

哈密—重庆±800kV 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东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

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

长江水利委员会长江科学院

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

2026 年 3 月

哈密—重庆±800kV 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东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

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

长江水利委员会长江科学院

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

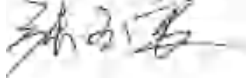
2026年3月

# 哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程 水土保持设施验收报告


责任页

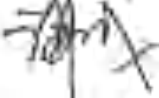
(中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司)

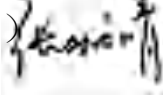


批准：张玉良（总经理）

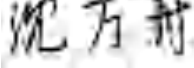
核定：卢建利（高级工程师）

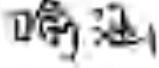
王德彬（正高级工程师）

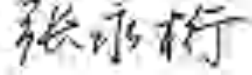
审查：谢百成（高级工程师）

校核：张婉晴（高级工程师）

项目负责人：沈方舟（高级工程师）

编写：沈方舟（高级工程师）

喻涵（工程师）

张永彬（工程师）

# 哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程

## 水土保持设施验收报告

责任页

(中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司)

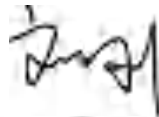
批准：史玉柱（正高级工程师）



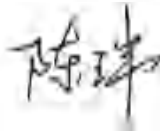
核定：李继洪（高级工程师）



审查：刘刚（高级工程师）



校核：陈玮（高级工程师）



项目负责人：程谅（工程师）



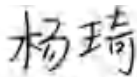
编写：程谅（工程师）



王硕（高级工程师）



杨琦（工程师）



# 哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程

## 水土保持设施验收报告

责任页

(中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司)



批准：张小庆（正高级工程师）

核定：陈 健（正高级工程师）

审查：庞吉林（高级工程师）

校核：李小朴（高级工程师）

项目负责人：向柯涵（工程师）

编写：芦杰丰（高级工程师）

向柯涵（工程师）

孙统（工程师）

# 哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程

## 水土保持设施验收报告

责任页

(长江水利委员会长江科学院)



批准：刘纪根（正高级工程师）

Handwritten signature of Liu Jigen in black ink.

核定：刘洪鹄（正高级工程师）

Handwritten signature of Liu Honghu in black ink.

审查：丁文峰（正高级工

Handwritten signature of Ding Wenfeng in black ink.

校核：牛俊（高级工程师）

Handwritten signature of Niu Jun in black ink.

项目负责人：胥闻博（高级工程师）

Handwritten signature of Xu Wenbo in black ink.

编写：王力（工程师）

Handwritten signature of Wang Li in black ink.

胥闻博（高级工程师）

Handwritten signature of Xu Wenbo in black ink.

郝福星（工程师）

Handwritten signature of Hao Fuxing in black ink.

# 哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程 水土保持设施验收报告

责任页

(黄河水利委员会黄河水利科学研究院)



批准：王仲梅（正高级工程师）

Handwritten signature of Wang Zhongmei in black ink.

核定：吕锡芝（正高级工程师）

Handwritten signature of Lü Xizhi in black ink.

审查：李 莉（正高级工程师）

Handwritten signature of Li Li in black ink.

校核：王金花（正高级工程师）

Handwritten signature of Wang Jinhua in black ink.

项目负责人：孙维营（正高级工程师）

Handwritten signature of Sun Weiyang in black ink.

编写：孙维营（正高级工程师）

Handwritten signature of Sun Weiyang in black ink.

侯欣欣（高级工程师）

Handwritten signature of Hou Xinxin in black ink.

杜林涛（助 工）

Handwritten signature of Du Lintao in black ink.

刘 杨（工程师）

Handwritten signature of Liu Yang in black ink.

# 目 录

前 言 .....	1
1 项目及项目区概况 .....	9
1.1 项目概况 .....	9
1.2 项目区概况 .....	43
2 水土保持方案和设计情况 .....	52
2.1 主体工程设计 .....	52
2.2 水土保持方案 .....	53
2.3 水土保持设计 .....	59
3 水土保持方案实施情况 .....	61
3.1 水土流失防治责任范围 .....	61
3.2 表土（及砾幕）保护 .....	80
3.3 弃渣场设置 .....	83
3.4 取料场设置 .....	83
3.5 水土保持措施总体布局 .....	83
3.6 水土保持设施完成情况 .....	97
3.7 水土保持投资完成情况 .....	214
4 水土保持工程质量 .....	221
4.1 质量管理体系 .....	221
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价 .....	224
4.3 工程总体质量评价 .....	281
5 项目初期运行及水土保持效果 .....	283
5.1 水土保持设施初期运行情况 .....	283
5.2 弃渣场稳定安全运行情况 .....	283
5.3 水土流失防治效果 .....	284
6 水土保持管理 .....	289
6.1 组织领导 .....	289

---

6.2	规章制度 .....	291
6.3	建设管理 .....	292
6.4	水土保持监测 .....	294
6.5	水土保持监理 .....	296
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	299
6.7	水土保持补偿费缴纳情况 .....	304
6.8	水土保持设施管理维护 .....	304
7	结论 .....	306
7.1	结论 .....	306
7.2	遗留问题安排及建议 .....	306
7.3	下阶段工作安排 .....	307
8.	附件 .....	308

## 8.1 附表

附表 1 水土流失防治责任范围对比表

附表 2 水土保持工程措施对比表

附表 3 水土保持植物措施对比表

附表 4 水土保持临时措施对比表

附表 5 水土保持投资对比表

## 8.2 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 国家发展改革委关于 T061（哈密～重庆+800 千伏特高压直流输电工程）核准的批复（发改能源〔2023〕1024 号）

附件 3: 哈密～重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书（水许可决〔2023〕35 号）

附件 4: 国家电网有限公司关于哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程初步设计的批复（国家电网特〔2024〕140 号）

附件 5: 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（办水土函〔2024〕15 号）（节选）

附件 6: 哈密～重庆±800 千伏特高压直流输电工程长江委办公室 2024 年生产建设项目水土保持工作自查情况表

附件 7: 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（办水土函〔2025〕17 号）（节选）

附件 8: 哈密～重庆±800 千伏特高压直流输电工程长江委办公室 2025 年生产建设项目水土保持工作自查情况表

附件 9: 黄委水保局关于开展有关部批生产建设项目水土保持事中事后监管的通知

附件 10: 黄委水保局关于印发哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程（新疆段）水土保持监督检查意见的函（水保函〔2024〕36 号）

附件 11: 国网特高压公司关于报送《哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程（新疆段）水土保持监督检查整改报告》的函

---

附件 12: 黄委水保局关于印发哈密—重庆±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〕38 号）

附件 13: 国网特高压公司关于报送《哈密—重庆±800 千伏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

附件 14: 黄委行政检查通知书（编号：202506030）

附件 15: 黄委水保局关于哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程（新疆段）水土保持监督检查意见（黄水检意见〔2025〕06050）

附件 16: 国网特高压公司关于报送《哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程（新疆段）水土保持监督检查整改报告》的函

附件 17: 黄委水保局关于哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持监督检查意见（黄水检意见〔2025〕06030-2）

附件 18: 国网甘肃省电力公司电网建设事业部（建设分公司）关于哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程（甘肃段）黄委监督检查问题整改情况说明

附件 19: 南充市水务局关于印发哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程等 10 个生产建设项目水土保持“双随机”检查意见的通知（南水〔2024〕145 号）

附件 20: 关于哈密～重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持问题的整改情况报告（四川段）

附件 21: 略阳县生产建设项目水土保持监督检查情况表（含整改反馈）

附件 22: 宁强县水土保持检查记录（含整改反馈）

附件 23: 新疆段水土保持补偿费缴费凭证

附件 24: 甘肃段水土保持补偿费缴费凭证

附件 25: 陕西段水土保持补偿费缴费凭证

附件 26: 四川段水土保持补偿费缴费凭证

附件 27: 重庆段水土保持补偿费缴费凭证

附件 28: 施工生产生活区移交协议、余土外运综合利用协议

附件 29: 主要水土保持措施典型照片

附件 30: 单位分部工程质量验评资料

## 图纸目录

序号	图号	图纸名称	备注
1	附图 1	地理位置图	A3 彩图
2	附图 1-1	新疆段地理位置图	A3 彩图
3	附图 1-2	甘肃省地理位置图	A3 彩图
4	附图 1-3	陕西、四川、重庆市地理位置图	A3 彩图
5	附图 2	主体工程总平面图	A3 彩图
6	附图 2-1	新疆段总平面图	A3 彩图
7	附图 2-2	甘肃省总平面图	A3 彩图
8	附图 2-3	陕西、四川、重庆市（市）总平面图	A3 彩图
9	附图 3	水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
10	附图 3-1	新疆维吾尔自治区水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
11	附图 3-2	甘肃省水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
12	附图 3-3	陕西、四川、重庆市水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
13	附图 4-1	巴里坤换流站建设前后遥感影像图	A4 彩图
14	附图 4-2	送端接地极址建设前后遥感影像图	A4 彩图
15	附图 4-3	新疆直流线路（新 1 标）建设前后遥感影像图	A4 彩图
16	附图 4-4	新疆直流线路（新 2 标）建设前后遥感影像图	A4 彩图
17	附图 4-5	送端接地极线路建设前后遥感影像图	A4 彩图
18	附图 4-6	甘 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
19	附图 4-7	甘 2 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
20	附图 4-8	甘 3 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
21	附图 4-9	甘 4 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
22	附图 4-10	甘 5 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
23	附图 4-11	甘 6 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
24	附图 4-12	甘 7 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
25	附图 4-13	甘 8 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
26	附图 4-14	甘 9 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
27	附图 4-15	甘 10 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
28	附图 4-16	甘 11 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
29	附图 4-17	陕 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
30	附图 4-18	川 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
31	附图 4-19	川 2 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
32	附图 4-20	川 3 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
33	附图 4-21	渝 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
34	附图 4-22	受端接地极线路建设前后影像对比图	A4 彩图
35	附图 4-23	渝北换流站建设前后影像对比图	A4 彩图

## 前 言

哈密 - 重庆 $\pm 800\text{kV}$  特高压直流输电工程的建设将构筑起“西电东送”的“高速路”，实现西北综合能源基地电能直供中部地区负荷中心，为实现更大范围内的资源优化配置创造了有利条件。哈密 - 重庆 $\pm 800\text{kV}$  特高压直流输电工程的建设，是推动沙漠、戈壁、荒漠地区风电光伏基地开发的有效手段，也是我国兑现“碳达峰、碳中和”承诺的重要保障措施。工程建设有助于促进新疆清洁能源开发，有利于带动哈密市北部两县的能源产业发展，加快资源优势向经济优势转变，带动地方经济社会快速发展，扩大就业渠道，提高人民收入，对促进民族团结和谐，助力边疆地区巩固拓展脱贫攻坚成果，从而实现社会稳定和长治久安具有重要的意义。哈密 - 重庆 $\pm 800\text{kV}$  特高压直流输电工程的建设，为重庆提供稳定、可靠、持续电力支撑，是切实推动重庆市多元化电力保障体系构建的重要举措，也是促进直辖市经济社会高质量发展的重要举措，可以将哈密市北部的新能源电量送往重庆负荷中心地区，有效扩大清洁能源消纳范围，显著提高可再生能源在重庆地区能源消费中的比例，是贯彻国家可再生能源消纳政策的具体表现。因此，本工程建设是必要的。

本项目属新建建设类项目，额定输送功率为双极  $8000\text{MW}$ ，直流额定电压  $\pm 800\text{kV}$ ，属于特大型输电工程，涉及新疆、甘肃、陕西、四川、重庆共 5 个省级行政区，19 个地市级行政区，43 个县级行政区。本工程点式工程包括送端巴里坤 $\pm 800\text{kV}$  换流站新建工程（下文简称“送端换流站”）、送端换流站接地极（下文简称“送端接地极”）、受端渝北 $\pm 800\text{kV}$  换流站新建工程（下文简称“受端换流站”）、受端换流站接地极（下文简称“受端接地极”）四部分，线路工程包括新建送端换流站—受端换流站 $\pm 800\text{kV}$  直流线路（下文简称“直流线路”）、送端接地极线路、受端接地极线路、迁改线路四部分，共八部分内容。

送端接地极线路全长  $132.338\text{km}$ ，杆塔 336 基；受端接地极线路全长  $58.618\text{km}$ ，杆塔 165 基。

直流线路全长  $2260.290\text{km}$ 、杆塔 4344 基。其中：新疆段全长  $348.594\text{km}$ 、杆塔 679 基，甘肃段全长  $1478.842\text{km}$ 、杆塔 2826 基，陕西段全长  $78.283\text{km}$ 、杆塔 150 基，四川段全长  $291.835\text{km}$ 、杆塔 561 基，重庆段全长  $62.736\text{km}$ 、杆塔 128 基。

迁改线路：全长 2.05km、杆塔 7 基；其中：甘肃段长 1.65km、杆塔 5 基，（拆除并新建 800kV 天中线 2 基、1100kV 吉泉线 2 基、10kV 水泥杆 1 基），四川段全长 0.40km（四川境内 110kV 洪桅一线、110kV 洪桅二线迁改工程杆塔 2 基）。

本项目占地面积为 1636.99hm<sup>2</sup>，永久占地 211.60hm<sup>2</sup>，临时占地 1425.39hm<sup>2</sup>。

本工程土石方挖填总量为 906.39 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 463.02 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 33.63 万 m<sup>3</sup>、钻渣 7.09 万 m<sup>3</sup>），填方 443.37 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 33.63 万 m<sup>3</sup>、钻渣 6.87 万 m<sup>3</sup>），余方 19.65 万 m<sup>3</sup> 进行综合利用，已签订相应的综合利用协议，未设置取土场、弃渣场。

2023 年 1 月，受国家电网有限公司（建设单位）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”）牵头组织，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”）等 16 家设计单位共同编制《哈密—重庆±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 4 月 11 日，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）（以下简称“电规总院”）以《关于报送哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程可行性研究报告评审意见的报告》（电规规划〔2023〕778 号）出具了本项目可研评审意见。

2023 年 1 月，建设单位委托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”）、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司（以下简称“东北院”）、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”）和中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（以下简称“西南院”）分段开展本项目水土保持方案报告书（以下简称“水土保持方案”）的编制工作。2023 年 7 月，西北院汇总完成《哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》。2023 年 7 月 25 日，水利部以《哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决〔2023〕35 号）批复了本项目水土保持方案。

2023年7月20日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程核准的批复》（发改能源〔2023〕1024号）对本项目予以核准。

2023年8月，西北院、华北院、新疆院、江西院、福建院、山东院等16家设计单位分标段完成了本项目初步设计及施工图设计；水土保持施工图专项设计文件同步完成。

2023年11月30日，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）印发了《关于哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程初步设计的评审意见》（电规电网〔2023〕2615号）；2024年2月28日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于哈密—重庆±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2024〕140号）对初步设计予以批复。初步设计文件中包含水土保持专章。

本工程建设单位为国家电网有限公司。建设管理单位为国家电网有限公司特高压建设分公司、国网新疆电力有限公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力有限公司、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司。

本工程建设单位坚持贯彻落实水土保持“三同时”要求，将批复的水土保持方案报告书中设计的各项措施纳入了主体工程设计，在初步设计和施工图阶段中组织设计单位根据水保方案要求，对各项水土保持措施进行了落实和优化设计。

本项目2023年10月开工，2025年12月主体工程完工，总工期27个月。总投资295.70亿元，其中土建投资37.75亿元，由国家电网有限公司、国网重庆市电力公司共同出资建设；由国家电网有限公司特高压建设分公司、国网新疆电力有限公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西电力公司、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司6家建设管理单位分标段组织实施，共分24个施工标段。国家电网有限公司特高压建设分公司负责管理巴里坤换流站。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。

2024年11月，国家电网有限公司特高压建设分公司通过招投标结果，确定了北京水保生态工程咨询有限公司对本项目开展水土保持监理工作。2023年10月—2024年11月由主体监理单位受托开展水保监理工作。2024年11月后，由北京水保生态工程咨询有限公司牵头，主体监理单位配合开展水土保持监理工作。

工程开工前，建设单位通过公开招标方式确定了山东诚信工程建设监理有限公司、长春国电建设管理有限公司、国网江苏省电力工程咨询有限公司、湖北环宇工程建设监理有限公司等12家监理单位开展本项目主体监理工作。由北京水保生态工程咨询有限公司牵头，主体监理单位配合开展水土保持监理工作，主要完成的水土保持监理内容包括：（1）对水土保持进度控制、质量控制（2）控制水土保持投资完成情况（3）进行项目前期水保监理专项交底培训；（4）开展整体工程主体水保监理履约的监督检查及协调会议；（5）开展对主体水保监理工作考评；（6）依法组织向主管部门办理整体工程有关专题报告；（7）配合后续行政主管部门核验工作。

本项目水土保持工程共划分为125个单位工程、380个分部工程，共计105138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鉴定书和单位工程验收鉴定书，结果表明：本项目水土保持设施质量总体合格。

2023年12月，国家电网有限公司特高压建设分公司通过招投标结果，确定了北京江河惠远科技有限公司、西北农林科技大学、湖北安源安全环保科技有限公司、华东电力设计院有限公司、中南电力设计院有限公司5家单位对本项目开展水土保持监测工作。2023年10月—11月监测数据由资料调查等方式获得，2023年12月后为实际监测数据。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，按规定及时向沿线流域机构和各级水行政主管部门报送。2026年1月，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司汇总完成了《哈密—重庆±800千伏特高压直流输电工程水土保持监测总结报告》。监测总结报告表明：本项目水土保持监测“三色”评价结论为绿色，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，其

中，水土流失治理度达到了 93.76%，土壤流失控制比达到了 1.07，渣土防护率达到了 95.14%，表土保护率达到了 92.29%，林草植被恢复率达到了 96.46%，林草覆盖率达到了 35.94%。

2023 年 12 月，国家电网有限公司特高压建设分公司通过公开招标确定中国电力工程顾问集团东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、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、长江水利委员会长江科学院、黄河水利委员会黄河水利科学研究院 5 家单位共同承担本项目水土保持设施验收技术服务工作。其中中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司验收范围为巴里坤换流站、送端接地极及新疆段输电线路（含送端接地极线路），中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、长江水利委员会长江科学院、黄河水利委员会黄河水利科学研究院验收范围分别为甘肃段甘 1-3 标、甘 4-6 标、甘 7-11 标输电线路，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司验收范围为陕西段输电线路、四川段输电线路、渝北换流站、受端接地极及重庆段输电线路（含受端接地极线路），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。2025 年 1 月，国家电网有限公司特高压建设分公司组织工程水土保持监测单位、水土保持监理单位、水土保持设施验收单位组成验收组开展了哈密—重庆±800kV 特高压直流工程环水保设施基础（土建）转序阶段验收工作。验收组对输电线路工程已实施的水土保持措施进行了认真检查，并与各参建单位进行了座谈、交流。2025 年 3 月，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司汇总完成了《哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持设施转序验收报告》。根据验收工作阶段要求，2026 年 1 月完成了《哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持设施验收报告》。

在工程建设过程中，各参建单位认真贯彻落实国家电网有限公司统一部署，根据工程水土保持方案及批复文件的要求，从设计、施工、监理、物资供应等各方面入手，组织参建单位进行了水土保持教育培训，编制了水土保持监理规划、监理实施细则、水土保持“一塔一图”、水土保持实施细则与施工方案等文件，在保证工程质量、安全管理的同时，基本完成水土保持方案报告书所要

求的水土保持措施。已实施的各项水土保持措施质量基本合格，基本能够持续、有效地发挥水土保持效益。

建设单位依法依规履行了水土保持方案编报审批程序；开展了水土保持监测、监理工作；水土保持措施体系、等级和标准总体按照批准的水土保持方案设计和实施；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；依法依规缴纳了水土保持补偿费。对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），本项目不存在重大变更。

综上所述，对照水利部办公厅2018年印发的《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），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，待各项水保措施实施完成后，具备水土保持设施验收条件。

在验收工作过程中，得到了国家电网有限公司特高压建设分公司、国网新疆电力有限公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力有限公司、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司及各有关施工单位、设计单位、监理单位等单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	哈密 - 重庆 ± 800kV 特高压直流输电工程		验收工程地点	新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市	
验收工程性质	新建	验收工程规模	±800kV 特高压直流输电工程、双极额定容量 8000MW		
所在流域	内陆河流域、黄河流域及长江流域		所属水土流失重点防治区	项目建设区涉及 4 个国家级水土流失重点预防区：天山北坡国家级水土流失重点预防区、祁连山 - 黑河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；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、嘉陵江及沱江中下游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；5 个省级水土流失重点预防区：河西走廊省级水土流失重点预防区、祁连山省级水土流失重点预防区、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、重庆市水土流失重点预防区；8 个省级水土流失重点治理区：天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区、内陆河流域省级水土流失重点治理区、黄河干流省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、嘉陵江上游省级水土流失重点治理区、汉江周边低山丘陵重点治理区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区、重庆市水土流失重点治理区。	
批复的防治责任范围	1738.21hm <sup>2</sup>				
实际扰动范围	送端换流站、受端换流站、送端接地极极址、受端接地极极址、送端接地极线路、受端接地极线路、直流线路、迁改线路建设所产生的征占地，1636.99hm <sup>2</sup>				
水土保持方案批复部门、时间及文号			水利部、2023 年 7 月 25 日、水许可决〔2023〕35 号		
工期	主体工程		2023 年 10 月—2025 年 12 月，总工期 27 个月		
	水土保持工程		2023 年 10 月—2025 年 12 月		
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	86.35%	实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度	93.76%
	土壤流失控制比	0.89		土壤流失控制比	1.07
	渣土防护率	88.94%		渣土防护率	95.14%
	表土保护率	90.78%		表土保护率	92.29%
	林草植被恢复率	95.15%		林草植被恢复率	96.46%
	林草覆盖率	23.58%		林草覆盖率	35.94%
主要工程量	工程措施	集水池 1 座、排水沟 2304.13m (448.38m <sup>3</sup> )、边坡截排水沟 3274m (364m <sup>3</sup> )、截洪沟 2100m (2700m <sup>3</sup> )、围墙边沟 1340m (422.1m <sup>3</sup> )、浆砌石排水沟 375m (1281.17m <sup>3</sup> )、站内排水管线 26394m、站外排水管线 91m、八字式排水口 2 座、穴状整地 280218 个、浆砌石护坡 1754.23m <sup>3</sup> 、浆砌石挡渣墙 1942.23m <sup>3</sup> 、六棱混凝土砖护坡 24820m <sup>2</sup> 、石方格沙障 44940m <sup>2</sup> 、草方格沙障 49856.9m <sup>2</sup> 、砾石压盖 14437m <sup>2</sup> 、表土剥离 133.20hm <sup>2</sup> 、表土回覆 33.6330 万 m <sup>3</sup> 、砾幕剥离 31.01hm <sup>2</sup> 、砾幕回覆 2.1422 万 m <sup>3</sup> 、土地平整 380.78hm <sup>2</sup> 、土地整治 1043.54hm <sup>2</sup> 、植被恢复 34.10hm <sup>2</sup> 、耕地恢复 20.96hm <sup>2</sup> 。			
	植物措施	铺设草皮绿化 5.62hm <sup>2</sup> 、加筋土植草护坡 3.19hm <sup>2</sup> 、浆砌石骨架植草护坡 2.34hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 59070.92kg (绿化面积 588.28hm <sup>2</sup> )、恢复林地 305674 株。			

	临时措施	密目网苫盖 1795426m <sup>2</sup> 、填土袋拦挡（拆除）160360m <sup>3</sup> 、彩条布铺垫 1214656m <sup>2</sup> 、彩条旗围护 2696969m、洒水降尘 14000m <sup>3</sup> 、临时排水沟 21686m、临时沉沙池 4 座、泥浆沉淀池 405 座、钢板铺设 166643m <sup>2</sup> 、碎石覆盖 700m <sup>3</sup> 、素土夯实 3729m <sup>3</sup> 、限界桩 2000 个。	
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
方案估算水保投资（万元）	33799.45	实际完成水保投资（万元）	27311.938
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东北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、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	主要施工单位	新疆送变电有限公司、山东送变电工程有限公司、上海送变电工程有限公司、甘肃送变电工程有限公司、华东送变电工程有限公司、北京送变电有限公司等 23 家
水土保持监测单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、北京江河惠远科技有限公司、西北农林科技大学、湖北安源安全环保科技有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	水土保持监理单位	北京水保生态工程咨询有限公司、山东诚信工程建设监理有限公司、长春国电建设管理有限公司、国网江苏省电力工程咨询有限公司、湖北环宇工程建设监理有限公司等 13 家
水土保持设施验收报告编制单位	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、长江水利委员会长江科学院、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东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	建设单位	国家电网有限公司
地址	吉林省长春市南关区人民大街 4368 号	地址	北京市西城区南横东街 8 号
联系人	沈方舟	联系人	吴凯
电话	18604315287	电话	13901376900
传真/邮编	043185799769	传真/邮编	100032
电子信箱	shenfangzhou@nepdi.net	电子信箱	kai-wu@sgcc.com.cn

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

本项目起自新疆维吾尔自治区送端换流站，止于重庆市受端换流站，沿线经过新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市共 5 个省级行政区，19 个地市级行政区，43 个县级行政区。

#### (1) 送端工程

送端工程均位于新疆维吾尔自治区。其中，送端换流站位于新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖乡境内；送端接地极址位于新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县苇子峡乡；送端接地极线路途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县，第十三师新星市红山农场，共计 2 个地市级行政区、3 个县级行政区。

#### (2) 受端工程

受端工程均位于重庆市。其中，受端换流站位于重庆市渝北区大湾镇太和村；受端接地极址位于重庆市合川区香龙镇白塔寺村；受端接地极线路途经重庆市合川区、北碚区，共计 2 个地市级行政区。

#### (3) 直流线路

直流线路起自新疆维吾尔自治区送端换流站，止于重庆市受端换流站。线路沿线途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、伊州区，生产建设兵团第十三师新星市红山农场，甘肃省嘉峪关市、酒泉市肃北蒙古族自治县、瓜州县、玉门市金塔县、肃州区，张掖市高台县、肃南裕固族自治县、临泽县、甘州区、山丹县，金昌市永昌县，武威市民勤县、凉州区、古浪县，白银市景泰县、白银区，兰州市皋兰县、榆中县，定西市安定区、陇西县、通渭县，天水市武山县、甘谷县、秦州区，陇南市礼县、西和县、成县、康县；陕西省汉中市略阳县、宁强县；四川省广元市朝天区、旺苍县、苍溪县，南充市阆中市、仪陇县、蓬安县、高坪区，广安市岳池县、武胜县；重庆市合川区、北碚区。共计 5 个省级行政区、19 个地市级行政区，43 个县级行政区。

## (4) 迁改线路

迁改线路位于甘肃省酒泉市金塔县及张掖市高台县、四川省广元市旺苍县。

## 1.1.2 主要技术指标

工程主要技术指标见表 1.1-1

表 1.1-1 工程主要技术指标

1	项目名称		哈密 - 重庆±800kV 特高压直流输电工程							
2	建设地点	1.送端换流站: 新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县三塘湖乡境内								
		2.送端接地极极址: 新疆维吾尔自治区哈密市伊吾县苇子峡乡。								
		3.受端换流站: 重庆市北碚区大湾镇太和村。								
		4.受端接地极极址: 重庆市合川区香龙镇白塔寺村								
		5.线路工程: ±800kV 直流线路: 直线路起自新疆维吾尔自治区送端换流站, 止于重庆市受端换流站。线路沿线途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、伊州区, 生产建设兵团第十三师新星市红山农场, 甘肃省嘉峪关市、酒泉市肃北蒙古族自治县、瓜州县、玉门市金塔县、肃州区, 张掖市高台县、肃南裕固族自治县、临泽县、甘州区、山丹县, 金昌市永昌县, 武威市民勤县、凉州区、古浪县, 白银市景泰县、白银区, 兰州市皋兰县、榆中县, 定西市安定区、陇西县、通渭县, 天水市武山县、甘谷县、秦州区, 陇南市礼县、西和县、成县、康县; 陕西省汉中市略阳县、宁强县; 四川省广元市朝天区、旺苍县、苍溪县, 南充市阆中市、仪陇县蓬安县、高坪区, 广安市岳池县、武胜县; 重庆市合川区、北碚区。共计 5 个省级行政区、19 个地市级行政区, 43 个县级行政区。 迁改线路: 迁改线路位于甘肃省、四川省广元市旺苍县。 送端接地极线路: 新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县, 第十三师新星市红山农场, 共计 1 个地市级行政区、3 个县级行政区。 受端接地极线路: 重庆市合川区、北碚区, 共计 2 个地市级行政区。 本项目共 5 个省级行政区, 19 个地市级行政区, 43 个县级行政区。								
3	设计标准		I 级输电工程 (防洪标准为 100 年一遇洪水)							
	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、国网新疆电力有限公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力有限公司、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司。							
7	建设规模	换流站工程	送端换流站: 送端巴里坤换流站换流变压器容量 (24+4)×407.5MVA, ±800kV 直流出线 1 回、接地极 1 回, 交流 750kV 规划出线 10 回, 本期出线 3 回至三塘湖 750kV 变电站, 出线 7 回为电源进线。 受端换流站: 受端渝北换流站换流变压器容量 (24+4)×379MVA, ±800kV 直流出线 1 回、接地极 1 回, 交流 500kV 规划出线 8 回, 本期出线 8 回。							
		接地极极址	送端接地极极址: 送端接地极极址采用浅埋环形接地极形式, 按双环圆形布置, 内、外环半径分别为 420m、600m, 埋深 2.5m。 受端接地极极址: 受端接地极极环采用水平浅层沟型埋设、树枝形布置, 总长度 5172m, 埋深 4.5m。							
8	建设规模	线路工程	直流线路	行政区	全长	新疆	甘肃	陕西	四川	重庆
				长度 (km)	2260.290	348.594	1478.842	78.283	291.835	62.736
			塔基数 (基)	4344	679	2826	150	561	128	
			接地极线路	长度 (km)	192.956	132.338	/	/	/	58.618
				塔基数	501	336	/	/	/	165

## 1 项目及项目区概况

		(基)						
	迁改线路	长度(km)	2.05	/	1.65	/	0.40	/
		塔基数(基)	7	/	5	/	2	/
	杆塔型式	直线塔、转角塔(耐张塔)、跨越塔						
	基础型式	直流线路主要采用掏挖基础、板式基础、挖孔桩基础、灌注桩基础、岩石嵌固基础和锚杆基础。接地极线路主要采用全掏挖基础、板式直柱基础、人工挖孔基础、灌注桩基础。交流线路主要采用挖孔基础、灌注桩基础。						
	地貌类型	戈壁荒漠区、山丘区、平原区						
	主要跨越	跨越主要河流	项目区属长江流域、黄河流域。跨越主要河流伊吾河、疏勒河、北大河、黑河、石羊河、黄河、渭河、西汉水、嘉陵江、东河、仪陇河、溪河、河舒河、长滩寺河、渠江、温塘河。					
		其他跨越	跨越电力线 163 次, 跨越公路 1277 次, 跨越铁路 26 次, 油气管道 53 次。					
9	总投资	295.70 亿元	土建投资	37.75 亿元	建设期	2023 年 10 月—2025 年 12 月		

### 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、国网重庆市电力公司共同出资建设。项目总投资约 295.70 亿元, 其中土建投资约 37.75 亿元。

### 1.1.4 项目组成及布置

本项目由送端工程、受端工程、直流线路、迁改线路 4 部分组成。

送端工程主要包括: 新建巴里坤换流站、送端接地极极址、送端接地极线路; 受端工程主要包括: 新建渝北换流站、受端接地极极址、受端接地极线路; 直流线路工程为新建  $\pm 800\text{kV}$  特高压直流输电线路, 起于新疆维吾尔自治区巴里坤换流站, 止于重庆市渝北换流站, 直流线路全长 2260.29km、杆塔 4344 基。迁改线路全长 2.05km、杆塔 7 基。

#### 1.1.4.1 送端工程

##### (1) 送端换流站

**建设规模:** 送端巴里坤换流站换流变压器容量  $(24+4) \times 407.5\text{MVA}$ ,  $\pm 800\text{kV}$  直流出线 1 回、接地极 1 回, 交流 750kV 规划出线 10 回, 本期出线 3 回至三塘湖 750kV 变电站, 出线 7 回为电源进线。

**平面布置:** 送端换流站划分为 5 个功能区域: 直流场区、阀厅及控制楼区、750kV 交流配电装置区、交流滤波器场、站前区。

由北向南分别布置 750kV 交流配电装置区、阀厅及换流变压器区、直流场，750kV 交流滤波器集中布置在站区东侧，降压变分别布置在 750kV 交流配电装置区和交流滤波器区，站用变布置在 750kV 交流配电装置区，远期预留调相机区域布置在滤波器区域南侧，辅助生产区布置在站区西侧。 $\pm 800$ kV 直流线路向南出线，10 回 750kV 交流架空线路向北出线。进站道路向北接 G331 国道。

送端换流站按最终规模一次征地，总征地面积 33.01hm<sup>2</sup>，其中站区占地 31.42hm<sup>2</sup>，（围墙内 28.28hm<sup>2</sup>，围墙外边坡、集水池等设施 3.14hm<sup>2</sup>），进站道路永久占地 1.59hm<sup>2</sup>（进站道路两侧施工临时占地面积约 0.41hm<sup>2</sup>）。配电装置区地表铺设广场砖进行封闭。

**竖向布置：**巴里坤换流站采用平坡式布置，站址自然标高 1166.4~1182.8m，设计标高 1176.65m。站外六棱混凝土砖护坡工程量 20700m<sup>2</sup>，其中挖方边坡主要分布于站址西南侧、东南侧，最大边坡高度约 6.94m；填方边坡主要位于站址西北侧、东北侧，最大边坡高度约 5.50m。挖方、填方边坡均为自然放坡，边坡比分别为 1:1.5、1:1.75。

**防排洪：**巴里坤换流站站址区域远离河流，无河流洪水影响，主要受坡面洪水的影响，百年一遇平均最大水深按地面以上 0.30m 考虑，站址设计标高高于自然标高，为抵御坡面洪水的侵袭，站区围墙采用围墙基础兼做挡水墙的形式，将围墙基础抬高，围墙（兼挡水墙）长度共计 2438.6m，围墙基础（挡水墙）高度 0.5m，满足站区防洪要求。

**供排水系统：**送端换流站用水主要由生活用水、生产用水（主要为换流阀冷却用水）和消防用水三部分组成。站址西南侧敷设有自来水管网，送端换流站站外供水由此处接引。供水管线采用 DN200 内衬塑无缝钢管埋地敷设，全程重力自流，沿途未设置加压泵站，全长 15.0km，平均作业宽度 13.5m，占地 20.25hm<sup>2</sup>。

站区采用雨污分流，生活污水和生产废水不外排，生活污水经处理后储存在回用水池，用于站内冲洗喷洒，冬季无需冲洗喷洒时定期清运，事故油经油池油水分离后回收处理，阀冷却系统排水排至站外冷却水蒸发池。雨水利用站内雨水排水管网将雨水收集后汇入站外排水管，最终重力自流至站外西北侧的雨水集水池。站区围墙外排水管为钢筋混凝土材质，管径 DN1350，长度 15m，

将站区收集的雨水引入雨水集水池内，站外雨水排水管布设于站址征地红线范围内，不单独计列占地面积。站外雨水集水池设计尺寸为下底  $96 \times 15\text{m}$ ，上底  $100 \times 19\text{m}$ ，深  $2.5\text{m}$ ，有效容积为  $4100\text{m}^3$ ，采用混凝土砌筑，站外雨水集水池布设于站址征地红线范围内，不单独计列占地面积。

供排水工程区占地面积共计为  $20.25\text{hm}^2$ 。

**进站道路：**进站道路从站址北侧 G331 国道引接，长度  $683\text{m}$ ，建设标准为厂矿道路四级，路面宽  $6\text{m}$ ，路基宽  $7\text{m}$ ，郊区型沥青混凝土路面，道路两侧各设  $3\text{m}$  宽的临时施工场地。进站道路高于自然地坪，建成后形成填方边坡，坡面采用六棱混凝土砖护坡形式，边坡比为  $1:2$ ，进站道路护坡面积  $4120\text{m}^2$ ，站区围墙处填方边坡最高，高度约为  $6.3\text{m}$ 。占地面积共计为  $2.00\text{hm}^2$ 。

**外接电源工程：**施工电源从  $10\text{kV}$  下湖口线 6#杆引接  $10\text{kV}$  线路，长度  $19.403\text{km}$ ，其中架空线路  $19.003\text{km}$ ，电缆线路  $0.4\text{km}$ ，新立非预应力杆  $361$  基，设置施工道路  $13.4\text{km}$ ，架空线路占地面积为  $10.32\text{hm}^2$ ，电缆线路施工占地宽度  $15\text{m}$ ，占地面积为  $0.60\text{hm}^2$ ，施工道路占地平均宽度  $3.5\text{m}$ ，占地面积为  $4.69\text{hm}^2$ 。外接电源工程占地面积共计为  $15.61\text{hm}^2$ 。



图 1-1 送端换流站全景图

## (2) 送端接地极

送端接地极极址采用浅埋环型接地极形式，按双环圆形布置，内、外环半径分别为  $420\text{m}$ 、 $600\text{m}$ ，埋深  $2.5\text{m}$ ，内、外环极环馈电棒采用  $\phi 50\text{mm}$  高硅铬铁，填充材料为焦炭，内、外环焦炭截面为  $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 。渗水井均匀分布在电极环

上方，共设置 88 个渗水井。电缆与馈电棒相连接的地方安装一个检测井，共安装 40 个检测井。

接地极线路引至中心设备后，采用电缆连接至极环中心。电缆采用直埋，总长 8806m，埋深 2.5m，上方用钢筋混凝土盖板覆盖。电缆沟开挖区域与两侧施工作业带平均宽度为 32m，电极电缆区占地面积共计为 28.53hm<sup>2</sup>。

汇流装置区位于极址圆环中心，中心区布置了接地极线路终端塔、滤波电抗器、滤波电容器、导流和汇流管母线支架。接地极设备基础采用钢筋混凝土独立基础，方舱基础采用钢筋混凝土条基或独立基础。汇流装置区占地面积共计为 0.06hm<sup>2</sup>。

送端接地极检修道路由西南侧的村道引接，长度约 1115m，平均宽度 6.0m，采用碎石路面。检修道路区占地面积共计为 0.70hm<sup>2</sup>。

送端接地极外接电源从 35kV 卓伊线 284#杆 T 接至接地极站，路径长度 4.3km，其中架空线路 4.25km，电缆线路 0.05km；单回路架设，新建水泥杆 22 基，角钢塔 6 基，T 接门杆 2 基，外接电源采用“永临结合”，施工期作为施工电源。其中架空线路占地面积为 2.15hm<sup>2</sup>，电缆线路施工占地宽度 16m，占地面积为 0.08hm<sup>2</sup>，施工道路长 2.3km，占地平均宽度 3.5m，占地面积为 0.81hm<sup>2</sup>。外接电源工程区占地面积共计为 3.04hm<sup>2</sup>。

送端接地极在极址西南侧检修道路一旁布置施工生产生活区，施工生产区包含机械设备、材料、仓库等，施工生活区主要布置项目部的办公及施工人员居住设施。施工生产生活区占地面积共计为 1.15hm<sup>2</sup>。



图 1-2 送端接地极全景图

### (3) 送端接地极线路

接地极线路从巴里坤换流站站址接地极线路构架起，自西向东走线，最终至索帕托拉克接地极极址。送端接地极线路路径长度 132.338km，途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县和十三师新星市红山农场。沿线海拔在 800m~1350m 之间。全标段新建铁塔 336 基，其中直线塔 301 基，耐张塔 35 基。

#### 1.1.4.2 受端工程

##### (1) 受端换流站

**建设规模：**受端渝北换流站换流变压器容量  $(24+4) \times 379\text{MVA}$ ， $\pm 800\text{kV}$  直流出线 1 回、接地极 1 回，交流 500kV 规划出线 8 回，本期出线 8 回。

**平面布置：**站区总平面布置根据规划容量、站址总体规划及站址外部条件，遵循总平面布置设计原则，结合工艺布置及优化，各功能分区采用模块化设计，将站区总平面划分为阀厅及换流变广场、 $\pm 800\text{kV}$  直流场、500kV 配电装置、交流滤波器场、站前区以及调相机共 6 个模块，模块间根据不同设备运输、检修、运行以及消防要求以运输及消防环形道路相接。

根据电气总体布置格局，从北向南布置：站前区 - 阀厅及换流变广场、 $\pm 800\text{kV}$  直流场 - 交流滤波器区域、500kV 交流配电装置区 - 调相机厂房。 $\pm 800\text{kV}$  直流向西侧出线，500kV 交流向东侧出线。

受端换流站按最终规模一次征地，总征地面积 27.13hm<sup>2</sup>，其中围墙内 19.06hm<sup>2</sup>，站外排水、边坡、挡墙、抗滑桩等设施 4.70hm<sup>2</sup>，征地范围内还建道路 0.20hm<sup>2</sup>，进站道路永久占地 3.17hm<sup>2</sup>。

**进站道路：**换流站大门朝北，进站道路从西北侧永高路引接，进站道路新建长度约 1661m，路面宽 6.0m，采用郊区型混凝土路面，进站道路区占地面积共计 3.17hm<sup>2</sup>。

**竖向布置：**站区采用平坡式竖向布置方案，站区土石方按挖填平衡考虑，场地初平设计平均标高 410.90m。结合站址地形和站内各区域运行条件，站内场地整体设 0.5% 排水坡，东低西高。

站区内重要建筑物如阀厅、控制楼、综合楼室内地坪高于换流变运广场 0.30m，广场高于场地周边 0.10m。站内道路采用城市型，沥青混凝土路面，道路中心标高高于场地标高 0.15m。

**防排洪：**站址的设计标高按所处地区百年一遇洪水位进行设计，100 年一遇设计洪水位约 387.54m。不受洪水和内涝的影响。

**供排水系统：**根据站外水源条件，本工程站用水源采用 1 路两岔水厂的自来水。换流站内设置 2 座总容积不小于 3 天生产用水量的综合水池。输水管线采用 DN200 钢丝网骨架聚乙烯复合管埋地敷设，全长 10.0km。平均作业宽度 6m，占地 6.0hm<sup>2</sup>。

站区采用分流制排水系统。根据排水水质及其处理特点设置 4 个独立的排水系统，即雨水排水系统、生活污水排水系统、事故排油系统和冷却水排水系统。全站雨水共设置 2 个总排出口，冷却水排水系统共设置 1 个总排出口。

站区雨水排水系统主要用于收集站区内的雨水、电缆沟道、水工管沟和阀门井的排水，站区雨水设计重现期为 5 年，采用有组织排放方式，全站雨水排水系统分为两个分区。站前区、直流场地、换流变场地及换流区域与滤波器场地之间道路南侧部分汇水区域作为第一个排水分区，排出口位于站前区东北侧，采用 DN1400 的钢筋混凝土管，先排入站外北侧的截洪沟，最终排至站区东侧的茶园河。滤波器场地、交流场地的南面部分、无功补偿场地以及调相机区域为第二个排水分区。排出口位于站前区南侧，采用 DN1200 的钢筋混凝土管，

先排入站外南侧的截洪沟，最终排至站区东侧的茶园河，站外雨水排水管总长 76m。平均作业宽度 6m，占地 500m<sup>2</sup>。

生活污水排水系统主要用于收集和处理综合楼、车库、警卫传达室及主控楼排出的生活污水。其中主控楼与其他建筑物间隔较远，生活污水经小型化粪池简单处理后排入站区生活污水排水管道，并与其他建筑的生活污水汇集后通过管道自流至生活污水调节池。站前区设 1 套处理能力为 3.0m<sup>3</sup>/h 成套生活污水处理设备，经 MBR 膜生物反应器处理消毒达到城市杂用水回用标准后回收至复用水池，用于站区绿化。生活污水管道的管径为 Ø300，采用钢筋混凝土管。

换流站阀冷系统及调相机冷却水系统排水管网先排至站内各自的废水降温调节池（全站共两座，调节水池内设置 2 台潜水泵，1 用 1 备），排水经水泵升压汇总后，采用 DN200 孔网钢带塑料复合管管道排至站址东侧的茶园河内，站外管道长度为 131m。平均作业宽度 6m，占地 780m<sup>2</sup>。

供排水工程区占地面积共计 6.13hm<sup>2</sup>。

**还建道路：**受端换流站建设过程中占用东侧原有农耕路，对占用道路进行还建，长度 1100m，道路采用混凝土路面，路面平均宽 6.0m。还建工程部分位于站区征地范围内，其中站区外部分占地面积为 1.03hm<sup>2</sup>。

**外接电源：**受端站外接电源线路永临结合布置，线路从金凤 110kV 变电站新建 35kV 间隔，采用电缆出线，从变电站 2 层新建穿墙通道至变电站 1 层已建电缆沟，通过电缆沟敷设至变电站北侧围墙外上塔后向东南方向走线至永高路附近，折向东北方向至新建草米岩换流站站用变，线路总长度 3.40km。外接电源工程区占地面积 1.22hm<sup>2</sup>。



图 1-3 受端换流站全景图

## (2) 受端接地极

受端接地极极环采用水平浅层沟型埋设、树枝形布置，总长度 5172m，埋深 4.5m，馈电棒采用  $\phi 55\text{mm}$  高硅铬铁，填充材料为焦炭，内、外环焦炭截面为  $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 、 $0.7\text{m} \times 0.7\text{m}$ 。渗水井均匀分布在电极环上方，共设置 104 个渗水井。

接地极线路通过 T 接引下线接入中心设备区内直流电流测量装置，通过与汇流管母线连接的导流电缆接入极环。电极电缆埋深约 4.5m。

汇流装置区位于极址圆环中心，中心区布置了接地极线路终端塔、滤波电抗器、滤波电容器、导流和汇流管母线支架。接地极设备基础采用钢筋混凝土独立基础，方舱基础采用钢筋混凝土条基或独立基础。占地  $0.1\text{hm}^2$ 。

受端接地极检修道路从汇流装置区西南侧的乡村道路引接，采用泥结碎石路面，道路长 101m，路面平均宽 4m，两侧设 0.5m 宽路肩。占地  $0.08\text{hm}^2$ 。

受端接地极外接电源引自 10kV 香曹线天城村#3 公变支线#6 杆“T”接。新建单回 10kV 架空线路路径长 1.478km，新建水泥杆 14 基，新敷设单回电缆长度 0.255km，新建站外直埋通道 0.070km。该电源同时作为施工电源，施工电源线路永临结合布置。占地  $0.33\text{hm}^2$ 。



图 1-4 受端接地极全景图

### (3) 受端接地极线路

受端接地极线路全长 58.618km，全线均采用单回路架设，线路途经重庆市合川区、北碚区，沿线海拔：250m~950m，新建铁塔 165 基。

#### 1.1.4.3 直流线路工程

哈密 - 重庆  $\pm 800\text{kV}$  特高压直流输电线路工程起于新疆维吾尔自治区巴里坤换流站，止于重庆市北碚区渝北换流站，途经新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市共 5 个省级行政区，19 个地市级行政区，43 个县级行政区。路径全长 2260.290km、新建杆塔 4344 基。

新疆段直流线路：起于哈密市巴里坤送端换流站，线路途经新疆维吾尔自治区哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、伊州区，生产建设兵团第十三师新星市红山农场，路径长度 348.594km，新建杆塔 679 基。

甘肃段直流线路：途经酒泉市肃北蒙古族自治县、瓜州县、玉门市金塔县、肃州区，张掖市高台县、肃南裕固族自治县、临泽县、甘州区、山丹县，金昌市永昌县，武威市民勤县、凉州区、古浪县，白银市景泰县、白银区，兰州市皋兰县、榆中县，定西市安定区、陇西县、通渭县，天水市武山县、甘谷县、

秦州区，陇南市礼县、西和县、成县、康县，路径长度 1478.842km，新建杆塔 2826 基。

陕西段直流线路：途经汉中市略阳县、宁强县。路长度约为 78.283km，新建杆塔 150 基。

四川段直流线路：途经广元市朝天区、旺苍县、苍溪县，南充市阆中市、仪陇县蓬安县、高坪区，广安市岳池县、武胜县，路径长度 291.835km，新建杆塔 561 基。

重庆段直流线路：途经合川区、北碚区，终于渝北受端换流站，路径长度 62.736km，新建杆塔 128 基。

#### 1.1.4.4 迁改线路

迁改线路全长 2.05km、杆塔 7 基；其中：甘肃段长 1.65km、杆塔 5 基，四川段全长 0.40km、杆塔 2 基。

##### ①甘肃段

甘肃境内迁改线路工程位于甘肃省酒泉市瓜州县及张掖市高台县，本项目新建线路全长 1.65km，共新建 5 基杆塔，其中拆除并新建 800kV 天中线 2 基、1100kV 吉泉线 2 基、10kV 水泥杆 1 基，塔基占地面积为 0.85hm<sup>2</sup>。迁改线路工程在施工过程中，于塔基外围布置塔基施工场地，并每隔一定距离布置牵张场地用于线路架设，共布设 2 个牵张场，其中牵张场区占地面积为 0.36hm<sup>2</sup>。为连接现有道路与逐个施工作业点，开辟施工简易道路，共计新开辟施工道路 2.93km，占地面积为 1.32hm<sup>2</sup>。甘肃境内迁改线路工程包括塔基区、牵张场区和施工道路区，总占地面积为 2.53hm<sup>2</sup>。

##### ②四川段

四川境内 110kV 洪桅一线、110kV 洪桅二线迁改工程：新建 2 基铁塔。四川境内迁改线路工程包括塔基区，总占地面积为 0.19hm<sup>2</sup>。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### (1) 施工标段划分

本工程全线共划分为 24 个施工标段。其中线路工程划分为 20 个（其中直流线路 18 个，接地极线路 2 个），变电工程划分为 4 个（其中送端换流站 1 个，送端接地极 1 个，受端换流站 1 个，受端接地极 1 个）。

施工标段划分及各参建单位详见表 1.1-2。

表 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
新疆维吾尔自治区	送端换流站	哈密市巴里坤哈萨克自治县	2023.10	2025.12	/	/	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司	上海电力建筑工程有限公司(A包)、新疆送变电有限公司(B包)、 国网黑龙江省送变电工程有限公司(C包)	新疆电力工程监理有限责任公司、 江西诚达工程咨询监理有限公司
	送端接地极	哈密市伊吾县	2024.6	2025.6	/	/	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司	新疆送变电有限公司	江西诚达工程咨询监理有限公司
	送端接地极线路	哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县，第十三师新星市红山农场	2023.12	2024.12	132.338	336	中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司	新疆送变电有限公司	山东诚信工程建设监理有限公司
	新1标	哈密市巴里坤哈萨克自治县、伊吾县，第十三师新星市红山农场	2023.11	2024.12	174.977	339	中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司		山东诚信工程建设监理有限公司
	新2标	哈密市伊吾县、伊州区	2023.11	2024.12	173.617	340	中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司	山东送变电工程有限公司	
	小计(直流线路)					348.59	679		
甘肃省	甘1标	酒泉市肃北蒙古族自治县	2023.12	2024.12	138.324	254	山东电力工程咨询院有限公司	上海送变电工程有限公司	长春国电建设管理有限公司
	甘2标	酒泉市瓜州县、玉门市	2023.12	2024.12	170.704	337	国核电力规划设计研究院有限公司	甘肃送变电工程有限公司	
	甘3标	酒泉市金塔县、肃州区、嘉峪关市、张掖市高台县、肃南裕固族自治县	2023.12	2024.12	168.639	331	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	华东送变电工程有限公司	国网江苏省电力工程咨询有限公司
	甘4标	张掖市临泽县、高台县、山丹	2023.12	2024.12	170.266	335	中国电力工程顾问集团	北京送变电有限公司	

1 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
		县、甘州区					华北电力设计院有限公司	司	
	甘5标	张掖市山丹县, 金昌市永昌县	2023.12	2024.12	164.689	327	福建永福电力设计股份有限公司	江苏省送变电有限公司	湖北环宇工程建设监理有限公司
	甘6标	武威市凉州区、民勤县、古浪县	2023.12	2024.12	152.184	303	中国电建集团湖北省电力规划设计研究院有限公司	浙江送变电工程有限公司	
	甘7标	白银市景泰县, 兰州市皋兰县	2023.12	2025.1	111.131	207	中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司	天津送变电工程有限公司	福建省电力建设工程咨询有限公司
	甘8标	兰州市榆中县, 定西市安定区	2023.12	2025.1	97.618	163	中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司	贵州送变电有限公司	
	甘9标	定西市安定区、陇西县、通渭县, 天水市武山县	2023.12	2025.1	92.392	169		湖南省送变电工程有限公司	北京华联电力工程咨询有限公司
	甘10标	天水市甘谷县、秦州区, 陇南市礼县、西和县	2023.12	2025.1	102.892	195	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司	江西省送变电工程有限公司	
	甘11标	陇南市西和县、成县、康县	2023.12	2025.6	100.303	189	中国能源建设集团陕西电力设计院有限公司	河南送变电建设公司	山西锦通工程项目管理咨询有限公司
	陕1标 (甘肃境内)	康县	2024.1	2025.8	9.700	16	中国能源建设集团陕西电力设计院有限公司	陕西送变电有限公司	山西锦通工程项目管理咨询有限公司
	小计 (直流线路)				1478.842	2826			
陕西省	陕1标	略阳县、宁强县	2024.1	2025.7	87.983	166	中国能源建设集团陕西电力设计院有限公司	陕西送变电有限公司	山西锦通工程项目管理咨询有限公司
四川省	川1标	朝天区、旺苍县、苍溪县	2023.11	2025.8	106.7	198	四川电力设计咨询有限	吉林省送变电工程	湖南电力工程咨

1 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
							设计公司	有限公司	询有限公司
	川2标	阆中市、仪陇县、蓬安县、高坪区	2023.11	2025.8	88.145	171	中国电建集团河南电力勘测设计院有限公司	内蒙古送变电工程有限公司	
	川3标	岳池县、武胜县	2023.11	2025.8	96.99	192	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	国网四川电力送变电有限公司	
	小计				291.83	561			
重庆市	受端接地极极址	北碚区	2024.5	2025.8	/	/	中国能源建设集团重庆电力设计院有限公司	重庆市送变电工程有限责任公司	吉林省吉能电力工程咨询有限公司
	受端接地极线路	北碚区	2023.11	2025.8	58.618	165	中国电力顾问集团西南电力设计院有限公司		
	渝1标	合川区、北碚区	2023.11	2025.8	62.736	128	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司		
重庆市	受端换流站	北碚区	2023.10	2025.12	/	/	中国电力顾问集团西南电力设计院有限公司、四川电力设计咨询有限公司	重庆送变电工程有限公司(场平)、江苏省送变电有限公司(土建A包)、河南第二建设集团有限公司(土建B包)、武汉南方建设工程有限公司(桩基单位)	湖南电力工程咨询有限公司
合计(直流线路)					2260.290	4344			

## (2) 施工场地及施工道路布置

### 1) 送端换流站

**施工生产生活区：**送端换流站在站外西北侧布置施工生活区，主要布置项目部的办公及施工人员居住设施，东南侧施工生产区，包含机械设备、材料、仓库等，占地面积共计为 19.32hm<sup>2</sup>。完工后拆除东南侧施工生产生活区共计 14.67hm<sup>2</sup>，实施土地平整，西北侧施工生产生活区占地面积为 4.65hm<sup>2</sup>，移交至新疆哈密市巴里坤县三塘湖 ±800kV 换流站配套检修维护站建设项目使用，已签订移交协议，后续相应水土流失责任由该项目建设单位新疆送变电有限公司承担。



图 1-5 巴里坤换流站施工场地布置示意图

### 2) 送端接地极

**施工生产生活区：**送端接地极采用环形布置，送端接地极在极址西南侧检修道路一旁布置施工生产生活区，施工生产区包含机械设备、材料、仓库等，施工生活区主要布置项目部的办公及施工人员居住设施。施工生产生活区占地面积 4.43hm<sup>2</sup>。

### 3) 受端换流站

**施工生产生活区：**施工生产生活区布置于站区北侧和南侧，其中材料加工区和工人生活区位于站区北侧，靠近进站大门；施工项目部位于站区南侧。施工生产生活区用于施工期间施工材料及办公、施工人员的临时居住。施工生产和生活区占地面积 4.43hm<sup>2</sup>。

**临时堆土区：**在站外以租地形式布设一处临时堆土区，根据站区周围土地利用及地形条件，临时堆土区布置在站区东南侧，与方案布置一致。距站区直线距离约 500m，与方案一致。用于表土临时堆存，临时堆土区面积为 2.84hm<sup>2</sup>。



图 1-6 渝北换流站施工场地布置示意图

### 4) 受端接地极

受端接地极采用树形布置，生产区主要是在电极电缆区极环两侧施工作业带施工，平均施工宽度为 10m，电极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（包括接地极线路、直流线路、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、高架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，道路宽度 3.0~5.0m。线路工程（含直流线路和接地极线路）沿线施工作业场地布置情况见表 1-3。

表 1-3 直流输电线路施工场地布置情况统计表

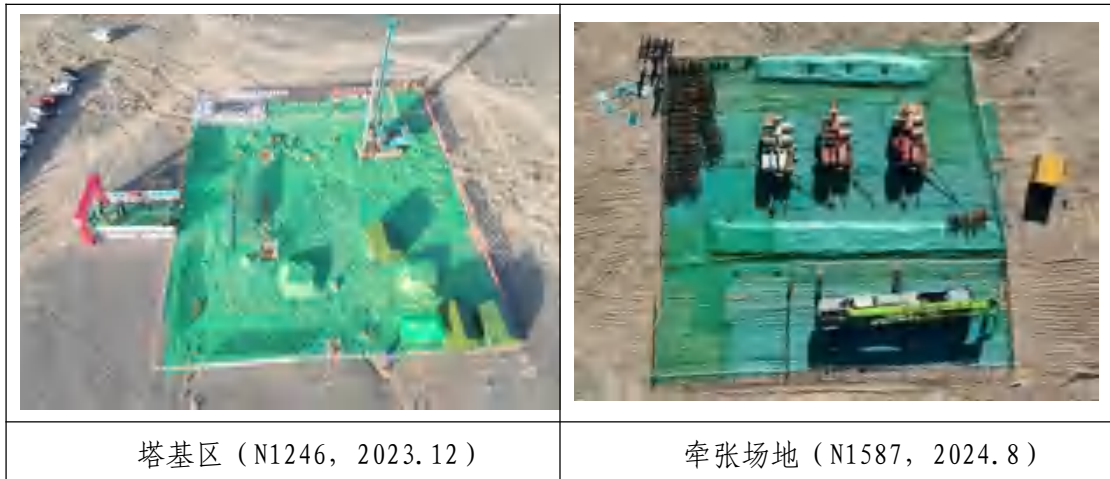
行政区划	新疆维吾尔自治区	甘肃省	陕西省	四川省	重庆市	合计
塔基施工场地（处）	679	2826	150	561	128	4344
牵张场地（处）	70	221	13	58	26	374

1 项目及项目区概况

跨越施工场地 (处)	32	718	17	179	28	862
施工道路 (km)	303.02	917.13	85.19	278.63	95.01	1634.88
索道 (条)	18	367	65	52	24	526

表 1-4 各标段施工场地布置情况统计表

行政区划	塔基施工场地 (处)	牵张场地 (处)	跨越施工场地 (处)	施工道路 (km)	索道 (条)
新 1 标	339	43	17	182.12	0
新 2 标	340	27	15	120.9	18
送端接地极 线路	336	32	8	116.88	0
甘 1	254	22	6	232.58	0
甘 2	337	25	12	134.45	0
甘 3	331	26	38	68.55	0
甘 4	335	28	14	135.95	6
甘 5	327	29	26	51.69	6
甘 6	303	23	47	59.3	20
甘 7	241	21	222	61	45
甘 8	234	10	102	55	68
甘 9	188	15	120	57	68
甘 10	180	10	58	31	86
甘 11	96	10	73	30.61	68
陕西	150	13	17	85.19	65
川 1	198	19	56	157.9	52
川 2	171	18	50	51.13	0
川 3	192	21	73	69.6	0
重庆	128	12	16	50.91	24
接地极线路	165	14	12	78.1	0



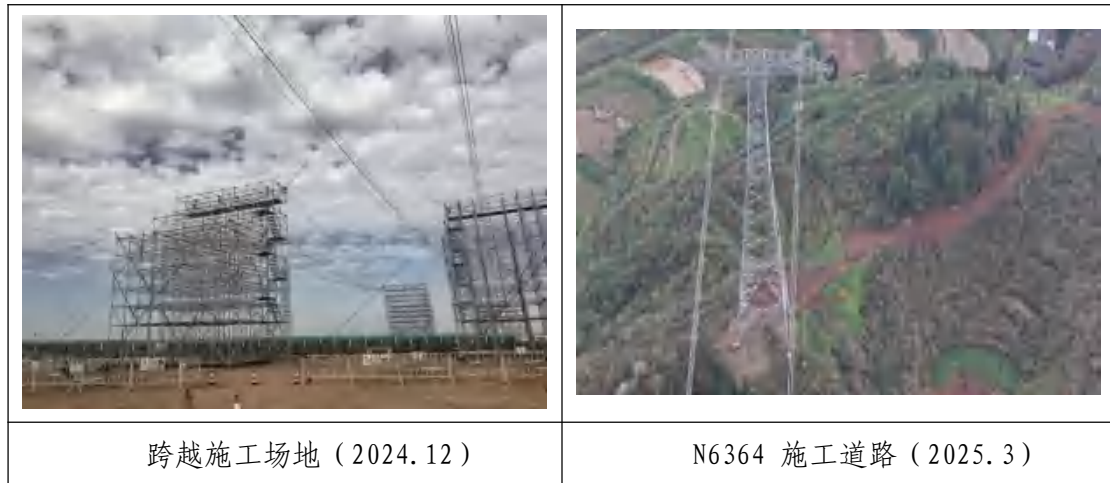


图 1-7 线路工程施工场地示意图

### (3) 实际工期

本工程计划 2023 年 8 月开工，2025 年 7 月完工，总工期 24 个月。实际于 2023 年 10 月开工，2025 年 12 月完工，总工期 27 个月。

### (4) 施工力能

#### 1) 送端换流站

**施工用水：**按照“永临结合”的供水方案，供水管线由站址西南侧敷设有自来水管网接引，管线长度 15.0km。施工前期（四通一平期间）采用水车运水的方式。

**施工电源：**从 10kV 下湖口线 6#杆引接 10kV 线路，长度 19.403km。占地 15.61hm<sup>2</sup>。

#### 2) 送端接地极

施工用水采用水车运水的方式。

施工电源引接自 35kV 卓伊线 284#杆，路径长度 4.3km，其中架空线路 4.25km，电缆线路 0.05km。占地 3.04hm<sup>2</sup>。

#### 3) 受端换流站

**施工用水：**施工用水和站用水源取自两岔水厂自来水，采用“永临结合”的供水方案。

**施工电源：**线路永临结合布置，线路从金凤 110kV 变电站新建 35kV 间隔采用电缆出线，从变电站 2 层新建穿墙通道至变电站 1 层已建电缆沟，通过电缆沟敷设至变电站北侧围墙外上塔后向东南方向走线至永高路附近，折向东北方向至新建草米岩换流站站用变。线路总长度 3.40km。占地 1.22hm<sup>2</sup>。

#### 4) 受端接地极

**施工用水：**采用水车运水的方式。

**施工电源：**受端接地极外接电源从 10kV 香曹线天城村#3 公变支线#6 杆“T”接。新建单回 10kV 架空线路路径长 1.478km，新建水泥杆 14 基，新敷设单回电缆长度 0.255km，新建站外直埋通道 0.070km。该电源同时作为施工电源，施工电源线路永临结合布置。占地 0.33hm<sup>2</sup>。

#### 5) 线路工程（包括接地极线路、直流线路、迁改线路）

**施工用水：**输电线路杆塔施工用水利用运水车辆进行拉运。

**施工电源：**施工用电就近引接居民用电或利用移动式柴油发电机组进行供电。

### 1.1.6 土石方情况

本工程土石方挖填总量为 906.39 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 463.02 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 33.63 万 m<sup>3</sup>、钻渣 7.09 万 m<sup>3</sup>），填方 443.37 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 33.63 万 m<sup>3</sup>、钻渣 6.87 万 m<sup>3</sup>），余方 19.65 万 m<sup>3</sup> 进行综合利用，已签订相应的综合利用协议，未设置取土场、弃渣场。

#### 一、点式工程

##### （1）送端换流站（新疆）

送端换流站总土石方量 149.70 万 m<sup>3</sup>：挖方 79.24 万 m<sup>3</sup>，填方 70.46 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方 8.78 万 m<sup>3</sup>。

站区：挖方 66.65 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 53.32 万 m<sup>3</sup>（土石方），其中砾幕 1.24 万 m<sup>3</sup> 调出至东南侧施工生产生活区，基础土石方 3.31 万 m<sup>3</sup> 调出至进站道路区，外运综合利用 8.78 万 m<sup>3</sup>。巴里坤换流站建设过程中，设计单位结合实际情况，优化了站区竖向布置和土石方平衡，站区土方 8.78 万 m<sup>3</sup> 调运至西北侧施工生产生活区，避免了外购土方。西北侧施工生产生活区区域目前已纳入新疆哈密市巴里坤县三塘湖 ± 800kV 换流站配套检修维护站建设项目用地范围（建设单位：新疆送变电有限公司），因该项目建设需要，经协商一致，将西北侧施工生产生活区区域保持现状整体移交给“新疆哈密市巴里坤县三塘湖 ± 800kV 换流站配套检修维护站建设项目”，该区域后续水土流失防治责任移交

给新疆送变电有限公司，由新疆送变电有限公司履行相关水土保持工作，移交协议详见附件。

进站道路区：挖方 0.06 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 3.37 万 m<sup>3</sup>（土石方），调入 3.31 万 m<sup>3</sup>，从站区调入。

外接电源工程区：挖方 3.30 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 3.30 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

供排水工程区：挖方 9.23 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 9.23 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

