

青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程 水土保持设施验收报告

建设单位：国家电网有限公司

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

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华北电力设计院有限公司

中国科学院水利部水土保持研究所

二〇二一年十一月

青海～河南±800千伏特高压直流输电工程

(河南段、驻马店换流站，牵头汇总)

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：马 晓 马晓 (主管院长)

核 定：史学建 史学建 (院副总工)

审 查：左仲国 左仲国 (教 高)

校 核：康玲玲 康玲玲 (教 高)

项目负责人：李 莉 李莉 (教 高)

陈江南 陈江南 (教 高)

编 制：李 莉 李莉 (教 高) (第1、4章及汇总)

侯欣欣 侯欣欣 (工程师) (第6章及附图)

孙维营 孙维营 (高 工) (第7章)

王志慧 王志慧 (高 工) (第4章)

张 静 张静 (工程师) (第1章及附件)

李霁航 李霁航 (助理工程师) (前 言)

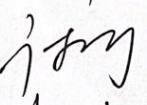
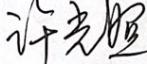
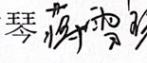
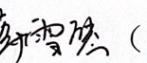
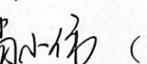
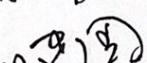
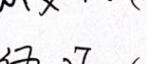
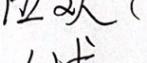
张 攀 张攀 (教 高) (第8章)

王玲玲 王玲玲 (教 高) (第2章)

马 力 马力 (工程师) (第3章)

青海～河南±800千伏特高压直流输电工程
(海南换流站、青海段)
水土保持设施验收报告
责任页

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

批 准：谢永平  (教 高)
核 定：许光照  (教 高)
审 查：胡丽萍  (高 工)
校 核：卫建军  (高 工)
项目负责人：蒋雪琴  (工程师)
编 制：蒋雪琴  (工程师) (第1、3、4章)
尚小伟  (工程师) (第2、5章)
刘建国  (工程师) (第6章)
伍 欢  (工程师) (第7章及附件)
公 博  (工程师) (第8章及附图)

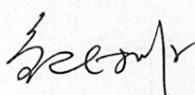
青海～河南±800千伏特高压直流输电工程

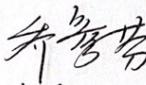
(甘肃段)

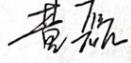
水土保持设施验收报告

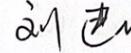
责任页

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

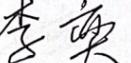
批 准: 鲍付明  (总经理)

核 定: 乔彦芬  (副 总)

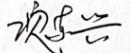
审 查: 董 磊  (高 工)

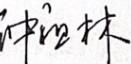
校 核: 刘建林  (高 工)

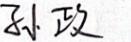
项目负责人: 李 奕  (高 工)

编 制: 李 奕  (高 工) (第 1~5 章及汇总)

郝向麟  (高 工) (第 6 章)

项东兴  (高 工) (第 7 章)

钟祖林  (高 工) (第 8 章及附图)

孙 政  (高 工) (第 8 章及附件)

青海～河南±800千伏特高压直流输电工程

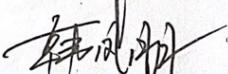
(陕西段)

水土保持设施验收报告

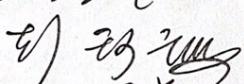
责任页

中国科学院水利部水土保持研究所

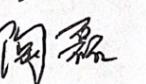
批准：高照良  (主任)

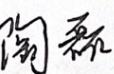
核定：韩凤朋  (副主任)

审查：田堪良  (高工)

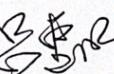
校核：彭珂珊  (工程师)

项目负责人：吕惠明  (高工)

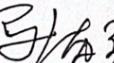
陶 磊  (工程师)

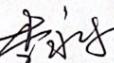
编制：陶 磊  (工程师) (第1、3、4章及汇总)

马诞阳  (工程师) (第2章及第8章附图)

吕惠明  (高工) (第3章及影像资料)

田堪良  (高工) (第6章)

马炳召  (工程师) (第7章及第8章附件)

李永红  (工程师) (第5章)

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	6
1.1 项目概况	6
1.2 项目区概况	31
2 水土保持方案和设计情况	46
2.1 主体工程设计	46
2.2 水土保持方案	47
2.3 水土保持方案变更	47
2.4 水土保持后续设计	47
3 水土保持方案实施情况	50
3.1 水土流失防治责任范围	50
3.2 弃土场	60
3.3 取土场	60
3.4 水土保持措施总体布局	60
3.5 水土保持设施完成情况	77
3.6 水土保持投资完成情况	164
4 水土保持工程质量	170
4.1 质量管理体系	170
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	173

4.3 总体质量评价	179
5 项目初期运行及水土保持效果	189
5.1 初期运行情况	189
5.2 水土保持效果	189
6 水土保持管理	197
6.1 组织领导	197
6.2 规章制度	197
6.3 建设管理	199
6.4 水土保持监测	199
6.5 水土保持监理	201
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	202
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	204
6.8 水土保持设施管理维护	205
7 结论	206
7.1 结论	206
7.2 遗留问题安排	206
8 附件及附图	207
8.1 附件	207
8.2 附图	264

前 言

青海~河南 $\pm 800kV$ 特高压直流输电工程的建设，既可以满足河南电网电力负荷需求，提高清洁电力比重，又可以发挥青海省清洁能源优势，促进青海省产业结构转型升级，实现能源资源在更大范围内的优化配置，促进送、受端地区的经济发展，有利于落实我国能源战略，减少环境污染，很好地统一社会效益、经济效益和环境效益。

本项目额定输送功率为双极 8000MW，直流额定电压 $\pm 800kV$ ，为新建 I 级输电工程，建设内容包括：送端工程、受端工程、线路工程三部分，其中送端工程包括海南换流站和送端接地极极址；受端工程包括驻马店换流站和受端接地极极址；线路工程包括 $\pm 800kV$ 直流输电线路、海南换流站至送端接地极极址的接地极线路（以下简称“送端接地极线路”）、驻马店换流站至受端接地极极址的接地极线路（以下简称“受端接地极线路”），其中 $\pm 800kV$ 直流输电线路长 1562.903km，新建铁塔 2918 基；接地极线路长 209.89km，新建铁塔 569 基。本项目涉及青海、甘肃、陕西、河南 4 个省，11 个市（州），40 个县（市、区）。

本项目总占地面积 824.10hm²；本项目土石方挖填总量为 419.36 万 m³，其中挖方 217.89 万 m³（含表土剥离 30.68 万 m³），填方 201.47 万 m³（含表土回覆 30.68 万 m³），借方 6.27 万 m³，余土 22.69 万 m³。借方全部外购获得，未设置取土场，余土全部综合利用，未设置弃渣场。

2015 年 5 月 4 日，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华东电力设计院有限公司（以下简称“华东院”）、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“中南院”）和国电环境保护研究院开展本项目水土保持方案编制工作，并由西北院负责报告书汇总工作。

2017 年 5 月 4 日，国网经济技术研究院有限公司（以下简称“国网经研院”）、西北院、国核电力规划设计研究院有限公司（以下简称“国核院”）、中南院、中国电力建设集团上海电力设计院有限公司（以下简称“上海院”）、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（以下简称“广东院”）等 13 家单位联合开展本项目可行性研究报告编制工作。2018 年 1 月，各设计单位联合完成了本项目可行性研究报告。

前 言

2018年9月10日，电力规划设计总院下发了《关于报送青海～河南±800千伏特高压直流输电工程补充可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2018〕258号）。

2018年9月6日，水利部水土保持监测中心对本项目水土保持方案进行了技术评审，2018年9月17日，水利部以《青海～河南±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〔2018〕45号）批复了本项目水土保持方案报告书。

2018年10月23日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于青海～河南±800千伏特高压直流输电工程核准的批复》（发改能源〔2018〕1526号）核准了本项目。

2018年11月，华东院、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”）、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司（以下简称“华北院”）、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”）、西北院、中南院、国核院、中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司（以下简称“河南院”）、中国电建集团青海省电力设计院有限公司（以下简称“青海院”）、中国电建集团甘肃省电力设计院有限公司（以下简称“甘肃院”）、中国电建集团陕西省电力设计院有限公司（以下简称“陕西院”）、中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司（以下简称“山西院”）等24家单位开展了施工图设计，2018年12月，本项目各设计单位开展了施工图阶段水土保持措施专项设计。

2019年12月25日，电力规划设计总院在北京市组织召开了本项目初步设计评审收口会议。

2020年8月14日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于青海～河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国网特〔2020〕485号）批复了本项目初步设计，初步设计报告包含环保与水保专篇。

本项目由国家电网有限公司特高压建设分公司（原名为国家电网有限公司直流建设分公司）、国网青海省电力公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力公司、国网河南省电力公司5个建设管理单位分段组织实施，本项目共有25个土建施工标段，各建设管理单位业主项目部负责工程现场建设管理支撑、技术统筹以及水土保持工作。

前 言

本项目于 2019 年 3 月开工，2020 年 12 月完工，总工期 22 个月，总投资 217.75 亿元，其中土建投资 28.31 亿元，由国家电网有限公司、国网青海省电力公司、国网河南省电力公司共同出资建设。

水土保持工程纳入主体工程建设与主体工程同步实施，建设单位通过国内公开招标方式确定了湖南电力工程咨询有限公司等 11 家监理单位开展本项目主体监理工作，主体监理同步开展水土保持监理。2019 年 3 月，各监理单位陆续进场开展监理工作。各监理单位对本项目开展了全过程监理，在进场前编写了监理实施规划和监理实施细则。主要完成的监理内容包括：（1）开展巡查，编写完成水土保持监理月报等过程资料；（2）对水土保持工程质量进行确认；（3）对水土保持投资进行控制；（4）对工程进度进行控制；（4）对水土保持单位、分部工程做出质量评价；（5）编制完成水土保持监理总结报告。

本项目水土保持工程共划分为 100 个单位工程，205 个分部工程，28444 个单元工程，单位、分部及单元工程全部合格，合格率 100%。经施工、监理、设计、建设单位共同确认，最终形成所有分部工程验收签证和单位工程鉴定书，结果表明本工程水土保持设施质量总体合格。

2019 年 6 月，国家电网有限公司直流建设分公司通过国内公开招标方式确定了中南院、东北院、华东院、北京金水工程设计有限公司（以下简称“北京金水”）4 家单位对本项目开展水土保持监测工作。水土保持监测总结报告表明：本项目水土保持三色评价结论为绿色，水土流失防治指标均达到了水土保持方案确定的目标值，其中，扰动土地整治率 97.87%，水土流失总治理度 97.77%，土壤流失控制比 1.02，拦渣率 98.33%，林草植被恢复率 96.66%，林草覆盖率 52.36%。

水土保持监测单位根据相关技术规程的要求编制完成了监测实施方案、监测季报等，各建设管理单位业主项目部向沿线流域机构和各省水行政主管部门报送了监测实施方案、监测季报等。2021 年 6 月，北京金水汇总完成了《青海～河南±800kV 特高压直流输电工程水土保持监测总结报告》。

2019 年 6 月，国家电网有限公司直流建设分公司通过国内公开招标确定黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“黄科院”）、西北院、华北院、中国科学院水利部水土保持研究所（以下简称“中科院水保所”）4 家单位共同承担水土保持设施验收技术服务，其中黄科院负责牵头工作，并汇总本项目水土保持设施验收报告。2021 年 6 月，黄科院汇总完成了《青海～河南±800kV 特高

前 言

压直流输电工程水土保持设施验收报告》。受国家电网有限公司科技部（以下简称“国网科技部”）委托，2021年9月6日～9月11日国网经研院组织开展了本项目水土保持设施验收技术审评和现场检查。其后，各验收单位根据技术审评和现场检查意见对本项目水土保持设施验收报告进行了修改完善，并于2021年9月底汇总完成本报告。

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

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

在验收工作过程中，得到了水利部黄河水利委员会、水利部长江水利委员会、水利部淮河水利委员会、青海省水利厅、甘肃省水利厅、陕西省水利厅、河南省水利厅及沿线各市、县水行政主管部门、各施工、设计、监理、水土保持监测及建设管理单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！

前 言

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	青海～河南±800KV特高压直流输电工程			验收工程地点	青海、甘肃、陕西、河南			
验收工程性质	新建		验收工程规模	海南换流站、送端接地极极址及接地极线路；驻马店换流站，受端接地极极址及接地极线路；±800kV直流输电线路。				
所在流域	黄河、长江、淮河							
批复的项目建设区	1023.10hm ²							
实际扰动范围	824.10hm ²							
水土保持方案批复部门、时间及文号	水利部、2018年9月17日、水许可决〔2018〕45号							
工 期	主体工程			2019年3月～2020年12月，总工期22个月				
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	97.87%			
	水土流失总治理度	92%		水土流失总治理度	97.77%			
	拦渣率	92%		拦渣率	98.33%			
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.02			
	林草植被恢复率	94%		林草植被恢复率	96.66%			
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	52.36%			
主要工程量	工程措施	雨水排水系统27656m，碎石压盖8692.37m ³ ，沙障194535.80m，护坡5211.60m ³ ，排水沟2118.45m ³ ，浆砌石出水口45m ³ ，雨水收集池1座，土地整治533.75hm ² ，表土剥离140.10hm ² ，表土回覆306887m ³ ，耕地恢复226.55hm ² 。						
	植物措施	共完成植物措施507.10hm ² ，其中站区绿化0.17hm ² ；栽植灌木56529株，草皮剥离及回铺6.89hm ² ，撒播草籽500.04hm ² 。						
	临时措施	密目网苫盖612857m ² ，洒水降尘1130台时，堆土编织袋拦挡132045m ³ ，彩条布铺垫347351m ² ，彩条旗围栏491487m，金属围栏578492m，铺垫棕垫/钢板1337867m ² ，泥浆沉淀池739个，临时排水沟959m，素土夯实83m ³ 。						
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				
方案估算投资(万元)	20006.59	实际完成投资(万元)		18066.62				
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的规定和要求，满足水土保持设施验收合格条件。							
水土保持方案编制单位	西北院等4家			主要施工单位	上海电力建筑工程有限公司、河南送变电建设有限公司等23家			
水土保持监测单位	北京金水、中南院、东北院及华东院等4家			水土保持监理单位	湖南电力工程咨询有限公司等11家监理单位			
设施验收评估单位	黄科院、西北院、华北院、中科院水保所等4家			建设单位	国家电网有限公司			
地址	河南省郑州市顺河路45号			地址	北京市西城区南横东街8号			
联系人	李莉			联系人	郑树海			
电话	0371-66020034			电话	010-66597475			
传真/邮编	0371-66026943/450003			传真/邮编	010-66598501/100031			
电子信箱	hnllib168@163.com			电子信箱	bj1567@126.com			

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

青海～河南±800kV特高压直流输电工程主要包括：包括送端工程、受端工程、线路工程三部分，其中送端工程包括海南换流站和送端接地极极址；受端工程包括驻马店换流站和受端接地极极址；线路工程包括±800kV直流输电线路、送端接地极线路、受端接地极线路35kV线路。本项目涉及4个省，11个市（州），40个县（市、区）。具体地理位置如下：

海南换流站站址位于青海省海南藏族自治州共和县铁盖乡以东约32km。

送端接地极极址位于青海省海南藏族自治州贵南县森多乡东偏南8.5km。

驻马店换流站址位于河南省驻马店市上蔡县蔡沟乡西北约3.5km。

受端接地极极址位于河南省驻马店市正阳县铜钟镇西南约5.5km。

±800kV直流输电线路起于青海省海南藏族自治州共和县海南换流站，途经青海、甘肃、陕西、河南4省11地（市）37县（区），线路涉及行政区包括青海省海南藏族自治州的共和县、贵南县，黄南藏族自治州的泽库县、河南县；甘肃省甘南州的夏河县、碌曲县、合作市、卓尼县、临潭县，定西市的岷县，陇南市的宕昌县、礼县、西和县、成县、康县；陕西省汉中市的略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县，安康市的石泉县、宁陕县，商洛市的镇安县、山阳县、丹凤县、商南县；河南省南阳市的西峡县、淅川县、内乡县、镇平县、卧龙区、方城县，平顶山市的舞钢市，驻马店市的西平县、遂平县、上蔡县，止于河南省驻马店市上蔡县驻马店换流站。

送端接地极线路途径青海省海南州共和县、贵南县等1个州2个县。

受端接地极线路途径河南省驻马店市上蔡县、平舆县、汝南县和正阳县等1个市4个县。

1.1.2 主要技术经济指标

建设性质：新建输变电工程。

项目规模：海南换流站、送端接地极极址；驻马店换流站、受端接地极极址；±800kV直流输电线路、送端接地极线路、受端接地极线路；工程主要技术经济

指标见表 1.1-1。

工程等级：I 级输电工程。

1.1.3 项目投资

本项目法人单位为国家电网有限公司，由国家电网有限公司、国网青海省电力有限公司、国网河南省电力有限公司共同出资建设。本项目总投资 217.75 亿元，其中土建投资 28.31 亿元。工程主要技术经济指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程主要技术经济指标

1	项目名称	青海～河南±800kV 特高压直流输电工程
2	建设地点	<p>1.海南换流站(送端换流站):位于青海省海南藏族自治州共和县铁盖乡以东约 32km。</p> <p>2.送端接地极地址:位于青海省海南藏族自治州贵南县森多乡东偏南 8.5km。</p> <p>3.驻马店换流站(受端换流站):位于河南省驻马店市上蔡县蔡沟乡西北约 3.5km。</p> <p>4.受端接地极地址:位于河南省驻马店市正阳县铜钟镇西南约 5.5km。</p> <p>5.线路工程: ±800kV 直流输电线路:由西向东途径青海省海南藏族自治州的共和县、贵南县，黄南藏族自治州的泽库县、河南县；甘肃省甘南州的夏河县、碌曲县、合作市、卓尼县、临潭县，定西市的岷县，陇南市的宕昌县、礼县、西和县、成县、康县；陕西省汉中市的略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县，安康市的石泉县、宁陕县，商洛市的镇安县、山阳县、丹凤县、商南县；河南省南阳市的西峡县、淅川县、内乡县、镇平县、卧龙区、方城县，平顶山市的舞钢市，驻马店市的西平县、遂平县、上蔡县。 送端接地极线路:途径青海省海南州共和县、贵南县。 受端接地极线路:途径河南省驻马店市上蔡县、平舆县、汝南县和正阳县。 </p>
3	设计标准	一级输电工程（防洪标准为 100 年一遇）
4	电压等级	±800kV
5	输送容量	8000MW
6	工程性质	新建
7	建设单位	国家电网有限公司
	建设管理单位	国家电网有限公司特高压建设分公司、国网青海省电力公司、国网甘肃省电力公司、国网陕西省电力公司、国网河南省电力公司
7	建设规模	海南换流站: 直流双极出线 1 回，输送容量 8000MW；接地极出线 1 回；换流变 28 台（含 4 台备用），交流滤波器总容量 5575Mvar，分 4 大组、18 小组；装设 4×300Mvar 调相机，每台调相机设置 1 台 360MVA 的调相机变压器。
		驻马店换流站: ±800kV 直流双极出线 1 回，双极额定输送功率 8000MW；换流变 24 台，另设 4 台备用，500kV 交流出线本期 4 回；500kV 交流滤波器及电容器组总容量为 5600Mvar，高、低端 500kV 侧均分为 3 大组，共计 6 大组，20 小组，500kV/35kV 降压变 2 组。
	换流站工程	送端接地极: 采用同心双圆环水平敷设，电极内/外环半径分别为 470m/600m，极环埋深 4.0m。
	接地极工程	受端接地极: 电极布置采用同心双圆环水平敷设，电极内/外环半径分别为 250m/180m，极环埋深 3m。

续表 1.1-1(1) 工程主要技术经济指标

建设 规模	线路 工程	直流 输电线路	行政区	合计	青海	甘肃	陕西	河南
			长度(km)	1562.903	231.173	439.239	517.916	374.575
			塔基数(基)	2918	433	794	906	785
		接地极线路	长度(km)	209.89	104.917			104.973
			塔基数(基)	569	276			293
		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、挖孔基础、岩石锚杆基础、岩石嵌固基础、钻(冲)孔灌注桩基础。接地极线路主要采用板式基础、钻(冲)孔灌注桩基础、掏挖基础和挖孔桩基础。					
		地貌类型	平原区 21.46%、丘陵 8.25%、河网 0.63%、一般山地 35.25%、高山 34.41%					
		工程拆迁	本项目拆迁安置由建设单位出资，地方政府结合新农村建设统一安置。					
		主要跨越	跨越 主要河流	项目区分属黄河流域、淮河流域和长江流域。跨越主要河流有黄河、嘉陵江、淇河和其它河流等 34 次。				
			其他跨越	跨越电力线 123 次，跨越公路、国道及省道 92 次，跨越铁路 19 次。				
9	总投资		217.75 亿元	土建投资	28.31 亿元	建设期	2019 年 3 月~2020 年 12 月，22 个月	

1.1.4 项目组成及布置

青海～河南±800kV 特高压直流输电工程主要包括：包括送端工程、受端工程、线路工程三部分，其中送端工程包括海南换流站、送端接地极极址；受端工程包括驻马店换流站和受端接地极极址；线路工程包括±800kV 直流输电线路、送端接地极线路、受端接地极线路。

1.1.4.1 点式工程

(1) 海南换流站

1) 站区布置

海南换流站直流额定电压±800kV，输送容量 8000MW，±800kV 直流双极线路 1 回，35kV 接地极出线 1 回。

海南换流站站区占地面积 29.00hm²，地处高原平地区。站区总平面布置方案总体布局按照“330kV 配电装置区—750kV 主变压器区—750kV 配电装置区—换流变及阀厅区(东)、交流滤波器及其母线区(西)—调相机区(西)、直流场区(东)”的工艺流向由北向南布置；站前区综合楼、检修备品库、综合水泵房及车库布置于站区东南侧；站区主入口位于站前区与 750kV 配电装置区之间，正对换流变运输轨道。

2) 坚向设计及防排洪

站址地处共和盆地中的黄河二级阶地上，为滩地草原，站址区地形平坦，地
黄河水利委员会黄河水利科学研究院等

势开阔，地面高程在 2877~2879m 之间。综合考虑施工、运行和检修要求，站区竖向采用平坡式布置，场地初步平整时不设坡度，仅在场地终平时（基槽余土产生后）在各配电装置区场地设 0.3% 排水坡度。站址区域无河道、冲沟洪水的影响，也无坡面洪水及内涝洪水的影响。

3) 进站道路

进站道路向东直行接至海南生态太阳能发电园区碎石路，引接长度约 89.8m，路面及路基共计宽 7.84m，沥青路面。

4) 站用电源

海南换流站站外电源从马汉台 110kV 变电站引接 10kV 线路长度 16.978km，其中架空线路路径长 15.458km，10kV 直埋电缆路径长 1.480km，电缆沟路径长 0.04km，组立 12m 杆 223 基、15m 杆 14 基。站外电源线路新增占地面积 5.78hm²。

5) 供水与排水

海南换流站用水采用深井方案，其中站内 3 口井，站内雨水采用有组织排水，经雨水口、雨水干管收集，雨水泵升压后最终排至站外雨水收集池内。生活污水经地埋式污水处理设施处理达标后与雨水合并排至站外雨水收集池内。雨水收集池同时考虑下渗功能，底部铺设级配碎石。工业废水经升压后排至站外工业废水蒸发池。

(2) 送端接地极极址

送端接地极极址电极布置采用同心双圆环水平敷设，外环半径 600m，内环半径 470m，埋深 4m。极环馈电棒外内环焦炭截面均为 0.8m×0.8m。平行于内、外环敷设配电电缆各 2 根，直埋深度为地下 2.5m。

渗水井均匀分布在电极环上方，共计 32 个渗水井，渗水井征地总面积 504m²。电缆与馈电棒相连接的地方安装一个检测井，极址共安装 16 个检测井，监测渗水结合井征地总面积 400m²。

极址汇流装置区为接地极主要设备区域，布置了滤波电抗器、滤波电容器、导流和汇流管母线支架，极址中心区占地约 612.5m²；中心区域内除设备基础出露部分，其余地面均为混凝土硬化或碎石压盖。

(3) 驻马店换流站

1) 站区布置

站区占地 37.93hm²，其中围墙内占地 19.30hm²，双极额定输送功率 8000MW；黄河水利委员会黄河水利科学研究院等

±800kV 直流双极出线 1 回，换流变 24 台，另设 4 台备用，500kV 交流出线本期 4 回；500kV 交流滤波器及电容器组总容量为 5600Mvar，高、低端 500kV 侧均分为 3 大组，共计 6 大组，20 小组，500kV/35kV 降压变 2 组。换流站直流场布置在站区南侧，向南出线；500kV 交流配电装置布置在站区北侧，向北出线；主控楼、阀厅及换流变压器区域布置在 500kV 交流配电装置和直流场之间；500kV 交流滤波器组布置在站区西侧；辅助生产区布置在站区东南角，综合楼和站前区与 1000kV 驻马店变电站合并考虑，布置于站区东南侧。

