庆市	120.83	120.83
湖北省	203.93	203.93
湖南省	389.66	389.66
合计	1528.58	1528.58

6.8 水土保持设施管理维护

工程投运后，本项目水土保持设施维护管理工作由相应的省电力公司负责，其中国网宁夏电力公司检修公司负责送端宁夏站、送端接地极极址、直流线路宁夏段及送端接地极线路水土保持设施的管理维护；国网甘肃省电力公司检修公司负责直流线路甘肃段水土保持设施的管理维护；国网陕西省电力公司检修公司负责直流线路陕西段水土保持设施的管理维护；国网重庆市电力公司检修分公司负责直流线路重庆段水土保持设施的管理维护；国网湖北省电力有限公司检修公司负责直流线路湖北段水土保持设施的管理维护；国网湖南省电力有限公司检修公司负责受端湖南站、受端接地极极址、直流线路湖南段及受端接地极线路水土保持设施的管理维护。

工程处于保质期内时，线路定期巡视，主要落实部门为运行管理部，费用来源于工程运行维护资金。工程运行过程中，各运行管理部门将配合水行政主管部门和流域管理机构的监督检查，需要依法改正的，及时做好改正计划和措施。

目前，各项水土保持设施运行正常，未出现损毁现象。建议运行单位健全管理体制，确保水土保持设施的功能将不断增强，并长期、稳定地发挥保持水土、改善生态环境的作用。

7 结论

7.1 结论

经过资料分析和全面调查复核，形成主要结论如下：

(1) 国家电网有限公司高度重视水土保持工作，制定了一系列行之有效的规章制度，责任分工明确，过程管控严格，全方位履行了水土流失防治法定责任。

(2) 本项目开工前，依法编报了水土保持方案报告书，取得水利部批复，程序合法。本项目初步设计报告中包含水土保持专篇，施工图设计阶段开展了水土保持措施专项设计。

(3) 本项目建设过程中开展了水土保持监理、监测工作。

(4) 本项目各项水土保持设施严格按照水土保持方案及后续设计建成，水土保持措施体系合理，水土保持工程质量总体合格，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。

(5) 各省段按照水土保持方案批复的要求，足额缴纳了水土保持补偿费共计 1528.58 万元。

(6) 水土保持设计、施工、监理、监测资料齐全。

(7) 水土保持设施运行正常，管理维护责任落实。

(8) 本项目不涉及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号）中不允许通过水土保持设施自主验收情形。

综上所述，本项目严格履行了水土保持法定程序，开展了水土保持监理、监测，建设过程中全面推行生态友好型施工技术，践行了生态优先、绿色发展的理念，遵循山水林田湖草系统治理的原则，水土保持措施体系完整，完成了水土保持方案确定的防治任务，水土流失防治效果显著，有效改善了项目区生态环境，水土保持措施体系合理，水土保持工程质量合格，水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求，足额缴纳了水土保持补偿费，水土保持设施运行管护责任落实，水土保持设施满足验收条件。

7.2 遗留问题安排及建议

7.2.1 遗留问题

本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均达到或优于水土保持方案确定的目标值,无遗留问题。

7.2.2 下阶段工作安排

下阶段,各标段应进行全线排查,加强植被抚育工作,加强水土保持设施的管理和维护,确保水土保持设施功能的正常发挥及安全度汛。

8 附件及附图

8.1 附件

8.2 附图