施工生产生活区：填方 1.24 万 m<sup>3</sup>（砾幕），调入 1.24 万 m<sup>3</sup>，从站区调入。

### （2）送端接地极

送端接地极总土石方 55.16 万 m<sup>3</sup>：挖方 27.58 万 m<sup>3</sup>，填方 27.58 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡，无表土及钻渣。

汇流装置区：挖方 0.08 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 0.08 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

电极电缆区：挖方 27.06 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 27.06 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

检修道路区：挖方 0.37 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 0.37 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

外接电源工程区：挖方 0.07 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 0.07 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

### （3）受端换流站（重庆）

受端换流站总土石方 294.36 万 m<sup>3</sup>：挖方 147.18 万 m<sup>3</sup>，填方 147.18 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡。

站区：挖方 128.02 万 m<sup>3</sup>（含表土 5.03 万 m<sup>3</sup>），填方 128.02 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 5.03 万 m<sup>3</sup>），挖填平衡。

进站道路区：挖方 3.59 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.66 万 m<sup>3</sup>），填方 3.59 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>），挖填平衡。

外接电源工程区：挖方 0.04 万 m<sup>3</sup>（土石方），填方 0.04 万 m<sup>3</sup>（土石方），挖填平衡。

供排水工程区：挖方 5.15 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.63 万 m<sup>3</sup>），填方 5.15 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.63 万 m<sup>3</sup>），挖填平衡。

还建工程区：挖方 0.07 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.07 万 m<sup>3</sup>），余方 0.07 万 m<sup>3</sup>，调出至施工生产生活区。

施工生产生活区：挖方 10.31 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.55 万 m<sup>3</sup>），填方 10.38 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.62 万 m<sup>3</sup>），调入 0.07 万 m<sup>3</sup>，从还建工程区调入。

#### （4）受端接地极

受端接地极总土石方 35.20 万 m<sup>3</sup>：挖方 18.23 万 m<sup>3</sup>，填方 16.97 万 m<sup>3</sup>，综合利用 1.26 万 m<sup>3</sup>（土石方）。

电极电缆区：挖方 18.09 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.66 万 m<sup>3</sup>），填方 16.87 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 1.70 万 m<sup>3</sup>），调入 0.04 万 m<sup>3</sup>（表土），从汇流装置区和检修道路区调入，外运综合利用 1.26 万 m<sup>3</sup>。土方外运至重庆寅辰环保工程有限公司土方消纳场综合利用。

其他分区（汇流装置区、检修道路区、外接电源工程区等）：挖方 0.14 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.06 万 m<sup>3</sup>），填方 0.10 万 m<sup>3</sup>（含表土 0.01 万 m<sup>3</sup>），余方 0.04 万 m<sup>3</sup>，调出至电极电缆区。

## 二、线路工程

（1）±800kV 直流输电线路总土石方 371.97 万 m<sup>3</sup>，挖方 190.79 万 m<sup>3</sup>，填方 181.18 万 m<sup>3</sup>，综合利用 9.61 万 m<sup>3</sup>，已签订相应的综合利用协议。

### 1) 新疆段

挖方 25.70 万 m<sup>3</sup>，填方 25.70 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡。

### 2) 甘肃省段

挖方 113.95 万 m<sup>3</sup>（含表土 17.18 万 m<sup>3</sup>、钻渣 6.90 万 m<sup>3</sup>），填方 109.09 万 m<sup>3</sup>，综合利用 4.86 万 m<sup>3</sup>，已签订相应的综合利用协议。

### 3) 陕西省段

挖方 5.90 万 m<sup>3</sup>（含表土 1.27 万 m<sup>3</sup>），填方 4.42 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 1.27 万 m<sup>3</sup>），综合利用 1.48 万 m<sup>3</sup>。与当地乡镇签订协议，土方运至当地乡镇政府统一调配使用。

4) 四川省段

挖方 31.25 万 m<sup>3</sup> (含表土 4.93 万 m<sup>3</sup>、钻渣 0.16 万 m<sup>3</sup>)，填方 28.76 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 4.93 万 m<sup>3</sup>、钻渣回填 0.16 万 m<sup>3</sup>)，综合利用 2.49 万 m<sup>3</sup>。与当地乡镇签订协议，土方运至当地乡镇政府统一调配使用。

5) 重庆市段

挖方 3.41 万 m<sup>3</sup> (含表土 1.0 万 m<sup>3</sup>、钻渣 0.01 万 m<sup>3</sup>)，填方 2.63 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 1.0 万 m<sup>3</sup>、钻渣回填 0.01 万 m<sup>3</sup>)，综合利用 0.78 万 m<sup>3</sup>。与当地乡镇签订协议，用于当地道路修缮。

(2) 接地极线路总土石方 19.40 万 m<sup>3</sup>，挖方 9.70 万 m<sup>3</sup>，填方 9.70 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡。

1) 送端接地极线路：挖方 7.69 万 m<sup>3</sup> (土石方)，填方 7.69 万 m<sup>3</sup> (土石方)，挖填平衡。

2) 受端接地极线路：挖方 2.01 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.58 万 m<sup>3</sup>、钻渣 0.02 万 m<sup>3</sup>)，填方 2.01 万 m<sup>3</sup> (表土回覆 0.58 万 m<sup>3</sup>、钻渣回填 0.02 万 m<sup>3</sup>)，挖填平衡，

(3) 迁改线路总土石方 1.76 万 m<sup>3</sup>，挖方 0.88 万 m<sup>3</sup>，填方 0.88 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡。

1) 甘肃省：挖方 0.79 万 m<sup>3</sup> (土石方)，填方 0.79 万 m<sup>3</sup> (土石方)，挖填平衡。

2) 四川省：挖方 0.09 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.02 万 m<sup>3</sup>)，填方 0.09 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.02 万 m<sup>3</sup>)，挖填平衡。

本项目土石方量详见表 1.1-4。

## 1 项目及项目区概况

表 1.1-4

工程土石方量汇总表

单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	省	分区	开挖量				回填量				调入	调出	借方	综合利用	
			表土	土石方	钻渣	小计	表土	土石方	钻渣	小计					
一、点型工程合计			8.65	263.58		272.23	8.65	253.54		262.19	4.59	4.59		10.04	
送端换流站	新疆维吾尔自治区	北方风沙区	站区		66.65		66.65		53.32		53.32		4.55		8.78
			进站道路区		0.06		0.06		3.37		3.37	3.31			
			外接电源工程区		3.30		3.30		3.30		3.30				
			供排水工程区		9.23		9.23		9.23		9.23				
			施工生产生活区						1.24		1.24	1.24			
			小计		79.24		79.24		70.46		70.46	4.55	4.55		8.78
送端接地极	新疆维吾尔自治区	北方风沙区	汇流装置区		0.08		0.08		0.08		0.08				
			电极电缆区		27.06		27.06		27.06		27.06				
			检修道路区		0.37		0.37		0.37		0.37				
			外接电源工程区		0.07		0.07		0.07		0.07				
			小计		27.58		27.58		27.58		27.58				
受端换流站	重庆市	西南紫色土区	站区	5.03	122.99		128.02	5.03	122.99		128.02				
			进站道路区	0.66	2.93		3.59	0.66	2.93		3.59				
			外接电源工程区		0.04		0.04		0.04		0.04				
			供排水工程区	0.63	4.52		5.15	0.63	4.52		5.15				
			还建工程区	0.07			0.07	0.07		0.07					
			施工生产生活区	0.55	9.76		10.31	0.55	9.76		10.31				
			小计	6.94	140.24		147.18	6.94	140.24		147.18				
受端接地极	重庆市	西南紫色	汇流装置区	0.02	0.03		0.05		0.03		0.03		0.02		
			电极电缆区	1.66	16.43		18.09	1.70	15.17		16.87	0.04		1.26	

1 项目及项目区概况

			检修道路区	0.02	0.01		0.03		0.01		0.01		0.02			
			外接电源工程区	0.01	0.05		0.06	0.01	0.05		0.06					
			小计	1.71	16.52		18.23	1.71	15.26		16.97	0.04	0.04		1.26	
二、线路工程合计				24.98	158.26	7.09	190.79	24.98	148.87	6.87	181.18				9.61	
±800kV 直流输电线路	新疆维吾尔自治区	北方风沙区	塔基区		24.32		24.32		24.32		24.32					
			牵张场地区		0.25		0.25		0.25		0.25					
			施工道路区		1.13		1.13		1.13		1.13					
		小计				25.7		25.7		25.7		25.7				
	甘肃省	北方风沙区	塔基区	4.84	46.79	6.68	58.31	4.84	45.27	6.68	56.79					1.52
			牵张场地区	0.07	0.77		0.84	0.07	0.77		0.84					
			施工道路区	1.06	10.47		11.53	1.06	10.47		11.53					
		西北黄土高原区	塔基区	4.15	14.59	0.13	18.87	4.15	12.68		16.84					2.03
			牵张场地区	0.14			0.14	0.14			0.14					
			施工道路区	2.54	4.84		7.38	2.54	4.84		7.38					
		西南紫色土区	塔基区	2.66	9.32	0.09	12.07	2.66	8.11		10.76					1.31
			牵张场地区	0.09			0.09	0.09			0.09					
			施工道路区	1.63	3.09		4.72	1.63	3.09		4.72					
		小计			17.18	89.87	6.9	113.95	17.18	85.23	6.68	109.09				4.86
	陕西省	西南紫色土区	塔基区	0.69	1.78		2.47	0.69	0.30		0.99					1.48
			施工道路区	0.58	2.44		3.43	0.58	2.44		3.43					
		小计			1.27	4.22		5.9	1.27	2.74		4.42				1.48
	四川省	西南紫色土区	塔基区	3.19	13.79	0.16	17.14	3.19	11.30	0.16	14.65					2.49
			牵张场地区	0.28	4.16		4.44	0.28	4.16		4.44					
			施工道路区	1.46	8.21		9.67	1.46	8.21		9.67					

1 项目及项目区概况

	重庆市	小计		4.93	26.16	0.16	31.25	4.93	23.67	0.16	28.76				2.49	
		西南 紫色 土区	塔基区		0.67	1.65	0.01	2.33	0.67	0.87	0.01	1.55				0.78
			牵张场地区		0.05	0.16		0.21	0.05	0.16		0.21				
			施工道路区		0.28	0.59		0.87	0.28	0.59		0.87				
		小计		1	2.4	0.01	3.41	1	1.62	0.01	2.63					0.78
接地极 线路	新疆 维吾尔 自治 区	北方 风沙 区	塔基区			7.68		7.68		7.68		7.68				
			牵张场地区			0.01		0.01		0.01		0.01				
		小计			7.69		7.69		7.69		7.69					
	重庆市	西南 紫色 土区	塔基区		0.32	0.73	0.02	1.07	0.32	0.73	0.02	1.07				
			牵张场地区		0.02	0.05		0.07	0.02	0.05		0.07				
			施工道路区		0.24	0.58	0.00	0.87	0.24	0.58		0.87				
		小计		0.58	1.36	0.02	2.01	0.58	1.36	0.02	2.01					
	迁改线 路	四川 省	西南 紫色 土区	塔基区		0.02	0.07		0.09	0.02	0.07		0.09			
小计				0.02	0.07		0.09	0.02	0.07		0.09					
甘肃 省		北方 风沙 区	塔基区			0.62		0.62		0.62		0.62				
			牵张场地区			0.10		0.10		0.10		0.10				
			施工道路区			0.07		0.07		0.07		0.07				
		小计			0.79		0.79		0.79		0.79					
三、工程总计				33.63	421.8 4	7.09	463.02	33.63	402.41	6.87	443.37	4.59	4.59		19.65	

### 1.1.7 征占地情况

依据水土保持监测成果及验收单位复核，本工程已发生的工程占地面积为1636.99hm<sup>2</sup>。本项目占地情况详见表 1.1-5。

表 1.1-5 建设期实际征占地汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

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	新疆	57.19	367.2	424.39
2	甘肃	94.68	770.95	865.63
3	陕西	6.01	40.86	46.87
4	四川	21.49	157.5	178.99
5	重庆	32.23	88.88	121.11
总计		211.6	1425.39	1636.99

表 1.1-6 建设期实际发生占地类型表 单位: hm<sup>2</sup>

工程类型	工程名称	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	总计
换流站工程	送端换流站					88.6				88.6
	受端换流站	17.23	18.32			0.38	1.12	1.31	4.42	42.78
	小计	17.23	18.32			88.98	1.12	1.31	4.42	131.38
接地极极址	送端接地极					33.48				33.48
	受端接地极	12.11	2.55				0.04	0.73		15.43
	小计	12.11	2.55			33.48	0.04	0.73		48.91
接地极线路	送端接地极线路					61.91				61.91
	受端接地极线路	5.16	14.45	0.5	5.85					25.96
	小计	5.16	14.45	0.5	5.85	61.91				87.87
直流线路	甘肃段	169.68	140.97	1.86	224.46	326.13				863.1
	陕西段		46.87							46.87
	四川段	58	81.17	5.58	34.05					178.8
	新疆段					240.4				240.4
	重庆段	10.38	21.43	1.05	4.08					36.94
	小计	238.06	290.44	8.49	262.59	566.53				1366.11
迁改线路	甘肃段				2.53					2.53
	四川段		0.12		0.07					0.19
	小计		0.12		2.6					2.72
总计		272.56	325.88	8.99	271.04	750.9	1.16	2.04	4.42	1636.99

表 1.1-7

建设期各分区实际发生占地类型表

单位: hm<sup>2</sup>

工程类型	工程名称	分区	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	占地面积
换流站工程	送端换流站	站区					31.42				31.42
		进站道路区					2				2
		供排水工程区					20.25				20.25
		外接电源工程区					15.61				15.61
		施工生产生活区					19.32				19.32
		小计					<b>88.6</b>				<b>88.6</b>
	受端换流站	站区	9.68	8.72	0	0	0.12	0.95	0.71	3.78	23.96
		进站道路区	1.32	1.55	0	0	0	0	0.3	0	3.17
		供排水工程区	2.48	3.55	0	0	0.1	0	0	0	6.13
		还建工程区	0.32	0.47	0	0	0.02	0.02	0.12	0.08	1.03
		外接电源工程区	0.49	0.71	0	0	0.02	0	0	0	1.22
		施工生产生活区	1.79	2.02	0	0	0.07	0.09	0.11	0.35	4.43
		临时堆土区	1.15	1.3	0	0	0.05	0.06	0.07	0.21	2.84
	小计	<b>17.23</b>	<b>18.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.38</b>	<b>1.12</b>	<b>1.31</b>	<b>4.42</b>	<b>42.78</b>	

1 项目及项目区概况

工程类型	工程名称	分区	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	占地面积	
		<b>合计</b>	<b>17.23</b>	<b>18.32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>88.98</b>	<b>1.12</b>	<b>1.31</b>	<b>4.42</b>	<b>131.38</b>	
接地极极址	送端接地极	汇流装置区					0.06				0.06	
		电极电缆区					28.53				28.53	
		检修道路区					0.7				0.7	
		外接电源工程区					3.04				3.04	
		施工生产生活区					1.15				1.15	
		<b>小计</b>					<b>33.48</b>				<b>33.48</b>	
	受端接地极	汇流装置区	0.08	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0.1
		电极电缆区	11.74	2.41	0	0	0	0.04	0.73	0	0	14.92
		检修道路区	0.06	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0.08
		外接电源工程区	0.23	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.33
		<b>小计</b>	<b>12.11</b>	<b>2.55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.04</b>	<b>0.73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.43</b>
	<b>合计</b>	<b>12.11</b>	<b>2.55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33.48</b>	<b>0.04</b>	<b>0.73</b>	<b>0</b>	<b>48.91</b>		
接地极线路	送端接地极线路	塔基区					12.72				12.72	
		跨越施工场地区					0.2				0.2	

1 项目及项目区概况

工程类型	工程名称	分区	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	占地面积	
		牵张场地区					2.24				2.24	
		施工道路区					46.75				46.75	
		小计					<b>61.91</b>				<b>61.91</b>	
	受端接地极线路	塔基区	2.16	2.08	0.35	1.34	0	0	0	0	5.93	
		跨越施工场地区	0.12	0.31	0.03	0.13	0	0	0	0	0.59	
		牵张场地区	0.21	0.34	0.04	0.17	0	0	0	0	0.76	
		施工道路区	2.67	11.72	0.08	4.21	0	0	0	0	18.68	
		小计	<b>5.16</b>	<b>14.45</b>	<b>0.5</b>	<b>5.85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.96</b>	
		合计	<b>5.16</b>	<b>14.45</b>	<b>0.5</b>	<b>5.85</b>	<b>61.91</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87.87</b>	
	直流线路	甘肃段	塔基区	85.22	56.97	1.5	108.54	112.81				365.04
			跨越施工场地区	9.74	2.33		4.53	4.77				21.37
牵张场地区			17.39	6.43		18.31	17.62				59.75	
施工道路区			57.33	75.24	0.36	93.08	190.93				416.94	
小计			<b>169.68</b>	<b>140.97</b>	<b>1.86</b>	<b>224.46</b>	<b>326.13</b>				<b>863.1</b>	
陕西段		塔基区	0	20.01	0	0	0	0	0	0	20.01	
		跨越施工场地区	0	0.77	0	0	0	0	0	0	0.77	

1 项目及项目区概况

工程类型	工程名称	分区	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	占地面积	
		牵张场地区	0	3.43	0	0	0	0	0	0	3.43	
		施工道路区	0	22.66	0	0	0	0	0	0	0	22.66
		<b>小计</b>	<b>0</b>	<b>46.87</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46.87</b>
	四川段	塔基区	17.66	37.22	2.25	15.1	0	0	0	0	0	72.23
		跨越施工场地区	5.69	2.92	0.34	1.94	0	0	0	0	0	10.89
		牵张场地区	5.43	7.16	0.5	2.83	0	0	0	0	0	15.92
		施工道路区	29.22	33.87	2.49	14.18	0	0	0	0	0	79.76
		<b>小计</b>	<b>58</b>	<b>81.17</b>	<b>5.58</b>	<b>34.05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>178.8</b>
	新疆段	塔基区					89.39					89.39
		跨越施工场地区					1.28					1.28
		牵张场地区					16.8					16.8
		施工道路区					132.93					132.93
		<b>小计</b>					<b>240.4</b>					<b>240.4</b>
	重庆段	塔基区	4.08	8.65	0.42	1.63	0	0	0	0	0	14.78
		跨越施工场地区	0.29	0.17	0.02	0.06	0	0	0	0	0	0.54

1 项目及项目区概况

工程类型	工程名称	分区	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	占地面积
		牵张场地区	0.78	1.04	0.06	0.23	0	0	0	0	2.11
		施工道路区	5.23	11.57	0.55	2.16	0	0	0	0	19.51
		小计	<b>10.38</b>	<b>21.43</b>	<b>1.05</b>	<b>4.08</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36.94</b>
		合计	<b>238.06</b>	<b>290.44</b>	<b>8.49</b>	<b>262.59</b>	<b>566.53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1366.11</b>
迁改线路	甘肃段	塔基区				0.85					0.85
		跨越施工场地区				0					0
		牵张场地区				0.36					0.36
		施工道路区				1.32					1.32
		小计				<b>2.53</b>					<b>2.53</b>
	陕西段	塔基区									0
		小计									<b>0</b>
	四川段	塔基区	0	0.12	0	0.07	0	0	0	0	0.19
		小计	<b>0</b>	<b>0.12</b>	<b>0</b>	<b>0.07</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.19</b>
		合计	<b>0</b>	<b>0.12</b>	<b>0</b>	<b>2.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.72</b>
总计			<b>272.56</b>	<b>325.88</b>	<b>8.99</b>	<b>271.04</b>	<b>750.9</b>	<b>1.16</b>	<b>2.04</b>	<b>4.42</b>	<b>1636.99</b>

### 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，由当地政府负责安置，本次水土保持验收范围不包括该内容。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1.2.1.1 地形地貌

##### （1）送端换流站

送端换流站站址位于天山以北的山前冲洪积扇区，站址区域地势平坦、开阔，主要为戈壁荒滩，总体地势由西南向东北方向倾斜，自然标高约 1171 ~ 1184m。

##### （2）送端接地极

送端接地极极址位于山前冲洪积扇区，站址区域地势平坦、开阔，主要为戈壁荒滩，总体地势由东南向西北方向倾斜，自然标高约 880m ~ 940m。

##### （3）受端换流站

受端换流站站址地貌类型为丘陵，场地由 6 条单斜脊坡和 6 条沟谷组成，脊坡近东西走向，站址自然高程 386 ~ 460m，相对高差约 74m，场地地形整体西高东低。沟谷内为水塘。脊顶宽度 8 ~ 15m，脊顶整体坡度约 10~15°，脊坡侧坡整体坡度约 25~35°，沟谷内整体坡度 5~15°，地形起伏较大。

##### （4）受端接地极

受端接地极极址地貌类型为丘陵，极址区域为丘陵地区台地上平坦农田地带，主要种植水稻、玉米等经济作物，整体地势自东北向西南缓倾，极址自然高程约 390m。

##### （5）线路工程

#### 1) 新疆维吾尔自治区境内地貌（含直流线路及接地极线路）

本段线路路径区的地形地貌主要类型为山前冲洪积戈壁荒漠和低、中山丘陵。戈壁荒漠整体地势由西南向东北缓倾，以戈壁荒滩景观为主，沿线地形起伏不大，地势开阔。低、中山丘陵局部起伏较大。沿线海拔在 820 ~ 2400m 之

间，地表以裸土地为主，有极少植被发育。

#### 2) 甘肃省境内地貌

甘肃省线路多处系广阔砾质和砂质戈壁区，由于气候干燥，长期风化，山体剥蚀表面呈现碎砾石状。该段线路西段经过的地貌单元以戈壁荒漠、山丘为主、间有绿洲平原区，东段以高原沟壑、山地丘陵、河谷川台地貌等为主。沿线海拔 900~2950m，地形坡度 0°~45°，地表多为其他土地、耕地、林地、园地、草地。

#### 3) 陕西省境内地貌

本段线路路径区的地形地貌主要类型为低中山地貌，该地貌单元主要由山梁和沟谷组成，地形起伏较大，山势陡峻。海拔在 900~1800m 之间，坡度多为 25°~35°。地表多为林地、耕地、园地。

#### 4) 四川省境内线路

本段线路路径区的地形地貌主要类型为：中山、低山、丘陵地貌。沿线海拔在 300~1700m 之间，地表多为耕地、林地、园地、草地。

#### 5) 重庆市境内线路（含直流线路及接地极线路）

重庆市境内线路工程区地处四川盆地东部，主要为低山与丘陵相间排列的平行岭谷类型组合。线路位于重庆市合川、北碚及渝北行政区域，沿线地貌类型主要为构造剥蚀丘陵地貌、构造剥蚀低山地貌、侵蚀溶蚀地貌以及侵蚀堆积地貌。沿线海拔 200~950m。

### 1.2.1.2 气象

工程沿线途经中温带干旱气候区、暖温带亚湿润气候区、亚热带湿润气候区。项目区多年平均降水量 38.6~1185.7mm，多年平均蒸发量 801.4~4287.2mm，年平均风速 0.8~4.3m/s，大于 10°C 有效积温 2250~6015°C，无霜期 131~341 天，年平均湿度 43%~85%。新疆境内风季 3~6 月、雨季 7~9 月，甘肃、陕西境内雨季为每年的 7—9 月，四川、重庆境内雨季为每年的 5—9 月。

### 1.2.1.3 水文

#### (1) 送端换流站

送端换流站站址位于三塘湖乡东南侧约 13km 处，地处东天山支脉莫钦乌拉山北坡的山前冲洪积扇区。三塘西泉站址位于二道沟水库下游约 23km，影响

站址的洪水主要是二道沟水库下泄洪水、三道沟和四道沟洪水、三道沟与四道沟之间山洪沟以及站址南侧坡面洪水。其中：二道沟水库部分下泄洪水、三道沟和四道沟及其间山洪沟洪水、部分山前坡面径流汇水从站址东侧冲沟流走。二道沟水库另一部分下泄洪水及部分山前坡面径流汇水从站址西侧冲沟流走。

### (2) 送端接地极

送端接地极址东侧紧邻伊吾河主河道，极址不受伊吾河主河道百年一遇洪水的影响。其上游约 27km 处建有峡沟水库，峡沟水库设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 1000 年一遇，校核标准高于接地极一个等级以上，不考虑溃坝洪水对极址的影响。极址中心受西南侧坡面洪水影响，采取围墙基础兼做挡水墙的形式防洪。

### (3) 受端换流站

受端换流站站址西侧靠山体，山体的山脊呈现南北走向，山脊向东发育有多个小型沟槽，站址呈南北长条形布置并占据多个沟槽，西侧受山洪影响，据估算，山洪百年一遇设计洪峰流量为  $4.42\sim 7.46\text{m}^3/\text{s}$ 。沿站址山洪影响侧设置了截洪沟，截洪沟设计满足站区坡面百年一遇设计山洪流量，故站址不受山洪影响。

紧邻站址东侧有茶园河从北往南流经，茶园河为山区性小河沟，河沟深约 2~3m，河宽约 5~20m，常年流水。站址区域大部分地势相对茶园河较高，中部鱼塘（水田）区域地势相对较低，局部受洪水影响。据估算，茶园小河站址下游断面百年一遇设计洪峰流量约  $185\text{m}^3/\text{s}$ ，百年一遇设计洪水位约 387.54m，站址上游断面百年一遇设计洪水位约 389.26m。站址设计标高为 410.15m，场平后不受百年一遇洪水影响。

站址西侧约 600m 有两岔河从北向南流过，西北侧直线距离约 600m 处有已建两岔水库。两岔水库总库容 3760 万  $\text{m}^3$ ，正常蓄水位 420.50m，设计洪水位 423.70m（ $P=2\%$ ），校核洪水位 425.20m（ $P=0.2\%$ ），坝顶高程 426.70m，最大坝高 44.3m。站址与两岔水库之间有宽约 60~100m 的山体阻隔，山脊平均高约 450~480m，故站址不受两岔水库洪水影响。

#### (4) 受端接地极

受端接地极极址区域附近西侧直线距离渠江 3.8km，极址区域附近渠江河段河面标高约 200m，渠江水位最大变幅约 28m，极址区域与渠江河段水面高差在 130m 以上，故极址区域不受渠江百年一遇洪水淹没冲刷影响。

#### (3) 线路工程

##### 1) 新疆维吾尔自治区境内线路

本段线路涉及的河流属于内陆河流域，线路跨越主要河流有伊吾河、代尔昆代郭勒河。还跨越巴里坤哈萨克自治县二道沟、三道沟、四道沟、头道白杨沟、二道白杨沟、二道白杨沟右支河、三道白杨沟、增旦，伊吾县四道白杨沟、小白杨、科克托木、马依当、其格勒克坤多、鲁孙昆多、阿勒吞昆多，以及鱼尔墩、比勒、夏托许可、亚马提昆都、亚曼提、上马崖、达拉克昆带、图尔艾勒克冲沟、红柳沟、镜儿泉等小型河流、沟道，均不通航且常年干涸。线路工程在跨越河流时，采取一档跨越，不在水中和河道内立塔。

##### 2) 甘肃省境内线路

本段线路涉及的河流属于内陆河流域、黄河流域及长江流域，线路跨越主要河流有疏勒河、北大河、黑河、石羊河、黄河、渭河、西汉水、嘉陵江。线路工程在跨越河流时，不在河中立塔。

##### 3) 陕西省境内线路

本段线路涉及的河流均属于长江流域，线路跨越主要河流为嘉陵江。线路工程在跨越河流时，不在河中立塔。

##### 4) 四川省境内线路

本段线路涉及的河流均属于长江流域，沿线跨越河流主要为嘉陵江支流东河、仪陇河、河舒河、长滩寺河等，以及一些小支流。线路工程在跨越河流时，不在河中立塔。

##### 5) 重庆市境内线路

本段线路涉及的河流均属于长江流域，线路涉及跨越河流较多，其中通航河流为渠江，沿线还跨越了渠江、嘉陵江、长江左岸的一些小支流，如温塘河、代峨溪、大沔溪、麻柳河、黑水滩河、后河等，还将跨越一些小冲沟，跨越两岸均有较高地形可利用，百年一遇洪水对路径方案无影响。线路工程在跨越河流时，采取一档跨越，不在水中及河道范围内立塔。

#### 1.2.1.4 植被

根据中国植被类型图，新疆境内属温带矮半灌木荒漠植被、温带丛禾草原；甘肃境内属温带灌木、半灌木荒漠植被，温带丛生矮禾草、矮半灌木草原植被，农业植被（一年一熟粮作、耐寒经济作物）；陕西境内属北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林，农业植被（两年三熟连作的农业植被）；四川境内以亚热带常绿阔叶林为主；重庆境内以亚热带常绿阔叶林为主。工程沿线不同区段林草覆盖率差异较大，约为 2%~78.2%。

#### 1.2.2 水土流失及防治情况

换流站占地范围完全避让生态敏感区；输电线路路径在选线阶段尽可能避让沿线的敏感区。但特高压直流输电线路作为长距离、跨区域的典型线性基础设施，沿线涉及区域众多、自然环境复杂，受自然地形地质条件、安全稳定、城镇规划范围、密集矿区、集中居民区分布等因素的限制，无法完全避让各类水土保持敏感区。本工程线路工程穿（跨）越自然保护区 4 处、饮用水水源保护区 6 处、湿地公园 1 处、地质公园 1 处、森林公园 1 处、沙化土地封禁保护区 2 处、秦岭生态环境保护范围 1 处。

对于受自然条件限制或避让重要设施等因素而确实无法避让的自然保护区、森林公园、湿地公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等水土保持敏感区域，本项目输电线路尽可能采取一档跨越的方式通过；对于无法一档跨越需在敏感区内立塔的，在设计时加大档距，减少在敏感区范围内的塔基数量，在塔基基础选型时进行优化，在满足主体工程安全运行的前提下选用根开较小、土石方挖填量较小的杆塔型式，并避免在水土保持敏感区内设置牵张场、在有条件的区域采用索道运输的方式以减少施工道路的修筑，减少对敏感区内地表的扰动和破坏。

本工程涉及的 19 个敏感区，施工前已全部取得所在地自然资源、林业和草原等主管部门意见。涉及水土保持敏感区列表见下表。

项目区所经区域以风力、水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀。土壤侵蚀强度以轻度、中度侵蚀为主。项目由西向东经过北方风沙区、西北黄土高原区、西南紫色土区 3 个土壤侵蚀类型区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），北方风沙区容许土壤流失量为 1500t/（km<sup>2</sup>·a），西北黄土高

原区容许土壤流失量为  $1000t/(km^2 \cdot a)$ ，西南紫色土区容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区水土保持区划情况见下表。

**表 1.2-2 项目区水土保持区划情况表**

一级区	二级区	三级区	行政区(县市)	容许值 ( $t/km^2 \cdot a$ )
北方风沙区	北疆山地盆地	吐哈盆地生态维护防沙区	新疆维吾尔自治区:伊州区、巴里坤哈萨克自治县、伊吾县、红山农场	1500
	河西走廊及阿拉善高原区	河西走廊农田防护防沙区	甘肃省:肃北蒙古族自治县、肃州区、瓜州县、玉门市、肃南裕固族自治县、金塔县、嘉峪关市、永昌县、甘州区、临泽县、高台县、山丹县、永昌县、民勤县、凉州区、古浪县	
西北黄土高原区	甘宁青山地丘陵沟壑区	陇中丘陵沟壑蓄水保土区	甘肃省:景泰县、皋兰县、榆中县、安定区	1000
		宁南陇东丘陵沟壑蓄水保土区	甘肃省:陇西县、通渭县、武山县、甘谷县、秦州区	
西南紫色土区	秦巴山山地	陇南山地保土减灾区	甘肃省:礼县、西和县、成县、康县	500
		秦岭南麓水源涵养保土区	陕西省:略阳县	
		大巴山山地保土生态维护区	陕西省:宁强县、广元市:朝天区、旺苍县	
	川渝山地丘陵区	四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区	四川省:苍溪县、阆中市、仪陇县、蓬安县、高坪区、岳池县、武胜县	
		四川盆地南部中低丘土壤保持区	重庆市:合川区	
		川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区	重庆市:北碚区	

项目建设区涉及 4 个国家级水土流失重点预防区:天山北坡国家级水土流失重点预防区、祁连山-黑河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; 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、嘉陵江及沱江中下游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；5个省级水土流失重点预防区：河西走廊省级水土流失重点预防区、祁连山省级水土流失重点预防区、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、重庆市水土流失重点预防区；8个省级水土流失重点治理区：天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区、内陆河流域省级水土流失重点治理区、黄河干流省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、嘉陵江上游省级水土流失重点治理区、汉江周边低山丘陵重点治理区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区、重庆市水土流失重点治理区。此外，工程不可避让穿（跨）越自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、沙化土地封禁保护区、生态保护红线、水源保护区等水土保持敏感区。

项目不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），以及新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省和重庆市等各省级水土保持规划成果，本项目涉及国家级及省级水土保持重点防治区情况见表 1.2-3。

表 1.2-3 工程涉及国家级和省级水土流失重点防治区汇总表

省	市	县	国家级“两区”	省级“两区”
新疆维吾尔自治区	哈密市	巴里坤哈萨克自治县	天山北坡国家级水土流失重点预防区	天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区
		伊吾县	天山北坡国家级水土流失重点预防区	天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区
		伊州区	天山北坡国家级水土流失重点预防区	/
	第十三师新星市	红山农场	天山北坡国家级水土流失重点预防区	/
甘肃省	酒泉市	肃北县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
		瓜州县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
		玉门市	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
		金塔县	祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区	河西走廊省级水土流失重点预防区
		肃州区	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
	嘉峪关市	嘉峪关市	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
	张掖市	高台县	/	河西走廊省级水土流失重点预防区
临泽县		/	河西走廊省级水土流失重点预	

## 1 项目及项目区概况

省	市	县	国家级“两区”	省级“两区”
陕西省				防区
		甘州区	/	河西走廊省级水土流失重点预防区
		山丹县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
		肃南裕固族自治县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
	金昌市	永昌县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
	武威市	民勤县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
		凉州区	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
		古浪县	/	内陆河流域省级水土流失重点治理区
	白银市	景泰县	/	祁连山省级水土流失重点预防区
		白银区	/	黄河干流省级水土流失重点治理区
	兰州市	皋兰县	/	黄河干流省级水土流失重点治理区
		榆中县	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	黄河干流省级水土流失重点治理区
	定西市	安定区	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	黄河干流省级水土流失重点治理区
		陇西县	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
		通渭县	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
	天水市	武山县	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
		甘谷县	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
		秦州区	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
	陇南市	礼县	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	/
		西和县	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 嘉陵江上游省级水土流失重点治理区
		成县	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	/
		康县	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	/
	汉中市	略阳县	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
宁强县		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	

1 项目及项目区概况

省	市	县	国家级“两区”	省级“两区”
四川省	广元市	旺苍县	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	/
		苍溪县	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	/
	南充市	阆中市	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	/
		仪陇县	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	/
		蓬安县	/	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区
		高坪区	/	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区
	广安市	岳池县	/	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区
		武胜县	/	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区
重庆市	合川区		/	重庆市水土流失重点预防区 重庆市水土流失重点治理区
	北碚区		/	重庆市水土流失重点预防区
	北碚区		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

## 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1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牵头组织，由中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司负责汇总，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西南电力设计院有限公司、新疆电力设计院有限公司、江西省电力设计院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、福建省电力勘测设计院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、福建永福电力设计股份有限公司、湖北省电力规划设计研究院有限公司、河北省电力勘测设计研究院有限公司、山西省电力勘测设计院有限公司、陕西省电力设计院有限公司、四川电力设计咨询有限责任公司、河南省电力勘测设计院有限公司、广东省电力设计研究院有限公司、北京洛斯达科技发展有限公司共计18家设计单位编制完成《哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程可行性研究报告》。

2023年4月21日，电规总院以《关于报送哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程可行性研究报告评审意见的报告》（电规电网〔2023〕778号）出具了本项目可研评审意见。

#### (2) 项目核准

2023年7月20日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于T061（哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程）核准的批复》（发改能源〔2023〕1024号）对本项目予以核准。

#### (3) 初步设计

2023年4月，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西南电力设计院有限公司、广东省电力设计研究院有限公司、四川电力设计咨询有限责任公司新疆电力设计院有限公司、江西省电力设计院有限公司福建省电力设计院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、福建永福电力设计股份有限公司、湖北省电力勘测设计院有限公司、河北省电力勘测设计研究院有限公司、山西省电力勘测设计院有限公司、陕西省电力设计院有限公司、河南省电力勘测设计院有限公司、北京洛斯达科技发展有限公司等 16 家设计单位分标段开展并完成本项目初步设计工作，初步设计文件中包含环水保专篇。

2023 年 11 月 30 日，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）印发了《关于哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程初步设计的评审意见》（电规电网〔2023〕2615 号）。

2024 年 2 月 28 日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2024〕140 号）对初步设计予以批复。

#### （4）施工图设计

初步设计文件批复后，建设单位组织主体工程设计单位开展了施工图设计。各换流站工程编制水土保持措施设计专册，明确各项水土保持措施的布局及工程量，输电线路工程以“一塔一图”的形式将各项水土保持措施落实到逐基杆塔、牵张场等施工场地。

## 2.2 水土保持方案

2022 年 8 月，受国家电网有限公司委托，西北院、东北院、华东院和西南院分段开展本项目水土保持方案的编制工作。2023 年 7 月，西北院汇总完成《哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》。

2023 年 7 月 17 日，水利部水土保持监测中心对本项目水土保持方案报告书进行了技术评审；2023 年 7 月 25 日，水利部以《哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决〔2023〕35 号）批复了本项目水土保持方案报告书。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号发布，2023 年 1 月 17 日），对本项目水土保持变更情况进行了筛查，从筛查结果看，本项目不涉及水土保持方案重大变更，分析情况详见表 2.2-2。

表 2.2-1

方案批复与验收阶段主要经济技术指标对比表

序号	项目	单位	方案设计	实际建成	变化情况
一、送端工程					
1	送端换流站	/	送端换流站换流变压器容量 (24+4)×407.5MVA, ±800kV 直流出线 1 回、接地极 1 回, 交流 750kV 规划出线 10 回, 本期出线 3 回至三塘湖 750kV 变电站, 出线 7 回为电源进线	送端巴里坤换流站换流变压器容量 (24+4)×407.5MVA, ±800kV 直流出线 1 回、接地极 1 回, 交流 750kV 规划出线 10 回, 本期出线 3 回至三塘湖 750kV 变电站, 出线 7 回为电源进线	设计优化, 基本一致
2	送端接地极	/	送端接地极极址采用浅埋环型接地极型式, 按双环圆形布置, 内、外环半径分别为 420m、600m, 埋深 4.0m, 内、外环极环馈电棒采用 φ50mm 高硅铬铁, 填充材料为焦炭, 内、外环焦炭截面为 1.0m×1.0m。渗水井均匀分布在电极环上方, 共设置 56 个渗水井。电缆与馈电棒相连接的地方安装一个检测井, 共安装 32 个检测井。	送端接地极极址采用浅埋环型接地极形式, 按双环圆形布置, 内、外环半径分别为 420m、600m, 埋深 2.5m, 内、外环极环馈电棒采用 φ50mm 高硅铬铁, 填充材料为焦炭, 内、外环焦炭截面为 1.0m×1.0m。渗水井均匀分布在电极环上方, 共设置 88 个渗水井。电缆与馈电棒相连接的地方安装一个检测井, 共安装 40 个检测井	基本一致

2 水土保持方案和设计

序号	项目	单位	方案设计	实际建成	变化情况
二、受端工程					
1	受端换流站	/	受端换流站换流变压器容量 (24+4)×379MVA, ±800kV 直流出线 1 回, 接地极 1 回, 交流 500kV 规划出线 8 回, 分别至金山 2 回、明月山 2 回、铜梁特 2 回、长寿 2 回, 本期一次建成	受端渝北换流站换流变压器容量 (24+4)×379MVA, ±800kV 直流出线 1 回、接地极 1 回, 交流 500kV 规划出线 8 回, 本期出线 8 回	基本一致
2	受端接地极	/	受端接地极采用浅埋型接地极型式, 采用树枝形布置, 共包括 8 条分支, 总长为 5172m, 埋深为 4.5m, 极环馈电棒采用φ55 高硅铬铁, 填充材料为焦炭, 焦炭截面为 0.7m×0.7m。渗水井采用下沉式渗水井, 按间距 50m 左右设置, 需设置渗水井共 104 个。不设置检测井	受端接地极极环采用水平浅层沟型埋设、树枝形布置, 总长度 5172m, 埋深 4.5m, 馈电棒采用 φ55mm 高硅铬铁, 填充材料为焦炭, 内、外环焦炭截面为 0.6m×0.6m、0.7m×0.7m。渗水井均匀分布在电极环上方, 共设置 104 个渗水井	基本一致
三、输电线路工程					
1	新建±800kV 直流线路长度	km	2300.4	2260.29	-40.11
2	送端接地极线路长度	km	135	132.338	-2.662
3	受端接地极线路长度	km	60	58.618	-1.382
4	迁改线路长度	km	31.4	2.05	-29.35
5	塔基总数量	基	5140	4852	-288

2 水土保持方案和设计

序号	项目	单位	方案设计	实际建成	变化情况
7	牵张场数量	处	505	420	-85
8	跨越施工场地数量	处	1253	982	-271
9	施工道路总长度	km	3177.3	1829.86	-1347.44
本工程征占地总面积		hm <sup>2</sup>	1738.21	1636.99	-101.22
本工程土石方挖填总量		万 m <sup>3</sup>	921.34	906.94	-14.4

表 2.2-2 水土保持方案变更情况对比分析表

序号	相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	评价结果
<b>一、对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）</b>				
(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	根据新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市人民政府水土流失重点防治区的公告，本工程沿线 17 个县（市、区）涉及国家级水土流失重点预防区、11 个县（市、区）涉及国家级水土流失重点治理区、11 个县（市、区）涉及省级水土流失重点预防区、28 个县（市、区）涉及省级水土流失重点治理区	根据新疆维吾尔自治区、甘肃省、陕西省、四川省、重庆市人民政府水土流失重点防治区的公告，本工程沿线 8 个县（市、区）涉及国家级水土流失重点预防区、11 个县（市、区）涉及国家级水土流失重点治理区、11 个县（市、区）涉及省级水土流失重点预防区、28 个县（市、区）涉及省级水土流失重点治理区	不涉及新增水土流失重点预防区或者重点治理区，不涉及水保方案变更。

2 水土保持方案和设计

序号	相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	评价结果
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 1738.21hm <sup>2</sup> ; 开挖填筑土石方总量 921.34 万 m <sup>3</sup>	水土流失防治责任范围 1636.99hm <sup>2</sup> , 减少 5.83%; 开挖填筑土石方总量 906.39 万 m <sup>3</sup> , 减少 1.56%。	不涉及水保方案变更。
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	± 800kV 直流线路工程总长 2300.40km, 接地极线路总长 195.0km, 共计 2495.4km, 其中山丘区线路长度约为 1372.47km	输电线路山丘区横向位移超过 300m 的路径变化合计为 79.496km, 新疆段直流输电线路无山丘区横向位移超过 300m 的路径变化, 送端接地极线路不涉及山区、丘陵区, 甘肃省山区、丘陵区横向位移超过 300m 的长度为 63.168km, 最长位移 580m。陕西省、四川省、重庆市横向位移超过 300m 的路径长 16.328km。最长位移 610m。偏移达到该部分线路长度的 3.50%。	从水土保持角度分析, 水土流失影响不发生变化。不涉及水保方案变更。
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	表土剥离总量 36.28 万 m <sup>3</sup> ; 植物措施面积 482.11hm <sup>2</sup>	实际表土剥离总量 33.63 万 m <sup>3</sup> , 减少 7.30%; 植物措施面积 588.28hm <sup>2</sup> , 增加 22.02%	不涉及水保方案变更。
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、防洪排导工程和临时防护工程等 4 类单位工程	主要有斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程和临时防护工程等 4 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	不涉及水保方案变更。
(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	不涉及	不涉及	不涉及水保方案变更。

2 水土保持方案和设计

序号	相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	评价结果
	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。			

## 2.3 水土保持设计

### (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，在初步设计阶段将批复的水土保持方案中设计的水土保持措施纳入初步设计文件，编制了水土保持专篇，内容包括各项水土保持措施典型设计和施工前、中、后现场需实施水土保持措施的各项要求。

2023年8月，西北院、华北院、新疆院、江西院、福建院、山东院等16家设计单位分标段完成了本项目初步设计及施工图设计；水土保持施工图专项设计文件同步完成。

2024年2月28日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2024〕140号）对初步设计予以批复。初步设计文件中包含水土保持专章。

### (2) 施工图设计阶段

施工图设计阶段，国网经研院牵头组织西北院、华北院、新疆院、江西院、福建院、山东院等16家设计单位，根据批复的水土保持方案及本项目施工特点，与主体工程施工图设计同步，编写了哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程水土保持措施专项设计文件和水土保持措施“一塔一图”，水土保持措施专项设计将相关水土保持要求和实施措施进一步明确，对于塔基土地整治、植被恢复等做出了详细的要求，在水土保持措施“一塔一图”中明确了各项水土保持措施，并列出了相应的水土保持措施工程量。施工图设计阶段水土保持主要单位工程说明如下：

#### 1) 斜坡防护工程

换流站工程在开挖后较陡坡体和余土堆积而成的松散易垮塌的坡体设计了浆砌石护坡、挡渣墙和排水沟措施，避免土体自然的或受雨水作用后的冲蚀、垮塌、滑坡等水土流失现象。线路工程在地形较陡的塔基位置设置挡土墙和护坡。

### 2) 土地整治工程

换流站工程主要是对站内绿化区域和站外临时占地设计了土地整治措施；线路工程在基础浇筑完毕和铁塔组立后及时清理杂物。未进行剥离的区域将地表进行翻松，采取表土剥离的区域先进行土方回填、表土回覆，再进行场地平整、细平工作。

### 3) 防洪排导工程

换流站工程在站区设计了站区排水工程；线路工程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 2~3m；排水沟一般布设在雨水汇集区域下方或作为截水沟的顺接工程，一般距离线路塔基约 2~3m。浆砌石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措施。线路工程根据实际地形地貌，在塔基上方有较大汇水区域的位置设置截水沟。

### 4) 植被建设工程

换流站工程主要采取了站内绿化措施；线路工程根据立地条件主要采用撒播草籽（种草）辅以灌草结合、林地恢复的方式进行迹地恢复。

### 5) 临时防护工程

施工过程中要严格控制扰动范围，换流站工程主要采取了临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖和彩条布铺垫等措施；线路工程的塔基区采取了彩条旗围护、彩条布铺垫、编织袋拦挡和密目网苫盖等措施；牵张场区施工前设彩条旗围护、彩条布铺垫和钢板铺设等措施；跨越施工场地区采用彩条旗围护措施；施工道路区采用编织袋拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、临时排水沟和素土夯实等措施。

### 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 方案批复的水土流失防治责任范围

本工程水土保持方案批复的防治责任范围为 1738.21hm<sup>2</sup>，具体情况见表 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：hm<sup>2</sup>

序号	行政区划	项目建设区			批复的水土流失防治责任范围面积
		北方风沙区	西北黄土高原区	西南紫色土区	
1	新疆维吾尔自治区	400.09	0	0	400.09
2	甘肃省	662.81	196.03	76.90	935.74
3	陕西省	0	0	60.86	60.86
4	四川省	0	0	197.58	197.58
5	重庆市	0	0	143.94	143.94
6	合计	1062.90	196.03	479.28	1738.21

##### 3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据水土保持监测成果，并经验收单位复核，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围累计达到 1636.99hm<sup>2</sup>，较方案减少 101.22hm<sup>2</sup>，具体情况见表 3.1-2。

###### (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 131.38hm<sup>2</sup>。其中：送端换流站水土流失防治责任范围为 88.60hm<sup>2</sup>，受端换流站水土流失防治责任范围为 42.78hm<sup>2</sup>。

###### (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 48.91hm<sup>2</sup>。其中：送端接地极极址水土流失防治责任范围为 33.48hm<sup>2</sup>，受端接地极极址水土流失防治责任范围为 15.43hm<sup>2</sup>。

###### (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 87.87hm<sup>2</sup>。其中：送端接地极线路水土流失防治责任范围为 61.91hm<sup>2</sup>、受端接地极线路水土流失防治责任范围为 25.96hm<sup>2</sup>。

#### (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 1366.11hm<sup>2</sup>。其中：新疆段水土流失防治责任范围为 240.40hm<sup>2</sup>、甘肃段水土流失防治责任范围为 863.10hm<sup>2</sup>、陕西段水土流失防治责任范围为 46.87hm<sup>2</sup>、四川段水土流失防治责任范围为 178.80hm<sup>2</sup>、重庆段水土流失防治责任范围为 36.94hm<sup>2</sup>。

#### (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 2.72hm<sup>2</sup>。其中：甘肃段水土流失防治责任范围为 2.53hm<sup>2</sup>、四川段水土流失防治责任范围为 0.19hm<sup>2</sup>。

表 3.1-2 建设期实际水土流失防治责任范围汇总表（行政区） 单位：hm<sup>2</sup>

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	新疆	57.19	367.2	424.39
2	甘肃	94.68	770.95	865.63
3	陕西	6.01	40.86	46.87
4	四川	21.49	157.5	178.99
5	重庆	32.23	88.88	121.11
6	总计	211.6	1425.39	1636.99

表 3.1-3 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目		永久占地	临时占地	合计	
换流站工程	送端换流站	站区	31.42	0	31.42
		进站道路区	1.59	0.41	2
		供排水工程区	0	20.25	20.25
		外接电源工程区	0.28	15.33	15.61
		施工生产生活区	0	19.32	19.32
		小计	33.29	55.31	88.6
	受端换流站	站区	23.96	0	23.96
		进站道路区	3.17	0	3.17
		供排水工程区	0	6.13	6.13
		还建工程区	0.74	0.29	1.03
		外接电源工程区	0.01	1.21	1.22
		施工生产生活区	0	4.43	4.43
		临时堆土区	0	2.84	2.84
	小计	27.88	14.9	42.78	
合计		61.17	70.21	131.38	

3 水土保持方案实施情况

项目		永久占地	临时占地	合计	
接地极极址	送端接地极	汇流装置区	0.06	0	0.06
		电极电缆区	0.13	28.4	28.53
		检修道路区	0.7	0	0.7
		外接电源工程区	0.05	2.99	3.04
		施工生产生活区	0	1.15	1.15
		<b>小计</b>	<b>0.94</b>	<b>32.54</b>	<b>33.48</b>
	受端接地极	汇流装置区	0.1	0	0.1
		电极电缆区	0.09	14.83	14.92
		检修道路区	0.08	0	0.08
		外接电源工程区	0.01	0.32	0.33
		<b>小计</b>	<b>0.28</b>	<b>15.15</b>	<b>15.43</b>
<b>合计</b>		<b>1.22</b>	<b>47.69</b>	<b>48.91</b>	
接地极线路	送端接地极线路	塔基区	2.51	10.21	12.72
		牵张场地区	0.00	2.24	2.24
		跨越施工场地区	0.00	0.2	0.2
		施工道路区	0.00	46.75	46.75
		<b>小计</b>	<b>2.51</b>	<b>59.4</b>	<b>61.91</b>
	受端接地极线路	塔基区	1.02	4.91	5.93
		牵张场地区	0.00	0.76	0.76
		跨越施工场地区	0.00	0.59	0.59
		施工道路区	0.00	18.68	18.68
		<b>小计</b>	<b>1.02</b>	<b>24.94</b>	<b>25.96</b>
	<b>合计</b>		<b>3.53</b>	<b>84.34</b>	<b>87.87</b>
直流线路	新疆段	塔基区	20.45	68.94	89.39
		牵张场地区	0.00	16.8	16.8
		跨越施工场地区	0.00	1.28	1.28
		施工道路区	0.00	132.93	132.93
		<b>小计</b>	<b>20.45</b>	<b>219.95</b>	<b>240.4</b>
	甘肃段	塔基区	21.47	50.76	72.23
		牵张场地区	0.00	15.92	15.92
		跨越施工场地区	0.00	10.89	10.89
		施工道路区	0.00	79.76	79.76
		<b>小计</b>	<b>21.47</b>	<b>157.33</b>	<b>178.8</b>
	陕西段	塔基区	94.44	270.6	365.04
		牵张场地区	0.00	59.75	59.75
		跨越施工场地区	0.00	21.37	21.37
		施工道路区	0.00	416.94	416.94
		<b>小计</b>	<b>94.44</b>	<b>768.66</b>	<b>863.1</b>
	四川段	塔基区	6.01	14	20.01
		牵张场地区	0.00	3.43	3.43
		跨越施工场地区	0.00	0.77	0.77

3 水土保持方案实施情况

项目		永久占地	临时占地	合计	
		施工道路区	0.00	22.66	22.66
		小计	<b>6.01</b>	<b>40.86</b>	<b>46.87</b>
	重庆段	塔基区	3.05	11.73	14.78
		牵张场地区	0.00	2.11	2.11
		跨越施工场地区	0.00	0.54	0.54
		小计	<b>3.05</b>	<b>33.89</b>	<b>36.94</b>
	合计		<b>145.42</b>	<b>1220.69</b>	<b>1366.11</b>
迁改线路	甘肃段	塔基区	0.24	0.61	0.85
		牵张场地区	0.00	0.36	0.36
		跨越施工场地区	0.00	0.00	0.00
		小计	<b>0.24</b>	<b>2.29</b>	<b>2.53</b>
	四川段	塔基区	0.02	0.17	0.19
		小计	<b>0.02</b>	<b>0.17</b>	<b>0.19</b>
	合计		<b>0.26</b>	<b>2.46</b>	<b>2.72</b>
总计		<b>211.6</b>	<b>1425.39</b>	<b>1636.99</b>	

表 3.1-4 建设期实际水土流失防治责任范围对比表 单位: hm<sup>2</sup>

项目		方案设计	实际实施	变化	
换流站工程	送端换流站	站区	31.95	31.42	-0.53
		进站道路区	2.30	2.00	-0.30
		供排水工程区	20.25	20.25	0.00
		外接电源工程区	15.70	15.61	-0.09
		施工生产生活区	6.00	19.32	13.32
		小计	76.20	88.6	12.40
	受端换流站	站区	23.65	23.96	0.31
		进站道路区	3.77	3.17	-0.60
		供排水工程区	11.22	6.13	-5.09
		还建工程区	0.54	1.03	0.49
		外接电源工程区	1.58	1.22	-0.36
		施工生产生活区	3.00	4.43	1.43
		临时堆土区	4.00	2.84	-1.16
	小计	47.76	42.78	-4.98	
合计		123.96	131.38	7.42	
接地极地址	送端接地极	汇流装置区	0.15	0.06	-0.09
		电极电缆区	35.27	28.53	-6.74
		检修道路区	0.40	0.70	0.30
		外接电源工程区	7.40	3.04	-4.36
		施工生产生活区	0.00	1.15	1.15

3 水土保持方案实施情况

项目		方案设计	实际实施	变化		
	小计	43.22	33.48	-9.74		
	受端接地极	汇流装置区	0.18	0.10	-0.08	
		电极电缆区	24.79	14.92	-9.87	
		检修道路区	0.09	0.08	-0.01	
		外接电源工程区	0.59	0.33	-0.26	
		小计	25.65	15.43	-10.22	
合计	68.87	48.91	-19.96			
接地极线路	送端接地极线路	塔基区	12.97	12.72	-0.25	
		跨越施工场地区	0.32	0.20	-0.12	
		牵张场地区	2.10	2.24	0.14	
		施工道路区	23.10	46.75	23.65	
		小计	38.49	61.91	23.42	
	受端接地极线路	塔基区	6.28	5.93	-0.35	
		跨越施工场地区	0.80	0.59	-0.21	
		牵张场地区	0.98	0.76	-0.22	
		施工道路区	20.41	18.68	-1.73	
		小计	28.47	25.96	-2.51	
	合计	66.96	87.87	20.91		
	直流线路	新疆段	塔基区	79.61	89.39	9.78
			跨越施工场地区	1.96	1.28	-0.68
牵张场地区			20.88	16.8	-4.08	
施工道路区			139.73	132.93	-6.80	
小计			242.18	240.4	-1.78	
甘肃段		塔基区	363.74	365.04	1.30	
		跨越施工场地区	31.84	21.37	-10.47	
		牵张场地区	72.72	59.75	-12.97	
		施工道路区	446.5	416.94	-29.56	
		小计	914.8	863.1	-51.7	
陕西段		塔基区	18.18	20.01	1.83	
		跨越施工场地区	1.00	0.77	-0.23	
		牵张场地区	4.56	3.43	-1.13	
		施工道路区	37.06	22.66	-14.40	
		小计	60.8	46.87	-13.93	
四川段		塔基区	66.3	72.23	5.93	
		跨越施工场地区	12.96	10.89	-2.07	
		牵张场地区	17.52	15.92	-1.60	
		施工道路区	100.61	79.76	-20.85	
		小计	197.39	178.8	-18.59	
重庆段		塔基区	15.95	14.78	-1.17	
		跨越施工场地区	1.04	0.54	-0.50	
		牵张场地区	3.84	2.11	-1.73	
		施工道路区	21.23	19.51	-1.72	

项目		方案设计	实际实施	变化	
	小计	42.06	36.94	-5.12	
	合计	1457.23	1366.11	-91.12	
迁改线路	甘肃段	塔基区	7.31	0.85	-6.46
		跨越施工场地区	0.20	0.00	-0.20
		牵张场地区	5.52	0.36	-5.16
		施工道路区	7.91	1.32	-6.59
		小计	20.94	2.53	-18.41
	陕西段	塔基区	0.06	0.00	-0.06
	四川段	塔基区	0.19	0.19	0.00
	合计	21.19	2.72	-18.47	
总计		1738.21	1636.99	-101.22	

### 3.1.3 与水土保持方案对比分析

批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为 1738.21hm<sup>2</sup>，实际发生的防治责任范围为 1636.99hm<sup>2</sup>，实际发生较水土保持方案减少 101.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积减少 8.89hm<sup>2</sup>，临时占地面积减少 92.33hm<sup>2</sup>。

水土流失防治责任范围变化主要原因分析如下：

#### (1) 换流站工程

##### 1) 送端换流站

###### ①站区

站区水土保持方案阶段面积为 31.95hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 31.42hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.53hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工图设计时优化了站区平面布置，永久占地范围减少。

###### ②进站道路区

进站道路区水土保持方案阶段面积为 2.30hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 2.00hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.30hm<sup>2</sup>，主要原因是：水土保持方案阶段进站道路长 700m，施工图设计阶段优化进站道路布置，实际建设进站道路长 683m，较水土保持方案阶段减少 17m，因此占地面积相应减少。

###### ③供排水工程区

供排水工程区水土保持方案阶段面积为 20.25hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 20.25hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案无变化。

#### ④外接电源工程区

外接电源工程区水土保持方案阶段面积为 15.70hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 15.61hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.09hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计外接电源施工线路长度 25.83km，实际架设长度为 19.403km，长度减少 6.427km，因此涉及占地面积相应减少。

#### ⑤施工生产生活区

施工生产生活区水土保持方案阶段面积为 6.00hm<sup>2</sup>，实际发生为 19.32hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案增加 13.32hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计施工生产生活区为 1 处，占地 6.00hm<sup>2</sup>。实际施工中考虑站区及施工生产生活区范围内砾幕剥离作业产生的临时堆放场地需求，该部分临时堆放场地为施工前期必备的临时占地。实际施工过程中，由于涉及业主、施工、监理项目部单位较多（2 个业主项目部、3 个施工项目部、2 个监理项目部），结合现场施工组织设计及施工推进的实际需求，施工机械配置数量、各类工程材料存放规模、施工人员生活及办公配套的实际标准，与方案设计阶段的预估值存在合理差异，为保障施工机械停放、材料有序堆存、人员生活办公等施工环节顺利开展，通过临时租地的方式补充布置了施工生产生活相关配套区域，导致占地面积较方案设计有所增加。

### 2) 受端换流站

#### ①站区

站区水土保持方案阶段面积为 23.65hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 23.96hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案增加 0.31hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工图设计时调整了站区平面布置，围墙内面积以及围墙外护坡型式和占地面积相应调整，因此永久占地面积较方案有所增加。

#### ②进站道路区

进站道路区水土保持方案阶段面积为 3.77hm<sup>2</sup>（含边坡占地），实际发生面积为 3.17hm<sup>2</sup>（含边坡占地）。实际发生较水土保持方案减少 0.60hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案阶段进站道路长 1703.5m，施工图设计优化了道路路径布置，实际长度为 1661m，路面宽度 6m，和方案保持一致。长度减少 42.5m，因此永久占地面积较方案相应减少。

### ③外接电源工程区

外接电源工程区水土保持方案阶段面积为 1.58hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 1.22hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.36hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计阶段外接电源工程新建 35kV 架空线路长 4.0km，新建杆塔 9 基，电缆线路长 0.5km，10kV 架空线路 2.5km，施工图设计调整为新建 35kV 架空线路长 2.8km，新建杆塔 9 基，新建电缆线路 0.6km，无 10kV 架空线路。建设规模有所减少，因此占地面积较方案相应减少。

### ④供排水工程区

供排水工程区水土保持方案阶段面积为 11.22hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 6.13hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 5.09hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计站用水源从两岔水厂采用 DN200 复合管引接，全长 4.5km；排水采用雨污分流，站区雨水通过 2 根站外雨水排水管排至截洪沟，最终通过八字式出水口排至东侧茶园河，排水管管径 DN1200，总长度 200m，末端设置八字式出水口；生活污水通过 1 根排水管排至西南侧的高嘴污水处理厂，排水管径 DN100，长度 3000m，生产废水通过 1 根排水管排至高嘴污水处理厂，排水管管径 DN200，长度 3000m。施工图段根据实际情况调整为供水管线埋设 DN200 供水管共计 10.0km；站外雨水排水管总长度 76m，排入茶园河；生活污水处理后用于站区绿化，不外排，站外管道长度为 131m。排水管道长度较水保方案阶段优化减少，因此占地面积较方案减少。

### ⑤还建工程区

还建工程区水土保持方案阶段面积为 0.54hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 1.03hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案增加 0.49hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案阶段还建道路长度 900m，实际还建道路长 1100.23m，长度增加 200.23m，同时路面宽度由 3m 增加至 6m，因此占地面积较方案增加。

### ⑥施工生产生活区

施工生产生活区水土保持方案阶段占地面积为 3.00hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 4.43hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案增加 1.43hm<sup>2</sup>，主要原因是：水保方案阶段施工生产生活区为一处，后续设计阶段由于涉及施工标段增多，对施工组织进行调整，施工生产生活区根据实际需求以及可利用地块大小进行拆分，包括站

区南侧施工生活区，站区北侧办公临建和加工区，根据实际临时占用情况，占地面积较方案增加。

### ⑦临时堆土场区

临时堆土场区水土保持方案阶段面积为 4.00hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 2.84hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 1.16hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计临时堆土地占地 4.00hm<sup>2</sup>，平均堆高 2.5m，实际施工过程中，根据地形条件进行临时堆土，相应堆高提高至 2.8m，因此临时堆土场占地面积较方案减少。

换流站工程水土流失防治责任范围对比见表 3.1-5。

**表 3.1-5 换流站工程水土流失防治责任范围对比表** 单位: hm<sup>2</sup>

项目		方案设计			实际建设			变化
		永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
送端换流站	站区	31.95		31.95	31.42	0	31.42	-0.53
	进站道路区	1.88	0.42	2.3	1.59	0.41	2	-0.3
	供排水工程区		20.25	20.25	0	20.25	20.25	0
	外接电源工程区	0.28	15.42	15.7	0.28	15.33	15.61	-0.09
	施工生产生活区		6	6	0	19.32	19.32	13.32
	小计	34.11	42.09	76.2	33.29	55.31	88.6	12.4
受端换流站	站区	23.65		23.65	23.96	0	23.96	0.31
	进站道路区	3.77		3.77	3.17	0	3.17	-0.6
	供排水工程区		11.22	11.22	0	6.13	6.13	-5.09
	还建工程区	0.27	0.27	0.54	0.74	0.29	1.03	0.49
	外接电源工程区	0.01	1.57	1.58	0.01	1.21	1.22	-0.36
	施工生产生活区		3	3	0	4.43	4.43	1.43
	临时堆土区		4	4	0	2.84	2.84	-1.16
小计	27.7	20.06	47.76	27.88	14.9	42.78	-4.98	
合计		61.81	62.15	123.96	61.17	70.21	131.38	7.42

## (2) 接地极极址

### 1) 送端接地极极址

#### ① 汇流装置区

汇流装置区水土保持方案阶段面积为  $0.15\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $0.06\text{hm}^2$ 。实际较水土保持方案减少  $0.09\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工图优化汇流装置平台布置，因此永久占地范围较方案减少。

#### ② 电极电缆区

电极电缆区水土保持方案阶段面积为  $35.27\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $28.53\text{hm}^2$ 。实际发生较方案设计减少了  $6.74\text{hm}^2$ ，主要原因是：方案设计接地极内、外环埋深  $2.5\text{m}$ ，因施工图阶段设计优化，实际开挖坡比增大，因此开挖扰动面积减少，因此实际占地面积较方案减少。

#### ③ 检修道路区

检修道路区水土保持方案阶段面积为  $0.4\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $0.7\text{hm}^2$ 。实际发生较水土保持方案增加  $0.3\text{hm}^2$ ，主要原因是：水土保持方案阶段布置检修道路长度为  $850\text{m}$ ，路基宽度为  $3.0\text{m}$ ，后续设计阶段根据现场实际交通情况调整，检修道路长度约为  $1155\text{m}$ ，路基宽度为  $6.0\text{m}$ ，道路长度和宽度较水土保持方案有所增加，因此检修道路区面积较方案增加。