2) 竖向设计及防排洪

站区竖向布置采用平坡式布置，场地原地貌高程 45.3~45.7m，站区设计标高 46.1m，场地排水坡度按 0.3%~0.5% 设置。站内道路纵坡均采用零坡布置方案，并设置 1%~2% 的道路横坡；由站内主要环形道路环绕的场地内，均按 0.5% 设置场地排水坡度，并在场地内设置地下雨水管网和雨水收集口，将雨水集中收集，采用重力流方式排放站外沟渠。站内建筑物室内外高差不小于 0.3m。

站区场地采用有组织排水方式，地面雨水经雨水口、雨水管汇集后，一同排入站外南侧黑河，排水管末端布设八字式排水口。站区围墙外场地平坦，无汇水面积，周边雨水散排。

站区竖向设计标高 46.1m，高于 46.0m 的百年一遇洪涝水位，不受站址 100 年一遇洪涝影响。

3) 进站道路

进站道路占地 1.16hm²，由站址南侧 S331 省道引接，向北跨过黑河从站区南侧进站，进站道路全长 1065m，路面宽 6m，水泥混凝土路面。

4) 站用电源

站用外接电源线路起于上蔡康湖 110kV 变电站，终止于驻马店 ±800kV 直流换流站 110kV 外部电源接入点。线路路径全长 7.369km，其中架空线路径长 7.309km，电缆敷设路径长 0.06km，外接电源共新建铁塔 27 基。其中直线塔 20 基，转角塔 5 基，终端塔 2 基。

5) 供水与排水

供水系统由生活用水、生产用水和消防用水三部分组成，采用站外打井取用地下水，引接管线长度约 1.0km，采用 DN200 钢塑复合管，平均埋深 1.5m，供水管线临时占地平均宽度 10m，供水管线占地面积 1.00hm²。

排水系统分为雨水、生活污水、工业废水等。站内排水采用集中排放的方式，站区雨水经过雨水管收集最终排至站区南侧黑河。站内雨水排水管长 10750m；站外布设一根 DN1600mm 地埋式球墨铸铁管排水管，长 1450m，站外排水管临时占地平均宽度 18m，排水管线占地面积 2.61hm²，排水管末端设置八字出水口。

(4) 受端接地极极址

接地极极址电极布置采用同心双圆环水平敷设，外环半径 250m，内环半径 180m，埋深均为 3.0m。电极外环总长 1570m、内环总长 1130m。极环馈电棒内外环均采用 φ75 高硅铬铁，填充材料为焦炭，外环焦炭截面为 0.7mx0.7m，内环焦炭截面为 0.6mx0.6m。中心构架围墙至电极外环开挖 6 条电缆沟，电缆沟中心距地表为 1.2m，截面为 0.6m×0.3m（宽×深），上方用混凝土预制板覆盖，防止耕种造成破坏。电缆沟总长 1500m，平均施工宽度 10m。渗水井均匀分布在电极环上方，井间距离约为 50m，共 54 个。电缆与馈电棒相连接的地方安装一个检测井，极址共安装 18 个检测井。极址汇流装置区为接地极主要设备区域，布置了滤波电抗器、滤波电容器、导流和汇流管母线支架，中心构架设备区平面尺寸 20m×17m，中心区域内除设备基础出露部分，其余地面均为混凝土硬化。

1.1.4.2 线型工程

(1) ±800kV 直流输电线路

±800kV 直流输电线路路径全长 1562.903km，起自海南换流站，止于驻马店换流站，途径青海、甘肃、陕西和河南 4 个省，11 个市（州），37 个县（市、区）新建铁塔 2918 基。

青海段：起于青海省海南藏族自治州共和县海南换流站，向西南出线，后折回东南，止于青甘肃省界，路径长度 231.173km，新建铁塔 433 基。

甘肃段：线路起自青甘肃省界，向东南走线，止于甘肃省陇南市康县迷坝乡侯家沟附近，路径长度 439.239km，新建铁塔 794 基。

陕西段：线路起自甘肃省陇南市康县迷坝乡侯家沟附近，向东走线，止于陕西省界河南省西峡县西坪镇狮子坪南，路径长度 517.916km，新建铁塔 906 基。

河南段：线路起自豫陕省界，向东走线，止于驻马店市上蔡县蔡沟乡，路径长度 374.575km，新建铁塔 785 基。

(2) 接地极线路

送端接地极线路：接地极线路设计电压等级为 35kV，路径长度 104.917km，黄河水利委员会黄河水利科学研究院等

全线为单回路架空线路，新建铁塔 276 基。

受端接地极线路：路径长度 105.051km，新建铁塔 293 基。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 施工标段划分

本项目共有 25 个主要的土建施工标段，其中，海南换流站 4 个施工标段、送端接地极 1 个施工标段、送接地极线路 1 个施工标段、驻马店换流站 2 个标段、受端接地极工程 1 个施工标段、受接地极线路 1 个施工标段、直流线路工程 17 个标段。

施工标段划分及各参建单位详见表 1.1-2 和表 1.1-3。

(2) 施工工期

本项目计划开工日期 2018 年 9 月，完工日期 2020 年 8 月；实际开工日期 2019 年 3 月，完工日期 2020 年 12 月，总工期 22 个月。

(3) 施工场地布置

1) 海南换流站

施工生产生活区：布置在站区围墙外东侧和南侧，临时占地面积为 9.83hm²（含临时堆土场），工程施工期间在换流站外施工临建设施南侧设置临时堆土场 1 处；施工结束后，施工生产生活区临建拆除，临时堆土全部回用于施工生产生活区场地平整，临时堆土区恢复原地貌。

2) 驻马店换流站

施工生产生活区：布置在南侧进站道路两侧，占地面积 10.28hm²。施工结束后，施工生产生活区临建拆除，平整场地后复耕。

3) 送端接地极极址

施工生产生活区：生活区采用就近租用民房的方式；汇流装置区和进极道路区均在其征占地范围内统筹布设施工场地、实施作业；电极电缆区施工作业带平均宽度为 13m，电极电缆设备的施工作业均在此作业带范围内进行。

进极道路：从现有村道引接至汇流装置区，引接道路长约 220m、宽 4m，由大门接至村道，沿村道路径接至 S101 省道，进极道路不征地，仅作为临时租地以满足施工建设需求。

4) 受端接地极极址

施工生产生活区：生活区采用就近租用民房的方式；汇流装置区和电极检修道路区均在其征占地范围内统筹布设施工场地、实施作业；电极电缆区施工作业带平均宽度为 15m，电缆设备的施工作业均在此作业带范围内进行。

检修道路：由 X010 县道接引，进站道路全长 860.5m、宽 4m，水泥混凝土路面，两侧布设排水沟。

5) 线路工程（包括±800kV 直流输电线路、接地极线路）

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的施工场地主要包括塔基施工场地、跨越施工场地、新修施工道路，其中塔基施工场地在塔基区扰动范围内；牵张场共 407 处；跨越施工场地共 375 处；新修施工道路共 537.48km。线路工程的牵张场、施工跨越场地及新修施工道路布置详细情况见表 1.1-4。

1.1.6 土石方情况

本项目土石方挖填总量为 419.36 万 m³，其中挖方 217.89 万 m³（含表土剥离 30.68 万 m³，表土剥离厚度约 10cm~35cm），填方 201.47 万 m³（含表土回覆 30.68 万 m³），借方 6.27 万 m³，余土 22.69 万 m³。本工程借方全部外购获得（土方外购协议见附件 21），未设置取土场。余土全部综合利用（本工程土方综合利用协议见附件 22），未设置弃渣场。

(1) 海南换流站工程实际土石方量为 104.13 万 m³，其中，挖方 48.93 万 m³（含表土剥离 4.38 万 m³），填方 55.20 万 m³（含表土回覆 4.38 万 m³），外购土方 6.27 万 m³。外购土方由国网黑龙江省送变电工程有限公司与青海鸿得利混凝土有限公司签订外购土方协议。外购土方转运的水土流失防治责任由青海鸿得利混凝土有限公司承担。

(2) 驻马店换流站工程实际土石方量为 57.20 万 m³，其中，挖方 28.60 万 m³（含表土剥离 4.65 万 m³），填方 28.60 万 m³（含表土回覆 4.65 万 m³），无外购及弃方。

(3) 送端接地极工程实际土石方量为 22.80 万 m³，其中，挖方 11.40 万 m³（含表土剥离 1.36 万 m³），填方 11.40 万 m³（含表土回覆 1.36 万 m³），无外借方和弃方。

(4) 受端接地极工程土石方挖填总量为 17.02 万 m³，其中挖方 8.51 万 m³

(含表土剥离 0.54 万 m³)，填方 8.51 万 m³ (含表土回覆 0.54 万 m³)，无外借方和弃方。

(5) 青海省直流输电线路工程土石方挖填总量为 20.03 万 m³，其中挖方 11 万 m³ (含表土剥离 0.35 万 m³)，填方 9.03 万 m³ (含表土回覆 0.35 万 m³)，余方 1.97 万 m³，无外购土方。余方为塔基基础土方，目前施工单位已与当地村委会签订余土综合利用协议。全部余土由属地村委会接收，用于村上垫路修道等修缮工程。余方转运的水土流失防治责任由村委会承担。

(6) 青海省送端接地极线路工程土石方挖填总量为 4.64 万 m³，其中挖方 2.32 万 m³ (含表土剥离 0.14 万 m³)，填方 2.32 万 m³ (含表土回覆 0.14 万 m³)。

(7) 甘肃省直流输电线路工程土石方挖填总量为 35.62 万 m³，其中挖方 21.67 万 m³ (含表土剥离 5.42 万 m³)，填方 13.95 万 m³ (含表土回覆 5.42 万 m³)，余方 7.72 万 m³，无外购土方。余方为塔基基础土方，目前施工单位已与当地村委会签订余土综合利用协议。全部余土由属地村委会接收，用于村上垫路修道等修缮工程。余方转运的水土流失防治责任由村委会承担。

(8) 陕西省直流输电线路工程土石方挖填总量为 43.91 万 m³，其中挖方 27.27 万 m³ (含表土剥离 9.52 万 m³)，填方 16.64 万 m³ (含表土回覆 9.52 万 m³)，余方 10.63 万 m³，无外购土方。余方为塔基基础土方，目前施工单位已与当地村委会签订余土综合利用协议。全部余土由属地村委会接收，用于村上垫路修道等修缮工程。余方转运的水土流失防治责任由村委会承担。

(9) 河南省直流输电线路工程土石方挖填总量为 105.45 万 m³，其中挖方 53.91 万 m³ (含表土剥离 4.03 万 m³)，填方 51.54 万 m³ (含表土回覆 4.03 万 m³)，余方 2.37 万 m³，无外购土方。余方为塔基基础土方，目前施工单位已与当地村委会签订余土综合利用协议。全部余土由属地村委会接收，用于村上垫路修道等修缮工程。余方转运的水土流失防治责任由村委会承担。

(10) 河南省受端接地极线路工程土石方挖填总量为 8.56 万 m³，其中挖方 4.28 万 m³ (含表土剥离 0.29 万 m³)，填方 4.28 万 m³ (含表土回覆 0.29 万 m³)。

本项目土石方量详见表 1.1-5。

表 1.1-2 换流站及接地板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	设计单位	监理单位	施工单位
海南换流站	青海省海南藏族自治州共和县	2019.03	2020.12	西北院、国核院、海南州宏海电力勘测设计有限责任公司	湖南电力工程咨询有限公司	中国能源建设集团天津电力建设有限公司（土建 a 包、d 包）、国网黑龙江省送变电工程公司（土建 b 包）、青海送变电工程有限公司（土建 c 包、四通一平）
送端接地板	青海省海南藏族自治州贵南县	2019.10	2020.06	西北院	湖南电力工程咨询有限公司	青海送变电工程有限公司
驻马店换流站	河南省驻马店市上蔡县蔡沟乡	2019.04	2020.12	中南院、华东院	山东诚信工程建设监理有限公司	上海电力建设工程有限公司（土建 A 包）、河南送变电建设有限公司（土建 B 包、四通一平）
受端接地板	河南省驻马店市正阳县铜钟镇	2019.09	2020.11	中南院	山东诚信工程建设监理有限公司	南阳飞龙电力集团有限公司

表 1.1-3 直流线路工程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
送端接地极 线路	海南藏族自治州共和县、贵南 县	2019.04	2020.06	104.917	276	山西院	湖南省送变电工程有 限公司	青海智鑫 电力监 理 咨询有 限公 司
青 1 标	海南藏族自治州共和县、贵南 县	2019.04	2020.06	74.719	149	山西院		
青 2 标	海南藏族自治州贵南县、黄南 藏族自治州泽库县、河南县	2019.04	2020.06	156.454	284	青海院、 江苏院	青海送变电工程有限 公司	
甘 1 标	甘南藏族自治州夏河州县、碌 曲县、合作市、卓尼县	2019.03	2020.06	124.608	227	广东院、 甘肃院	甘肃省送变电工程公 司	甘肃光明 电力工程 咨询监 理有 限责任 公司
甘 2 标	甘南藏族自治州卓尼县、临潭 县	2019.03	2020.06	66.733	108	华北院	内蒙古送变电有限责 任公司	山东诚信 工程建 设监 理有 限公 司
甘 3 标	定西市岷县、陇南市宕昌县	2019.03	2020.06	59.615	113	山东院	江西省送变电工程有 限公司	
甘 4 标	陇南市宕昌县	2019.03	2020.06	66.613	124	四川院	重庆市送变电工程有 限公司	
甘 5 标	陇南市礼县、西和县	2019.03	2020.06	64.552	114	河北院	广东输变电工程有限 公司	武汉中超 电网建设 监理有 限公 司
甘 6 标	陇南市西和县、成县、康县	2019.03	2020.06	57.118	108	内蒙院	宁夏送变电工程有限 公司	

续表 1.1-3 (1) 直流线路工程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
陕 1 标	陇南市康县、汉中市略阳县	2019.04	2020.06	64.885	102	安徽院	新疆送变电有限公司	湖北环宇 工程建设 监理有限 公司
陕 2 标	汉中市勉县、留坝县、城固县	2019.04	2020.06	94.706	164	东北院	吉林省送变电工程有限公司	
陕 3 标	汉中市洋县、佛坪县	2019.04	2020.06	69.509	123	浙江院	山东送变电工程有限公司	河北电力 工程监理 有限公司
陕 4 标	安康市宁陕县、石泉县、商洛市 镇安县	2019.04	2020.06	90.156	158	西南院	华东送变电工程有限公司	
陕 5 标	商洛市镇安县、山阳县	2019.04	2020.06	100.848	192	陕西院	四川电力送变电建设有限公 司	陕西诚信 电力工程 监理有限 责任公司
陕 6 标	商洛市山阳县、丹凤县、商南县、 南阳市西峡县	2019.04	2020.06	97.812	167	湖北院	辽宁送变电工程有限公司	

续表 1.1-3 (2) 直流线路工程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
豫 1 标	南阳市西峡县、淅川县和内乡县	2019.03	2020.05	107.024	217	河南院	江苏省送变电有限公司	北京华联 电力工程 监理有限 公司
豫 2 标	南阳市镇平县、卧龙区和方城县	2019.03	2020.05	93.209	200	湖南院	浙江省送变电工程有限公司	
豫 3 标	南阳市方城县、平顶山市舞钢市、驻马店市西平县	2019.03	2020.05	87.578	187	中南院	河北省送变电有限公司	
豫 4 标	驻马店市西平县、遂平县、上蔡县	2019.03	2020.05	86.764	181	福建院	北京电力工程有限公司	河南立新 监理咨询 有限公司
受端接地极线路	驻马店市上蔡县、平舆县、汝南县、正阳县	2019.04	2020.05	104.973	293			

表 1.1-4 直流输电线路牵张场、跨越施工场地及新修施工道路布置一览表

施工标段			牵张场		跨越施工场地		施工道路(含索道)	
			数量 (个)	占地面积 (hm ²)	数量 (个)	占地面积 (hm ²)	长度 (km)	占地面积 (hm ²)
一	直流线路		342	79.16	349	13.46	443.	183.93
1	青海段	青1标	21	3.48	2	0.08	16.9 3	14.62
2		青2标	33	7.92	7	0.28	200. 10	75.35
3	甘肃段	甘1标	25	6.47	27	1.08	37.4	22.01
4		甘2标	16	3.84	2	0.08	11.7	4.29
5		甘3标	15	3.87	35	1.41	4.16	1.51
6		甘4标	14	3.6	41	1.64	6.43	1.88
7		甘5标	18	4.32	87	3.51	11.0	2.03
8		甘6标	13	3.12	11	0.44	7.22	2.33
9	陕西段	陕1标	10	1.75	8	0.12	5.40	2.16
10		陕2标	10	1.75	0	0.00	9.22	3.69
11		陕3标	7	1.22	12	0.17	6.15	2.46
12		陕4标	10	1.75	18	0.26	10.4	4.16
13		陕5标	12	2.09	9	0.13	13.9	5.59
14		陕6标	11	1.92	3	0.04	10.4	4.52
15	河南段	豫1标	42	10.24	15	0.74	15.6	6.26
16		豫2标	38	8.96	21	1.03	24.2	9.71
17		豫3标	25	5.36	25	1.23	16.0	6.42
18		豫4标	22	7.50	26	1.22	37.3	14.94
二	接地极线路		65	9.7	26	1.55	93.6	30.52
1	送端接地极线路		31	2.07	4	0.16	73.8	22.63
2	受端接地极线路		34	7.63	22	1.39	19.7	7.89
合计			407	88.86	375	15.01	537.	214.45

表 1.1-5 工程土石方量 单位: 万 m³

行政区划	分区	开挖量				回填量				调入	调出	外借	余方		
		表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计				数量	去向	
一		点型工程	10.93	86.51	0	97.44	10.93	92.78	0	103.71	7.95	7.95	6.27		
青海省	高原平地区	海南换流站	4.38	44.55	0	48.93	4.38	50.82	0	55.20	4.37	4.37	6.27		
		站区	4.34	42.52		46.86		48.79		48.79		4.34	6.27		
		施工生产生活区		1.56		1.56	4.37	1.56		5.93	4.37				
		进站道路	0.03	0.03		0.06		0.03		0.03		0.03			
		施工电源线区	0.01	0.44		0.45	0.01	0.44		0.45					
		送端接极地	1.36	10.04		11.40	1.36	10.04		11.40	0.07	0.07			
		汇流装置区	0.03	0.04		0.07		0.02		0.02		0.05			
		进极道路区	0.02			0.02						0.02			
		电极电缆区	1.31	10		11.31	1.36	10.02		11.38	0.07				
		合计	5.74	54.59	0	60.33	5.74	60.86	0	66.6	4.44	4.44	6.27		
河南省	平原区	驻马店换流站	4.65	23.95	0	28.60	4.65	23.95	0	28.60	3.51	3.51			
		站区	3.42	18.04		21.46	0.06	18.95		19.01		2.45			
		进站道路区	0.14	0.17		0.31	0.14	0.17		0.31					
		施工生产生活区		0.26		0.26	3.51	0.26		3.77	3.51				
		站外供排水管线区	0.30	2.67		2.97	0.30	2.67		2.97					
		站用电源线	0.04	0.55		0.59	0.04	0.55		0.59					

续表 1.1-5 (1) 工程土石方量 单位: 万 m³

行政区划	分区	开挖量				回填量				调入	调出	外借	余方	
		表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计				数量	去向
河南省	平原区	还建水渠	0.6	2.17	2.77	0.6	1.26		1.86		0.91			
		还建道路	0.15	0.08	0.23		0.08		0.08		0.15			
		施工电源线路	0.003	0.01	0.013	0.003	0.01		0.013					
		受端接接地极	0.54	7.97	8.51	0.54	7.97		8.51					
		汇流装置区	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01		0.02					
		进极道路区	0.23	0.03	0.26	0.23	0.03		0.26					
		电极电缆区	0.3	7.93	8.23	0.3	7.93		8.23					
		合计	5.19	31.92	37.11	5.19	31.92		37.11	3.51	3.51			
二		线型工程	19.75	86	14.7	120.45	19.75	62.94	14.52	97.76				22.69
1		直流线路	19.32	80.01	14.52	113.85	19.32	57.5	14.34	91.16				22.69
青海省	高原山丘	塔基及施工场地	0.15	1.38	1.53	0.15	0.37		0.52				1.01	
		施工道路		1.62	1.62		1.62		1.62					
		小计	0.15	3.00	3.15	0.15	1.99		2.14				1.01	
		高原平地	塔基及施工场地	0.2	4.44	0.48	5.11	0.2	3.86	0.48	4.54			0.57
		小计	0.2	4.44	0.48	5.11	0.2	3.86	0.48	4.54				0.57
	高原荒漠	塔基及施工场地		2.37	2.37		1.99		1.99				0.38	
		施工道路		0.36	0.36		0.36		0.36					
		小计		2.73	2.73		2.35		2.35				0.38	
		合计	0.35	10.17	0.48	11.00	0.35	8.2	0.48	9.03				1.97
														综合利用

续表 1.1-5 (2) 工程土石方量 单位: 万 m³

行政区划	分区	开挖量				回填量				调入	调出	外借	余方		
		表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计				数量	去向	
甘肃省	高原山丘	塔基及施工场地	0.88	3.99	0.18	5.05	0.88	0.95		1.83				3.22	
		施工道路	0.27	2.42		2.69	0.27	2.42		2.69					
		小计	1.15	6.41	0.18	7.74	1.15	3.37		4.52				3.22	
	一般山丘	塔基及施工场地	3.06	6.07		9.13	3.06	1.57		4.63				4.5	
		施工道路	1.21	3.59		4.8	1.21	3.59		4.8					
		小计	4.27	9.66		13.93	4.27	5.16		9.43				4.5	
		合计	5.42	16.07	0.18	21.67	5.42	8.53		13.95				7.72	
陕西省	一般山丘	塔基及施工场地	6.55	10.76		17.31	6.55	0.13		6.68				10.63	
		牵张场		4.89		4.89		4.89		4.89					
		施工道路	2.97	2.1		5.07	2.97	2.1		5.07					
		合计	9.52	17.75	0	27.27	9.52	7.12		16.64				10.63	
	平原	塔基及施工场地	0.96	11.11	0.46	12.53	0.96	8.74	0.46	10.16				2.37	
河南省		牵张场		0.07		0.07		0.07		0.07					
		施工道路	0.29	5.22		5.51	0.29	5.22		5.51					
		小计	1.25	16.4	0.46	18.11	1.25	14.03	0.46	15.74				2.37	
平原	塔基及施工场地	2.78	19.62	13.4	35.8	2.78	19.62	13.4	35.8						
	小计	2.78	19.62	13.4	35.8	2.78	19.62	13.4	35.8						
	合计	4.03	36.02	13.86	53.91	4.03	33.65	13.86	51.54				2.37		
													综合利用		

续表 1.1-5 (3) 工程土石方量 单位: 万 m³

行政区划	分区	开挖量				回填量				调入	调出	外借	余方		
		表层土	土石方	钻渣	小计	表层土	土石方	钻渣	小计				数量	去向	
2		接地极线路	0.43	5.99	0.18	6.60	0.43	5.99	0.18	6.60					
青海省	高原山丘区	塔基及施工场地	0.05	0.14		0.19	0.05	0.14		0.19					
		施工道路		1.24		1.24	0	1.24	0	1.24					
		小计	0.05	1.38	0	1.43	0.05	1.38	0	1.43					
	高原平地区	塔基及施工场地	0.09	0.19	0.01	0.29	0.09	0.19	0.01	0.29					
		小计	0.09	0.19	0.01	0.29	0.09	0.19	0.01	0.29					
	高原荒漠区	塔基及施工场地		0.33		0.33		0.08		0.08					
		施工道路		0.27		0.27		0.27		0.27					
		小计	0	0.60	0	0.60	0	0.60		0.60					
		合计	0.14	2.17	0.01	2.32	0.14	2.17	0.01	2.32					
河南省	平原	塔基及施工场地	0.29	3.82	0.17	4.28	0.29	3.82	0.17	4.28					
		小计	0.29	3.82	0.17	4.28	0.29	3.82	0.17	4.28					
三		总计	30.68	172.51	14.7	217.89	30.68	156.27	14.52	201.47	7.95	7.95	6.27	22.69	

1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积 824.10hm², 按占地性质划分, 其中永久占地 149.87hm², 临时占地 674.23hm²; 按占地类型划分, 其中耕地 245.98hm², 林地 145.59hm², 园地 9.36hm², 草地 392.48hm², 交通运输用地 1.40hm², 水域及水利设施用地 0.70hm², 其他用地 28.60hm²; 按地貌类型划分, 其中高原山丘区 171.79hm², 高原平地区 142.24hm², 高原荒漠区 24.94hm², 一般山丘区 272.12hm², 平原区 213.01hm²。

本项目占地情况详见表 1.1-6。

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程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, 由企业自行安置。驻马店换流站站区用地范围内占用部分水渠及乡村道路, 建设过程中, 在站址西北侧还建了 1000m 水渠, 在站址西侧还建了 1000m 乡村道路。