#### ④ 站用外接电源区

站用外接电源区水土保持方案阶段面积为  $7.40\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $3.04\text{hm}^2$ 。实际发生较水土保持方案减少了  $4.36\text{hm}^2$ ，主要原因是：方案设计阶段接地极汇流装置区从卓越  $110\text{kV}$  变电站接引接  $10\text{kV}$  线路，新建线路  $28.5\text{km}$ ，新立非预应力杆  $570$  基，设置施工道路  $20.0\text{km}$ 。在后续设计阶段，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，从  $35\text{kV}$  卓伊线  $284\#$  杆 T 接至接地极站，路径长度  $4.3\text{km}$ ，其中架空线路  $4.25\text{km}$ ，电缆线路  $0.05\text{km}$ ；单回路架设，新建水泥杆  $22$  基，角钢塔  $6$  基，T 接门杆  $2$  基，较方案设计阶段大幅减少，因此占地面积相应减少。

### ⑤施工生产生活区

方案设计未考虑汇流装置区施工临时占地和施工人员生产生活区域，实际施工阶段，在极址西南侧检修道路入口一侧布置 1 处施工生产生活区，用于材料堆放及施工人员办公场地，实际占地面积为 1.15hm<sup>2</sup>。

## 2) 受端接地极

### ①汇流装置区

汇流装置区水土保持方案阶段面积为 0.18hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 0.10hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.08hm<sup>2</sup>，主要原因是：后续设计阶段进行优化，汇流装置区采用更为紧凑布局方式，减少了永久征地范围，因此占地面积较方案减少。

### ②检修道路区

检修道路区水土保持方案阶段面积为 0.09hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 0.08hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.01hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计阶段检修道路长 200m，路面宽 3.5m，两侧设 0.5m 宽路肩，后续设计阶段根据汇流装置区位置进行道路调整，道路长 101m，路面平均宽 4m，两侧设 0.5m 宽路肩，相应面积略有减少。

### ③外接电源工程区

站用外接电源区水土保持方案阶段面积为 0.59hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 0.33hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 0.26hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计外接电源线路采用架空线路，长度约 5.0km，实际施工中新建架空线 1.478km，新敷设电缆长度 0.325km。线路长度减少 3.197km，且施工中外接电源利用已有道路较多，因此占地面积较方案减少。

### ④电极电缆区

电极电缆区面积水土保持方案为 24.79hm<sup>2</sup>，实际发生为 14.92hm<sup>2</sup>。实际发生较方案减少了 9.87hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工中施工单位根据实际需要优化施工作业带布设宽度，减少了作业宽度，严格限制施工扰动范围，因此实际占地面积减少。

接地极极址水土流失防治责任范围对比见表 3.1-6。

表 3.1-6 接地极极址水土流失防治责任范围对比表 单位:  $\text{hm}^2$ 

项目		方案设计			实际建设			变化
		永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
送端 接地 极	汇流装置区	0.15		0.15	0.06	0	0.06	-0.09
	电极电缆区	0.02	35.25	35.27	0.13	28.4	28.53	-6.74
	检修道路区	0.4	0	0.4	0.7	0	0.7	0.3
	外接电源工程区	0.11	7.29	7.4	0.05	2.99	3.04	-4.36
	施工生产生活区				0	1.15	1.15	1.15
	小计	0.68	42.54	43.22	0.94	32.54	33.48	-9.74
受端 接地 极	汇流装置区	0.18		0.18	0.1	0	0.1	-0.08
	电极电缆区	0.09	24.7	24.79	0.09	14.83	14.92	-9.87
	检修道路区	0.09		0.09	0.08	0	0.08	-0.01
	外接电源工程区	0.02	0.57	0.59	0.01	0.32	0.33	-0.26
	小计	0.38	25.27	25.65	0.28	15.15	15.43	-10.22
合计	1.06	67.81	68.87	1.22	47.69	48.91	-19.96	

### (3) 接地极线路

#### 1) 送端接地极线路

##### ①塔基区

塔基区面积水土保持方案为  $12.97\text{hm}^2$ ，实际发生为  $12.72\text{hm}^2$ ；实际发生较设计减少  $0.25\text{hm}^2$ ，主要原因是：由于后续设计优化，塔基数量由水保方案阶段 342 基减少至 336 基，减少了 6 基；实际施工时，在满足场地布设需求的基础上，严格控制施工扰动面积，部分塔基实际临时占地面积较方案有所减少，因此占地面积较方案减少。

##### ②牵张场区

牵张场区面积水土保持方案为  $2.10\text{hm}^2$ ，实际发生为  $2.24\text{hm}^2$ ；实际发生较设计增加  $0.14\text{hm}^2$ ，主要原因是：方案设计布设牵张场 28 处（牵引场 14 处，张力场 14 处），材料站 2 处；实际施工布设牵张场 32 处（牵引场 16 处，张力场 16 处），材料站和牵张场共用；实际布设牵张场数量增加 4 处，牵张场地区占地面积较方案有所增加。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区面积水土保持方案为  $0.32\text{hm}^2$ ，实际发生为  $0.20\text{hm}^2$ ；实际发生较设计减少  $0.12\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工过程中施工单位严格限制施工扰动范围，减少了单个跨越施工场地占地面积，因此占地面积较方案减少。

### ④施工道路区

施工道路区面积水土保持方案为  $23.10\text{hm}^2$ ，实际发生为  $46.75\text{hm}^2$ ；实际施工较水土保持方案增加  $23.65\text{hm}^2$ ，主要原因是：由于实际施工过程中塔位位于戈壁滩，施工通行条件较差，沿线基本没有可利用道路，因此新开辟施工道路增多，同时为满足机械化施工要求，原计划修建的人抬道路调整为机械施工道路，新修施工道路长度为  $116.88\text{km}$ ，较水保方案设计的  $77.80\text{km}$  增加了  $39.08\text{km}$ ，现场会车需求也导致道路平均宽度由方案设计的  $3.5\text{m}$  增加至  $4.0\text{m}$ ，因此施工道路区占地面积较方案增加。

## 2) 受端接地极线路

### ①塔基区

塔基区水土保持方案阶段面积为  $6.28\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $5.93\text{hm}^2$ 。实际发生较水土保持方案减少  $0.35\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工图阶段接地极线路新建塔基 165 基，较方案设计的 176 基减少了 11 基，同时实际施工时，在满足场地布设需求的基础上，严格控制施工扰动面积，因此塔基临时占地面积较方案减少。

### ②牵张场区

牵张场区水土保持方案阶段面积为  $0.98\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $0.76\text{hm}^2$ 。实际发生较水土保持方案减少  $0.22\text{hm}^2$ ，主要原因是：牵张场数量由 8 个减少为 6 个，受实际地形和周边环境影响部分牵张场占地面积略有减少，因此临时占地面积较方案减少。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区水土保持方案阶段面积为  $0.80\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $0.59\text{hm}^2$ 。实际发生较水土保持方案减少  $0.21\text{hm}^2$ ，主要原因是：部分跨越采用杆塔作支撑体封网跨越，实际施工跨越施工场地布置 12 处，较水保方案阶段的 20 处减少 8 处，同时单个跨越场地根据实际布设情况面积较方案设计有所减小，因此占地面积较方案减少。

#### ④施工道路区

施工道路区水土保持方案阶段面积为 20.41hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 18.68hm<sup>2</sup>。实际发生较水土保持方案减少 1.73hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际塔基、牵张场和跨越施工场地数量减少引起其进场施工道路减少，同时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（由 101.8km 减少到 78.1km）减少，因此施工道路区占地面积较方案减少。

接地极线路工程水土流失防治责任范围对比见表 3.1-7。

**表 3.1-7 接地极线路工程水土流失防治责任范围对比表 单位：hm<sup>2</sup>**

项目		方案设计			实际建设			变化
		永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
送端 接地 极线 路	塔基区	2.76	10.21	12.97	2.51	10.21	12.72	-0.25
	跨越施工场地 区		0.32	0.32	0	0.2	0.2	-0.12
	牵张场地区		2.1	2.1	0	2.24	2.24	0.14
	施工道路区		23.1	23.1	0	46.75	46.75	23.65
	小计	2.76	35.73	38.49	2.51	59.4	61.91	23.42
受端 接地 极线 路	塔基区	2.07	4.21	6.28	1.02	4.91	5.93	-0.35
	跨越施工场地 区		0.8	0.8	0	0.59	0.59	-0.21
	牵张场地区		0.98	0.98	0	0.76	0.76	-0.22
	施工道路区		20.41	20.41	0	18.68	18.68	-1.73
	小计	2.07	26.4	28.47	1.02	24.94	25.96	-2.51
合计	4.83	62.13	66.96	3.53	84.34	87.87	20.91	

#### (4) 直流线路

##### 1) 新疆段直流线路

###### ①塔基区

塔基区面积水土保持方案为 79.61hm<sup>2</sup>，实际发生为 89.39hm<sup>2</sup>；实际发生较方案增加 9.78hm<sup>2</sup>，主要原因是：线路长度和方案一致，实际施工时结合实际塔位地形等因素，根据堆土、堆料和塔材堆放等场地布置需要，部分塔位施工临时占地较方案设计有所增加，因此占地面积较方案增加。

###### ②牵张场区

牵张场区面积水土保持方案为 20.88hm<sup>2</sup>，实际发生为 16.80hm<sup>2</sup>；实际发生较方案减少 4.08hm<sup>2</sup>，主要原因是：牵张场数量增加 8 个（由 62 个增加至 70

个)，方案设计布设牵张场 62 个（牵引场 31 处，张力场 31 处），材料站 25 处，实际施工布设牵张场 70 个（牵引场 35 处，张力场 35 处），材料站和牵张场共用，虽实际布设牵张场数量增加 8 个，材料站和牵张场共用减少了占地面积，同时受地形条件限制，部分牵张场地占用塔基施工场地范围，不重复计列，因此牵张场区占地面积较方案减少。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区面积水土保持方案为 1.96hm<sup>2</sup>，实际发生为 1.28hm<sup>2</sup>；实际发生较方案减少 0.68hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计布设跨越施工场地 49 处，实际施工中部分跨越采用杆塔作支撑体封网跨越，无须设置跨越施工场地，布设跨越施工场地 32 处，跨越施工场地区减少 17 处，因此占地面积较方案减少。

### ④施工道路区

施工道路区面积水土保持方案为 139.73hm<sup>2</sup>，实际发生为 132.93hm<sup>2</sup>；实际施工较水土保持方案减少 6.80hm<sup>2</sup>，主要原因是：本项目施工时尽量利用项目沿线已有道路，新修施工道路长度由方案设计的 434.40km 减少到 415.90km，减少了 18.50km，因此施工道路区占地面积较方案减少。

## 2) 甘肃段直流线路

### ①塔基区

塔基区水土保持方案阶段面积为 360.74hm<sup>2</sup>，实际为 365.04hm<sup>2</sup>，实际发生较水土保持方案增加 1.30hm<sup>2</sup>，主要原因是：部分山丘区塔基在方案阶段按照非机械化施工考虑占地面积，而施工单位现场根据实际调整为机械化施工，施工场地为满足机械施工要求需扩大，因此塔基区占地面积较方案增加。

### ②牵张场区

牵张场区面积水土保持方案为 72.72hm<sup>2</sup>，实际为 59.75hm<sup>2</sup>，实际发生较方案设计减少 12.97hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计 287 处，受山丘区施工场地限制，施工单位实际减少了牵张场布设数量，实际布设 221 处，牵张场较水土保持方案减少 66 处；且牵张场总体布置紧凑，单个牵张场面积较方案减少，因此牵张场区占地面积较方案减少。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区面积水土保持方案为  $31.84\text{hm}^2$ ，实际为  $21.37\text{hm}^2$ ，实际发生较水土保持方案减少  $10.47\text{hm}^2$ ，主要原因是：方案设计 796 处，实际布设 718 处，跨越施工场地较方案阶段减少了 78 处，且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，对地面扰动减少，因此跨越施工场地区面积较方案减少。

### ④施工道路区

施工道路区面积水土保持方案为  $446.5\text{hm}^2$ ，实际为  $416.94\text{hm}^2$ ，实际发生较水土保持方案减少  $29.56\text{hm}^2$ ，主要原因是：现场山丘区坡耕地多数存在现状道路可以使用，无需新开辟施工道路；同时，为了减少施工扰动现场部分山丘区采用索道施工，实际施工过程中施工道路长度大量减少；因此施工道区面积较方案减少。

## 3) 陕西段直流线路

### ①塔基区

塔基区水土保持方案阶段面积为  $18.18\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $20.01\text{hm}^2$ 。实际发生较方案阶段增加了  $1.83\text{hm}^2$ ，主要原因是：线路长度和塔基数量和方案阶段相同。实际施工时，部分塔位改为机械化施工，场地为满足机械布设需求而增大，因此塔基区占地面积较方案增加。

### ②牵张场区

牵张场区水土保持方案阶段面积为  $4.56\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $3.43\text{hm}^2$ 。实际发生较方案阶段减少  $1.13\text{hm}^2$ ，主要原因是：方案阶段牵张场地 18 处，实际施工中牵张场地 13 处，减少了 5 处，因此牵张场面积较方案减少。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区水土保持方案阶段面积为  $1.0\text{hm}^2$ ，实际发生面积为  $0.77\text{hm}^2$ 。实际发生较方案阶段减少  $0.23\text{hm}^2$ ，主要原因是：部分跨越采用杆塔作支撑体封网跨越，跨越施工场地区跨越施工场地布置 17 处，较水保方案阶段的 25 处减少 8 处，因此跨越施工场地区面积较方案减少。

#### ④施工道路区

施工道路区水土保持方案阶段面积为 37.06hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 22.66hm<sup>2</sup>，实际发生较方案阶段减少 14.40hm<sup>2</sup>，主要原因是：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，且部分塔位增加 59 处索道施工，新修施工道路长度为 85.19km，较水土保持方案设计的 203.4km 减少 118.21km，因此施工道路区面积较方案减少。

#### 4) 四川段直流线路

##### ①塔基区

塔基区水土保持方案阶段面积为 66.30hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 72.23hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段增加 5.93hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工时，部分塔位改为机械化施工，场地为满足机械布设需求而增加，因此塔基区占地面积较方案增加。

##### ②牵张场区

牵张场区水土保持方案阶段面积为 17.52hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 15.92hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 1.60hm<sup>2</sup>，主要原因是：工程途经高山大岭多，牵张场选址困难，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，实际施工过程中牵张场地布置 58 处，较水保方案阶段的 64 处减少 6 处，因此牵张场面积较方案减少。

##### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区水土保持方案阶段面积为 12.96hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 10.89hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 2.07hm<sup>2</sup>，主要原因是：部分跨越采用杆塔作支撑体封网跨越，实际施工跨越施工场地布置 179 处，较水保方案阶段的 324 处减少 145 处，因此跨越施工场地区面积较方案设计阶段面积有所减少。

##### ④施工道路区

施工道路区水土保持方案阶段面积为 100.61hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 79.76hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 20.85hm<sup>2</sup>，主要原因是：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，且部分塔位增加 25 处索道施工，新修施工道路长度为 278.63km，较水土保持方案设计的 501.90km 减少 223.27km，同时为满足机械化施工需求，施工道路平均宽度较水保方案设计略有增加至 2.8m，根据现场实际测量，施工道路扰动占地面积总体减小。

## 5) 重庆段直流线路

### ①塔基区

塔基区水土保持方案阶段面积为 15.95hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 14.78hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 1.17hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工图阶段直流线路新建塔基较方案阶段增加 3 基（由 125 基增加为 128 基，线路长度无变化），但实际施工时，在满足场地布设需求的基础上，通过严格控制施工扰动面积，减少了单个塔基占地面积，因此塔基临时占地面积较方案有所减少。

### ②牵张场区

牵张场区水土保持方案阶段面积为 3.84hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 2.11hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 1.73hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工中牵张场选址困难，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，牵张场数量较方案阶段减少 1 处（由 13 处减少为 12 处），同时大部分牵张场地与塔基施工场地共用，不重复统计面积，且施工单位严格限制施工扰动范围，因此牵张场面积较方案有所减少。

### ③跨越施工场地区

跨越施工场地区水土保持方案阶段面积为 1.04hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 0.54hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 0.50hm<sup>2</sup>，主要原因是：部分跨越采用杆塔作支撑体封网跨越，实际施工中跨越施工场地由方案设计的 26 处减少为 16 处，减少了 10 处，且部分跨越场地根据实际布设情况用地面积相比施工图设计略有减少，因此跨越施工场地区占地面积较方案减少。

### ④施工道路区

施工道路区水土保持方案阶段面积为 21.23hm<sup>2</sup>，实际发生面积为 19.51hm<sup>2</sup>。实际发生较方案阶段减少 1.72hm<sup>2</sup>，主要原因是：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，且部分塔位增加 18 处索道施工，新修施工道路长度为 50.91km，较水土保持方案设计的 106.10km 减少 55.19km，也因此减少施工道路扰动占地。

直流线路工程水土流失防治责任范围对比见表 3.1-8。

表 3.1-8 直流线路工程水土流失防治责任范围对比表 单位:  $\text{hm}^2$ 

项目	方案设计			实际建设			变化	
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计		
新疆段	塔基区	19.32	60.29	79.61	20.45	68.94	89.39	9.78
	跨越施工场地区		1.96	1.96	0	1.28	1.28	-0.68
	牵张场地区		20.88	20.88	0	16.8	16.8	-4.08
	施工道路区		139.73	139.73	0	132.93	132.93	-6.8
	小计	19.32	222.86	242.18	20.45	219.95	240.4	-1.78
甘肃段	塔基区	96.74	267	363.74	94.44	270.6	365.04	1.3
	跨越施工场地区		31.84	31.84	0	21.37	21.37	-10.47
	牵张场地区		72.72	72.72	0	59.75	59.75	-12.97
	施工道路区		446.5	446.5	0	416.94	416.94	-29.56
	小计	96.74	818.06	914.8	94.44	768.66	863.1	-51.7
陕西段	塔基区	6.39	11.79	18.18	6.01	14	20.01	1.83
	跨越施工场地区		1	1	0	0.77	0.77	-0.23
	牵张场地区		4.56	4.56	0	3.43	3.43	-1.13
	施工道路区		37.06	37.06	0	22.66	22.66	-14.4
	小计	6.39	54.41	60.8	6.01	40.86	46.87	-13.93
四川段	塔基区	22.62	43.68	66.3	21.47	50.76	72.23	5.93
	跨越施工场地区		12.96	12.96	0	10.89	10.89	-2.07
	牵张场地区		17.52	17.52	0	15.92	15.92	-1.6
	施工道路区		100.61	100.61	0	79.76	79.76	-20.85
	小计	22.62	174.77	197.39	21.47	157.33	178.8	-18.59
重庆段	塔基区	5.96	9.99	15.95	3.05	11.73	14.78	-1.17
	跨越施工场地区		1.04	1.04	0	0.54	0.54	-0.5
	牵张场地区		3.84	3.84	0	2.11	2.11	-1.73
	施工道路区		21.23	21.23	0	19.51	19.51	-1.72
	小计	5.96	36.1	42.06	3.05	33.89	36.94	-5.12
合计	151.03	1306.2	1457.23	145.42	1220.69	1366.11	-91.12	

### (5) 迁改线路

甘肃段迁改水土保持方案为  $20.94\text{hm}^2$ ，实际发生为  $2.53\text{hm}^2$ 。减少  $18.41\text{hm}^2$ 。主要原因是施工时，对需要跨越的低电压线路采用高强度绝缘绳网封网跨越的方式进行跨越，减少了迁改线路重建所需的面积，因此占地面积较方案较少。

四川段迁改线路实际扰动面积和方案设计一致。

陕西段迁改线路水土保持方案为 0.06hm<sup>2</sup>，实际施工过程中陕西段不涉及线路迁改，因此塔基区面积较水土保持方案减少 0.06hm<sup>2</sup>。

**表 3.1-9 迁改线路工程水土流失防治责任范围对比表** 单位: hm<sup>2</sup>

项目		方案设计			实际建设			变化
		永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	
甘肃段	塔基区	1.73	5.58	7.31	0.24	0.61	0.85	-6.46
	跨越施工场地地区		0.2	0.2	0	0	0	-0.2
	牵张场地区		5.52	5.52	0	0.36	0.36	-5.16
	施工道路区		7.91	7.91	0	1.32	1.32	-6.59
	小计	1.73	19.21	20.94	0.24	2.29	2.53	-18.41
陕西段	塔基区	0.01	0.05	0.06		0.05	0.06	0
四川段	塔基区	0.02	0.17	0.19	0.02	0.17	0.19	0
合计		1.76	19.43	21.19	0.26	2.46	2.72	-18.47

## 3.2 表土（及砾幕）保护

### 3.2.1 表土及砾幕剥离与防护

本工程在建设过程中，严格贯彻“先剥离、后施工”及“表土/表层基质资源保护与利用”的原则。针对换流站站区、接地极极址、输电线路塔基、牵张场、施工道路及施工生产生活区等占用耕地、林地、草地等有表土分布的区域，以及新疆、甘肃等涉及戈壁荒漠地貌的区域，在主体工程开挖或临时占压前，对可利用的表层土壤或表层砾石（砾幕）进行了剥离。

#### （1）剥离作业

施工前，施工单位划定了剥离范围，并根据地表物质组成采取分类剥离：

表土剥离：针对耕地、林草地等区域，剥离厚度根据当地土层实际厚度确定，一般为 20~30cm。

砾幕剥离：针对戈壁荒漠区，为保护地表天然抗风蚀结构，对地表砾石层进行剥离，剥离厚度一般为 10~20cm。

对于换流站及接地极等面状工程，采用机械剥离；对于输电线路塔基等点状工程及施工道路等线状工程，根据地形条件采用机械或人工剥离。

#### （2）堆存与防护

剥离后的表土及砾幕本着“就近堆放、方便回覆”的原则进行临时堆存。

换流站及接地极工程：表土及砾幕集中堆存于站内指定区域或站外租用的临时堆土场。

输电线路工程：塔基及施工道路剥离物堆放在施工征地范围内的空地上，避免占压其他植被或排水设施。

防护措施：为防止流失及扬尘，对临时堆存的堆体采取了临时拦挡和覆盖措施。堆土周边设置了编织袋装土/石拦挡，堆体表面采用了密目网或彩条布进行全覆盖苫盖。其中，对于剥离的砾幕，堆存时注意与下层细土隔离，防止混合，以保证后期恢复质量。

### (3) 回覆与利用

施工结束后，将剥离物主要用于施工迹地的土地整治、生态恢复及地表抗风蚀能力的重建。在场地清理和平整完成后：

表土回覆：将保存的表土均匀回铺至扰动区域，为后期植被生长或复耕提供熟土层。

砾幕回覆：将剥离的砾石均匀回铺至扰动面，并进行适当压实，使地表重新形成“砾石—细土”结构，恢复地表的抗风蚀能力。

## 3.2.2 表土保护工程量完成情况

根据水土保持监测及监理记录统计，本工程实际完成表土剥离总量为 33.63 万  $m^3$ ，表土回覆总量为 33.63 万  $m^3$ ；砾幕剥离总量 2.1422 万  $m^3$ ，砾幕回覆总量 2.1422 万  $m^3$ 。各分区表土及砾幕保护实施情况如下：

### (1) 点式工程（换流站及接地极）

送端换流站：站区、进站道路、外接电源工程区、供排水工程区及施工生产生活区等区域共完成砾幕剥离 24.16 $hm^2$ ，平均剥离厚度 6cm，剥离及回覆土方量 1.54 万  $m^3$ 。剥离砾幕主要暂存于道路两侧及施工临时占地范围内，施工后期用于地表砾幕恢复。

送端接地极：电极电缆区及外接电源工程区等区域共完成砾幕剥离 2.16 $hm^2$ ，平均剥离厚度 6cm，剥离及回覆土方量 0.132 万  $m^3$ 。剥离砾幕就近堆放于作业带一侧，施工结束后回铺于原扰动地表。

受端换流站（重庆）：站区、进站道路、供排水工程区及施工生活区等区域共完成表土剥离 27.19hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 25cm，剥离及回覆土方量 6.94 万 m<sup>3</sup>。剥离表土集中堆放于临时堆土场，施工后期用于站内绿化及复耕。

受端接地极：电极电缆区及外接电源等区域完成表土剥离 5.87hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 29cm，剥离及回覆土方量 1.71 万 m<sup>3</sup>。

## （2）线路工程

线路工程根据沿线地形地貌（北方风沙区、西北黄土高原区、西南紫色土区）及土地利用类型，实施了大规模的表土及砾幕保护工作：

新疆段：塔基区完成砾幕剥离 2.20hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 10cm，剥离及回覆土方量 0.22 万 m<sup>3</sup>。剥离砾幕就近堆放于塔基临时占地内，施工结束后进行回铺。

甘肃段：塔基区完成砾幕剥离 2.49hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度 10cm，剥离及回覆土方量 0.25 万 m<sup>3</sup>，剥离砾幕就近堆放并回铺。此外，塔基区完成表土剥离 41.79hm<sup>2</sup>（11.65 万 m<sup>3</sup>），施工道路区完成表土剥离 18.17hm<sup>2</sup>（5.23 万 m<sup>3</sup>），牵张场区完成表土剥离 1.14hm<sup>2</sup>（0.30 万 m<sup>3</sup>），平均剥离厚度 28cm，回覆量 17.18 万 m<sup>3</sup>。

陕西段：塔基区完成表土剥离 6.40hm<sup>2</sup>（0.69 万 m<sup>3</sup>），施工道路区完成表土剥离 4.96hm<sup>2</sup>（0.58 万 m<sup>3</sup>），平均剥离厚度 21cm。回覆量 1.27 万 m<sup>3</sup>。

四川段：塔基区完成表土剥离 13.29hm<sup>2</sup>（3.19 万 m<sup>3</sup>），施工道路区完成表土剥离 6.08hm<sup>2</sup>（1.46 万 m<sup>3</sup>），牵张场区完成表土剥离 1.17hm<sup>2</sup>（0.28 万 m<sup>3</sup>），平均剥离厚度 24cm。回覆量 4.93 万 m<sup>3</sup>。

重庆段：塔基区完成表土剥离 2.91hm<sup>2</sup>（0.67 万 m<sup>3</sup>），施工道路区完成表土剥离 1.27hm<sup>2</sup>（0.28 万 m<sup>3</sup>），牵张场区完成表土剥离 0.18hm<sup>2</sup>（0.05 万 m<sup>3</sup>），平均剥离厚度 23cm。回覆量 1.00 万 m<sup>3</sup>。

受端接地极线路：完成表土剥离 2.69hm<sup>2</sup>（0.58 万 m<sup>3</sup>），平均剥离厚度 22cm，回覆量 0.58 万 m<sup>3</sup>。

### 3.2.3 表土保护实施效果评价

#### （1）实施量与方案对比

本工程实际表土剥离总量（33.63 万 m<sup>3</sup>）较方案设计总量（36.28 万 m<sup>3</sup>）减少了约 2.65 万 m<sup>3</sup>。

减少原因：主要是由于输电线路施工道路优化（如四川段、陕西段大量采用索道运输，减少了施工道路开挖），以及部分塔位根据实际地质条件复核后不具备剥离条件（如部分戈壁砾石区域），导致实际剥离面积和工程量相应减少。

砾幕剥离总量 2.1422 万 m<sup>3</sup>较方案设计总量（2.1350 万 m<sup>3</sup>）略有增加（增加 0.0072 万 m<sup>3</sup>）。

增加部分：甘肃段、新疆段部分区域根据实际施工需求，对具备条件的区域做到了“应剥尽剥”，落实了砾幕剥离及保护措施。

#### （2）保护效果

工程建设期间，建设单位及各参建单位高度重视表土及砾幕资源保护，基本落实了水土保持方案及后续设计要求的表土剥离、防护和利用措施。表土及砾幕保护率达到 92.29%，达到了方案设定的目标值，有效保护了宝贵的土壤资源，为工程后期的植被恢复和土地复垦奠定了良好的基础。根据工程实际情况，表土保护措施变化是合理的。

### 3.3 弃渣场设置

本项目未设置弃土场。

### 3.4 取料场设置

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）北方风沙区

###### 1) 送端换流站

站区：施工前，对具备砾幕剥离条件的区域进行砾幕剥离，施工过程中，站外设置集水池、六棱混凝土砖护坡，站区设置站内排水管线、排水沟，临时堆土坡脚采取填土袋拦挡、顶部密目网苫盖、定期进行洒水降尘。

进站道路区：施工前，对永久占地范围内具备砾幕剥离条件的区域进行砾

幕剥离，施工过程中，设置六棱混凝土砖护坡，裸露地表及砾幕堆放区域采用密目网苫盖防护，施工结束后，将剥离的砾幕回覆至道路两侧施工临时扰动区域。

外接电源工程区：施工前，在施工边界设置彩条旗标识并限定施工范围，对塔基永久占地范围内具备砾幕剥离条件的区域进行砾幕剥离，施工过程中，临时堆土采用密目网苫盖。施工结束后进行土地整治、砾幕回覆。

供排水工程区：施工前，对管线开挖区域内具备砾幕剥离条件的进行砾幕剥离，施工过程中，站区雨水排水管顺接至站外排水管。对临时堆土进行编织袋拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫。施工结束后进行土地整治、进行砾幕回覆。

施工生产生活区：施工过程中，临时堆土、堆料采用密目网苫盖、填土袋拦挡、彩条布铺垫。施工结束后进行土地整治，将站区剥离的砾幕回覆至施工生产生活区。

#### 2) 送端接地极

汇流装置区：施工过程中，临时堆土顶部密目网苫盖。施工结束后进行土地整治和砾石压盖。

电极电缆区：施工前，对电缆沟开挖区域内具备砾幕剥离条件的进行砾幕剥离，施工过程中，临时堆土堆存在施工作业带一侧，坡脚采用填土袋拦挡，顶部采用密目网苫盖，底部采用彩条布铺垫。施工结束后进行土地整治、砾幕回覆。

检修道路区：施工过程中，裸露地表苫盖密目网。施工结束后进行土地整治。外接电源工程区：施工前，在施工边界设置彩条旗标识并限定施工范围，临时堆土采用密目网苫盖。施工结束后进行土地整治。

外接电源工程区：施工前，在施工边界设置彩条旗标识并限定施工范围，对塔基开挖区域内具备砾幕剥离条件的进行砾幕剥离，临时堆土采用密目网苫盖。施工结束后进行土地整治、砾幕回覆。

施工生产生活区：施工结束后进行土地整治。

#### 3) 线路工程

塔基区：施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，限制施工机械和人员活动范围，对占用耕地、林地、园地和草地且开挖扰动深度超过 20cm 的区域进行表土剥离，对地表为砾幕的区域进行砾幕剥离。施工期间临时堆土压占

及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、堆土外侧设填土袋拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池。塔基区根据需要设置草方格沙障、石方格沙障、砾石压盖，修筑余土堡坎、浆砌石挡渣墙、浆砌石截排水沟。施工结束后进行砾幕回覆、表土回覆、土地整治（含穴状整地）并恢复迹地（耕地恢复或撒播种草、恢复林地）。

牵张场地区：施工前在周围设置彩条旗围护、限制施工机械和人员活动范围、对占用耕地、林地、园地和草地且开挖扰动深度超过 20cm 的区域进行表土剥离。施工期场地内采取彩条布铺垫、铺设钢板等临时防护措施。施工结束后进行土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

跨越施工场地区：施工过程中在跨越施工场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围。施工结束后进行土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

施工道路区：施工前对占用耕地、林地、园地和草地且开挖扰动深度超过 20cm 的区域进行表土剥离，施工过程中，在林地、草地和水土保持敏感区铺设钢板，在施工道路两侧设置彩条旗围护、限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

## （2）西北黄土高原区

### 1) 线路工程

塔基区：施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域进行剥离表土、集中堆放。施工期间临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、堆土外侧设填土袋拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池。塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石排水沟。施工结束后回覆表土、土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

牵张场地区：施工前对起伏较大的牵张场及材料站进行表土剥离，并在周围设置彩条旗围护、限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内采取密目网苫盖、彩条布铺垫、铺设钢板等临时防护措施。施工结束后回覆表土、土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

跨越施工场地区：施工过程中在跨越施工场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围。施工结束后土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

施工道路区：施工前对山丘区新开拓的施工道路进行表土剥离，并将调运土方进行平整。施工期采用编织袋装土拦挡对临时堆放区域及存在放坡的施工道路坡脚进行必要的挡护，并在局部道路设置临时排水沟，排水沟开挖土方夯实作为道路边坡的临时防护，施工结束后回覆表土、土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

#### （3）西南紫色土区

##### 1) 受端换流站

站区：施工前，剥离表土集中堆存于临时堆土区。施工过程中，站区西侧受山洪影响处设置截洪沟，围墙外侧设置排水边沟，边坡设置截排水沟，站区内设置雨水排水管，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡，四周设置临时排水沟，排水沟末端设置临时沉砂池。施工结束后，对边坡与站区绿化区域进行表土回覆，对站区绿化区域进行土地整治后绿化，边坡进行植物护坡。

进站道路区：施工前，剥离表土集中堆存于临时堆土区。施工过程中，边坡坡顶与坡脚设置截排水沟，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡。施工结束后，对需要绿化边坡进行表土回覆并进行加筋土植草护坡和浆砌石骨架植草护坡。

外接电源工程区：施工前，剥离表土集中堆放于塔基周边空地，底部采取彩条布铺垫，顶部采取密目网苫盖。施工过程中，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖。施工结束后对永久占地中除硬化区域与临时占地进行表土回覆，耕地恢复或土地整治后植被恢复。

供排水工程区：施工前，剥离表土集中堆存在施工作业带一侧，底部采取彩条布铺垫，顶部采取密目网苫盖。施工过程中，设置站外雨水排水管，排水管末端设置八字式出水口，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡。施工结束后对临时占地进行表土回覆，耕地恢复或土地整治后植被恢复。

还建工程区：施工前，剥离表土集中堆存于临时堆土区。施工结束后对临时占地进行表土回覆，土地整治后植被恢复。

施工生产生活区：施工前，剥离表土集中堆存于临时堆土区。施工过程中，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡，四周设置

临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池。施工结束后对临时占地进行表土回覆，土地整治后植被恢复。

临时堆土区：施工过程中，对表土临时堆土底部采取彩条布铺垫，顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡，四周设置临时排水沟，排水沟末端设置临时沉砂池。施工结束后对临时占地进行表土回覆，耕地恢复或土地整治后植被恢复。

#### 2) 受端接地极

汇流装置区：施工前，剥离表土并堆存于电极电缆区。施工过程中，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡。

电极电缆区：施工前，剥离表土集中堆存在施工作业带一侧，底部采取彩条布铺垫，顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡。施工过程中，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡。施工结束后对临时占地进行表土回覆，耕地恢复或土地整治后植被恢复。

检修道路区：施工前，剥离表土并堆存于电极电缆区。施工过程中，对其他土石方临时堆土顶部采取密目网苫盖，坡脚采取填土袋拦挡。

外接电源工程区：施工前，剥离表土集中堆放于塔基周边空地，底部采取彩条布铺垫，顶部采取密目网苫盖。施工结束后对永久占地中除硬化区域与临时占地进行表土回覆，耕地恢复或土地整治后植被恢复。

#### 3) 线路工程

塔基区：施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域进行剥离表土、集中堆放。施工期间临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布、堆土外侧设填土袋拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池。塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟。施工结束后回覆表土、土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

牵张场地区：施工前对起伏较大的牵张场及材料站进行表土剥离，并在周围设置彩条旗围护、限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内采取密目网苫盖、彩条布铺垫、铺设钢板等临时防护措施。施工结束后回覆表土、土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

跨越施工场地地区：施工过程中在跨越施工场地周围采取彩条旗围护，严格控制施工扰动范围。施工结束后土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

施工道路区：施工前对山丘区新开拓的施工道路进行表土剥离，并将调运土方进行平整。施工期采用编织袋装土拦挡对临时堆放区域及存在放坡的施工道路坡脚进行必要的挡护，并在局部道路设置临时排水沟，排水沟开挖土方夯实作为道路边坡的临时防护，施工结束后回覆表土、土地整治并恢复迹地（耕地恢复或植被恢复）。

#### 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体系基本一致，实施的水土保持措施与水土保持方案比较，具体措施有所调整，调整 and 变化情况详见表 3.4-1。

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，换流站工程根据实际防治需要对措施类型进行了优化和增加，线型工程措施体系与水土保持方案基本一致，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，总体水土保持功能未降低。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。

表 3.4-1 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

项目		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	站区	集水池、站内排水管线、六棱混凝土砖护坡、砾幕剥离、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、洒水降尘	集水池、站内排水管线、排水沟、六棱混凝土砖护坡、砾幕剥离、密目网苫盖、洒水降尘	新增排水沟措施，填土袋拦挡措施未实施
	进站道路区	六棱混凝土砖护坡、土地整治（土地平整）、砾幕剥离、砾幕回覆、密目网苫盖、彩条旗围护	六棱混凝土砖护坡、土地整治（土地平整）、砾幕剥离、砾幕回覆、密目网苫盖、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	外接电源工程区	土地整治（土地平整）、砾幕剥离、砾幕回覆	土地整治（土地平整）、砾幕剥离、砾幕回覆	与水土保持方案一致
	供排水工程区	站外排水管线、土地整治（土地平整）、砾幕剥离、砾幕回覆、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫	站外排水管线、土地整治（土地平整）、砾幕剥离、砾幕回覆、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫	与水土保持方案一致
	施工生产生活区	土地整治（土地平整）、砾幕回覆、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖	土地整治（土地平整）、砾幕回覆、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖	与水土保持方案一致
换流站工程	站区	站区雨水排水管、围墙边沟、边坡截排水沟、截洪沟、表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复）、植基袋护坡、纤维绿化层护坡、站区绿化、编织袋装土拦挡（拆除）、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	站区雨水排水管、围墙边沟、边坡截排水沟、截洪沟、表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复）、浆砌石骨架植草护坡、加筋土植草护坡、站区绿化、编织袋装土拦挡（拆除）、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	植基袋护坡、纤维绿化层护坡调整为浆砌石骨架植草护坡、加筋土植草护坡
	进站道路区	表土剥离、表土回覆、截排水沟、植基袋护坡、纤维绿化层护坡、编织袋拦挡（拆除）、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、截排水沟、植基袋护坡、纤维绿化层护坡、编织袋拦挡（拆除）、密目网苫盖	与水土保持方案一致
	外接电源工程区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖	取消穴状整地
	供排水工程	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢	取消穴状整地

3 水土保持方案实施情况

项目		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	
	区	被恢复、穴状整地、耕地恢复) 站外雨水排水管、八字式出水口、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡(拆除)、彩条布铺垫、密目网苫盖	复、耕地恢复) 站外雨水排水管、八字式出水口、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡(拆除)、彩条布铺垫、密目网苫盖		
	还建工程区	表土剥离、表土回覆、土地整治(包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复)、恢复林地、撒播草籽	表土剥离、表土回覆、土地整治(包含植被恢复)、恢复林地、撒播草籽	取消穴状整地、耕地恢复	
	施工生产生活区	表土剥离、表土回覆、土地整治(包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复)、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡(拆除)、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	表土剥离、表土回覆、土地整治(包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复)、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡(拆除)、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	与水土保持方案一致	
	临时堆土区	土地整治(包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复)、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡(拆除)、密目网苫盖、彩条布铺垫、临时排水沟、临时沉沙池	土地整治(包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复)、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡(拆除)、密目网苫盖、彩条布铺垫、临时排水沟、临时沉沙池	与水土保持方案一致	
接地极极址	送端	汇流装置区	砾石压盖、土地整治(土地平整)、密目网苫盖	砾石压盖、土地整治(土地平整)、密目网苫盖	与水土保持方案一致
	接地极极址	电极电缆区	土地整治(土地平整)、砾幕剥离、砾幕回覆、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫	土地整治(土地平整)、砾幕剥离、砾幕回覆、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫	与水土保持方案一致
	接地极极址	检修道路区	土地整治(土地平整)、密目网苫盖	土地整治(土地平整)、密目网苫盖	与水土保持方案一致
	接地极极址	外接电源工程区	土地整治(土地平整)、砾幕剥离、砾幕回覆、密目网苫盖、彩条布围护	土地整治(土地平整)、砾幕剥离、砾幕回覆、密目网苫盖、彩条布围护	与水土保持方案一致
	接地极极址	施工生产生活区	——	土地平整	新增施工生产生活区土地平整措施
	受端	汇流装置区	表土剥离、编织袋拦挡(拆除)、密目网苫盖	表土剥离、编织袋拦挡(拆除)、密目网苫盖	与水土保持方案一致

3 水土保持方案实施情况

项目		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	检修道路区	表土剥离、编织袋拦挡（拆除）、密目网苫盖	表土剥离、编织袋拦挡（拆除）、密目网苫盖	与水土保持方案一致	
	电极电缆区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖	取消穴状整地	
	站用外接电源区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖	取消穴状整地	
线路工程	新疆段 直流 线路	塔基区	砾幕剥离及回覆、土地平整、浆砌石护坡、浆砌石排水沟、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护	砾幕剥离及回覆、土地平整、浆砌石护坡、浆砌石排水沟、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		牵张场区	土地平整、彩条布铺垫、铺设钢板、彩条旗围护、密目网苫盖	土地平整、彩条布铺垫、彩条旗围护、密目网苫盖	铺设钢板未实施
		跨越施工场地区	土地平整、彩条旗围护	土地平整、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		施工道路区	土地平整、彩条旗围护、填土袋拦挡、填土袋拆除	土地平整、彩条旗围护、填土袋拦挡、填土袋拆除、限界桩	新增限界桩措施
甘肃段 直流 线路	塔基区	石方格沙障、草方格沙障、砾石压盖、浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、砾幕剥离、砾幕回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	石方格沙障、草方格沙障、砾石压盖、浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、砾幕剥离、砾幕回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致	

3 水土保持方案实施情况

项目		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
陕西段 直流 线路	牵张场区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、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	土地整治（含植被恢复、耕地恢复、土地平整）、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治（含植被恢复、耕地恢复、土地平整）、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、铺设钢板、临时排水沟、素土夯实	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、铺设钢板、临时排水沟、素土夯实	与水土保持方案一致
	塔基区	表土剥离、表土回覆、浆砌石护坡、浆砌石排水沟（含消能措施）、土地整治（包含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、浆砌石护坡、浆砌石排水沟（含消能措施）、土地整治（包含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网苫盖	与水土保持方案一致
	牵张场区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护、	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、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	土地整治（包含植被恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治（包含植被恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	与水土保持方案一致

3 水土保持方案实施情况

项目		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
四川段 直流 线路	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、土地整治（包含耕地恢复、土地平整、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、土地整治（包含耕地恢复、土地平整、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网苫盖、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致
	牵张场区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含耕地恢复、土地平整、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、彩条布铺垫、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含耕地恢复、土地平整、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、彩条布铺垫、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	土地整治（包含耕地恢复、土地平整）、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治（包含耕地恢复、土地平整）、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含耕地恢复、土地平整、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	表土剥离、表土回覆、土地整治（包含耕地恢复、土地平整、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	与水土保持方案一致
重庆段 直流 线路	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、密目网苫盖、彩条旗围护、彩条布铺垫、泥浆沉淀池	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、密目网苫盖、彩条旗围护、彩条布铺垫、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致
	牵张场区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护	与水土保持方案一致

3 水土保持方案实施情况

项目		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	跨越施工场地区	土地整治（含植被恢复、耕地恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治（含植被恢复、耕地恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	与水土保持方案一致
	塔基区	土地平整、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护	土地平整、填土袋拦挡、填土袋拆除、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	牵张场区	土地平整、彩条布铺垫、铺设钢板、彩条旗围护、密目网苫盖	土地平整、彩条布铺垫、彩条旗围护、密目网苫盖	铺设钢板未实施
	跨越施工场地区	土地平整、彩条旗围护	土地平整、彩条旗围护	与水土保持方案一致
受端 接地 极 线 路	施工道路区	土地平整、彩条旗围护	土地平整、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	塔基区	护坡、浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、密目网苫盖、彩条旗围护、彩条布铺垫、泥浆沉淀池	浆砌石排水沟（含消能措施）、表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、密目网苫盖、彩条旗围护、彩条布铺垫、泥浆沉淀池	由于实际地形较平坦，取消护坡
	牵张场区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、密目网苫盖、彩条布铺垫、钢板铺设、彩条旗围护	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、密目网苫盖、彩条布铺垫、钢板铺设、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	跨越施工场地区	土地整治（含植被恢复、耕地恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治（含植被恢复、耕地恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、	与水土保持方案一致

3 水土保持方案实施情况

项目		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
甘肃段迁改线路		地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实	
	塔基区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护	土地整治（含土地平整）、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护	取消表土剥离、表土回覆、土地整治（植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽。
	牵张场区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、撒播草籽、铺设钢板、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护	土地整治（含植被恢复）、撒播草籽、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护	取消表土剥离、表土回覆、土地整治（穴状整地、耕地恢复、土地平整）、恢复林地、铺设钢板措施。
	跨越施工场地区	土地整治（含植被恢复、耕地恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	无	取消土地整治（植被恢复、耕地恢复）、撒播草籽、彩条旗围护措施。
	施工道路区	土地整治（含植被恢复、穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实、铺设钢板、彩条旗围护	土地整治（含植被恢复）、撒播草籽、彩条旗围护	取消土地整治（穴状整地、耕地恢复）、恢复林地、编织袋装土拦挡（拆除）、临时排水沟、素土夯实、铺设钢板措施。
陕西段迁改线路	塔基区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含植被恢复、穴状整地）、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网苫盖	/	/
四川	塔基区	表土剥离、表土回覆、土地整治（含土地整治、穴状整地）、撒播草籽、恢复林	表土剥离、表土回覆、土地整治（含土地整治、穴状整地）、撒播草籽、恢复林地、编织袋装土	与水土保持方案一致

3 水土保持方案实施情况

项目		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
段	迁改线路	地、编织袋装土拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护	拦挡（拆除）、彩条布铺垫、密目网苫盖、彩条旗围护	

注：水土保持措施体系中具体措施变化情况和原因详见本报告 3.6.2 节。

## 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

根据本工程水土保持监测、监理成果，并经验收单位复核，本阶段完成的水土保持工程措施包括：

##### (1) 换流站工程

##### 送端换流站：

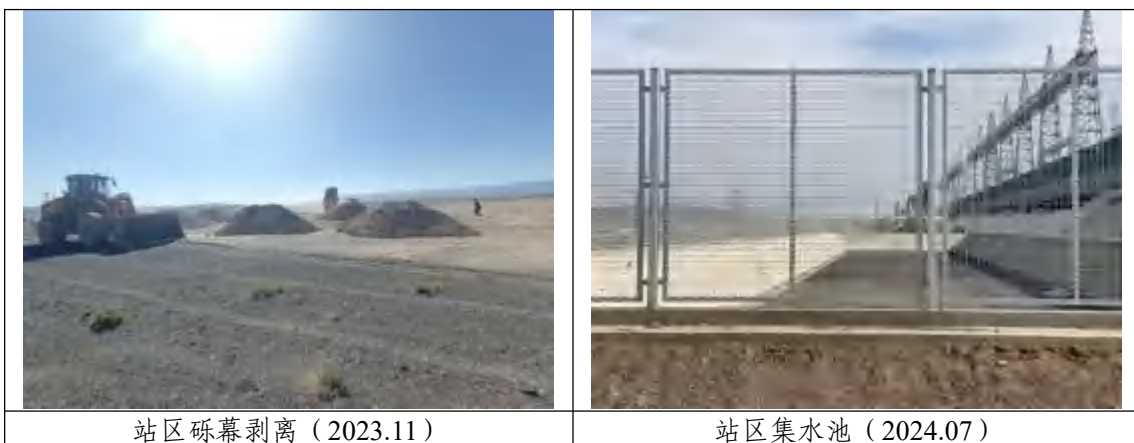
站区：集水池 1 座、站内排水管线 12774m、六棱混凝土砖护坡 20700m<sup>2</sup>、砾幕剥离 19.30hm<sup>2</sup>、排水沟 1245m；

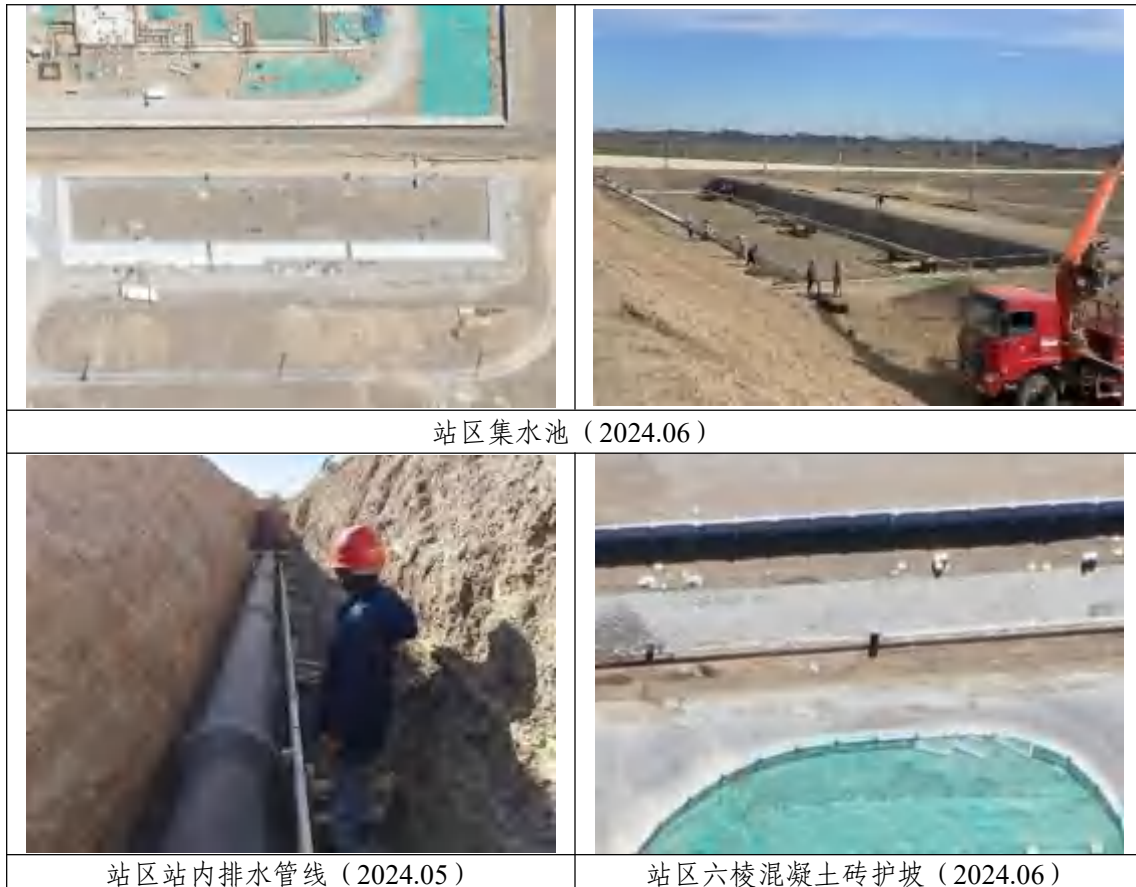
进站道路区：六棱混凝土砖护坡 4120m<sup>2</sup>、土地整治 0.40hm<sup>2</sup>（包含土地平整 0.40hm<sup>2</sup>）、砾幕剥离 0.94hm<sup>2</sup>、砾幕回覆 0.06 万 m<sup>3</sup>（回覆面积 0.40hm<sup>2</sup>）；

外接电源工程区：土地整治 15.32hm<sup>2</sup>（包含土地平整 15.32hm<sup>2</sup>）、砾幕剥离 0.17hm<sup>2</sup>，砾幕回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>（回覆面积 0.17hm<sup>2</sup>）；

供排水工程区：站外排水管线 15m、土地整治 20.25hm<sup>2</sup>（包含土地平整 20.25hm<sup>2</sup>）、砾幕剥离 3.75hm<sup>2</sup>、砾幕回覆 0.23 万 m<sup>3</sup>（回覆面积 3.75hm<sup>2</sup>）；

施工生产生活区：土地整治 14.67hm<sup>2</sup>（包含土地平整 14.67hm<sup>2</sup>）、砾幕回覆 1.24 万 m<sup>3</sup>（回覆面积 14.67hm<sup>2</sup>）。





站区集水池 (2024.06)

站区站内排水管线 (2024.05)

站区六棱混凝土砖护坡 (2024.06)

图 3-1 巴里坤换流站工程措施照片

**受端换流站:**

站区: 站区雨水排水管 13620m、围墙边沟 1340m (422.1m<sup>3</sup>)、边坡截排水沟 1150m (184m<sup>3</sup>)、截洪沟 2100m (2700m<sup>3</sup>)、表土剥离 18.00hm<sup>2</sup>、表土回覆 5.03 万 m<sup>3</sup>、土地整治 4.68hm<sup>2</sup> (包含土地平整 4.68hm<sup>2</sup>);

进站道路区: 进站道路截排水沟 2124m (180m<sup>3</sup>)、表土剥离 3.05hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>;

外接电源工程区: 表土剥离 0.01hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.003 万 m<sup>3</sup>、土地整治 1.19hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.70hm<sup>2</sup>、耕地恢复 0.49hm<sup>2</sup>);

供排水管线区: 站外雨水排水管 76m、八字式出水口 2 座、表土剥离 2.82hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.63 万 m<sup>3</sup>、土地整治 6.03hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 3.55hm<sup>2</sup>、耕地恢复 2.48hm<sup>2</sup>);

还建工程区: 表土剥离 0.25hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.07 万 m<sup>3</sup>、土地整治 0.29hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.29hm<sup>2</sup>)、排水沟 260m;

施工生产生活区: 表土剥离 3.06hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.55 万 m<sup>3</sup>、土地整治 4.43hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 4.43hm<sup>2</sup>);

3 水土保持方案实施情况

临时堆土区：土地整治 2.84hm<sup>2</sup>（包含植被恢复 1.60hm<sup>2</sup>、耕地恢复 1.24hm<sup>2</sup>）。

	
<p>护坡及站址西侧截水沟（2023.12.17）</p>	<p>站区护坡（2023.12.17）</p>
	
<p>截排水沟（2023.12.17）</p>	<p>表土堆存（2023.12.17）</p>
	
<p>护坡及截水沟（2024.3.22）</p>	<p>站区东侧护坡（2024.3.22）</p>
	
<p>护坡及截水沟（2024.6.26）</p>	<p>还建道路区排水沟（2025.8.26）</p>



图 3-2 渝北换流站工程措施照片

### (2) 接地极工程

#### 送端接地极:

汇流装置区: 土地整治 0.01hm<sup>2</sup> (包含土地平整 0.01hm<sup>2</sup>)、砾石压盖 0.03hm<sup>2</sup>;

电极电缆区: 土地整治 28.50hm<sup>2</sup> (包含土地平整 28.50hm<sup>2</sup>)、砾幕剥离 2.13hm<sup>2</sup>、砾幕回覆 0.13 万 m<sup>3</sup> (回覆面积 2.13hm<sup>2</sup>);

检修道路区: 土地整治 0.70hm<sup>2</sup> (包含土地平整 0.70hm<sup>2</sup>);

外接电源工程区: 土地整治 2.99hm<sup>2</sup> (包含土地平整 2.99hm<sup>2</sup>)、砾幕剥离 0.03hm<sup>2</sup>、砾幕回覆 0.002 万 m<sup>3</sup> (回覆面积 0.03hm<sup>2</sup>);

施工生产生活区: 土地整治 1.15hm<sup>2</sup> (包含土地平整 1.15hm<sup>2</sup>)。

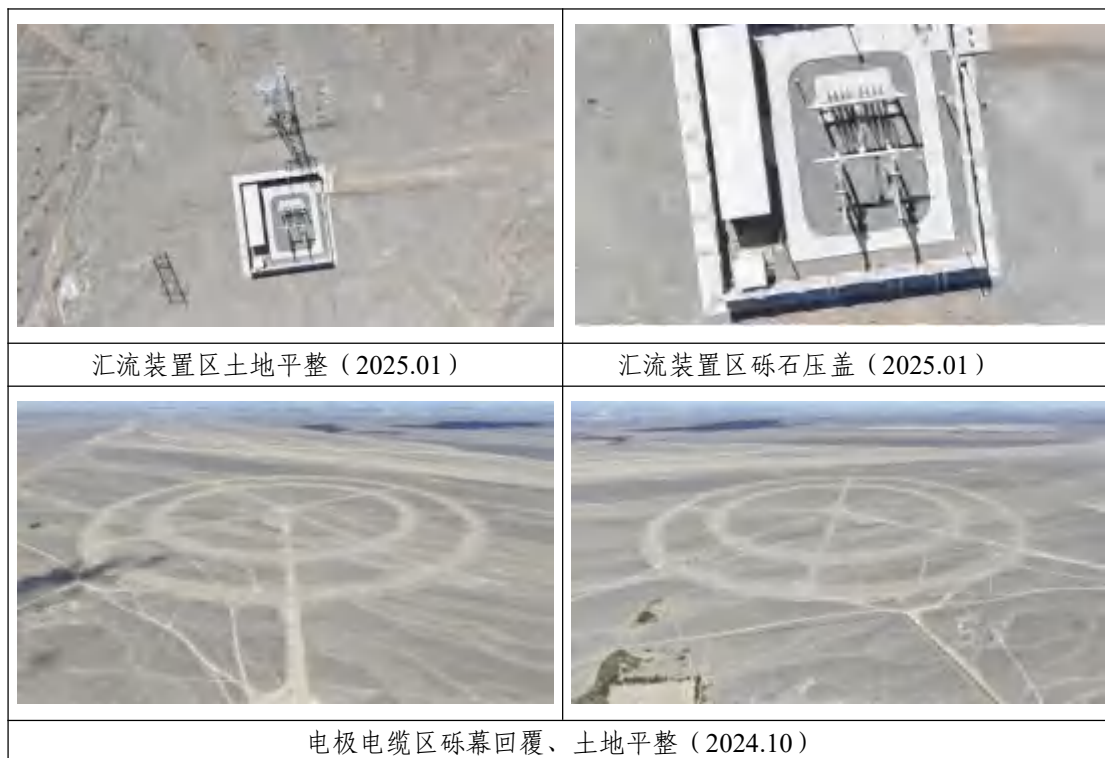


图 3-3 送端接地极工程措施照片

**受端接地极:**

汇流装置区: 表土剥离 0.10hm<sup>2</sup>;

电极电缆区: 表土剥离 5.64hm<sup>2</sup>、表土回覆 1.70 万 m<sup>3</sup>、土地整治 14.07hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 2.38hm<sup>2</sup>、耕地恢复 11.69hm<sup>2</sup>);

检修道路区: 表土剥离 0.08hm<sup>2</sup>;

外接电源工程区: 表土剥离 0.05hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>、土地整治 0.32hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.10hm<sup>2</sup>、耕地恢复 0.22hm<sup>2</sup>)。

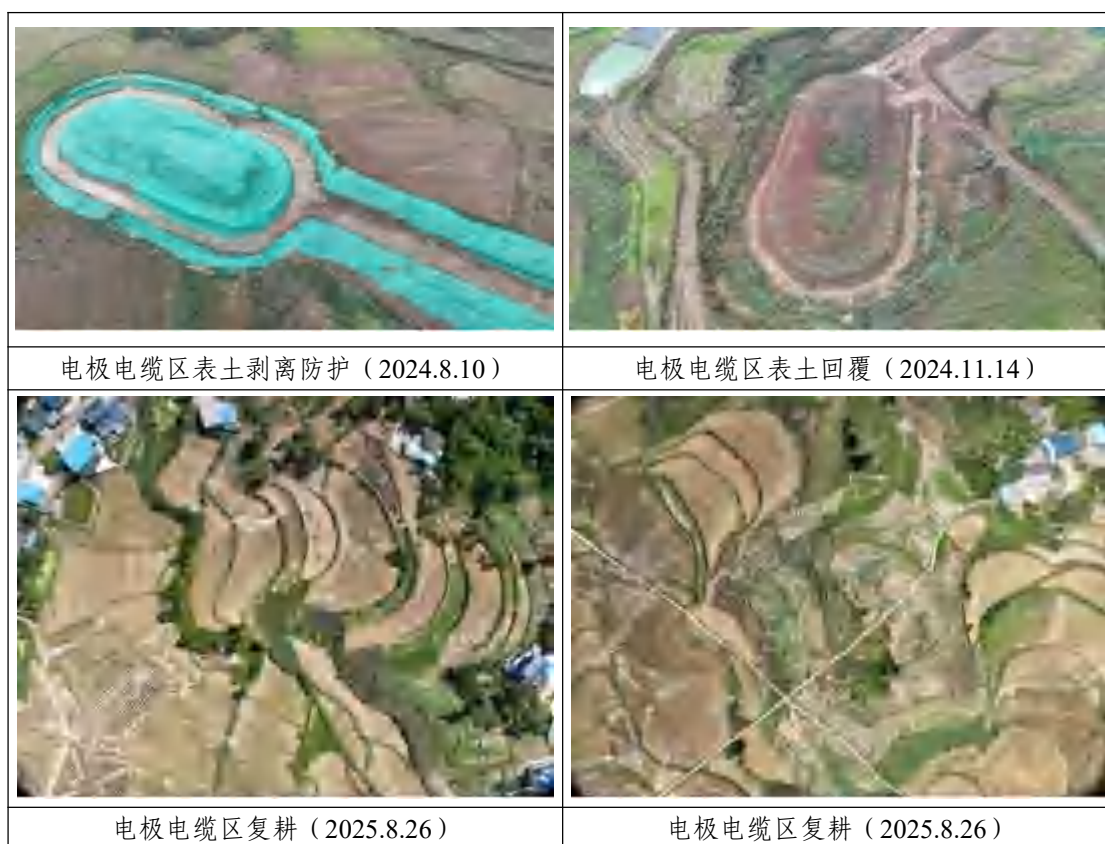


图 3-4 受端接地极工程措施照片

**(3) 直流线路****新疆段:**

塔基区: 浆砌石护坡 105m<sup>3</sup>、浆砌石排水沟 130m<sup>3</sup>、砾幕剥离 2.20hm<sup>2</sup>、砾幕回覆 0.22 万 m<sup>3</sup> (回覆面积 2.20hm<sup>2</sup>)、土地整治 87.35hm<sup>2</sup> (包含土地平整 87.35hm<sup>2</sup>);

牵张场地区: 土地整治 16.63hm<sup>2</sup> (包含土地平整 16.63hm<sup>2</sup>);

跨越施工场地区: 土地整治 1.27hm<sup>2</sup> (包含土地平整 1.27hm<sup>2</sup>);

施工道路区：土地整治 130.57hm<sup>2</sup>（包含土地平整 130.57hm<sup>2</sup>）。

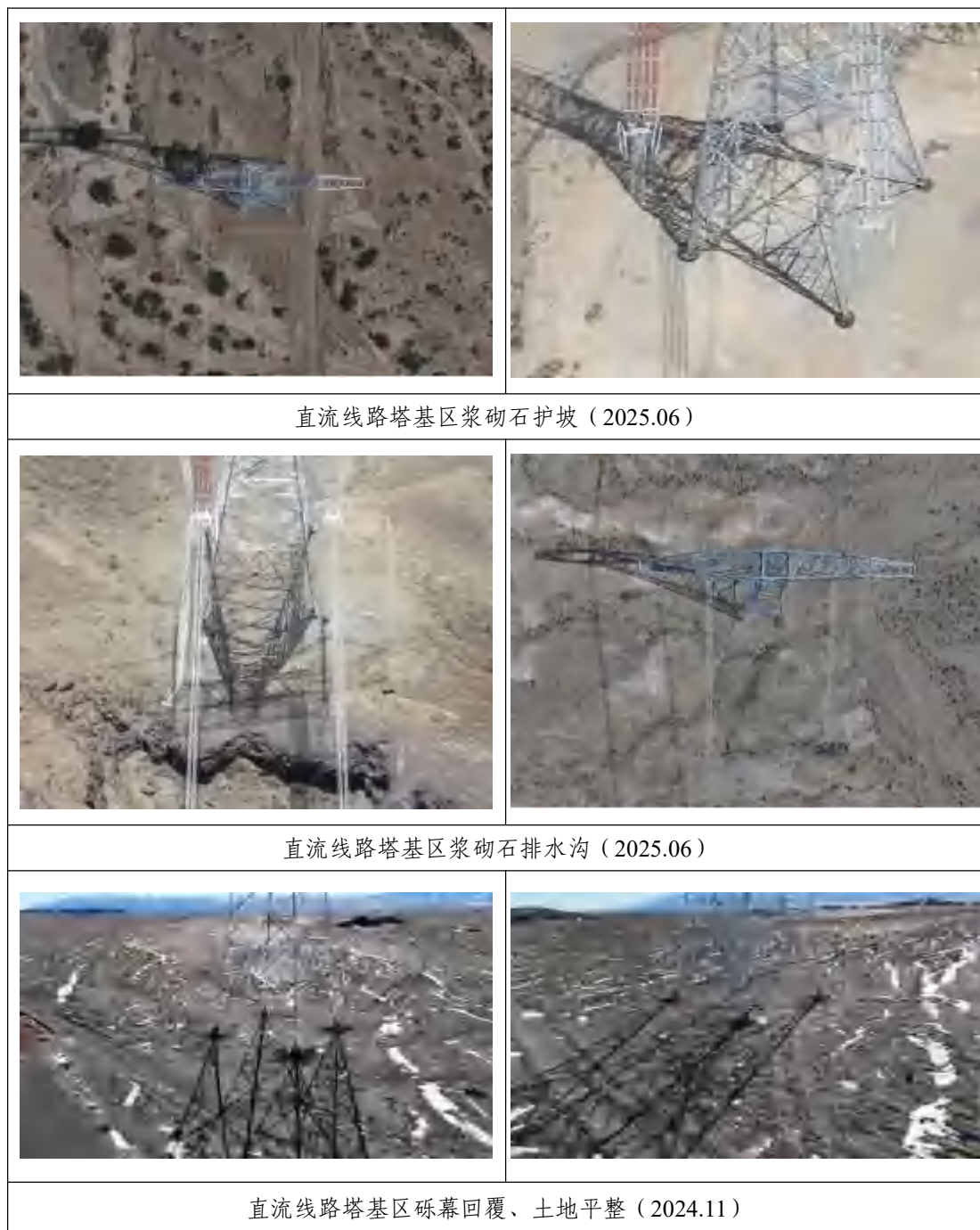


图 3-5 新疆段直流线路工程措施照片

甘肃段：

塔基区：石方格沙障 44940m<sup>2</sup>、草方格沙障 49856.90m<sup>2</sup>、砾石压盖 14137m<sup>2</sup>、浆砌石护坡 1230.20m<sup>3</sup>、浆砌石挡渣墙 1412m<sup>3</sup>、浆砌石排水沟 375m（1151.17m<sup>3</sup>）、砾幕剥离 2.49hm<sup>2</sup>、砾幕回覆 0.2502 万 m<sup>3</sup>、表土剥离 41.79hm<sup>2</sup>、表土回覆 11.65 万 m<sup>3</sup>、土地整治 340.56hm<sup>2</sup>（包含植被恢复 156.91hm<sup>2</sup>、穴状整地 85432 个、耕地恢复 69.22hm<sup>2</sup>、土地平整 114.43hm<sup>2</sup>）；