表 1.1-6 工程占地情况表

项 目		按占地类型 (hm ²)							按地形、地貌分类面积 (hm ²)				合计 (hm ²)
		耕地	林地	园地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	高原山丘	高原平地	高原荒漠	一般山丘	
1	换流站工程合计	40.51			44.80	1.06	0.70		44.80			42.27	87.07
	海南换流站				44.80				44.80				44.80
永久占地	站区				29.00				29.00				29.00
	进站道路				0.19				0.19				0.19
	小计				29.19				29.19				29.19
临时占地	施工生产生活区				9.83				9.83				9.83
	施工电源线				5.78				5.78				5.78
	小计				15.61				15.61			0.00	15.61
	驻马店换流站	40.51				1.06	0.70					42.27	42.27
永久占地	站区	17.65			1.00	0.65						19.30	19.30
	进站道路区	1.13			0.02	0.01						1.16	1.16
	站用电源线区	0.14										0.14	0.14
	小计	18.92			1.02	0.66						20.60	20.60

续表 1.1-6 (1) 工程占地情况表

项 目	按占地类型 (hm^2)							按地形、地貌分类面积 (hm^2)				合计 (hm^2)	
	耕地	林地	园地	草地	交通运 输用地	水域及 水利设 施用地	其他用 地	高 原 山 丘	高 原 平 地	高 原 荒 漠	一 般 山 丘	平 原 区	
临时占地	施工生产生活区	10.28										10.28	10.28
	站外供排水管线区	3.54			0.04	0.04						3.62	3.62
	站用电源线施工场	1.36										1.36	1.36
	还建水渠	4.50										4.50	4.50
	还建道路	0.50										0.50	0.50
	施工电源线路区	1.27										1.28	1.28
	小计	21.45			0.04	0.04						21.53	21.53
2	接地板工程合计	4.63		2.26	22.73				22.73			6.89	29.62
送端接地板				22.73				22.73					22.73
永久占地	汇流装置区			0.06				0.06					0.06
	电极电缆区			0.09				0.09					0.09
	小计			0.15				0.15					0.15
临时占地	汇流装置区			3.30				3.30					3.30
	进极道路区			0.09				0.09					0.09

续表 1.1-6 (2) 工程占地情况表

项 目		按占地类型 (hm^2)						按地形、地貌分类面积 (hm^2)					合计 (hm^2)
		耕地	林地	园地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	高原山丘	高原平地	高原荒漠	一般山丘	
临时占地	电极电缆区				19.19				19.19				19.19
	小计				22.58				22.58				22.58
受端接地板		4.63		2.26								6.89	6.89
永久占地	汇流装置区	0.07										0.07	0.07
	进极道路区	0.75										0.75	0.75
	小计	0.82		0.00								0.82	0.82
临时占地	电极电缆区	3.81		2.26								6.07	6.07
	小计	3.81		2.26								6.07	6.07
3	接地极线路	41.44	0.10	0.36	29.97	0.12		11.60	10.37	22.62	9.96	40.63	83.58
送端接地板线路		2.13			29.63			11.20	10.37	22.62	9.96		42.95
永久占地	塔基区	0.11			1.54			0.58	0.54	1.17	0.52		2.23
	小计	0.11			1.54			0.58	0.54	1.17	0.52		2.23
临时占地	塔基施工场地	0.74			10.90			4.22	3.84	8.34	3.68		15.86
	牵张场	0.20			1.40			0.47	0.51	1.09	0.47		2.07
	跨越施工场地				0.12			0.04		0.12	0.04		0.16

续表 1.1-6 (3) 工程占地情况表

项 目		按占地类型 (hm^2)						按地形、地貌分类面积 (hm^2)					合 计 (hm^2)	
		耕 地	林 地	园 地	草 地	交 通 运 输 用 地	水 域 及 水 利 设 施 用 地	其 他 用 地	高 原 山 丘	高 原 平 地	高 原 荒 漠	一 般 山 丘		
临时占地	施工道路	1.08			15.67			5.89	5.48	11.90	5.25		22.63	
	小计	2.02			28.09			10.62	9.83	21.45	9.44		40.72	
受端接地极线路		39.31	0.10	0.36	0.34	0.12		0.40					40.63	40.63
永久占地	塔基区	2.34		0.12	0.04	0.09		0.25					2.84	2.84
	小计	2.34		0.12	0.04	0.09		0.25					2.84	2.84
临时占地	塔基施工场地	20.36	0.10	0.24		0.03		0.10					20.88	20.88
	牵张场	7.74			0.10			0.05					7.89	7.89
	跨越施工场地	1.34			0.05								1.39	1.39
	施工道路	7.53			0.15								7.63	7.63
	小计	36.97	0.10	0.24	0.30	0.03		0.15					37.79	37.79
4	直流线路工程	159.54	145.49	6.74	294.98	0.22		17.00	161.42	52.09	14.98	272.12	123.36	623.97
青海段		1.26			135.19			14.98	84.36	52.09	14.98			151.43
永久占地	塔基区	0.10			11.33			1.63	4.90	6.53	1.63			13.06
	小计	0.10			11.33			1.63	4.90	6.53	1.63			13.06

续表 1.1-6 (4) 工程占地情况表

项 目		按占地类型 (hm ²)						按地形、地貌分类面积 (hm ²)					合计 (hm ²)	
		耕 地	林 地	园 地	草 地	交 通 运 输 用 地	水 域 及 水 利 设 施 用 地	其 他 用 地	高 原 山 丘	高 原 平 地	高 原 荒 漠	一 般 山 丘		
临时占地	塔基施工场地	0.31			31.75			4.58	13.74	18.32	4.58		36.64	
	牵张场	0.60			9.53			1.27	5.70	4.43	1.27		11.40	
	跨越施工场地	0.08			0.28				0.04	0.32			0.36	
	施工道路	0.17			82.30			7.50	59.98	22.49	7.50		89.97	
	小计	1.16			123.86			13.35	79.46	45.56	13.35		138.37	
甘肃段		24.20	19.06	6.74	97.86			1.50	77.06			72.30		149.36
永久占地	塔基区	5.99	5.57	1.64	16.64				11.08			18.76		29.84
	小计	5.99	5.57	1.64	16.64			0.00	11.08			18.76		29.84
临时占地	塔基施工场地	8.06	9.12	2.06	31.35			1.50	28.21			23.88		52.09
	牵张场	4.28	0.95	2.61	17.38				10.31			14.91		25.22
	跨越施工场地	4.20			3.96				1.16			7.00		8.16
	施工道路	1.67	3.42	0.43	28.53				26.30			7.75		34.05
	小计	18.21	13.49	5.10	81.22			1.50	65.98			53.54		119.52
陕西段		8.44	111.12	0.00	17.74			0.22	0.00			137.52		137.52
永久占地	塔基区	0.61	34.92		1.43							36.96		36.96

续表 1.1-6 (5) 工程占地情况表

项 目		按占地类型 (hm^2)						按地形、地貌分类面积 (hm^2)				合计 (hm^2)	
		耕地	林地	园 地	草 地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	高原山丘	高原平地	高原荒漠	一般山丘	
永久占地	小计	0.61	34.92		1.43							36.96	
临时占地	塔基施工场地	1.39	62.82		2.58							66.79	
	牵张场	6.10	0.02		4.13			0.22				10.47	
	跨越施工场地	0.04			0.68							0.72	
	施工道路	0.30	13.36		8.92							22.58	
	小计	7.83	76.20		16.31			0.22				100.56	
河南段		125.64	15.31		44.19	0.22		0.30				62.30	123.36
永久 占地	塔基区	9.06	2.83		2.07	0.22						5.62	8.56
	小计	9.06	2.83		2.07	0.22		0.00				5.62	8.56
临时 占地	塔基施工场地	70.01	6.37		21.49							30.59	67.28
	牵张场	22.19	2.49		7.08			0.30				14.76	17.30
	跨越施工场地	2.70	0.32		1.20							1.55	2.67
	施工道路	21.68	3.30		12.35							9.78	27.55
	小计	116.58	12.48		42.12			0.30				56.68	114.80
5	工程总计	245.98	145.59	9.36	392.48	1.40	0.70	28.60	171.79	142.24	24.94	272.12	213.01
													824.10

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本项目沿线地貌类型主要为高原山丘区、高原平地区、高原荒漠区、一般山丘区、平原区。

(1) 海南换流站、送端接地极极址

海南换流站站址位于共和盆地中的黄河高阶地上，地貌单元单一，为滩地戈壁草原，站址区地形平坦，地势开阔，地面高程在 2877.6~2879.7m 之间。

送端接地极极址地处共和盆地东沿，海拔一般为 3302~3311m，地貌成因类型为山前冲洪积平原。极址区域地形较为平缓，地形起伏不大，目前呈牧区草场景观，离省道较近，交通较为方便。

(2) 驻马店换流站、受端接地极

驻马店换流站站址区域属冲积平原地貌，地形平坦开阔，场地标高 45.3m~45.7m(1985 年国家高程基准)。站址区现为农田，种植小麦。

受端接地极极址区域地势平坦开阔，场地自然标高在 59.5~60.9m (1985 国家高程基准)，占地约为半径 600m 的圆形区域，极址范围内地表主要为耕地。

(3) 线路工程 (含 ±800kV 直流输电线路、接地极线路)

输电线路从西向东经过高原山丘区、高原平地区、高原荒漠区、一般山丘区、平原区。

青海境内共和县、贵南县线路所经地貌以山前冲洪积平原（河湖相堆积平原）、河流阶地、山前坡积连裙地貌、丘陵、低中山地貌等为主，沿线大部分区域为原始草场，塔拉滩穿越了部分沙漠地貌。泽库县、河南县路径沿线主要地貌为低缓丘陵，山前冲洪积平原，线路沿线海拔在 2600-3800m 之间。甘肃西段路径沿线主要地貌为低缓丘陵，山前冲洪积平原，高程普遍在 3400~3800m 左右，青、甘省界处为高山地貌，最高可达 4300m。甘肃东段线路地处甘肃省东南部，线路部分地段相对高差大于 500m 属中山地貌，其余地段属低中山地貌。陕西段线路沿线地貌主要为在构造、剥蚀作用下形成的山区地貌，以中山地貌和低山地貌为主，少部分为高山地貌，海拔一般在 700~2400m。河南境内线路沿线地貌单元主要包括山地、丘陵、岗地和平原，西部为伏牛山、桐柏山余脉构成的低山、

丘陵，其外围为波状起伏的岗地，东部则为开阔的淮北冲积湖低缓平原，山地丘陵部分海拔高程约为 200~620m。

1.2.1.2 气象

线路从西到东途经青海东北部、甘肃中南部、陕西南部、河南省中南部。

根据中国气候类型分布图，线路由西向东主要涉及温带草原气候类型、温带森林草原气候类型、北亚热带季风性落叶阔叶常绿阔叶林气候类型。

青海、甘肃境内年内降水主要集中在 6~9 月，大风主要集中在 12~4 月；陕西境内年内降水主要集中在 6~9 月，大风主要集中在 12~3 月。河南境内年内降水主要集中在 4~9 月。具体气象特征见表 1.2-1。

1.2.1.3 水文

本项目主要涉及柴达木内流区、黄河流域、长江流域、淮河流域。

(1) 海南换流站

海南换流站站址位于龙羊峡库区中部约 6.8km 的高台地上，北距共和县城直线距离约 30km，站址区地形平坦开阔，无河道、冲沟洪水的影响，站址地表由细沙和碎石组成，降水相对偏少，站址亦无内涝洪水的影响。

(2) 送端接地极

送端接地极极址附近涉及青裸羊沟及芒曲。极址北侧约 900m 处为芒曲，自东向西流；极址东侧约 1.2km 为青裸羊沟一支流，自东南向西北流。

极址区域地势高于芒曲 3~8m，结合历史洪水情况分析，送端接地极极址不受芒曲及青裸羊沟百年一遇洪水影响，同时不受内涝积水的影响。

(3) 驻马店换流站

站址南侧 1km 处为黑河，属于淮河流域。黑河发源于漯河市东南部郊区，东南跨越上蔡县东北部，过项城境内注入汾河。站址场平标高 46.1m，高于黑河 100 年一遇洪水位 46.0m，不受黑河洪水影响。

(4) 受端接地极

受端接地极极址位于河南省驻马店市正阳县铜钟镇姚寨村。极址海拔高程 59.5~60.9m，不受 100 年一遇洪水影响。

(5) 线路工程（含±800kV 直流输电线路、接地极线路）

青海段：涉及的主要河流属于黄河流域，主要河流有黄河、巴曲、泽曲。

甘肃段：涉及的主要河流属于黄河流域和长江流域，有科才河、博拉河、洮河、清水河、西汉水、石峡河、六巷河。

陕西段：涉及的主要河流均属于长江流域，有嘉陵江、八渡河、沮水河、堰河、外坝河、褒河、渭水河、酉水河、乾佑河、金钱河、马滩河、丹江。

河南段：涉及的主要河流属于长江流域和淮河流域，有淇河、老灌河、湍河、赵河、潦河、白河、南水北调中线总干渠、任三楼水库、北汝河、杨岗河、小洪河、黑河等。

线路工程跨越河流情况详见表 1.2-2。

表 1.2-1 本项目沿线各主要行政区基本气象要素统计表

序号	行政区	多年平均气温 (℃)	极端最高气温 (℃)	极端最低气温 (℃)	≥10℃积温	平均蒸发量 (mm)	平均降水量 (mm)	无霜期 (天)	全年主导风向	年平均风速 (m/s)	平均相对湿度 (%)	24h最大降水量 (mm)	小时最大降水量 (mm)	最大冻土深度 (cm)	大风日数 (天)	最大风速 (m/s)
1	青海省															
1.1	海南藏族自治州	4.1	33.7	-28.9	1205.3	1692.1	314.3	88	N	1.8	50%	48.2	27.1	150	37.2	28.0
1.2	黄南藏族自治州	2.8	28.7	-24.6	1062.8	1325.8	460	12	NW	2.5	70%	56.1	28.2	193	48.9	27.0
2	甘肃省															
2.1	甘南州	2.8	28.4	-28.5	948.3	1270.4	532.6	53.8	NNW	1.4	57	83.7	77.3	133	9.9	28
2.2	定西市	7.0	35.8	-29.7	3120.5	1536	560.8	150	NE	2.2	64	92.2	60.8	83	21	24
2.3	陇南市	12.2	40.2	-8.1	4568.0	1035	725	225	SE	1.5	69	80	68.8	80	16	21
3	陕西省															
3.1	汉中市	13.0	40.8	-5.0	4769.0	950.0	893.0	241	E、NE	1.3	76	98.0	7.6	160	1.2	28.8
3.2	安康市	14.0	40.7	-4.0	4892.0	940.0	884.0	251	E、NE	1.2	77	101.0	8.4	132	4.5	24.3
3.3	商洛市	13.9	36.0	-13.8	4732.0	941.0	857.0	226	E、NE	1.3	76	100.5	7.9	74	5.6	26.7
4	河南省															
4.1	南阳市	15.2	38.3	-11.6	3653	964.8	938	231	NW	2.2	68	175.4	73.1	12	6.5	17.6
4.2	平顶山市	15.0	38.1	-11.3	3627	1046.0	1000	223	NW	2.2	67	172.5	72.4	14	7.3	18.4
4.3	驻马店市	14.9	39.4	-15.4	3823	960.0	900	221	NW	2.3	63	171.4	71.3	16	5.0	17.4

表 1.2-2 线路工程跨越河流情况表

序号	名称	跨越地点	跨越水体方式	水质标准	是否涉及饮用水水源保护区
青海段					
1	黄河	海南藏族自治州贵南县茫拉乡	一档跨越	II	否
2	巴曲	黄南藏族自治州泽库县王家乡	一档跨越	III	否
3	泽曲	黄南藏族自治州泽库县恰科日乡	一档跨越	II	否
		黄南藏族自治州河南蒙古族自治县优干宁镇	一档跨越	II	否
甘肃段					
1	科才河	甘南藏族自治州夏河县科才镇	一档跨越	II	否
2	博拉河	甘南藏族自治州夏河县博拉乡	一档跨越	II	否
3	洮河	定西市岷县岷阳镇及茶埠镇	一档跨越	III	否
4	清水河	陇南市礼县桥头乡	一档跨越	III	否
5	西汉水	陇南市西和县蒿林乡	一档跨越	III	否
		陇南市成县镡河乡	一档跨越	III	否
		陇南市康县迷坝乡	一档跨越	III	否
6	石峡河	陇南市西和县石峡镇	一档跨越	IV	否
7	六巷河	陇南市成县苏元镇	一档跨越	III	否
陕西段					
1	嘉陵江	汉中市略阳县徐家坪镇	一档跨越	III	否
2	八渡河	汉中市略阳县兴州街道	一档跨越	III	否
3	沮水河	汉中市略阳县观音寺镇	一档跨越	II	否
4	堰河	汉中市勉县长沟河镇	一档跨越	II	否
5	外坝河	汉中市勉县同沟寺镇	一档跨越	II	否
6	褒河	汉中市留坝县马道镇	一档跨越	III	否
7	渭水河	汉中市城固县小河镇	一档跨越	III	否
8	酉水河	汉中市洋县茅坪镇	一档跨越	III	否
9	乾佑河	商洛市镇安县永乐街道	一档跨越	II	否
10	金钱河	商洛市山阳县户家塬镇	一档跨越	II	否
11	马滩河	商洛市山阳县板岩镇	一档跨越	II	否
12	丹江	商洛市商南县过风楼镇	一档跨越	II	否
河南段					
1	淇河	南阳市淅川县寺湾镇	一档跨越	III	否
2	老灌河	南阳市西峡县五里桥镇	一档跨越	IV	否
3	湍河	南阳市内乡县赵店乡	一档跨越	II	否

续表 1.2-2 (1) 线路工程跨越河流情况表

序号	名称	跨越地点	跨越水体方式	水质标准	是否涉及饮用水水源保护区
河南段					
4	赵河	南阳市镇平县石佛寺镇	一档跨越	V	否
5	潦河	南阳市卧龙区安皋镇	一档跨越	IV	否
6	白河	南阳市卧龙区蒲山镇	一档跨越	III	是
7	南水北调中线总干渠	南阳市方城县古庄店乡	一档跨越	III	是
8	任三楼水库	驻马店市西平县芦庙乡	一档跨越	IV	否
9	北汝河	驻马店市上蔡县大路李乡	一档跨越	III	否
10	杨岗河	驻马店市上蔡县洙湖镇	一档跨越	IV	否
11	小洪河	驻马店市上蔡县洙湖镇	一档跨越	IV	否
12	黑河	驻马店市上蔡县蔡沟乡	一档跨越	V	否

1.2.1.4 植被

本项目青海境内工程沿线以温带丛生禾草草原、高寒草甸为主；甘肃境内工程沿线以高山草甸、高山常绿阔叶落叶灌丛、常绿阔叶落叶混交林和针阔叶混交林为主；陕西境内以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林等类型、两年三熟连作农作物植被为主；河南境内以温带亚热带落叶阔叶林、温带落叶灌丛、一年两熟或两年三熟连作、水旱一年两熟连作为主。本项目沿线各行政区植被种类及林草覆盖率详见表 1.2-3。

表 1.2-3 本项目沿线各行政区植被种类及林草覆盖率一览表

序号	行政区划	植被类型	林草覆盖率(%)
1	青海省		
1.1	海南藏族自治州	植被类型以温带丛生禾草草原为主，主要草本植物有短花针茅、沙蒿等。	35
1.2	黄南藏族自治州	植被类型以温带丛生禾草草原、高寒草甸为主，主要树草种有长芒草、赖草、猪毛蒿、蒿草、矮蒿草草甸、金露梅、毛枝山居柳、锦鸡儿等。	40
2	甘肃省		
2.1	甘南州	项目区植被类型以高山草甸和高山常绿阔叶落叶灌丛为主。主要乔木树种有云杉、冷杉、落叶松、山杨、侧柏、桦木、油松等，灌木树种有杜鹃、箭竹、卫矛、蔷薇、忍冬等，草本植物主要有披碱草、紫花苜蓿等。	49
2.2	定西市	项目区植被类型属草原向荒漠草原过渡类型，主要树种有山毛桃、侧柏、柠条、红柳、山杨等，草木植被除人工紫花苜蓿以外，其余主要有禾本科的本氏针茅、白羊草、大针茅、冰草，豆科的胡枝子、小叶锦鸡儿，菊科的艾蒿、麻蒿，藜科的伏地肤、百里香等。	40
2.3	陇南市	项目区植被类型属于常绿阔叶落叶混交林和针阔叶混交林，主要乔木有刺槐、油松、泡桐、臭椿、杨、柳、白榆、国槐、香椿等；灌木树种主要有沙棘、紫穗槐、柠条等；果树类有苹果、李、桃、杏、梨、柿、枣等，草本植物主要为紫花苜蓿、草木樨、红豆草、沙打旺、马蔺等。	55
3	陕西省		
3.1	汉中市	植被类型以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林等、两年三熟连作的农业植被为主。线路沿线主要树种有栎类、油松、柳树、枫树、柏树、马桑、刺槐和香椿，草种多白茅、蕨类、蒿类。	60
3.2	安康市	植被类型以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林等、两年三熟连作的农业植被为主。主要树种有落叶松、油松、华山松、白皮松、马尾松、柏类、栎类、杨类、刺槐、泡桐柠条、紫穗槐等。	69

续表 1.2-3 (1) 本项目沿线各行政区植被种类及林草覆盖率一览表

序号	行政区划	植被类型	林草覆盖率(%)
3.3	商洛市	植被类型以北亚热带针阔混交林和含常绿阔叶树的针阔叶混交林等、两年三熟连作的农业植被为主。主要树种有云杉、冷杉、铁杉、落叶松、油松、华山松、白皮松、马尾松、柏类、栎类、桦类、杨类、刺槐、泡桐、柠条、紫穗槐等，主要草种有芒、白羊草、荩草、葛藤、野豌豆、鹅冠草、紫花苜蓿、唐松草、胡枝子等。	65
4	河南省		
1.1	南阳市	项目区植被类型以温带亚热带落叶阔叶林、温带落叶灌丛、一年两熟或两年三熟连作、水旱一年两熟连作为主。主要树种有白榆、毛白杨、旱柳、侧柏、荆条、紫穗槐、国槐、桑树、苹果树、牛筋草、狗尾草、结缕草等。	40
1.2	平顶山市	项目区植被类型以温带亚热带落叶阔叶林、温带落叶灌丛、一年两熟或两年三熟连作、水旱一年两熟连作为主。主要树种有水杉、银杏、毛白杨、连香、华榛、杜仲、秦岭冷杉、垂直冷杉、青檀、领春木、金钱槭、铁杉、青线柳、楸皮杨、荆条、紫穗槐、盐肤木、大叶三七、结缕草、高羊茅等。	33
1.3	驻马店市	项目区植被类型以温带亚热带落叶阔叶林、温带落叶灌丛、一年两熟或两年三熟连作、水旱一年两熟连作为主。主要树草种有马尾松、麻栎、杉木、紫穗槐、猕猴桃、牛筋草、狗尾草、结缕草、高羊茅等。	23

1.2.1.5 土壤

工程沿线青海省境内高原平地区土壤类型以栗钙土和灰钙土为主，高原荒漠区以风沙土为主，高原山丘区以高山草甸土为主。甘肃省境内以高原草甸土、黑土、灰钙土、紫色土为主。陕西省境内的土壤类型以棕壤或黄棕壤为主。河南境内以褐土、棕壤、黄棕壤、潮土、水稻土为主。本项目沿线各行政区土壤类型详见表 1.2-4。

1.2.1.6 生态敏感区

本工程线路路径经过优化后已避开了多处水源保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，但仍需穿（跨）越 8 处生态敏感区。本项目涉及的生态敏感区见表 1.2-5。

表 1.2-4 本项目沿线各行政区土壤类型一览表

序号	行政区	土壤类型	涉及土壤的特性	
1	青海省			
1.1	海南藏族自治州	以栗钙土、灰钙土、风沙土为主。	栗钙土表层厚 15cm 左右，土壤质地主要为第四纪黄土和基岩风化物和风积沙。土壤中砂粒含量相对较高，易被侵蚀程度较高。 灰钙土表层厚 30cm 左右，土壤质地主要以沙土和粉质壤土为主，土壤中粘粒含量较高，不易被侵蚀。	
1.2	黄南藏族自治州	以栗钙土、高山草甸土为主。	风沙土表层厚 0.5~1.5m，土壤矿质部分几乎全由细砂颗粒组成，抗蚀性差。 高山草甸土表层厚 15~30cm，表层主要为腐殖质层，有机质含量在 10%~20%，土壤中粘粒含量一般，扰动后易被侵蚀。	
2	甘肃省			
2.1	甘南州	主要有高原草甸土、沼泽土、泥炭土、黑土、草甸土、黑钙土、暗棕壤、棕褐土。	表土层厚 30~40cm，抗蚀性弱。	
2.2	定西市	主要有栗钙土、灌淤土、灰钙土、黄绵土、褐色土、黑垆土。	表土层厚度 10~40cm 不等。褐土抗蚀性一般，壤土抗蚀性较强。	
2.3	陇南市	主要有山地褐土、紫色土、山地黄棕壤、山地棕壤。		
3	陕西省			
4	河南省			
4.1	南阳市	以褐土、潮土、黄棕壤土为主。	表层土厚度在 20~40cm 不等，土壤抗蚀性一般。	
4.2	平顶山市	以黄棕壤、褐土、潮土为主。		
4.3	驻马店市	以黄棕壤、潮土、水稻土为主。		

表 1.2-5 本项目涉及的生态敏感区情况表

序号	类型	名称	行政区	级别	主管部门
1	自然保护区	南阳恐龙蛋化石群自然保护	河南省南阳市内乡县	国家级	自然资源
2		湍河湿地自然保护区	河南省南阳市内乡县	省级	林草
3	饮用水水源保护区	王店镇石桥地下水井饮用水水源保护区	河南省南阳市内乡县	—	生态环境
4		白河地下水饮用水水源保护区	河南省南阳市卧龙区	—	生态环境
5		南水北调中线一期工程总干渠(河南段)两侧饮用水水源保护区	河南省南阳市方城县	—	南水北调管理局
6		杨庄乡袁门水库饮用水水源保护区	河南省平顶山市舞钢市	—	生态环境
7		尹集镇石漫滩水库饮用水水源保护区	河南省平顶山市、舞钢市	—	生态环境
8		田岗水库饮用水水源保护区	河南省平顶山市、舞钢市	—	生态环境

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目经过青藏高原区、西南紫色土区、北方土石山区和南方红壤区。青藏高原区容许土壤流失量为1000t/km² a，西南土石山区容许土壤流失量为500t/km² a，北方土石山区容许土壤流失量为200t/km² a，南方红壤丘陵区容许土壤流失量为500t/km² a。项目建设区所在地所属土壤侵蚀类型区划见表 1.2-6。

项目区青海省境内以水力侵蚀为主、仅高原荒漠区为风力侵蚀；其他省以水力侵蚀为主。青海境内侵蚀模数背景值为1300t/km² a ~ 3000t/km² a，侵蚀强度以轻度为主，仅高原荒漠区侵蚀强度为中度风蚀；甘肃境内侵蚀模数背景值为1000t/km² a ~ 1500t/km² a，侵蚀强度以轻度为主；陕西境内侵蚀模数背景值为1700t/km² a ~ 2500t/km² a，侵蚀强度以轻度为主；河南境内侵蚀模数背景值为230t/km² a ~ 1500t/km² a，侵蚀强度以轻度为主。

(2) 水土保持现状

根据国务院批复的《全国水土保持规划(2015—2030年)》(国函〔2015〕160号)，本项目线路工程沿线40个县(市、区)位于全国水土保持区划二级分区的柴达木盆地及昆仑山北麓高原区、若尔盖-江河源高原山地区、秦巴山山

地区、豫西南山地丘陵区、华北平原区、大别山-桐柏山山地丘陵区，区划情况详见表 1.2-7。

换流站及接地极极址涉及 4 个县（市、区）位于全国水土保持区划三级分区的青海湖高原山地生态维护保土区、三江黄河源山地生态维护水源涵养区、淮北平原岗地农田防护保土区，区划情况详见表 1.2-8。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》及沿途各省公告，本项目沿线涉及国家级水土流失重点预防区 4 个，国家级水土流失重点治理区 1 个，所经国家级水土流失重点防治区情况详见表 1.2-9。涉及省级水土流失重点预防区 3 个，省级水土流失重点治理区 5 个，所经的省级水土流失重点防治区情况详见表 1.2-10。

表 1.2-6 项目区所在地所属土壤侵蚀类型区划表

行政区 分区	青藏高原区	西南紫色土区	北方土石山区	南方红壤区
青海	共和县、贵南县、泽库县、河南县			
甘肃	合作市、碌曲县、夏河县	临潭县、卓尼县、岷县、宕昌县、礼县、西和县、成县、康县		
陕西		略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县，石泉县、宁陕县、镇安县、山阳县、丹凤县、商南县		
河南		西峡县、淅川县、内乡县	方城县、舞钢市、西平县、遂平县、上蔡县、平舆县、汝南县、正阳县	镇平县、卧龙区
容许土壤流失量 (t/km ² .a)	1000	500	200	500

表 1.2-7 线路工程所属水土保持区划情况表

一级区名称	二级区名称	涉及行政区划		
		省(自治区)	县(市、区)	
青藏高原区	柴达木盆地及昆仑山北麓高原区	青海省	共和县	
	若尔盖-江河源高原山地区	青海省	贵南县、泽库县、河南县	
		甘肃省	合作市、碌曲县、夏河县	
西南紫色土区	秦巴山山地区	甘肃省	临潭县、卓尼县、岷县、宕昌县、礼县、西和县、成县、康县	
		陕西省	略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县、石泉县、宁陕县、镇安县、山阳县、丹凤县、商南县	
		河南省	西峡县、淅川县、内乡县	
北方土石山区	豫西南山地丘陵区	河南省	方城县、舞钢市、遂平县	
	华北平原区		西平县、上蔡县	
			平舆县、汝南县、正阳县	
南方红壤区	大别山-桐柏山山地丘陵区		镇平县、卧龙区	

表 1.2-8 换流站及接地板极址工程所属水土保持区划情况表

项目	一级区名称	二级区名称	三级区名称	涉及行政区划	
				省	县(市、区)
海南换流站	青藏高原区	柴达木盆地及昆仑山北麓高原区	青海湖高原山地生态维护保土区	青海省	共和县
送端接地板极址		若尔盖-江河源高原山地区	三江黄河源山地生态维护水源涵养区		贵南县
驻马店换流站	北方土石山区	华北平原区	淮北平原岗地农田防护保土区	河南省	上蔡县
受端接地板极址					正阳县

表 1.2-9 本项目经过的国家级水土流失重点防治区情况表

行政区	国家级重点预防区	国家级重点治理区
青海省	三江源国家级水土流失重点预防区：共和县、贵南县、泽库县、河南县	——
甘肃省	三江源国家级水土流失重点预防区：夏河县、碌曲县	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区：宕昌县、礼县、西和县、成县、康县
陕西省	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区：略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县，石泉县、宁陕县，镇安县、山阳县、丹凤县、商南县	——
河南省	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区：西峡县、淅川县、内乡县	——

表 1.2-10 本项目经过的省级水土流失重点防治区情况表

行政区	省级重点预防区	省级重点治理区
青海省	三江源省级水土流失重点预防区：共和县、贵南县、泽库县、河南县	
甘肃省	甘南高原省级水土流失重点预防区： 夏河县、合作市、碌曲县； 陇南山地省级水土流失重点预防区： 康县、西和县（石峡镇）。	洮河流域省级水土流失重点治理区： 岷县，卓尼县、临潭县； 嘉陵江上游省级水土流失重点治理区： 宕昌县、礼县、西和县（洛峪镇、 蒿林乡）、成县。
陕西省		秦巴山重点治理区：略阳县、勉县、 留坝县、城固县、洋县、佛坪县，石 泉县、宁陕县，镇安县、山阳县、丹 凤县、商南县。
河南省		南阳盆地省级水土流失重点治理区： 镇平县； 伏牛山中条山省级水土流失重点治理区： 舞钢市、西平县、遂平县。

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

2018年1月，国网经研院、西北院、国核院、上海院、广东院、江苏院、甘肃院、陕西院、湖北院、河南院、装备院、中南院、洛斯达等13家单位联合开展本项目的可行性研究工作。

2018年2月27至28日，电力规划设计总院在北京召开了本项目可行性研究报告评审收口会议；2018年4月2日，电力规划设计总院以《关于报送青海~河南±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〔2018〕57号）给出了评审意见。2018年9月10日，电力规划设计总院下发了《关于报送青海~河南±800千伏特高压直流输电工程补充可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2018〕258号）（详见附件4）。

(2) 项目核准

2018年10月23日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于青海~河南±800千伏特高压直流输电工程核准的批复》（发改能源〔2018〕1526号）（详见附件2）核准了本项目。

(3) 初步设计

2018年9月25日至27日，电力规划设计总院在北京召开了本项目初步设计评审会议；2018年11月20日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于青海~河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计（技术部分）的批复》（国家电网基建〔2018〕1050号）（详见附件5）批复了本项目初步设计（技术部分）。

2019年12月25日，在北京市组织召开了本项目初步设计评审收口会议。

2020年8月14日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于青海~河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2020〕485号）（详见附件5）批复了本项目初步设计。

(4) 施工图设计

2018年11月，西北院、国核院、西南院、山西院等24家设计单位开展了青海~河南±800kV直流输电线路工程水土保持措施专项设计。

2.2 水土保持方案

2015年5月4日，西北院、华东院、中南院和国电环境保护研究院负责本项目水土保持方案编制，并由西北院负责报告书的汇总工作。

2018年9月6日，水利部水土保持监测中心对本项目水土保持方案进行了技术评审，2018年9月17日，水利部以《青海～河南±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〔2018〕45号）（详见附件3）批复了本项目水土保持方案报告书。

2.3 水土保持方案变更

本项目水土保持设施验收技术服务单位结合水土保持监测、设计、施工、监理等单位技术资料，经现场复核，并对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）的规定，经综合分析，认为本项目不存在重大变更，本项目实际情况和批复的水土保持方案对比详见表2.3-1。

2.4 水土保持后续设计

（1）初步设计阶段

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

（2）施工图设计阶段

施工图设计阶段，西北院、国核院、西南院、山西院等24家设计单位根据批复的水土保持方案及本项目施工特点，编写了青海～河南±800kV直流输电线路工程水土保持措施专项设计，专项设计将相关水土保持要求和实施措施进一步明确，对于塔基土地整治、植被恢复等做出了详细的要求，在塔基基础配置图中明确了处理措施，并列出了每一基塔位的主要水土保持措施工程量。施工图阶段的水土保持主要单位工程设计说明如下：

1) 斜坡防护工程

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

2) 土地整治工程

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

3) 防洪排导工程

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

4) 植被建设工程

线路工程大部分地形为山坡地，因此采用撒播草籽的方式进行迹地恢复。春秋两季播种均可，最好春季播种，播深 3~4cm，采用撒播，撒播后覆土 1~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm²。

5) 临时防护工程

施工过程中要严格控制扰动范围，塔基区采取彩条旗限界及编织袋拦挡和苫盖等措施；牵张场区施工前设彩条旗限界等；施工道路两侧设彩条旗限界等措施。

6) 防风固沙工程

在风积沙塔位，需要采取必要的防风固沙措施，如碎石压盖、草方格沙障等固沙措施，碎石压盖厚度一般为 20cm，粒径 2~15cm。防风固沙措施用于防止塔位基础施工对原状土扰动后表层土的流失。

表 2.3-1 本项目对照办水保〔2016〕65 号文情况分析

涉及办水保[2016]65号文变更条件		水土保持方案	实际	是否涉及重大变更的情况说明
项目地点、规模发生重大变化	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	国家级水土流失重点预防区 4 个，国家级水土流失重点治理区 1 个；省级水土流失重点预防区 3 个，省级水土流失重点治理区 5 个	国家级水土流失重点预防区 4 个，国家级水土流失重点治理区 1 个；省级水土流失重点预防区 3 个，省级水土流失重点治理区 5 个	实际与水土保持方案一致
	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	1023.10hm ²	824.10hm ²	减少 19.5%，不涉及重大变更
	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	挖方 247.87 万 m ³ , 填方 215.85 万 m ³ , 挖填总量 463.72 万 m ³	挖方 217.89 万 m ³ , 填方 201.47 万 m ³ , 挖填总量 419.36 万 m ³	挖填总量减少 9.6%，不涉及重大变更
	线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	山丘区线路长 1298.20km	山丘区线路长 1217.89km, 部分横向位移超过 300 米长 167.785km	累计达到该部分线路长度 13.8%，不涉及重大变更
	施工道路或伴行道路等长度增加 20% 以上的	1380km	537.48km	减少 61.1%，不涉及重大变更
水土保持措施发生变更的	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	/	本项目无桥梁改路堤或者隧道改路堑	不涉及重大变更
	表土剥离量减少 30% 以上的	39.29 万 m ³	30.68 万 m ³	减少 21.9%，不涉及重大变更
	植物措施总面积减少 30% 以上的	630.96hm ²	507.10hm ²	减少 19.6%，不涉及重大变更
新设弃土场	水土保持重要单位工程措施体系发生变化的	主要有斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程等 6 类单位工程	主要有斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程等 6 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	不涉及重大变更
	方案外新增弃土场	/	/	不涉及重大变更
	需要提高弃土场堆渣量达到 20% 以上的	/	/	不涉及重大变更

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

批复的水土流失防治责任范围为 1023.10 hm^2 ，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 批复的水土流失防治责任范围汇总表

序号	行政区划	项目建设区 (hm^2)						批复的水土流失防治责任范围面积 (hm^2)
		高原山丘	高原平地	高原荒漠	一般山丘	平原区	小计	
1	青海省	88.88	121.38	27.39			237.65	237.65
2	甘肃省	118.81			122.19		241	241
3	陕西省				256.2		256.2	256.2
4	河南省				90.87	197.38	288.25	288.25
5	合计	207.69	121.38	27.39	469.26	197.38	1023.10	1023.10

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据工程征占地资料、施工资料和现场复核，本项目建设期实际发生水土流失防治责任范围为 824.10 hm^2 ，其中海南换流站 44.80 hm^2 、驻马店换流站 42.13 hm^2 、接地极极址 29.62 hm^2 、线路工程 707.55 hm^2 。

接地极极址包括送端接地极极址 22.73 hm^2 、受端接地极极址 6.89 hm^2 。

线路工程包括送端接地极线路 42.95 hm^2 、受端接地极线路 40.63 hm^2 、直流线路工程 623.97 hm^2 。

本项目建设期各防治分区实际发生的水土流失防治责任范围面积见表 3.1-2 和表 3.1-3。

表 3.1-2 本项目实际的水土流失防治责任范围汇总表

序号	行政区划	项目建设区 (hm^2)						实际防治责任范围面积 (hm^2)
		高原山丘	高原平地	高原荒漠	一般山丘	平原区	小计	
1	青海	94.73	142.24	24.94			261.91	261.91
2	甘肃	77.06	0.00	0.00	72.30	0.00	149.36	149.36
3	陕西	0.00	0.00	0.00	137.52	0.00	137.52	137.52
4	河南	0.00	0.00	0.00	62.30	213.01	275.31	275.31
5	合计	171.79	142.24	24.94	272.12	213.01	824.10	824.10

表 3.1-3 本项目实际的水土流失防治责任范围表

项 目	实际项目建设区面积 (hm ²)			实际防治 责任范围 面积 (hm ²)
	永久占地	临时占地	合计	
海南换流站	站区	29.00		29.00
	进站道路区	0.19		0.19
	施工电源线区		5.78	5.78
	施工生产生活区		9.83	9.83
	小计	29.19	15.61	44.80
驻马店换流站	站区	19.30		19.30
	进站道路区	1.16		1.16
	站用电源线区	0.14	1.36	1.50
	施工生产生活区		10.28	10.28
	站外供排水管线区		3.62	3.62
	还建水渠		4.50	4.50
	还建道路		0.50	0.50
	施工电源线路		1.27	1.27
	小计	20.60	21.53	42.13

续表 3.1-3 (1) 本项目实际的水土流失防治责任范围表

项 目		实际项目建设区面积 (hm^2)			实际防治责任范围面积 (hm^2)
		永久占地	临时占地	合计	
送端接地极工程	汇流装置区	0.06	3.30	3.36	3.36
	进极道路区		0.09	0.09	0.09
	电极电缆区	0.09	19.19	19.28	19.28
	小计	0.15	22.58	22.73	22.73
受端接地极工程	汇流装置区	0.07		0.07	0.07
	进极道路区	0.75		0.75	0.75
	电极电缆区		6.07	6.07	6.07
	小计	0.82	6.07	6.89	6.89
送端接地极线路	塔基区	2.23	15.86	18.09	18.09
	牵张场地区		2.07	2.07	2.07
	跨越施工场地区		0.16	0.16	0.16
	施工道路区		22.63	22.63	22.63
	小计	2.23	40.72	42.95	42.95
受端接地极线路	塔基区	2.84	20.83	23.67	23.67
	牵张场地区		7.89	7.89	7.89
	跨越施工场地区		1.39	1.39	1.39
	施工道路区		7.68	7.68	7.68
	小计	2.84	37.79	40.63	40.63
直流线路工程	青海段	塔基区	13.06	36.64	49.70
		牵张场地区		11.40	11.40
		跨越施工场地区		0.36	0.36
		施工道路区		89.97	89.97
		小计	13.06	138.37	151.43
	甘肃段	塔基区	29.84	52.09	81.93
		牵张场地区		25.22	25.22
		跨越施工场地区		8.16	8.16
		施工道路区		34.05	34.05
		小计	29.84	119.52	149.36

续表 3.1-3 (2) 本项目实际的水土流失防治责任范围表

项 目		实际项目建设区面积 (hm^2)			实际防治责任范围面积 (hm^2)
		永久占地	临时占地	合计	
直流线路工程	陕西段	塔基区	36.96	66.79	103.75
		牵张场地区		10.47	10.47
		跨越施工场地区		0.72	0.72
		施工道路区		22.58	22.58
		小计	36.96	100.56	137.52
	河南段	塔基区	14.18	97.87	112.05
		牵张场地区		32.06	32.06
		跨越施工场地区		4.22	4.22
		施工道路区		37.33	37.33
		小计	14.18	171.48	185.66
合计		149.87	674.23	824.10	824.10

3.1.3 与水土保持方案对比分析

批复的水土流失防治责任范围 $1023.10 hm^2$ 。实际发生的扰动面积为 $824.10 hm^2$ ，较批复的项目建设区面积减少 $199 hm^2$ ，其中永久占地面积减少 $25.65 hm^2$ ，临时占地面积减少 $173.35 hm^2$ 。水土流失防治责任范围变化原因分析如下：

(1) 海南换流站：①站区面积较水土保持方案减少 $0.33 hm^2$ ，主要原因是设计优化了站区布置；②进站道路面积较水土保持方案增加 $0.09 hm^2$ ，主要原因是进站道路长度、宽度较水土保持方案分别增加 $8.8m$ 、 $0.84m$ ；③施工生产生活区面积较水土保持方案增加了 $0.83 hm^2$ ，主体原因是换流站进入施工高峰期时，参建的施工和调试驻地单位大量增加。

(2) 送端接地极工程：①汇流装置区面积较水土保持方案增加 $3.32 hm^2$ ，主要原因一是接地极极环半径较水土保持方案设计阶段增加，导致汇流装置区电气设备规格发生调整，从而汇流装置区永久占地面积增加；二是由于施工需要，较水土保持方案新增了施工临建及堆料堆放场地等临时占地；②进极道路区面积较水土保持方案减少 $0.62 hm^2$ ，主要原因是进极道路长度较水土保持方案减少 $1550m$ ；③电极电缆区面积较水土保持方案增加

11.53hm²，主要原因一是较水土保持方案新增了渗水井、监测渗水结合井的永久占地；二是电极内/外环半径较水土保持方案设计阶段增加，导致临时占地面积增加。

(3) 送端接地极线路：①塔基区面积较水土保持方案增加 9.80hm²，主要原因是送端接地极线路塔基区实际根开及施工临时作业区面积较水土保持方案增大；②牵张场区面积较水土保持方案减少 2.13hm²，主要原因是实际牵张场数量较水土保持方案减少 16 个；③跨越施工场地区面积较水土保持方案增加 0.04hm²，主要原因是实际跨越施工场地数量较水土保持方案增加 1 处；④施工道路区面积较水土保持方案增加 6.28hm²，主要原因是施工道路长度较水土保持方案增加 29.88km。

(4) 直线线路青海段：①塔基区面积较水土保持方案减少 25.54hm²，主要原因是直流线路塔基基础型式以挖孔基础为主，塔基区实际施工临时作业区面积较水土保持方案减少；②牵张场区面积较水土保持方案减少 8.34hm²，主要原因是为了减少地表扰动，单个牵张场占地面积较水土保持方案减少；③跨越施工场地区面积较水土保持方案减少 0.04hm²，主要原因是由于实际跨越施工场地数量较水土保持方案减少 1 处；④施工道路区面积较水土保持方案增加 29.37hm²，主要原因是施工道路长度较水土保持方案增加 34.10km。

(5) 直流线路甘肃段：①塔基区面积较水土保持方案减少 26.37hm²，主要原因是实际塔基数较水土保持方案减少 36 基；②牵张场区面积较水土保持方案减少 16.78hm²，主要原因是实际牵张场数量较水土保持方案减少 1 处，且为了减少地表扰动，单个牵张场面积较水土保持方案减少；③跨越施工场地区面积较水土保持方案增加 6.04hm²，主要原因是实际跨越施工场地较水土保持方案增加 150 处；④施工道路区面积较水土保持方案减少 62.90hm²，主要原因是施工时采用了索道代替施工道路运输塔材等。

(6) 直流线路陕西段：①塔基区面积较水土保持方案减少 21.69hm²，主要原因是实际塔基数较水土保持方案减少 55 基；②牵张场区面积较水土保持方案减少 33.21hm²，主要原因是实际牵张场数量较水土保持方案减少 44 处；③跨越施工场地区面积较水土保持方案减少 0.88hm²，主要原因是为了减少地表扰动，单个跨越施工场地占地面积较水土保持方案减少；④施工道路区面积较水土保持方案减少 62.90hm²，主要原因是施工时采用了索道代替施工道路运输塔材等。

(7) 直流线路河南段：①塔基区面积较水土保持方案减少 27.00hm²，主要原因是塔基数较水土保持方案减少 4 基；②牵张场区面积较水土保持方案增加 0.14hm²，主要原因是牵张场较水土保持方案增加 19 处。③跨越施工场地区面积较水土保持方案增加 0.30hm²，主

要原因是跨越施工场地较水土保持方案增加 6 处；④施工道路区面积较水土保持方案减少 0.47hm^2 ，主要原因是施工期采用大量限界措施严格控制施工区域。

(8) 受端接地极线路：①塔基区面积较水土保持方案增加了 12.68hm^2 ，主要原因是受端接地极线路塔基区根开及施工临时作业区面积较水土保持方案设计面积增大；②牵张场区面积较水土保持方案增加 3.89hm^2 ，主要原因是牵张场数量较水土保持方案增加 8 处；③跨越施工场地区面积较水土保持方案增加 0.31hm^2 ；主要原因是跨越施工场地较水土保持方案增加 4 处；④施工道路区面积较方案设计增加 2.88hm^2 ，主要原因是施工道路长度较水土保持方案增加 6.4km。

(9) 驻马店换流站：①站区面积较水土保持方案减少 7.84hm^2 ，主要原因是施工图设计阶段优化了站区布置；②进站道路区面积较水土保持方案减少 0.06hm^2 ，主要原因是进站道路路面宽度较水土保持方案减少 1m；③施工生产生活区面积较水土保持方案增加 1.78hm^2 ，主体原因是换流站进入施工高峰期时，参建的施工和调试驻地单位大量增加；④站外供排水管线区面积较水土保持方案增加 0.64hm^2 ，主要原因是排水管线长度较水土保持方案增加 350m。

(10) 受端接地极工程：①进极道路区面积较水土保持方案减少 0.15hm^2 ，主要原因是进极道路长度增加 139.50m。

工程实际发生的扰动面积较批复的项目建设区面积变化情况见表 3.1-4。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.1-4 水土流失防治责任范围面积变化情况表

项 目		实际项目建设区面积 (hm ²)			实际防治责任 范围面积 (hm ²)	批复的水土保持方案 防治责任范围面积 (hm ²)			变化情况 (hm ²) (实际-方案)		
		永久 占地	临时 占地	合计		永久 占地	临时 占地	合计	永久 占地	临时 占地	合计
海南 换流站	站区	29.00		29.00	29.00	29.33		29.33	-0.33	0.00	-0.33
	进站道路区	0.19		0.19	0.19		0.10	0.10	0.19	-0.10	0.09
	施工电源线区		5.78	5.78	5.78		5.78	0.00	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区		9.83	9.83	9.83		9.00	5.78	0.00	0.83	0.83
	小计	29.19	15.61	44.80	44.80	29.33	14.88	44.21	-0.14	0.73	0.59
驻马店 换流站	站区	19.30		19.30	19.30	27.14		27.14	-7.84	0.00	-7.84
	进站道路区	1.16		1.16	1.16	1.22		1.22	-0.06	0.00	-0.06
	站用电源线区	0.14	1.36	1.64	1.64	0.14	1.36	1.50	0.00	0.00	0.00
	施工生产生活区		10.28	10.28	10.28		8.50	8.50	0.00	1.78	1.78
	站外供排水管线区		3.62	3.62	3.62		2.98	2.98	0.00	0.64	0.64
	还建水渠		4.50	4.50	4.50		4.50	4.50	0.00	0.00	0.00
	还建道路		0.50	0.50	0.50		0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
	施工电源线路		1.27	1.27	1.27		1.29	1.29	0.00	-0.02	-0.02
	小计	20.60	21.53	42.13	42.13	28.50	19.13	47.63	-7.90	2.40	-5.50