牵张场区：表土剥离 1.14hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.30 万 m<sup>3</sup>、土地整治 54.40hm<sup>2</sup>（包含植被恢复 21.33hm<sup>2</sup>、穴状整地 9154 个、耕地恢复 12.45hm<sup>2</sup>、土地平整 20.62hm<sup>2</sup>）；

跨越施工场地区：土地整治 20.64hm<sup>2</sup>（包含植被恢复 6.16hm<sup>2</sup>、耕地恢复 9.74hm<sup>2</sup>、土地平整 4.74hm<sup>2</sup>）；

施工道路区：表土剥离 18.17hm<sup>2</sup>、表土回覆 5.23 万 m<sup>3</sup>、土地整治 358.62hm<sup>2</sup>（包含植被恢复 168.68hm<sup>2</sup>、穴状整地 81973 个、耕地恢复 57.33hm<sup>2</sup>、土地平整 132.61hm<sup>2</sup>）。

	
<p>N2984 塔基区浆砌石挡渣墙（2025.07）</p>	<p>N2074 塔基区浆砌石排水沟（2024.12）</p>
	
<p>N2218 草方格沙障（2025.05）</p>	<p>N3434 塔基区草方格沙障（2024.08）</p>

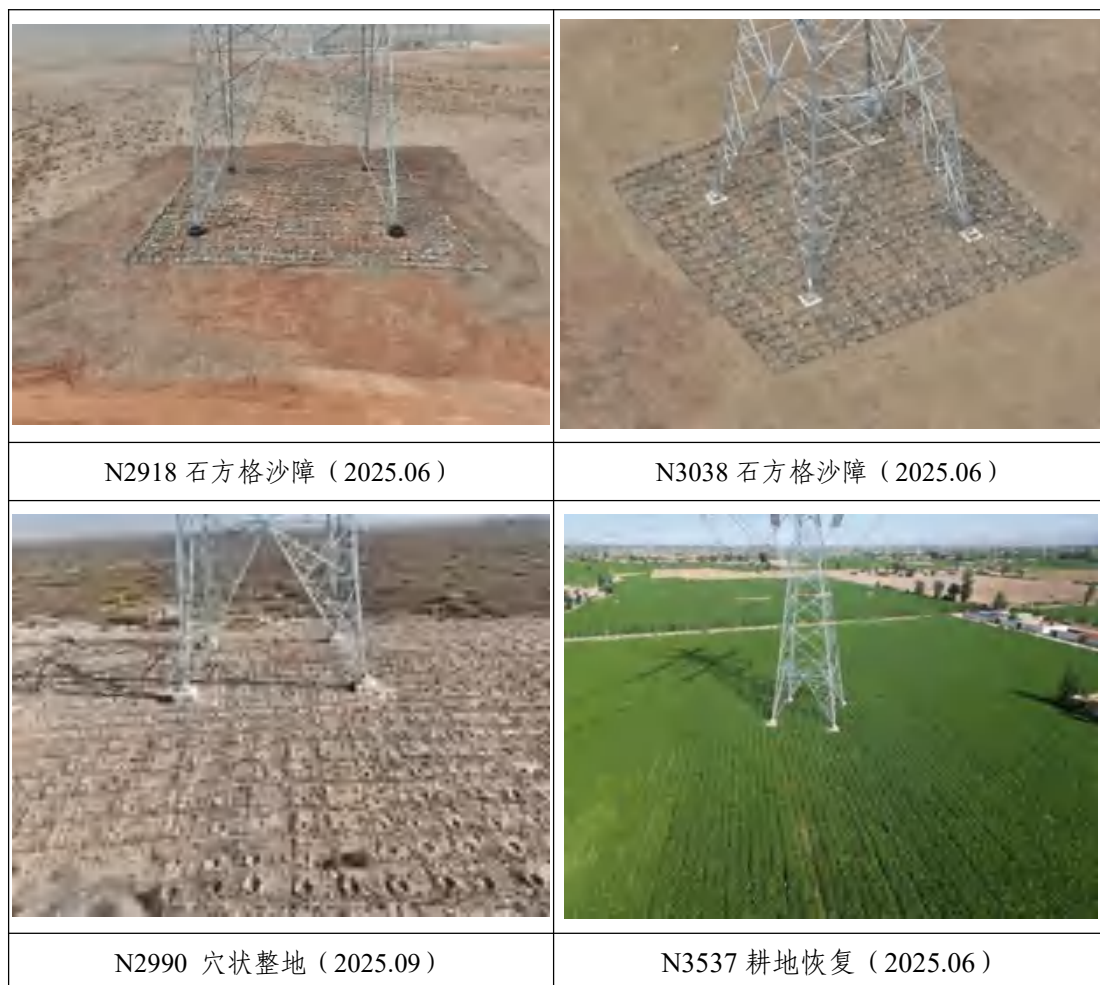


图 3-6 甘肃段直流线路工程措施照片

**陕西段:**

塔基区: 排水沟 40m (18.8m<sup>3</sup>)、浆砌石护坡 98.64m<sup>3</sup>、表土剥离 6.40hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.69 万 m<sup>3</sup>、土地整治 19.89hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 19.89hm<sup>2</sup>、穴状整地 10852 个);

牵张场区: 土地整治 3.40hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 3.40hm<sup>2</sup>、穴状整地 3456 个);

跨越施工场地区: 土地整治 0.77hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.77hm<sup>2</sup>);

施工道路区: 表土剥离 4.96hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.58 万 m<sup>3</sup>、土地整治 22.66hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 22.66hm<sup>2</sup>、穴状整地 11148 个)。



图 3-7 陕西段直流线路工程措施照片

四川段:

塔基区: 浆砌石护坡 290.99m<sup>3</sup>、浆砌石挡渣墙 254.49m<sup>3</sup>、排水沟 564.13m (304.96m<sup>3</sup>)、表土剥离 13.29hm<sup>2</sup>、表土回覆 3.19 万 m<sup>3</sup>、土地整治 71.78hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 52.43hm<sup>2</sup>、穴状整地 20731 个、耕地恢复 19.35hm<sup>2</sup>);

牵张场地区: 表土剥离 1.17hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.28 万 m<sup>3</sup>、土地整治 15.92hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 10.25hm<sup>2</sup>、穴状整地 8401 个、耕地恢复 5.67hm<sup>2</sup>);

跨越施工场地区: 土地整治 10.89hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 4.88hm<sup>2</sup>、耕地恢复 6.01hm<sup>2</sup>);

施工道路区: 表土剥离 6.08hm<sup>2</sup>、表土回覆 1.46 万 m<sup>3</sup>、土地整治 79.77hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 47.86hm<sup>2</sup>、穴状整地 24837 个、耕地恢复 31.91hm<sup>2</sup>)。



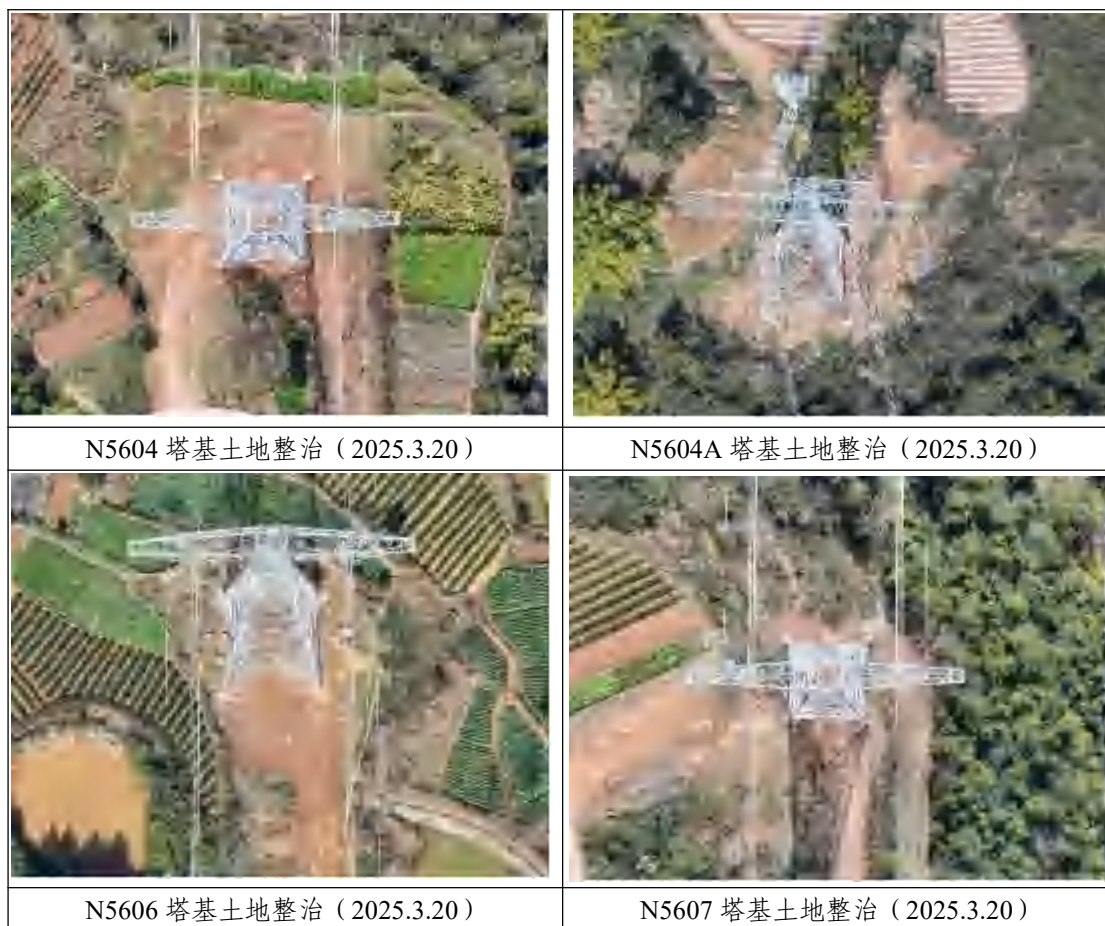


图 3-8 四川段直流线路工程措施照片

**重庆段:**

塔基区: 护坡  $29.4\text{m}^3$ 、挡渣墙  $275.74\text{m}^3$ 、排水沟  $120\text{m}$  ( $75.47\text{m}^3$ )、表土剥离  $2.91\text{hm}^2$ 、表土回覆  $0.67$  万  $\text{m}^3$ 、土地整治  $14.68\text{hm}^2$  (包含植被恢复  $10.48\text{hm}^2$ 、穴状整地  $6903$  个、耕地恢复  $4.20\text{hm}^2$ );

牵张场区: 表土剥离  $0.18\text{hm}^2$ 、表土回覆  $0.05$  万  $\text{m}^3$ 、土地整治  $2.11\text{hm}^2$  (包含植被恢复  $1.31\text{hm}^2$ 、穴状整地  $2780$  个、耕地恢复  $0.80\text{hm}^2$ );

跨越施工场地区: 土地整治  $0.54\text{hm}^2$  (包含植被恢复  $0.25\text{hm}^2$ 、耕地恢复  $0.29\text{hm}^2$ );

施工道路区: 表土剥离  $1.27\text{hm}^2$ 、表土回覆  $0.28$  万  $\text{m}^3$ 、土地整治  $19.51\text{hm}^2$  (包含植被恢复  $13.90\text{hm}^2$ 、穴状整地  $7258$  个、耕地恢复  $5.61\text{hm}^2$ )。

3 水土保持方案实施情况



图 3-9 四川段直流线路工程措施照片

#### (4) 接地极线路

##### 送端接地极线路:

塔基区: 土地整治 12.37hm<sup>2</sup> (包含土地平整 12.37hm<sup>2</sup>);

牵张场地区: 土地整治 2.22hm<sup>2</sup> (包含土地平整 2.22hm<sup>2</sup>);

跨越施工场地区: 土地整治 0.20hm<sup>2</sup> (包含土地平整 0.20hm<sup>2</sup>);

施工道路区: 土地整治 46.18hm<sup>2</sup> (包含土地平整 46.18hm<sup>2</sup>)。

##### 受端接地极线路:

塔基区: 排水沟 75m (49.15m<sup>3</sup>)、表土剥离 1.52hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.32 万 m<sup>3</sup>、土地整治 5.86hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 3.58hm<sup>2</sup>、穴状整地 3305 个、耕地恢复 2.28hm<sup>2</sup>);

牵张场区: 表土剥离 0.06hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.02 万 m<sup>3</sup>、土地整治 0.76hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.56hm<sup>2</sup>、穴状整地 306 个、耕地恢复 0.20hm<sup>2</sup>);

跨越施工场地区: 土地整治 0.59hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.44hm<sup>2</sup>、耕地恢复 0.15hm<sup>2</sup>);

施工道路区: 表土剥离 1.11hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.24 万 m<sup>3</sup>、土地整治 18.68hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 16.47hm<sup>2</sup>、穴状整地 3562 个、耕地恢复 2.21hm<sup>2</sup>)。

#### (5) 迁改线路

##### 1) 甘肃段迁改线路

塔基区: 土地整治 0.85hm<sup>2</sup> (包含土地平整 0.85hm<sup>2</sup>);

牵张场地区: 土地整治 0.36hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.36hm<sup>2</sup>);

施工道路区: 土地整治 1.32hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 1.32hm<sup>2</sup>)。

##### 2) 四川段迁改线路

塔基区: 表土剥离 0.09hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.02 万 m<sup>3</sup>、土地整治 0.19hm<sup>2</sup> (包含植被恢复 0.19hm<sup>2</sup>、穴状整地 120 个)。

实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 3.6-1。

表 3.6-1 完成水土保持工程措施工程量汇总表

防治区	工程量名称	单位	实际发生	布设位置	实施时间
送端换流站	集水池	座	1	站外西北侧	2024.06~2024.07
	站内排水管线	m	12774	站内道路两侧	2023.12~2024.05
	六棱混凝土砖护坡	m <sup>2</sup>	20700	站区边坡	2024.06~2024.09
	砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	19.30	可剥离砾幕区域	2023.10~2023.11
	排水沟	m	1245	站区围墙内侧	2024.07~2024.09

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称	单位	实际发生	布设位置	实施时间	
受端换流站	进站道路区	六棱混凝土砖护坡	m <sup>2</sup>	4120	道路边坡	2024.04~2024.06
		土地平整	hm <sup>2</sup>	0.40	道路两侧临时占地	2024.03~2024.04
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	0.94	永久占地可剥离砾幕区域	2023.10~2023.11
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06	道路两侧临时占地	2024.03~2024.04
	外接电源工程区	土地平整	hm <sup>2</sup>	15.32	施工扰动区域	2023.11, 2024.08
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	0.17	塔基永久占地可剥离砾幕区域	2023.11, 2024.06~2024.07
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	原砾幕剥离区域	2024.07
	供排水工程区	站外排水管线	m	15	站外西北侧接集水池	2023.12~2024.01
		土地平整	hm <sup>2</sup>	20.25	施工扰动区域	2023.12~2024.01
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	3.75	可剥离砾幕区域	2023.10~2023.11
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.23	原砾幕剥离区域	2023.12~2024.01
	施工生产生活区	土地平整	hm <sup>2</sup>	14.67	施工扰动区域	2025.12~2026.1
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	1.24	施工扰动区域	2025.12~2026.1
	站区	站区雨水排水管	m	13620	站区施工场地内	2024.3~2024.5
围墙边沟		m	1340	站区围墙外	2023.12~2024.3	
		m <sup>3</sup>	422.10			
边坡截排水沟		m	1150	站区外边坡	2023.12~2024.3	
		m <sup>3</sup>	184			
截洪沟		m	2100	站区西侧边坡	2023.12~2024.3	
		m <sup>3</sup>	2700			
表土剥离		hm <sup>2</sup>	18.00	站区可剥离表土区域	2023.10~2023.11	
表土回覆		万 m <sup>3</sup>	5.03	站区绿化区域	2025.5~2025.6	
土地整治		hm <sup>2</sup>	4.68	站区绿化区域	2025.5~2025.6	
进站道路区	进站道路截排水沟	m	2124	进站道路边坡	2023.12~2024.3	
		m <sup>3</sup>	180			
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.05	进站道路可剥离表土区域	2023.10~2023.11	
表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.66	进站道路边坡绿化区域	2025.4~2025.5		
外接电源工程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.01	外接电源工程基础开挖区域	2024.8	
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.003	原表土剥离区域	2024.9	
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.70	占用草地区域	2024.9
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.49	占用耕地区域	2024.9

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称		单位	实际发生	布设位置	实施时间	
供排水管线区	站外雨水排水管		m	76	站区东侧雨水管线埋设区域	2024.2~2024.4	
	八字式出水口		座	2	站区东南角和东北角	2024.2~2024.4	
	表土剥离		hm <sup>2</sup>	2.82	供排水管线区可剥离表土区域	2024.2	
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.63	供排水管线区绿化区域	2024.5	
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	3.55	供排水管线区占用林草地区域	2024.5	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	2.48	供排水管线区占用耕地区域	2024.5	
	还建工程区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	0.25	还建工程区可剥离表土区域	2024.4
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.07	还建道路边坡	2024.5
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.29	还建道路边坡	2024.5
		排水沟		m	260	环建道路	2024.1~2024.3
	施工生产生活区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	3.06	施工生产生活区可剥离表土区域	2023.10~2023.11
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.55	施工生产生活区绿化区域	2026.1
土地整治		植被恢复	hm <sup>2</sup>	4.43	施工生产生活区占用林草地区域	2026.1	
临时堆土区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.60	临时堆土区占用林草地区域	2025.3~2025.5	
	土地整治	耕地恢复	hm <sup>2</sup>	1.24	临时堆土区占用耕地区域	2025.3~2025.5	
送端接地极	汇流装置区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.01	汇流装置区围墙外	2024.09	
		砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.03	汇流装置区围墙内	2025.01	
	电极电缆区	土地平整	hm <sup>2</sup>	28.50	施工扰动区域	2024.10~2024.11	
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	2.13	电缆沟开挖可剥离砾幕区域	2024.09~2024.10	
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.13	原砾幕剥离区域	2024.10~2024.11	
	检修道路区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.70	施工扰动区域	2024.10~2024.11	
	外接电源工程	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.99	施工扰动区域	2024.11~2024.12	
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	0.03	塔基永久占地可剥离砾幕区域	2024.10~2024.11	

## 3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	实际发生	布设位置	实施时间	
	区	砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.0020	原砾幕剥离区域	2024.11~2024.12	
	施工生产生活区	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.15	施工扰动区域	2025.04~2025.05	
受端 接地极	汇流装置区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.10	汇流装置区扰动区域	2024.7~2024.8	
	电极电缆区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	5.64	电缆沟开挖区域	2024.5~2024.8	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.70	原表土剥离区域	2025.5	
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	2.38	占用林草地区域	2025.5	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	11.69	占用耕地区域	2025.5	
	检修道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.08	检修道路扰动区域	2024.7~2024.8	
	外接电源工程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.05	外接电源基础开挖区域	2024.7~2024.8	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	施工扰动区域	2024.8	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.10	占用林草地区域	2024.9
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.22	占用耕地区域	2024.9
送端 接地极线路	塔基区	土地平整	hm <sup>2</sup>	12.37	施工扰动区域	2024.08~2025.05	
	牵张场地区	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.22	施工扰动区域	2024.08~2025.05	
	跨越施工场地区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.20	施工扰动区域	2024.08~2025.05	
	施工道路区	土地平整	hm <sup>2</sup>	46.18	施工扰动区域	2025.04~2025.06	
受端 接地极线路		排水沟	m	75	塔基汇水区域	2025.6~2025.8	
			m <sup>3</sup>	49.15			
	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.52	塔基永久占地区域	2023.11~2023.12	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.32	塔基施工扰动区域	2025.6~2025.8	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	3.58	占用林草地区域	2025.6~2025.8
			穴状整地	个	3305	恢复林地区域	2025.6~2025.8
耕地恢复	hm <sup>2</sup>		2.28	占用耕地区域	2025.6~2025.8		

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称	单位	实际发生	布设位置	实施时间		
牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.06	牵张场区需平整区域	2024.6~2024.9		
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	原剥离表土区域	2025.6~2025.8		
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.56	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
		穴状整地	个	306	恢复林地区域	2025.6~2025.8	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.20	占用耕地区域	2025.6~2025.8	
	跨越施工场地	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.44	占用林草地区域	2025.6~2025.8
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.15	占用耕地区域	2025.6~2025.8	
	施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.11	施工道路区需平整区域	2023.11~2023.12	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.24	原剥离表土区域	2025.6~2025.8	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	16.47	占用林草地区域	2025.6~2025.8
穴状整地			个	3562	恢复林地区域	2025.6~2025.8	
耕地恢复			hm <sup>2</sup>	2.21	占用耕地区域	2025.6~2025.8	
新疆段	塔基区	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	105	个别塔基下边坡	2025.05~2025.06	
		浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	130	个别塔基上坡侧	2025.05~2025.06	
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	2.20	塔基永久占地可剥离砾幕区域	2023.11~2024.07	
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.22	原砾幕剥离区域	2023.11~2024.08	
		土地平整	hm <sup>2</sup>	87.35	施工扰动区域	2024.07~2025.05	
	牵张场地区	土地平整	hm <sup>2</sup>	16.63	施工扰动区域	2024.07~2025.05	
	跨越施工场地	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.27	施工扰动区域	2024.07~2025.05	
	施工道路区	土地平整	hm <sup>2</sup>	130.57	施工扰动区域	2025.04~2025.06	
	甘肃段	塔基区	石方格沙障	m <sup>2</sup>	44940	风积沙区域的塔位	2024.6~2024.12
			草方格沙障	m <sup>2</sup>	49856.90	风积沙区域的塔位	2024.6~2024.12
砾石压盖			m <sup>2</sup>	14137	风积沙区域的塔位	2024.6~2024.12	
浆砌石护坡			m <sup>3</sup>	1230.20	塔基下边坡	2025.04~2025.06	
浆砌石挡渣墙			m <sup>3</sup>	1412	塔基下边坡	2025.04~2025.06	
浆砌石排水沟			m	375	塔基汇水区域	2025.04~2025.06	
			m <sup>3</sup>	1151.17		2025.04~2025.06	

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称	单位	实际发生	布设位置	实施时间		
	砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	2.49	地表为砾幕的塔基	2023.12~2024.05		
	砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.2502	地表为砾幕的塔基	2024.11~2025.4		
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	41.79	施工道路区需剥离表土区域	2023.12~2024.05		
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	11.65	原剥离表土区域	2024.10~2024.11		
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	156.91	占用林草地区域	2024.10~2025.12	
		穴状整地	个	85432	占用林草地区域	2024.10~2025.12	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	69.22	占用耕地区域	2024.10~2025.6	
		土地平整	hm <sup>2</sup>	114.43	无表土资源、完工后不恢复植被的区域	2024.10~2025.12	
	牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.14	施工道路区需剥离表土区域	2024.06~2024.08	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.30	原剥离表土区域	2024.10~2024.11	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	21.33	占用林草地区域	2024.10~2025.12
			穴状整地	个	9154	占用林草地区域	2024.10~2025.12
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	12.45	占用耕地区域	2024.10~2025.6
			土地平整	hm <sup>2</sup>	20.62	无表土资源、完工后不恢复植被的区域	2024.10~2025.6
	跨越施工场地	植被恢复	hm <sup>2</sup>	6.16	占用林草地区域	2024.10~2025.12	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	9.74	占用耕地区域	2024.10~2025.12	
		土地平整	hm <sup>2</sup>	4.74	无表土资源、完工后不恢复植被的区域	2024.10~2024.12	
	施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	18.17	施工道路区需剥离表土区域	2023.12~2024.05	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	5.23	原剥离表土区域	2024.10~2024.11	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	168.68	占用林草地区域	2024.10~2025.12
			穴状整地	个	81973	占用林草地区域	2024.10~2025.12
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	57.33	占用耕地区域	2024.10~2025.6
			土地平整	hm <sup>2</sup>	132.61	无表土资源、完工后不恢复植被的区域	2024.10~2025.12
陕西段	排水沟	m	40	塔基汇水区域	2025.6~2025.8		
	排水沟	m <sup>3</sup>	18.80				
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	98.64	塔基下边坡	2025.6~2025.8		
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	6.40	塔基永久占地区域	2023.11~2023.12		

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称		单位	实际发生	布设位置	实施时间	
四川段		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.69	塔基施工扰动区域	2025.6~2025.8	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	19.89	占用林草地区域	2025.6~2025.8
	牵张场区	土地整治	穴状整地	个	10852	恢复林地区域	2025.6~2025.8
			植被恢复	hm <sup>2</sup>	3.40	占用林草地区域	2025.6~2025.8
	跨越施工场地区	土地整治	穴状整地	个	3456	恢复林地区域	2025.6~2025.8
			植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.77	占用林草地区域	2025.6~2025.8
	施工道路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	4.96	施工道路区需平整区域	2023.11~2023.12
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.58	原剥离表土区域	2025.6~2025.8
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	22.66	占用林草地区域	2025.6~2025.8
			穴状整地	个	11148	恢复林地区域	2025.6~2025.8
	塔基区	浆砌石护坡		m <sup>3</sup>	290.99	塔基下边坡	2025.6~2025.8
		浆砌石挡渣墙		m <sup>3</sup>	254.49	塔基下边坡	2025.6~2025.8
		排水沟长度		m	564.13	塔基汇水区域	2025.6~2025.8
		排水沟体积		m <sup>3</sup>	304.96		
		表土剥离		hm <sup>2</sup>	13.29	塔基永久占地区域	2023.11~2023.12
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	3.19	塔基施工扰动区域	2025.6~2025.8
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	52.43	占用林草地区域	2025.6~2025.8
			穴状整地	个	20731	恢复林地区域	2025.6~2025.8
	耕地恢复		hm <sup>2</sup>	19.35	占用耕地区域	2025.6~2025.8	
	牵张场地区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	1.17	牵张场区需平整区域	2024.6~2024.8
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.28	原剥离表土区域	2025.6~2025.8
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	10.25	占用耕地区域	2025.6~2025.8
			穴状整地	个	8401	占用林草地区域	2025.6~2025.8
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	5.67	占用耕地区域	2025.6~2025.8
	跨越施工场地区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	4.88	占用林草地区域	2025.6~2025.8
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	6.01	占用林草地区域	2025.6~2025.8
施工道路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	6.08	施工道路区需平整区域	2023.11~2023.12	
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	1.46	原剥离表土区域	2025.6~2025.8	
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	47.86	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
		穴状整地	个	24837	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	31.91	占用耕地区域	2025.6~2025.8	

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称		单位	实际发生	布设位置	实施时间		
重庆段	塔基区	护坡	m <sup>3</sup>	29.4	塔基下边坡	2025.6~2025.8		
		挡渣墙	m <sup>3</sup>	275.74	塔基下边坡	2025.6~2025.8		
		排水沟	m	120	塔基汇水区域	2025.6~2025.8		
			m <sup>3</sup>	75.47				
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.91	塔基永久占地区域	2023.11~2023.12		
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.67	塔基施工扰动区域	2025.6~2025.8		
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	10.48	占用林草地区域	2025.6~2025.8		
		穴状整地	个	6903	恢复林地区域	2025.6~2025.8		
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	4.20	占用耕地区域	2025.6~2025.8		
	牵张场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.18	牵张场区需平整区域	2024.6~2024.8		
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.05	原剥离表土区域	2025.6~2025.8		
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.31	占用耕地区域	2025.6~2025.8	
			穴状整地	个	2780	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
	耕地恢复		hm <sup>2</sup>	0.80	占用耕地区域	2025.6~2025.8		
	跨越施工场地区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.25	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.29	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
	施工道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.27	施工道路区需平整区域	2023.11~2023.12		
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.28	原剥离表土区域	2025.6~2025.8		
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	13.90	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
			穴状整地	个	7258	占用林草地区域	2025.6~2025.8	
耕地恢复			hm <sup>2</sup>	5.61	占用耕地区域	2025.6~2025.8		
迁改线路	甘肃段	塔基区	土地整治	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.85	无表土资源、完工后不恢复植被的区域	2024.09
		牵张场区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.36	占用林草地区域	2024.09~2024.10
		施工道路区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.32	占用林草地区域	2024.09~2024.10
	四川段	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.09	塔基永久占地区域	2024.8		
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	塔基施工扰动区域	2024.9		
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.19	占用林草地区域	2024.9	
穴状整地	个		120	恢复林地区域	2024.9			

### 3.6.1.2 植物措施

根据本工程水土保持监测、监理成果，并经验收单位复核，已完成的水土保持植物措施包括：

#### (1) 换流站工程

##### 受端换流站：

站区：铺设草皮绿化（结缕草、麦冬），面积为 5.62hm<sup>2</sup>、边坡加筋土植草护坡（黑麦草、白三叶）2.29hm<sup>2</sup>、浆砌石骨架植草护坡（黑麦草、白三叶）

1.57hm<sup>2</sup>；

进站道路区：加筋土植草护坡（黑麦草、白三叶）0.90hm<sup>2</sup>、浆砌石骨架植草护坡（黑麦草、白三叶）0.77hm<sup>2</sup>；

外接电源工程区：撒播草籽（黑麦草、白三叶，134.57kg/hm<sup>2</sup>）94.20kg，绿化面积 0.70hm<sup>2</sup>；

供排水管线区：撒播草籽（黑麦草、白三叶，80kg/hm<sup>2</sup>）284.0kg，绿化面积 3.55hm<sup>2</sup>；

还建工程区：撒播草籽（黑麦草、白三叶，80kg/hm<sup>2</sup>）23.2kg，绿化面积 0.29hm<sup>2</sup>；

施工生产生活区：撒播草籽（黑麦草、白三叶，36.12kg/hm<sup>2</sup>）160.0kg，绿化面积 4.43hm<sup>2</sup>；

临时堆土区：撒播草籽 128.0kg（黑麦草、白三叶，80kg/hm<sup>2</sup>），绿化面积 1.60hm<sup>2</sup>。



站区植草护坡（2025.8.26）



站区站内绿化（2025.8.26）

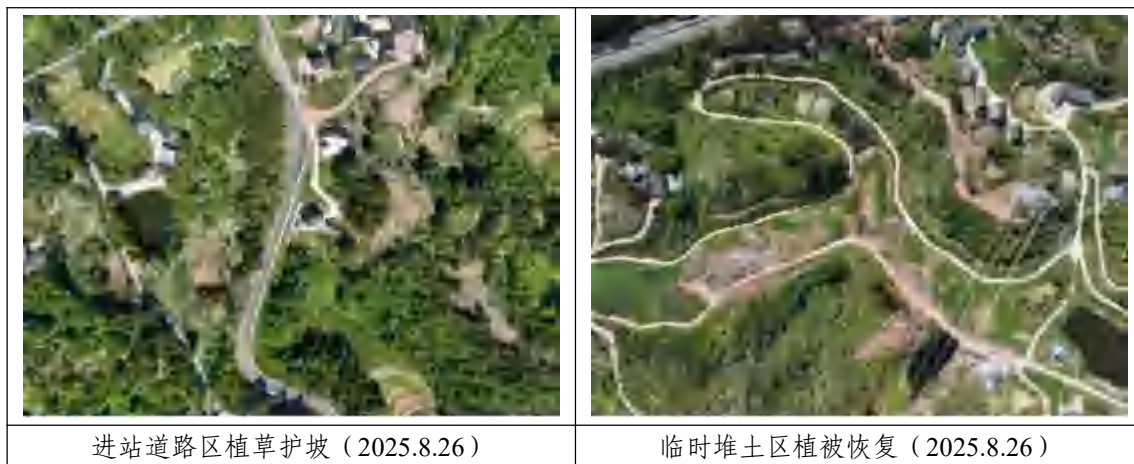


图 3-10 受端换流站植物措施照片

(2) 接地极极址

送端接地极极址:

不涉及。

受端接地极极址:

电极电缆区: 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 190.4kg, 绿化面积 2.38hm<sup>2</sup>;

外接电源工程区: 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 8.0kg, 绿化面积 0.10hm<sup>2</sup>。



图 3-11 受端换流站植物措施照片

(3) 直流线路

新疆段:

不涉及。

甘肃段:

塔基区: 恢复林地(紫穗槐、梭梭, 2987株/hm<sup>2</sup>) 85432株、播撒草籽

(紫花苜蓿、狗尾草, 111kg/hm<sup>2</sup>) 17486.80kg, 绿化面积 156.91hm<sup>2</sup>;

牵张场区: 恢复林地(紫穗槐, 11301 株/hm<sup>2</sup>) 9154 株、播撒草籽(紫花苜蓿、狗尾草, 68kg/hm<sup>2</sup>) 1449.20kg, 绿化面积 21.33hm<sup>2</sup>;

跨越施工场地区: 播撒草籽(紫花苜蓿、狗尾草, 104kg/hm<sup>2</sup>) 641.36kg, 绿化面积 6.16hm<sup>2</sup>;

施工道路区: 恢复林地(紫穗槐, 4052 株/hm<sup>2</sup>) 81973 株、播撒草籽(紫花苜蓿、狗尾草, 107kg/hm<sup>2</sup>) 18030.40kg, 绿化面积 106.89hm<sup>2</sup>。







	
N1507 植被恢复 (2025.09.11)	N1990 植被恢复 (2025.09.11)
	
N2962 植被恢复 (2025.09.11)	N2995 植被恢复 (2025.09.11)
	
N1504 植被恢复 (2025.09.11)	N4860 塔基区撒播草籽、栽植灌木 (2025.10)



图 3-12 甘肃段直流线路植物措施照片

**陕西段:**

塔基区: 恢复林地 (紫穗槐, 646 株/hm<sup>2</sup>) 10852 株, 撒播草籽 (紫花苜蓿、狗尾草, 95kg/hm<sup>2</sup>) 1591.2kg, 绿化面积 16.80hm<sup>2</sup>;

牵张场区: 恢复林地 (紫穗槐, 1600 株/hm<sup>2</sup>) 3456 株, 撒播草籽 (紫花苜蓿、狗尾草, 80kg/hm<sup>2</sup>) 272kg, 绿化面积 3.40hm<sup>2</sup>;

跨越施工场地区: 撒播草籽 (紫花苜蓿、狗尾草, 80kg/hm<sup>2</sup>) 61.6kg, 绿化面积 0.77hm<sup>2</sup>;

施工道路区: 恢复林地 (紫穗槐, 864 株/hm<sup>2</sup>) 11148 株, 撒播草籽 (紫花苜蓿、狗尾草, 80kg/hm<sup>2</sup>) 1812.80kg, 绿化面积 22.66hm<sup>2</sup>。

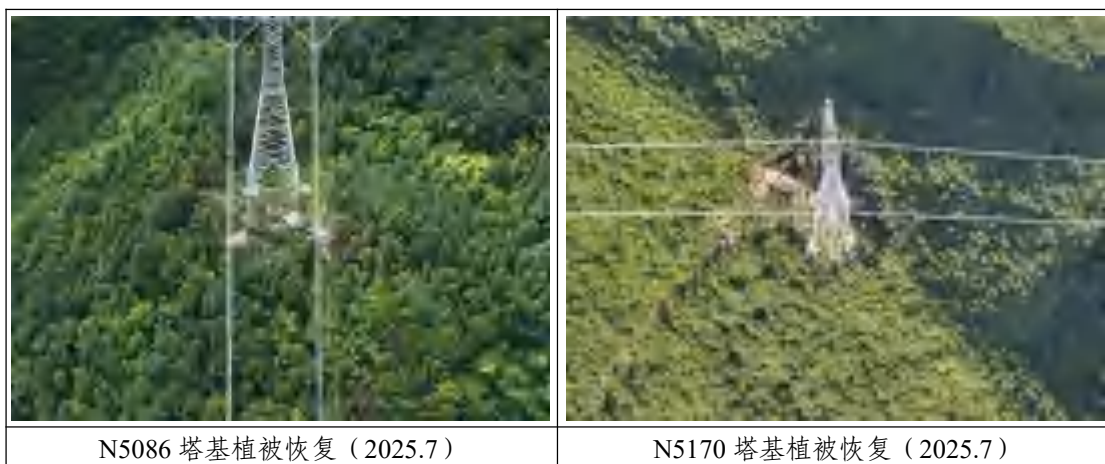




图 3-13 陕西段直流线路植物措施照片

四川段:

塔基区: 恢复林地(荆条, 376 株/hm<sup>2</sup>) 20731 株, 撒播草籽(黑麦草、狗牙根, 81kg/hm<sup>2</sup>) 4194.49kg, 绿化面积 52.43hm<sup>2</sup>;

牵张场区: 恢复林地(荆条, 720 株/hm<sup>2</sup>) 8401 株, 撒播草籽(黑麦草、狗牙根, 80kg/hm<sup>2</sup>) 820kg, 绿化面积 10.25hm<sup>2</sup>;

跨越施工场地区：撒播草籽（黑麦草、狗牙根，80kg/hm<sup>2</sup>）390.40kg，绿化面积 4.88hm<sup>2</sup>；

施工道路区：恢复林地（荆条，872 株/hm<sup>2</sup>）24837 株，撒播草籽（黑麦草、狗牙根，80kg/hm<sup>2</sup>）3828.96kg，绿化面积 47.86hm<sup>2</sup>。

	
<p>N5874 塔基植被恢复（2025.7）</p>	<p>N5900 塔基植被恢复（2025.7）</p>
	
<p>N5903 塔基植被恢复（2025.7）</p>	<p>N5914 塔基植被恢复（2025.7）</p>
	
<p>N5915 塔基植被恢复（2025.7）</p>	<p>N5924 塔基植被恢复（2025.7）</p>



图 3-14 四川段直流线路植物措施照片

**重庆段:**

塔基区: 恢复林地(胡枝子, 601 株/hm<sup>2</sup>) 6903 株, 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 838.20kg, 绿化面积 10.48hm<sup>2</sup>;

牵张场区: 恢复林地(胡枝子, 1878 株/hm<sup>2</sup>) 2780 株, 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 37kg/hm<sup>2</sup>) 104.80kg, 绿化面积 1.31hm<sup>2</sup>;

跨越施工场地区: 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 20kg, 绿化面积 0.25hm<sup>2</sup>;

施工道路区: 恢复林地(胡枝子, 510 株/hm<sup>2</sup>) 7258 株, 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 1112kg, 绿化面积 13.90hm<sup>2</sup>。

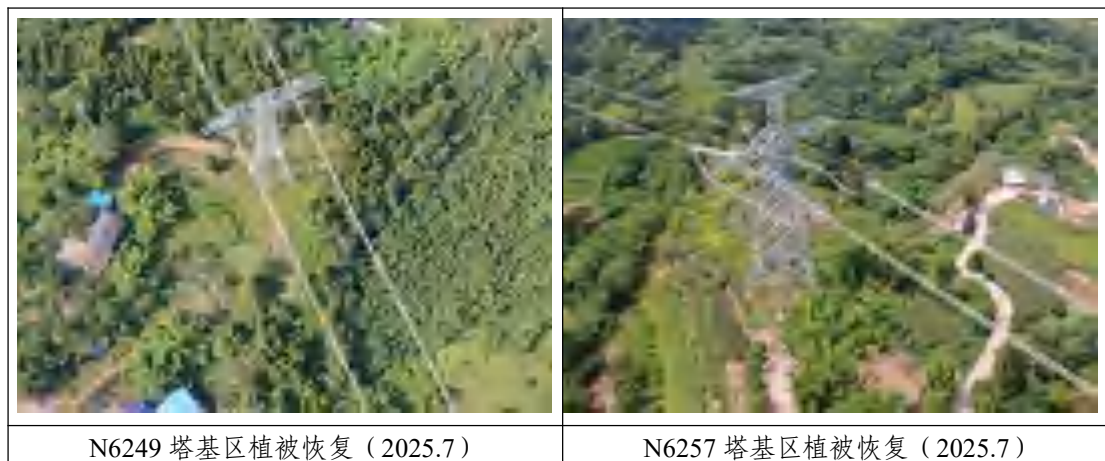




图 3-15 重庆段直流线路植物措施照片

#### (4) 接地极线路

##### 受端接地极线路:

塔基区: 恢复林地(胡枝子, 939 株/hm<sup>2</sup>) 3305 株, 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 286.68kg, 绿化面积 3.58hm<sup>2</sup>;

牵张场区: 恢复林地(胡枝子, 874 株/hm<sup>2</sup>) 306 株, 撒播草籽(黑麦草、白三叶, 80kg/hm<sup>2</sup>) 44.80kg, 绿化面积 0.56hm<sup>2</sup>;

跨越施工场地区：撒播草籽（黑麦草、白三叶，80kg/hm<sup>2</sup>）35.20kg，绿化面积 0.44hm<sup>2</sup>；

施工道路区：恢复林地（胡枝子，895 株/hm<sup>2</sup>）3562 株，撒播草籽（黑麦草、白三叶，83kg/hm<sup>2</sup>）1317.60kg，绿化面积 16.47hm<sup>2</sup>。

### （5）迁改线路

#### 1) 甘肃段迁改线路

牵张场区：撒播草籽（紫花苜蓿、狗尾草，58kg/hm<sup>2</sup>）21kg，绿化面积 0.36hm<sup>2</sup>；

施工道路区：撒播草籽（紫花苜蓿、狗尾草，60kg/hm<sup>2</sup>）79kg，绿化面积 1.32hm<sup>2</sup>。

#### 2) 四川段迁改线路

塔基区：恢复林地（荆条，800 株/hm<sup>2</sup>）120 株，撒播草籽（黑麦草、狗牙根，37kg/hm<sup>2</sup>）7kg，绿化面积 0.19hm<sup>2</sup>。

实际完成的水土保持植物措施工程量详见表 3.6-2。

表 3.6-2 完成水土保持植物措施工程量汇总表

防治区	工程量名称	单位	完成量	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	布设位置	实施时间	
受端 换流站	站区	站区绿化	hm <sup>2</sup>	5.62	5.62	站区内未硬化区域	2025.6~2025.8
		加筋土植草护坡	hm <sup>2</sup>	2.29	2.29	站区东侧填方边坡	2024.6~2024.10
		浆砌石骨架植草护坡	hm <sup>2</sup>	1.57	1.57	站区西侧挖方边坡	2024.1~2024.10
	进站道路区	加筋土植草护坡	hm <sup>2</sup>	0.9	0.9	进站道路填方边坡	2024.6~2024.10
		浆砌石骨架植草护坡	hm <sup>2</sup>	0.77	0.77	进站道路挖方边坡	2024.6~2024.10
	外接电源工程区	播撒草籽	kg	94.2	0.7	占用林草地区域	2024.9
	供排水管线区	播撒草籽	kg	284	3.55	占用林草地区域	2024.5
	还建工程区	播撒草籽	kg	23.2	0.29	还建道路边坡	2024.6
	施工生产生活区	播撒草籽	kg	160	4.43	占用林草地区域	2026.1
	临时堆土区	播撒草籽	kg	128	1.60	占用林草地区域	2025.6~2025.8
受端	电极电缆区	播撒草籽	kg	190.40	2.38	占用林草地区域	2025.7~2025.8
	外接电源工	播撒草籽	kg	8	0.10	占用林草地区域	2024.11

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	完成量	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	布设位置	实施时间	
接 地 板	程区							
受 端 接 地 板 线 路	塔基区	恢复林地	株	3305	3.52	占用林地区域	2025.7~2025.8	
		播撒草籽	kg	286.69	3.58	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	牵张场区	恢复林地	株	306	0.35	占用林地区域	2025.7~2025.8	
		播撒草籽	kg	44.8	0.56	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	跨越施工场地	播撒草籽	kg	35.2	0.44	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	施工道路区	恢复林地	株	3562	3.98	占用林地区域	2025.7~2025.8	
播撒草籽		kg	1317.6	16.47	占用林草地区域	2025.7~2025.8		
甘 肃 段	塔基区	恢复林地	株	85432	28.6	占用林地区域	2025.3~2025.11	
		播撒草籽	kg	17486.80	156.91	占用林草地区域	2025.3~2025.11	
	牵张场区	恢复林地	株	9154	0.81	占用林地区域	2025.3~2025.11	
		播撒草籽	kg	1449.20	21.33	占用林草地区域	2025.3~2025.11	
	跨越施工场地	播撒草籽	kg	641.36	6.16	占用林草地区域	2025.3~2025.11	
	施工道路区	恢复林地	株	81973	20.23	占用林地区域	2025.3~2025.11	
		播撒草籽	kg	18030.40	168.68	占用林草地区域	2025.3~2025.11	
	陕 西 段	塔基区	恢复林地	株	10852	16.8	占用林地区域	2024.7~2024.8
			播撒草籽	kg	1591.20	19.89	占用林草地区域	2025.7~2025.8
		牵张场区	恢复林地	株	3456	2.16	占用林地区域	2024.7~2024.8
			播撒草籽	kg	272	3.40	占用林草地区域	2025.7~2025.8
		跨越施工场地	播撒草籽	kg	61.60	0.77	占用林草地区域	2024.7~2024.8
施工道路区		恢复林地	株	11148	12.9	占用林地区域	2025.7~2025.8	
	播撒草籽	kg	1812.80	22.66	占用林草地区域	2024.7~2024.8		
四 川 段	塔基区	恢复林地	株	20731	55.16	占用林地区域	2025.7~2025.8	
		播撒草籽	kg	4194.50	52.43	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	牵张场地区	恢复林地	株	8401	11.66	占用林地区域	2025.7~2025.8	
		播撒草籽	kg	820	10.25	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	跨越施工场地	播撒草籽	kg	390.4	4.88	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	施工道路区	恢复林地	株	24837	28.48	占用林地区域	2025.7~2025.8	
播撒草籽		kg	3828.96	47.86	占用林草地区域	2025.7~2025.8		
重 庆 段	塔基区	恢复林地	株	6903	11.48	占用林地区域	2025.7~2025.8	
		播撒草籽	kg	838.208	10.48	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	牵张场	恢复林地	株	2780	1.48	占用林地区域	2025.7~2025.8	

防治区		工程量名称	单位	完成量	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	布设位置	实施时间	
	区	播撒草籽	kg	104.8	1.31	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	跨越施 工场地区	播撒草籽	kg	20	0.25	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
	施工道 路区	恢复林地	株	7258	14.23	占用林地区域	2025.7~2025.8	
		播撒草籽	kg	1112	13.90	占用林草地区域	2025.7~2025.8	
迁 改 线 路	甘 肃 段	牵张场 区	播撒草籽	kg	21	0.36	占用林草地区域	2024.09~2024.10
		施工道 路区	播撒草籽	kg	79	1.32	占用林草地区域	2024.09~2024.10
	四 川 段	塔基区	恢复林地	株	120	0.15	占用林地区域	2024.9
			播撒草籽	kg	7	0.19	占用林草地区域	2024.9
合计		植被恢复面 积	hm <sup>2</sup>		588.28			

### 3.6.1.3 临时措施

根据本工程水土保持监测、监理成果，并经验收单位复核，已完成的水土保持临时措施包括：

#### (1) 换流站工程

##### 送端换流站：

站区：密目网苫盖 90000m<sup>2</sup>、洒水降尘 14000m<sup>3</sup>；

进站道路区：密目网苫盖 2100m<sup>2</sup>；

外接电源工程区：彩条旗围护 60000m、密目网苫盖 23500m<sup>2</sup>；

供排水工程区：填土袋拦挡（拆除）2400m<sup>3</sup>、密目网苫盖 45000m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 30000m<sup>2</sup>；

施工生产生活区：填土袋拦挡（拆除）600m<sup>3</sup>、密目网苫盖 10000m<sup>2</sup>、碎石覆盖 400m<sup>3</sup>。

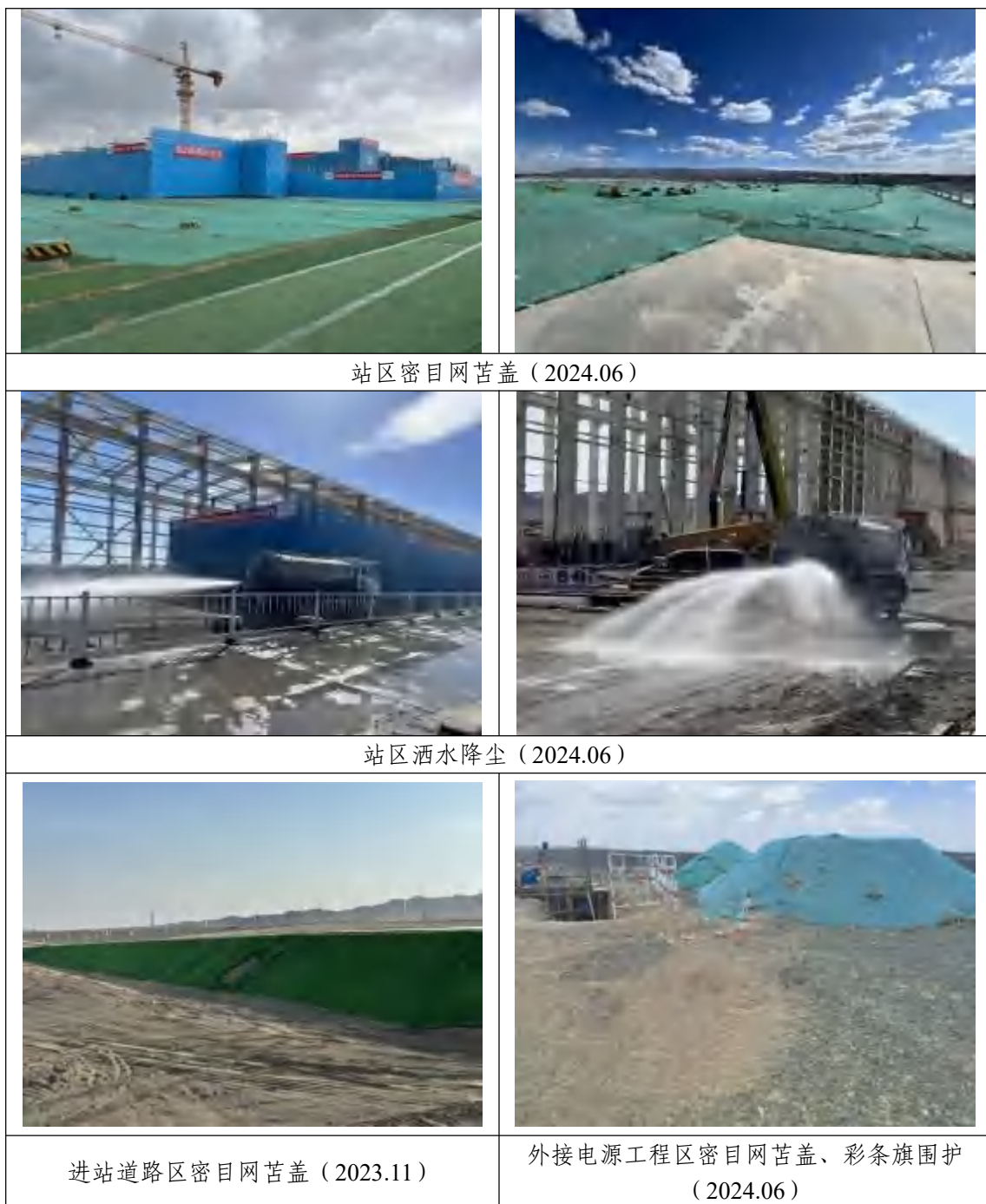


图 3-16 送端接地极临时措施照片

**受端换流站:**

站区: 密目网苫盖 13699m<sup>2</sup>、填土袋拦挡 (拆除) 897m<sup>3</sup>、临时排水沟 286m (48m<sup>3</sup>)、临时沉沙池 2 座。

进站道路: 密目网苫盖 30856m<sup>2</sup>、填土袋拦挡 (拆除) 247m<sup>3</sup>。






外接电源工程区: 彩条布铺垫 60m<sup>2</sup>、密目网苫盖 440m<sup>2</sup>。

供排水管线区: 彩条布铺垫 10570m<sup>2</sup>、密目网苫盖 47480m<sup>2</sup>、填土袋拦挡 (拆除) 625m<sup>3</sup>。

### 3 水土保持方案实施情况

施工生产生活区：密目网苫盖 2850m<sup>2</sup>、填土袋拦挡（拆除）328m<sup>3</sup>、临时排水沟 120m（20m<sup>3</sup>）、临时沉沙池 1 座。

临时堆土区：彩条布铺垫 15600m<sup>2</sup>、密目网苫盖 31755m<sup>2</sup>、填土袋拦挡（拆除）1255m<sup>3</sup>、临时排水沟 445m（68m<sup>3</sup>）、临时沉沙池 1 座。

	
<p>边坡苫盖（2024.3.22）</p>	<p>临时苫盖（2024.3.22）</p>
	
<p>临时堆土苫盖（2024.3.22）</p>	<p>材料区临时苫盖（2024.3.22）</p>
	
<p>进站道路边坡苫盖（2024.6.26）</p>	<p>临时苫盖（2024.6.26）</p>

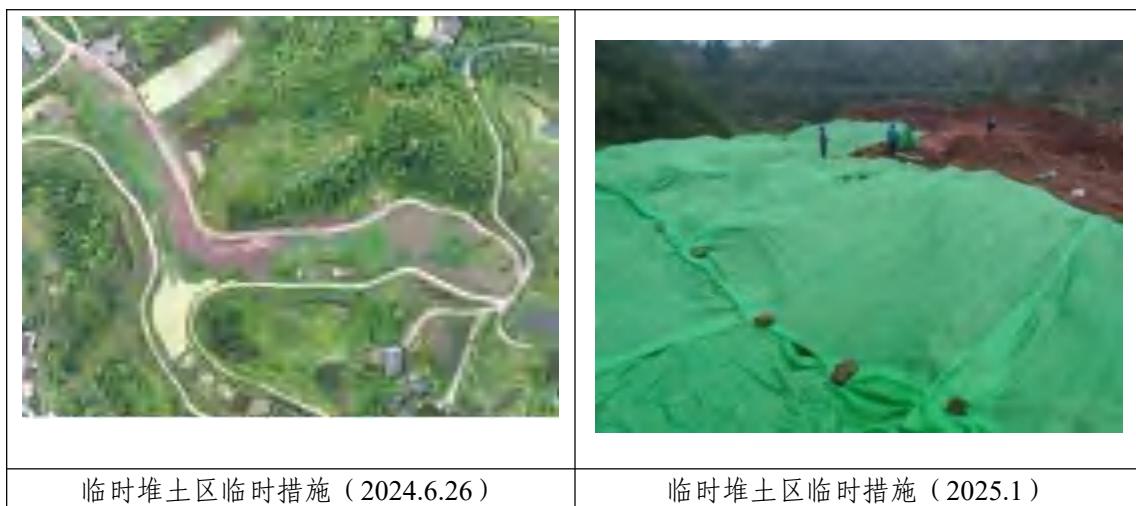


图 3-17 受端接地极临时措施照片

**(2) 接地极工程**

**送端接地极:**

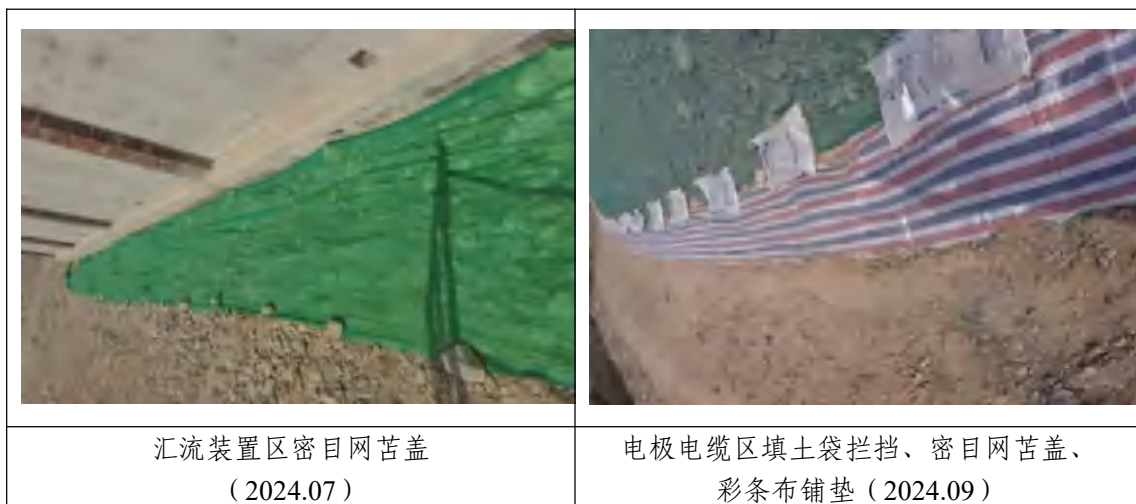
汇流装置区: 密目网苫盖 100m<sup>2</sup>;

电极电缆区: 填土袋拦挡 (拆除) 2810m<sup>3</sup>、密目网苫盖 72900m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 48600m<sup>2</sup>;

检修道路区: 密目网苫盖 800m<sup>2</sup>;

外接电源工程区: 彩条旗围护 16400m、密目网苫盖 1054m<sup>2</sup>。

施工生产生活区: 碎石覆盖 300m<sup>2</sup>。



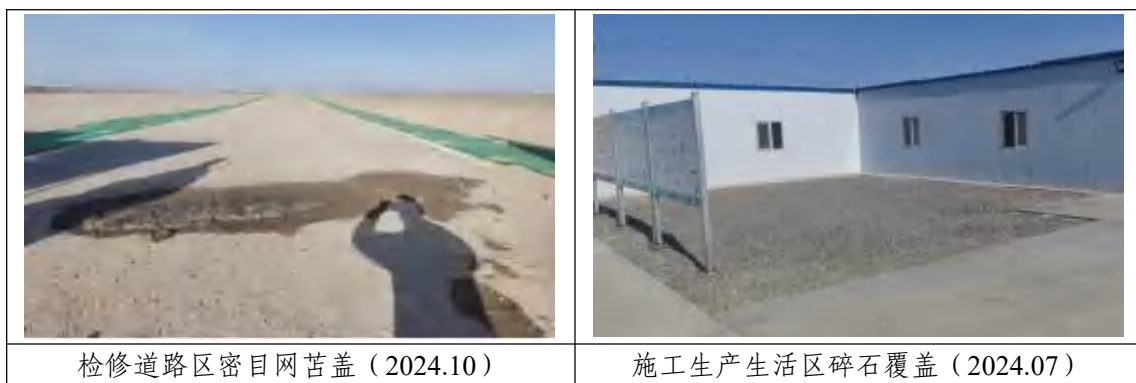


图 3-18 送端接地极临时措施照片

**受端接地极:**

汇流装置区: 密目网苫盖 200m<sup>2</sup>、填土袋拦挡 (拆除) 68m<sup>3</sup>;

电极电缆区: 填土袋拦挡 (拆除) 2453m<sup>3</sup>、密目网苫盖 39890m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 10340m<sup>2</sup>;

检修道路区: 密目网苫盖 70m<sup>2</sup>、填土袋拦挡 (拆除) 40m<sup>3</sup>;

外接电源工程区: 彩条布铺垫 62m<sup>2</sup>、密目网苫盖 294m<sup>2</sup>。

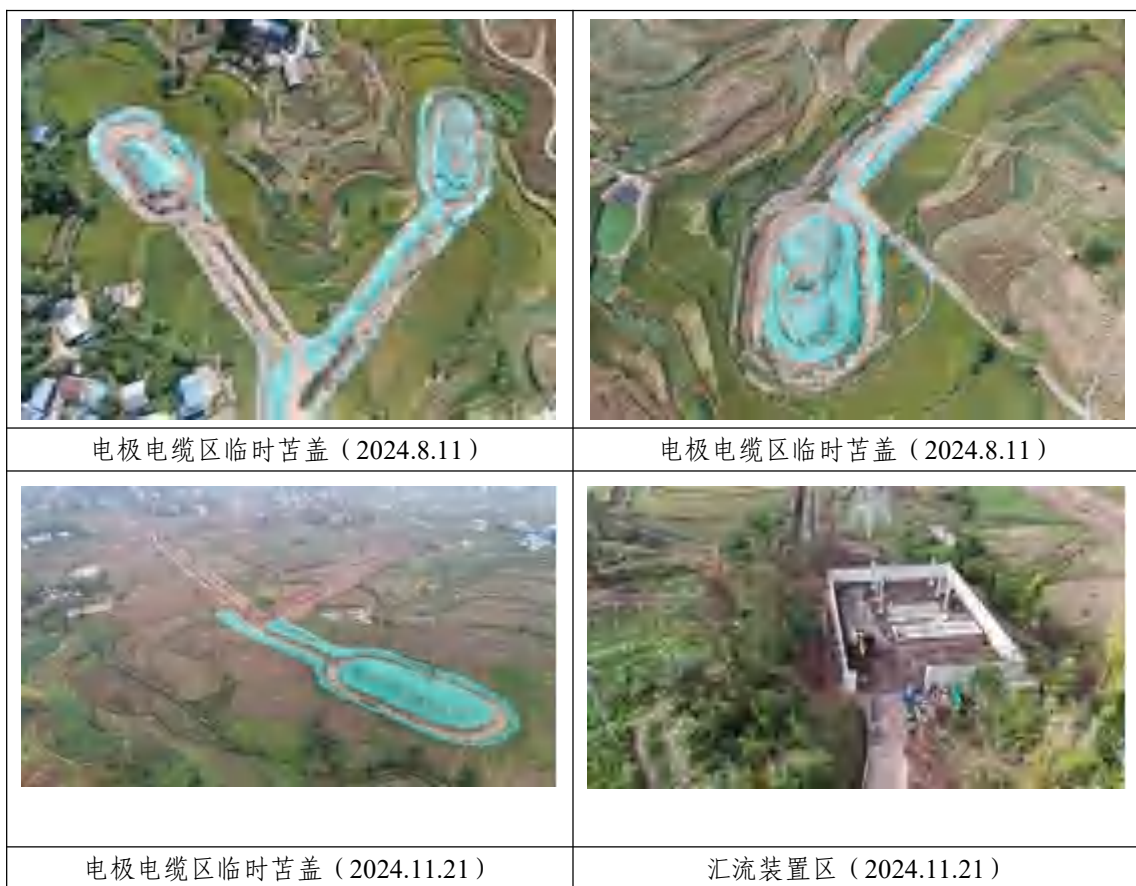


图 3-19 受端接地极临时措施照片

### (3) 直流线路

#### 新疆段:

塔基区: 填土袋拦挡(拆除) 4229m<sup>3</sup>、密目网苫盖 177136m<sup>2</sup>、彩条旗围护 73821m、彩条布铺垫 134578m<sup>2</sup>;

牵张场地区: 彩条布铺垫 11144m<sup>2</sup>、彩条旗围护 11715m、密目网苫盖 2575m<sup>2</sup>;

跨越施工场地区: 彩条旗围护 3474m;

施工道路区: 彩条旗围护 786641m、填土袋拦挡(拆除) 100m<sup>3</sup>、限界桩 2000 个。



塔基区密目网苫盖、彩条旗围护、彩条布铺垫(2024.03)



塔基区填土袋拦挡、密目网苫盖(2024.06)



塔基区彩条旗围护、密目网苫盖 (2024.06)

图 3-20 新疆段直流线路临时措施照片

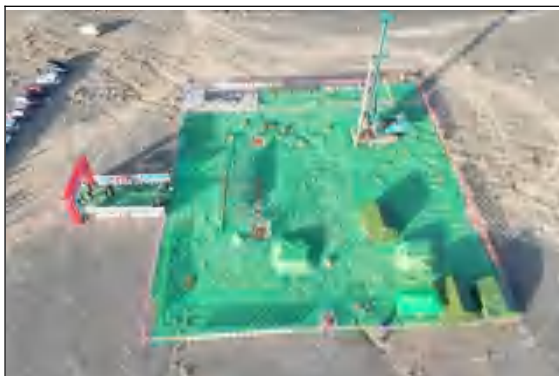
**甘肃段:**

塔基区: 密目网苫盖 808811m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 695643m<sup>2</sup>、彩条旗围护 245440m、泥浆沉淀池 404 座、填土袋拦挡 43773m<sup>3</sup>、填土袋拆除 43773m<sup>3</sup>。

牵张场区: 密目网苫盖 24258m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 50399m<sup>2</sup>、彩条旗围护 46585m、铺设钢板 79623m<sup>2</sup>。

跨越施工场地: 彩条旗围护 39319m。

施工道路区: 临时排水沟 9749m (1318m<sup>3</sup>)、素土夯实 2244m<sup>3</sup>、填土袋拦挡 2965m<sup>3</sup>、填土袋拆除 2965m<sup>3</sup>、彩条旗围护 1023325m、铺设钢板 73725m<sup>2</sup>、密目网苫盖 2389m<sup>2</sup>。



N1246 塔基临时苫盖、铺垫 (2023.12.20)



N1968 塔基临时铺垫 (2023.12.20)

3 水土保持方案实施情况

	
<p>N1101 塔基临时防护 (2024.08.14)</p>	<p>N1246 塔基临时防护 (2024.08.14)</p>
	
<p>N1587 牵张场临时铺垫 (2024.08.23)</p>	<p>N1049 牵张场临时防护 (2024.08.14)</p>
	
<p>N2652 牵张场临时苫盖、铺垫 (2024.7.15)</p>	<p>N2652 牵张场临时铺垫 (2024.7.15)</p>
	
<p>N2609 塔基区临时苫盖、临时铺垫 (2023.12.28)</p>	<p>N2712 塔基区临时苫盖、临时铺垫 (2023.12.28)</p>

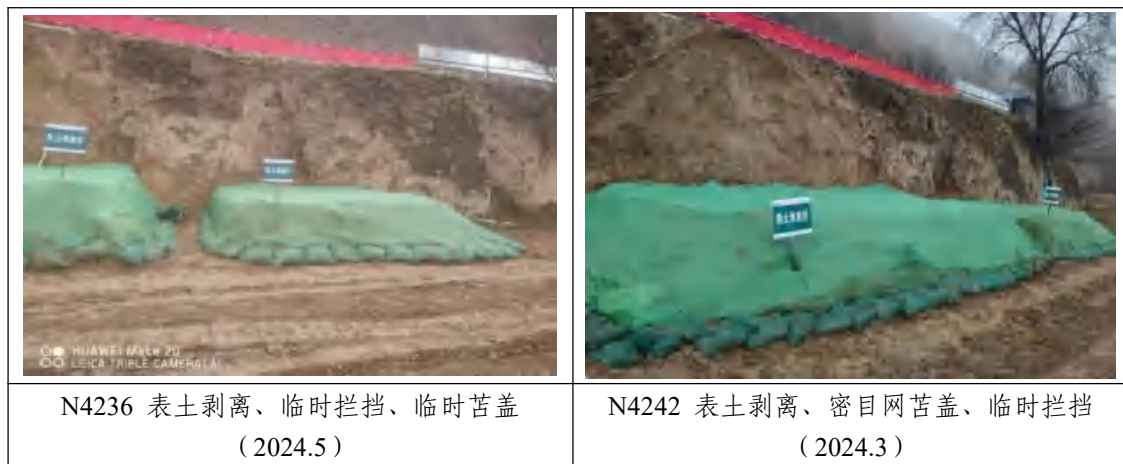


图 3-21 甘肃段直流线路临时措施照片

陕西段:

塔基区: 密目网苫盖 41353m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 27038m<sup>2</sup>、彩条旗围护 13745m、填土袋拦挡(拆除) 2233m<sup>3</sup>;

牵张场区: 彩条旗围护 441m、铺设钢板 365m<sup>2</sup>;

跨越施工场地区: 彩条旗围护 321m;

施工道路区: 填土袋拦挡(拆除) 1640m<sup>3</sup>、临时排水沟 1725m (233m<sup>3</sup>)、素土夯实 233m<sup>3</sup>。



3 水土保持方案实施情况

	
N5222 塔基临时拦挡 (2024.3.19)	N5223 塔基临时苫盖 (2024.3.19)
	
N5224 塔基临时苫盖 (2024.3.19)	N5241 塔基临时苫盖 (2024.3.19)
	
N5244 塔基临时苫盖 (2024.3.19)	N5181 塔基索道口临时铺垫 (2024.3.19)
	

N5193 塔基索道临时拦挡 (2024.3.18)	N5211 塔基临时拦挡 (2024.6.25)
	
N5238 塔基临时苫盖、拦挡 (2024.8)	N5085 塔基临时拦挡 (2024.8)
	
N5132 塔基临时苫盖、拦挡 (2024.8)	N5133 塔基临时拦挡 (2024.8)
	
N5151 塔基临时苫盖 (2024.8)	N5108 塔基临时苫盖 (2024.8)

图 3-22 陕西段直流线路临时措施照片

四川段:







塔基区: 密目网苫盖 140026m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 82355m<sup>2</sup>、彩条旗围护 37974m、填土袋拦挡 (拆除) 5800m<sup>3</sup>;

### 3 水土保持方案实施情况





牵张场区：密目网苫盖 12300m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 6583m<sup>2</sup>、彩条旗围护 7944m、  
铺设钢板 8920m<sup>2</sup>；

跨越施工场地区：彩条旗围护 10146m；





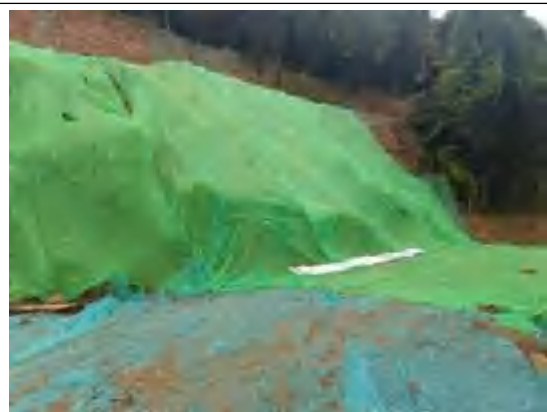
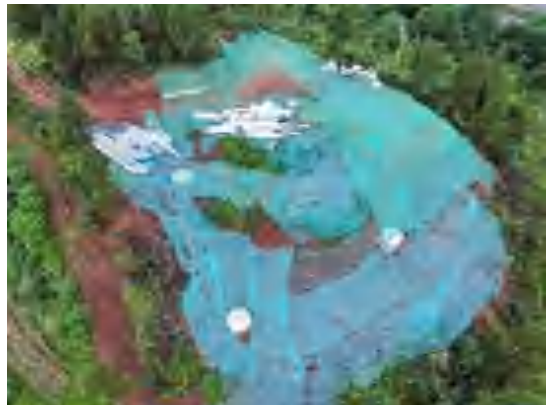

施工道路区：密目网苫盖 9500m<sup>2</sup>、填土袋拦挡（拆除）7151m<sup>3</sup>、临时排水  
沟 7151m（966m<sup>3</sup>）、素土夯实 966m<sup>3</sup>。

	
<p>N5558 塔基临时苫盖 (2023.12.19)</p>	<p>N5591 塔基临时苫盖、限界 (2023.12.19)</p>
	
<p>N5715 塔基临时苫盖</p>	<p>N5716 塔基临时苫盖</p>
	
<p>N5748 塔基临时苫盖 (2023.12.18)</p>	<p>N5750 塔基临时苫盖 (2023.12.18)</p>

3 水土保持方案实施情况

	
<p>N5824 塔基临时苫盖 (2023.12.18)</p>	<p>N5846 塔基表土剥离、临时苫盖 (2023.12.18)</p>
	
<p>N6144 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>	<p>N6155 塔基临时苫盖、限界 (2024.3.24)</p>
	
<p>N6172 塔基、施工道路临时苫盖 (2024.3.24)</p>	<p>N6173 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>
	
<p>N6205 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>	<p>N6208 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>

3 水土保持方案实施情况

	
<p>N6213 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>	<p>N6214 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>
	
<p>N6229 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>	<p>N6243 塔基临时苫盖 (2024.3.24)</p>
	
<p>N5874 塔基临时苫盖 (2024.5.24)</p>	<p>N5877 塔基临时苫盖、限界 (2024.5.24)</p>
	
<p>N5882 塔基、施工道路临时苫盖 (2024.5.24)</p>	<p>N5886 塔基临时苫盖 (2024.5.24)</p>

3 水土保持方案实施情况

	
N5906 塔基临时苫盖 (2024.5.24)	N6111 塔基临时苫盖 (2024.5.24)
	
N5894 塔基临时苫盖 (2024.5.24)	N5899 塔基临时苫盖 (2024.5.24)
	
N6104 塔基临时苫盖 (2024.5.24)	N5885+1 塔基临时苫盖 (2024.5.24)



图 3-23 四川段直流线路临时措施照片

**重庆段:**

塔基区: 泥浆沉淀池 1 座、密目网苫盖 46280m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 19765m<sup>2</sup>、彩条旗围护 8931m、填土袋拦挡 1754m<sup>3</sup>、填土袋拆除 1407m<sup>3</sup>;

牵张场区: 铺设钢板 2700m<sup>2</sup>、密目网苫盖 3556m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 1824m<sup>2</sup>、彩条旗围护 2105m;

跨越施工场地区: 彩条旗围护 1047m;

施工道路区: 填土袋拦挡 2479m<sup>3</sup>、填土袋拆除 2479m<sup>3</sup>、临时排水沟 1340m (186m<sup>3</sup>)、素土夯实 186m<sup>3</sup>。

3 水土保持方案实施情况

	
<p>接地板 N7 塔基区限界、苫盖 (2023.12.19)</p>	<p>N6268 塔基区边坡临时苫盖 (2023.12.19)</p>
	
<p>接地板 N7 塔基区边坡装土编织袋拦挡 (2023.12.19)</p>	<p>N6315 塔基区边坡临时苫盖 (2024.3.22)</p>
	
<p>N6345 塔基区临时铺垫 (2024.3.22)</p>	<p>N6349 塔基区边坡临时苫盖 (2024.3.22)</p>
	
<p>N6246 塔基区临时苫盖 (2024.6.26)</p>	<p>N6259 塔基区临时苫盖 (2024.6.26)</p>



图 3-24 重庆段直流线路临时措施照片

**(4) 接地极线路****送端接地极线路:**

塔基区: 填土袋拦挡 (拆除) 1052m<sup>3</sup>、密目网苫盖 67200m<sup>2</sup>、彩条旗围护 20160m、彩条布铺垫 50400m<sup>2</sup>;

牵张场地区: 彩条布铺垫 3200m<sup>2</sup>、彩条旗围护 2880m、密目网苫盖 4800m<sup>2</sup>;

跨越施工场地区: 彩条旗围护 300m;

施工道路区：彩条旗围护 266000m。

**受端接地极线路：**

塔基区：密目网苫盖 36100m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 12449m<sup>2</sup>、彩条旗围护 12614m、  
填土袋拦挡 948m<sup>3</sup>、填土袋拆除 948m<sup>3</sup>；

牵张场区：铺设钢板 1310m<sup>2</sup>、密目网苫盖 2378m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 690m<sup>2</sup>、彩  
条旗围护 1220m；

跨越施工场地区：彩条旗围护 1000m；

施工道路区：填土袋拦挡 1705m<sup>3</sup>、填土袋拆除 1705m<sup>3</sup>、临时排水沟 870m  
(100m<sup>3</sup>)、素土夯实 100m<sup>3</sup>。

**(5) 迁改线路**

**1) 甘肃段迁改线路：**

塔基区：密目网苫盖 3150m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 2235m<sup>2</sup>、彩条旗围护 862m。

牵张场地：密目网苫盖 123m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 721m<sup>2</sup>、彩条旗围护 824m。

施工道路区：彩条旗围护 1545m。

**2) 四川段迁改线路：**

塔基区：密目网苫盖 500m<sup>2</sup>、彩条布铺垫 400m<sup>2</sup>、彩条旗围护 190m、填土  
袋拦挡 30m<sup>3</sup>。

实际完成的水土保持临时措施工程量详见表 3.6-3。

表 3.6-3 完成水土保持临时措施工程量汇总表

防治区	工程量名称	单位	完成量	布置位置	实施时间	
送端换流站	站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	90000	临时堆土表面及裸露地表	2023.10~2024.12
		洒水降尘	m <sup>3</sup>	14000	施工区域	2023.10~2024.12
	进站道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2100	道路两侧裸露地表	2023.10~2023.11
	外接电源工程区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	23500	临时堆土表面	2024.05~2024.07
		彩条旗围护	m	60000	塔基施工边界	2024.05~2024.07
	供排水工程区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2400	临时堆土坡脚	2023.11~2024.01
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2400		2024.01~2024.02
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	45000	临时堆土表面	2023.11~2024.01
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	30000	临时堆土底部	2023.11~2024.01
	施工生产生活区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	600	临时堆土坡脚	2024.03~2024.07
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	600		2024.11
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	10000	临时堆土表面及裸露地表	2023.10~2024.09
		碎石覆盖	m <sup>3</sup>	400	北侧裸露区域	2024.07~2024.08
	送端接地极	汇流装置区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	100	临时堆土表面
电极电缆区		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2810	临时堆土坡脚	2024.08~2024.11
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2810		2024.10~2024.12
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	72900	临时堆土表面	2024.08~2024.11
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	48600	临时堆土底部	2024.08~2024.11
检修道路区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	800	道路两侧裸露地表	2024.10~2024.11
外接电源工程区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1054	临时堆土表面	2024.10~2024.11
		彩条旗围护	m	16400	塔基施工边界	2024.10~2024.11
施工生产生活区	碎石覆盖	m <sup>3</sup>	300	场内裸露区域	2024.07	
受端换流站	站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	13699	站区内裸露区域	2023.10~2025.5
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	897	站区填方边坡及临时堆土坡脚	2023.10~2025.5
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	897		2025.4~2025.5
		临时排水沟	m	286	站区内汇水区域	2023.10~2024.4
			m <sup>3</sup>	48		
	临时沉沙池	座	2	临时排水沟末端		
	进站道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	30856	施工区裸露边坡	2023.10~2025.5
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	247	填方边坡及临时堆土坡脚	2023.10~2024.10
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	247		2024.10
	外接电源工程区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	60	临时堆土底部	2024.7~2024.9
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	440	临时堆土表面	2024.7~2024.9
	供排水管线区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	10570	临时堆土底部	2023.10~2024.5
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	47480	临时堆土表面	2023.10~2024.

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称	单位	完成量	布设位置	实施时间	
施工生产生活区					5	
	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	625	临时堆土坡脚	2023.10~2024.5	
	填土袋拆除	m <sup>3</sup>	625		2024.5	
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2850	施工裸露区域	2024.2~2024.5	
	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	328	临时堆土坡脚	2024.2~2024.5	
	填土袋拆除	m <sup>3</sup>	328		2024.5	
	临时排水沟	m	120	施工生产生活区内 汇水区域	2024.2~2024.5	
		m <sup>3</sup>	20			
	临时沉沙池	座	1	临时排水沟末端		
	临时堆土区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	15600	临时堆土底部	2023.10~2025.3
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	31755	临时堆土表面	2023.10~2025.3
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1255	临时堆土坡脚	2023.10~2025.3
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1255		2025.3
		临时排水沟	m	445	临时堆土区内汇水 区域	2023.10~2025.3
			m <sup>3</sup>	68		
临时沉沙池	座	1	临时排水沟末端			
受端接地极	汇流装置区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	68	临时堆土坡脚	2024.7~2025.5
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	68		2025.5
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	200	临时堆土表面	2024.7~2025.5
	电极电缆区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	10340	临时堆土底部	2024.7~2025.5
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2453	临时堆土坡脚	2024.7~2025.5
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2453		2025.5
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	39890	临时堆土表面	2024.7~2025.5
	检修道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	40	临时堆土坡脚	2024.7~2025.5
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	40		2025.5
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	70	临时堆土表面	2024.7~2025.5
	外接电源工程区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	62	临时堆土底部	2024.7~2024.11
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	294	临时堆土表面	2024.7~2024.11
送端接地板线路	塔基区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1052	临时堆土坡脚	2024.01~2024.06
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1052		2024.01~2024.07
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	67200	临时堆土表面	2024.01~2024.06
		彩条旗围护	m	20160	塔基施工边界	2024.01~2024.06
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	50400	临时堆土底部	2024.01~2024.06
	牵张场地区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3200	裸露地表	2024.07~2024.11

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	完成量	布设位置	实施时间	
		彩条旗围护	m	2880	施工边界	2024.07~2024.11	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4800	裸露地表	2024.07~2024.11	
	跨越施工场地地区	彩条旗围护	m	300	施工边界	2024.07~2024.11	
	施工道路区	彩条旗围护	m	266000	道路两侧	2024.01~2024.08	
受端接地极线路	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	36100	临时堆土底部和施工场地内裸露区域	2023.11~2025.5	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	12449	临时堆土底部	2023.11~2025.5	
		彩条旗围护	m	12614	施工场地四周	2023.11~2025.5	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	948	临时堆土坡脚	2023.11~2024.10	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	948		2024.11	
	牵张场区	铺设钢板	m <sup>2</sup>	1310	牵张设备底部	2024.6~2025.5	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2378	施工场地内裸露区域	2024.6~2025.5	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	690	牵张设备底部	2024.6~2025.5	
		彩条旗围护	m	1220	施工场地四周	2024.6~2025.5	
	跨越施工场地地区	彩条旗围护	m	1000	施工场地四周	2024.6~2025.5	
	施工道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1705	临时堆土坡脚	2023.11~2025.5	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1705		2025.5	
		临时排水沟	m	870	施工道路区内汇水区域	2023.11~2025.5	
			m <sup>3</sup>	100			
		素土夯实	m <sup>3</sup>	100			
	直流线路	新疆段	塔基区	填土袋拦挡			m <sup>3</sup>
填土袋拆除				m <sup>3</sup>	4229	2024.01~2024.10	
密目网苫盖			m <sup>2</sup>	177136	临时堆土表面	2023.10~2024.09	
彩条旗围护			m	73821	塔基施工边界	2023.10~2024.09	
彩条布铺垫			m <sup>2</sup>	134578	临时堆土底部	2023.10~2024.09	
牵张场地区		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	11144	裸露地表	2024.07~2024.10	
		彩条旗围护	m	11715	施工边界	2024.07~2024.10	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2575	裸露地表	2024.07~2024.10	
跨越施工场地地区		彩条旗围护	m	3474	施工边界	2024.07~2024.10	
施工道路区		彩条旗围护	m	786641	道路两侧	2023.10~2024.09	
	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	100	临时堆土坡脚	2024.07		
	填土袋拆除	m <sup>3</sup>	100		2024.09		
	限界桩	个	2000	道路两侧	2024.07~2024.09		
甘肃	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	808811	临时堆土和施工场地内裸露区域	2023.12~2024.11	

## 3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	完成量	布设位置	实施时间
段	牵张场区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	695643	临时堆土底部	2023.12~2024.11
		彩条旗围护	m	245440	施工场地四周	2023.12~2024.11
		泥浆沉淀池	座	404	灌注桩基础塔基区	2023.12~2024.11
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	43773	临时堆土坡脚	2023.12~2024.9
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	43773		2023.12~2024.9
	牵张场区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	24258	临时堆土表面	2024.06~2024.08
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	50399	塔基施工边界	2024.06~2024.08
		彩条旗围护	m	46585	临时堆土底部	2024.06~2024.08
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	79623	牵张设备底部	2024.06~2024.08
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	39319	施工场地四周	2024.06~2024.08
	施工道路区	临时排水沟	m	9749	施工道路区内汇水区域	2023.12~2024.11
			m <sup>3</sup>	1318		2023.12~2024.11
		素土夯实	m <sup>3</sup>	2244		2023.12~2024.11
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2965	临时堆土坡脚	2023.12~2024.11
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2965		2023.12~2024.11
		彩条旗围护	m	1023325	施工道路两侧	2023.12~2024.11
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	73725	施工道路底部	2023.12~2024.11
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2389	施工道路外边坡	2023.12~2024.11
	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	41353	临时堆土底部和施工场地内裸露区域	2023.11~2025.5
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	27038	临时堆土底部	2023.11~2025.5
		彩条旗围护	m	13745	施工场地四周	2023.11~2025.5
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2233	临时堆土坡脚	2023.11~2024.10
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2233		2024.11
	牵张场区	彩条旗围护	m	441	施工场地四周	2024.6~2025.5
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	365	牵张设备底部	2024.6~2025.5
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	321	施工场地四周	2024.6~2025.5
	施工道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1640	临时堆土坡脚	2023.11~2025.5
填土袋拆除		m <sup>3</sup>	1640	2025.5		
临时排水沟		m	1725	施工道路区内汇水区域	2023.11~2025.5	
		m <sup>3</sup>	233			
素土夯实	m <sup>3</sup>	233				
四川段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	140026	临时堆土底部和施工场地内裸露区域	2023.11~2025.5
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	82355	临时堆土底部	2023.11~2025.5
		彩条旗围护	m	37974	施工场地四周	2023.11~2025.5

## 3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	完成量	布置位置	实施时间	
重庆段	牵张场地区	填土袋拦挡/拆除	m <sup>3</sup>	5800	临时堆土坡脚	2023.11~2024.11	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12300	施工场地内裸露区域	2024.6~2025.5	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	6583	牵张设备底部	2024.6~2025.5	
		彩条旗围护	m	7944	施工场地四周	2024.6~2025.5	
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	8920	牵张设备底部	2024.6~2025.5	
		跨越施工场地地区	彩条旗围护	m	10146	施工场地四周	2024.6~2025.5
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	9500	施工道路外边坡	2023.11~2025.5
		施工道路区	填土袋拦挡/拆除	m <sup>3</sup>	7151	临时堆土坡脚	2023.11~2025.5
			临时排水沟	m	7151	施工道路区内汇水区域	2023.11~2025.5
				m <sup>3</sup>	966		
	素土夯实		m <sup>3</sup>	966			
	塔基区	泥浆沉淀池	座	1	灌注桩基础塔基区		
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	46280	临时堆土底部和施工场地内裸露区域	2023.11~2025.5	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	19765	临时堆土底部	2023.11~2025.5	
		彩条旗围护	m	8931	施工场地四周	2023.11~2025.5	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1754	临时堆土坡脚	2023.11~2024.10	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1407		2024.11	
	牵张场区	铺设钢板	m <sup>2</sup>	2700	牵张设备底部	2024.6~2025.5	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3556	施工场地内裸露区域	2024.6~2025.5	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1824	牵张设备底部	2024.6~2025.5	
		彩条旗围护	m	2105	施工场地四周	2024.6~2025.5	
	跨越施工场地地区	彩条旗围护	m	1047	施工场地四周	2024.6~2025.5	
	施工道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2479	临时堆土坡脚	2023.11~2025.5	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2479		2023.11~2025.5	
临时排水沟		m	1340	施工道路区内汇水区域	2023.11~2025.5		
		m <sup>3</sup>	186				
素土夯实	m <sup>3</sup>	186					
迁改线路	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>			3150	临时堆土表面
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2235	临时堆土底部	2024.8~2024.9	
		彩条旗围护	m	862	施工场地四周	2024.8~2024.9	
	牵张场地区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	123	临时堆土表面	2024.8~2024.9	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	721	临时堆土底部	2024.8~2024.9	
		彩条旗围护	m	824	施工场地四周	2024.8~2024.9	

防治区		工程量名称	单位	完成量	布设位置	实施时间
四川段	施工道路区	彩条旗围护	m	1545	施工道路两侧	2024.8~2024.9
	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	500	临时堆土表面	2024.8~2024.9
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	400	临时堆土底部	2024.8~2024.9
		彩条旗围护	m	190	施工场地四周	2024.8~2024.9
		填土袋拦挡/拆除	m <sup>3</sup>	30	临时堆土坡脚	2024.8~2024.9

### 3.6.2 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 3.6-4~3.6-6；完成的水土保持措施工程量较水土保持方案确定工程量变化主要原因分析如下。

#### 3.6.2.1 工程措施

##### (1) 换流站工程

##### 1) 送端换流站

##### ①站区

水土保持方案阶段雨水排水系统包括雨水排水管道，长度为 14700m，实际完成排水管 12774m。实际完成较水土保持方案排水管减少 1926m，实际新增站外排水沟 1245m，主要原因是：施工图设计时调整优化了站区雨水排水系统布设，新增了站外排水沟系统，在满足站区排水需求的前提下减少了实际排水管道长度。

水土保持方案阶段六棱混凝土砖护坡 30411m<sup>2</sup>，实际完成 20700m<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 9711m<sup>2</sup>，主要原因是：施工图设计时调整了站址占地面积，实际边坡高度较方案设计阶段减小，因此情况边坡占地面积减少，相应的六棱混凝土砖护坡措施量减少。

水土保持方案阶段砾幕剥离为 19.60hm<sup>2</sup>，实际完成为 19.30hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.30hm<sup>2</sup>，主要原因是：换流站站区占地面积较水土保持方案减少了 0.53hm<sup>2</sup>，可剥离砾幕面积有所减少，剥离砾幕面积总体减少。

##### ②进站道路区

水土保持方案阶段土地平整为 0.42hm<sup>2</sup>，实际完成为 0.40hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.02hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计进站道路区临时占地面积

0.42hm<sup>2</sup>，实际占地面积为 0.41hm<sup>2</sup>，较水土保持方案减少了 0.01hm<sup>2</sup>，因此土地平整面积总体减少。

水土保持方案阶段六棱混凝土砖护坡 12870m<sup>2</sup>，实际完成为六棱混凝土砖护坡 4120m<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 8750m<sup>2</sup>，主要原因是：施工图设计时调整了进站道路走向及长度，实际边坡面积较方案设计阶段减少，相应的六棱混凝土砖护坡措施量减少。

### ③外接电源工程区

水土保持方案阶段土地平整为 15.42hm<sup>2</sup>，实际完成为 15.32hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.10hm<sup>2</sup>，主要原因是：方案设计外接电源区占地面积 15.70hm<sup>2</sup>，实际占地较水土保持方案减少了 0.09hm<sup>2</sup>，因此土地平整面积总体减少。

### ④供排水管线区

水土保持方案阶段站外排水管线为 100m，实际完成排水管 15m。实际完成较水土保持方案排水管减少 85m，主要原因是：施工图设计时调整优化了站外排水系统布设，在满足排水需求的前提下减少了实际排水管道长度。

### ⑤施工生产生活区

水土保持方案阶段土地平整为 6.00hm<sup>2</sup>，实际完成 14.67hm<sup>2</sup>；水土保持方案阶段砾幕回覆为 1.18 万 m<sup>3</sup>，实际完成 1.24 万 m<sup>3</sup>。土地平整实际完成较水土保持方案增加 8.67hm<sup>2</sup>；砾幕回覆实际完成较水土保持方案增加 0.06 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：方案设计施工生产生活区占地面积 6.00hm<sup>2</sup>，实际占地较水土保持方案增加了 13.32hm<sup>2</sup>，因此土地平整面积总体增加（土地平整区域仅东南侧施工生产生活区，另有西北侧 4.65hm<sup>2</sup>施工生产生活区已移交至其他工程），同时站区剥离砾幕厚度较水保方案增加，因此调入施工生产生活区回覆砾幕数量增加。

## 2) 受端换流站

### ①站区

水土保持方案阶段雨水排水系统包括排水管道，长度为 16030m，实际完成为排水管 13620m。实际完成较水土保持方案排水管减少 2410m，主要原因是：

施工图设计时调整优化了站区雨水排水系统布设，在满足站区排水需求的前提下减少了实际排水管道长度。

水土保持方案阶段站外排水计列围墙边沟 1500m (472.50m<sup>3</sup>)、边坡截排水沟 1200m (192m<sup>3</sup>)、截洪沟 2140m (2715.60m<sup>3</sup>)，实际完成围墙边沟 1340m (422.10m<sup>3</sup>)、边坡截排水沟 1150m (184m<sup>3</sup>)、截洪沟 2100m (2700m<sup>3</sup>)。实际完成较水土保持方案围墙边沟减少 160m (50.40m<sup>3</sup>)，边坡截水沟减少 50m (8m<sup>3</sup>)，截洪沟减少 40m (15.60m<sup>3</sup>)，主要原因是：施工图设计时调整了站址占地面积，根据边坡情况调整了站外截排水沟设计方案，在满足站区排水需求的前提下减少了实际排水长度。

水土保持方案阶段表土剥离为 18.09hm<sup>2</sup>，实际完成为 18.00hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.09hm<sup>2</sup>，主要原因是：换流站站区占地面积较水土保持方案减少了 0.43hm<sup>2</sup>，可剥离表土面积有所减少，剥离表土面积总体减少。

水土保持方案阶段表土回覆为 5.28 万 m<sup>3</sup>，实际完成表土回覆 5.03 万 m<sup>3</sup>。实际完成表土回覆较水土保持方案减少 0.25 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：换流站占地面积减少，同时根据实际占地土质和实际使用情况，局部剥离增加，表土剥离及回覆量总体减少。

水土保持方案阶段土地整治面积为 4.00hm<sup>2</sup>，实际完成 4.68hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 0.68hm<sup>2</sup>，主要原因是：换流站站址根据设计文件可绿化面积增加，土地整治量增加。

#### ③进站道路区

水土保持方案阶段计列进站道路截排水沟 2000m (400m<sup>3</sup>)，实际完成 2124m (180m<sup>3</sup>)。实际完成较方案计列增加了 124m。主要原因是：施工图根据边坡情况调整了进站道路截排水沟设计方案，增加了实际排水长度。

水土保持方案阶段表土剥离为 3.40hm<sup>2</sup>，实际完成为 3.05hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.35hm<sup>2</sup>，主要原因是：扣除原有道路占地面积后，进站道路区面积可剥离面积实际发生为 3.05hm<sup>2</sup>，较水土保持方案确定的 3.40hm<sup>2</sup>减少了 0.35hm<sup>2</sup>，可剥离表土面积有所减少。

水土保持方案阶段表土回覆为 0.97 万 m<sup>3</sup>，实际完成表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>。实际完成表土回覆较水土保持方案减少 0.31 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：进站道路占地面积减少，表土剥离及回覆量总体减少。

### ③外接电源工程区

水土保持方案阶段表土剥离为 0.01hm<sup>2</sup>，剥离量为 0.003 万 m<sup>3</sup>，实际完成为 0.01hm<sup>2</sup>，剥离量 0.003 万 m<sup>3</sup>，无变化。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为 0.92hm<sup>2</sup>，实际完成 0.70hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.22hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工时，外接电源工程区占地面积减少了 0.36hm<sup>2</sup>，其中占用林地、草地面积减少 0.22hm<sup>2</sup>，相应植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为 0.66hm<sup>2</sup>，实际完成 0.49hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.17hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工时，外接电源区占用耕地面积减少了 0.17hm<sup>2</sup>，相应耕地恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 1328 个，实际未实施，主要原因是：实际施工时，外接电源工程区实际占地为草地为主，灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

### ④还建工程区

水土保持方案阶段表土剥离为 0.24hm<sup>2</sup>，实际完成为 0.25hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 0.01hm<sup>2</sup>，主要原因是：还建工程区实际发生长度为 1100.23m，较水土保持方案确定的 900m 增加了 200.23m，可剥离表土面积有所增加。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为 0.16hm<sup>2</sup>，实际完成 0.29hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 0.13hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工时，还建工程区实际占地面积增加 0.49hm<sup>2</sup>，其中占用林地、草地面积增加 0.13hm<sup>2</sup>，相应植被恢复的面积增加。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为 0.08hm<sup>2</sup>，实际未实施，主要原因是：实际施工时，还建工程区占用耕地部分进行了硬化处理，相应未实施耕地恢复。

水土保持方案阶段穴状整地为 256 个，实际未实施，主要原因是：还建工程区主要为硬化路面，边坡植草绿化，没有栽植灌木，没有实施穴状整地。

水土保持方案阶段排水沟 0m，实际完成 260m，主要原因是：施工图设计阶段根据实际排水需要增加排水沟措施。

#### ⑤施工生产生活区

水土保持方案阶段表土剥离为 3.00hm<sup>2</sup>，实际完成为 3.06hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 0.06hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工生产生活区面积实际较水土保持方案确定的 3.00hm<sup>2</sup>增加了 0.06hm<sup>2</sup>，可剥离表土面积有所增加。

水土保持方案阶段表土回覆为 0.84 万 m<sup>3</sup>，实际完成表土回覆 0.55 万 m<sup>3</sup>。实际完成表土回覆较水土保持方案减少 0.29 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：施工生产生活区不占用耕地，导致表土剥离厚度减少较大，表土剥离及回覆量减少。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为 1.80hm<sup>2</sup>，实际完成 4.43hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 2.63hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工时，施工生产生活区扰动区域占用林地的面积增加 2.63hm<sup>2</sup>。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为 1.20hm<sup>2</sup>，实际未实施，主要原因是：实际施工时，施工生产生活区扰动区域占地类型为林地，未占用耕地。

水土保持方案阶段穴状整地为 2880 个，实际未实施，主要原因是：实际施工时，施工生产生活区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

#### ⑥供排水管线区

水土保持方案阶段表土剥离为 3.32hm<sup>2</sup>，实际完成为 2.82hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.50hm<sup>2</sup>，主要原因是：取消废水排水管及污水排水管，可剥离表土面积有所减少。

水土保持方案阶段表土回覆为 0.94 万 m<sup>3</sup>，实际完成表土回覆 0.63 万 m<sup>3</sup>。实际完成表土回覆较水土保持方案减少 0.31 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：实际施工时，取消废水排水管及污水排水管，可剥离表土面积有所减少，相应表土回覆面积减少。

水土保持方案阶段八字式出水口为 2 座，实际完成 2 座，无变化。

水土保持方案阶段站外雨水排水管为 200m，实际完成 76m，实际完成较水土保持方案减少 124m。主要原因是：实际排水口位置发生变化，排水管长度变化。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为  $6.51\text{hm}^2$ ，实际完成  $3.55\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2.96\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际取消废水排水管及污水排水管，供排水管线区占地面积减少  $5.09\text{hm}^2$ ，供排水管线区占用林地、草地面积减少  $2.96\text{hm}^2$ ，相应植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为  $4.71\text{hm}^2$ ，实际完成  $2.48\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2.23\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际取消废水排水管及污水排水管，供排水管线区占用耕地地面积减少  $2.23\text{hm}^2$ ，相应耕地恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 9504 个，实际未实施，主要原因是：实际施工时，供排水管线区实际占地为草地为主，灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

#### ⑦临时堆土场区

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为  $2.40\text{hm}^2$ ，实际完成  $1.60\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.80\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，临时堆土场区占地面积减少  $1.16\text{hm}^2$ ，其中占用林地、草地面积减少  $0.80\text{hm}^2$ ，相应植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为  $1.60\text{hm}^2$ ，实际完成  $1.24\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.36\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，临时堆土场区占用耕地面积减少  $0.36\text{hm}^2$ ，相应耕地恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 3840 个，实际未实施，主要原因是：实际施工时，临时堆土区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

## (2) 接地极极址

### 1) 送端接地极极址

#### ① 汇流装置区

水土保持方案阶段土地平整为  $0.02\text{hm}^2$ ，实际完成为  $0.01\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.01\text{hm}^2$ ，主要原因是：汇流装置区实际临时占地面积较水土保持方案减少了  $0.01\text{hm}^2$ ，因此土地平整面积减少。

水土保持方案阶段砾石压盖为  $0.02\text{hm}^2$ ，实际完成为  $0.03\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.01\text{hm}^2$ ，主要原因是：后续设计阶段汇流装置区布置调整，增加了砾石压盖面积。

#### ② 电极电缆区

水土保持方案阶段土地平整为  $35.25\text{hm}^2$ ，实际完成为  $28.50\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $6.75\text{hm}^2$ ，主要原因是：电极电缆区实际占地面积较水保方案设计减少，因此土地平整面积减少。

水土保持方案阶段砾幕剥离为  $2.64\text{hm}^2$ ，砾幕回覆  $0.16$  万  $\text{m}^3$ ，实际完成砾幕剥离为  $2.13\text{hm}^2$ ，砾幕回覆  $0.13$  万  $\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案分别减少  $0.51\text{hm}^2$ 、 $0.03$  万  $\text{m}^3$ ，主要原因是：电极电缆区实际占地面积较水土保持方案减少  $6.74\text{hm}^2$ ，因此砾幕剥离及回覆工程量减少。

#### ③ 检修道路区

水土保持方案阶段土地平整为  $0.40\text{hm}^2$ ，实际完成为  $0.70\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.30\text{hm}^2$ ，主要原因是：检修道路区实际占地面积较水保方案设计增加，因此土地平整面积增加。

#### ④ 外接电源工程区

水土保持方案阶段土地平整为  $7.29\text{hm}^2$ ，实际完成为  $2.99\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $4.30\text{hm}^2$ ，主要原因是：外接电源工程区实际占地面积较水保方案设计减少，因此土地平整面积减少。

水土保持方案阶段砾幕剥离为  $0.07\text{hm}^2$ ，砾幕回覆  $0.004$  万  $\text{m}^3$ ，实际完成砾幕剥离为  $0.03\text{hm}^2$ ，砾幕回覆  $0.002$  万  $\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案分别减少  $0.04\text{hm}^2$ 、 $0.002$  万  $\text{m}^3$ ，主要原因是：外接电源工程区实际占地面积较水土保持方案减少，因此砾幕剥离及回覆工程量减少。

### ⑤施工生产生活区

水土保持方案阶段未涉及土地平整，实际完成土地平整为 1.15hm<sup>2</sup>，主要原因是：原水土保持方案中未计列施工生产生活区，后续设计阶段新增 1 处施工生产生活区，因此新增土地平整措施。

### 2) 受端接地极极址

#### 受端接地极极址：

#### ①汇流装置区

水土保持方案阶段表土剥离为 0.11hm<sup>2</sup>，实际完成 0.10hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.01hm<sup>2</sup>，主要原因是：汇流装置区实际临时占地面积较水土保持方案减少了 0.01hm<sup>2</sup>，因此表土剥离面积减少。

#### ②电极电缆区

水土保持方案阶段表土剥离为 5.61hm<sup>2</sup>，实际完成为 5.64hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 0.03hm<sup>2</sup>，主要原因是：电极电缆区可剥离的表土厚度增加，相应的表土剥离面积增加。

水土保持方案阶段表土回覆为 1.65 万 m<sup>3</sup>，实际完成表土回覆 1.70 万 m<sup>3</sup>。实际完成表土回覆较水土保持方案增加 0.05 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：电极电缆区可剥离的表土厚度增加，相应的表土回覆面积增加。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为 3.70hm<sup>2</sup>，实际完成 2.38hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 1.32hm<sup>2</sup>，主要原因是：电极电缆区实际临时占地面积减少 9.87hm<sup>2</sup>，其中占用林地、草地面积减少 1.32hm<sup>2</sup>，相应的土地整治面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为 19.76hm<sup>2</sup>，实际完成 11.69hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 8.07hm<sup>2</sup>，主要原因是：电极电缆区实际临时占耕地面积减少 8.07hm<sup>2</sup>，相应的耕地恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 5920 个，实际未实施，主要原因是：电极电缆区主要占地为耕地草地。灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

### ③检修道路区

水土保持方案阶段表土剥离为  $0.09\text{hm}^2$ ，实际完成为  $0.08\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.01\text{hm}^2$ ，主要原因是：检修道路区实际占地面积较水保方案设计减少，相应表土剥离面积减少。

### ④外接电源工程区

水土保持方案阶段表土剥离为  $0.02\text{hm}^2$ ，实际完成为  $0.05\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.03\text{hm}^2$ ，主要原因是：外接电源工程区实际占地面积较水保方案设计增加，相应表土剥离面积增加。

水土保持方案阶段表土回覆为  $0.004$  万  $\text{m}^3$ ，实际完成表土回覆  $0.01$  万  $\text{m}^3$ 。实际完成表土回覆较水土保持方案增加  $0.006$  万  $\text{m}^3$ ，主要原因是：外接电源工程区实际占地面积较水保方案设计增加，相应表土回覆面积增加。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为  $0.30\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.10\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.20\text{hm}^2$ ，主要原因是：外接电源区实际硬化面积较方案增加，相应可植被恢复的面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为  $0.28\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.22\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.06\text{hm}^2$ ，主要原因是：外接电源工程区实际硬化面积较方案增加，相应可植被恢复的面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 458 个，实际未实施，主要原因是：外接电源主要占用耕地和林地，占用林地部分实际施工时对原本植被破坏较小，外接电源区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

## (3) 接地极线路

### 1) 送端接地极线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段土地平整为  $12.84\text{hm}^2$ ，实际完成  $12.37\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.47\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工过程中，塔基区占地面积减少，因此土地平整减少。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段土地平整为  $2.10\text{hm}^2$ ，实际完成  $2.22\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.12\text{hm}^2$ ，主要原因是：牵张场区占地面积增加。

### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段土地平整为  $0.32\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.20\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.12\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工场地区占地面积减少。

### ④施工道路区

水土保持方案阶段土地平整为  $23.10\text{hm}^2$ ，实际完成  $46.18\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $23.08\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工道路区占地面积增加。

## 2) 受端接地极线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段护坡为  $232.56\text{m}^3$ ，实际未实施护坡。实际完成较水土保持方案减少  $232.56\text{m}^3$ ，主要原因是：施工图设计时，根据地形和地质条件的调整，取消了设置护坡。

水土保持方案阶段排水沟（含消能措施）为  $240\text{m}$ （ $157.28\text{m}^3$ ），实际实施  $75\text{m}$ （ $49.15\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $165\text{m}$ （ $108.13\text{m}^3$ ），主要原因是：施工图设计时，根据不同地形和地质条件，优化塔基位置，在各塔位排水均满足自然散排条件下，相应减少排水沟工程量。

水土保持方案阶段表土剥离为  $1.54\text{hm}^2$ ，实际完成为  $1.52\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.02\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工图设计时，接地极线路塔基减少 11 基，相应塔基区永久占地减少，可剥离表土量减少。

水土保持方案阶段表土剥离及回覆为  $0.33$  万  $\text{m}^3$ ，实际完成为  $0.32$  万  $\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.01$  万  $\text{m}^3$ ，主要原因是：施工图设计时，接地极线路塔基减少 11 基，相应塔基区剥离表土量减少，表土回覆量减少。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为  $5.0\text{hm}^2$ ，实际完成  $3.58\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1.42\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工图阶段时，受端接地极线路的塔基数量减少 11 基，同时根据现场施工场地布设的需求，实际利用的塔基区施工扰动面积减少，相应的植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为  $1.07\text{hm}^2$ ，实际完成  $2.28\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $1.21\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工图阶段时，受端接地极线路的塔基数量减少 11 基，相应的耕地恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 4064 个，实际完成 3305 个，实际完成较水土保持方案减少 759 个，主要原因是：实际施工时，塔基区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段表土剥离为  $0.08\text{hm}^2$ ，实际完成为  $0.06\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.02\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，根据山丘区地形和地质条件，设置牵张场地临时扰动区域面积较方案阶段的面积减少，可表土剥离面积略微减少。

水土保持方案阶段表土剥离及回覆为  $0.02$  万  $\text{m}^3$ ，实际完成为  $0.02$  万  $\text{m}^3$ 。实际完成与水土保持方案一致。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为  $0.74\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.56\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.18\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，根据山丘区地形和地质条件，设置牵张场地临时扰动区域面积较方案阶段的面积减少，相应的植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 832 个，实际完成 306 个，实际完成较水土保持方案减少 526 个，主要原因是：根据山丘区地形和地质条件，设置牵张场地临时扰动区域面积较方案阶段的面积减少，相应的穴状整地面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.20\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.04\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，根据山丘区地形和地质条件，设置牵张场地临时扰动区域面积较方案阶段的面积减少，相应的耕地恢复面积减少。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段植被恢复为  $0.59\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.44\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.15\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，跨越施工场地区较方案阶段减少 8 处，临时扰动区域占地面积减少，相应需植被恢复的面积随之减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $0.21\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.15\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.06\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，跨越施工场地区较方案阶段减少 8 处，临时扰动区域占地面积减少，相应需复耕的面积随之减少。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段表土剥离为  $1.29\text{hm}^2$ ，实际完成为  $1.11\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.18\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，利用施工道路长度较方案阶段减少  $23.7\text{km}$ ，施工道路区扰动区域面积减少，相应需剥离表土面积减少。

水土保持方案阶段表土剥离及回覆为  $0.30$  万  $\text{m}^3$ ，实际完成为  $0.24$  万  $\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.06$  万  $\text{m}^3$ ，主要原因是：实际施工时，利用施工道路长度较方案阶段减少  $23.7\text{km}$ ，施工道路区扰动区域面积减少，相应表土剥离及回覆量减少。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复为  $15.22\text{hm}^2$ ，实际完成为  $16.47\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $1.25\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工时，施工道路区扰动区域占用林地的面积增加，相应植被恢复的面积随之增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 17621 个，实际完成 3562 个，实际完成较水土保持方案减少 14059 个，主要原因是：实际施工时，部分施工道路区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $5.19\text{hm}^2$ ，实际完成为  $2.21\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2.98\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工道路区扰动区域占用耕地的面积减少，相应耕地恢复的面积随之减少。

### (4) 直流线路

#### 1) 新疆段直流线路

##### ①塔基区

水土保持方案阶段浆砌石护坡为  $104\text{m}^3$ ，实际完成  $105\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案增加  $1\text{m}^3$ ，主要原因是：施工图设计时，根据不同地形和地质条件，加强了塔基边坡防护措施，因此浆砌石护坡工程量增加。

水土保持方案阶段浆砌石排水沟设计  $208\text{m}$ ，实际完成  $130\text{m}$ 。实际完成较水土保持方案减少  $78\text{m}$ ，主要原因是：施工图设计时，根据不同地形（坡度、

坡长等)和地质条件,优化塔基位置,使各塔位排水均满足自然散排条件,排水沟相应减少。

水土保持方案阶段砾幕剥离及回覆为  $2.06\text{hm}^2$  ( $2060\text{m}^3$ ),实际完成  $2.20\text{hm}^2$  ( $2200\text{m}^3$ )。实际完成较水土保持方案增加  $0.14\text{hm}^2$  ( $140\text{m}^3$ ),主要原因是:施工过程中,施工单位根据施工现场实际砾幕资源开展剥离保护工作,因此工程量增加。

水土保持方案阶段土地平整为  $79.14\text{hm}^2$ ,实际完成  $87.35\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $8.21\text{hm}^2$ ,主要原因是:施工过程中,施工单位对塔基区占地范围均进行了土地平整,同时占地面积增加,因此土地平整增加。

### ②牵张场区

水土保持方案阶段土地平整为  $20.64\text{hm}^2$ ,实际完成  $16.63\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $4.01\text{hm}^2$ ,主要原因是:牵张场区占地面积减少。

### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段土地平整为  $1.96\text{m}^2$ ,实际完成  $1.27\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.69\text{hm}^2$ ,主要原因是:跨越施工场地区占地面积减少。

### ④施工道路区

水土保持方案阶段土地平整为  $136.78\text{hm}^2$ ,实际完成  $130.57\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $6.21\text{hm}^2$ ,主要原因是:施工道路区占地面积减少。

## 2) 甘肃段直流线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段石方格沙障为  $42578\text{m}^2$ ,实际完成  $44940\text{m}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $2362\text{m}^2$ ,主要原因是:施工过程中根据现场实际地形地貌及防风固沙需求,局部增加了石方格沙障的布设面积,以满足更高的防护标准。

水土保持方案阶段草方格沙障为  $1360\text{m}^2$ ,实际完成  $49856.90\text{m}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $48496.90\text{m}^2$ ,主要原因是:施工过程中根据实际地形地貌及施工便捷性,增加了草方格沙障的布设,该措施在当地条件下具有良好的防风固沙效能,能够满足北方风沙区一级水土流失防治标准要求。

水土保持方案阶段砾石压盖为  $19536\text{m}^2$ ,实际完成  $14137\text{m}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $5399\text{m}^2$ ,主要原因是:部分原规划砾石压盖的区域,经设计

优化调整，采取了其他更适应现场条件的草方格沙障等防护措施，从而导致砾石压盖的实际完成面积相应减少。

水土保持方案阶段浆砌石护坡为 1715m<sup>3</sup>，实际完成 1230.20m<sup>3</sup>。实际完成较水土保持方案减少 484.80m<sup>3</sup>，主要原因是：施工过程中根据塔基开挖后的实际地质及边坡稳定情况进行了动态优化，部分边坡稳定性较好，经评估减少了工程防护量。

水土保持方案阶段浆砌石挡渣墙为 120m<sup>3</sup>，实际完成 1412m<sup>3</sup>。实际完成较水土保持方案增加 1292m<sup>3</sup>，主要原因是：塔基位于复杂地形区，实际施工中为确保渣体稳定及安全，根据现场实际地形情况，加大了挡渣墙的工程量。

水土保持方案阶段浆砌石排水沟为 348m（1115m<sup>3</sup>），实际完成 375m（1151.17m<sup>3</sup>）。实际完成较水土保持方案增加 27m（36.17m<sup>3</sup>），主要原因是：根据现场排水实际需求，优化增加了排水沟长度以确保排水畅通。

水土保持方案阶段砾幕剥离（回覆）为 2.85hm<sup>2</sup>（0.2850 万 m<sup>3</sup>），实际完成 2.49hm<sup>2</sup>（0.2502 万 m<sup>3</sup>）。实际完成较水土保持方案减少 0.36hm<sup>2</sup>（0.0348 万 m<sup>3</sup>），主要原因是：在工程施工过程中，根据现场实际地形地貌和地表勘察结果，部分塔基区域经核实并不存在需进行砾幕剥离的地表条件，为避免不必要的施工扰动未实施。

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为 43.11hm<sup>2</sup>（11.82 万 m<sup>3</sup>），实际完成 41.79hm<sup>2</sup>（11.65 万 m<sup>3</sup>）。实际完成较水土保持方案减少 1.32hm<sup>2</sup>（0.17 万 m<sup>3</sup>），主要原因是：部分戈壁区域经核实土层较薄或不具备表土剥离条件，实际执行中依据现场条件进行了据实调整。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复为 143.18hm<sup>2</sup>，实际完成 156.91hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 13.73hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工扰动及需恢复的林草地面积较方案设计有所增加，导致最终植被恢复面积相应增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 109216 个，实际完成 85432 个。实际完成较水土保持方案减少 23784 个，主要原因是：施工中根据各区域土壤质地及立地条件，对整地密度进行了科学优化；部分区域采用播撒草籽等方式进行生态修复，无需大规模穴状整地。

水土保持方案阶段耕地恢复为 50.31hm<sup>2</sup>，实际完成 69.22hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 18.91hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际占用的耕地面积较方案预估有所增加，因此耕地恢复面积相应增加。

水土保持方案阶段土地平整为 156.05hm<sup>2</sup>，实际完成 114.43hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 41.62hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中严格控制施工红线，尽可能利用原地形地貌，减少了对原地表的扰动和破坏，从而减少了后期需进行全面土地平整的面积。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段表土剥离为 1.50hm<sup>2</sup>（0.43 万 m<sup>3</sup>），实际完成 1.14hm<sup>2</sup>（0.30 万 m<sup>3</sup>）。实际完成较水土保持方案减少 0.36hm<sup>2</sup>（0.13 万 m<sup>3</sup>），主要原因是：该区域根据现场实际施工需求和场地条件进行了优化，实际占地面积有所缩减，表土剥离（回覆）的实施范围随之相应减少。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复为 32.49hm<sup>2</sup>，实际完成 21.33hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 11.16hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中优化了场地布局，实际征占地面积小于设计方案，有效减少了对植被的破坏，恢复面积随之减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 47687 个，实际完成 9154 个。实际完成较水土保持方案减少 38533 个，主要原因是：随植被恢复面积减少而相应减少；同时在实际实施中，根据当地降水及土壤条件，优化了整地方式，减少了过度人为扰动。

水土保持方案阶段耕地恢复为 19.18hm<sup>2</sup>，实际完成 12.45hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 6.73hm<sup>2</sup>，主要原因是：施工中严格控制用地范围，并对场区选址进行微调优化，实际占用耕地面积较原方案减少。

水土保持方案阶段土地平整为 28.32hm<sup>2</sup>，实际完成 20.62hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 7.70hm<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工扰动范围小于设计预测值，部分区域保持了原貌，无需进行大面积平整。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复为  $7.31\text{hm}^2$ ，实际完成  $6.16\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1.15\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工中优化了作业面布局，减少了对周边林草地的临时占用。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $12.51\text{hm}^2$ ，实际完成  $9.74\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2.77\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工中通过合理规划，利用了部分现有空地或非耕地作为作业场地，减少了对耕地的实际占用。

水土保持方案阶段土地平整为  $6.92\text{hm}^2$ ，实际完成  $4.74\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2.18\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工场地实际占地面积减少，且完工清理后部分区域利用原地形恢复，减少了机械平整工程量。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $21.03\text{hm}^2$ （ $5.54$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成  $18.17\text{hm}^2$ （ $5.23$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $2.86\text{hm}^2$ （ $0.31$  万  $\text{m}^3$ ），主要原因是：施工道路区实际占地面积及具备剥离条件的区域较设计方案减少。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复为  $160.12\text{hm}^2$ ，实际完成  $168.68\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $8.56\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际修建的施工道路及扰动范围内的林草植被恢复面积超过原方案估算。

水土保持方案阶段穴状整地为  $123946$  个，实际完成  $81973$  个。实际完成较水土保持方案减少  $41973$  个，主要原因是：在道路植被恢复过程中，根据路侧实际地形和土壤条件，采取了更适宜的播撒草籽等混交模式，优化减少了穴状整地数量。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $86.54\text{hm}^2$ ，实际完成  $57.33\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $29.21\text{hm}^2$ ，主要原因是：施工道路选线过程中，充分利用了现有的乡村道路、机耕路及荒地，大幅减少了对新增耕地的占用和破坏，因此最终需恢复的耕地面积远小于方案预测。

水土保持方案阶段土地平整为  $232.69\text{hm}^2$ ，实际完成  $132.61\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $100.08\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工中减少了高填深挖，道路利用旧路比例提高，减少了大规模机械平整的需求。

### 3) 陕西段直流线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段排水沟为 275m (379m<sup>3</sup>)，实际完成 40m (18.8m<sup>3</sup>)。实际完成较水土保持方案减少 235m (360.2m<sup>3</sup>)，主要原因是：在施工图阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，调整了修筑排水沟塔基数量。

水土保持方案阶段浆砌石护坡为 176m<sup>3</sup>，实际完成 98.64m<sup>3</sup>，实际完成较水土保持方案减少 77.36m<sup>3</sup>。主要原因是：在施工图阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，减少了修筑护坡的塔基数量。

水土保持方案阶段表土剥离面积为 6.60hm<sup>2</sup>，实际完成为 6.40hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 0.20hm<sup>2</sup>，主要原因是：在实际建设阶段，塔基数量减少 4 基，永久占地面积有所减少，可剥离表土面积减少。

水土保持方案阶段表土回覆量为 0.47 万 m<sup>3</sup>，实际完成为 0.69 万 m<sup>3</sup>。实际完成较水土保持方案增加 0.22 万 m<sup>3</sup>，主要原因是：根据实际占地类型和地表土壤条件，现场实际可剥离厚度有所增加，回覆表土量增加。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为 17.21hm<sup>2</sup>，实际完成 19.89hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案增加 2.68hm<sup>2</sup>，主要原因是：塔基区实际占地面积增加，同时实际占地类型中林草地面积增加 2.68hm<sup>2</sup>，相应的所需土地整治面积增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 18864 个，实际完成 10852 个，实际完成较水土保持方案减少 8012 个，主要原因是：实际施工时，塔基区部分区域由栽植灌木调整为撒播种草，减少了栽植灌木数量，可满足恢复植被的水土保持要求。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为 0.02hm<sup>2</sup> (0.004 万 m<sup>3</sup>)，实际未实施。主要原因是：牵张场地主要是材料堆放和占压为主，施工时选用地形较平坦场地，不涉及土石方挖填，并采用了彩条布铺垫等措施，未进行表土剥离和回覆。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为 4.56hm<sup>2</sup>，实际完成 3.40hm<sup>2</sup>。实际完成较水土保持方案减少 1.16m<sup>2</sup>，主要原因是：牵张场地数量由 18 个减少至 13 个，减少 5 个，实际占地面积减少，植被恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 7296 个，实际完成 3456 个。实际完成较水土保持方案减少 3840 个，主要原因是：牵张场地实际占地面积减少，栽植灌木量相应减少。

### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $1.00\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.77\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.23\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工场地数量由 25 个减少至 17 个，减少 8 个，实际占地面积减少，相应的植被恢复面积减少。

### ④施工道路区

水土保持方案阶段表土剥离(回覆)为  $5.56\text{m}^2(1.11 \text{万 m}^3)$ ，实际完成  $4.96\text{hm}^2(0.58 \text{万 m}^3)$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.60\text{hm}^2(0.53 \text{万 m}^3)$ ，主要原因是：施工道路面积较方案减少  $14.40\text{hm}^2$ ，同时施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，可剥离表土面积减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $37.06\text{hm}^2$ ，实际完成  $22.66\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $14.40\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，新修施工道路长度由方案设计  $203.40\text{km}$  减少至  $85.19\text{km}$ ，减少  $118.21\text{km}$ ，且部分地段采取索道施工，植被恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 61667 个，实际完成 11148 个。实际完成较水土保持方案减少 50519 个，主要原因是：实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，新修施工道路长度减少，栽植灌木数量相应减少。

## 4) 四川段直流线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段浆砌石护坡为  $1790\text{m}^3$ ，实际完成  $290.99\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1499.01\text{m}^3$ ，主要原因是：在施工图阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，调整了修筑排水沟塔基数量。

水土保持方案阶段浆砌石挡渣墙为  $221\text{m}^3$ ，实际完成  $254.49\text{m}^3$ 。实际完成较水土保持方案增加  $33.49\text{m}^3$ ；主要原因是：在施工图阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，增加了修筑护坡的塔基数量。

水土保持方案阶段排水沟(含消能措施)为  $3343\text{m}(1032\text{m}^3)$ ，实际完成  $564.13\text{m}(304.96\text{m}^3)$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2778.87\text{m}(727.04\text{m}^3)$ ，

主要原因是：在施工图阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，减少了修筑护坡的塔基数量。

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $13.64\text{hm}^2$ （ $3.27$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成  $13.29\text{hm}^2$ （ $3.19$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $0.35\text{hm}^2$ （ $0.08$  万  $\text{m}^3$ ）；在实际建设阶段，塔基数量减少 30 基，永久占地面积有所减少，可剥离表土面积减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $48.42\text{hm}^2$ ，实际完成  $52.43\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $4.01\text{hm}^2$ ，主要原因是：塔基区实际占地面积增加，塔基区实际占地类型中林草地面积均增加，相应的所需植被恢复面积增加。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $17.34\text{hm}^2$ ，实际完成  $19.35\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $2.01\text{hm}^2$ ，主要原因是：塔基区实际占地面积增加，塔基区实际占用耕地面积增加，相应的耕地恢复面积增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 29941 个，实际完成 20731 个。实际完成较水土保持方案减少 9210 个，主要原因是：实际塔基及施工区减少 30 处，占用林草地面积相应减少，且部分区域由栽植灌木调整为撒播种草，相应栽植灌木数量减少。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $1.23\text{hm}^2$ （ $0.29$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成  $1.17\text{hm}^2$ （ $0.28$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $0.06\text{hm}^2$ （ $0.01$  万  $\text{m}^3$ ），主要原因是牵张场数量由 64 处减少至 58 处，减少 6 处，实际占地面积减少，导致表土剥离面积、剥离和回覆量相应减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $10.56\text{hm}^2$ ，实际完成为  $10.25\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.31\text{hm}^2$ ，主要原因是：牵张场地数量减少 6 处，实际占林草地面积，植被恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $6.96\text{hm}^2$ ，实际完成  $5.67\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1.29\text{hm}^2$ ，主要原因是：牵张场地数量减少 6 处，实际占耕地面积草地减少，耕地恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 11888 个，实际完成 8401 个。实际完成较水土保持方案减少 3488 个，主要原因是：牵张场地数量减少 6 处，实际占林草地面积减少，相应栽植灌木数量减少。

#### ③跨越施工场地地区

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $5.42\text{hm}^2$ ，实际完成  $4.88\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.54\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工场地数量由 324 个减少至 79 个，减少 245 个，实际占地面积减少，相应的植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $7.54\text{hm}^2$ ，实际完成  $6.01\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1.53\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工场地数量由 324 个减少至 79 个，减少 245 个，实际占耕地面积减少，相应耕地恢复的面积减少。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $6.26\text{hm}^2$ （ $1.50$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成  $6.08\text{hm}^2$ （ $1.46$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $0.18\text{hm}^2$ （ $0.04$  万  $\text{m}^3$ ），主要原因是：山丘区施工道路长度较方案减少  $223.27\text{km}$ ，同时施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，可剥离表土面积减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $60.73\text{hm}^2$ ，实际完成  $47.86\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $12.87\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工道路使用长度大幅减少，相应植被恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $39.88\text{hm}^2$ ，实际完成  $31.91\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $7.97\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工道路使用长度大幅减少，相应耕地恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 69034 个，实际完成 24837 个。实际完成较水土保持方案减少 44197 个，主要原因是：施工道路长度较方案减少  $223.27\text{km}$ ，施工道路区占林草地面积，相应栽植灌木量减少。

### 5) 重庆段直流线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段排水沟为  $437.60\text{m}$ （ $275.20\text{m}^3$ ），实际完成  $120\text{m}$ （ $75.47\text{m}^3$ ）。实际完成较方案减少  $317.60\text{m}$ （ $199.73\text{m}^3$ ），主要原因是：在施

工图设计阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，调整了修筑排水沟塔基数量。

水土保持方案阶段护坡为  $399.36\text{m}^3$ ，实际完成为  $29.40\text{m}^3$ 。实际完成较方案减少  $369.96\text{m}^3$ ，主要原因是：在施工图设计阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，减少了修筑护坡的塔基数量。

水土保持方案阶段挡渣墙为  $199.68\text{m}^3$ ，实际完成为  $275.74\text{m}^3$ 。实际完成较方案增加  $76.06\text{m}^3$ ，主要原因是：在施工图设计阶段，塔基区结合实际地形地貌等因素，优化塔基位置，增加了修筑挡渣墙的塔基数量。

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $3.06\text{hm}^2$ （ $0.69$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成为  $2.91\text{hm}^2$ （ $0.67$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $0.15\text{hm}^2$ （ $0.02$  万  $\text{m}^3$ ），主要原因是：在实际建设阶段，塔基区永久占地面积有所减少，可剥离表土面积减少；根据实际占地类型和地表土壤条件，现场实际可剥离厚度有所减少，回覆表土量减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $12.81\text{hm}^2$ ，实际完成  $10.48\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $2.33\text{hm}^2$ ，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林草地面积减少，相应植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $2.54\text{hm}^2$ ，实际完成  $4.20\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $1.66\text{hm}^2$ ，主要原因是：塔基区实际占地类型中耕地的面积增加，相应耕地恢复的面积增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 9273 个，实际完成 6903 个。实际完成较水土保持方案减少 2371 个，主要原因是：施工时塔基区占用林地面积减少，相应恢复植被面积减少。

### ②牵张场区

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $0.26\text{hm}^2$ （ $0.07$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成为  $0.18\text{hm}^2$ （ $0.05$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $0.08\text{hm}^2$ （ $0.02$  万  $\text{m}^3$ ），主要原因是牵张场地数量由 13 处减少至 12 处，减少 1 处，实际占地面积减少，表土剥离（回覆）量相应减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $2.86\text{hm}^2$ ，实际完成  $1.31\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1.55\text{m}^2$ ，主要原因是：牵张场地数量由 13 处减少至 12 处，减少 1 处，实际占地面积减少，植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $0.98\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.80\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.18\text{hm}^2$ ，主要原因是：牵张场地数量由 13 处减少至 12 处，减少 1 处，实际占地面积减少，植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段穴状整地为 3200 个，实际完成 2780 个。实际完成较水土保持方案减少 420 个，主要原因是：牵张场地实际占地面积减少，栽植灌木量相应减少。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $0.78\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.25\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $0.53\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工场地数量由 26 个减少至 16 个，减少 8 个，实际占地面积减少，相应的植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $0.26\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.29\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.03\text{hm}^2$ ，主要原因是：跨越施工场地数量减少 8 个，实际占地面积减少，耕地恢复面积减少。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $1.33\text{hm}^2$ （ $0.29$  万  $\text{m}^3$ ），实际完成  $1.27\text{hm}^2$ （ $0.28$  万  $\text{m}^3$ ）。实际完成较水土保持方案减少  $0.06\text{hm}^2$ （ $0.01$  万  $\text{m}^3$ ），主要原因是：实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，可剥离表土面积减少。

水土保持方案阶段土地整治用于植被恢复的面积为  $15.82\text{hm}^2$ ，实际完成  $13.90\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案减少  $1.92\text{m}^2$ ，主要原因是：实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，新修施工道路长度由方案设计  $106.10\text{km}$  减少至  $50.91\text{km}$ ，减少  $55.19\text{km}$ ，且部分地段采取索道施工，植被恢复面积相应减少。

水土保持方案阶段耕地恢复为  $5.41\text{hm}^2$ ，实际完成  $5.61\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.20\text{hm}^2$ ，主要原因是：实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，实际施工道路占用的耕地较方案阶段有所增加，耕地恢复面积相应增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 18281 个，实际完成 7258 个。实际完成较水土保持方案减少 11024 个，主要原因是：实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，新修施工道路长度减少，栽植灌木数量相应减少。

### **(5) 迁改线路**

#### **1) 甘肃段迁改线路**

##### **① 塔基区**

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $1.50\text{hm}^2$ （ $0.4130$  万  $\text{m}^3$ ）、植被恢复  $2.60\text{hm}^2$ 、穴状整地 1136 个、耕地恢复  $0.86\text{hm}^2$ 、土地平整  $2.20\text{hm}^2$ ；实际仅土地平整完成  $0.85\text{hm}^2$ ，其余措施均未实施。实际完成较方案土地平整减少  $1.35\text{hm}^2$ 。主要原因是：施工时，对需要跨越的低电压线路采用高强度绝缘绳网封网跨越的方式进行跨越，迁改线路实际建设规模远小于设计方案，其中塔位数量从 85 基减少到 5 基，且实际扰动面积大幅减少，导致相关措施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

##### **② 牵张场区**

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $0.19\text{hm}^2$ （ $0.57$  万  $\text{m}^3$ ）、植被恢复  $2.91\text{hm}^2$ 、穴状整地 832 个、耕地恢复  $0.72\text{hm}^2$ ；实际仅植被恢复完成  $0.36\text{hm}^2$ ，其余措施均未实施。实际完成较方案植被恢复减少  $2.55\text{hm}^2$ 。主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，导致牵张场区相关措施实施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

##### **③ 跨越施工场地区**

水土保持方案阶段植被恢复  $0.06\text{hm}^2$ 、耕地恢复  $0.10\text{hm}^2$ ；实际植被恢复、耕地恢复均未实施。主要原因是：迁改线路实际未涉及跨越施工场地。

##### **④ 施工道路区**

水土保持方案阶段表土剥离（回覆） $0.15\text{hm}^2$ （ $0.0460$  万  $\text{m}^3$ ）、植被恢复  $1.68\text{hm}^2$ 、穴状整地 464 个、耕地恢复  $0.10\text{hm}^2$ ；实际仅植被恢复完成  $1.32\text{hm}^2$ ，其余措施均未实施。实际完成较方案植被恢复减少  $0.36\text{hm}^2$ 。主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，导致施工道路区相关措施实施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