第三章 水土保持方案实施情况

续表 3.1-4(1) 水土流失防治责任范围面积变化情况表

项 目		实际项目建设区面积 (hm ²)			实际防治责任 范围面积 (hm ²)	批复的水土保持方案 防治责任范围面积 (hm ²)			变化情况 (hm ²) (实际-方案)		
		永久 占地	临时 占地	合计		永久 占地	临时 占地	合计	永久 占地	临时 占地	合计
送端 接地极 工程	汇流装置区	0.06	3.30	3.36	3.36	0.04		0.04	0.02	3.30	3.32
	进极道路区		0.09	0.09	0.09	0.71		0.71	-0.71	0.09	-0.62
	电极电缆区	0.09	19.19	19.28	19.28		7.75	7.75	0.09	11.44	11.53
	小计	0.15	22.58	22.73	22.73	0.75	7.75	8.50	-0.60	14.83	14.23
受端 接地极 工程	汇流装置区	0.07		0.07	0.07	0.07		0.07	0.00	0.00	0.00
	进极道路区	0.75		0.75	0.75	0.90		0.90	-0.15	0.00	-0.15
	电极电缆区		6.07	6.07	6.07		6.09	6.09	0.00	-0.02	-0.02
	小计	0.82	6.07	6.89	6.89	0.97	6.09	7.06	-0.15	-0.02	-0.17
送端 接地极 线路	塔基区	2.23	15.86	18.09	18.09	1.53	6.76	8.29	0.70	9.10	9.80
	牵张场地区		2.07	2.07	2.07		4.20	4.20	0.00	-2.13	-2.13
	跨越施工场地区		0.16	0.16	0.16		0.12	0.12	0.00	0.04	0.04
	施工道路区		22.63	22.63	22.63		16.35	16.35	0.00	6.28	6.28
	小计	2.23	40.72	42.95	42.95	1.53	27.43	28.96	0.70	13.29	13.99
受端 接地极 线路	塔基区	2.84	20.83	23.67	23.67	1.72	9.27	10.99	1.12	11.56	12.68
	牵张场地区		7.89	7.89	7.89		4.00	4.00	0.00	3.89	3.89
	跨越施工场地区		1.39	1.39	1.39		1.08	1.08	0.00	0.31	0.31
	施工道路区		7.68	7.68	7.68		4.80	4.80	0.00	2.88	2.88
	小计	2.84	37.79	40.63	40.63	1.72	19.15	20.87	1.12	18.64	19.76

第三章 水土保持方案实施情况

续表 3.1-4 (2) 水土流失防治责任范围面积变化情况表

项 目			实际项目建设区面积 (hm ²)			实际防治责任 范围面积 (hm ²)	批复的水土保持方案 防治责任范围面积 (hm ²)			变化情况 (hm ²) (实际-方案)		
			永久 占地	临时 占地	合计		永久 占地	临时 占地	合计	永久 占地	临时 占地	合计
直流 线路工程	青海段	塔基区	13.06	36.64	49.70	49.70	16.72	58.52	75.24	-3.66	-21.88	-25.54
		牵张场地区		11.40	11.40	11.40	0	19.74	19.74	0.00	-8.34	-8.34
		跨越施工场地区		0.36	0.36	0.36	0	0.4	0.40	0.00	-0.04	-0.04
		施工道路区		89.97	89.97	89.97	0	60.6	60.60	0.00	29.37	29.37
		小计	13.06	138.37	151.43	151.43	16.72	139.26	155.98	-3.66	-0.89	-4.55
	甘肃段	塔基区	29.84	52.09	81.93	81.93	31.18	77.12	108.30	-1.34	-25.03	-26.37
		牵张场地区		25.22	25.22	25.22		42.00	42.00	0.00	-16.78	-16.78
		跨越施工场地区		8.16	8.16	8.16		2.12	2.12	0.00	6.04	6.04
		施工道路区		34.05	34.05	34.05		88.58	88.58	0.00	-54.53	-54.53
		小计	29.84	119.52	149.36	149.36	31.18	209.82	241.00	-1.34	-90.30	-91.64
	陕西段	塔基区	36.96	66.79	103.75	103.75	36.16	89.28	125.44	0.80	-22.49	-21.69
		牵张场地区		10.47	10.47	10.47		43.68	43.68	0.00	-33.21	-33.21
		跨越施工场地区		0.72	0.72	0.72		1.60	1.60	0.00	-0.88	-0.88
		施工道路区		22.58	22.58	22.58		85.48	85.48	0.00	-62.90	-62.90
		小计	36.96	100.56	137.52	137.52	36.16	220.04	256.20	0.80	-119.48	-118.68

续表 3.1-4 (3) 水土流失防治责任范围面积变化情况表

项 目			实际项目建设区面积 (hm ²)			实际防治责任 范围面积 (hm ²)	批复的水土保持方案 防治责任范围面积 (hm ²)			变化情况 (hm ²) (实际-方案)		
			永久 占地	临时 占地	合计		永久 占地	临时 占地	合计	永久 占地	临时 占地	合计
直流 线路工程	河南段	塔基区	14.18	97.87	112.05	112.05	28.66	110.39	139.05	-14.48	-12.52	-27.00
		牵张场地区		32.06	32.06	32.06		31.92	31.92	0.00	0.14	0.14
		跨越施工场地区		4.22	4.22	4.22		3.92	3.92	0.00	0.30	0.30
		施工道路区		37.33	37.33	37.33		37.80	37.80	0.00	-0.47	-0.47
		小计	14.18	171.48	185.66	185.66	28.66	184.03	212.69	-14.48	-12.55	-27.03
合计			149.87	674.23	824.10	824.10	175.52	847.58	1023.10	-25.65	-173.35	-199.00

3.2 弃土场

本项目实际产生余方 22.69 万 m³, 余土部分就地平整, 部分综合利用, 未设置弃渣场。

本项目水土保持方案中余方 35.12 万 m³, 余方全部综合利用, 未设置弃土场。

3.3 取土场

本项目实际借方 6.27 万 m³, 外借土方采取外购形式, 未设置取土场。

本项目水土保持方案中借方 3.10 万 m³, 外借土方采取外购形式, 未设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 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) 高原平地区

1) 海南换流站

站区: 施工前剥离表土, 施工期间临时苫盖密目网、对施工场地进行洒水降尘、修筑站区雨水排水管及雨水收集池, 施工结束后站前绿化区进行土地整治、绿化。

进站道路: 施工前剥离表土, 施工期间修筑混凝土路基护坡、对施工场地进行洒水降尘, 施工结束后道路两侧栽植灌木。

施工电源线区: 施工前剥离表土、设置金属围栏限定施工场地范围, 施工期间在临时堆土底部铺垫彩条布、施工道路铺垫棕垫或钢板, 施工结束后回覆表土、对场地进行整治、播撒草籽。

施工生产生活区: 施工期间临时苫盖密目网、临时堆土周边设置填土编织袋拦挡措施、对施工场地进行洒水降尘, 施工结束后对场地进行整治, 回覆表土、播撒草籽。

2) 送端接地板

汇流装置区: 施工前剥离表土, 表土及开挖土石方堆放于附近电极电缆区, 并采取临时防护措施。施工结束后表土回覆于电极电缆区, 永久占地未硬化区域采取碎石压盖措施, 临时占地区域采取土地整治、撒播草籽。

进极道路区: 施工前剥离表土, 表土堆放于附近电极电缆区, 并采取临时防护措施。施工结束后表土回覆于电极电缆区; 临时占地区域采取土地整治、撒播草籽。

电极电缆区: 施工前剥离表土并集中堆放, 表土及开挖土方采取拦挡、苫盖及铺垫等

临时防护措施。施工结束后进行土地整治，回覆表土，草皮回铺，并采取钢丝围栏限界防止牛羊扰动。

3) 线路工程

塔基区：施工前设置金属围栏、彩条旗限界定施工场地范围、位于高山草原的塔基区剥离表土、位于高山草甸的塔基区施工前剥离草皮，施工期间部分扰动区域铺设钢板/棕垫、临时堆土底部铺垫彩条布、堆土外侧设填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、灌注桩基础设置泥浆沉淀池，施工结束后回覆表土、草皮回铺、对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

牵张场区：施工前设置金属围栏、彩条旗限界定施工场地范围，施工期间在建筑材料底部铺垫彩条布、部分材料堆放区底部铺设棕垫，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

跨越施工场地区：施工结束后对场地进行整治、播撒草籽。

施工道路区：施工前设置金属围栏、彩条旗界限限定施工场地范围，施工期间车辆碾压区域铺垫棕垫/钢板、设置临时排水沟，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

(2) 高原荒漠区

1) 线路工程

塔基区：施工前设置金属围栏、彩条旗限界定施工场地范围、临时堆土底部铺垫彩条布、堆土苫盖密目网，施工期间对 N033#塔位修筑浆砌石护坡，施工结束后对场地进行整治、布设沙障、碎石压盖。

牵张场区：施工前设置金属围栏限定施工场地范围，施工期间在建筑材料底部铺垫彩条布、部分材料堆放区底部铺设棕垫或钢板，施工结束后对场地进行整治。

施工道路区：施工结束后对场地进行整治。

(3) 高原山丘区

1) 线路工程

塔基区：施工前设置金属围栏、彩条旗限界定施工场地范围、位于高山草原的塔基区剥离表土、位于高山草甸的塔基区施工前剥离草皮，施工期间布设临时堆土底部铺垫彩条布、铺设钢板/棕垫、堆土外侧设填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网，施工结束后回覆表土、草皮回铺、对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

牵张场区：施工前设置金属围栏、彩条旗限界定施工场地范围，施工期间在建筑材料底部铺垫彩条布、部分材料堆放区底部铺设棕垫，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

跨越施工场地：施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

施工道路区：施工前在地形较平坦区域设置金属围栏、彩条旗限界定施工场地范围，高原草原区涉及开挖的区域剥离表层土就近堆放在平坦区域，堆土底部铺垫彩条布，顶部苫盖密目网，堆土边坡及下坡侧设填土编织袋拦挡，高原草甸区涉及开挖的区域剥离草皮临时养护在周边平坦区域；施工期间车辆碾压区域铺垫棕垫；施工结束后对场地进行整治、回覆表土、播撒草籽、草皮回铺。

（4）一般山丘区

1) 线路工程

(4) 一般山丘区

1) 线路工程

塔基区：施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围、剥离表土，施工期间修建浆砌石护坡、挡渣墙、截排水沟、泥浆沉淀池、生态敏感区塔基临时堆土底部铺垫彩条布、堆土外侧设填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网，施工结束后对场地进行整治、回覆表土、恢复耕地、种植灌草恢复植被。

牵张场区：施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围，施工期间在建筑材料底部铺垫彩条布、部分材料堆放区底部铺设钢板，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、种植灌草恢复植被。

跨越施工场地：施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

施工道路区：一般山丘施工便道区施工前对涉及开挖的区域剥离表层土就近堆放在平坦区域，生态敏感区堆土底部铺垫彩条布，顶部苫盖密目网，堆土边坡及下坡侧设填土编织袋拦挡；施工期间开挖临时排水沟、夯实道路边坡、铺设钢板，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽恢复植被。

一般山丘人抬便道区施工前对涉及开挖的区域剥离表层土就近堆放在平坦区域，生态敏感区堆土底部铺垫彩条布，顶部苫盖密目网，堆土边坡及下坡侧设填土编织袋拦挡；施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽恢复植被。

(5) 平原区

1) 驻马店换流站

站区：施工前剥离表土，集中堆放于换流站北侧，对临时苫盖密目网、临时堆土周边设置填土编织袋拦挡措施、周边开挖临时排水沟、排水沟出口处设临时沉沙池、敷设雨水排水管、配电装置区碎石地坪，施工结束后回覆表土，站区绿化区进行土地整治、绿化。

进站道路：施工前剥离表土，对临时苫盖密目网、临时堆土周边设置填土编织袋拦挡措施，进站道路区设置钢板围堰，施工结束后回覆表土，道路两侧恢复耕地。

还建道路区：施工前剥离表土，表土运至换流站北侧，施工结束后表土回覆于施工生产生活区。

施工生产生活区：施工前剥离表土，集中堆放于换流站北侧，临时苫盖密目网，施工结束后回覆表土，对场地恢复耕地。

供排水管线区：施工前剥离表土，集中堆放于管线一侧施工场地内，施工期间临时苫盖密目网，敷设钢筋混凝土排水管、排水管末端设置八字式浆砌石出水口，施工结束后回覆表土，对场地恢复耕地。

还建水渠区：施工前剥离表土，集中堆放于水渠一侧施工场地内，施工期间临时苫盖密目网，施工结束后回覆表土，对水渠两侧场地恢复耕地。

施工电源线路区：施工期间临时苫盖密目网，施工结束后对场地恢复耕地。

2) 受端接地板

汇流装置区：施工前剥离表土集中堆放，施工结束后回覆表土，恢复耕地。

进极道路区：施工前剥离表土集中堆放，施工结束后回覆表土，恢复耕地，道路两侧设置浆砌石排水沟。

电极电缆区：施工前剥离表土集中堆放，临时堆土采取编织袋装土拦挡、防尘网苫盖。施工结束后回覆表土，恢复耕地。

3) 线路工程

塔基区：施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围、剥离表土，施工期间灌注桩基础开挖泥浆沉淀池、临时苫盖密目网，施工结束后对场地进行整治、回覆表土、恢复耕地、播撒草籽。

牵张场区：施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围，铺设钢板，施工期间在建筑材料底部铺垫彩条布，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

跨越施工场地区：施工前在场地周围设置彩旗绳围栏，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

施工道路区：施工前设置彩旗绳围栏限定施工场地范围，铺设棕垫或钢板，施工结束后对场地进行整治、恢复耕地、播撒草籽。

实施的水土保持措施体系及布局情况见图 3.4-1~图 3.4-9。

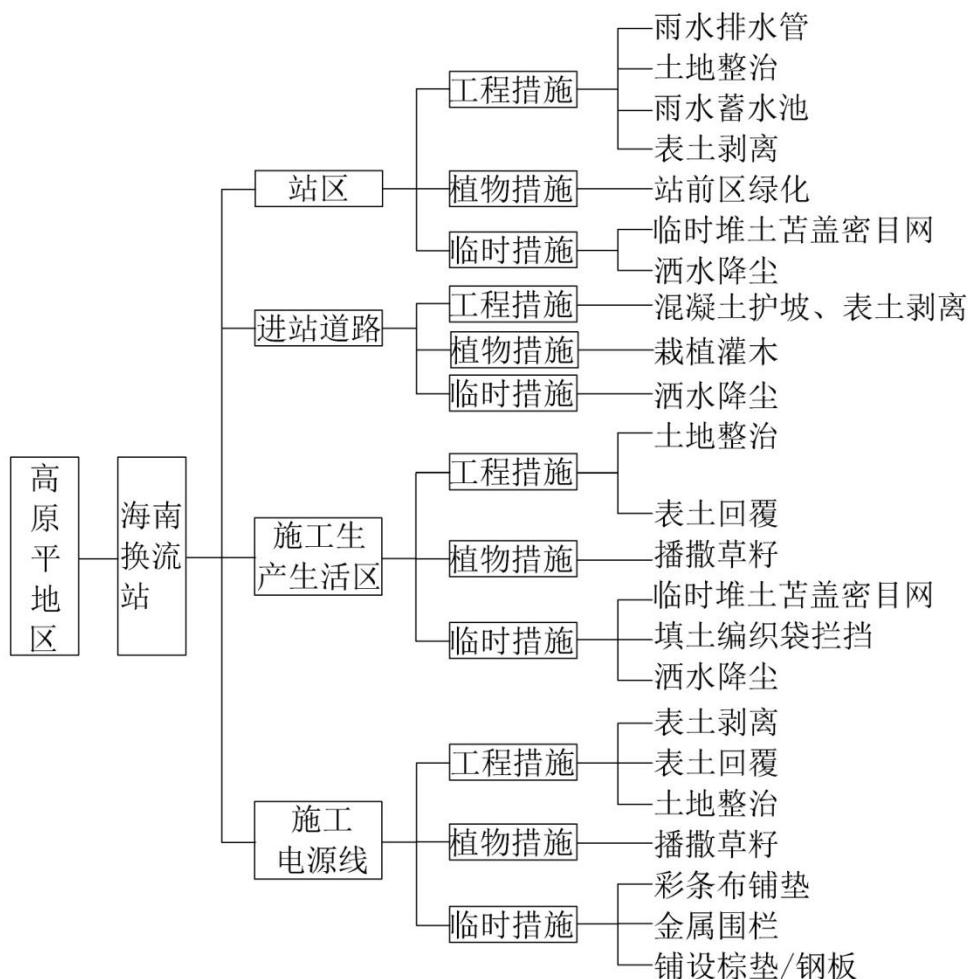


图 3.4-1 海南换流站水土保持措施体系框图

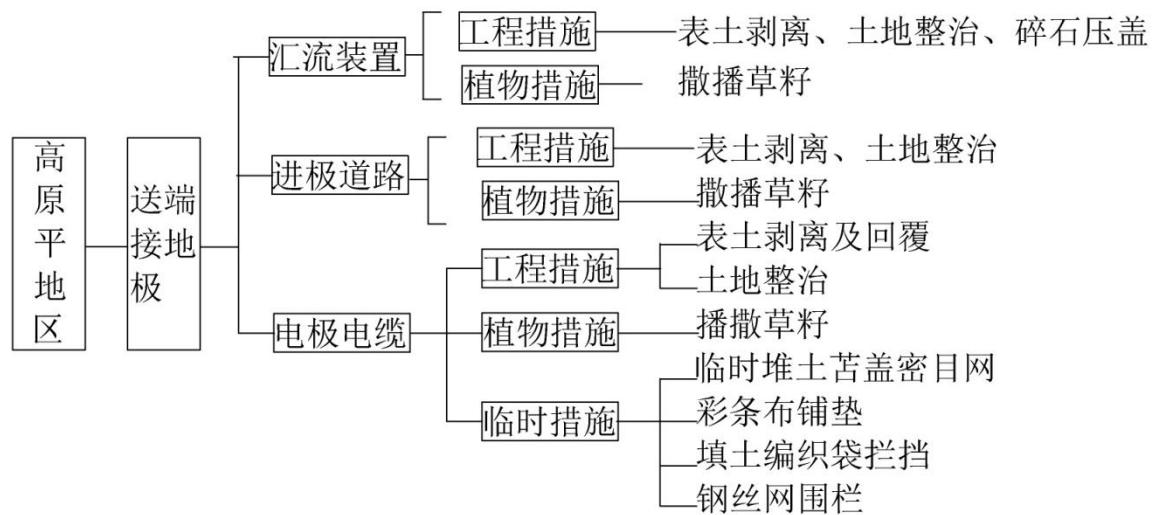


图 3.4-2 送端接地极水土保持措施体系框图



图 3.4-3 线路工程水土保持措施体系框图

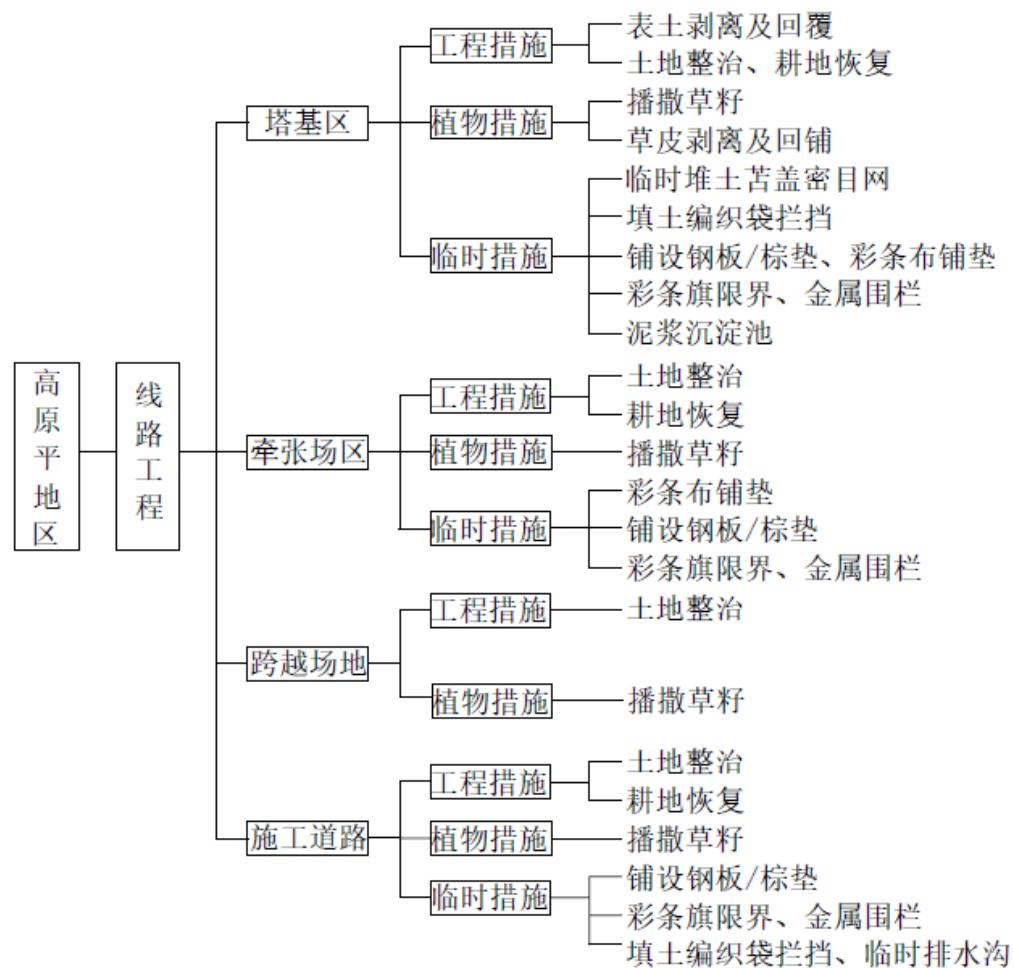


图 3.4-4 线路工程水土保持措施体系框图（1）

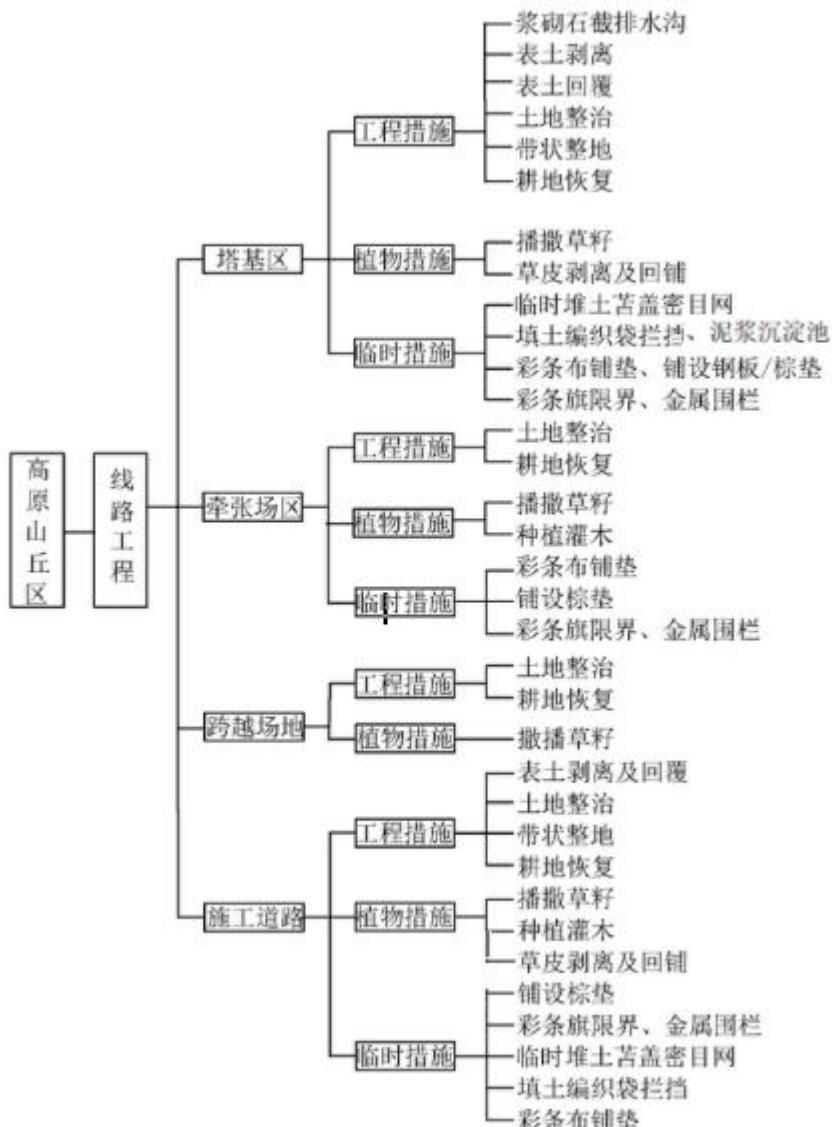


图 3.4-5 线路工程水土保持措施体系框图 (2)