## 2) 陕西段迁改线路

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $0.02\text{hm}^2$ （ $0.004$  万  $\text{m}^3$ ）、植被恢复  $0.06\text{hm}^2$ 、穴状整地 80 个，实际表土剥离（回覆）、植被恢复、穴状整地均未实施。主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，且实际扰动面积大幅减少，导致相关措施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

## 3) 四川段迁改线路

水土保持方案阶段表土剥离（回覆）为  $0.09\text{hm}^2$ （ $0.02$  万  $\text{m}^3$ ），实际施工完成与水土保持方案一致，无变化。

水土保持方案阶段土地整治中用于植被恢复的面积为  $0.09\text{hm}^2$ ，实际完成  $0.19\text{hm}^2$ 。实际完成较水土保持方案增加  $0.10\text{hm}^2$ ，主要原因是：迁改线路塔基区实际扰动面积增加，相应植被恢复面积增加。

水土保持方案阶段穴状整地为 144 个，实际完成 120 个。实际完成较水土保持方案减少 24 个，主要原因是：部分塔基区由栽植灌木调整为撒播种草，相应栽植灌木数量减少。

表 3.6-4 完成水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治区		工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量
送端 换流 站	站区	集水池	座	1	1	0
		站内排水管线	m	14700	12774	-1926
		六棱混凝土砖护坡	$\text{m}^2$	30411	20700	-9711
		砾幕剥离	$\text{hm}^2$	19.60	19.30	-0.30
		排水沟	m	0	1245	1245
	进站道 路区	六棱混凝土砖护坡	$\text{m}^2$	12870	4120	-8750
		土地平整	$\text{hm}^2$	0.42	0.40	-0.02
		砾幕剥离	$\text{hm}^2$	0.94	0.94	0
		砾幕回覆	万 $\text{m}^3$	0.06	0.06	0
	外接电 源工程 区	土地平整	$\text{hm}^2$	15.42	15.32	-0.10
		砾幕剥离	$\text{hm}^2$	0.17	0.17	0
		砾幕回覆	万 $\text{m}^3$	0.01	0.01	0
	供排水 工程区	站外排水管线	m	100	15	-85
		土地平整	$\text{hm}^2$	20.25	20.25	0
		砾幕剥离	$\text{hm}^2$	3.75	3.75	0
		砾幕回覆	万 $\text{m}^3$	0.23	0.23	0
施工生 产生活	土地平整	$\text{hm}^2$	6	14.67	8.67	
	砾幕回覆	万 $\text{m}^3$	1.18	1.24	0.06	

## 3 水土保持方案实施情况

防治区	工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量		
区							
受端 换流 站	站区	站区雨水排水管	m	16030	13620	-2410	
		围墙边沟	m	1500	1340	-160	
			m <sup>3</sup>	472.50	422.10	-50.40	
		边坡截排水沟	m	1200	1150	-50	
			m <sup>3</sup>	192	184	-8	
		截洪沟	m	2140	2100	-40	
			m <sup>3</sup>	2715.60	2700	-15.60	
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	18.09	18.00	-0.09	
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	5.28	5.03	-0.25		
	土地整治	hm <sup>2</sup>	4	4.68	0.68		
	进站道 路区	进站道路截排水沟	m	2000	2124	124	
			m <sup>3</sup>	400	180	-220	
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.40	3.05	-0.35	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.97	0.66	-0.31	
	外接电 源工程 区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.0030	0.0030	0	
		土地整 治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.92	0.70	-0.22
			穴状整地	个	1328	0	-1328
	耕地恢复		hm <sup>2</sup>	0.66	0.49	-0.17	
	供排水 管线区	站外雨水排水管	m	200	76	-124	
		八字式出水口	座	2	2	0	
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.32	2.82	-0.50	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.94	0.63	-0.31	
		土地整 治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	6.51	3.55	-2.96
			穴状整地	个	9504	0	-9504
	耕地恢复		hm <sup>2</sup>	4.71	2.48	-2.23	
	还建工 程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.24	0.25	0.01	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.07	0.07	0	
		土地整 治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.16	0.29	0.13
			穴状整地	个	256	0	-256
耕地恢复			hm <sup>2</sup>	0.08	0	-0.08	
排水沟	m	0	260	260			
施工生 产生活 区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3	3.06	0.06		
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.84	0.55	-0.29		
	土地整 治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.80	4.43	2.63	
		穴状整地	个	2880	0	-2880	
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	1.20	0	-1.20	
临时堆 土区	土地整 治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	2.40	1.60	-0.80	
	穴状整地	个	3840	0	-3840		
	耕地恢复	hm <sup>2</sup>	1.60	1.24	-0.36		
送端	汇流装	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.02	0.01	-0.01	

## 3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量	
接地极	置区	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.02	0.03	0.01	
		土地平整	hm <sup>2</sup>	35.25	28.50	-6.75	
	电极电缆区	砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	2.64	2.13	-0.51	
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.16	0.13	-0.03	
		检修道路区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.40	0.70	0.30
	外接电源工程区	土地平整	hm <sup>2</sup>	7.29	2.99	-4.30	
		砾幕剥离	hm <sup>2</sup>	0.07	0.03	-0.04	
		砾幕回覆	万 m <sup>3</sup>	0.0040	0.0020	-0.0020	
	施工生产生活区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0	1.15	1.15	
	受端接地极	汇流装置区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.11	0.10	-0.01
电极电缆区		表土剥离	hm <sup>2</sup>	5.61	5.64	0.03	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.65	1.70	0.05	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	3.70	2.38	-1.32
			穴状整地	个	5920	0	-5920
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	19.76	11.69	-8.07
检修道路区		表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.09	0.08	-0.01	
外接电源工程区		表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.02	0.05	0.03	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.0040	0.0100	0.0060	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.30	0.10	-0.20
	穴状整地		个	458	0	-458	
耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.28	0.22	-0.06			
送端接地极线路	塔基区	土地平整	hm <sup>2</sup>	12.84	12.37	-0.47	
	牵张场地区	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.10	2.22	0.12	
	跨越施工场地区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.32	0.20	-0.12	
	施工道路区	土地平整	hm <sup>2</sup>	23.10	46.18	23.08	
受端接地极线路	塔基区	护坡	m <sup>3</sup>	232.56	0	-232.56	
		排水沟	m	240	75	-165	
			m <sup>3</sup>	157.28	49.15	-108.13	
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.54	1.52	-0.02		
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.33	0.32	-0.01		
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	5	3.58	-1.42	
		穴状整地	个	4064	3305	-759	
耕地恢复	hm <sup>2</sup>	1.07	2.28	1.21			

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量		
直流 线路	牵张场 区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	0.08	0.06	-0.02	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0	
		土地整 治	植被恢复		hm <sup>2</sup>	0.74	0.56	-0.18
			穴状整地		个	832	306	-526
			耕地恢复		hm <sup>2</sup>	0.24	0.20	-0.04
	跨越施 工场地区	土地整 治	植被恢复		hm <sup>2</sup>	0.59	0.44	-0.15
			耕地恢复		hm <sup>2</sup>	0.21	0.15	-0.06
	施工道 路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	1.29	1.11	-0.18	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.30	0.24	-0.06	
		土地整 治	植被恢复		hm <sup>2</sup>	15.22	16.47	1.25
			穴状整地		个	17621	3562	-14059
耕地恢复			hm <sup>2</sup>	5.19	2.21	-2.98		
新疆段	塔基区	浆砌石护坡		m <sup>3</sup>	104	105	1	
		浆砌石排水沟		m <sup>3</sup>	208	130	-78	
		砾幕剥离		hm <sup>2</sup>	2.06	2.20	0.14	
		砾幕回覆		万 m <sup>3</sup>	0.206	0.22	0.014	
		土地平整		hm <sup>2</sup>	79.14	87.35	8.21	
	牵张场 地区	土地平整		hm <sup>2</sup>	20.64	16.63	-4.01	
	跨越施 工场地区	土地平整		hm <sup>2</sup>	1.96	1.27	-0.69	
	施工道 路区	土地平整		hm <sup>2</sup>	136.78	130.57	-6.21	
	甘肃段	塔基区	石方格沙障		m <sup>2</sup>	42578	44940	2362
			草方格沙障		m <sup>2</sup>	1360	49856.90	48496.90
砾石压盖			m <sup>2</sup>	19536	14137	-5399		
浆砌石护坡			m <sup>3</sup>	1715	1230.20	-484.80		
浆砌石挡渣墙			m <sup>3</sup>	120	1412	1292		
浆砌石排水沟			m	348	375	27		
			m <sup>3</sup>	1115	1151.17	36.17		
砾幕剥离			hm <sup>2</sup>	2.85	2.49	-0.358		
砾幕回覆			万 m <sup>3</sup>	0.2850	0.2502	-0.0348		
表土剥离			hm <sup>2</sup>	43.11	41.79	-1.32		
表土回覆		万 m <sup>3</sup>	11.82	11.65	-0.17			
土地整 治		植被恢复		hm <sup>2</sup>	143.18	156.91	13.73	
		穴状整地		个	109216	85432	-23784	
		耕地恢复		hm <sup>2</sup>	50.31	69.22	18.91	
		土地平整		hm <sup>2</sup>	156.05	114.43	-41.62	
牵张场 区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	1.50	1.14	-0.36		
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.43	0.30	-0.1252		

## 3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称		单位	方案设计	实际发生	变化量	
陕西段	跨越施工场地	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	32.49	21.33	-11.16	
			穴状整地	个	47687	9154	-38533	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	19.18	12.45	-6.73	
			土地平整	hm <sup>2</sup>	28.32	20.62	-7.70	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	7.31	6.16	-1.15	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	12.51	9.74	-2.77	
			土地平整	hm <sup>2</sup>	6.92	4.74	-2.18	
		施工道路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	21.03	18.17	-2.86
			表土回覆		万 m <sup>3</sup>	5.54	5.23	-0.31
			土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	160.12	168.68	8.56
				穴状整地	个	123946	81973	-41973
				耕地恢复	hm <sup>2</sup>	86.54	57.33	-29.21
	土地平整			hm <sup>2</sup>	232.69	132.61	-100.08	
	塔基区	排水沟		m	275	40	-235	
		排水沟		m <sup>3</sup>	379	18.80	-360.20	
		浆砌石护坡		m <sup>3</sup>	176	98.64	-77.36	
		表土剥离		hm <sup>2</sup>	6.60	6.40	-0.20	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.47	0.69	0.22	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	17.21	19.89	2.68	
			穴状整地	个	18864	10852	-8012	
		牵张场区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	0.02	0	-0.02
			表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.0040	0	-0.0040
			土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	4.56	3.40	-1.16
	穴状整地			个	7296	3456	-3840	
	跨越施工场地	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1	0.77	-0.23	
	施工道路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	5.56	4.96	-0.60	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	1.11	0.58	-0.53	
土地整治		植被恢复	hm <sup>2</sup>	37.06	22.66	-14.40		
		穴状整地	个	61667	11148	-50519		
四川段	塔基区	浆砌石护坡		m <sup>3</sup>	1790	290.99	-1499.01	
		浆砌石挡渣墙		m <sup>3</sup>	221	254.49	33.49	
		排水沟长度		m	3343	564.13	-2778.87	
		排水沟体积		m <sup>3</sup>	1032	304.96	-727.04	
		表土剥离		hm <sup>2</sup>	13.64	13.29	-0.35	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	3.27	3.19	-0.08	
	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	48.42	52.43	4.01		
		穴状整地	个	29941	20731	-9210		
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	17.34	19.35	2.01		
	牵张场地区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	1.23	1.17	-0.06	
表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.29	0.28	-0.01			

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称		单位	方案设计	实际发生	变化量	
迁改线路	重庆段	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	10.56	10.25	-0.31	
			穴状整地	个	11888	8401	-3488	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	6.96	5.67	-1.29	
		跨越施工场地区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	5.42	4.88	-0.54
				耕地恢复	hm <sup>2</sup>	7.54	6.01	-1.53
		施工道路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	6.26	6.08	-0.18
			表土回覆		万 m <sup>3</sup>	1.50	1.46	-0.04
			土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	60.73	47.86	-12.87
				穴状整地	个	69034	24837	-44197
				耕地恢复	hm <sup>2</sup>	39.88	31.91	-7.97
		塔基区	护坡		m <sup>3</sup>	399.36	29.4	-369.96
			挡渣墙		m <sup>3</sup>	199.68	275.74	76.06
			排水沟		m	437.60	120	-317.60
					m <sup>3</sup>	275.20	75.47	-199.73
			表土剥离		hm <sup>2</sup>	3.06	2.91	-0.15
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.69	0.67	-0.02		
	土地整治		植被恢复	hm <sup>2</sup>	12.81	10.48	-2.33	
			穴状整地	个	9273	6903	-2371	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	2.54	4.20	1.66	
	牵张场区		表土剥离		hm <sup>2</sup>	0.26	0.18	-0.08
			表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.07	0.05	-0.02
			土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	2.86	1.31	-1.55
		穴状整地		个	3200	2780	-420	
		耕地恢复		hm <sup>2</sup>	0.98	0.80	-0.18	
	跨越施工场地区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.78	0.25	-0.53	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.26	0.29	0.03	
	施工道路区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	1.33	1.27	-0.06	
表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.29	0.28	-0.01			
土地整治		植被恢复	hm <sup>2</sup>	15.82	13.90	-1.92		
		穴状整地	个	18281	7258	-11024		
		耕地恢复	hm <sup>2</sup>	5.41	5.61	0.20		
甘肃段	塔基区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	1.50	0	-1.50	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.4130	0	-0.4130	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	2.60	0	-2.60	
			穴状整地	个	1136	0	-1136	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.86	0	-0.86	
	土地平整		hm <sup>2</sup>	2.20	0.85	-1.35		
	牵张场区	表土剥离		hm <sup>2</sup>	0.19	0	-0.19	
		表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.0570	0	-0.0570	
		土地	植被恢复	hm <sup>2</sup>	2.91	0.36	-2.55	

防治区	工程量名称		单位	方案设计	实际发生	变化量		
		整治	穴状整地	个	832	0	-832	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.72	0	-0.72	
		跨越施工场地区	土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.06	0	-0.06
				耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.10	0	-0.10
	施工道路区		表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.15	0	-0.15	
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.0460	0	-0.0460	
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.68	1.32	-0.36	
			穴状整地	个	464	0	-464	
			耕地恢复	hm <sup>2</sup>	0.10	0	-0.10	
			土地平整	hm <sup>2</sup>	0	0	0	
	陕西段	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.02	0	-0.02	
			表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.0040	0	-0.0040	
			土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.06	0	-0.06
				穴状整地	个	80	0	-80
四川段	塔基区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.09	0.09	0		
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0		
		土地整治	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.09	0.19	0	
			穴状整地	个	144	120	-24	

注：表中“变化情况”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“-”。

### 3.6.2.2 植物措施

#### (1) 换流站工程

##### 1) 受端换流站

##### ① 站区

水土保持方案阶段绿化植基袋护坡 2.96hm<sup>2</sup>、纤维绿化层护坡 2.04hm<sup>2</sup>、站区内绿化 4.0hm<sup>2</sup>。实际完成站区绿化 5.62hm<sup>2</sup>，加筋土植草护坡 2.29hm<sup>2</sup>，浆砌石骨架植草护坡 1.57hm<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案站区绿化面积增加 1.62hm<sup>2</sup>，植物护坡措施由绿化植基袋、纤维绿化层护坡调整为加筋土植草护坡，主要原因是：施工图设计时，实际换流站站区内配电装置区等可绿化面积增加，边坡绿化工程结合实际植被立地条件，加筋土植草即可满足植被恢复要求，更具有经济性。

##### ② 进站道路区

水土保持方案阶段绿化植基袋护坡 1.50hm<sup>2</sup>、纤维绿化层护坡 0.86hm<sup>2</sup>。实际完成进站道路加筋土植草护坡 0.90hm<sup>2</sup>，浆砌石骨架植草护坡 0.77hm<sup>2</sup>；主要原因是：施工图设计时，进站道路进站走向根据实际条件进行调整，进站道路

区的占地面积减少 0.30hm<sup>2</sup>，相应植物护坡的防治措施根据面积和坡度有所减少。

### ③外接电源工程区

水土保持方案阶段撒播草籽为 73.42kg，实际完成撒播草籽 94.2kg，撒播草籽较水土保持方案增加 20.78kg，主要原因是：实际施工时，外接电源区撒播草籽面积增加，施工过程中经过撒播草籽量增加。

水土保持方案阶段恢复林地 1328 株，实际未实施，主要原因是：实际施工时，外接电源工程区实际占地为草地为主，灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

### ④供排水管线区

水土保持方案阶段撒播草籽为 520.40kg，实际完成撒播草籽 284.0kg，较水土保持方案减少 236.40kg，主要原因是：实际施工时，供排水管线区占地面积减少 2.96hm<sup>2</sup>，施工过程中经过撒播草籽量减少。

水土保持方案阶段恢复林地 9504 株，实际未实施，主要原因是：实际施工时，供排水管线区实际占地为草地为主，灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

### ⑤还建工程区

水土保持方案阶段撒播草籽为 12.80kg，实际完成撒播草籽 23.20kg，较水土保持方案增加 10.40kg，主要原因是：施工过程中经过撒播草籽后，还建工程区植被恢复达到水土保持要求，可不进行补撒的植物措施。

水土保持方案阶段恢复林地 256 株，实际未实施，主要原因是：实际施工时，还建工程区主要为还建道路路面硬化，部分边坡进行撒播草籽，不具备种植灌木的条件，灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

### ⑥施工生产生活区

水土保持方案阶段撒播草籽为 144kg，实际完成撒播草籽 160kg，较水土保持方案增加 16kg，主要原因是：实际施工时，施工生产生活区原占地为草地为主，占地面积较方案有所增加。实施措施量增加。

水土保持方案阶段恢复林地 2280 株，实际未实施，主要原因是：实际施工时，施工生产生活区原占地为草地为主，灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

### ⑦临时堆土区

水土保持方案阶段撒播草籽为 192kg，实际完成撒播草籽 128kg，较水土保持方案减少 64kg，主要原因是：实际施工时，临时堆土区占用草地面积减少，施工过程中经过撒播草籽量减少。

水土保持方案阶段恢复林地 3840 株，实际未实施，主要原因是：实际施工时，由于临时堆土区实际占地为草地为主。临时堆土区撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被的水土保持要求。

## (2) 接地极工程

### 1) 受端接地极

#### ①电极电缆区

水土保持方案阶段撒播草籽 296kg，恢复林地 5920 株，实际完成撒播草籽 190.40kg，较水土保持方案减少 105.60kg，恢复林地未实施，主要原因是：实际施工时，由于实际占地类型草地为主，电极电缆区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被要求。

#### ②外接电源工程区

水土保持方案阶段撒播草籽为 24.12kg，恢复林地 458 株，实际完成撒播草籽 8kg，较水土保持方案减少 16.12kg，恢复林地未实施，主要原因是：实际施工时，由于实际占地类型为草地为主，外接电源区灌草结合措施调整为撒播种草恢复植被措施，可满足恢复植被要求。

## (3) 接地极线路

### 1) 受端接地极线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段撒播草籽为 414.88kg，实际完成 286.68kg，实际完成较水土保持方案减少 128.19kg，主要原因是：塔基区实际建设占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地 4064 株，实际完成 3305 株，实际完成较水土保持方案减少 759 株，主要原因是：塔基区实际建设占地面积减少，相应恢复林地面积减少。

## ②牵张场区

水土保持方案阶段撒播草籽为 59.20kg，实际完成 44.80kg，实际完成较水土保持方案减少 14.40kg，主要原因是：实际利用牵张场地数量减少，实际建设占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地水土保持方案为 832 株，实际完成 306 株，实际完成较水土保持方案减少 526 株，主要原因是：实际利用牵张场地数量减少，实际建设占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

## ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段撒播草籽为 47.20kg，实际完成 35.20kg，实际完成较水土保持方案减少 12kg，主要原因是：实际跨越施工场地占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

## ④施工道路区

水土保持方案阶段撒播草籽为 1262.72kg，实际完成 1317.60kg，实际完成较水土保持方案增加 54.88kg，主要原因是：实际施工道路区占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地为 17621 株，实际完成 3562 株，实际完成较水土保持方案减少 14059 株，主要原因是：实际施工道路区占地面积减少，相应恢复林地量减少。

### (4) 直流线路

#### 1) 甘肃段直流线路

##### ①塔基区

水土保持方案阶段恢复林地为 109216 株，实际完成 85432 株，实际完成较水土保持方案减少株 23784，主要原因是：经核实，甘肃段部分塔基位于戈壁荒漠或砾石覆盖区，土层较薄且保水性差。施工时遵循“适地适树、宜草则草”的原则，对植被恢复配置进行了优化，判定该部分场地更适宜采用撒播耐旱草种进行固土，因此核减了灌木（梭梭）的栽植量。

水土保持方案阶段播撒草籽为 15420kg，实际完成为 17486.80kg，实际完成较水土保持方案增加 2066.80kg，主要原因是：针对上述不宜恢复林地的区域，为保证地表覆盖率和水保效果，相应增加了撒播草籽的面积和用量。

## ②牵张场区

水土保持方案阶段恢复林地 47687 株，实际完成 9154 株，实际完成较水土保持方案减少 38533 株，主要原因是：甘肃段牵张场实际临时占地面积为 59.75hm<sup>2</sup>，较方案设计（72.72hm<sup>2</sup>）减少了 12.97hm<sup>2</sup>。施工中通过优化布局及设备摆放，大幅压缩了作业红线，导致需恢复植被的扰动面积显著减小，故林木栽植量相应核减。

水土保持方案阶段播撒草籽为 3333.40kg，实际完成为 1449.20kg，实际完成较水土保持方案减少 1884.20kg，主要原因是：受牵张场实际占地面积减少（12.97hm<sup>2</sup>）影响，需撒播草籽进行恢复的面积同步减少。

## ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段播撒草籽为 1525.20kg，实际完成为 641.36kg，实际完成较水土保持方案中减少 883.84kg，主要原因是：实际跨越施工场地占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

## ④施工道路区

水土保持方案阶段恢复林地 123946 株，实际完成 81973 株，实际完成较水土保持方案中减少 41973 株，主要原因是：实际施工道路区占地面积减少，相应恢复植被面积减少，同时根据现场情况将部分措施改为播撒草籽。

水土保持方案阶段播撒草籽为 16447.40kg，实际完成为 18030.40kg，实际完成较水土保持方案中增加 1583kg，主要原因是：实际施工道路区施工时根据自然条件和草籽存活情况增加了植草措施。

## 3) 陕西段直流线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段撒播草籽（种草）为 1432kg，实际完成 1591.20kg，实际完成较水土保持方案增加 159.20kg，主要原因是：塔基区实际建设占地面积增加，相应恢复植被面积增加。

水土保持方案阶段恢复林地 15088 株，实际完成 10852 株，实际完成较水土保持方案减少 4236 株，主要原因是：塔基区部分区域由恢复林地调整为撒播种草。

## ②牵张场区

水土保持方案阶段撒播草籽（种草）为 379kg，实际完成 272kg，实际完成较水土保持方案减少 107kg，主要原因是：实际利用牵张场地数量减少 5 处，牵张场地施工临时占地面积减少，相应恢复植被面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地 5840 株，实际完成 3456 株，实际完成较水土保持方案减少 2384 株，主要原因是：实际利用牵张场地数量减少 5 处，牵张场地施工临时占用林地面积减少，且部分区域由恢复林地调整为撒播种草，相应恢复林地数量减少。

## ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段撒播草籽（种草）为 83kg，实际完成为 61.60kg，实际完成较水土保持方案减少 21.40kg，主要原因是：实际利用跨越施工场地数量减少 8 处，跨越施工场地施工临时占地面积减少，相应撒播草籽面积减少。

## ④施工道路区

水土保持方案阶段撒播草籽（种草）为 3083kg，实际完成 1812.80kg，实际完成较水土保持方案减少 1270.20kg，主要原因是：实际施工道路占地面积减少，相应撒播草籽面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地 61667 株，实际完成 11148 株，实际完成较水土保持方案减少 50519 株，主要原因是：实际利用施工道路长度减少 118.21km，施工道路临时占用林地面积减少，实际施工中结合塔位的实际地形、地质和地表土壤条件，部分区域由恢复林地调整为撒播草籽，恢复林地数量相应减少。

## 4) 四川段直流线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段撒播草籽为 3908kg，实际完成 4194.49kg，实际完成较水土保持方案增加 286.49kg，主要原因是：塔基区实际建设占林草地面积增加，相应恢复植被面积增加。

水土保持方案阶段恢复林地 29941 株，实际完成 20731 株，实际完成较水土保持方案减少 9210 株，主要原因是：实际塔基及施工区减少 30 处，占用林草地面积相应减少，且部分区域由恢复林地调整为撒播种草，相应恢复林地数量减少。

## ②牵张场区

水土保持方案阶段撒播草籽为 845kg，实际完成为 820kg，实际完成较水土保持方案减少 25kg，主要原因是：牵张场地数量减少 6 处，实际占林草地面积减少，相应撒播种草面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地 11888 株，恢复林地实际完成 8401 株，实际完成较水土保持方案减少 3487 株，主要原因是：牵张场地数量减少 6 处，实际占林草地面积减少，相应恢复林地数量减少。

## ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段撒播草籽为 603kg，实际完成 390.40kg，实际完成较水土保持方案减少 212.60kg，主要原因是：跨越施工场地数量减少 245 个，实际占林草地面积减少，相应撒播种草量减少。

## ④施工道路区

水土保持方案阶段撒播草籽为 4901kg，实际完成 3829.96kg，实际完成较水土保持方案减少 1072.04kg，主要原因是：施工道路长度较方案减少 223.27km，施工道路区占林草地面积，相应撒播种草量减少。

水土保持方案阶段恢复林地 69034 株，实际完成 24837 株，实际完成较水土保持方案减少 44197 株，主要原因是：施工道路长度较方案减少 223.27km，施工道路区占林草地面积，相应恢复林地量减少。

## 5) 重庆段直流线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段撒播草籽为 1060.64kg，实际完成 838.21kg，实际完成较水土保持方案减少 222.43kg，主要原因是：施工时塔基区占用林地面积减少，相应恢复植被面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地 9273 株，实际完成 6903 株，实际完成较水土保持方案减少 2370 株，主要原因是：施工时塔基区占用林地面积减少，相应恢复植被面积减少。

## ②牵张场区

水土保持方案阶段撒播草籽为 228.80kg，实际完成为 104.80kg，实际完成较水土保持方案减少 124kg，主要原因是：施工时牵张场区数量减少，相应植被恢复面积减少。

水土保持方案阶段恢复林地 3200 株，实际完成 2780 株，实际完成较水土保持方案减少 420 株，主要原因是：施工时牵张场区数量减少，相应恢复林地面积减少。

## ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段撒播草籽为 62.40kg，实际完成为 20kg，实际完成较水土保持方案减少 42.40kg，主要原因是：施工时跨越施工场地占用林地面积减少，相应恢复植被面积减少。

## ④施工道路区

水土保持方案阶段撒播草籽为 1309.76kg，实际完成 1112kg，实际完成较水土保持方案减少 197.76kg；水土保持方案阶段恢复林地 18281 株，实际完成 7258 株，实际完成较水土保持方案减少 11023 株，主要原因是：施工时施工道路占用林地面积减少，相应恢复植被面积减少。

## (5) 迁改线路

### 1) 甘肃段迁改线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段植被恢复 2.60hm<sup>2</sup>、穴状整地 1136 个；实际均未实施。主要原因是：施工时，对需要跨越的低电压线路采用高强度绝缘绳网封网跨越的方式进行跨越，迁改线路实际建设规模远小于设计方案，其中塔位数量从 85 基减少到 5 基，且实际扰动面积大幅减少，未实施措施对应的区域未发生扰动。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段植被恢复 2.91hm<sup>2</sup>、穴状整地 832 个；实际仅植被恢复完成 0.36hm<sup>2</sup>，其余均未实施。实际完成较方案植被恢复减少 2.55hm<sup>2</sup>。主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，导致牵张场区相关措施实施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段植被恢复 0.06hm<sup>2</sup>；实际均未实施。主要原因是：迁改线路实际未涉及跨越施工场地。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段植被恢复 1.68hm<sup>2</sup>、穴状整地 464 个；实际仅植被恢复完成 1.32hm<sup>2</sup>，其余均未实施。实际完成较方案植被恢复减少 0.36hm<sup>2</sup>。主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，导致施工道路区相关措施实施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

### 2) 四川段迁改线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段播撒草籽 7kg，恢复林地 144 株；实际完成播撒草籽 7kg，恢复林地 120 株。实际完成较水土保持方案恢复林地减少 24 株，主要原因是：施工时塔基区占用林地面积减少，相应恢复植被面积减少。

表 3.6-5 完成水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治区		工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量
受端换 流站	站区	植基袋护坡	hm <sup>2</sup>	2.96	0	-2.96
		纤维绿化层护坡	hm <sup>2</sup>	2.04	0	-2.04
		站区绿化	hm <sup>2</sup>	4	5.62	1.62
		加筋土植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	2.29	2.29
		浆砌石骨架植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	1.57	1.57
	进站道路区	植基袋护坡	hm <sup>2</sup>	1.5	0	-1.5
		纤维绿化层护坡	hm <sup>2</sup>	0.86	0	-0.86
		加筋土植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	0.90	0.90
		浆砌石骨架植草护坡	hm <sup>2</sup>	0	0.77	0.77
	外接电源工程区	恢复林地	株	1328	0	-1328
		播撒草籽	kg	73.42	94.20	20.78
	供排水管线区	恢复林地	株	9504	0	-9504
		播撒草籽	kg	520.40	284	-236.40
	还建工程区	恢复林地	株	256	0	-256
		播撒草籽	kg	12.80	23.20	10.40
	施工生产生活区	恢复林地	株	2880	0	-2880
		播撒草籽	kg	144	160	16
	临时堆土区	恢复林地	株	3840	0	-3840
播撒草籽		kg	192	128	-64	
受端接 地板	电极电缆区	恢复林地	株	5920	0	-5920
		播撒草籽	kg	296	190.40	-105.6
	外接电源工程区	恢复林地	株	458	0	-458

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量	
		播撒草籽	kg	24.12	8	-16.12	
受端接 地极线 路	塔基区	恢复林地	株	4064	3305	-759	
		播撒草籽	kg	414.88	286.69	-128.19	
	牵张场区	恢复林地	株	832	306	-526	
		播撒草籽	kg	59.20	44.80	-14.40	
	跨越施工场地	播撒草籽	kg	47.20	35.20	-12	
	施工道路区	恢复林地	株	17621	3562	-14059	
播撒草籽		kg	1262.72	1317.60	54.88		
甘肃 段	塔基区	恢复林地	株	109216	85432	-23784	
		播撒草籽	kg	15420	17486.80	2066.80	
	牵张场区	恢复林地	株	47687	9154	-38533	
		播撒草籽	kg	3333.40	1449.20	-1884.20	
	跨越施工 场地	播撒草籽	kg	1525.20	641.36	-883.84	
	施工道路 区	恢复林地	株	123946	81973	-41973	
		播撒草籽	kg	16447.40	18030.40	1583	
	陕西 段	塔基区	恢复林地	株	15088	10852	-4236
			播撒草籽	kg	1432	1591.20	159.20
		牵张场区	恢复林地	株	5840	3456	-2384
			播撒草籽	kg	379	272	-107
		跨越施工 场地区	播撒草籽	kg	83	61.60	-21.40
施工道路 区		恢复林地	株	61667	11148	-50519	
	播撒草籽	kg	3083	1812.80	-1270.20		
四川 段	塔基区	恢复林地	株	29941	20731	-9210	
		播撒草籽	kg	3908	4194.49	286.49	
	牵张场地 区	恢复林地	株	11888	8401	-3487	
		播撒草籽	kg	845	820	-25	
	跨越施工 场地区	播撒草籽	kg	603	390.40	-212.60	
	施工道路 区	恢复林地	株	69034	24837	-44197	
播撒草籽		kg	4901	3828.96	-1072.04		
重庆 段	塔基区	恢复林地	株	9273	6903	-2370	
		播撒草籽	kg	1060.64	838.21	-222.43	
	牵张场区	恢复林地	株	3200	2780	-420	
		播撒草籽	kg	228.80	104.8	-124	
	跨越施工 场地区	播撒草籽	kg	62.40	20	-42.40	
	施工道路 区	恢复林地	株	18281	7258	-11023	
播撒草籽		kg	1309.76	1112	-197.76		
迁改线 路	甘肃 段	恢复林地	株	1136	0	-1136	
		播撒草籽	kg	133	0	-133	

防治区		工程量名称	单位	方案设计	实际发生	变化量	
	牵张场区	播撒草籽	kg	152.40	0	-152.40	
		恢复林地	株	832	0	-832	
		播撒草籽	kg	99	0	-99	
		播撒草籽	kg	230.40	21	-209.40	
	跨越施工 场地区	播撒草籽	kg	6	0	-6	
	施工道路 区	恢复林地	株	464	0	-464	
		播撒草籽	kg	62	0	-62	
		播撒草籽	kg	127.20	79	-48.20	
	陕西 段	塔基区	恢复林地	株	80	0	-80
			播撒草籽	kg	5	0	-5
四川 段	塔基区	恢复林地	株	144	120	-24	
		播撒草籽	kg	7	7	0	

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“-”。

### 3.6.2.3 临时措施

#### (1) 换流站工程

##### 1) 送端换流站

##### ①站区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 1350m<sup>3</sup>，实际未实施。主要原因是：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，因此编织袋装土拦挡未实施。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 33750m<sup>2</sup>，实际完成 90000m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 56250m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段，施工单位重视裸露地表的临时防护措施，对开挖土方临时堆土区域及暂时不施工的裸露地表采用密目网苫盖措施，因此密目网苫盖面积增加。

水土保持方案阶段洒水降尘为 1800m<sup>3</sup>，实际完成 14000m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案增加 12200m<sup>3</sup>，主要原因是：项目地处北方风沙区，在施工阶段，施工单位重视对风力侵蚀的防护措施，因此洒水降尘措施工程量增加。

##### ②外接电源工程区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 60830m，实际完成为 60000m；实际完成较水土保持方案减少 830m，主要原因是：实际施工中外接电源工程规模减小，实际需要的彩条旗围护长度减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 23171m<sup>2</sup>，实际完成为 23500m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 329m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段，施工单位重视裸露地表的临时防护措施，对开挖土方临时堆土区域及暂时不施工的裸露地表采用密目网苫盖措施，因此密目网苫盖面积增加。

#### ③供排水工程区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 29000m<sup>2</sup>，实际完成 30000m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 1000m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段，施工单位重视裸露地表的临时铺垫防护措施，铺垫措施量减少。

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 2480m<sup>3</sup>，实际完成 2400m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 80m<sup>3</sup>，主要原因是：站外雨水排水管施工图进行核减，管线长度减少，因此编织袋装土拦挡减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 43500m<sup>2</sup>，实际完成 45000m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 1500m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段，施工单位重视裸露地表的临时防护措施，对开挖土方临时堆土区域及暂时不施工的裸露地表采用密目网苫盖措施，因此密目网苫盖面积增加。

#### ④施工生产生活区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡为 630m<sup>3</sup>，实际为 600m<sup>3</sup>；实际完成较方案减少 30m<sup>3</sup>，主要原因是：施工生产生活区优化后，施工生产生活区地形较平整，且不涉及土石方开挖，需挡护量减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 7500m<sup>2</sup>，实际完成为 10000m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 2500m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段，施工单位重视裸露地表的临时防护措施，对开挖土方临时堆土区域及暂时不施工的裸露地表采用密目网苫盖措施，因此密目网苫盖面积增加。

施工过程中根据现场实际情况布置碎石覆盖进行防护，新增碎石覆盖 400m<sup>2</sup>。

### 2) 受端换流站

#### ①站区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 878m<sup>3</sup>，实际完成 897m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案增加 19m<sup>3</sup>，主要原因是：施工单位较为注重临时堆土

防护，实际编织袋装土拦挡措施主要用于挖填方边坡的临时拦挡量增加，因此编织袋装土拦挡增加  $19\text{m}^3$ 。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $12000\text{m}^2$ ，实际完成  $13699\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案增加  $1699\text{m}^2$ ，主要原因是：施工阶段，施工单位重视裸露地表的临时防护措施，对开挖土方临时堆土区域及暂时不施工的裸露地表采用密目网苫盖措施，因此密目网苫盖面积增加。

水土保持方案阶段临时排水沟为  $390\text{m}$  ( $53\text{m}^3$ )，实际完成  $286\text{m}$  ( $48\text{m}^3$ )；实际完成较水土保持方案减少  $104$  ( $5\text{m}^3$ )  $\text{m}$ ，主要原因是：本项目站区采取永临结合设置排水沟部分已修永久排水沟替代临时排水沟减少了临时排水沟修筑量。

水土保持方案中临时沉沙池为 2 座，实际完成 2 座，无变化。

### ②进站道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $273\text{m}^3$ ，实际完成  $247\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案减少  $26\text{m}^3$ ，主要原因是：施工单位在实际施工中就地取材使用竹子和砍伐树木进行临时拦挡，替代编织袋装土拦挡，因此编织袋装土拦挡减少  $26\text{m}^3$ 。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $36000\text{m}^2$ ，实际完成  $30856\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $5144\text{m}^2$ ，主要原因是：施工阶段，施工道路边坡首先进行植物措施，密目网苫盖面积有所减少。

### ③施工生产生活区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $428\text{m}^3$ ，实际为  $328\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案减少  $100\text{m}^3$ ，主要原因是：施工生产生活区优化后，施工生活区位于较为平坦地带，需挡护量减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $3000\text{m}^2$ ，实际完成为  $2850\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $150\text{m}^2$ ，主要原因是：施工生产生活区硬化面积增大，同时也无临时堆土，因此所需苫盖面积相应减少。

水土保持方案阶段临时排水沟为  $190\text{m}$  ( $26\text{m}^3$ )，实际完成为  $120\text{m}$  ( $20\text{m}^3$ )；实际完成较水土保持方案减少  $70\text{m}$  ( $6\text{m}^3$ )，主要原因是：施工生产生活区优化后，施工生活区位于较为平坦地带，优化了排水沟走向，需排水设施减少。

水土保持方案阶段临时沉沙池为 2 座，实际实施 1 座；实际完成较水土保持方案减少 1 座，主要原因是：施工生产生活区优化后，施工生活区位于较为平坦地带，需排水设施减少。

#### ④供排水工程区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 23532m<sup>2</sup>，实际完成 10570m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 12962m<sup>2</sup>，主要原因是：排水管线施工图进行核减，供排水工程区管线长度减少，铺垫措施量减少。

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 1232m<sup>3</sup>，实际完成 625m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 607m<sup>3</sup>，主要原因是：排水管线施工图进行核减，供排水工程区管线长度较方案阶段减少，因此编织袋装土拦挡减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 66588m<sup>2</sup>，实际完成 47480m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 19108m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段，排水管线施工图进行核减，供排水工程区管线长度较方案阶段减少，铺垫措施量减少。

#### ⑤外接电源工程区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 52m<sup>2</sup>，实际完成 60m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 8m<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工中对堆土相对集中区域采取了铺垫措施，彩条布铺垫面积适当增加。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 536m<sup>2</sup>，实际完成 440m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 96m<sup>2</sup>，主要原因是：因占用电源分段实施，部分密目网可重复使用，减少了密目网苫盖。

#### ⑥临时堆土区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 35758m<sup>2</sup>，实际完成 15600m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 20158m<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工中临时堆土场占地面积减少，实际彩条布铺垫面积减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 42910m<sup>2</sup>，实际完成 31755m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 11155m<sup>2</sup>，主要原因是：实际施工中临时堆土场占地面积减小，临时堆土场表面积减少，实际密目网苫盖面积减少。

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 1679m<sup>3</sup>，实际完成 1255m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 424m<sup>3</sup>，主要原因是：临时堆土场区优化后，挡护周长变小，需挡护量减少。

水土保持方案阶段临时排水沟为 746m (101m<sup>3</sup>)，实际完成为 445m (68m<sup>3</sup>)；实际完成较水土保持方案减少 301 (33m<sup>3</sup>) m，主要原因是：临时堆土场区优化后，周长变小，排水设施量减少。

水土保持方案阶段临时沉沙池为 2 座，实际实施 1 座；实际完成较水土保持方案减少 2 座，主要原因是：临时堆土场区经优化后最终汇聚一处排导，因此减少一座沉沙池。

## (2) 接地极工程

### 1) 送端接地极

#### ① 汇流装置区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 300m<sup>2</sup>，实际完成 100m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 200m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段汇流装置区基础土方即挖即填，临时堆土土方减少，施工单位根据实际情况对堆土采取密目网苫盖，因此密目网苫盖面积减少。

#### ② 电极电缆区

水土保持方案阶段填土袋拦挡（拆除）为 3474m<sup>3</sup>，实际完成 2810m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 664m<sup>3</sup>，主要原因是：实际施工阶段开挖坡比增大，因此土石方开挖量较方案设计减少，且施工期较短，施工期间拦挡措施相应减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 90150m<sup>2</sup>，实际完成 72900m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 17250m<sup>2</sup>，主要原因是：电极电缆区土石方量减少导致实际临时堆土占地面积较水土保持方案减少，因此密目网苫盖面积减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫 60100m<sup>2</sup>，实际完成为 48600m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 11500m<sup>2</sup>；主要原因是：电极电缆区土石方量减少导致实际临时堆土占地面积较水土保持方案减少，因此铺垫面积减少。

#### ③ 检修道路区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 850m<sup>2</sup>，实际完成 800m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 50m<sup>2</sup>，主要原因是：检修道路区原方案设计为水泥路面，实际施工为临时碎石道路，且工期较短，完工后及时完成土地平整，施工单位根据现场实际苫盖防护需求进行布设，相应的苫盖面积略有减少。

#### ④外接电源工程区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 2565m<sup>2</sup>，实际完成 1054m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 1511m<sup>2</sup>，主要原因是：外接电源实际占地面积较水土保持方案减少，施工阶段，施工单位根据实际情况减少苫盖量。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 40000m<sup>2</sup>，实际完成为 16400m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 23600m<sup>2</sup>；主要原因是：外接电源实际占地面积较水土保持方案减少，施工阶段，施工单位根据实际情况减少彩条旗围护。

#### ④施工生产生活区

实际施工阶段新增施工生产生活区，为加强地表防护，新增实施碎石覆盖 300m<sup>3</sup>。

### 2) 受端接地极

#### ①汇流装置区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 110m<sup>3</sup>，实际完成 68m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 42m<sup>3</sup>，主要原因是：实际施工阶段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，因此编织袋装土拦挡减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 180m<sup>2</sup>，实际完成 200m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 20m<sup>2</sup>，主要原因是：施工阶段施工单位根据实际情况对堆土采取密目网苫盖，因此密目网苫盖面积增加 20m<sup>2</sup>。

#### ②电极电缆区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 2738m<sup>3</sup>，实际完成 2453m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 285m<sup>3</sup>，主要原因是：实际施工阶段电极电缆分段施工，部分区段地势较为平坦，能够保持堆土稳定。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 42785m<sup>2</sup>，实际完成 39890m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 2895m<sup>2</sup>，主要原因是：电极电缆区实际占地面积较水土保持方案减少 2.03hm<sup>2</sup>，因此密目网苫盖面积减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫 11690m<sup>2</sup>，实际完成为 10340m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 1350m<sup>2</sup>；主要原因是：电极电缆区占地类型为耕地，地形平坦，水土流失风险相对较小，施工单位仅对堆土相对集中的区域采取了铺垫措施，措施量减少。

### ③检修道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $32\text{m}^3$ ，实际完成  $40\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案增加  $8\text{m}^3$ ，主要原因是：实际施工阶段根据施工实际需求相应增加拦挡工程量。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $53\text{m}^2$ ，实际完成  $70\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案增加  $17\text{m}^2$ ，主要原因是：实际施工阶段根据施工实际需求相应增加苫盖工程量。

### ④外接电源工程区

水土保持方案阶段密目网苫盖  $307\text{m}^2$ ，实际完成  $294\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $13\text{m}^2$ ，主要原因是：实际施工时，外接电源区实际临时扰动的面积较水土保持方案减少  $0.26\text{hm}^2$ ，相应减少密目网苫盖工程量。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为  $43\text{m}^2$ ，实际完成为  $62\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案增加  $19\text{m}^2$ ；主要原因是：外接电源工程区施工场地较为分散，针对每个场地进行铺垫，实际完成较方案编制有所增加。

## (3) 接地极线路

### 1) 送端接地极线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $1104\text{m}^3$ ，实际完成  $1052\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案减少  $52\text{m}^3$ ，主要原因是：实际施工过程中塔基数量减少，土石方量减少，施工单位施工中即挖即填，减少了临时堆土量，因此装土拦挡量减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $68400\text{m}^2$ ，实际完成  $67200\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $1200\text{m}^2$ ，主要原因是：施工过程中，塔基区临时堆土数量较水土保持方案有所减少，因此密目网苫盖面积减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为  $51300\text{m}^2$ ，实际完成  $50400\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $900\text{m}^2$ ，主要原因是：施工过程中，塔基区临时堆土数量较水土保持方案有所减少，因此彩条布铺垫面积减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为  $20520\text{m}$ ，实际完成  $20160\text{m}$ ；实际完成较水土保持方案减少  $360\text{m}$ ，主要原因是：方案考虑在塔基施工场地四周布设彩条

旗进行围护，以防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地范围作业，造成大面积地表扰动，施工过程中，塔基区占地面积较水土保持方案有所减少，因此彩条旗围护长度减少。

### ②牵张场区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 3050m<sup>2</sup>，实际完成 3200m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 150m<sup>2</sup>，主要原因是：水土保持方案考虑对材料堆放区域采取彩条布铺垫措施，施工阶段，施工单位对牵张场机械设备占压区域和材料堆放区域均采取彩条布铺垫措施，以减少对地表的扰动，因此彩条布铺垫面积增加。

水土保持方案阶段铺设钢板 3000m<sup>2</sup>，实际未实施，主要原因是：牵张场均布置在地形较平缓区域且牵张场占地面积较小，因此实际未实施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 2710m，实际完成 2880m；实际完成较水土保持方案增加 170m，主要原因是：施工阶段，施工单位对牵张场施工区域边界进行彩条旗围护，以严格限制扰动区域，牵张场占地面积较水土保持方案有所增加，因此彩条旗围护长度增加。

水土保持方案中密目网苫盖为 150m<sup>2</sup>，实际完成 4800m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 4650m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，牵张场区占地面积较水土保持方案增加，因此密目网苫盖面积增加。

### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 390m，实际完成 300m；实际完成较水土保持方案减少 90m，主要原因是：施工阶段，施工单位对跨越施工场地边界进行彩条旗围护，以严格限制扰动区域，跨越施工场地占地面积较水土保持方案有所减少，因此彩条旗围护长度减少。

### ④施工道路区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 82380m，实际完成 266000m；实际完成较水土保持方案增加 183620m。主要原因是：施工阶段，施工单位对施工道路边界进行彩条旗围护，以严格限制扰动区域，所有施工道路均布置有限界措施以加强防护，因此相应工程量增加。

## 2) 受端接地段线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $880\text{m}^3$ ，实际完成  $948\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案增加  $68\text{m}^2$ ，主要原因是：施工图设计时，根据不同地形和地质条件，针对塔基区现场临时堆土量合理布置了临时拦挡措施。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $35200\text{m}^2$ ，实际完成为  $36100\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案增加  $900\text{m}^2$ ，主要原因是：根据场地布设条件，针对现场裸露地面增加了密目网苫盖工程量。

水土保持方案阶段彩条旗围护为  $10560\text{m}$ ，实际完成  $12614\text{m}$ ；实际完成较水土保持方案增加  $2054\text{m}$ ，主要原因是：施工单位加强了施工管理，合理增加彩条旗围护场地和使用频率。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为  $26400\text{m}^2$ ，实际完成为  $12449\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $13951\text{m}^2$ ，主要原因是：临时堆土量和堆土面积减少，铺垫措施相应减少。

水土保持方案阶段泥浆沉淀池为 5 座，实际未实施，主要原因是：由于施工方法变化，没有使用灌注桩基础，未实施泥浆沉淀池。

### ②牵张场区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为  $1400\text{m}^2$ ，实际完成  $690\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $710\text{m}^2$ ，主要原因是：施工时根据场地布设条件，铺垫措施相应减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $2100\text{m}^2$ ，实际完成为  $2378\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案增加  $278\text{m}^2$ ，主要原因是：施工时根据场地布设条件，苫盖措施相应增加。

水土保持方案阶段钢板铺设为  $1400\text{m}^2$ ，实际完成为  $1310\text{m}^2$ ，实际完成较水土保持方案减少  $90\text{m}^2$ ，主要原因是：施工时根据设施、设备布设需要，铺设钢板工程量减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为  $1260\text{m}$ ，实际完成为  $1220\text{m}$ ；实际完成较水土保持方案减少  $40\text{m}$ ，主要原因是：施工时根据牵张场情况，合理控制牵张场地范围，彩条旗围护措施减少。

### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 1200m，实际完成为 1000m；实际完成较水土保持方案减少 200m，主要原因是：跨越场地数量减少，因此彩条旗围护措施相应减少。

### ④施工道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 3000m<sup>3</sup>，实际完成为 1705m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 1295m<sup>3</sup>，主要原因是：山地塔基均采用索道运输材料，新修施工道路均位于平地，临时堆土数量减少，故拦挡措施数量减少。

水土保持方案阶段临时排水沟为 2400m（324m<sup>3</sup>），实际完成 870m（100m<sup>3</sup>）；实际完成较水土保持方案减少 1530m（224m<sup>3</sup>），主要原因是：山地塔基均采用索道运输材料，新修施工道路均位于平地，周边具备自然散排条件，故未修筑临时排水沟。

## （4）直流线路

### 1) 新疆段直流线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 7610m<sup>3</sup>，实际完成 4229m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 3381m<sup>3</sup>，主要原因是：实际施工过程中塔基数量减少，土石方量减少，施工单位施工中即挖即填，减少了临时堆土量，因此装土拦挡量减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 211200m<sup>2</sup>，实际完成 177136m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 34064m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，塔基区临时堆土数量较水土保持方案有所减少，因此密目网苫盖面积减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 140800m<sup>2</sup>，实际完成 134578m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 6222m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，塔基区临时堆土数量较水土保持方案有所减少，因此彩条布铺垫面积减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 63360m，实际完成 73821m；实际完成较水土保持方案增加 10461m，主要原因是：方案考虑在塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，以防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地范围作业，造成大面

积地表扰动，施工过程中，塔基区施工需要的占地面积增加，因此彩条旗围护长度增加。

### ②牵张场区

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 13850m<sup>2</sup>，实际完成 11144m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 2706m<sup>2</sup>，主要原因是：水土保持方案考虑对材料堆放区域采取彩条布铺垫措施，施工阶段，施工单位对牵张场机械设备占压区域和材料堆放区域采取彩条布铺垫措施，以减少对地表的扰动，牵张场占地面积减少，因此彩条布铺垫面积减少。

水土保持方案阶段钢板铺设 16600m<sup>2</sup>，实际未实施，主要原因是：牵张场均布置在地形较平缓区域且牵张场占地面积较小，因此实际未实施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 14560m，实际完成 11715m；实际完成较水土保持方案减少 2845m，主要原因是：施工阶段，施工单位对牵张场施工区域边界进行彩条旗围护，以严格限制扰动区域，牵张场占地面积较水土保持方案有所减少，因此彩条旗围护长度减少。

水土保持方案阶段密目网苫盖为 3200m<sup>2</sup>，实际完成 2575m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 625m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，牵张场区占地面积较水土保持方案有所减少，因此密目网苫盖面积减少。

### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 5320m，实际完成 3474m；实际完成较水土保持方案减少 1846m，主要原因是：施工阶段，施工单位对跨越施工场地边界进行彩条旗围护，以严格限制扰动区域，跨越施工场地占地面积较水土保持方案有所减少，因此彩条旗围护长度减少。

### ④施工道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 464m<sup>3</sup>，实际完成 100m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 364m<sup>3</sup>，主要原因是：水土保持方案在施工道路边坡坡脚和临时堆土采取编织袋装土拦挡措施，施工阶段，主体设计对施工道路选址进行了优化设计，尽量选择平缓区域布置施工道路，相应道路边坡及开挖土方大幅减少，且施工道路实际占地面积较水土保持方案大幅减少，因此编织袋装土拦挡减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 683380m，实际完成 786641m；实际完成较水土保持方案增加 103261m，新增限界桩 2000 个。主要原因是：施工阶段，施工单位对施工道路边界进行彩条旗围护，以严格限制扰动区域，所有施工道路均布置有限界措施以加强防护，因此相应工程量增加。

## 2) 甘肃段直流线路

### ①塔基区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 886500m<sup>2</sup>，实际完成为 808811m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 77689m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中临时堆土量和堆放时间减少，密目网苫盖措施随之相应减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 709500m<sup>2</sup>，实际完成为 695643m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 13857m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中临时堆土量和堆土面积减少，铺垫措施相应减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 265950m，实际完成为 245440m，实际完成较水土保持方案减少 20510m，主要原因是：施工时根据实际地形条件，在部分地形破碎、坡度陡峭的塔位未设置彩条旗围护措施，但施工单位加强了施工管理，较好地控制了扰动范围，施工扰动范围无明显扩大。

水土保持方案阶段泥浆沉淀池为 418 座，实际完成为 404 座，实际完成较水土保持方案减少 14 座，主要原因是：实际塔位数量较设计方案减少 43 座，且施工过程中部分塔基基础施工工艺调整或实际地质条件变化减少了泥浆产生量，使得泥浆沉淀池的需求数量相应减少。

水土保持方案阶段填土袋拦挡（拆除）为 35925m<sup>3</sup>，实际完成为 43773m<sup>3</sup>，实际完成较水土保持方案增加 7848m<sup>3</sup>，主要原因是：施工过程中为增强临时堆土的防护效果，适当增加了部分边坡填土袋拦挡的宽度和高度，因此实施填土袋拦挡（拆除）方量增加。

### ②牵张场区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 23200m<sup>2</sup>，实际完成为 24258m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案增加 1058m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，根据牵张场区域实际地表扰动情况和临时防护需求，为更有效地防治水土流失和扬尘，适当扩大了密目网苫盖的实施面积。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 45000m<sup>2</sup>，实际完成为 50399m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案增加 5399m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，为更好地保护牵张场区域原地貌和土壤，根据实际需要适当增加了彩条布铺垫的实施面积。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 48000m，实际完成为 46585m，实际完成较水土保持方案减少 1415m，主要原因是：施工过程中，牵张场地区的面积较方案阶段有所减少，因此实际适当减少了彩条旗围护的长度。

水土保持方案阶段铺设钢板为 91800m<sup>2</sup>，实际完成为 79623m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 12177m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，牵张场区域实际优先选择土壤支撑条件较好的耕地、空地等，地表条件优于预期，地表裸露和扰动程度较轻，无需大面积铺设钢板进行防护。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 47760m，实际完成为 39319m，实际完成较水土保持方案减少 8441m，主要原因是：施工过程中，通过采用封网跨越等优化施工方式，有效减少了跨越施工场地占地面积，从而使彩条旗围护的需求长度相应减少。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段临时排水沟为 10590m（1429m<sup>3</sup>），实际完成为 9749m（1318m<sup>3</sup>），实际完成较水土保持方案减少 841m（111m<sup>3</sup>），主要原因是：施工过程中，根据现场实际地形和排水需求，部分区域排水设计优化，减少了临时排水沟的设置长度，实际完成量相应减少。

水土保持方案阶段素土夯实为 1429m<sup>3</sup>，实际完成为 2244m<sup>3</sup>，实际完成较水土保持方案增加 815m<sup>3</sup>，主要原因是：施工过程中，为进一步提高地表防护效果，适当扩大了素土夯实的方量。

水土保持方案阶段填土袋拦挡（拆除）为 3448m<sup>3</sup>，实际完成为 2965m<sup>3</sup>，实际完成较水土保持方案减少 483m<sup>3</sup>，主要原因是：施工过程中，山丘区多采用索道运输材料，减少了修筑施工道路，从而导致道路边坡及开挖土方量减少，填土袋拦挡（拆除）相应减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 1229800m，实际完成为 1023325m，实际完成较水土保持方案减少 206475m，主要原因是：山丘区施工道路实际多采用

索道运输材料，施工道路占地和新修施工道路长度均减少，彩条旗围护措施随之相应减少。

水土保持方案阶段铺设钢板为 70080m<sup>2</sup>，实际完成为 73725m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案增加 3645m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，根据实际施工需求和机械通行要求，部分区域增加了铺设钢板的面积。

水土保持方案阶段未考虑密目网苫盖，实际完成为 2389m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，为加强对局部裸露地表的临时防护，防止扬尘和水土流失，根据现场实际需要补充设置了密目网苫盖措施。

### 3) 陕西段直流线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 46200m<sup>2</sup>，实际完成为 41353m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 4847m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中土石方量减少，余土及时外运综合利用，根据覆盖要求结合实际需要布设，相应密目网苫盖减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 30800m<sup>2</sup>，实际完成为 27038m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 3762m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中土石方量减少，余土及时外运综合利用，根据实际需要布设，减少了部分彩条布铺垫措施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 13860m，实际完成为 13745m；实际完成较水土保持方案减少 115m，主要原因是：施工过程中根据现场实际需要，临时围护措施相应减少。

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 2310m<sup>3</sup>，实际完成 2233m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 77m<sup>3</sup>，主要原因是：山丘区塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的减少了临时拦挡防护。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 200m<sup>2</sup>，彩条布铺垫为 150m<sup>2</sup>。实际未实施，主要原因是：牵张场地是材料堆放和占压为主，施工时选用地形较平坦场地，不涉及表土剥离及堆存，密目网苫盖和彩条布铺垫措施未实施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 160m，实际完成为 441m；实际完成较水土保持方案增加 281m，主要原因是：结合实际施工需要，需要围护长度增加，彩条旗围护相应增加。

水土保持方案阶段钢板铺设为  $200\text{m}^2$ ，实际完成为  $365\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案增加  $165\text{m}^2$ ，主要原因是：牵张场地实际设备占压的面积有所增加，铺设钢板数量增加。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为  $1500\text{m}$ ，实际完成为  $321\text{m}$ ；实际完成较水土保持方案减少  $1179\text{m}$ ，主要原因是：部分跨越场地数量减少，施工周期短，相应减少了彩条旗围护。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $2310\text{m}^3$ ，实际完成  $1640\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案减少  $670\text{m}^3$ ，主要原因是：结合实际地形变化和临时堆土需求，相应减少了编织袋拦挡。

水土保持方案阶段临时排水沟长度为  $3040\text{m}$ （ $410\text{m}^3$ ），实际完成长度为  $1725\text{m}$ （ $233\text{m}^3$ ）；实际完成较水土保持方案减少  $1315\text{m}$ （ $177\text{m}^3$ ）。水土保持方案中素土夯实量为  $410\text{m}^3$ ，实际完成量为  $233\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案减少  $177\text{m}^3$ 。主要原因是：新修施工道路长度减少，相应排水措施减少。

### 4) 四川段直流线路

#### ①塔基区

水土保持方案阶段密目网苫盖为  $177300\text{m}^2$ ，实际完成为  $140026\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $37274\text{m}^2$ ，主要原因是：施工过程中根据覆盖要求结合实际需要布设，密目网苫盖有减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为  $118200\text{m}^2$ ，实际完成为  $82355\text{m}^2$ ；实际完成较水土保持方案减少  $35845\text{m}^2$ ，主要原因是：根据现场实际需要，减少了部分彩条布铺垫措施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为  $53190\text{m}$ ，实际完成为  $37974\text{m}$ ；实际完成较水土保持方案减少  $15216\text{m}$ ，主要原因是：塔基区占地面积减少，临时围护措施相应减少。

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为  $8865\text{m}^3$ ，实际完成  $5800\text{m}^3$ ；实际完成较水土保持方案减少  $3065\text{m}^3$ ，主要原因是：山丘区塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的减少了临时拦挡防护。

水土保持方案阶段泥浆沉淀池为 15 座，实际未实施；主要原因是：实际灌注桩施工时采用旋挖钻方式施工，不需要泥浆沉淀池。

#### ②牵张场区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 14600m<sup>2</sup>，实际完成为 12300m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 2300m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中结合实际需要布设，密目网苫盖有减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 10950m<sup>2</sup>，实际完成 6583m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 4367m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中结合实际需要布设，彩条布有所减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 11680m，实际完成为 7944m；实际完成较水土保持方案减少 3736m，主要原因是：结合实际施工需要，需要围护长度减少，彩条旗围护相应减少。

水土保持方案阶段钢板铺设为 14600m<sup>2</sup>，实际完成为 8920m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 5680m<sup>2</sup>，主要原因是：牵张场地实际设备和材料占压的面积有所减少，铺设钢板数量减少。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 19440m，实际完成为 10146m；实际完成较水土保持方案减少 9294m，主要原因是：跨部分跨越场地占地面积小，施工周期短，相应减少了彩条旗围护。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡（拆除）为 15000m<sup>3</sup>，实际完成 7151m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 7849m<sup>3</sup>，主要原因是：结合实际地形变化和临时堆土需求，相应减少了编织袋拦挡。

水土保持方案阶段临时排水沟为 11938m（1612m<sup>3</sup>），实际完成为 7151m（966m<sup>3</sup>）；实际完成较水土保持方案减少 4787m（646m<sup>3</sup>），主要原因是：施工便道扰动面积减小，相应排水措施减少。

水土保持方案阶段素土夯实为 1612m<sup>3</sup>，实际完成为 966m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 646m<sup>3</sup>，主要原因是：排水措施减少，素土夯实相应减少。

水土保持方案阶段未考虑密目网苫盖，实际完成为 9500m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中，为加强对局部裸露地表的临时防护，防止扬尘和水土流失，根据现场实际需要补充设置了密目网苫盖措施。

#### 5) 重庆段直流线路

##### ①塔基区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 37500m<sup>2</sup>，实际完成为 46280m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 8780m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中根据覆盖要求结合实际需要布设，密目网苫盖有所增加。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 25000m<sup>2</sup>，实际完成为 19765m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 5235m<sup>2</sup>，主要原因是：根据现场实际需要，减少了部分彩条布铺垫措施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 11250m，实际完成为 8931m；实际完成较水土保持方案减少 2319m，主要原因是：塔基区占地面积减少，临时围护措施相应减少。

水土保持方案阶段填土袋拦挡及拆除为 1875m<sup>3</sup>，实际完成 1754m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 121m<sup>3</sup>，主要原因是：山丘区塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的减少了临时拦挡防护。

水土保持方案阶段泥浆沉淀池为 1 座，实际未实施。主要原因是：实际灌注桩施工时采用旋挖钻方式施工，不需要泥浆沉淀池。

##### ②牵张场区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 3200m<sup>2</sup>，实际完成为 3556m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案增加 356m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中结合实际需要布设，密目网苫盖有增加。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 2400m<sup>2</sup>，实际完成为 1824m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 576m<sup>2</sup>，主要原因是：施工过程中结合实际需要布设，彩条布有所减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 2560m，实际完成为 2105m；实际完成较水土保持方案减少 455m，主要原因是：结合实际施工需要，需要围护长度增加，彩条旗围护相应增加。

水土保持方案阶段钢板铺设为 3200m<sup>2</sup>，实际完成为 2700m<sup>2</sup>；实际完成较水土保持方案减少 500m<sup>2</sup>，主要原因是：牵张场地实际设备和材料占压的面积有所减少，铺设钢板量减少。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 1560m，实际完成为 1047m；实际完成较水土保持方案减少 513m，主要原因是：跨部分跨越场地占地面积减少，采用了挂网等工艺，施工周期短，相应减少了彩条旗围护。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段编织袋装土拦挡及拆除为 2900m<sup>3</sup>，实际完成 2479m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 421m<sup>3</sup>，主要原因是：结合实际地形变化和临时堆土需求，相应减少了编织袋拦挡。

水土保持方案阶段临时排水沟为 2496m（337m<sup>3</sup>），实际完成 1340m（186m<sup>3</sup>）；实际完成较水土保持方案减少 1156m（151m<sup>3</sup>），主要原因是：施工便道扰动面积减小，相应排水措施减少。

水土保持方案阶段素土夯实为 337m<sup>3</sup>，实际完成为 186m<sup>3</sup>；实际完成较水土保持方案减少 151m<sup>3</sup>，主要原因是：排水措施减少，素土夯实相应减少。

### (5) 迁改线路

#### 1) 甘肃段迁改线路

##### ①塔基区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 18829m<sup>2</sup>，实际完成为 3150m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 15679m<sup>2</sup>，主要原因是：施工时，对需要跨越的低电压线路采用高强度绝缘绳网封网跨越的方式进行跨越，迁改线路实际建设规模远小于设计方案，其中塔位数量从 85 基减少到 5 基，且实际扰动面积大幅减少，导致相关措施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 12553m<sup>2</sup>，实际完成为 2235m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 10318m<sup>2</sup>，主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，其中塔位数量从 85 基减少到 5 基，且实际扰动面积大幅减少，导致相关措施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 5649m，实际完成为 862m，实际完成较水土保持方案减少 4787m，主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，

其中塔位数量从 85 基减少到 8 基，且实际扰动面积大幅减少，导致相关措施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

水土保持方案阶段填土袋拦挡（拆除）为 796m<sup>3</sup>，实际未实施，主要原因是：迁改线路实际建设规模远小于设计方案，其中塔位数量从 85 基减少到 8 基，且实际扰动面积大幅减少，导致相关措施需求相应减少，其他未实施措施对应的区域未发生扰动。

#### ②牵张场地区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 1256m<sup>2</sup>，实际完成为 123m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 1133m<sup>2</sup>，主要原因是：迁改线路实际布设的牵张场仅 1 处，远少于原方案设计，导致相关措施需求量减少。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 3043m<sup>2</sup>，实际完成为 721m<sup>2</sup>，实际完成较水土保持方案减少 2322m<sup>2</sup>，主要原因是：迁改线路的实际布设的牵张场仅 1 处，远少于原方案设计，导致相关措施需求量减少。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 3245m，实际完成为 824m，实际完成较水土保持方案减少 2421m，主要原因是：迁改线路实际布设的牵张场仅 1 处，远少于原方案设计，导致相关措施需求量减少。

水土保持方案阶段铺设钢板为 4056m<sup>2</sup>，实际未实施，主要原因是：施工过程中，牵张场区实际地表条件优于预期，且机械通行需求调整，经评估后无需铺设钢板。

#### ③跨越施工场地区

水土保持方案阶段彩条旗围护为 236m，实际未实施，主要原因是：迁改线路实际未涉及跨越施工场地。

#### ④施工道路区

水土保持方案阶段临时排水沟为 126m（17m<sup>3</sup>），素土夯实为 17m<sup>3</sup>，填土袋拦挡（拆除）为 314m<sup>3</sup>，铺设钢板为 240m<sup>2</sup>，实际均未实施，主要原因是：施工道路区实际建设规模远小于设计方案，且现场实际施工路径和通行方式优化调整，使得上述辅助措施的需求量相应减少，故未实施。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 5800m，实际完成为 1545m，实际完成较水土保持方案减少 4255m，主要原因是：施工道路区实际占地和新修施工道路长度减少，彩条旗围护措施随之相应减少。

#### 2) 四川段迁改线路

##### ①塔基区

水土保持方案阶段密目网苫盖为 600m<sup>2</sup>，实际完成为 500m<sup>2</sup>，实际完成较水土减少 100m<sup>2</sup>。和方案阶段变化较小，基本一致。

水土保持方案阶段彩条旗围护为 180m，实际完成为 190m；实际完成较水土保持方案增加 10m。和方案阶段变化较小，基本一致。

水土保持方案阶段彩条布铺垫为 400m<sup>2</sup>，实际完成为 400m<sup>2</sup>，与水土保持方案一致。

水土保持方案阶段编织袋拦挡为 30m<sup>3</sup>，实际完成为 30m<sup>3</sup>，与水土保持方案一致。

表 3.6-6 完成水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治区		工程量名称	单位	方案	实际发生	变化量
送端 换流站	站区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1350	0	-1350
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1350	0	-1350
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	33750	90000	56250
		洒水降尘	m <sup>3</sup>	1800	14000	12200
	进站道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2100	2100	0
	外接电源工程区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	23171	23500	329
		彩条旗围护	m	60830	60000	-830
	供排水工程区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2480	2400	-80
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2480	2400	-80
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	43500	45000	1500
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	29000	30000	1000
	施工生产生活区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	630	600	-30
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	630	600	-30
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7500	10000	2500
碎石覆盖		m <sup>3</sup>	0	400	400	
送端 接地板	汇流装置区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	300	100	-200
	电极电缆区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	3474	2810	-664
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	3474	2810	-664
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	90150	72900	-17250
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	60100	48600	-11500
	检修道路区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	850	800	-50
	外接电源工程区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2565	1054	-1511
		彩条旗围护	m	40000	16400	-23600
	施工生产生活区	碎石覆盖	m <sup>3</sup>	0	300	300
	受端 换流站	站区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12000	13699
填土袋拦挡			m <sup>3</sup>	878	897	19
填土袋拆除			m <sup>3</sup>	878	897	19
临时排水沟			m	390	286	-104
			m <sup>3</sup>	53	48	-5
临时沉沙池			座	2	2	0
进站道路区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	36000	30856	-5144
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	273	247	-26
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	273	247	-26
外接电源工程区		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	52	60	8
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	536	440	-96
供排水管线区		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	23532	10570	-12962
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	66588	47480	-19108
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1232	625	-607
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1232	625	-607
施工生产生活区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3000	2850	-150
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	428	328	-100

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	方案	实际发生	变化量	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	428	328	-100	
		临时排水沟	m	190	120	-70	
			m <sup>3</sup>	26	20	-6	
		临时沉沙池	座	2	1	-1	
	临时堆土区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	35758	15600	-20158	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	42910	31755	-11155	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1679	1255	-424	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	1679	1255	-424	
		临时排水沟	m	746	445	-301	
			m <sup>3</sup>	101	68	-33	
		临时沉沙池	座	2	1	-1	
	受端接地极	汇流装置区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	110	68	-42
			填土袋拆除	m <sup>3</sup>	110	68	-42
密目网苫盖			m <sup>2</sup>	180	200	20	
电极电缆区		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	11690	10340	-1350	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2738	2453	-285	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2738	2453	-285	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	42785	39890	-2895	
检修道路区		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	32	40	8	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	32	40	8	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	53	70	17	
外接电源工程区		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	43	62	19	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	307	294	-13	
送端接地极线路		塔基区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1104	1052	-52
	填土袋拆除		m <sup>3</sup>	1104	1052	-52	
	密目网苫盖		m <sup>2</sup>	68400	67200	-1200	
	彩条旗围护		m	20520	20160	-360	
	彩条布铺垫		m <sup>2</sup>	51300	50400	-900	
	牵张场地区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3050	3200	150	
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	3000	0	-3000	
		彩条旗围护	m	2710	2880	170	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	150	4800	4650	
	跨越施工场地区	彩条旗围护	m	390	300	-90	
	施工道路区	彩条旗围护	m	82380	266000	183620	
受端接地极线路	塔基区	泥浆沉淀池	座	5	0	-5	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	35200	36100	900	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	26400	12449	-13951	
		彩条旗围护	m	10560	12614	2054	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	880	948	68	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	880	948	68	
	牵张场区	铺设钢板	m <sup>2</sup>	1400	1310	-90	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	2100	2378	278	

3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	方案	实际发生	变化量	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	1400	690	-710	
		彩条旗围护	m	1260	1220	-40	
	跨越施工场地地区	彩条旗围护	m	1200	1000	-200	
	施工道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	3000	1705	-1295	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	3000	1705	-1295	
		临时排水沟	m	2400	870	-1530	
			m <sup>3</sup>	324	100	-224	
素土夯实	m <sup>3</sup>	324	100	-224			
新疆段	塔基区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	7610	4229	-3381	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	7610	4229	-3381	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	211200	177136	-34064	
		彩条旗围护	m	63360	73821	10461	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	140800	134578	-6222	
	牵张场地区	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	13850	11144	-2706	
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	16600	0	-16600	
		彩条旗围护	m	14560	11715	-2845	
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3200	2575	-625	
	跨越施工场地地区	彩条旗围护	m	5320	3474	-1846	
	施工道路区	彩条旗围护	m	683380	786641	103261	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	464	100	-364	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	464	100	-364	
		限界桩	个	0	2000	2000	
	直流线路	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	886500	808811	-77689
			彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	709500	695643	-13857
			彩条旗围护	m	265950	245440	-20510
			泥浆沉淀池	座	418	404	-14
			填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	35925	43773	7848
			填土袋拆除	m <sup>3</sup>	35925	43773	7848
牵张场区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	23200	24258	1058	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	45000	50399	5399	
		彩条旗围护	m	48000	46585	-1415	
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	91800	79623	-12177	
跨越施工场地		彩条旗围护	m	47760	39319	-8441	
施工道路区		临时排水沟	m	10590	9749	-841	
			m <sup>3</sup>	1429	1318	-111	
	素土夯实	m <sup>3</sup>	1429	2244	815		
	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	3448	2965	-483		
	填土袋拆除	m <sup>3</sup>	3448	2965	-483		
	彩条旗围护	m	1229800	1023325	-206475		
	铺设钢板	m <sup>2</sup>	70080	73725	3645		
	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	0	2389	2389		
彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	0	0	0			
甘肃段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	886500	808811	-77689	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	709500	695643	-13857	
		彩条旗围护	m	265950	245440	-20510	
		泥浆沉淀池	座	418	404	-14	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	35925	43773	7848	
	牵张场区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	23200	24258	1058	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	45000	50399	5399	
		彩条旗围护	m	48000	46585	-1415	
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	91800	79623	-12177	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	47760	39319	-8441	
	施工道路区	临时排水沟	m	10590	9749	-841	
			m <sup>3</sup>	1429	1318	-111	
		素土夯实	m <sup>3</sup>	1429	2244	815	
填土袋拦挡		m <sup>3</sup>	3448	2965	-483		
填土袋拆除		m <sup>3</sup>	3448	2965	-483		
彩条旗围护		m	1229800	1023325	-206475		
铺设钢板		m <sup>2</sup>	70080	73725	3645		
密目网苫盖		m <sup>2</sup>	0	2389	2389		
彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	0	0	0			

## 3 水土保持方案实施情况

防治区		工程量名称	单位	方案	实际发生	变化量
陕西段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	46200	41353	-4847
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	30800	27038	-3762
		彩条旗围护	m	13860	13745	-115
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2310	2233	-77
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2310	2233	-77
	牵张场区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	200	0	-200
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	150	0	-150
		彩条旗围护	m	160	441	281
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	200	365	165
	跨越施工场地区	彩条旗围护	m	1500	321	-1179
	施工道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2310	1640	-670
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2310	1640	-670
		临时排水沟	m	3040	1725	-1315
			m <sup>3</sup>	410	233	-177
		素土夯实	m <sup>3</sup>	410	233	-177
	四川段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	177300	140026
彩条布铺垫			m <sup>2</sup>	118200	82355	-35845
彩条旗围护			m	53190	37974	-15216
填土袋拦挡/拆除			m <sup>3</sup>	8865	5800	-3065
泥浆沉淀池			座	15	0	-15
牵张场地区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	14600	12300	-2300
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	10950	6583	-4367
		彩条旗围护	m	11680	7944	-3736
		铺设钢板	m <sup>2</sup>	14600	8920	-5680
跨越施工场地区		彩条旗围护	m	19440	10146	-9294
施工道路区		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	0	9500	9500
		填土袋拦挡/拆除	m <sup>3</sup>	15000	7151	-7849
		临时排水沟	m	11938	7151	-4787
			m <sup>3</sup>	1612	966	-646
		素土夯实	m <sup>3</sup>	1612	966	-646
重庆段		塔基区	泥浆沉淀池	座	1	1
	密目网苫盖		m <sup>2</sup>	37500	46280	8780
	彩条布铺垫		m <sup>2</sup>	25000	19765	-5235
	彩条旗围护		m	11250	8931	-2319
	填土袋拦挡		m <sup>3</sup>	1875	1754	-121
	填土袋拆除		m <sup>3</sup>	1875	1407	-468
	牵张场区	铺设钢板	m <sup>2</sup>	3200	2700	-500
		密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3200	3556	356
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	2400	1824	-576
		彩条旗围护	m	2560	2105	-455
	跨越施工场地区	彩条旗围护	m	1560	1047	-513
	施工道路区	填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	2900	2479	-421

防治区			工程量名称	单位	方案	实际发生	变化量
迁改线路	甘肃段		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	2900	2479	-421
			临时排水沟	m	2496	1340	-1156
				m <sup>3</sup>	337	186	-151
			素土夯实	m <sup>3</sup>	337	186	-151
	甘肃段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	18829	3150	-15679
			彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	12553	2235	-10318
			彩条旗围护	m	5649	862	-4787
			填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	796	0	-796
			填土袋拆除	m <sup>3</sup>	796	0	-796
		牵张场地区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1256	123	-1133
			彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3043	721	-2322
			彩条旗围护	m	3245	824	-2421
			铺设钢板	m <sup>2</sup>	4056	0	-4056
		跨越施工场地区	彩条旗围护	m	236	0	-236
		施工道路区	临时排水沟	m	126	0	-126
				m <sup>3</sup>	17	0	-17
			素土夯实	m <sup>3</sup>	17	0	-17
	填土袋拦挡		m <sup>3</sup>	314	0	-314	
	填土袋拆除		m <sup>3</sup>	314	0	-314	
	铺设钢板		m <sup>2</sup>	240	0	-240	
彩条旗围护	m		5800	1545	-4255		
陕西段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	300	0	-300	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	200	0	-200	
		彩条旗围护	m	90	0	-90	
		填土袋拦挡	m <sup>3</sup>	15	0	-15	
		填土袋拆除	m <sup>3</sup>	15	0	-15	
四川段	塔基区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	600	500	-100	
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	400	400	0	
		彩条旗围护	m	180	190	10	
		填土袋拦挡/拆除	m <sup>3</sup>	30	30	0	

注：表中“变化情况”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 水土保持投资完成情况

哈密—重庆±800千伏特高压直流输电工程水土保持设施完成总投资27311.938万元，其中完成工程措施7798.32万元，植物措施2771.32万元，临时措施10310.25万元，独立费用4160.088万元，水土保持补偿费2271.96万元。水土保持投资完成情况见表3.7-1。

表 3.7-1 水土保持投资完成情况统计表 单位: 万元

序号	工程或防治分区名称	方案设计	实际实施	投资变化情况	
<b>第一部分工程措施</b>					
1	送端换流站	站区	2276.57	1974.48	-302.09
		进站道路区	260.78	85.58	-175.20
		外接电源工程区	20.65	24.64	3.99
		供排水工程区	55.14	43.78	-11.36
		施工生产生活区	16.34	33.55	17.21
	小计		<b>2629.48</b>	<b>2162.03</b>	<b>-467.45</b>
2	送端接地极	汇流装置区	3.11	0.03	-3.08
		电极电缆区	51.68	50.13	-1.55
		检修道路区	0.53	1.11	-0.58
		外接电源工程	9.75	4.81	-4.94
		施工生产生活区	0	1.82	1.82
	小计		<b>65.07</b>	<b>57.90</b>	<b>-7.17</b>
3	受端换流站	站区	1451.93	1181.38	-270.55
		进站道路区	66.26	29.66	-36.60
		外接电源工程区	1	0.64	-0.36
		供排水管线区	30.81	16.49	-14.32
		还建工程区	0.83	15.77	14.94
		施工生产生活区	10.17	8.23	-1.94
		临时堆土区	2.31	1.32	-0.99
	小计		<b>1563.31</b>	<b>1253.49</b>	<b>-309.82</b>
4	受端接地极	汇流装置区	0.13	0.12	-0.01
		电极电缆区	28.68	21.45	-7.23
		检修道路区	0.11	0.09	-0.02
		外接电源区	0.48	0.51	0.03
	小计		<b>29.4</b>	<b>22.17</b>	<b>-7.23</b>
5	直流线路	塔基区	3268.13	2943.77	-324.36
		牵张场区	198.08	136.05	-62.03
		跨越施工场地区	73.99	57.67	-16.32
		施工道路区	1290.34	996.13	-294.21
	小计		<b>4830.54</b>	<b>4133.62</b>	<b>-696.92</b>
6	送端接地极线路	塔基区	20.2	21.27	1.07
		牵张场区	3.49	3.82	0.33
		跨越施工场地区	0.34	0.34	0
		施工道路区	37.96	79.4	41.44
	小计		<b>61.99</b>	<b>104.83</b>	42.84
7	受端接地极线路	塔基区	82.18	35.02	-47.16
		牵张场区	1.47	1.05	-0.42
		跨越施工场地区	0.91	0.67	-0.24

## 3 水土保持方案实施情况

		施工道路区	29.36	22.17	-7.19
		小计	<b>113.92</b>	<b>58.91</b>	<b>-55.01</b>
8	迁改线路	塔基区	46.12	3.17	-42.95
		牵张场区	8.34	0.47	-7.87
		跨越施工场地区	0.20	0	-0.20
		施工道路区	3.06	1.73	-1.33
		小计	<b>57.72</b>	<b>5.37</b>	<b>-52.35</b>
	合计	<b>9351.43</b>	<b>7798.32</b>	<b>-1553.11</b>	
<b>第二部分植物措施</b>					
1	受端换流站	站区	682.32	837.31	154.99
		进站道路区	279.48	321	41.52
		外接电源工程区	3.89	0.96	-2.93
		供排水管线区	27.79	2.89	-24.90
		还建工程区	0.73	0.24	-0.49
		施工生产生活区	8.17	1.63	-6.54
		临时堆土区	10.88	1.3	-9.58
		小计	<b>1013.26</b>	<b>1165.33</b>	<b>152.07</b>
2	受端接地极	电极电缆区	16.79	1.94	-14.85
		外接电源工程区	1.32	0.08	-1.24
		小计	<b>18.11</b>	<b>2.02</b>	<b>-16.09</b>
3	直流线路	塔基区	806.13	736.11	-70.02
		牵张场区	196.92	82.79	-114.13
		跨越施工场地区	56.25	10.92	-45.33
		施工道路区	1134.71	739.36	-395.35
		小计	<b>2194.01</b>	<b>1569.18</b>	<b>-624.83</b>
4	受端接地极线路	塔基区	18	9.64	-8.36
		牵张场区	3.18	1.11	-2.07
		跨越施工场地区	1.01	0.41	-0.6
		施工道路区	66.98	21.97	-45.01
		小计	<b>89.17</b>	<b>33.13</b>	<b>-56.04</b>
5	迁改线路	塔基区	8.94	0.48	-8.46
		牵张场区	8.55	0.25	-8.3
		跨越施工场地区	0.17	0	-0.17
		施工道路区	4.86	0.93	-3.93
		小计	<b>22.52</b>	<b>1.66</b>	<b>-20.86</b>
	总计	<b>3337.07</b>	<b>2771.32</b>	<b>-565.75</b>	
<b>第三部分临时措施</b>					
1	送端换流站	站区	59.07	65.93	6.86
		进站道路区	1.07	0.97	-0.1
		外接电源工程区	49.62	44.34	-5.28
		供排水工程区	107.04	95.38	-11.66

## 3 水土保持方案实施情况

		施工生产生活区	21.87	27.46	5.59
		小计	<b>238.67</b>	<b>234.08</b>	<b>-4.59</b>
2	送端接地极	汇流装置区	0.15	0.05	-0.1
		电极电缆区	219.33	133.12	-86.21
		检修道路区	0.43	0.37	-0.06
		外接电源工程区	26.15	9.65	-16.5
		施工生产生活区	0	4.16	4.16
		小计	<b>246.06</b>	<b>147.35</b>	<b>-98.71</b>
3	受端换流站	站区	29.73	27.97	-1.76
		进站道路区	25.25	19.79	-5.46
		外接电源工程区	0.29	0.22	-0.07
		供排水管线区	76.42	40.52	-35.9
		施工生产生活区	13.33	9.32	-4.01
		临时堆土区	82.47	50.71	-31.76
		小计	<b>227.49</b>	<b>148.53</b>	<b>-78.96</b>
4	受端接地极	汇流装置区	2.99	1.7	-1.29
		电极电缆区	98.77	80.29	-18.48
		检修道路区	0.87	0.97	0.1
		外接电源工程区	0.17	0.16	-0.01
		小计	<b>102.8</b>	<b>83.12</b>	<b>-19.68</b>
5	直流线路	塔基区	6243.03	6150.23	-92.8
		牵张场区	839.57	653.9	-185.67
		跨越施工场地区	84.9	59.81	-25.09
		施工道路区	2735.78	2291.41	-444.37
		小计	<b>9903.28</b>	<b>9155.35</b>	<b>-747.93</b>
6	送端接地极线路	塔基区	173.96	152.08	-21.88
		牵张场区	18.72	8.12	-10.6
		跨越施工场地区	0.28	0.19	-0.09
		施工道路区	58.98	171.41	112.43
		小计	<b>251.94</b>	<b>331.8</b>	<b>79.86</b>
7	受端接地极线路	塔基区	105.46	99.46	-6.00
		牵张场区	15.23	14.19	-1.04
		跨越施工场地区	1.22	1.02	-0.20
		施工道路区	158.94	84.84	-74.1
		小计	<b>280.85</b>	<b>199.51</b>	<b>-81.34</b>
8	迁改线路	塔基区	79.51	7.17	-72.34
		牵张场区	25.38	1.54	-23.84
		跨越施工场地区	0.27	0	-0.27
		施工道路区	26.85	1.8	-25.05
		小计	<b>132.01</b>	<b>10.51</b>	<b>-121.5</b>
9		其他临时措施	<b>131.39</b>	<b>0</b>	<b>-131.39</b>

### 3 水土保持方案实施情况

合计		11514.49	10310.25	-1204.24
一至三部分之和		24202.99	20879.89	-3323.10
第四部分独立费用				
1	建设管理费	429.48	429.48	0
2	科研勘测设计费	1543.92	963.35	-580.57
3	水土保持监理费	796.18	985.18	189
4	水土保持监测费	1049.58	972.384	-77.196
5	水土保持设施验收报告编制费	1415.36	809.694	-605.666
合计		5234.52	4160.088	-1074.432
一至四部分合计		29437.51	24519.978	-4917.532
基本预备费		2089.98	0	-2089.98
水土保持补偿费	新疆维吾尔自治区	400.09	400.09	0
	甘肃省	1310.04	1310.04	0
	陕西省	103.46	103.46	0
	四川省	256.85	256.85	0
	重庆市	201.52	201.52	0
小计		2271.96	2171.96	0
水土保持总投资		33799.45	27311.938	-6487.512

#### 3.7.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

本项目批复的水土保持总投资为 33799.45 万元，实际完成水土保持总投资为 27311.938 万元，较批复投资减少了 6487.512 万元，变化原因主要在于：

##### (1) 工程措施费用

本项目批复的工程措施投资为 9351.43 万元，实际完成工程措施投资为 7798.32 万元，较方案设计减少了 1553.11 万元，主要原因如下：

1. 巴里坤换流站、送端接地极、送端接地极线路、新疆段直流线路和甘肃段北方风沙区直流线路工程措施单价较方案设计单价有所增加，渝北换流站、受端接地极、受端接地极线路和其余直流线路工程措施单价较方案设计单价略微降低。

2. 巴里坤换流站站区排水管线、六棱混凝土砖护坡进、站道路六棱混凝土砖护坡工程量较方案设计阶段减少，渝北换流站站区及进站道路截排水沟工程量较方案设计阶段减少，四川段直流线路浆砌石护坡工程量较方案阶段减少。

综合以上原因，导致工程措施投资减少。

##### (2) 植物措施费用

本项目批复的植物措施投资为 3337.07 万元，实际完成植物措施投资为

2771.32 万元，较方案设计减少了 565.75 万元，主要原因如下：

1. 渝北换流站站区植基袋护坡未实施，设计变更为加筋土植草护坡，相较植基袋护坡投资减少约 150 万，站区纤维绿化层护坡未实施，设计变更为浆砌石骨架植草护坡，相较纤维绿化层护坡投资增加了约 271 万元；受端换流站进站道路同受端换流站，取消了植基袋护坡和纤维绿化层护坡，变更为加筋土植草护坡和浆砌石骨架植草护坡，进站道路投资总体增加了约 55 万元。植物措施投资总体增加。

2. 受端接地极取消了恢复林地措施，且撒播草籽措施单价较方案降低，植物措施投资总体减少。

3. 受端接地极线路和直流线路植物措施单价较方案略有降低。

4. 接地极线路和直流线路施工道路区恢复林地工程量和撒播草籽工程量较方案设计阶段均减少，植物措施量减少。

综合以上原因，渝北换流站站区植物措施投资增加，但受端接地极、直流线路等区域植物措施投资大幅减少，综合后总体投资减少植物措施投资较方案设计减少。

### **(3) 临时措施费用**

本项目批复的临时措施投资为 11514.49 万元，实际完成临时措施投资为 10310.25 万元，较方案设计减少了 1204.24 万元，主要原因如下：

1. 巴里坤换流站、送端接地极、送端接地极线路和甘肃段北方风沙区直流线路临时措施单价较方案设计有所增加，渝北换流站、受端接地极、受端接地极线路和其他区域直流线路临时措施单价较方案略微降低。

2. 送端接地极电极电缆区、直流线路施工道路区临时排水沟工程量、填土袋拦挡和拆除工程量较方案设计阶段减少，

3. 本项目未投入其他临时措施，导致其他临时措施费用减少。

综合以上原因，临时措施投资较方案设计减少。

### **(4) 独立费用**

本项目独立费用投资为 5234.52 万元，实际完成的独立费用投资为 4160.088 万元，较方案设计减少了 1074.432 万元，变化的主要原因是本工程科研勘测设计费、水土保持监测费和水土保持设施验收技术服务费按签订合同额计列，较

水保方案投资估算减少，水保监理费除委托主体监理开展水土保持监理工作外，单独委托了专业水保监理机构作为牵头开展水土保持监理工作。综合使得独立费用较方案设计减少。

#### **(5) 基本预备费**

工程实际建设过程依据工程设计文件完成，未发生较大的设计变更及意外事故发生，水土保持基本预备费未发生。

#### **(6) 水土保持补偿费**

方案批复的水土保持补偿费为 2271.96 万元，依据方案批复足额缴纳了 2271.96 万元。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

本工程建设过程中，较全面地实行了项目法人责任制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制。对工程质量建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证”的管理体制。

工程建设中严格执行《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国招标投标法》等有关法律法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》等文件要求。工程建设严格执行项目法人制、招投标制、工程监理制、质量监督制和第三方无损检测。在公司统一指导下，对所有工程进行招标，择优选择施工队伍，并在施工合同中明确水土保持工程的施工要求。委托具有丰富电力建设监理经验的监理公司担任监理工作，由主体监理单位对工程进行全过程监理。

建设单位同时委托水土保持牵头监理单位北京水保生态工程咨询有限公司，对项目水土保持工程质量进行全过程管控，确保其满足水土保持措施布局完整，水土保持工程质量满足规范要求。

#### 4.1.1 建设单位质量管理体系

本项目将水土保持措施纳入主体工程，按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据工程建设需要，将工程质量、工作进度、工程投资管理贯穿于建设全过程，确保工程建设顺利进行。工程建设实现高效率、高质量、高速度、低成本，使工程质量达到 100%合格。

#### 4.1.2 设计单位质量管理体系

各设计单位在工程设计中均按照以下体系进行质量管理：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 按照设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。对设计过程质量进行控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 参加建设单位组织的设计交底，按照工程建设需要，提供施工单位、监理单位等所需要的技术资料。

(5) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理。

#### 4.1.3 监理单位管理体系

本工程水土保持监理工作由北京水保生态工程咨询有限公司牵头，各主体工程监理单位落实相关工作。

北京水保生态工程咨询有限公司具有甲级监理资质。水土保持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和水土保持监理工作制度等一系列规章制度，满足项目水土保持监理工作的需要。

水土保持监理单位监督施工单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工要求，对施工过程中的资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。水土保持监理单位对水土保持工程施工过程，从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。其管理体系如下：

(1) 严格执行国家法律法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。

(2) 根据工程施工需要，配备了经济、水利工程、测量、土木工程、摄影测量与遥感、水土保持等一系列专业技术监理工程师，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

(3) 审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。

(4) 从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查施工图纸及文件的责任；审查施工单位提交的水土保持施工组织设计、水土保持施工措施等文件。

(5) 参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。

(6) 水土保持监理单位、主体监理单位、设计与施工单位、建设单位共同

研究确定，水土保持工程项目划分。工程开工前，主体监理单位对施工单位施工准备情况进行确认，对中间产品及原材料质量进行核定并上报建设单位。工程建设过程中对施工单位提交的单元工程质量等级自评结果进行核定并上报建设单位，水土保持监理单位根据自己抽查的资料，核定单元工程质量等级，发现不合格单元工程，应按设计要求及时处理，合格后进行后续单元工程施工。水土保持监理单位在施工单位提供的单元工程自评的基础上复核分部工程质量，并报送建设单位核定。对重要隐蔽工程由业主、设计、监理、施工等单位代表参与进行联合验收，做好工程验收工作。

#### 4.1.4 施工单位管理体系

本工程严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关法律法规要求，各施工单位均通过工程招投标来选定。各施工单位设备先进，技术力量雄厚，均具有同类特高压工程施工经验。施工单位质量管理体系如下：

(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进行的要求进行施工，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) 竣工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，并向指挥部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，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

(6) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。

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有关文件资料按档案管理要求及时整理。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

### 4.2.1 项目划分及结果

本项目水土保持工程项目划分依据《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。为了便于工程水土保持工程管理、保证资料编制的统一性，便于工程项目的质量评定，统一哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程水土保持工程中单项工程、单位工程、分部工程、单元工程的划分和编号。

#### (1) 单项工程划分

本工程换流站工程部分划分为巴里坤换流站工程（单项工程编号 BD01）、渝北换流站北工程（单项工程编号 BD02）2个单项工程。接地极极址工程划分为送端接地极极址工程（JD01）、受端接地极极址工程（JD02）。输电线路工程部分按施工标段划分为20个单项工程（单项工程编号 XL01~XL20）。

#### (2) 单位工程划分

根据《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》单位工程划分，将换流站工程划分为表土保护工程（单位工程编码为 BT）、拦渣工程（单位工程编码为 LZ）、边坡防护工程（单位工程编码为 BF）、截排水工程（单位工程编码为 PS）、土地整治工程（单位工程编码为 TZ）、降水蓄渗工程（单位工程编码为 JX）、植被建设工程（单位工程编码为 ZB）、临时防护工程（单位工程编码为 LF）共8个单位工程。

将接地极极址工程划分为表土保护工程（单位工程编码为 BT）、拦渣工程（单位工程编码为 LZ）、边坡防护工程（单位工程编码为 BF）、截排水工程（单位工程编码为 PS）、土地整治工程（单位工程编码为 TZ）、降水蓄渗工程（单位工程编码为 JX）、植被建设工程（单位工程编码为 ZB）、临时防护工程（单位工程编码为 LF）共8个单位工程。

将输电线路分为表土保护工程（单位工程编码为 BT）、拦渣工程（单位工程编码为 LZ）、边坡防护工程（单位工程编码为 BF）、截（排）水工程（单位工程编码为 PS）、土地整治工程（单位工程编码为 TZ）、植被建设工程

(单位工程编码为 ZB)、临时防护工程(单位工程编码为 LF)共 7 个单位工程。

### (3) 分部工程划分

分部工程按照功能相对独立、工程类型相同的原则进行划分。按单位工程划分情况,换流站工程和接地极极址工程可划分为 28 类分部工程。

其中:表土保护工程划分为铺垫防护、表土(草皮)剥离、表土拦挡、表土苫盖、表土回覆、排水沉沙共 6 个分部工程;拦渣工程划分为基础开挖及处理、墙体砌(浇)筑共 2 个分部工程;临时防护工程划分为拦挡、苫盖、排水、沉沙、围护、绿化共 6 个分部工程;边坡防护工程划分为垫层处理、护坡砌(浇)筑共 2 个分部工程;截排水工程划分为基础开挖、砌石体砌筑、混凝土浇筑、雨水管网敷设共 4 个分部工程;土地整治工程划分为场地清理、场地平整、客土覆盖、复耕共 4 个分部工程;降水蓄渗工程划分为透水铺装 1 个分部工程;植被建设工程分为造林(种草)整地、造林、种草共 3 个分部工程。

按单位工程划分情况,线路工程可划分为 23 类分部工程。

其中:表土保护工程划分为铺垫防护、表土(草皮)剥离、表土拦挡、表土苫盖、表土回覆共 5 个分部工程;拦渣工程划分为基础开挖及处理、墙体砌筑共 2 个分部工程;临时防护工程划分为拦挡、苫盖、排水、沉沙、围护共 5 个分部工程;边坡防护工程划分为垫层处理、护坡砌筑共 2 个分部工程;截(排)水工程划分为基础开挖、砌石体砌筑共 2 个分部工程;土地整治工程划分为场地清理、场地整治、客土覆盖、复耕共 4 个分部工程;植被建设工程分为造林(种草)整地、造林、种草共 3 个分部工程。

### (4) 单元工程划分

换流站水土保持单元工程按照工程水土流失防治分区划分为换流站站区、进站道路、施工场地、站外电源、站外排水管线、还建工程区和临时堆土区等共 7 类单元工程。

送端接地极极址水土保持单位工程按照水土流失防治分区划分为汇流装置区、电极电缆区、检修道路区、外接电源区和施工生产生活区等共 5 类单元工程。受端接地极极址水土保持单位工程按照水土流失防治分区划分为汇流装置区、电极电缆区、检修道路区和外接电源区等 4 类单元工程。

按输电线工程落实不同水土保持措施类型的单个换流站站区完成的各类分

部工程分别划分为 1 个单元工程、每条进站道路完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程、施工场地完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程、站外电源完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程、站外排水管线完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程。

换流站工程水土保持单元工程编码如下：

换流站站区单元工程对应的编码分别为 ZC-XXX（ZC 为分区，XXX 为对应施工单位）；

进站道路单元工程对应的编码分别为 JZ-XXX（JZ 为分区，XXX 为对应施工单位）；

施工场地单元工程对应工程编码分别为 CD-XXX（CD 为分区，XXX 为对应施工单位）；

站外电源单元工程对应的编码分别为 DY-XXX（DY 为分区，XXX 为对应施工单位）；

站外排水管线单元工程对应的编码分别为 PS-XXX（PS 为分区，XXX 为对应施工单位）。

输电线路水土保持单元工程按照工程水土流失防治分区划分为塔基区、牵张场区、跨越施工场地区、施工道路区等共 4 类单元工程。

按输电线路工程落实不同水土保持措施类型的单个塔基完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程、每条施工道路（含索道）完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程、每个牵张场完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程、每个跨越施工区完成的各类分部工程分别划分为 1 个单元工程。

接地极极址工程水土保持单元工程编码如下：

汇流装置区单元工程对应工程编码分别为 HL-XXX（HL 为分区，XXX 为对应施工单位）；

电极电缆区单元工程对应工程编码分别为 DJ-XXX（DJ 为分区，XXX 为对应施工单位）；

检修道路区单元工程对应工程编码分别为 JX-XXX（JX 为分区，XXX 为对应施工单位）；

外接电源工程区单元工程对应工程编码分别为 WJ-XXX（WJ 为分区，XXX 为对应施工单位）；

施工生产生活区单元工程对应工程编码分别为 SH-XXX (SH 为分区, XXX 对应施工单位);

线路工程水土保持单元工程编码如下:

塔基区单元工程对应的编码分别为 TJ-XXX (TJ 为分区, XXX 为对应标段塔基序号);

施工道路区单元工程对应的编码分别为 BD-XXX (BD 为分区, XXX 为对应标段施工道路序号);

牵张场区单元工程对应工程编码分别为 QZ-XXX (QZ 为分区, XXX 为对应标段牵张场序号);

跨越施工场地区单元工程对应的编码分别为 KY-XXX (KY 为分区, XXX 为对应标段跨越施工场序号)。

## 4.2.2 工程质量评价

### 4.2.2.1 质量评定标准

依据《输变电工程水土保持技术规范第 7 部分:水土保持设施质量检验及评定》的规定,本项目水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。水土保持设施质量等级分为“合格”“不合格”两级。

#### (1) 单元工程质量评定

合格级:所有主控项目均达到合格标准,一般项目有一项未达到规定要求,但不影响使用,可评定为合格级。

不合格级:主控项目有一项或者一般项目有两项及以上未达到规定要求,评定为不合格。

单元工程质量达不到合格标准时,应及时处理。全部返工重做的,可重新评定质量等级;经加固补强并经鉴定能达到设计要求,其质量可评定为合格级。

#### (2) 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。

#### (3) 单位工程质量评定

分部工程质量全部合格,中间产品检验合格,单位工程可确定为合格。

建设管理单位组织编写单位工程验收鉴定书，并明确单位工程质量等级。

#### 4.2.2.2 工程质量检查情况

##### (1) 验收资料检查情况

验收组查阅了阶段验收自验表，经核查，工程施工材料总体满足设计及合同要求，各项防护措施的实施时间、进度安排、施工工艺等基本按照设计进行实施，混凝土强度、砂浆标号、砌筑材料质量总体符合设计要求。施工期间未发生质量事故、水土流失事件等。

阶段验收核查的内容包括 5 个方面：

- 1) 查阅施工材料供应合同，确定施工材料是否符合设计要求。
- 2) 查阅施工监理报告，确定工程施工时间、进度安排及施工工艺，确定施工是否按照设计进度安排和施工工艺实施。
- 3) 查看阶段验收数据、单元工程验收和监理工程师质量评定意见，核对水土保持工程实际完成的工程量。
- 4) 检查和查阅排水工程的监理记录，确定是否符合设计要求。
- 5) 查阅施工后相关监理验收数据，确定是否存在变更、落实的实际工程及质量。

##### (2) 现场检查情况

根据工程建设特性，按照《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》要求，验收组对调查对象进行项目划分，并确定抽查比例后，重点核查了以下内容：

- 1) 查阅施工竣工验收数据、单元工程验收数据和监理质量评定意见，核对水土保持工程实际完成的工程量。
- 2) 通过现场查勘，检查实施的水土保持设施规模尺寸和分部工程施工用料。
- 3) 现场检查水土保持工程措施是否存在缺陷，是否因施工不规范、人为破坏等因素造成破损、变形、裂缝、滑塌等，并进一步确定采取补救措施。
- 4) 现场检查完成的水土保持设施是否达到设计的功能要求和完好程度，确定施工技术要点的落实和建设单位的管护情况，重点抽查线路工程四川段水土保持设施建设情况、运行情况及水土流失防治效果。

5) 结合现场检查和水土保持工程质量评定情况, 综合评估水土保持设施是否达到设计要求, 是否达到水土保持设施设计的防治效果, 并对工程质量等级进行评定。

#### 4.2.2.3 核查结果

水土保持措施质量评定是根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行的综合评定。线路工程水土保持措施质量评定情况详见下表 4-1, 换流站工程水土保持措施质量评定情况详见下表 4-2。接地极极址工程水土保持措施质量评定情况详见表 4-3。

表 4-1 线路工程水土保持措施质量评定统计表

单项工程 名称	评定结果	单位工程		分部工程		单元工程		
		名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
新疆送端 接地极线 路  XL01	合格	表土保护 工程 XL01-BT	合格	铺垫防护	合格	塔基区	336	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	32	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL01-LF	合格	拦挡	合格	塔基区	336	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖	合格	塔基区	336	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	32	合格
						跨越施工场	/	/
		围护	合格	塔基区	336	合格		
				施工道路区	376	合格		
				牵张场区	32	合格		
				跨越施工场	8	合格		
		土地整治 工程 XL01-TZ	合格	场地清理	合格	塔基区	336	合格
						施工道路区	376	合格
						牵张场区	32	合格
						跨越施工场	8	合格
场地平整	合格			塔基区	336	合格		
				施工道路区	376	合格		
				牵张场区	32	合格		
				跨越施工场	8	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
新疆段线路1标 XL02	合格	表土保护工程 XL02-BT	合格	铺垫防护 XL02-BT01	合格	塔基区	339	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(砾幕、草皮)剥离 XL02-BT02	合格	塔基区	339	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护工程 XL02-LF	合格	拦挡 XL02-LF01	合格	塔基区	339	合格
						施工道路区	339	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL02-LF02	合格	塔基区	339	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	/	/
				围护 XL02-LF05	合格	塔基区	339	合格
						施工道路区	339	合格
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	15	合格
		边坡防护工程 XL02-BF	合格	垫层处理 XL02-BF01	合格	塔基区	3	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				护坡砌(浇)筑 XL02-BF02	合格	塔基区	3	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		截(排)水工程 XL02-PS	合格	基础开挖 XL02-PS01	合格	塔基区	3	合格
						施工道路区	/	/
牵张场区	/					/		
跨越施工场	/					/		
砌石体砌筑 XL02-PS02	合格			塔基区	3	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
土地整治工程	合格	场地清理 XL02-TZ01	合格	塔基区	339	合格		
				施工道路区	339	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		XL02-TZ				牵张场区	35	合格
							跨越施工场	15
				场地平整 XL02-TZ02	合格	塔基区	339	合格
						施工道路区	339	合格
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	7	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	单位工程编码	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
新疆段 线路2 标 XL03	合格	表土保护 工程 XL03-BT	合格	铺垫防护 XL03- BT01	合格	塔基区	340	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL03- BT02	合格	塔基区	340	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL03-LF	合格	拦挡 XL03- LF01	合格	塔基区	340	合格
						施工道路区	340	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL03- LF02	合格	塔基区	340	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	/	/
				围护 XL03- LF05	合格	塔基区	340	合格
						施工道路区	340	合格
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	25	合格
		边坡防护 工程 XL03-BF	合格	垫层处理 XL03- BF01	合格	塔基区	7	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				护坡砌 (浇)筑 XL03- BF02	合格	塔基区	7	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		截(排) 水工程 XL03-PS	合格	基础开挖 XL03- PS01	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	7	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				砌石体砌 筑 XL03- PS02	合格	塔基区	7	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
土地整治 工程	合格	场地清理 XL03-	合格	塔基区	340	合格		
				施工道路区	340	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	单位工程编码	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		XL03-TZ		TZ01		牵张场区	35	合格
							跨越施工场	25
				场地平整 XL03-TZ02	合格	塔基区	340	合格
						施工道路区	340	合格
						牵张场区	35	合格
						跨越施工场	25	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段 线路 1 标 XL04	合格	表土保护 工程 XL04-BT	合格	铺垫防护 XL04- BT01	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮、砾 幕)剥离 XL04- BT02	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL04- BT04	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL04- BT05	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
		拦渣工程 XL04-LZ	合格	基础开挖 及处理 XL04-LZ01	合格	塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌 (浇)筑 XL04-LZ02	合格	塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL04-LF	合格	拦挡 XL04- LF01	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
苫盖 XL04- LF02	合格			塔基区	254	合格		
				施工道路区	254	合格		
				牵张场区	20	合格		
				跨越施工场	/	/		
排水 XL04- LF03	合格			塔基区	/	/		
				施工道路区	50	合格		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
沉沙 XL04- LF04	合格			塔基区	36	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		边坡防护工程 XL04-BF	合格	围护 XL04-LF05	合格	跨越施工场	/	/
						塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
				跨越施工场	65	合格		
				垫层处理 XL04-BF01	合格	塔基区	28	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				护坡砌 (浇)筑 XL04-BF02	合格	塔基区	28	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
		跨越施工场	/			/		
		截(排)水工程 XL04-PS	合格	基础开挖 XL04-PS01	合格	塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				砌石体砌 筑 XL04-PS02	合格	塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		土地整治工程 XL04-TZ	合格	场地清理 XL04-TZ01	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	65	合格
				场地平整 XL04-TZ02	合格	塔基区	254	合格
						施工道路区	254	合格
						牵张场区	20	合格
跨越施工场	65					合格		
复耕 XL04-TZ04	合格			塔基区	37	合格		
				施工道路区	29	合格		
				牵张场区	3	合格		
				跨越施工场	18	合格		
植被建设工程 XL04-ZB	合格	造林(种草)整地 XL04-ZB01	合格	塔基区	220	合格		
				施工道路区	220	合格		
				牵张场区	5	合格		
				跨越施工场	30	合格		
		造林 XL04-ZB02	合格	塔基区	183	合格		
				施工道路区	183	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
						牵张场区	2	合格
						跨越施工场	16	合格
				种草 XL04-ZB03	合格	塔基区	220	合格
						施工道路区	220	合格
						牵张场区	5	合格
						跨越施工场	30	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段线路2标 XL05	合格	表土保护工程 XL05-BT	合格	铺垫防 XL05- BT01 护	合格	塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL05- BT02	合格	塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL05- BT04	合格	塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL05- BT05	合格	塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
		拦渣工程 XL05-LZ	合格	基础开挖 及处理 XL05- LZ01	合格	塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌 (浇)筑 XL05- LZ02	合格	塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL05-LF	合格	拦挡 XL05- LF01	合格	塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL05- LF02	合格	塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
排水 XL05- LF03	合格			塔基区	/	/		
				施工道路区	68	合格		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
沉沙 XL05- LF04	合格			塔基区	48	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		边坡防护工程 XL05-BF	合格	围护 XL05-LF05	合格	跨越施工场	/	/
						塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
				垫层处理 XL05-BF01	合格	跨越施工场	85	合格
						塔基区	30	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
				护坡砌(浇)筑 XL05-BF02	合格	跨越施工场	/	/
						塔基区	30	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
		截(排)水工程 XL05-PS	合格	基础开挖 XL05-PS01	合格	跨越施工场	/	/
						塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
				砌石体砌筑 XL05-PS02	合格	跨越施工场	/	/
						塔基区	4	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
		土地整治工程 XL05-TZ	合格	场地清理 XL05-TZ01	合格	跨越施工场	/	/
						塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
				场地平整 XL05-TZ02	合格	跨越施工场	85	合格
						塔基区	334	合格
						施工道路区	334	合格
						牵张场区	26	合格
复耕 XL05-TZ04	合格			跨越施工场	85	合格		
				塔基区	56	合格		
				施工道路区	38	合格		
				牵张场区	5	合格		
植被建设工程 XL05-ZB	合格	造林(种草)整地 XL05-ZB01	合格	跨越施工场	26	合格		
				塔基区	265	合格		
				施工道路区	265	合格		
				牵张场区	10	合格		
		造林 XL05-	合格	跨越施工场	38	合格		
				塔基区	235	合格		
				施工道路区	235	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				ZB02		牵张场区	8	合格
						跨越施工场	22	合格
				种草 XL05- ZB03	合格	塔基区	265	合格
						施工道路区	265	合格
						牵张场区	10	合格
						跨越施工场	38	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段线路3标 XL06	合格	表土保护工程 XL06-BT	合格	铺垫防护 XL06-BT01	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草皮)剥离 XL06-BT02	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL06-BT04	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL06-BT05	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
		拦渣工程 XL06-LZ	合格	基础开挖及处理 XL06-LZ01	合格	塔基区	3	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌(浇)筑 XL06-LZ02	合格	塔基区	3	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护工程 XL06-LF	合格	拦挡 XL06-LF01	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL06-LF02	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				排水 XL06-LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	45	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
沉沙 XL06-LF04	合格			塔基区	47	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程						
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果				
				围护 XL06- LF05	合格	跨越施工场	/	/				
						塔基区	327	合格				
						施工道路区	327	合格				
						牵张场区	26	合格				
		边坡防护 工程 XL06-BF	合格	垫层处理 XL06- BF01	合格			跨越施工场	83	合格		
								塔基区	22	合格		
								施工道路区	/	/		
								牵张场区	/	/		
				护坡砌 XL06- BF02 (浇)筑	合格					跨越施工场	/	/
										塔基区	22	合格
										施工道路区	/	/
										牵张场区	/	/
		截(排) 水工程 XL06-PS	合格	基础开挖 XL06- PS01	合格			跨越施工场	/	/		
								塔基区	4	合格		
								施工道路区	/	/		
								牵张场区	/	/		
				砌石体砌 筑 XL06- PS02	合格					跨越施工场	/	/
										塔基区	4	合格
										施工道路区	/	/
										牵张场区	/	/
		土地整治 工程 XL06-TZ	合格	场地清理 XL06- TZ01	合格			跨越施工场	83	合格		
								塔基区	327	合格		
								施工道路区	327	合格		
								牵张场区	26	合格		
				场地平整 XL06- TZ02	合格					跨越施工场	83	合格
										塔基区	327	合格
										施工道路区	327	合格
										牵张场区	26	合格
复耕 XL06- TZ04	合格							跨越施工场	20	合格		
								塔基区	74	合格		
								施工道路区	50	合格		
								牵张场区	6	合格		
植被建设 工程 XL06-ZB	合格	造林(种 草)整地 XL06- ZB01	合格			跨越施工场	38	合格				
						塔基区	285	合格				
						施工道路区	285	合格				
						牵张场区	12	合格				
		造林 XL06-	合格					跨越施工场	259	合格		
								塔基区	259	合格		
								施工道路区	259	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				ZB02		牵张场区	10	合格
						跨越施工场	26	合格
				种草 XL06- ZB03	合格	塔基区	285	合格
						施工道路区	285	合格
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	38	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段 线路4 标 XL07	合格	表土保护 工程 XL07-BT	合格	铺垫防护 XL07- BT01	合格	塔基区	335	合格
						施工道路区	335	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮、)剥 离 XL07- BT02	合格	塔基区	335	合格
						施工道路区	335	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL07- BT04	合格	塔基区	335	合格
						施工道路区	335	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL07- BT05	合格	塔基区	335	合格
						施工道路区	335	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
		拦渣工程 XL07-LZ	合格	基础开挖 及处理 XL07-LZ01	合格	塔基区	2	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌 (浇)筑 XL07-LZ02	合格	塔基区	2	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL07-LF	合格	拦挡 XL07- LF01	合格	塔基区	335	合格
						施工道路区	335	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL07- LF02	合格	塔基区	335	合格
						施工道路区	335	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
排水 XL07- LF03	合格			塔基区	/	/		
				施工道路区	60	合格		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
沉沙 XL07- LF04	合格			塔基区	48	合格		
				施工道路区	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
			合格	围护 XL07-LF05	合格	牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
						塔基区	335	合格		
						施工道路区	335	合格		
						牵张场区	26	合格		
				跨越施工场	86	合格				
				截(排)水工程 XL07-PS	合格	基础开挖 XL07-PS01	合格	塔基区	1	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	/	/
								跨越施工场	/	/
		砌石体砌筑 XL07-PS02	合格		合格	塔基区	1	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
		土地整治工程 XL07-TZ	合格	场地清理 XL07-TZ01	合格	塔基区	335	合格		
						施工道路区	335	合格		
						牵张场区	26	合格		
						跨越施工场	86	合格		
				场地平整 XL07-TZ02	合格		合格	塔基区	335	合格
								施工道路区	335	合格
								牵张场区	26	合格
								跨越施工场	86	合格
				复耕 XL07-TZ04	合格		合格	塔基区	83	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	12	合格
								跨越施工场	16	合格
		植被建设工程 XL07-ZB	合格	造林(种草)整地 XL07-ZB01	合格	塔基区	272	合格		
						施工道路区	272	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	33	合格		
				造林 XL07-ZB02	合格		合格	塔基区	236	合格
								施工道路区	236	合格
牵张场区	6							合格		
跨越施工场	19							合格		
种草 XL07-ZB03	合格				合格	塔基区	272	合格		
						施工道路区	272	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段线路5标 XL08	合格	表土保护工程 XL08-BT	合格	铺垫防护 XL08-BT01	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草皮)剥离 XL08-BT02	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL08-BT04	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL08-BT05	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护工程 XL08-LF	合格	拦挡 XL08-LF01	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL08-LF02	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	/	/
				排水 XL08-LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	45	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				沉沙 XL08-LF04	合格	塔基区	47	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
围护 XL08-LF05	合格	塔基区	327	合格				
		施工道路区	327	合格				
		牵张场区	26	合格				
		跨越施工场	83	合格				
土地整治工程	合格	场地清理 XL08-TZ01	合格	塔基区	327	合格		
				施工道路区	327	合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		XL08-TZ				牵张场区	26	合格
						跨越施工场	83	合格
				场地平整 XL08-TZ02	合格	塔基区	327	合格
						施工道路区	327	合格
						牵张场区	26	合格
						跨越施工场	83	合格
				复耕 XL08-TZ04	合格	塔基区	139	合格
						施工道路区	23	合格
						牵张场区	6	合格
						跨越施工场	19	合格
		植被建设工程 XL08-ZB	合格	造林(种草)整地 XL08-ZB01	合格	塔基区	188	合格
						施工道路区	304	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	64	合格
				造林 XL08-ZB02	合格	塔基区	152	合格
						施工道路区	286	合格
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	55	合格
				种草 XL08-ZB03	合格	塔基区	188	合格
						施工道路区	304	合格
牵张场区	20	合格						
跨越施工场	64	合格						

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段线路6标 XL09	合格	表土保护工程 XL09-BT	合格	铺垫防护 XL09-BT01	合格	塔基区	303	合格
						施工道路区	303	合格
						牵张场区	24	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草皮)剥离 XL09-BT02	合格	塔基区	303	合格
						施工道路区	303	合格
						牵张场区	24	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL09-BT04	合格	塔基区	303	合格
						施工道路区	303	合格
						牵张场区	24	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL09-BT05	合格	塔基区	303	合格
						施工道路区	303	合格
						牵张场区	24	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护工程 XL09-LF	合格	拦挡 XL09-LF01	合格	塔基区	303	合格
						施工道路区	303	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL09-LF02	合格	塔基区	303	合格
						施工道路区	303	合格
						牵张场区	24	合格
						跨越施工场	/	/
				排水 XL09-LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	38	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
沉沙 XL09-LF04	合格	塔基区	44	合格				
		施工道路区	/	/				
		牵张场区	/	/				
		跨越施工场	/	/				
围护 XL09-LF05	合格	塔基区	303	合格				
		施工道路区	303	合格				
		牵张场区	24	合格				
		跨越施工场	77	合格				
土地整治工程	合格	场地清理 XL09-	合格	塔基区	303	合格		
				施工道路区	303	合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
		XL09-TZ		TZ01		牵张场区	24	合格		
						跨越施工场	77	合格		
				场地平整 XL09-TZ02	合格	塔基区	303	合格		
						施工道路区	303	合格		
						牵张场区	24	合格		
						跨越施工场	77	合格		
				复耕 XL09-TZ04	合格	塔基区	167	合格		
						施工道路区	42	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	28	合格		
				植被建设工程 XL09-ZB	合格	造林(种草)整地 XL09-ZB01	合格	塔基区	136	合格
								施工道路区	261	合格
		牵张场区	11					合格		
		跨越施工场	49					合格		
		造林 XL09-ZB02	合格			塔基区	121	合格		
						施工道路区	240	合格		
						牵张场区	8	合格		
						跨越施工场	40	合格		
		种草 XL09-ZB03	合格			塔基区	136	合格		
						施工道路区	261	合格		
						牵张场区	11	合格		
						跨越施工场	49	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段 线路7 标 XL10	合格	表土保护 工程 XL10-BT	合格	铺垫防护 XL10- BT01	合格	塔基区	207	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL10- BT02	合格	塔基区	207	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL10- BT04	合格	塔基区	207	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL10- BT05	合格	塔基区	207	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL10-LF	合格	拦挡 XL10- LF01	合格	塔基区	207	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	/	/
						塔基区	207	合格
				苫盖 XL10- LF02	合格	施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	/	/
						塔基区	/	/
				排水 XL10- LF03	合格	施工道路区	16	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
						塔基区	30	合格
				沉沙 XL10- LF04	合格	施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
塔基区	207	合格						
围护 XL10- LF05	合格	施工道路区	207	合格				
		牵张场区	16	合格				
		跨越施工场	53	合格				
		塔基区	207	合格				
土地整治 工程	合格	场地清理 XL10-	合格	塔基区	207	合格		
				施工道路区	207	合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		XL10-TZ		TZ01		牵张场区	16	合格
						跨越施工场	53	合格
				场地平整 XL10-TZ02	合格	塔基区	207	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	53	合格
				复耕 XL10-TZ04	合格	塔基区	120	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	16	合格
						跨越施工场	21	合格
		植被建设工程 XL10-ZB	合格	造林(种草)整地 XL10-ZB01	合格	塔基区	87	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	32	合格
				造林 XL10-ZB02	合格	塔基区	80	合格
						施工道路区	207	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	32	合格
				种草 XL10-ZB03	合格	塔基区	87	合格
						施工道路区	207	合格
牵张场区	/	/						
跨越施工场	32	合格						

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
甘肃段 线路 8 标 XL11	合格	表土保护 工程 XL11-BT	合格	铺垫防护 XL11- BT01	合格	塔基区	163	合格		
						施工道路区	163	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	/	/		
				表土(草 皮)剥离 XL11- BT02	合格	塔基区	163	合格		
						施工道路区	163	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	/	/		
				表土苫盖 XL11- BT04	合格	塔基区	163	合格		
						施工道路区	163	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	/	/		
				表土回覆 XL11- BT05	合格	塔基区	163	合格		
						施工道路区	163	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	/	/		
		临时防护 工程 XL11-LF	合格	拦挡 XL11- LF01	合格	塔基区	163	合格		
						施工道路区	163	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	/	/		
						苫盖 XL11- LF02	合格	塔基区	163	合格
								施工道路区	163	合格
								牵张场区	13	合格
								跨越施工场	/	/
				排水 XL11- LF03	合格	塔基区	/	/		
						施工道路区	30	合格		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
				沉沙 XL11- LF04	合格	塔基区	23	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
围护 XL11- LF05	合格	塔基区	163	合格						
		施工道路区	163	合格						
		牵张场区	13	合格						
		跨越施工场	42	合格						
土地整治 工程	合格	场地清理 XL11-	合格	塔基区	163	合格				
				施工道路区	163	合格				

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		XL11-TZ		TZ01		牵张场区	13	合格
						跨越施工场	42	合格
				场地平整 XL11-TZ02	合格	塔基区	163	合格
						施工道路区	163	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	42	合格
				复耕 XL11-TZ04	合格	塔基区	93	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	9	合格
						跨越施工场	10	合格
		植被建设工程 XL11-ZB	合格	造林(种草)整地 XL11-ZB01	合格	塔基区	70	合格
						施工道路区	163	合格
						牵张场区	4	合格
						跨越施工场	32	合格
				造林 XL11-ZB02	合格	塔基区	66	合格
						施工道路区	120	合格
						牵张场区	2	合格
						跨越施工场	16	合格
				种草 XL11-ZB03	合格	塔基区	70	合格
						施工道路区	163	合格
牵张场区	4	合格						
跨越施工场	32	合格						

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段 线路9 标 XL12	合格	表土保护 工程 XL12-BT	合格	铺垫防护 XL12- BT01	合格	塔基区	169	合格
						施工道路区	169	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL12- BT02	合格	塔基区	169	合格
						施工道路区	169	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL12- BT04	合格	塔基区	169	合格
						施工道路区	169	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL12- BT05	合格	塔基区	169	合格
						施工道路区	169	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL12-LF	合格	拦挡 XL12- LF01	合格	塔基区	169	合格
						施工道路区	169	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL12- LF02	合格	塔基区	169	合格
						施工道路区	169	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				排水 XL12- LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	28	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				沉沙 XL12- LF04	合格	塔基区	24	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
围护 XL12- LF05	合格	塔基区	169	合格				
		施工道路区	169	合格				
		牵张场区	13	合格				
		跨越施工场	43	合格				
土地整治 工程	合格	场地清理 XL12-	合格	塔基区	169	合格		
				施工道路区	169	合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
		XL12-TZ		TZ01		牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	43	合格		
				场地平整 XL12-TZ02	合格	塔基区	169	合格		
						施工道路区	169	合格		
						牵张场区	13	合格		
						跨越施工场	43	合格		
				复耕 XL12-TZ04	合格	塔基区	74	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	10	合格		
						跨越施工场	21	合格		
				植被建设工程 XL12-ZB	合格	造林(种草)整地 XL12-ZB01	合格	塔基区	95	合格
								施工道路区	/	/
		牵张场区	3					合格		
		跨越施工场	22					合格		
		造林 XL12-ZB02	合格			塔基区	90	合格		
						施工道路区	95	合格		
						牵张场区	3	合格		
						跨越施工场	16	合格		
		种草 XL12-ZB03	合格			塔基区	95	合格		
						施工道路区	95	合格		
						牵张场区	3	合格		
						跨越施工场	22	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
甘肃段线路 10 标 XL13	合格	表土保护工程 XL13-BT	合格	铺垫防护 XL13-BT01	合格	塔基区	197	合格
						施工道路区	197	合格
						牵张场区	15	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草皮)剥离 XL13-BT02	合格	塔基区	197	合格
						施工道路区	197	合格
						牵张场区	15	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL13-BT04	合格	塔基区	197	合格
						施工道路区	197	合格
						牵张场区	15	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL13-BT05	合格	塔基区	197	合格
						施工道路区	197	合格
						牵张场区	15	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护工程 XL13-LF	合格	拦挡 XL13-LF01	合格	塔基区	197	合格
						施工道路区	197	合格
						牵张场区	15	合格
						跨越施工场	/	/
						苫盖 XL13-LF02	合格	塔基区
				施工道路区	197	合格		
				牵张场区	15	合格		
				跨越施工场	/	/		
				排水 XL13-LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	30	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
沉沙 XL13-LF04	合格	塔基区	28	合格				
		施工道路区	/	/				
		牵张场区	/	/				
		跨越施工场	/	/				
围护 XL13-LF05	合格	塔基区	197	合格				
		施工道路区	197	合格				
		牵张场区	15	合格				
		跨越施工场	50	合格				
土地整治工程	合格	场地清理 XL13-	合格	塔基区	197	合格		
				施工道路区	197	合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
		XL13-TZ		TZ01		牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	50	合格		
				场地平整 XL13-TZ02	合格	塔基区	197	合格		
						施工道路区	197	合格		
						牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	50	合格		
				复耕 XL13-TZ04	合格	塔基区	56	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	10	合格		
						跨越施工场	21	合格		
				植被建设工程 XL13-ZB	合格	造林(种草)整地 XL13-ZB01	合格	塔基区	141	合格
								施工道路区	197	合格
		牵张场区	5					合格		
		跨越施工场	29					合格		
		造林 XL13-ZB02	合格			塔基区	135	合格		
						施工道路区	165	合格		
						牵张场区	5	合格		
						跨越施工场	23	合格		
		种草 XL13-ZB03	合格			塔基区	141	合格		
						施工道路区	197	合格		
						牵张场区	5	合格		
						跨越施工场	29	合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
甘肃段线路 11 标 XL14	合格	表土保护工程 XL14-BT	合格	铺垫防护 XL14-BT01	合格	塔基区	196	合格		
						施工道路区	196	合格		
						牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	/	/		
				表土(草皮)剥离 XL14-BT02	合格	塔基区	196	合格		
						施工道路区	196	合格		
						牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	/	/		
				表土苫盖 XL14-BT04	合格	塔基区	196	合格		
						施工道路区	196	合格		
						牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	/	/		
				表土回覆 XL14-BT05	合格	塔基区	196	合格		
						施工道路区	196	合格		
						牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	/	/		
		临时防护工程 XL14-LF	合格	拦挡 XL14-LF01	合格	塔基区	196	合格		
						施工道路区	196	合格		
						牵张场区	15	合格		
						跨越施工场	/	/		
						苫盖 XL14-LF02	合格	塔基区	196	合格
								施工道路区	196	合格
								牵张场区	15	合格
								跨越施工场	/	/
				排水 XL14-LF03	合格	塔基区	/	/		
						施工道路区	28	合格		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
				沉沙 XL14-LF04	合格	塔基区	28	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
围护 XL14-LF05	合格	塔基区	196	合格						
		施工道路区	196	合格						
		牵张场区	15	合格						
		跨越施工场	50	合格						
土地整治工程	合格	场地清理 XL14-	合格	塔基区	196	合格				
				施工道路区	196	合格				

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		XL14-TZ		TZ01		牵张场区	15	合格
						跨越施工场	50	合格
				场地平整 XL14-TZ02	合格	塔基区	196	合格
						施工道路区	196	合格
						牵张场区	15	合格
						跨越施工场	50	合格
				复耕 XL14-TZ04	合格	塔基区	28	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	10	合格
						跨越施工场	16	合格
		植被建设工程 XL14-ZB	合格	造林(种草)整地 XL14-ZB01	合格	塔基区	168	合格
						施工道路区	196	合格
						牵张场区	5	合格
						跨越施工场	34	合格
				造林 XL14-ZB02	合格	塔基区	168	合格
						施工道路区	196	合格
						牵张场区	5	合格
						跨越施工场	34	合格
				种草 XL14-ZB03	合格	塔基区	168	合格
						施工道路区	196	合格
牵张场区	5	合格						
跨越施工场	34	合格						

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
陕西段 线路 XL15	合格	表土保护 工程 XL15-BT	合格	铺垫防护 XL15-BT01	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL15-BT02	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL15-BT04	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	166	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL15-BT05	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL15-LF	合格	拦挡 XL15- LF01	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL15- LF02	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				排水 XL15- LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	25	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				围护 XL15- LF05	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	/	/
边坡防护 XL15-BF 工程	合格	垫层处理 XL15-BF01	合格	塔基区	18	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
		护坡砌 (浇)筑	合格	塔基区	18	合格		
				施工道路区	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				XL15-BF02		牵张场区	/	/
				跨越施工场		/	/	
		截(排)水工程 XL15-PS	合格	基础开挖 XL15-PS01	合格	塔基区	12	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				砌石体砌筑 XL15-PS02	合格	塔基区	12	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		土地整治工程 XL15-TZ	合格	场地清理 XL15-TZ01	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	3	合格
				场地平整 XL15-TZ02	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	3	合格
		植被建设工程 XL15-ZB	合格	造林(种草)整地 XL15-ZB01	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
						牵张场区	13	合格
						跨越施工场	3	合格
				造林 XL15-ZB02	合格	塔基区	150	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	2	合格
						跨越施工场	3	合格
				种草 XL15-ZB03	合格	塔基区	166	合格
						施工道路区	166	合格
牵张场区	13					合格		
跨越施工场	3					合格		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
四川段 线路 1 标 XL16	合格	表土保护 工程 XL16-BT	合格	铺垫防护 XL16- BT01	合格	塔基区	198	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL16- BT02	合格	塔基区	198	合格
						施工道路区	198	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL16- BT04	合格	塔基区	198	合格
						施工道路区	198	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL16- BT05	合格	塔基区	198	合格
						施工道路区	198	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
		拦渣工程 XL16-LZ	合格	基础开挖 及处理 XL16- LZ01	合格	塔基区	14	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌 (浇)筑 XL16- LZ02	合格	塔基区	14	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL16-LF	合格	拦挡 XL16- LF01	合格	塔基区	198	合格
						施工道路区	198	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL16- LF02	合格	塔基区	198	合格
						施工道路区	198	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
排水 XL16- LF03	合格			塔基区	/	/		
				施工道路区	68	合格		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
围护 XL16-	合格	塔基区	198	合格				
		施工道路区	/	/				