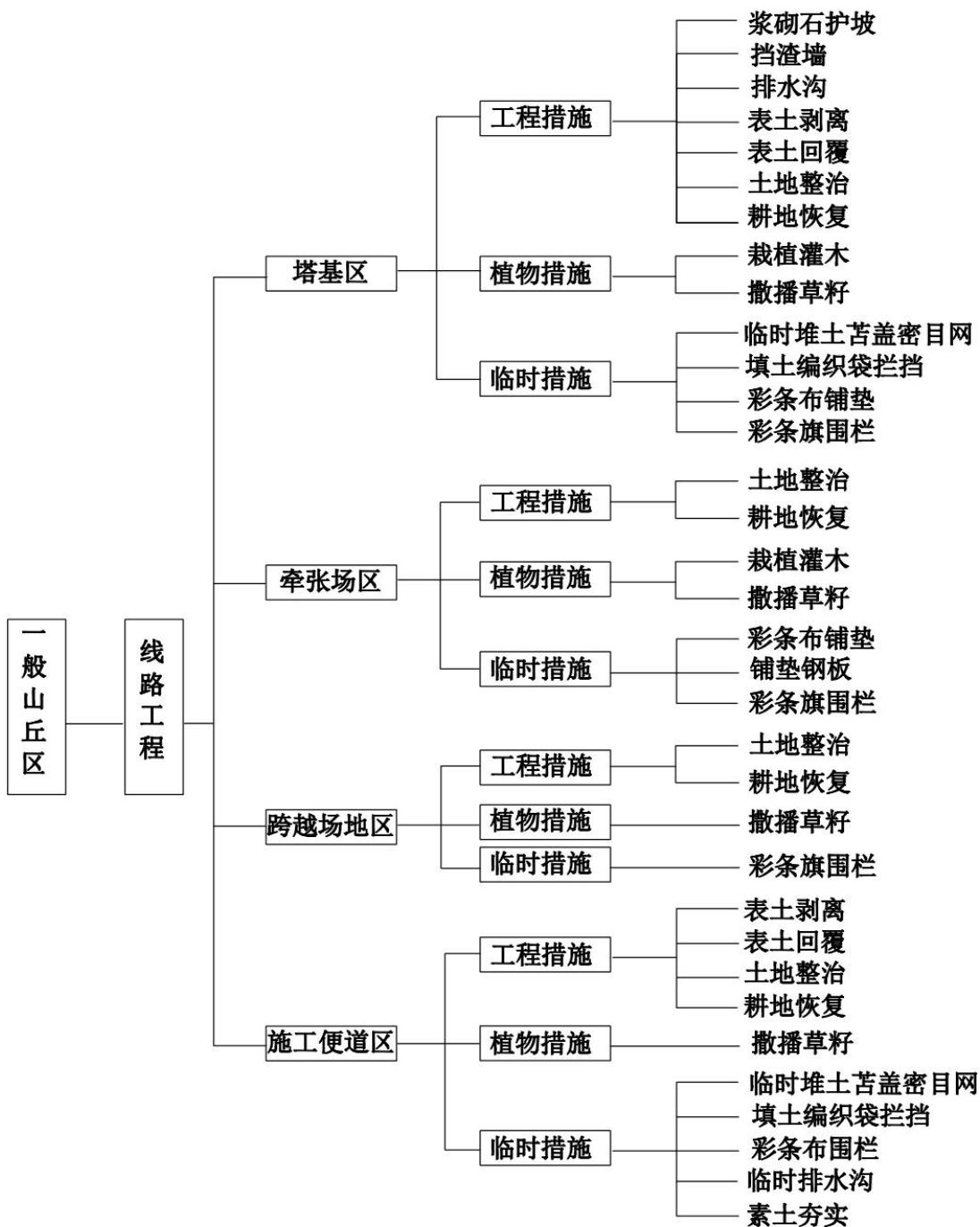


图 3.4-6 线路工程水土保持措施体系框图 (3)

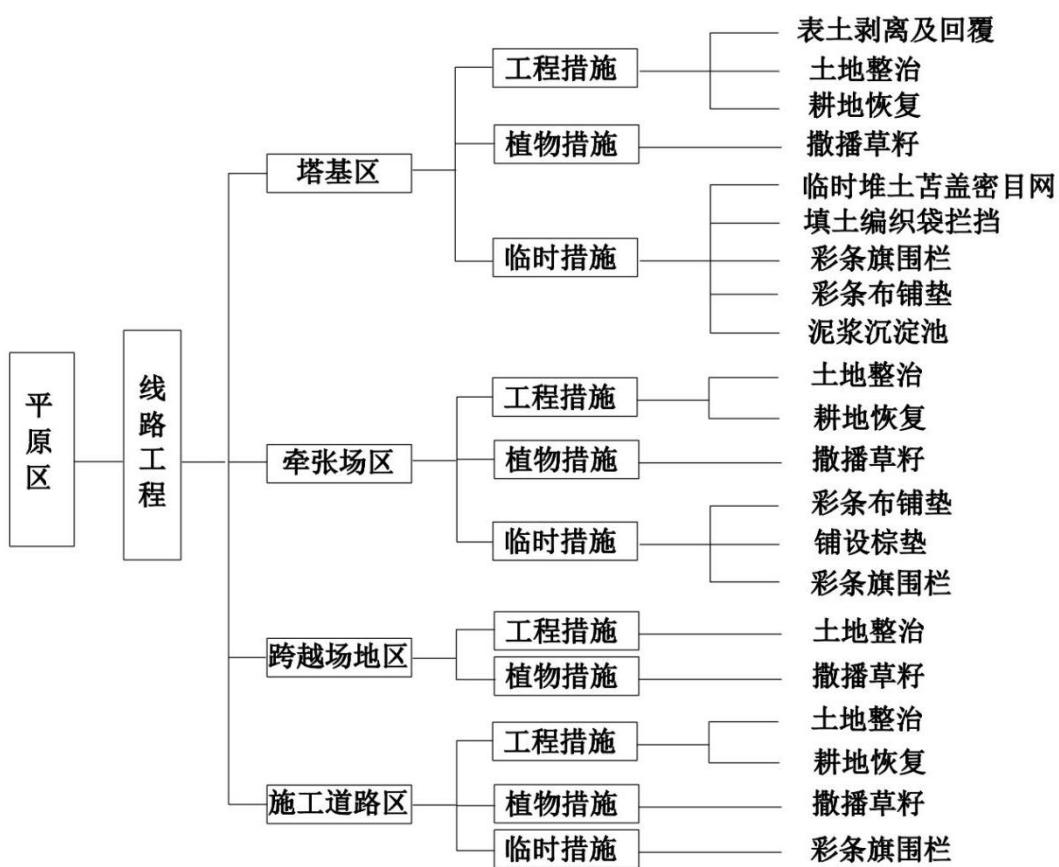


图 3.4-7 线路工程水土保持措施体系框图 (4)

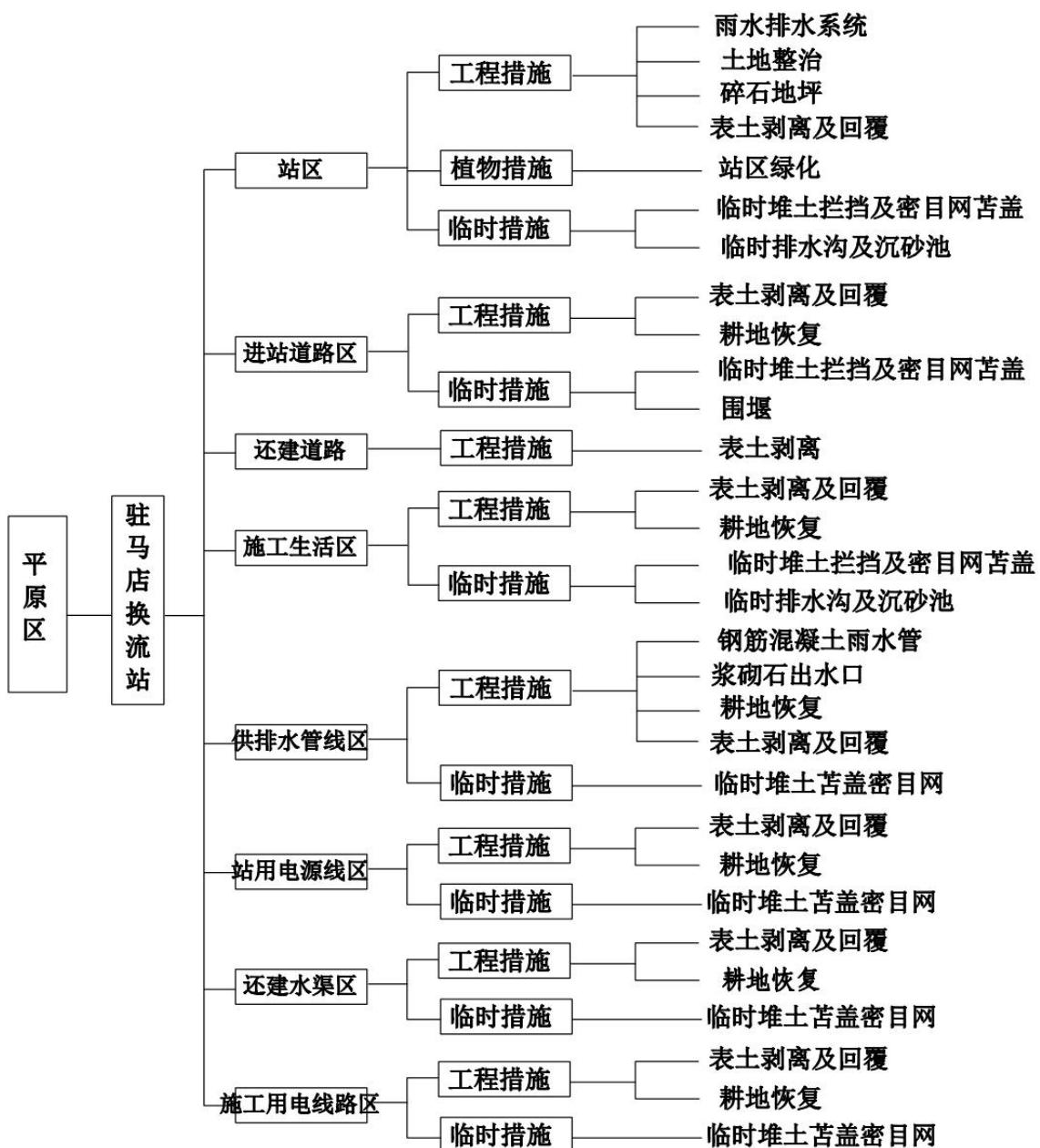


图 3.4-8 驻马店水土保持措施体系框图

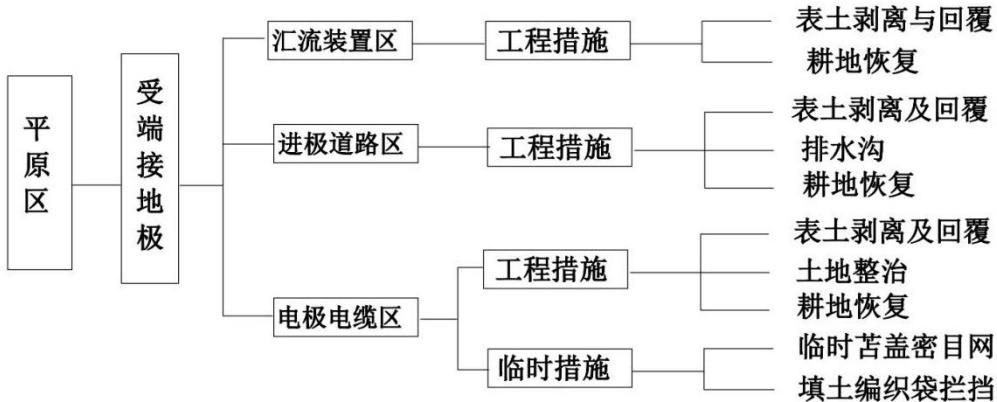


图 3.4-9 受端接接地极水土保持措施体系框图

3.4.2 实施的水土保持措施体系与水土保持方案对比分析

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

(1) 海南换流站：①进站道路区较水土保持方案新增表土剥离措施及栽植白杨，主要原因是进站道路区实际占地类型为草地，本着保护表土的原则，对进站道路开挖区域新增了表土剥离；同时，为提高绿化标准，在进站道路两侧栽植了白杨。②施工生产生活区未实施沙障，主要原因是施工生产生活区实际占地类型为草地，本着恢复原地貌的原则，取消了沙障，采取了覆土后撒播草籽。③站区由简单的栽植灌木变为园林式绿化，水土保持功能及景观效果更佳。

(2) 送端接接地极极址：①汇流装置区较水土保持方案新增了碎石压盖，主要是碎石压盖较水土保持方案设计的硬化措施水土保持功能更佳；②汇流装置区较水土保持方案新增了土地整治和撒播草籽，主要原因是水土保持方案未计列汇流装置区临时占地，实际汇流装置区临时占地施工结束后，对临时占地进行土地整治后撒播草籽；③进极道路区较水土保持方案新增了土地整治及撒播草籽，主要原因是实际进极道路为临时租地，施工结束后需恢复原地貌；④电极电缆区为防止牛羊啃食恢复的植被，新增钢丝网围栏。

(3) 青海段线路工程：①塔基区：塔基区未实施挡渣墙、带状整地、挡水埝、浆砌石排水沟措施，主要原因是塔基区实际全部采取了余土外运，因此未实施挡渣墙；塔基区扰

动区域呈点状区域分布，带状整地调整为全面土地整治；经设计优化后塔位均位于平坦区域，避开了汇水区域，因此无需设置挡水埝、浆砌石排水沟；塔基区新增了碎石压盖、铺设钢板或棕垫、草皮剥离及回铺、彩条旗限界措施，主要原因是针对部分流动沙丘地带新增了碎石压盖；为提高高原草甸区部分塔位水土保持标准，保护高原草甸植被，新增铺设钢板或棕垫来减少扰动面积和强度及油污对地面的污染；为保护高原植被，新增了草皮剥离及回铺；塔基区新增了彩条旗限界措施，主要原因是在后续设计单位落实金属围栏措施的同时，在地处平坦区域的部分塔位，用彩条旗限界措施代替金属围栏，同样也严格控制施工区域，减少施工扰动范围；②牵张场区：牵张场区未设置沙障，主要原因是位于高原荒漠区牵张场施工时原状为卵石层，具备防风固沙功能，同时施工期间采取了铺垫钢板/棕垫措施，未破坏地表结皮，施工结束后卵石层上无法实施沙障措施，施工结束实际采取土地整治后目前均已恢复为原迹地，水土保持功能未降低；牵张场区新增了彩条旗限界措施，主要原因是在后续设计单位落实金属围栏措施的同时，在部分牵张场地处平坦区域，用彩条旗限界措施代替金属围栏，水土保持功能未降低，同样也严格控制施工区域，减少施工扰动范围；③跨越施工场地未设置彩条旗限界措施，主要原因是跨越点两侧搭设跨越架的场地，跨越架搭设完毕后，人员不在该区域内活动，因此无需设置界限措施；④施工道路未实施表土剥离及回覆、带状整地、碎石覆盖、草皮剥离及回铺、彩条布铺垫、临时堆土密目网苫盖等措施，主要原因是在施工过程中铺设了钢板或棕垫，减少了对原地表的扰动，因此施工道路无需实施表土剥离及回覆、碎石覆盖、草皮剥离及回铺、彩条布铺垫、临时堆土密目网苫盖等措施；另外，高原荒漠区施工道路施工时原状为卵石层，具备防风固沙功能，施工结束后高原荒漠区施工道路实际采取土地整治，目前均已恢复为原迹地，水土保持功能未降低；实际采用土地整治措施代替了水土保持方案设计的带状整地措施，水土保持功能未降低。施工道路区新增了彩条旗限界措施，主要原因是为避免施工道路区扩大扰动范围。施工道路新增临时排水沟，主要原因是为了减少施工道路雨季冲刷边坡。

(4) 甘肃段线路工程：①水土保持专项设计中塔基区采取了余土外运，并结合实际地形需要，因此塔基区较水土保持方案大幅减少了挡渣墙；塔基区浆砌石排水沟较水土保持方案大幅减少，主要原因是设计优化了塔位布置，塔基区汇水面积较小，汇水采取散排方式即可，水土保持专项设计根据实际排水需要布设浆砌石排水沟；塔基区为了减少对原地表扰动，因此较水土保持方案新增了铺设棕垫；塔基区实际占地类型多为林草地，水土保持专项设计结合实际占地类型采用灌草方式恢复植被，因此塔基区撒播草籽和栽植灌木工程量相应增加；②牵张场区为了减少对原地表的扰动，因此较水土保持方案大幅增加了铺

设棕垫或钢板；牵张场占用林地面积较水土保持方案减少，因此牵张场栽植灌木数量相应减少；③跨越架搭设完毕后，人员不在该区域内活动，因此跨越施工场地未设置界限措施；④施工道路区为严格控制施工区域，新增彩条旗限界措施。

(5) 陕西段线路工程：①水土保持专项设计中塔基区采取了余土外运，并结合实际地形需要，因此塔基区较水土保持方案大幅减少了浆砌石护坡、挡渣墙、排水沟工程量；塔基区扰动区域呈点状区域分布，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；塔基区采取了余土外运，余土外运前在塔基区临时堆放，因此塔基区较水土保持方案增加了临时拦挡措施；②牵张场区实际布设牵张场数量减少，因此牵张场区土地整治面积较水土保持方案大幅减少；牵张场区实际占有耕地面积较水土保持方案增加，因此耕地恢复较水土保持方案大幅增加；③跨越在施工过程中控制了扰动范围，扰动面积减少，因此较水土保持方案减少了土地整治面积；④施工道路扰动区域呈点状区域分布，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；线路工程采取索道运输，施工道路大幅度减少，临时堆土方量减少，因此施工道路区较水土保持方案大幅减少临时拦挡；⑤陕西段立地条件较好，水土保持专项设计减少了各防治分区灌木栽植密度，因此栽植灌木较水土保持方案大幅减少。

(6) 河南段线路工程：水土保持专项设计中塔基区采取了余土外运，因此塔基区较水土保持方案取消了浆砌石护坡、挡渣墙；塔基区扰动区域呈点状区域分布，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治。

(7) 驻马店换流站：供排水管线、还建水渠、施工生产生活区临时堆土方量较小，因此较水土保持方案取消了临时堆土编织袋拦挡。

(8) 受端接地极极址：为防止进极道路路面积水，较水土保持方案新增了两侧排水沟。

综上分析，各防治分区的水土保持措施体系及布局符合各区的施工工艺和水土流失特点，水土保持措施体系及布局能够按照批复的水土保持方案实施，因此，实施的水土保持措施体系及布局是合理、完整的，水土保持功能未降低，最大限度保护了临时占压土地，体现了综合治理、注重实效的原则。

第三章 水土保持方案实施情况

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

水土流失防治分区		方案设计的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	变化情况
海南换流站	站区	雨水排水系统、表土剥离、雨水收集池、土地整治、站区绿化、防尘网苫盖、洒水降尘	雨水排水系统、表土剥离、雨水收集池、土地整治、站区绿化、防尘网苫盖、洒水降尘	与水土保持方案一致
	进站道路区	混凝土砌块护坡、土地整治、洒水降尘	混凝土砌块护坡、表土剥离、栽植白杨、洒水降尘	新增表土剥离及栽植白杨 与水土保持方案基本一致
	施工电源线区	土地整治、表土剥离及回覆、撒播草籽、彩条布铺垫、金属围栏、铺垫棕垫	土地整治、表土剥离及回覆、撒播草籽、彩条布铺垫、金属围栏、铺垫棕垫	与水土保持方案一致
	施工生产生活区	土地整治、表土回覆、沙障、撒播草籽、防尘网苫盖及编织袋装土拦挡、洒水降尘	土地整治、表土回覆、撒播草籽、防尘网苫盖及编织袋装土拦挡、洒水降尘	取消了沙障 与水土保持方案基本一致
驻马店换流站	站区	雨水排水系统、碎石压盖、表土剥离、表土回覆、土地整治、栽植乔灌草、编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	雨水排水系统、碎石压盖、表土剥离、表土回覆、土地整治、栽植乔灌草、编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	与水土保持方一致
	进站道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、钢板围堰	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、钢板围堰	与水土保持方一致
	施工生产生活区	表土剥离与回覆、临时苫盖密目网、填土编织袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、恢复耕地	表土剥离与回覆、临时苫盖密目网、临时排水沟、临时沉沙池，恢复耕地	取消了填土编织袋拦挡 与水土保持方案基本一致

续表 3.4-1 (1) 实施的水土保持措施体系与水土保持方案设计情况对比分析表

水土流失防治分区		方案设计的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	变化情况
驻马店换流站	站外供排水管线区	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、排水管、浆砌石出水口、恢复耕地	表土剥离与回覆、堆土苫盖密目网排水管、浆砌石出水口、恢复耕地	取消了填土编织袋拦挡与水土保持方案基本一致
	站用电源线区	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	与水土保持方案一致
	还建道路区	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	与水土保持方案一致
	还建水渠区	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	与水土保持方案一致
	施工电源线路区	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	表土剥离与回覆、填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网、恢复耕地	与水土保持方案一致
送端接地极极址	汇流装置区	表土剥离、土地整治	表土剥离、土地整治、碎石压盖、撒播草籽	新增碎石压盖及撒播草籽与水土保持方案基本一致
	进极道路区	表土剥离	表土剥离、土地整治、碎石压盖、撒播草籽	新增土地整治、碎石压盖及撒播草籽与水土保持方案基本一致
	电极电缆区	表土剥离及回覆、土地整治、撒播草籽、编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、彩条布铺垫	表土剥离及回覆、土地整治、撒播草籽、编织袋装土拦挡、防尘网苫盖、彩条布铺垫、钢丝网围栏	新增钢丝网围栏
受端接地极极址	汇流装置区	表土剥离及回覆、恢复耕地	表土剥离及回覆、恢复耕地	与水土保持方案一致
	进极道路区	表土剥离及回覆、恢复耕地	表土剥离及回覆、恢复耕地、排水沟	新增进极道路两侧排水沟与水土保持方案基本一致
	电极电缆区	表土剥离及回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡，防尘网苫盖	表土剥离及回覆、恢复耕地、编织袋装土拦挡，防尘网苫盖	与水土保持方案一致

续表 3.4-1 (2) 实施的水土保持措施体系与水土保持方案设计情况对比分析表

水土流失防治分区		方案设计的防治措施	实施的防治措施	变化情况
线路工程	塔基区	挡水埝、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、沙障、表土剥离、表土回覆、带状整地、土地整治、恢复耕地、栽植灌木、撒播草籽、草皮剥离及回铺、临时苫盖密目网、彩条布铺垫、填土编织袋拦挡、金属围栏、彩条旗围栏、泥浆沉淀池	浆砌石护坡、碎石压盖、挡渣墙、浆砌石排水沟、沙障、表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、栽植灌木、撒播草籽、草皮剥离及回铺、临时苫盖密目网、彩条布铺垫、填土编织袋拦挡、金属围栏、铺设钢板或棕垫、泥浆沉淀池、彩条旗围栏	取消了挡水埝，新增碎石压盖，带状整地调整为全面土地整治与水土保持方案基本一致
	牵张场区	土地整治、耕地恢复、沙障、撒播草籽、彩条布铺垫、铺设棕垫或钢板、彩条旗围栏、金属围栏	土地整治、耕地恢复、撒播草籽、栽植灌木、彩条布铺垫、铺设棕垫或钢板、彩条旗围栏、金属围栏	取消了沙障与水土保持方案基本一致
	跨越施工场地区	带状整地、土地整治、栽植灌木、撒播草籽、彩旗绳围栏	土地整治、耕地恢复、撒播草籽、彩条旗围栏	取消了彩条旗围、栽植灌木，带状整地调整为全面土地整治与水土保持方案基本一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、带状整地、土地整治、恢复耕地、碎石压盖、撒播草籽、草皮剥离及回铺、铺设棕垫或钢板、填土编织袋拦挡、金属围栏、临时苫盖密目网、临时排水沟、素土夯实、彩条布铺垫	表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、撒播草籽、铺设棕垫或钢板、彩条旗围栏、临时苫盖密目网、填土编织袋拦挡、金属围栏、素土夯实、临时排水沟	取消了碎石压盖、彩条布铺垫与水土保持方案基本一致

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持措施总体完成情况

(1) 工程措施

主要包括：雨水排水系统 27656m，碎石压盖 8692.37m³，沙障 194535.80m，护坡 5211.60m³，排水沟 2118.45m³，浆砌石出水口 45m³，雨水收集池 1 座，土地整治 533.75hm²，表土剥离 140.10hm²，表土回覆 306887m³，耕地恢复 226.55hm²。其中：

海南换流站工程：雨水排水系统 15501m，土地整治 15.63hm²，表土剥离 29.25hm²，表土回覆 43828m³，雨水收集池 1 座，混凝土砌块护坡 395m²。

送端接地极极址：碎石压盖 101m³，表土剥离 6.81hm²，表土回覆 13620m³，土地整治 22.58hm²。

驻马店换流站工程：混凝土排水管 12155m，浆砌石出水口 45m³，碎石压盖 8400m³，土地整治 0.15hm²，表土剥离 23.41hm²，表土回覆 46540m³，耕地恢复 19.52hm²。