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
				LF05		牵张场区	20	合格		
						跨越施工场	44	合格		
		边坡防护工程 XL16-BF	合格	垫层处理 XL16-BF01	合格			塔基区	14	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	/	/
								跨越施工场	/	/
				护坡砌(浇)筑 XL16-BF02	合格			塔基区	14	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	/	/
								跨越施工场	/	/
		截(排)水工程 XL16-PS	合格	基础开挖 XL16-PS01	合格			塔基区	38	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	/	/
								跨越施工场	/	/
				砌石体砌筑 XL16-PS02	合格			塔基区	38	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	/	/
								跨越施工场	/	/
		土地整治工程 XL16-TZ	合格	场地清理 XL16-TZ01	合格			塔基区	198	合格
								施工道路区	198	合格
								牵张场区	20	合格
								跨越施工场	44	合格
				场地平整 XL16-TZ02	合格			塔基区	198	合格
								施工道路区	198	合格
								牵张场区	20	合格
								跨越施工场	44	合格
				复耕 XL16-TZ04	合格			塔基区	20	合格
								施工道路区	46	合格
	牵张场区					6		合格		
	跨越施工场					10		合格		
植被建设工程 XL16-ZB	合格	造林(种草)整地 XL16-ZB01	合格			塔基区	178	合格		
						施工道路区	152	合格		
						牵张场区	14	合格		
						跨越施工场	34	合格		
		造林 XL16-ZB02	合格			塔基区	178	合格		
						施工道路区	152	合格		
						牵张场区	14	合格		
						跨越施工场	34	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				种草 XL16- ZB03	合格	塔基区	178	合格
						施工道路区	152	合格
						牵张场区	14	合格
						跨越施工场	34	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
四川段 线路 2 标 XL17	合格	表土保护 工程 XL17-BT	合格	铺垫防护 XL17- BT01	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	18	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL17- BT02	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	171	合格
						牵张场区	18	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL17- BT04	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	171	合格
						牵张场区	18	合格
						跨越施工场	/	/
		表土回覆 XL17- BT05	合格	塔基区	171	合格		
				施工道路区	171	合格		
				牵张场区	18	合格		
				跨越施工场	/	/		
		拦渣工程 XL17-LZ	合格	基础开挖 及处理 XL17-LZ01	合格	塔基区	6	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌 (浇)筑 XL17-LZ02	合格	塔基区	6	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防护 工程 XL17-LF	合格	拦挡 XL17- LF01	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	171	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL17- LF02	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	171	合格
牵张场区	18					合格		
跨越施工场	/					/		
排水 XL17- LF03	合格			塔基区	/	/		
				施工道路区	70	合格		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
围护 XL17- LF05	合格	塔基区	171	合格				
		施工道路区	/	/				

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
						牵张场区	18	合格
						跨越施工场	20	合格
		边坡防护工程 XL17-BF	合格	垫层处理 XL17-BF01	合格	塔基区	6	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				护坡砌 (浇)筑 XL17-BF02	合格	塔基区	6	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		截(排) 水工程 XL17-PS	合格	基础开挖 XL17-PS01	合格	塔基区	12	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				砌石体砌 筑 XL17- PS02	合格	塔基区	12	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		土地整治 工程 XL17-TZ	合格	场地清理 XL17-TZ01	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	171	合格
						牵张场区	18	合格
						跨越施工场	20	合格
				场地平整 XL17-TZ02	合格	塔基区	171	合格
						施工道路区	171	合格
						牵张场区	18	合格
						跨越施工场	20	合格
				复耕 XL17- TZ04	合格	塔基区	36	合格
						施工道路区	58	合格
牵张场区	12					合格		
跨越施工场	8					合格		
植被建设 工程 XL17-ZB	合格	造林(种 草)整地 XL17- ZB01	合格	塔基区	135	合格		
				施工道路区	113	合格		
				牵张场区	6	合格		
				跨越施工场	12	合格		
		造林 XL17- ZB02	合格	塔基区	119	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	6	合格		
				跨越施工场	12	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				种草 XL17-ZB03	合格	塔基区	135	合格
						施工道路区	113	合格
						牵张场区	6	合格
						跨越施工场	12	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
四川段 线路3 标 XL18	合格	表土保护 工程 XL18-BT	合格	铺垫防护 XL18-BT01	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL18-BT02	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	192	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL18-BT04	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	192	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
		表土回覆 XL18-BT05	合格	塔基区	192	合格		
				施工道路区	192	合格		
				牵张场区	20	合格		
				跨越施工场	/	/		
		临时防护 工程 XL18-LF	合格	拦挡 XL18- LF01	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	192	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL18- LF02	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	192	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	/	/
				排水 XL18- LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	55	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		围护 XL18- LF05	合格	塔基区	192	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	20	合格		
				跨越施工场	15	合格		
边坡防护 工程 XL18-BF	合格	垫层处理 XL18-BF01	合格	塔基区	3	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
		护坡砌 (浇)筑	合格	塔基区	3	合格		
				施工道路区	/	/		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				XL18-BF02		牵张场区	/	/
				跨越施工场		/	/	
		截(排)水工程 XL18-PS	合格	基础开挖 XL18-PS01	合格	塔基区	12	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				砌石体砌筑 XL18-PS02	合格	塔基区	12	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		土地整治工程 XL18-TZ	合格	场地清理 XL18-TZ01	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	192	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	15	合格
				场地平整 XL18-TZ02	合格	塔基区	192	合格
						施工道路区	192	合格
						牵张场区	20	合格
						跨越施工场	15	合格
				复耕 XL18-TZ04	合格	塔基区	41	合格
						施工道路区	63	合格
						牵张场区	10	合格
						跨越施工场	9	合格
		植被建设工程 XL18-ZB	合格	造林(种草)整地 XL18-ZB01	合格	塔基区	151	合格
						施工道路区	129	合格
						牵张场区	10	合格
						跨越施工场	6	合格
				造林 XL18-ZB02	合格	塔基区	69	合格
						施工道路区	46	合格
牵张场区	/					/		
跨越施工场	/					/		
种草 XL18-ZB03	合格			塔基区	151	合格		
				施工道路区	129	合格		
				牵张场区	10	合格		
				跨越施工场	6	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
重庆段 线路 XL19	合格	表土保 护工程 XL19-BT	合格	铺垫防护 XL19-BT01	合格	塔基区	125	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL19-BT02	合格	塔基区	125	合格
						施工道路区	125	合格
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL19-BT04	合格	塔基区	125	合格
						施工道路区	125	合格
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	/	/
				表土回覆 XL19-BT05	合格	塔基区	125	合格
						施工道路区	125	合格
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	/	/
		拦渣工 程 XL19- LZ	合格	基础开挖 及处理 XL19-LZ01	合格	塔基区	13	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				墙体砌 (浇)筑 XL19-LZ02	合格	塔基区	13	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
		临时防 护工程 XL19-LF	合格	拦挡 XL19- LF01	合格	塔基区	125	合格
						施工道路区	125	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL19- LF02	合格	塔基区	125	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	12	合格
						跨越施工场	/	/
排水 XL19- LF03	合格			塔基区	/	/		
				施工道路区	30	合格		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
沉沙 XL19- LF04	合格			塔基区	1	合格		
				施工道路区	/	/		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
				围护 XL19-LF05	合格	牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
						塔基区	125	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	12	合格		
				跨越施工场	16	合格				
				边坡防护工程 XL19-BF	合格	垫层处理 XL19-BF01	合格	塔基区	1	合格
								施工道路区	/	/
								牵张场区	/	/
								跨越施工场	/	/
		护坡砌(浇)筑 XL19-BF02	合格			塔基区	1	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
		截(排)水工程 XL19-PS	合格	基础开挖 XL19-PS01	合格	塔基区	2	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
				砌石体砌筑 XL19-PS02	合格	塔基区	2	合格		
						施工道路区	/	/		
						牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
		土地整治工程 XL19-TZ	合格	场地清理 XL19-TZ01	合格	塔基区	125	合格		
						施工道路区	125	合格		
						牵张场区	12	合格		
						跨越施工场	16	合格		
				场地平整 XL19-TZ02	合格	塔基区	125	合格		
						施工道路区	125	合格		
牵张场区	12					合格				
跨越施工场	16					合格				
复耕 XL19-TZ04	合格			塔基区	21	合格				
				施工道路区	36	合格				
				牵张场区	5	合格				
				跨越施工场	9	合格				
植被建设工程 XL19-ZB	合格	造林(种草)整地 XL19-ZB01	合格	塔基区	104	合格				
				施工道路区	89	合格				
				牵张场区	7	合格				
				跨越施工场	7	合格				

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
				造林 XL19-ZB02	合格	塔基区	104	合格
						施工道路区	89	合格
						牵张场区	7	合格
						跨越施工场	7	合格
				种草 XL19-ZB03	合格	塔基区	104	合格
						施工道路区	89	合格
						牵张场区	7	合格
						跨越施工场	7	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
受端接 地极线 路 XL20	合格	表土保 护工程 XL20-BT	合格	铺垫防护 XL20-BT01	合格	塔基区	165	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	6	合格
						跨越施工场	/	/
				表土(草 皮)剥离 XL20-BT02	合格	塔基区	165	合格
						施工道路区	165	合格
						牵张场区	6	合格
						跨越施工场	/	/
				表土苫盖 XL20-BT04	合格	塔基区	165	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	6	合格
						跨越施工场	/	/
		表土回覆 XL20-BT05	合格	塔基区	165	合格		
				施工道路区	165	合格		
				牵张场区	6	合格		
				跨越施工场	/	/		
		临时防 护工程 XL20-LF	合格	拦挡 XL20- LF01	合格	塔基区	165	合格
						施工道路区	165	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
				苫盖 XL20- LF02	合格	塔基区	165	合格
						施工道路区	/	/
						牵张场区	6	合格
						跨越施工场	/	/
				排水 XL20- LF03	合格	塔基区	/	/
						施工道路区	20	合格
						牵张场区	/	/
						跨越施工场	/	/
围护 XL20- LF05	合格	塔基区	165	合格				
		施工道路区	/	/				
		牵张场区	6	合格				
		跨越施工场	12	合格				
截 (排) 水工程 XL20-PS	合格	基础开挖 XL20-PS01	合格	塔基区	3	合格		
				施工道路区	/	/		
				牵张场区	/	/		
				跨越施工场	/	/		
砌石体砌 筑 XL20-	合格		合格	塔基区	3	合格		
				施工道路区	/	/		

## 4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程				
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果		
				PS02		牵张场区	/	/		
						跨越施工场	/	/		
		土地整治工程 XL20-TZ	合格	场地清理 XL20-TZ01	合格			塔基区	165	合格
								施工道路区	165	合格
								牵张场区	6	合格
								跨越施工场	12	合格
				场地平整 XL20-TZ02	合格			塔基区	165	合格
								施工道路区	165	合格
								牵张场区	6	合格
								跨越施工场	12	合格
				复耕 XL20-TZ04	合格			塔基区	64	合格
								施工道路区	20	合格
								牵张场区	2	合格
								跨越施工场	3	合格
		植被建设工程 XL20-ZB	合格	造林(种草)整地 XL20-ZB01	合格			塔基区	101	合格
								施工道路区	145	合格
								牵张场区	4	合格
								跨越施工场	9	合格
				造林 XL20-ZB02	合格			塔基区	101	合格
								施工道路区	145	合格
						牵张场区	4	合格		
						跨越施工场	9	合格		
种草 XL20-ZB03	合格					塔基区	101	合格		
						施工道路区	145	合格		
						牵张场区	4	合格		
						跨越施工场	9	合格		

表 4-2 换流站工程阶段验收水土保持措施质量评定统计表

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
送端换流站 BD01	合格	表土保护工程 BD01-BT	合格	铺垫防护 BD01-BT01	合格	换流站站区	/	/
						进站道路区	/	/
						施工场地区	/	/
						站外电源区	/	/
				站外排水管线区	1	合格		
				表土(草皮、砾幕)剥离 BD01-BT02	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
						施工场地区	/	/
						站外电源区	1	合格
				站外排水管线区	1	合格		
				表土拦挡 BD01-BT03	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	/	/
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	/	/
				站外排水管线区	1	合格		
				表土(砾幕)苫盖 BD01-BT04	合格	换流站站区	/	/
						进站道路区	/	/
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	/	/
				站外排水管线区	/	/		
		表土(砾幕)回覆 BD01-BT05	合格	换流站站区	/	/		
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	1	合格		
				站外电源区	1	合格		
		站外排水管线区	1	合格				
		临时防护工程 BD01-LF	合格	拦挡 BD01-LF01	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	/	/
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	/	/
				站外排水管线区	1	合格		
苫盖 BD01-LF02	合格			换流站站区	1	合格		
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	1	合格		
				站外电源区	1	合格		
站外排水管线区	1			合格				
围护 BD01-LF05	合格			换流站站区	/	/		
				进站道路区	/	/		
		施工场地区	/	/				
		站外电源区	1	合格				
站外排水管线区	/	/						
边坡防护工程	合格	垫层处理 BD01-BF01	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	1	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程					
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果			
		BD01-BF				施工场地区	/	/			
						站外电源区	/	/			
						站外排水管线区	/	/			
						换流站站区	1	合格			
						进站道路区	1	合格			
						施工场地区	/	/			
		护坡砌(浇)筑 BD01-BF02	合格				站外电源区	/	/		
							站外排水管线区	/	/		
							换流站站区	1	合格		
							进站道路区	/	/		
							施工场地区	/	/		
							站外电源区	/	/		
		截(排)水工程 BD01-PS	合格	基础开挖 BD01-PS01	合格			换流站站区	1	合格	
								进站道路区	/	/	
								施工场地区	/	/	
								站外电源区	/	/	
								站外排水管线区	1	合格	
								换流站站区	1	合格	
				砌石体砌筑 BD01-PS02	合格				进站道路区	/	/
									施工场地区	/	/
									站外电源区	/	/
									站外排水管线区	1	合格
				混凝土浇筑 BD01-PS03	合格				换流站站区	1	合格
									进站道路区	/	/
施工场地区	/	/									
站外电源区	/	/									
雨水管网敷设 BD01-PS04	合格				站外排水管线区	1	合格				
					换流站站区	1	合格				
					进站道路区	/	/				
					施工场地区	/	/				
土地整治工程 BD01-TZ	合格	场地清理 BD01-TZ01	合格			站外电源区	/	/			
						站外排水管线区	/	/			
						换流站站区	1	合格			
						进站道路区	1	合格			
		场地平整 BD01-TZ02	合格				施工场地区	1	合格		
							站外电源区	1	合格		
							站外排水管线区	1	合格		
							换流站站区	1	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
受端换流站 BD02	合格	表土保护工程 BD02-BT	合格	铺垫防护 BD02-BT01	合格	换流站站区	/	/
						进站道路区	/	/
						施工场地区	/	/
						站外电源区	1	合格
						站外排水管线区	1	合格
						临时堆土区	1	合格
						还建工程区	/	/
				表土(草皮)剥离 BD02-BT02	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	1	合格
						站外排水管线区	1	合格
						临时堆土区	/	/
						还建工程区	1	合格
				表土苫盖 BD02-BT04	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	1	合格
		站外排水管线区	1			合格		
		临时堆土区	1			合格		
		还建工程区	/			/		
		表土回覆 BD02-BT05	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	1	合格		
				站外电源区	1	合格		
				站外排水管线区	1	合格		
				临时堆土区	/	/		
				还建工程区	1	合格		
		临时防护工程 BD02-LF	合格	拦挡 BD02-LF01	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	/	/
						站外排水管线区	1	合格
						临时堆土区	1	合格
						还建工程区	/	/
				苫盖 BD02-LF02	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	1	合格
						站外排水管线区	1	合格
						临时堆土区	1	合格
						还建工程区	/	/
排水 BD02-LF03	合格	换流站站区	1	合格				
		进站道路区	/	/				
		施工场地区	1	合格				
		站外电源区	/	/				
		站外排水管线区	/	/				
		临时堆土区	1	合格				
		还建工程区	/	/				
沉沙 BD02-LF04	合格	换流站站区	1	合格				
		进站道路区	/	/				

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		边坡防护工程 BD02-BF	合格	垫层处理 BD02-BF01	合格	施工场地区	1	合格
						站外电源区	/	/
						站外排水管线区	/	/
						临时堆土区	1	合格
						还建工程区	/	/
						换流站站区	1	合格
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	/	/		
				站外电源区	/	/		
				站外排水管线区	/	/		
				临时堆土区	/	/		
				还建工程区	/	/		
		护坡砌(浇)筑 BD02-BF02	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	/	/		
				站外电源区	/	/		
				站外排水管线区	/	/		
				临时堆土区	/	/		
		基础开挖 BD02-PS01	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	/	/		
				站外电源区	/	/		
				站外排水管线区	1	合格		
				临时堆土区	/	/		
				还建工程区	/	/		
				砌石体砌筑 BD02-PS02	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
						施工场地区	/	/
						站外电源区	/	/
						站外排水管线区	1	合格
		临时堆土区	/			/		
		混凝土浇筑 BD02-PS03	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	1	合格		
				施工场地区	/	/		
				站外电源区	/	/		
				站外排水管线区	1	合格		
				临时堆土区	/	/		
		雨水管网敷 设 BD02- PS04	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	/	/		
				施工场地区	/	/		
站外电源区	/			/				
站外排水管线区	/			/				
临时堆土区	/			/				
土地整治 工程 BD02-TZ	合格	场地清理 BD02-TZ01	合格	换流站站区	1	合格		
				进站道路区	/	/		
				施工场地区	1	合格		
				站外电源区	1	合格		

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
		植被建设工程 BD02-ZB	合格	场地平整 BD02-TZ02	合格	站外排水管线区	1	合格
						临时堆土区	1	合格
						还建工程区	1	合格
						换流站站区	1	合格
						进站道路区	/	/
						施工场地区	1	合格
				站外电源区	1	合格		
				站外排水管线区	1	合格		
				临时堆土区	1	合格		
				还建工程区	1	合格		
				复耕 BD02-TZ04	合格	换流站站区	/	/
						进站道路区	/	/
						施工场地区	1	合格
						站外电源区	1	合格
						站外排水管线区	1	合格
						临时堆土区	1	合格
				造林(种草)整地 BD02-ZB01	合格	换流站站区	1	合格
						进站道路区	1	合格
		施工场地区	1			合格		
		站外电源区	/			/		
		站外排水管线区	1			合格		
		临时堆土区	1			合格		
		造林 BD02-ZB02	合格	还建工程区	1	合格		
				换流站站区	/	/		
				进站道路区	/	/		
				施工场地区	1	合格		
				站外电源区	/	/		
				站外排水管线区	1	合格		
		种草 BD02-ZB03	合格	临时堆土区	1	合格		
				还建工程区	1	合格		
换流站站区	1			合格				
进站道路区	1			合格				
施工场地区	1			合格				
站外电源区	/			/				
站外排水管线区	1	合格						
临时堆土区	1	合格						
还建工程区	1	合格						

表 4-3 接地极极址工程阶段验收水土保持措施质量评定统计表

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
送端接地极极址 JD01	合格	表土保护工程 JD01-BT	合格	铺垫防护 JD01-BT01	合格	汇流装置区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						检修道路区	/	/
						外接电源区	/	/
						施工生产生活区	/	/
				表土(草皮、砾幕)剥离 JD01-BT02	合格	汇流装置区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						检修道路区	/	/
						外接电源区	1	合格
						施工生产生活区	/	/
				表土(砾幕)苫盖 JD01-BT04	合格	汇流装置区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						检修道路区	/	/
						外接电源区	1	合格
						施工生产生活区	/	/
				表土(砾幕)回覆 JD01-BT05	合格	汇流装置区	/	/
		电极电缆区	1			合格		
		检修道路区	/			/		
		外接电源区	1			合格		
		施工生产生活区	/			/		
		临时防护工程 JD01-LF	合格	拦挡 JD01-LF01	合格	汇流装置区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						检修道路区	/	/
						外接电源区	/	/
施工生产生活区	/					/		
苫盖 JD01-LF02	合格					汇流装置区	1	合格
				电极电缆区	1	合格		
				检修道路区	1	合格		
				外接电源区	/	/		
				施工生产生活区	/	/		
围护 JD01-LF05	合格			汇流装置区	/	/		
				电极电缆区	/	/		
		检修道路区	/	/				
		外接电源区	1	合格				
		施工生产生活区	/	/				
土地整治工程 JD01-TZ	合格	场地清理 JD02-TZ01	合格	汇流装置区	1	合格		
				电极电缆区	1	合格		
				检修道路区	1	合格		
		场地平整 JD02-TZ02	合格	外接电源区	1	合格		
				施工生产生活区	1	合格		
				汇流装置区	1	合格		
电极电缆区	1	合格						
检修道路区	1	合格						

#### 4 水土保持工程质量

						外接电源区	1	合格
						施工生产生活区	1	合格

4 水土保持工程质量

单项工程		单位工程		分部工程		单元工程		
名称	评定结果	名称	评定结果	名称	评定结果	名称	数量	评定结果
受端换流站 JD02	合格	表土保护工程 JD02-BT	合格	铺垫防护 JD02-BT01	合格	汇流装置区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						检修道路区	/	/
				表土(草皮)剥离 JD02-BT02	合格	外接电源区	1	合格
						汇流装置区	1	合格
						电极电缆区	1	合格
						检修道路区	1	合格
				表土苫盖 JD02-BT04	合格	外接电源区	1	合格
						汇流装置区	1	合格
						电极电缆区	1	合格
				表土回覆 JD02-BT05	合格	检修道路区	1	合格
						外接电源区	1	合格
						汇流装置区	/	/
						电极电缆区	1	合格
				临时防护工程 JD02-LF	合格	拦挡 JD02-LF01	合格	检修道路区
		电极电缆区	/					/
		汇流装置区	1					合格
		外接电源区	/					/
		苫盖 JD02-LF02	合格			检修道路区	1	合格
						外接电源区	1	合格
						电极电缆区	1	合格
						汇流装置区	1	合格
		土地整治工程 JD02-TZ	合格	场地清理 JD02-TZ01	合格	外接电源区	1	合格
						检修道路区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						汇流装置区	/	/
				场地平整 JD02-TZ02	合格	外接电源区	1	合格
						检修道路区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						汇流装置区	/	/
				复耕 JD02-TZ04	合格	外接电源区	1	合格
						检修道路区	/	/
						电极电缆区	1	合格
						汇流装置区	/	/
		植被建设工程 JD02-ZB	合格	种草 JD02-ZB03	合格	外接电源区	1	合格
						检修道路区	/	/
电极电缆区	1					合格		
汇流装置区	/					/		

### 4.3 工程总体质量评价

本次验收线路工程共 20 个标段，站场 2 个标，接地极极址 2 个标，各线路标段水土保持工程划分为 125 个单位工程，380 个分部工程，共计 105138 个单元工程。工程单元工程合格数量 105138 个，合格率 100%。综上所述，

哈密—重庆±800千伏特高压直流输电线路工程水土保持工程质量总体合格。

评定结果如下，见表 4-4。

表 4-4 水土保持措施质量评定统计表

标段	单位工程数量	分部工程数量	单元工程数量	单元工程合格数量	合格率
送端接地极线路	3	5	3328	3328	100%
新 1 标	5	11	3953	3953	100%
新 2 标	5	11	4018	4018	100%
甘 1 标	7	21	6506	6506	100%
甘 2 标	7	21	8448	8448	100%
甘 3 标	7	21	8437	8437	100%
甘 4 标	6	19	8365	8365	100%
甘 5 标	4	15	8279	8279	100%
甘 6 标	4	15	7532	7532	100%
甘 7 标	4	15	5203	5203	100%
甘 8 标	4	15	4084	4084	100%
甘 9 标	4	15	3984	3984	100%
甘 10 标	4	15	5048	5048	100%
甘 11 标	4	15	5132	5132	100%
陕 1 标	5	17	3676	3676	100%
川 1 标	7	20	4876	4876	100%
川 2 标	7	20	3841	3841	100%
川 3 标	6	18	4192	4192	100%
重庆标	7	21	2774	2774	100%
受端接地极线路	6	16	3286	3286	100%
送端换流站	6	16	43	43	100%
受端换流站	6	19	85	85	100%
送端接地极极址	3	9	22	22	100%
受端接地极极址	4	10	26	26	100%
合计	125	380	105138	105138	100%

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 水土保持设施初期运行情况

当前本工程已落实的各项水土保持措施已由施工单位进行自检，监理单位进行认定，业主单位确认措施合格后已投入使用。各施工单位是各项水土保持措施的第一责任单位，对工程质量负责，承担水土保持措施的维护、修补等责任。

经现场踏勘，本工程新建换流站和输电线路已落实的表土保护及临时防护措施已初步发挥功效，起到了稳定边坡、固定土壤的作用。

但部分已落实水土保持措施尚未充分发挥水土保持功效，需进一步做好如下工作：

(1) 输电线路工程部分塔基及施工便道的雨水排水措施因淤堵等问题未发挥效果，汛期时大雨顺道路面形成侵蚀沟，破坏道路路面及杆塔基面。

(2) 针对存在该问题的铁塔应完善限界措施，严格控制扰动范围不再扩大，并对多条施工道路进行洒水和土地整治。

(3) 部分杆塔落实表土回覆后，未将施工期产生的碎石全部运走，导致自然植被及人工栽植的植被长势缓慢。各施工单位需在土建工程结束时及时对余土或石料进行清理。

(4) 建议输电线路各施工单位做好施工便道的运行管护，减少水土流失，减少工程施工对外围环境的影响。

### 5.2 弃渣场稳定安全运行情况

本项目不涉及弃渣场。

### 5.3 水土流失防治效果

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）及批复水土保持方案，本工程水土流失治理度目标值为 86.35%，土壤流失控制比为 0.89，渣土防护率为 88.94%，表土保护率为 90.78%，林草植被恢复率为 95.15%，林草覆盖率为 23.58%。

#### 5.3.1 水土流失治理度

本项目水土流失面积为 1636.99hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积为 1534.77hm<sup>2</sup>。经计算，水土流失治理度为 93.76%，达到水土保持方案设定的目标值 86.35%。各省段水土流失治理度计算见表 5-1。

表 5-1 水土流失治理分析计算表

防治分区		水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	水保措施防治面积 (hm <sup>2</sup> )			建构筑物占压及固化面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计			
新疆自治区	巴里坤换流站	88.60	55.08	0.00	55.08	33.08	88.16	99.50
	送端接地极	33.48	33.38	0.00	33.38	0.07	33.45	99.91
	直流输电线路	240.40	235.84	0.00	235.84	0.54	236.38	98.33
	送端接地极线路	61.91	60.97	0.00	60.97	0.20	61.17	98.80
	小计	424.39	385.27	0.00	385.27	33.89	419.16	98.77
甘肃省	直流线路	865.63	432.03	354.76	786.79	4.73	791.52	91.44
陕西省	直流线路	46.87	-0.31	46.72	46.41	0.13	46.54	99.30
四川省	直流线路	178.99	45.05	115.61	160.66	0.45	161.11	90.01
重庆市	渝北换流站	42.78	4.41	21.72	26.13	14.64	40.77	95.30
	受端接地极	15.43	11.79	2.48	14.27	0.15	14.42	93.45
	受端接地极线路	25.96	4.30	21.05	25.35	0.07	25.42	97.92
	直流输电线路	36.94	9.79	25.94	35.73	0.10	35.83	97.00
	小计	121.11	30.29	71.19	101.48	14.96	116.44	96.14
合计		<b>1636.99</b>	<b>892.33</b>	<b>588.28</b>	<b>1480.61</b>	<b>54.16</b>	<b>1534.77</b>	<b>93.76</b>

### 5.3.2 土壤流失控制比

本项目所在区域涉及北方风沙区、西北黄土高原区、西南紫色土区，容许土壤流失量为  $1500t/(km^2 \cdot a)$ 、 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 、 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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 1.07，达到了水土保持方案设定的目标值。

表 5-2 土壤流失控制比分析计算表

防治分区		土壤流失达到值 ( $t/(km^2 \cdot a)$ )	土壤流失允许 值 ( $t/(km^2 \cdot a)$ )	土壤流失 控制比
新疆自 治区	巴里坤换流站	1329	1500	1.13
	送端接地极	1475	1500	1.02
	送端接地极线路	1473	1500	1.02
	直流输电线路	1478	1500	1.01
	加权平均值	1446	1500	1.04
甘肃省	甘肃省北方风沙区	1488	1500	1.01
	甘肃省西北黄土高原区	960	1000	1.04
	甘肃省西南紫色土区	470	500	1.06
	加权平均值	950	1000	1.05
陕西省	直流输电线路	485	500	1.03
四川省	直流输电线路	482	500	1.04
重庆市	渝北换流站	425	500	1.18
	受端接地极	460	500	1.09
	受端接地极线路	488	500	1.02
	直流输电线路	490	500	1.02
	加权平均值	462	500	1.08
加权平均值		<b>930</b>	<b>996</b>	<b>1.07</b>

### 5.3.3 渣土防护率

渣土防护率是指本项目防治责任范围内实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

永久弃渣和临时堆土总量来源于工程开挖土方，总量为  $463.02$  万  $m^3$ ，在工程施工过程中，基础开挖产生的临时堆土及时外运或回填，未能及时外运或回填的基本采取了密目网、彩条布苫盖或编织袋装土拦挡等防护措施，根据监测结果，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为  $440.53$  万  $m^3$ ，渣土防护率为 95.14%，超过水土保持方案确定的目标值 88.94%。各防治分区的渣土防护率见表 5-3。

表 5-3 渣土防护率分析计算表

防治分区		永久弃渣和临时堆土 总量 (万 m <sup>3</sup> )	实际挡护的永久弃渣、 临时堆土 (万 m <sup>3</sup> )	渣土防护率 (%)
新疆维吾尔自治区	送端换流站	79.24	72.54	91.54
	送端接地极极址	27.58	25.13	91.12
	直流线路	25.7	23.46	91.28
	送端接地极线路	7.69	7.07	91.94
	小计	140.21	128.2	91.43
甘肃省	直流输电线路	114.74	110.92	96.67
陕西省	直流输电线路	5.9	5.77	97.80
四川省	直流输电线路	31.34	29.67	94.67
重庆市	受端换流站	147.18	142.91	97.10
	受端接地极极址	18.23	18.03	98.90
	受端接地极线路	2.01	1.82	90.55
	直流线路	3.41	3.21	94.13
	小计	170.83	165.97	97.16
合计		<b>463.02</b>	<b>440.53</b>	<b>95.14</b>

#### 5.3.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。工程建设期间剥离表土量为 36.44 万 m<sup>3</sup>，保护表土量为 33.63 万 m<sup>3</sup>，项目区扰动表土保护率达到了 92.29%，达到了水土保持方案设定的目标值 90.78%。各防治分区的表土保护率见表 5-4。

表 5-4 表土保护率情况表

防治分区		可剥离表土量 (万 m <sup>3</sup> )	保护表土量 (万 m <sup>3</sup> )	表土保护率 (%)
甘肃省	直流输电线路	18.98	17.18	90.52
陕西省	直流输电线路	1.36	1.27	93.38
四川省	直流输电线路	5.38	4.95	92.01
重庆市	受端换流站	7.21	6.94	96.26
	受端接地极极址	1.81	1.71	94.48
	受端接地极线路	0.61	0.58	95.08
	直流线路	1.09	1.00	91.74
	小计	10.72	10.23	95.43
合计		<b>36.44</b>	<b>33.63</b>	<b>92.29</b>

### 5.3.5 林草植被恢复率

经计算，本项目水土流失防治责任范围可恢复植被面积为 609.89hm<sup>2</sup>，植物措施实施面积为 588.28hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 96.46%，达到水土保持方案设定目标值。各省段林草植被恢复率计算见表 5-5。

表 5-5 林草植被恢复率分析计算表

防治分区		可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
甘肃省	直流输电线路	365.40	354.76	97.09
陕西省	直流输电线路	49.94	46.72	93.55
四川省	直流输电线路	119.75	115.61	96.54
重庆市	渝北换流站	22.94	21.72	94.68
	受端接地极	2.72	2.48	91.18
	受端接地极线路	22.62	21.05	93.06
	直流输电线路	26.52	25.94	97.81
	小计	74.80	71.19	95.17
合计		<b>609.89</b>	<b>588.28</b>	<b>96.46</b>

### 5.3.6 林草覆盖率

本项目水土流失防治责任范围面积为 1636.99hm<sup>2</sup>，植被措施实施面积为 588.28hm<sup>2</sup>，本项目林草覆盖率为 35.94%，达到水土保持方案设定的目标值。各省段林草覆盖率计算结果见表 5-6。

表 5-6 林草覆盖率分析计算表

防治分区		水土流失防治责任 范围面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖 率 (%)
新疆维吾尔自治区	送端换流站	88.60	0.00	0.00
	送端接地极极址	33.48	0.00	0.00
	直流线路	240.40	0.00	0.00
	送端接地极线路	61.91	0.00	0.00
	小计	424.39	0.00	0.00
甘肃省	甘肃段直流线路	865.63	354.76	40.98
陕西省	输电线路 (含迁改线路)	46.87	46.72	99.68
四川省	输电线路 (含迁改线路)	178.99	115.61	64.59
重庆市	渝北换流站	42.78	21.72	50.77
	受端接地极	15.43	2.48	16.07
	受端接地极线路	25.96	21.05	81.10
	直流输电线路	36.94	25.94	70.22
	小计	121.11	71.19	58.78
合计		<b>1636.99</b>	<b>588.28</b>	<b>35.94</b>

### 5.3.7 防治指标达标情况

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。已实施的部分水土保持措施质量和运行状况能够满足方案和设计的要求。经计算，水土流失治理度达到了 93.76%，土壤流失控制比达到了 1.07，渣土防护率达到了 95.14%，表土保护率达到了 92.29%，林草植被恢复率达到了 96.46%，林草覆盖率达到了 35.94%。

水土流失防治指标达标情况见表 5-7。

表 5-7 水土流失防治指标达标情况

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 (%)	86.35	93.76	达标
2	土壤流失控制比	0.89	1.07	达标
3	渣土防护率 (%)	88.94	95.14	达标
4	表土保护率 (%)	90.78	92.29	达标
5	林草植被恢复率 (%)	95.15	96.46	达标
6	林草覆盖率 (%)	23.58	35.94	达标

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，确保水土保持方案落到实处，国家电网有限公司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、工程所属各省电力公司及所属有关单位分级负责的原则。逐级落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组，制定水土保持管理规章制度。

**公司总部统一管理，相关单位各负其责。**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。国网基建部负责组织整体工程水土保持设施验收，对本项目水土保持过程管理工作进行监督、检查和考核；组织验收资料审查及现场检查，召开验收会，印发水土保持设施验收鉴定书并向水利部报备。国网特高压事业部负责整体工程设计、施工阶段贯彻水土保持“三同时”制度，组织落实水土保持方案及其审批决定要求；统一归口管理本项目水保验收工作，指导国网特高压公司组织开展水土保持设施自验收工作，协调、监督各建设管理单位整改建设过程中发现的问题。国网特高压公司受国网特高压事业部委托，监督各施工阶段相关水保设施（措施）中间验收工作；具体组织本项目水保设施（措施）自验收并跟踪现场存在问题的整改闭环，向国网基建部提交水土保持专项验收申请，并配合开展水土保持设施专项验收工作；配合做好各级水行政主管部门现场监督检查以及水土保持设施验收备案等工作。国网经研院受国网基建部委托，对本项目水土保持设施验收报告和监测总结报告进行技术审评；协助开展水土保持现场检查、验收会等相关工作。各省电力公司作为具体建管单位，负责建管范围内电网建设项目水土保持“三同时”制度的具体执行，在设计、施工阶段组织落实水土保持方案及其审批决定要求；落实项目征（占）地、临时租地、余土处理等水土保持相关手续，落实本项目水土保持补偿费缴纳；负责各自建管范围内水土保持设施验收的具体实施工作，并负责组织建管范围内水土保持问题整改闭环；组织编制水土保持设施验收监理、施工总结，提交水土保持设施竣工预验收申请，配合国网特高压公司做好验收资料审查、

中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

现场检查、验收会等相关工作；配合做好本项目水土保持设施验收信息公开、验收材料报备工作和自主验收完成后水行政主管部门验后核查工作。

**明确和落实现场主体管理责任。**按照本项目各建管单位负责的建管范围，各建管单位分别成立了现场业主项目部，各业主项目部全面负责组织管理各自管段内现场水土保持工作。具体如下：国网特高压公司成立送端换流站业主项目部，国网新疆电力分别成立四通一平（含送端接地极极址）业主项目部和新疆段线路（含直流线路和送端接地极线路）2个业主项目部、国网甘肃电力成立甘肃段线路（含直流线路和交流线路）业主项目部，国网陕西电力成立陕西段线路业主项目部，国网四川电力成立四川段线路（含直流线路和交流线路）业主项目部，国网重庆电力分别成立受端换流站（含四通一平和受端接地极极址）业主项目部和重庆段线路（含直流线路和受端接地极线路）2个业主项目部。

**成立水土保持工作小组，规范日常管理工作。**在各业主项目部组织下，设计、施工、监理、监测、验收单位等单位联合组成工程现场的“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。

现场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，水土保持过程管理及水土保持设施竣工预验收工作，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。

因项目涉及的相关单位较多，为更好地开展工作，由建设单位委托，水土保持监理、监测、验收皆由一家单位牵头，负责收集整理各水土保持工作单位反馈的项目施工期间的水土保持现状，并将其中发现的问题形成问题清单及月报，及时反馈给建设与施工单位，同时也将水土保持工作的最新要求通知各工作单位，以求更快更好地完成相关水土保持工作。

## 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制度等规章制度，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。

### 6.2.1 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事业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。

### 6.2.2 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。

### 6.2.3 建设监理制度

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。

### 6.2.4 合同管理制度

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。

### 6.2.5 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《国家电网有限公司电网建设项目水土保持管理办法》

(国网(基建3)643-2023)《国家电网有限公司电网建设项目水土保持设施验收管理办法》(国网(基建3)970-2023)的要求,为确保通过水土保持设施竣工验收,国网特高压公司组织编制了《哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程水土保持验收实施细则》,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确定设计、施工、监理、水土保持监测、水土保持设施验收技术服务等单位。

### 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。

水土保持技术服务单位在工程开工前期前往各个施工标段开展水土保持工作交底和技术培训,向施工单位讲解水土保持工作的重要性及施工期的工作重点。按月开展现场巡查工作,将发现的问题形成问题清单反馈给建设与施工单位,同时关注施工单位的整改情况,形成闭环。水土保持技术服务单位也会协助建设单位开展水土保持相关工作,编制水土保持月报,收集现场工作资料。确保项目水土保持工作正常有序地开展。

### 6.3.3 管理亮点

**创新水保工作机制和模式，确保水保工作实效。**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，建立“月例会、季巡查、月度巡查不定期视频沟通”的过程管理机制和管控模式，通过环水保措施数码影像、工程量数据同步采集、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，促进各建管单位的水保过程管理，提高项目水保管理的广度，有效促进了各建管单位水土保持主体管理意识和现场水保措施（设施）的落实实效。

**建设期全过程“空天地”一体化+互联网信息化验收管控，强化过程验收，夯实验收基础。**本项目水保验收调查工作在国网特高压公司的组织下工程建设初期即提前展开，在前述各项水土保持工作机制和制度建立的基础上，充分利用国网电网项目管理网络平台，通过现场各参建单位周报和月报数据、水保措施数码影像、工程量数据同步采集等水保信息在线上传、交换并公告的手段及时交流反馈信息，提供实时水土保持技术咨询；同时，在技术服务单位过程中充分利用遥感影像和无人机影像解译等技术，通过加大现场巡查、核查频次和力度，针对施工各扰动区域使用无人机摄影测量，达到基础、组塔、架线等各建设时段施工区域检查全覆盖，生成工程各建设区域三维模型、正射影像，通过GIS等解译得到工程各建设阶段各项水土保持措施实施、各施工场地扰动面积、施工道路、索道布设等情况，建立数据库，并通过对比分析发现建设中存在的水土保持问题、及时掌握工程建设过程中各项水土保持相关动态和信息，实时跟进主体工程和水保工程实施进度；建立方便快捷的沟通、反馈渠道，重点部位利用拍摄的全景照片，更直观、及时地提出水土保持意见、建议并及时做好整改反馈的复核；解决了特高压输电工程“点多、线长”，传统验收调查手段全覆盖难度大、有死角等问题。同时促进了水土保持相关各项信息、数据可建管、设计、监理、施工、水保监测等多单位、多专业、多维度联动进行复核确定，保证了过程中和验收时各项信息、数据的真实性和可靠性。

**发挥专业优势、充分履责，制定迹地恢复专项方案（提供技术支撑），推动施工迹地恢复方案优化和精准实施，助力工程完成水土流失防治任务，为工程建设和验收保驾护航。**本项目部分线路位于山区，部分塔位地形险峻，地质

不良或土地贫瘠。受自然条件、施工工艺、人为因素等诸多方面的影响，造成施工后塔基区和施工道路区植被恢复困难。为确保工程及时完成现场水土保持问题整改消缺，水土保持验收工作顺利推进，完工后按照相关法律法规、规范性文件的规定和要求，水土保持工程与主体工程同步达到验收要求，各项水土保持防治指标均能按照批复水土保持方案确定的目标完成，在施工阶段国网特高压公司组织各水土保持技术服务单位发挥专业优势，针对典型情况点对点地制定了迹地恢复专项方案，其后经与参建各方多次沟通，并召开专项协调会和审查会，促进施工方案优化，协助完善确定了最终施工方案，实施后目前运行情况良好，起到了较好的水土保持防护效果，达到了水土保持验收要求，与周边环境更友好。

## 6.4 水土保持监测

2023年12月，国网特高压公司通过公开招标方式，确定了北京江河惠远科技有限公司、西北农林科技大学、湖北安源安全环保科技有限公司、华东电力设计院、中南电力设计院5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。

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
北京江河惠远科技有限公司	送端换流站、送端接地极、新疆段线路
西北农林科技大学	甘肃段 1~3 标直流线路
湖北安源安全环保科技有限公司	甘肃段 4~6 标直流线路
中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	甘肃段 7~11 标直流线路
中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	受端换流站、受端接地极极址、陕西段直流线路、四川段直流线路、重庆段线路

截至目前，本项目共完成监测实施方案7份、监测季度报告63份、监测意见书24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、各级水行政主管部门、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
送端换流站、送端接地极、新疆段线路	北京江河惠远科技有限公司	监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 8 份	黄河水利委员会、新疆维吾尔自治区水利厅、新疆生产建设兵团水利局、建设管理单位
甘肃段线路	西北农林科技大学、湖北安源安全环保科技有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	监测实施方案 3 份、监测季报共 27 份、监测意见书 5 份（甘肃 1-3 标已提交 1 份监测意见书、甘肃 4-6 标已提交 2 份监测意见书、甘肃 7-11 标已提交 2 份监测意见书）	黄河水利委员会、甘肃省水利厅和各级水行政主管部门、建设管理单位
陕西段线路	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 3 份	长江水利委员会、陕西省水利厅和各级水行政主管部门、建设管理单位
四川段线路		监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 5 份	长江水利委员会、四川省水利厅和各级水行政主管部门、建设管理单位
受端换流站、受端接地极极址、重庆段线路		监测实施方案 1 份、监测季报共 9 份、监测意见书 3 份	长江水利委员会、重庆市水利局和各级水行政主管部门、建设管理单位

工程建设过程中，各监测单位对本项目施工期内的水土流失情况进行了全面监测，采用了定位监测、调查监测和巡查监测等方法，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 433 个，其中新疆段 41 个、甘肃段 274 个、陕西段 18 个、四川段 60 个、重庆段 40 个，通过各防治分区监测点的布设，观测各分区在不同阶段的土壤侵蚀强度。其中扰动土地情况至少每月监测 1 次，水土流失状况少

每月监测 1 次，发生强降水等情况及时加测，水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

各水土保持监测单位进场后，对委托前的工程扰动等情况收集了资料，并进行了调查，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 51240-2018）、《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，按照规程要求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。本项目水土保持监测“三色”评价结论为绿色，三色评价平均 84.7 分。监测结果表明本项目六项防治指标均已达到水土保持方案确定的目标值。

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

### 6.5.1 水土保持牵头监理工作过程

2024 年 11 月，北京水保生态工程咨询有限公司中标哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程水土保持牵头监理工作，本工程水土保持监理实行总监理工程师负责制，总监理工程师代表北京水保生态工程咨询有限公司履行哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程水土保持监理合同规定的监理职责，对委托人及工程项目负责。监理项目部组织机构采用直线职能制。水土保持监理项目部主要人员及职务见表 6-5-1。

表 6-5-1 水土保持监理主要人员及职务一览表

序号	本项目任职	姓名	职称	专业	执业或职业资格证明		
					证书名称	级别	证号
1	总监理工程师	孟祥军	高级工程师	水土保持/水利工程	中华人民共和国监理工程师注册证书	甲级	2210016165
2	副总监理工程师	冯晓东	高级工程师	农田水利/水土保持	中华人民共和国监理工程师注册证书	甲级	2210021281

序号	本项目 任职	姓名	职称	专业	执业或职业资格证明		
					证书名称	级别	证号
3	监理工程师	郑培龙	高级工程师	水土保持/ 水利工程	中华人民共和国监 理工程师注册证书	甲级	2210009489
4	监理工程师	孔东莲	高级工程 师	水土保持/ 水利工程	中华人民共和国监 理工程师注册证书	甲级	2210021295
5	合同计 量工程 师	许 腾	高级 经济师	经济	中华人民共和国一 级造价工程师注册 证书	一级	建[造] 13221151023642
6	监理员	邓 肯	工程师	设计/水利 工程/安全	中华人民共和国监 理工程师注册证书	甲级	2210014238
7	监理员	常晟伟	工程师	园艺/水利 工程	中华人民共和国监 理工程师注册证书	甲级	2210021263
8	资料员	刘晓琴	工程师	摄影测量与 遥感/水利 工程	水利工程建设监理 员培训证书	甲级	JLYP2022080041
9	监理员	王英竹	助理工程 师	土木工程/ 水利工程	水利工程建设监理 员培训证书	甲级	JLYP2022080031

监理单位中标后，立即组建牵头监理项目部，及时编制完成监理策划文件。收集工程相关设计资料并转发施工监理；为了提升施工监理单位水土保持相关资料熟悉和细化现场管控要求，组织施工监理和施工单位开展各类培训交底，形成培训交底材料 10 份。组织开展哈重水土监理培训会，通报哈重工程问题清单，讲解探讨问题解决方案。宣贯监理及施工单位应如何从资料、现场及各个工作环节开展水土保持工作，搭建一个职责清晰、环节要求明确的工作平台。分析业主项目部在各阶段的环水保管理重点。并形成会议培训材料 5 份。

为总结当月水土保持监理工作开展情况，明确下月监理工作重点，牵头监理组织施工监理单位召开了换流站工程和线路工程水土保持监理月度例会，根据现场情况组织召开专项会议、座谈会议等，共计形成例会纪要 4 份。配合特高压公司组织线路施工单位进行环水保考试 1 场。审查施工单位报送的土地整治施工方案、一塔一图设计文件等。

指导施工监理进行监理策划编写、施工环水保策划审查、水土保持专项施工方案审查等。现场巡视检查水土保持措施落实情况，档案资料情况，反映施

工监理工作开展情况。完成基础转序阶段水土保持专项检查通知制定和检查内容培训，参与施工线路新 1 标段、新 2 标段、甘 7 标段、甘 8 标段、甘 9 标段、甘 01 标段、甘 11 标段、陕 1 标、川 1 标、川 2 标转序的水土保持专项检查。同时督促施工单位完成了问题整改。

通过多次现场巡查，更多地了解现场情况和发现问题，督促施工单位落实措施、纠正措施和保留措施照片，向业主项目部和施工监理发送《哈重特高压直流输电工程现场检查情况》专项报告。

水土保持牵头监理每月对工程全线换流站和线路工程进行现场抽查检查和监理施工档案资料检查，针对现场存在问题和下阶段施工监理单位工作重点，向业主项目部和施工监理单位发送《监理工作联系单》共计 15 份。完成了监理规划、监理实施细则、监理总结报告。

### 6.5.2 水土保持主体监理工作过程

为保证本工程环水保监理工作有序开展，保证监理工作的成效，各施工标段的监理项目部建立了以总监理工程师为第一责任人的水保监理组织机构，配备任职资格满足要求的水保监理人员，以满足本工程水保监理工作的要求。

根据工程水保方案、专项设计中的措施要求，结合本标段实际情况，主体监理单位编写了监理水保策划文件并开展了监理人员的交底培训，将水土保持措施的具体要求纳入交底内容中，组织全体监理人员对上级单位下发的水保文件进行宣贯并在施工中落实，学习当月上级下发的水保文件。

工程开工前，主体监理项目部组织人员对施工单位报审的项目管理实施规划中水保施工措施进行了技术审核，形成文件审查记录，确保现场水保措施的针对性和可操作性。

在日常监理工作中，督促检查施工项目部组织对施工人员进行水保法律法规和施工控制措施的培训、交底。利用以往工程水保监理经验，配合建设管理单位并督促施工单位加大宣贯培训力度，形成检查机制，开展了现场水保措施巡视检查，水土保持专项检查，针对现场检查发现的水保问题，及时签发监理通知单，要求施工单位限期整改，并对整改情况进行跟踪检查。

### 6.5.3 水土保持监理评价

本工程水土保持监理单位工作方式为巡视监理。日常巡查结束后编报水土

保持监理巡查记录、月报、专题报告等，作为生产建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告，定期归档监理成果。

本工程水土保持监理单位主要完成的监理内容包括：①会同建设单位明确了水土保持防治责任范围和分区；②同主体工程单位进行交接对水土保持工程质量、工程完成质量进行确认，对水土保持工程质量做出综合评价，并配合建设单位最终确认完成分部工程、单位工程的自查初验工作；③对水土保持投资进行控制并进行综合评价；④对工程进度进行控制并作出综合评价。

目前，水土保持监理工作正在有序开展，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，质量检验资料齐全，工程资料已经按有关规定整理归档。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2023年12月6日，重庆市渝北区水利局对本工程渝北换流站开展了现场检查，并下发了《渝北区生产建设项目水土保持监督检查记录》，对现场提出了整改要求：水土保持临时防护措施布设不足或已损毁未修复，未严格落实表土剥离及保护措施。2023年12月8日，渝北换流站业主项目部组织相关单位完成了整改工作，并将整改情况以《环水保整改回复单》报送至渝北区水利局。

2024年1月10日，长江委印发了《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》（办水土函〔2024〕15号），要求本工程开展水土保持自查工作。国网特高压公司会同本项目各省段建设管理单位按照通知要求积极组织自查，按照自查要求逐项进行了落实。2024年3月12日，国网特高压公司按照通知要求向长江委提交了《哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程水土保持自查报告》。

2024年3月14日，宁强县水务局对本工程开展了现场检查，并下发了《宁强县水土保持检查记录》。2024年4月20日，国网陕西省电力公司哈密-重庆±800直流输电线路工程业主项目部组织相关单位完成了整改工作，并将整改情况以《检查问题反馈单》报送至宁强县水务局。

2024年3月14日，略阳县水务局对本工程开展了现场检查，并下发了《略阳县生产建设项目水土保持监督检查情况表》。2024年4月15日，国网陕西省电力公司哈密-重庆±800直流输电线路工程业主项目部组织相关单位

完成了整改工作，并将整改情况以《检查问题反馈单》报送至略阳县水务局。

2024年3月18日，南充市水务局对本工程开展了现场检查，并下发了《水务局关于印发哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程等10个生产建设项目水土保持“双随机”检查意见的通知》（南水〔2024〕145号）文件，要求2024年9月30日之前将整改情况报送至南充市水务局；2024年9月21日，国网四川省电力公司哈密—重庆线路工程（四川段）业主项目部组织相关单位完成了整改工作，并将整改情况以《关于哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程水土保持问题的整改情况报告》报送至南充市水务局。

2024年4月9日，重庆市合川区水利局对本工程开展了现场检查，并下发了《重庆市合川区水土保持委员会办公室关于印发哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程项目水土保持监督检查意见的通知》（合川水保办〔2024〕3号）文件，要求对照水土保持方案和后续设计，严格落实各项水土保持措施，2024年5月9日之前报送整改情况。2024年4月23日，国网重庆市电力公司哈密—重庆±800kV直流输电线路工程业主项目部组织相关单位完成了整改工作，并将整改情况以《关于重庆市合川区水土保持委员会办公室印发哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程项目水土保持监督检查意见的通知复函》报送至重庆市合川区水利局。

2024年9月4日，黄委印发了《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》，要求本项目开展水土保持自查工作。重点是施工阶段工程措施、临时措施落实情况，水土保持监理是否按规定开展工作。国网特高压公司会同国网甘肃电力按照通知要求积极组织自查，按照自查要求逐项进行了落实。2024年10月，国网特高压公司按要求向黄委提交了《哈密—重庆±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）2024年水土保持自查报告》。

2024年10月19日，黄委水保局印发了《黄委水保局关于印发哈密—重庆±800千伏特高压直流输电工程（新疆段）水土保持监督检查意见的函》（水保函202436号），要求本工程针对检查发现的问题进行整改。国网特高压公司会同国网新疆电力按照通知要求积极组织整改，按照要求逐项进行了落实。2024年11月11日，国网特高压公司按要求向黄委提交了《国网特高压公司关于报

送〈哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程（新疆段）水土保持监督检查整改报告〉的函》。

2025年1月10日，长江委印发了《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》（办水土函〔2025〕17号），要求本工程开展水土保持自查工作。国网特高压公司会同本项目各省段建设管理单位按照通知要求积极组织自查，按照自查要求逐项进行了落实。2025年3月7日，国网特高压公司按照通知要求向长江委提交了《生产建设项目水土保持工作开展情况》。

2024年10月23日，黄委水保局印发了《黄委水保局关于印发哈密-重庆±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〕38号），指出项目存在水土保持设计针对性不强，无法有效指导施工中的水土流失防治工作；部分施工单位水土保持意识淡薄，对有关要求了解不清，认识不到位，水土保持临时、工程和植物措施实施不全面、不及时。要求加强水土保持工作，针对山丘区塔基和牵张场、沟坡型施工道路等重要防护对象，抓紧补充完善水土保持设计，确保按设计施工能够有效防治水土流失。2个月内完成。国网特高压公司会同国网甘肃电力按照通知要求积极组织整改，组织各段水土保持验收单位对施工单位开展了视频教学，指导施工单位更好地开展水土保持措施施工工作。同时要求施工单位定期开展整改工作，完成监督检查意见中指出的问题。2024年11月12日，国网特高压公司按要求向黄委提交了《国网特高压公司关于报送〈哈密-重庆±800千伏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》。2025年9月29日，黄委下发行政检查通知书（编号202506030）于10月13日对哈密-重庆±800千伏特高压直流输电工程实施行政检查，并在检查后于11月4日印发了水土保持监督检查意见（黄水检意见〔2025〕06030-2），指出水土保持措施实施效果不符合要求。部分塔基及施工便道边坡防治措施不完善，顺坡溜渣整治不彻底，未落实植物措施或植物措施成活率和覆盖度低。国网甘肃省电力公司建设分公司依照意见内容组织施工单位开展了专项整改工作，并于随后通过《关于哈密~重庆±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）黄委监督检查问题整改情况说明》进行了整改成果汇报。

表 6.6-1 水行政主管部门监督检查意见落实情况表

监督检查时间	监督检查部门	检查意见	反馈时间	落实情况
2023.12.6	重庆市渝北区水利局	水土保持临时防护措施布设不足或已损毁未修复，未严格落实表土剥离及保护措施	2023.12.8	业主项目部组织相关单位完善临时防护，落实表土保护措施，完成了整改工作
2024.1.10	长江委	哈重工程水保相关工作开展情况自查	2024.3.12	按照自查要求逐项进行了落实。向长江委提交了《哈密-重庆±800kV特高压直流输电工程水土保持自查报告》
2024.3.14	宁强县水务局	水土保持补偿费未缴纳问题，缺少水土保持度汛预案	2024.4.20	足额缴纳了水土保持补偿费，制定了水土保持度汛预案
2024.3.14	略阳县水务局	存在水土保持补偿费未缴纳问题，汛期施工需制定水土保持度汛预案	2024.4.15	足额缴纳了水土保持补偿费，制定了水土保持度汛预案
2024.3.18	南充市水务局	未严格落实表土剥离及保护利用措施，裸露边坡未采取临时防护措施，施工便道未布置截排水沟	2024.9.21	开展了表土保护培训工作，严格依照批复设计实施表土保护工作，安排专人负责边坡防护和临时排水沟建设，已完成整改
2024.4.9	重庆市合川区水利局	对照水土保持方案和后续设计，严格落实各项水土保持措施	2024.4.23	业主项目部组织相关单位对施工期间开展的水土保持措施进行了逐项核查，未落实的措施安排专人专项逐个落实，

监督检查时间	监督检查部门	检查意见	反馈时间	落实情况
				已完成整改
2024.9.25-26	黄委	新疆段部分水保措施实施滞后，部分山丘区塔基存在顺坡溜渣，施工扰动范围较大，平整恢复或恢复治理不到位，水土保持设计针对性差，监理工作未开展	2024.11.1 1	落实了塔基顺坡溜渣治理，施工道路扰动范围补充限界，土地平整恢复等水保措施，补充优化水土保持专项设计工作，抓紧开展专项监理招标工作，已完成中标公示和通知书下达
2024.10.23	黄委	甘肃段存在水土保持设计针对性不强，无法有效指导施工中的水土流失防治工作；部分施工单位水土保持意识淡薄，对有关要求了解不清，认识不到位，水土保持临时、工程和植物措施实施不全面、不及时。要求加强水土保持工作	2024.11.1 2	业主项目部按照通知要求积极组织整改，组织各段水土保持验收单位对施工单位开展了视频教学，指导施工单位更好地开展水土保持措施施工工作。同时要求施工单位定期开展整改工作，完成监督检查意见中指出的问题
2025.1.10	长江委	水保工作组织管理、后续设计情况、表土保护利用情况、施工扰动和弃渣处置情况、水保措施落实情况、监理监测工程开展情况等方面自查	2025.3.7	依照要求逐条检查并提交项目水土保持工作自查情况表

监督检查时间	监督检查部门	检查意见	反馈时间	落实情况
2025.10.13	黄委	水土保持措施实施效果不符合要求。部分塔基及施工便道边坡防治措施不完善，顺坡溜渣整治不彻底，未落实植物措施或植物措施成活率和覆盖度低	2025.11	对于植物存活率低的塔基开展了补种，并加强养护，边坡及时清运渣土，做好临时苫盖措施，及时穴植树苗及播撒草种的措施加强防护，塔基及施工便道周边开展了植被恢复工作，都已落实整改

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水土保持方案，本项目水土保持补偿费新疆段、甘肃段、陕西段、四川段、重庆段已全部缴纳完毕，各省（区、市）段实际缴纳情况见表 6.7-1。

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	批复水土保持方案计列	实际缴纳	变化情况
新疆	400.09	400.09	足额缴纳
甘肃省	1310.04	1310.04	足额缴纳
陕西省	103.46	103.46	足额缴纳
四川省	256.85	256.85	足额缴纳
重庆	201.52	201.52	足额缴纳
合计	2271.96	2271.96	足额缴纳

## 6.8 水土保持设施管理维护

施工期间，建设单位定期组织有关单位对已完工的土地整治、工程防护、防洪排导、植被建设等水保措施进行了检查，对局部损坏的工程措施进行了修复、加固，对植物措施及时进行了抚育、补植和更新，使水土保持功能不断增强。水土保持措施完工签认后，征用土地范围内的水土保持工程由建设单位接管和使用。

国网甘肃省电力公司建设分公司负责运行管理，具体管护由相关职能部门

负责。通过建立管理养护责任制，落实专人对水土保持工程措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行养护、补植，使其发挥保持水土、改善生态环境的作用。

为保证水土保持设施的完整性、稳定性，维持其正常运行，管理人员定期进行场地巡查，检查措施有无残缺、破损、变形或坍塌，发现问题及时向主管部门汇报，以组织修复或加固施工。目前各项工程类水土保持设施运行情况良好，满足水土保持要求，植被类水土保持设施存活情况依然存在问题，建设单位已经安排施工单位根据当地自然条件及时开展补植和更新工作。

## 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，体现了央企的新时代使命担当。

(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。本项目初步设计报告中包含环水保专篇，施工图设计阶段开展了环水保措施专项设计。

(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实施，水土保持措施体系合理。水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。

(5) 本项目水土保持补偿费已全部缴纳完毕。

(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设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）、《国家电网有限公司电网建设项目水土保持管理办法》（国网（基建3）643-2023）、《国家电网有限公司电网建设项目水土保持设施验收管理办法》（国网（基建3）970-2023）中不允许通过水土保持设施验收情形。

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，完成了水土保持方案确定的防治任务，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，水土保持设施运行管护责任落实，具备水土保持验收条件。

### 7.2 遗留问题安排及建议

本项目投运后，需进一步加强各项水土保持设施的管理和维护，尤其是线路工程塔基区、施工道路区，换流站工程站区永久征地范围内已采取的植物措

施等应强化日常管理，根据植物生长情况及时补植补种，确保其正常运行和持续发挥效益。

### 7.3 下阶段工作安排

(1) 在工程后续管理维护过程中，各建设管理单位务必做好所属施工标段的水土保持措施管护工作，确保水土保持措施效益的正常发挥。

(2) 加强植物措施的抚育、管护和补植工作，确保植物措施达到一定的抗逆性及自恢复能力，避免重复施工、重复扰动的情况发生。

## 8.附件

### 8.1 附表

附表 1 水土流失防治责任范围对比表

附表 2 水土保持工程措施对比表

附表 3 水土保持植物措施对比表

附表 4 水土保持临时措施对比表

附表 5 水土保持投资对比表

### 8.2 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 国家发展改革委关于 T061(哈密~重庆±800 千伏特高压直流输电工程)核准的批复(发改能源〔2023〕1024 号)

附件 3: 哈密~重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书(水许可决〔2023〕35 号)

附件 4: 国家电网有限公司关于哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程初步设计的批复(国家电网特〔2024〕140 号)

附件 5: 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(办水土函〔2024〕15 号)(节选)

附件 6: 哈密~重庆±800 千伏特高压直流输电工程长江委办公室 2024 年生产建设项目水土保持工作自查情况表

附件 7: 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(办水土函〔2025〕17 号)(节选)

附件 8: 哈密~重庆±800 千伏特高压直流输电工程长江委办公室 2025 年生产建设项目水土保持工作自查情况表

附件 9: 黄委水保局关于开展有关部批生产建设项目水土保持事中事后监管的通知

附件 10: 黄委水保局关于印发哈密—重庆±800 千伏特高压直流输电工程(新疆段)水土保持监督检查意见的函(水保函〔2024〕36 号)

附件 11: 国网特高压公司关于报送《哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电

工程(新疆段)水土保持监督检查整改报告》的函

附件 12: 黄委水保局关于印发哈密—重庆±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〕38 号)

附件 13: 国网特高压公司关于报送《哈密-重庆±800 千伏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

附件 14: 黄委行政检查通知书(编号: 202506030)

附件 15: 黄委水保局关于哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程(新疆段)水土保持监督检查意见(黄水检意见〔2025〕06050)

附件 16: 国网特高压公司关于报送《哈密-重庆±800 千伏特高压直流输电工程(新疆段)水土保持监督检查整改报告》的函

附件 17: 黄委水保局关于哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程(甘肃段)水土保持监督检查意见(黄水检意见〔2025〕06030-2)

附件 18: 国网甘肃省电力公司电网建设事业部(建设分公司)关于哈密~重庆±800 千伏特高压直流输电工程(甘肃段)黄委监督检查问题整改情况说明

附件 19: 南充市水务局关于印发哈密—重庆±800kV 特高压直流输电工程等 10 个生产建设项目水土保持“双随机”检查意见的通知(南水〔2024〕145 号)

附件 20: 关于哈密~重庆±800 千伏特高压直流输电工程水土保持问题的整改情况报告(四川段)

附件 21: 略阳县生产建设项目水土保持监督检查情况表(含整改反馈)

附件 22: 宁强县水土保持检查记录(含整改反馈)

附件 23: 新疆段水土保持补偿费缴费凭证

附件 24: 甘肃段水土保持补偿费缴费凭证

附件 25: 陕西段水土保持补偿费缴费凭证

附件 26: 四川段水土保持补偿费缴费凭证

附件 27: 重庆段水土保持补偿费缴费凭证

附件 28: 施工生产生活区移交协议、余土外运综合利用协议

附件 29: 主要水土保持措施典型照片

附件 30: 单位分部工程质量验评资料

### 图纸目录

序号	图号	图纸名称	备注
1	附图 1	地理位置图	A3 彩图
2	附图 1-1	新疆段地理位置图	A3 彩图
3	附图 1-2	甘肃省地理位置图	A3 彩图
4	附图 1-3	陕西、四川、重庆市地理位置图	A3 彩图
5	附图 2	主体工程总平面图	A3 彩图
6	附图 2-1	新疆段总平面图	A3 彩图
7	附图 2-2	甘肃省总平面图	A3 彩图
8	附图 2-3	陕西、四川、重庆市总平面图	A3 彩图
9	附图 3	水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
10	附图 3-1	新疆维吾尔自治区水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
11	附图 3-2	甘肃省水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
12	附图 3-3	陕西、四川、重庆省（市）水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	A3 彩图
13	附图 4-1	巴里坤换流站建设前后遥感影像图	A4 彩图
14	附图 4-2	送端接地板址建设前后遥感影像图	A4 彩图
15	附图 4-3	新疆直流线路（新 1 标）建设前后遥感影像图	A4 彩图
16	附图 4-4	新疆直流线路（新 2 标）建设前后遥感影像图	A4 彩图
17	附图 4-5	送端接地板线路建设前后遥感影像图	A4 彩图
18	附图 4-6	甘 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
19	附图 4-7	甘 2 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
20	附图 4-8	甘 3 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
21	附图 4-9	甘 4 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
22	附图 4-10	甘 5 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
23	附图 4-11	甘 6 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
24	附图 4-12	甘 7 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
25	附图 4-13	甘 8 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
26	附图 4-14	甘 9 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
27	附图 4-15	甘 10 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
28	附图 4-16	甘 11 标项目建设前后遥感影像图	A4 彩图
29	附图 4-17	陕 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
30	附图 4-18	川 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
31	附图 4-19	川 2 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
32	附图 4-20	川 3 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
33	附图 4-21	渝 1 标项目建设前后影像对比图	A4 彩图
34	附图 4-22	受端接地板线路建设前后影像对比图	A4 彩图

## 8.附件

---

序号	图号	图纸名称	备注
35	附图 4-23	渝北换流站建设前后影像对比图	A4 彩图