受端接地极极址：表土剥离 2.34hm²，表土回覆 5391m³，耕地恢复 4.10hm²，排水沟 547.7m³。

线路工程：挡渣墙 1980.40m³，护坡 4816.60m³，排水沟 1570.75m³，碎石压盖 191.37m³，沙障 194535.80m，表土剥离 78.29hm²，表土回覆 197508m³，土地整治 495.39hm²，耕地恢复 202.93hm²。

水土保持工程措施完成的工程量详见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持工程措施完成的工程量汇总表

防治分区	水土流失防治措施			实际工程量
	措施类型	单位		
海南换流站工程	站区	DN300 聚乙烯缠绕管	m	15501
		DN600 聚乙烯缠绕管	m	
		DN350 钢筋混凝土管	m	
		DN1000 钢筋混凝土管	m	
	进站道路区	土地整治	m ²	150.40
		表土剥离	hm ²	29.00
		雨水收集池	座	1
	施工生产生活区	混凝土砌块护坡	m ²	395
		表土剥离	hm ²	0.19
	施工电源线	土地整治	hm ²	9.83
		表土回覆	m ³	43700
		表土剥离	hm ²	0.06
送端接接地极	汇流装置区	表土回覆	m ³	128
		土地整治	hm ²	5.78
		碎石压盖	m ³	0.15
	进极道路区	表土剥离	hm ²	3.30
		土地整治	hm ²	0.09
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	0.09
		表土回覆	m ³	6.57
		土地整治	hm ²	13620
驻马店换流站	站区	碎石压盖	m ³	19.19
		表土剥离	hm ²	10750
		土地整治	hm ²	0.15
		表土回覆	m ³	8400
		表土剥离	hm ²	19.30

续表 3.5-1 (1) 水土保持工程措施完成的工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施类型	单位	
驻马店换流站	进站道路区	表土剥离	hm ²	0.47
		表土回覆	m ³	1410
		耕地恢复	hm ²	0.47
	还建道路区	表土剥离	hm ²	0.50
	施工生产生活区	表土回覆	m ³	35100
		耕地恢复	hm ²	10.26
	站外供排水管线区	球墨铸铁管雨水管	m	1450
		浆砌石出水口	m ³	45
		表土剥离	hm ²	1.00
		表土回覆	m ³	3000
		耕地恢复	hm ²	3.53
	站用电源线区	表土剥离	hm ²	0.13
		表土回覆	m ³	400
		耕地恢复	hm ²	1.49
	还建水渠区	表土剥离	hm ²	2.00
		表土回覆	m ³	6000
		耕地恢复	hm ²	2.50
	施工电源线路区	表土剥离	hm ²	0.01
		表土回覆	m ³	30
		耕地恢复	hm ²	1.27
受端接地极	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.07
		表土回覆	m ³	100
		耕地恢复	hm ²	0.03
	进极道路区	表土剥离	hm ²	0.75
		表土回覆	m ³	2251
		耕地恢复	hm ²	0.40
		排水沟	m ³	547.70
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	1.52
		表土回覆	m ³	3040
		耕地恢复	hm ²	3.67

续表 3.5-1 (2) 水土保持工程措施完成的工程量汇总表

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量	
	措施类型	单位		
线路工程	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	1980.40
		浆砌石护坡	m ³	4816.60
		浆砌石排水沟	m ³	1570.75
		碎石压盖	m ³	191.37
		沙障	m	194535.80
		表土剥离	hm ²	54.36
		表土回覆	m ³	150098
		土地整治	hm ²	263.97
		耕地恢复	hm ²	118.47
牵张场区		土地整治	hm ²	44.65
		耕地恢复	hm ²	43.54
	跨越施工场地	土地整治	hm ²	6.58
		耕地恢复	hm ²	8.20
施工道路区		表土剥离	hm ²	23.93
		表土回覆	m ³	47410
		土地整治	hm ²	180.19
		耕地恢复	hm ²	32.72

(2) 植物措施

共完成水土保持植物措施 507.10hm², 其中站区绿化 0.17hm²; 栽植灌木 56529 株, 草皮剥离及回铺 6.89hm², 撒播草籽 500.04hm²。其中:

海南换流站工程: 站区绿化 0.02hm², 栽植白杨 80 株; 撒播草籽 15.61hm²。

驻马店换流站工程: 站区绿化 0.15hm²。

送端接地极极址: 撒播草籽 22.58hm²。

线路工程: 栽植灌木 56521 株, 草皮剥离及回铺 6.89hm², 撒播草籽 461.85hm²。

水土保持植物措施完成的工程量详见表 3.5-2。

(3) 临时措施

完成的水土保持临时措施包括: 密目网苫盖 612857m², 洒水降尘 1130 台时, 堆土编织袋拦挡 132045m³, 彩条布铺垫 347351m², 彩条旗围栏 491487m, 金属围栏 578492m, 铺垫棕垫或钢板 1337867m², 泥浆沉淀池 739 个, 临时排水沟 959m, 素土夯实 83m³。其中:

海南换流站工程: 密目网苫盖 12100m², 洒水降尘 1130 台时, 堆土编织袋拦挡 360m³, 彩条布铺垫 2780m², 金属围栏 37680m, 铺垫棕垫 30000m²。

送端接地极极址: 密目网苫盖 30434m², 彩条布铺垫 18728m², 钢丝网围栏 21000m, 填土编织袋拦挡 3588m³。

驻马店换流站工程: 密目网苫盖 148800m², 编织袋装土拦挡 1278m³, 临时沉沙池 3 座, 临时排水沟 3145m, 钢板围堰 100m。

受端接地极极址: 填土编织袋拦挡 1900m³, 密目网苫盖 41882m²。

线路工程: 填土编织袋拦挡 124919m³, 密目网苫盖 421523m², 彩条布铺垫 328353m², 铺设棕垫或钢板 1307867m², 彩条旗围栏 491487m, 金属围栏 540812m, 泥浆沉淀池 739 个, 临时排水沟 959m, 素土夯实 83m³。

水土保持临时措施完成的工程量详见表 3.5-3。

表 3.5-2 水土保持植物措施完成的工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施类型	单位	
海南换流站工程	站区	绿化	hm ²	0.02
	进站道路区	栽植白杨	株	80
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	9.83
	施工电源线	撒播草籽	hm ²	5.78
送端接地极	汇流装置区	撒播草籽	hm ²	3.30
	进极道路区	撒播草籽	hm ²	0.09
	电极电缆区	撒播撒播草籽	hm ²	19.19
驻马店换流站工程	站区	绿化	hm ²	0.15
线路工程	塔基区	撒播草籽	hm ²	245.05
		草皮剥离及回铺	hm ²	6.7862
		栽植灌木	株	52391
	牵张场区	撒播草籽	hm ²	42.9006
		栽植灌木	株	2796
	跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	6.6
	施工道路	撒播草籽	hm ²	167.2995
		草皮剥离及回铺	hm ²	0.1
		栽植灌木	株	1334

表 3.5-3 水土保持临时措施完成的工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施类型	单位	
海南换流站	站区	临时苫盖密目网	m ²	2500
		洒水降尘	台时	700
	进站道路区	洒水降尘	台时	30
	施工生产生活区	临时苫盖密目网	m ²	9600
		堆土编织袋拦挡	m ³	360
		洒水降尘	台时	400
	施工电源线	彩条布铺垫	m ²	2780
		金属围栏	m	37680
		铺设棕垫或钢板	m ²	30000
送端接地极	电极电缆区	临时苫盖密目网	m ²	30434
		彩条布铺垫	m ²	18728
		钢丝网围栏	m	21000
		填土编织袋拦挡	m ³	3588
驻马店换流站	站区	临时苫盖密目网	m ²	80932
		堆土编织袋拦挡	m ³	457
		开挖临时排水沟	m ³	1245
		砖质沉沙池 (4.5m ³)	座	2
	进站道路区	临时苫盖密目网	m ²	5600
		钢板围堰	m	100
		堆土编织袋拦挡	m ³	821
	施工生产生活区	临时苫盖密目网	m ²	44380
		开挖临时排水沟	m ³	1900
		砖质沉沙池 (4.5m ³)	座	1
	站外供排水管线区	临时苫盖密目网	m ²	8718
	站用电源线区	临时苫盖密目网	m ²	2209
	还建水渠	临时苫盖密目网	m ²	3450
	施工电源线路区	临时苫盖密目网	m ²	3511
受端接地极	电极电缆区	临时苫盖密目网	m ²	41882
		堆土编织袋拦挡	m ³	1900

续表 3.5-3 (1) 水土保持临时措施完成的工程量汇总表

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施类型	单位	
线路工程	塔基区	临时苫盖密目网	m ² 361494
		彩条布铺垫	m ² 202667
		填土编织袋拦挡	m ³ 119260
		彩条旗限界	m 211094
		金属围栏	m 113836
		铺设棕垫或钢板	m ² 76200
		泥浆沉淀池	处 739
	牵张场区	彩条布铺垫	m ² 78765
		铺设棕垫或钢板	m ² 79860
		彩条旗限界	m 55128
		金属围栏	m 13512
	跨越施工场地	彩旗绳围栏	m 1215
	施工道路区	铺设棕垫或钢板	m ² 1151807
		彩条旗限界	m 224050
		填土编织袋拦挡	m ³ 5659
		金属围栏	m 413464
		临时苫盖密目网	m ² 60029
		彩条布铺垫	m ² 46921
		临时排水沟	m 959
		素土夯实	m ³ 83

3.5.2 各建设工程水土保持措施完成情况

(1) 海南换流站

1) 工程措施

站区：雨水排水系统 15501m，土地整治 150.40m²，表土剥离 29.00hm²，混凝土雨水收集池 1 座。

进站道路区：混凝土砌块护坡 395m²，表土剥离 0.19hm²。

施工生产生活区：土地整治 9.83hm²，表土回覆 43700m³。

施工电源线区：表土剥离 0.06hm²，表土回覆 128m³，土地整治 5.78hm²。

2) 植物措施

站区：绿化 0.02hm²。

进站道路：栽植白杨 80 株。

施工生活生活区：撒播草籽 9.83hm²。

施工电源线：撒播草籽 5.78hm²。

3) 临时措施

站区：临时苫盖密目网 2500m²，洒水降尘 700 台时。

进站道路区：洒水降尘 30 台时。

施工生产生活区：临时苫盖密目网 9600m²，堆土编织袋拦挡 360m³，洒水降尘 400 台时。

施工电源线：彩条布铺垫 2780m²，金属围栏 37680m，铺垫棕垫 30000m²。

海南换流站各防治分区完成的水土保持工程措施量详见表 3.5-4 ~ 3.5-6。

表 3.5-4 海南换流站各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
青海 高原平地区	海南换流站 工程	站区	DN300 聚乙烯缠绕管	m	15501	站内道路及广场区	2019.04~2019.12
			DN600 聚乙烯缠绕管	m			
			DN350 钢筋混凝土管	m			
			DN1000 钢筋混凝土管	m			
		进站道路区	土地整治	hm ²	0.02	站前绿化区	2020.08
			表土剥离	hm ²	29.00	站区占地范围	2019.10~2019.12
			雨水收集池	座	1	站区西侧围墙外 5m, 容积 1 万 m ³	2019.06~2019.12
		施工生产生活区	混凝土砌块护坡	m ²	395	路基两侧	2019.04
			表土剥离	hm ²	0.19	进站道路占地范围	2019.10
			土地整治	hm ²	9.83	施工扰动区	2020.12~2021.05
		施工电源线	表土回覆	m ³	43700	施工扰动区	2021.04~2021.05
			表土剥离	hm ²	0.06	占用耕地的临时开挖区剥离表土	2019.03~2019.06
			表土回覆	m ³	128	表土回覆于扰动区内用于耕地恢复	2019.03~2019.06
			土地整治	hm ²	5.78	临时占用的草地、工业用地	2019.06~2019.07

表 3.5-5 海南换流站各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施类型	单位			
青海	高原平地	海南换流站工程	站区	绿化	hm ²	0.02	站前区铺设草皮 150m ² 、水蜡苗 23 株、紫叶矮樱 23 株等	2020.08
			进站道路区	栽植白杨	株	80	进站道路两侧	2019.05
			施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	9.83	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2021.04~2021.05
			施工电源线	撒播草籽	hm ²	5.78		2019.06~2019.07

表 3.5-6 海南换流站各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
				措施类型	单位			
青海	高原平地	海南换流站工程	站区	临时苫盖密目网	m ²	2500	临时堆土区顶部及四周	2018.10-2020.08
				洒水降尘	台时	700	道路及其他扰动区域	2018.10-2020.08
			施工生产生活区	洒水降尘	台时	30	施工扰动区	2018.10-2020.05
				临时苫盖密目网	m ²	9600	临时堆土区顶部及四周	2018.10~2019.12
				堆土编织袋拦挡	m ³	360	临时堆土区外侧	2018.10~2019.12
			施工电源线路区	洒水降尘	台时	400	道路及其他扰动区域	2018.10~2019.12
				彩条布铺垫	m ²	2780	临时堆土区底部	2019.03~2019.07
				金属围栏	m	37680	施工场地周围及施工道路两侧	2019.03~2019.07
				铺设棕垫或钢板	m ²	30000	施工道路车辆行驶区	2019.03~2019.07

(2) 送端接地极工程

1) 工程措施

汇流装置区：表土剥离 0.15hm^2 ，土地整治 3.30hm^2 ，碎石压盖 101m^3 。

进极道路：表土剥离 0.09hm^2 ，土地整治 0.09hm^2 。

电极电缆区：表土剥离 6.57hm^2 ，表土回覆 13620m^3 ，土地整治 19.19hm^2 。

2) 植物措施

汇流装置区：撒播草籽 3.30hm^2 。

进极道路：撒播草籽 0.09hm^2 。

电极电缆区：撒播草籽 19.19hm^2 。

3) 临时措施

电极电缆区：临时苫盖密目网 30434m^2 ，彩条布铺垫 18728m^2 ，填土编织袋拦挡 3588m^3 、围栏 21000m 。

送端接地极工程各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-7 ~ 3.5-9。

表 3.5.7 送端接地极工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
青海 高原平地区	送端接地极	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.15	施工扰动区	2019.11~2019.12
			碎石压盖	m ³	101	围墙内设备基础周围	2020.04~2020.10
			土地整治	hm ²	3.30	施工扰动区	2020.04~2020.10
		进极道路区	表土剥离	hm ²	0.09	路面	2019.11
			土地整治	hm ²	0.09	施工扰动区	2020.04~2020.10
		电极电缆区	表土剥离	hm ²	6.57	占用草地的临时开挖区剥离表土	2019.11~2019.12
			表土回覆	m ³	13620	表土回覆于扰动区内用于植被恢复	2020.04~2020.06
			土地整治	hm ²	19.19	临时占用的草地	2020.04~2020.06

表 3.5.8 送端接地极工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
青海 高原平地区	送端接地极	汇流装置区	撒播草籽	hm ²	3.30	施工扰动草地区域撒播垂穗 披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.10
		进极道路区	撒播草籽	hm ²	0.09		2020.06~2020.10
		电极电缆区	撒播草籽	hm ²	19.19		2020.06~2020.08

表 3.5.9 送端接地极工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段	
			措施类型	单位				
青海	高原平地区	送端接地极	电极电缆区	临时苫盖密目网	m ²	30433	临时堆土区顶部及四周	2019.11~2020.04
				彩条布铺垫	m ²	18728	临时堆土区底部	2019.11~2020.04
				钢丝网围栏	m	21000	电极电缆区周围	2019.11~2020.04
				填土编织袋拦挡	m ³	3588	临时堆土区底部	2019.11~2020.04

(3) 驻马店换流站

1) 工程措施

站区：混凝土排水管道 10750m，碎石压盖 8.40hm²，表土剥离 19.30hm²，表土回覆 600m³，土地整治 0.15hm²。

进站道路区：表土剥离 0.47hm²，表土回覆 1410m³，耕地恢复 0.47hm²。

施工生产生活区：表土回覆 35100m³，耕地恢复 10.26hm²。

站外供排水管线区：雨水排水管道 1450m，浆砌石八字排水口 45m³，表土剥离 1.00hm²，表土回覆 3000m³，耕地恢复 3.53hm²。

站用电源线区：表土剥离 0.13hm²，表土回覆 400m³，耕地恢复 1.49hm²。

还建道路区：表土剥离 0.50hm²。

还建水渠区：表土剥离 2.00hm²，表土回覆 6000m³，耕地恢复 2.50hm²。

施工电源线路区：表土剥离 0.01hm²，表土回覆 30m³，耕地恢复 1.27hm²。

2) 植物措施

站区：站前区绿化 0.15hm²。

3) 临时措施

站区：临时苫盖密目网 80932m²，堆土编织袋拦挡 457m²，临时排水沟 1245m，临时沉沙池 2 座。

进站道路区：临时苫盖密目网 5600m²，堆土编织袋拦挡 821m²，钢板围堰 100m。

施工生产生活区：临时苫盖密目网 44380m²，临时排水沟 1900m，临时沉沙池 1 座。

站外供排水管线区：临时苫盖密目网 8718m²。

站用电源线区：临时苫盖密目网 2209m²。

还建水渠区：临时苫盖密目网 3450m²。

施工电源线路区：临时苫盖密目网 3511m²。

驻马店换流站各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-10 ~ 3.5-11。

表 3.5-10 驻马店换流站各防治分区完成的水土保持工程及植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
			措施类型	单位			
河南 平原区	驻马店 换流站	站区	混凝土排水管道	m	10750	站区	2019.04~2019.06
			土地整治	hm ²	0.15	绿化区域	2020.06~2020.07
			碎石压盖	hm ²	8.40	站区配电装置区	2020.06
			表土剥离	hm ²	19.30	站区	2019.03~2019.04
			表土回覆	m ³	600	站区	2020.05
			绿化	hm ²	0.15	站前区	2020.07
		进站道路区	表土剥离	hm ²	0.47	扰动耕地区域	2019.03~2019.04
			表土回覆	m ³	1410	扰动耕地区域	2020.03~2020.04
			耕地恢复	hm ²	0.47	扰动耕地区域	2020.04
		还建道路区	表土剥离	hm ²	0.5	扰动耕地区域	2019.03~2019.04
		施工生产生活区	表土回覆	m ³	35100	扰动耕地区域	2021.04~2021.05
			耕地恢复	hm ²	10.26	扰动耕地区域	2021.05
		站外供排水管线区	球墨铸铁管雨水管	m	1450	站区南侧	2019.08~2019.09
			浆砌石出水口	m ³	45	球墨铸铁管雨水管末端	2019.09
			表土剥离	hm ²	1	扰动耕地区域	2019.03~2019.04
			表土回覆	m ³	3000	扰动耕地区域	2020.03~2020.04
			耕地恢复	hm ²	3.53	临时扰动耕地区域	2020.04

续表 3.5-10 (1) 驻马店换流站各防治分区完成的水土保持工程及植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
			措施类型	单位			
河南 平原区	驻马店换流站	站用电源线区	表土剥离	hm ²	0.13	扰动耕地区域	2019.09~2019.10
			表土回覆	m ³	400	扰动耕地区域	2020.04~2020.06
			耕地恢复	hm ²	1.49	临时扰动耕地区域	2020.04~2020.06
		还建水渠区	表土剥离	hm ²	2	扰动耕地区域	2019.09~2019.10
			表土回覆	m ³	6000	扰动耕地区域	2020.04~2020.06
			耕地恢复	hm ²	2.5	临时扰动耕地区域	2020.04~2020.06
		施工电源线路区	表土剥离	hm ²	0.01	扰动耕地区域	2020.06~2020.10
			表土回覆	m ³	30	扰动耕地区域	2019.09~2019.10
			耕地恢复	hm ²	1.27	临时扰动耕地区域	2020.04~2020.06

表 3.5-11 驻马店换流站各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
			措施类型	单位			
河南 平原区	驻马店换流站	站区	临时苫盖密目网	m ²	80932	施工裸露区域	2019.04~2020.07
			堆土编织袋拦挡	m ³	457	临时堆土区外侧	2019.04~2020.02
			开挖临时排水沟	m	1245	道路两侧	2019.04~2020.07
			砖质沉沙池 (4.5m ³)	座	2	排水沟出口	2019.10~2020.02
		进站道路区	临时苫盖密目网	m ²	5600	开挖土方顶部及四周	2019.04~2020.07
			钢板围堰	m	100	水中桥墩施工区	2019.04~2020.02
			堆土编织袋拦挡	m ³	821	临时堆土区外侧	2019.04~2020.07
		施工生产生活区	临时苫盖密目网	m ²	44380	施工生产区裸露区域	2019.04~2020.07
			开挖临时排水沟	m ³	1900	施工生产生活区内	2019.04~2020.07
			砖质沉沙池 (4.5m ³)	座	1	排水沟出口	2019.04~2020.07
		供排水管线区	临时苫盖密目网	m ²	8718	临时堆土区顶部及四周	2019.04~2020.02
		站用电源线区	临时苫盖密目网	m ²	2209	临时堆土区顶部及四周	2019.04~2020.07
		还建水渠	临时苫盖密目网	m ²	3450	临时堆土区顶部及四周	2019.04~2020.02
		施工电源线路区	临时苫盖密目网	m ²	3511	临时堆土区顶部及四周	2019.04~2020.07

(4) 受端接地极工程

1) 工程措施

汇流装置区：表土剥离 0.07hm^2 ，表土回覆 100m^3 ，耕地恢复 0.03hm^2 。

进极道路区：表土剥离 0.75hm^2 ，表土回覆 2251m^3 ，耕地恢复 0.40hm^2 ，排水沟 547.70m^3 。

电极电缆区：表土剥离 1.52hm^2 ，表土回覆 3040m^3 ，耕地恢复 3.67hm^2 。

2) 临时措施

电极电缆区：堆土编织袋拦挡 1900m^3 ，临时苫盖密目网 41882m^2 。

受端接地极工程各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-12 ~ 3.5-13。

表 3.5-12 受端接地极址各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际实施工程量	实施部位	实施时间
			措施类型	单位			
河南 平原区	受端接地极	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.07	扰动开挖的耕地	2019.9~2019.10
			表土回覆	m ³	100	需恢复的耕地	2020.4~2020.6
			耕地恢复	hm ²	0.03	需恢复的耕地	2020.4~2020.6
		进极道路区	表土剥离	hm ²	0.75	扰动开挖的耕地	2019.9~2019.10
			表土回覆	m ³	2251	需恢复的耕地	2020.4~2020.6
			耕地恢复	hm ²	0.40	道路两侧	2020.4~2020.6
			排水沟	m ³	547.70	进级道路两侧	2020.6~2020.10
		电极电缆区	表土剥离	hm ²	1.52	扰动开挖的耕地	2019.9~2019.10
			表土回覆	m ³	3040	需恢复的耕地	2020.4~2020.6
			耕地恢复	hm ²	3.67	需恢复的耕地	2020.4~2020.6

表 3.5-13 受端接地极址各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
				措施类型	单位			
河南	平原区	受端接地极	电极电缆区	临时苫盖密目网	m ²	41882	临时堆土区顶部及四周	2019.04~2020.02
				堆土编织袋拦挡	m ³	1900	临时堆土区外侧	2019.04~2020.07

(5) 青海段线路工程（含接地极线路）

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 209m³，碎石压盖 191.37m³，沙障 194535.80m，表土剥离 2.41hm²，表土回覆 4904m³，土地整治 66.15hm²，耕地恢复 1.26hm²。

牵张场区：土地整治 12.77hm²，耕地恢复 0.80hm²。

跨越施工场地区：土地整治 0.44hm²，耕地恢复 0.08hm²。

施工道路区：耕地恢复 1.25hm²，土地整治 111.35hm²。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 50.87hm²，草皮剥离及回铺 5.45hm²。

牵张场区：撒播草籽 11.09hm²。

跨越施工场地区：撒播草籽 0.44hm²。

施工道路区：撒播草籽 98.60hm²。

3) 临时措施

塔基区：临时苫盖密目网 37419m²，彩条布铺垫 67659m²，填土编织袋拦挡 7735m³，彩条旗限界 15098m，金属围栏 71715m，铺设钢板/棕垫 42160m²，泥浆沉淀池 119 处。

牵张场区：彩条布铺垫 5920m²，铺设棕垫或钢板 11600m²，彩条旗限界 7072m，金属围栏 6993m。

施工道路区：铺设棕垫或钢板 910827m²，金属围栏 310078m，彩条旗限界 28670m，填土编织袋拦挡 3550m³，临时排水沟 500m。

青海段线路工程各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-14 ~ 3.5-16。

表 3.5-14 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
青海	高原平地	塔基区	表土剥离	hm ²	1.01	基坑开挖区	2019.04~2019.12
			表土回覆	m ³	2000	施工扰动区	2020.03~2020.08
			土地整治	hm ²	24.50	临时占用的林草地	2020.04~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.23	临时占用的耕地	2020.05~2020.08
		牵张场区	土地整治	hm ²	4.19	临时占用的林草地	2020.05~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.26	临时扰动的耕地	2020.05~2020.08
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.25	施工扰动区	2020.05~2020.08
	高原山丘	施工道路区	土地整治	hm ²	22.46	临时占用的草地	2020.05~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.05	临时扰动的耕地	2020.05~2020.08
		塔基区	表土剥离	hm ²	0.76	占用草地的临时开挖区剥离表土	2019.04~2019.12
			表土回覆	m ³	1509	施工扰动区	2019.04~2019.12
			土地整治	hm ²	18.62	施工扰动区	2020.03~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.18	施工扰动区	2020.04~2020.08
		牵张场区	土地整治	hm ²	5.40	施工扰动区	2020.05~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.34	临时扰动的耕地	2020.05~2020.08
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.03	施工扰动区	2020.05~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.08	临时扰动的耕地	2020.05~2020.08
		施工道路	土地整治	hm ²	59.84	施工扰动区	2020.06~2020.08
			耕地恢复	hm ²	0.12	临时占用的耕地	2020.06~2020.08

续表 3.5-14 (1) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
青海	高原荒漠	直流线路	塔基区	沙障	m	152292.50	施工扰动区	2020.06~2020.08
				浆砌石护坡	m ³	209.00	施工扰动区	2020.07
				碎石压盖	m ³	163.46	施工扰动区	2020.08
				土地整治	hm ²	5.88	施工扰动区	2020.03~2020.08
		接地极线路	牵张场区	土地整治	hm ²	1.21	施工扰动区	2020.05~2020.08
			施工道路	土地整治	hm ²	7.50	施工扰动区	2020.06~2020.08
青海	高原平地	接地极线路	塔基区	表土剥离	hm ²	0.47	基坑开挖区	2019.04~2020.06
				表土回覆	m ³	949	施工扰动区	2019.04~2020.06
				土地整治	hm ²	9.09	临时占用的草地	2020.05~2020.06
				耕地恢复	hm ²	0.85	临时扰动的耕地	2020.05~2020.06
		牵张场	土地整治	hm ²	0.99	临时占用的草地	2020.05~2020.06	
			耕地恢复	hm ²	0.20	临时扰动的耕地	2020.05~2020.06	
		施工道路	土地整治	hm ²	0.12	施工扰动区	2020.05~2020.06	
			耕地恢复	hm ²	10.82	临时占用的草地	2020.05~2020.06	
							临时扰动的耕地	2020.05~2020.06

续表 3.5-14 (2) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
青海	高原山丘	接地极线路	塔基区	表土剥离	hm ²	0.17	基坑开挖区	2019.04~2020.06
				表土回覆	m ³	446	施工扰动区	2019.04~2020.06
				土地整治	hm ²	4.12	施工扰动区	2020.05~2020.06
			牵张场区	土地整治	hm ²	0.51	施工扰动区	2020.05~2020.06
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.04	施工扰动区	2020.05~2020.06
			施工道路区	土地整治	hm ²	5.48	施工扰动区	2020.05~2020.06
青海	高原荒漠	接地极线路	塔基区	沙障	m	42243.30	施工扰动区	2020.06~2020.07
				碎石压盖	m ³	27.91	施工扰动区	2020.08
				土地整治	hm ²	3.95	施工扰动区	2020.05~2020.06
			牵张场区	土地整治	hm ²	0.47	施工扰动区	2020.05~2020.06
			施工道路	土地整治	hm ²	5.25	施工扰动区	2020.05~2020.06

表 3.5-15 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
青海 高原平地区	接地极线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	6.83	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
			草皮剥离及回铺	hm ²	2.26	施工扰动区	2019.04~2019.10
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.99	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.12	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		施工道路	撒播草籽	hm ²	10.82	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
	直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	22.96	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
			草皮剥离及回铺	hm ²	1.53	施工扰动草甸区	2019.04~2019.10
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	4.19	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.25	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		施工道路	撒播草籽	hm ²	22.46	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08

续表 3.5-15 (1) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际完成量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
青海 高原山丘	接地极线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	4.12	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.51	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.04	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		施工道路	撒播草籽	hm ²	5.48	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
	直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	16.95	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
			草皮剥离及回铺	hm ²	1.66	施工扰动草甸区	2019.04~2019.10
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	5.40	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.03	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08
		施工道路	撒播草籽	hm ²	59.84	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2020.06~2020.08

表 3.5-16 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段	
		措施类型	单位				
青海	高原平地 接地极线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	3413	临时堆土区顶部及四周	2019.03~2020.04
			彩条布铺垫	m ²	3302	临时堆土区底部	2019.03~2020.04
			填土编织袋拦挡	m ³	662	临时堆土区外侧	2019.03~2020.04
			彩条旗限界	m	4444	施工区占地周围	2019.03~2020.06
			金属围栏	m	9184	施工区占地周围	2019.03~2020.06
			铺设钢板/棕垫	m ²	13360	重型机械及部分道路区	2019.03~2019.10
			泥浆沉淀池	处	22	灌注桩基础附近	2019.05~2019.10
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	1018	建筑材料堆放区	2019.08~2020.04
			铺垫棕垫/钢板	m ²	1272	重型机械及部分道路区	2019.08~2020.04
			彩条旗限界	m	439	施工区占地周围	2019.08~2020.04
			金属围栏	m	1205	施工区占地周围	2019.08~2020.04
		施工道路区	铺垫棕垫/钢板	m ²	95969	施工道路车辆行驶区	2019.08~2020.04
			彩条旗限界	m	18062	施工道路两侧	2019.04~2019.10
			填土编织袋拦挡	m ³	2237	施工道路两侧	2019.03~2020.06
			金属围栏	m	82088	施工道路两侧	2020.06~2020.08

续表 3.5-16 (1) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
			措施类型	单位			
青海 高原平地	直流 线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	15490	临时堆土区顶部及四周	2019.03~2020.06
			彩条布铺垫	m ²	30714	临时堆土区底部	2019.03~2020.04
			填土编织袋拦挡	m ³	3243	临时堆土区外侧	2019.03~2020.04
			彩条旗限界	m	3357	施工区占地周围	2019.03~2020.04
			金属围栏	m	29295	施工区占地周围	2019.03~2020.06
			铺设钢板/棕垫	m ²	17856	重型机械及部分道路区	2019.03~2020.06
			泥浆沉淀池	处	97	灌注桩基础附近	2019.03~2019.10
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	1560	建筑材料堆放区	2019.05~2019.10
			铺垫棕垫	m ²	3588	重型机械及部分道路区	2019.08~2020.04
			金属围栏	m	1841	施工区占地周围	2019.08~2020.04
			彩条旗限界	m	2486	施工区占地周围	2019.08~2020.04
		施工道路区	铺垫棕垫	m ²	250303	施工道路车辆行驶区	2019.04~2019.10
			金属围栏	m	107868	施工道路两侧	2019.03~2020.06
			临时排水沟	m	500	施工道路两侧	2020.06~2020.08

续表 3.5-16 (2) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
			措施类型	单位			
青海 高原山丘	接地极线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	1545	临时堆土区顶部及四周	2019.03~2020.04
			彩条布铺垫	m ²	1495	临时堆土区底部	2019.03~2020.04
			填土编织袋拦挡	m ³	300	临时堆土区外侧	2019.03~2020.04
			彩条旗限界	m	2012	施工区占地周围	2019.03~2020.06
			金属围栏	m	2012	施工区占地周围	2019.03~2020.06
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	480	建筑材料堆放区	2019.08~2020.04
			铺垫棕垫/钢板	m ²	600	重型机械及部分道路区	2019.08~2020.04
			彩条旗限界	m	258	施工区占地周围	2019.08~2020.04
			金属围栏	m	568	施工区占地周围	2019.08~2020.04
		施工道路区	铺垫棕垫/钢板	m ²	56363	施工道路车辆行驶区	2019.04~2019.10
			彩条旗限界	m	10608	施工道路两侧	2019.03~2020.06
			填土编织袋拦挡	m ³	1314	临时堆土区	2019.03~2020.06
			金属围栏	m	48210	施工道路两侧	2019.03~2020.06

续表 3.5-16 (3) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
			措施类型	单位			
青海 高原山丘 直流 线路	塔基区		临时苫盖密目网	m ²	11772	临时堆土区顶部及四周	2019.03~2020.04
			彩条布铺垫	m ²	23343	临时堆土区底部	2019.03~2020.04
			填土编织袋拦挡	m ³	2465	临时堆土区外侧	2019.03~2020.04
			彩条旗限界	m	2551	施工区占地周围	2019.03~2020.06
			金属围栏	m	22264	施工区占地周围	2019.03~2020.06
			铺设钢板/棕垫	m ²	10944	重型机械及部分道路区	2019.03~2019.10
	牵张场区		彩条布铺垫	m ²	2000	建筑材料堆放区	2019.08~2020.04
			铺设棕垫	m ²	4600	重型机械及部分道路区	2019.08~2020.04
			金属围栏	m	2360	施工区占地周围	2019.08~2020.04
			彩条旗限界	m	3188	施工区占地周围	2019.08~2020.04
	施工道路区		铺垫棕垫	m ²	508192	施工道路车辆行驶区	2019.04~2019.10
			金属围栏	m	71912	施工道路两侧	2019.03~2020.06

续表 3.5-16 (4) 青海段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段	
			措施类型	单位				
青海 高原荒漠	接地极线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	1481	临时堆土区顶部及四周	2019.03~2020.04	
			彩条布铺垫	m ²	1433	建筑材料堆放区	2019.03~2020.04	
			填土编织袋拦挡	m ³	287	临时堆土区外侧	2019.03~2020.04	
			彩条旗限界	m	1928	施工区占地周围	2019.03~2020.06	
			金属围栏	m	1928	施工区占地周围	2019.03~2020.06	
	牵张场区		彩条布铺垫	m ²	422	建筑材料堆放区	2019.08~2020.04	
			铺垫棕垫/钢板	m ²	528	重型机械及部分道路区	2019.08~2020.04	
			金属围栏	m	500	施工区占地周围	2019.08~2020.04	
	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	3718	临时堆土区顶部及四周	2019.03~2020.04		
		彩条布铺垫	m ²	7371	临时堆土底部	2019.03~2020.04		
		直流线路		填土编织袋拦挡	m ³	778	临时堆土区外侧	2019.03~2020.04
				彩条旗限界	m	806	施工区占地周围	2019.03~2020.06
				金属围栏	m	7031	施工区占地周围	2019.03~2020.06
	牵张场区	彩条布铺垫	m ²	440	建筑材料堆放区	2019.08~2020.04		
		铺垫棕垫	m ²	1012	重型机械及部分道路区	2019.08~2020.04		
		金属围栏	m	519	施工区占地周围	2019.08~2020.04		
		彩条旗限界	m	701	施工区占地周围	2019.08~2020.04		

(7) 甘肃段线路工程

1) 工程措施

塔基区：挡渣墙 246.40m³, 护坡 3344.60m³, 排水沟 826.75m³, 表土剥离 13.14hm², 表土回覆 39429m³, 土地整治 60.55hm², 耕地恢复 17.16hm²。

牵张场区：土地整治 18.01hm², 耕地恢复 6.71hm²。

跨越施工场地区：土地整治 3.91hm², 耕地恢复 4.04hm²。

施工道路区：表土剥离 4.94hm², 表土回覆 14805m³, 土地整治 31.01hm², 耕地恢复 1.96hm²。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 60.55hm², 草皮剥离及回铺 1.33hm², 栽植灌木 9998 株。

牵张场区：撒播草籽 18.01hm², 栽植灌木 2056 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 3.91hm²。

施工道路区：撒播草籽 7.11hm², 草皮剥离及回铺 0.10hm², 栽植灌木 1334 株。

3) 临时措施

塔基区：填土编织袋拦挡 28738m³, 密目网苫盖 98246m², 彩条布铺垫 79146m², 泥浆沉淀池 14 处, 金属围栏 42121m, 铺设棕垫或钢板 34040m², 彩条旗围栏 39350m。

牵张场区：彩条布铺垫 46640m², 金属围栏 6519m, 铺设棕垫或钢板 20900m², 彩条旗围栏 8616m。

施工道路区：金属围栏 103386m, 铺设棕垫或钢板 240980m², 密目网苫盖 43702m², 彩条布铺垫 46921m², 填土编织袋拦挡 2089m³, 彩条旗围栏 47740m, 临时排水沟 376m³。

甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-17 ~ 3.5-19。

表 3.5-17 甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间		
			措施类型	单位					
甘肃	高原山丘	直流线路	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	123.5	塔基迎水面	2020.04~2020.05	
				表土剥离	hm ²	2.93	基坑开挖扰动区	2019.05~2019.11	
				表土回覆	m ³	8795.96	施工扰动区	2019.06~2021.06	
				土地整治	hm ²	35.54	施工扰动林草地区	2019.06~2021.06	
				耕地恢复	hm ²	1.23	施工扰动耕地、园地区	2020.04~2021.06	
			牵张场区	土地整治	hm ²	10.17	施工扰动林草地区	2020.05~2021.06	
			跨越施工场地区	土地整治	hm ²	0.71	施工扰动林草地区	2020.05~2021.06	
				耕地恢复	hm ²	0.41	施工扰动耕地、园地区	2020.05~2021.06	
	一般山丘		施工道路区	表土剥离	hm ²	0.91	道路开挖扰动区	2019.05~2019.11	
				表土回覆	m ³	2716.5	施工扰动区	2020.07~2021.06	
				土地整治	hm ²	25.8	施工扰动林草地区	2020.07~2021.06	
			塔基区	浆砌石护坡	m ³	3344.6	塔基坡面	2019.08~2021.04	
				浆砌石挡渣墙	m ³	246.4	堆土区	2019.10~2020.07	
				浆砌石排水沟	m ³	703.25	塔基迎水面	2019.10~2020.10	
				表土剥离	hm ²	10.21	基坑开挖扰动区	2019.05~2019.11	
				表土回覆	m ³	30632.81	施工扰动区	2019.06~2021.06	
				土地整治	hm ²	25.01	施工扰动林草地区	2019.06~2021.06	
				耕地恢复	hm ²	15.93	施工扰动耕地、园地区	2020.04~2021.06	

续表 3.5-17 (1) 甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
甘肃	一般山丘	牵张场区	土地整治	hm ²	7.84	施工扰动林地、草地区	2020.05~2021.06
			耕地恢复	hm ²	6.71	施工扰动耕地、园地区	2020.05~2021.06
		跨越施工场地区	土地整治	hm ²	3.2	施工扰动林草地区	2020.05~2021.06
			耕地恢复	hm ²	3.63	施工扰动耕地、园地区	2020.05~2021.06
		施工道路区	表土剥离	hm ²	4.03	基坑开挖扰动区	2019.05~2019.11
			表土回覆	m ³	12088	施工扰动区	2020.07~2021.06
			土地整治	hm ²	5.21	施工扰动林草地区	2020.07~2021.06
			耕地恢复	hm ²	1.96	施工扰动耕地、园地区	2020.07~2021.06

表 3.5-18 甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
甘肃 高原山丘	直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	35.54	施工扰动区撒播披碱草、紫花苜蓿等	2020.06~2021.10
			草皮剥离及回铺	hm ²	1.33	临时占用草地区	2019.05~2020.06
			栽植灌木	株	6370	施工扰动区栽植卫茅等	2020.07~2021.06
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	10.17	施工扰动区撒播披碱草、紫花苜蓿等	2020.06~2021.09
			栽植灌木	株	760	施工扰动区栽植卫茅等	2020.07~2021.06
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.71	施工扰动区撒播披碱草、紫花苜蓿等	2020.06~2021.06
			栽植灌木	株	0	施工扰动区栽植卫茅	2020.06~2021.06
		施工道路	撒播草籽	hm ²	25.8	施工扰动区撒播披碱草、紫花苜蓿等	2020.07~2021.09
			栽植灌木	株	1334	施工扰动区栽植卫茅等	2020.07~2021.06
			草皮剥离及回铺	hm ²	0.1	临时占用草甸区	2019.05~2020.06

续表 3.5-18 (1) 甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
甘肃	一般山区	直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	25.01	施工扰动区撒播沙打旺、紫花苜蓿等
				栽植灌木	株	3628	施工扰动区栽植柠条等
			牵张场	撒播草籽	hm ²	7.84	施工扰动区撒播沙打旺、紫花苜蓿等
				栽植灌木	株	1296	施工扰动区栽植柠条等
			跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	3.2	施工扰动区撒播沙打旺、紫花苜蓿等
				栽植灌木	株	0	施工扰动区栽植柠条等
			施工道路区	撒播草籽	hm ²	5.21	施工扰动区撒播沙打旺、紫花苜蓿等
							2020.06~2021.06

表 3.5-19 甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
		措施类型	单位			
甘肃	高原山丘	塔基区	密目网苫盖	m ²	52036	临时堆土区顶部和四周
			填土编织袋拦挡	m ³	7178	临时堆土区外侧
			彩条布铺垫	m ²	40578	临时堆土区底部
			泥浆沉淀池	座	14	灌注桩基础施工场地
			金属围栏	m	42121	施工区占地
		牵张场区	铺垫棕垫/钢板	m ²	34040	施工临时占地
			彩条布铺垫	m ²	8350	建筑材料堆放区
			铺垫棕垫/钢板	m ²	8700	重型机械及部分道路
		施工道路区	金属围栏	m	6519	施工区占地周围
			金属围栏	m	103386	道路一侧
			铺垫棕垫/钢板	m ²	240980	占用草地施工道路
			临时苫盖密目网	m ²	25906	临时堆土区
			彩条布铺垫	m ²	28692	临时堆土区
			填土编织袋拦挡	m ³	585	临时堆土区

续表 3.5-19 (1) 甘肃段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段	
		措施类型	单位				
甘肃	一般山丘 直流线路	塔基区	密目网苫盖	m ²	46210	临时堆土区顶部和四周	2019.05~2020.04
			填土编织袋拦挡	m ³	21560	临时堆土区外侧	2019.05~2019.12
			彩条布铺垫	m ²	38568	临时堆土区底部	2019.05~2020.04
			彩条旗围栏	m	39350	施工区占地	2019.05~2020.04
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	9150	建筑材料堆放区	2019.11~2020.05
			铺垫棕垫/钢板	m ²	12200	重型机械及部分道路	2019.11~2020.05
			彩旗绳围栏	m	8616	施工区占地周围	2019.11~2020.05
		施工道路区	彩条绳限界	m	47740	道路一侧	2019.04~2020.04
			临时苫盖密目网	m ²	17796	施工道路	2019.04~2020.04
			彩条布铺垫	m ²	18229	临时堆土区	2019.04~2020.04
			填土编织袋拦挡	m ³	1504	临时堆土区	2019.04~2019.12
			临时排水沟	m ³	376	施工道路一侧	2019.07~2020.04

(8) 陕西段线路工程

1) 工程措施

塔基区：护坡 1263m^3 ，挡墙 1734m^3 ，排水沟 632m^3 ，表土剥离 24.73hm^2 ，表土回覆 65450m^3 ，土地整治 100.40hm^2 ，耕地恢复 2hm^2 。

牵张场区：土地整治 4.15hm^2 ，耕地恢复 6.10hm^2 。

跨越施工场地区：土地整治 0.68hm^2 ，耕地恢复 0.04hm^2 。

施工道路区：表土剥离 18.02hm^2 ，表土回覆 29695m^3 ，土地整治 22.03hm^2 ，耕地恢复 0.30hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 100.40hm^2 ，栽植灌木 42393 株。

牵张场区：撒播草籽 4.15hm^2 ，栽植灌木 740 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 0.68hm^2 。

施工道路区：撒播草籽 22.03hm^2 。

3) 临时措施

塔基区：填土编织袋拦挡 18354m^3 ，密目网网苫盖 161671m^2 ，彩条旗围栏 57815m 。

牵张场区：彩条布铺垫 36645m^2 ，铺设钢板 19400m^2 ，彩条旗围栏 15655m 。

跨越施工场地区：彩条旗围栏 1215m 。

施工道路区：临时排水沟 83m^3 ，填土编织袋拦挡 20m^3 ，密目网网苫盖 16327m^2 。

陕西段线路工程各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-20 ~ 3.5-22。

表 3.5-20 陕西段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
陕西	一般山丘	直流线路	塔基区	浆砌石护坡	m ³	1263	塔基坡面	2019.10~2021.02
				浆砌石挡渣墙	m ³	1734	堆土区	2019.10~2020.11
				浆砌石排水沟	m ³	632	塔基迎水面	2020.04~2021.01
				表土剥离	hm ²	24.73	临时占用耕地、林地、草地区	2019.04~2019.12
				表土回覆	m ³	65450	施工结束后回覆于扰动区域内	2019.06~2020.09
				土地整治	hm ²	100.40	临时占用林地、草地区	2019.07~2020.12
			牵张场区	耕地恢复	hm ²	2	临时占用耕地区	2021.01~2020.03
				土地整治	hm ²	4.15	临时占用林地、草地区	2020.01~2021.03
			跨越施工场地	耕地恢复	hm ²	6.1	临时占用耕地区	2020.04~2021.03
				土地整治	hm ²	0.68	临时占用林地、草地区	2020.04~2020.06
			施工道路	耕地恢复	hm ²	0.04	临时占用耕地区	2020.04~2020.06
				表土剥离	hm ²	18.02	临时占用林地、草地区	2019.04~2020.03
				表土回覆	m ³	29695	临时占用耕地区	2020.04~2021.03
				土地整治	hm ²	22.03	临时占用林地、草地区	2020.04~2021.03
				耕地恢复	hm ²	0.30	临时占用耕地区	2020.04~2020.09

表 3.5-21 陕西段线路工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
陕西	一般山丘	直流线路	塔基施工区	撒播草籽	hm ²	100.40	施工扰动区域撒播百喜草、狗牙根，栽植紫穗槐等
				栽植灌木	株	42393	
			牵张场	撒播草籽	hm ²	4.15	施工扰动区域撒播百喜草、狗牙根，栽植紫穗槐等
				栽植灌木	株	740	
			跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.68	施工扰动区域撒播百喜草、狗牙根，栽植紫穗槐等
				栽植灌木	株	0	
			施工道路区	撒播草籽	hm ²	22.03	施工扰动区域撒播百喜草、狗牙根，栽植紫穗槐等
				栽植灌木	株	0	

表 3.5-22 陕西段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段	
			措施类型	单位				
陕西	一般山丘	直流线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	161671	临时堆土区顶部及四周	2019.04~2020.06
				填土编织袋拦挡	m ³	18354	临时堆土区外侧	2019.04~2020.03
				彩条旗围栏	m	57815	施工区占地周围	2019.04~2020.03
			牵张场区	彩条布铺垫	m ²	36645	建筑材料堆放区	2019.10~2020.06
				铺设钢板	m ²	19400	重型机械及部分道路区	2019.10~2020.06
				彩条旗围栏	m	15655	施工区占地周围	2019.10~2020.06
			跨越施工场地	彩条旗围栏	m	1215	施工区占地周围	2020.04~2020.06
			施工道路区	临时排水沟	m ³	83	道路一侧	2019.04~2020.06
				素土夯实	m ³	83	边坡处	2019.04~2020.06
				临时苫盖密目网	m ²	16327	临时堆土顶部及四周	2019.04~2020.06
				填土编织袋拦挡	m ³	20	临时堆土区底部	2019.04~2020.06

(9) 河南段线路工程（含接地极线路）

1) 工程措施

塔基区：排水沟 112m³，表土剥离 14.08hm²，表土回覆 40315m³，土地整治 36.87hm²，耕地恢复 98.05hm²。

牵张场区：土地整治 9.72hm²，耕地恢复 29.93hm²。

跨越施工场地区：土地整治 1.55hm²，耕地恢复 4.04hm²。

施工道路区：表土剥离 0.97hm²，表土回覆 2910m³，土地整治 15.80hm²，耕地恢复 29.21hm²。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 33.23hm²。

牵张场区：撒播草籽 9.65hm²。

跨越施工场地区：撒播草籽 1.57hm²。

施工道路区：撒播草籽 15.66hm²。

3) 临时措施

塔基区：填土编织袋拦挡 64432.80m³，密目网苫盖 64158.50m²，彩条旗围栏 98831m，彩条布铺垫 55861.80m²，泥浆沉淀池 606 个。

牵张场区：彩条布铺垫 18700m²，彩条旗围栏 23785m，铺垫钢板 27960m²。

施工道路区：彩条旗围栏 147639.80m。

河南段线路工程各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-23 ~ 3.5-25。

表 3.5-23 河南段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
河南	一般山丘	直流线路	塔基区	浆砌石排水沟	m ³	112	塔基迎水面	2020.04~2021.01
				表土剥离	hm ²	3.85	占用耕地临时开挖区域	2019.04~2019.12
				表土回覆	m ³	9625	扰动区域内	2019.06~2020.09
				土地整治	hm ²	16.45	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	12.79	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
			牵张场区	土地整治	hm ²	2.8	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	4.72	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
			跨越施工场地区	土地整治	hm ²	0.56	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	0.63	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
			施工道路区	表土剥离	hm ²	0.97	占用耕地临时开挖区域	2019.04~2019.12
				表土回覆	m ³	2910	扰动区域内	2019.06~2020.09
				土地整治	hm ²	11.59	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	5.50	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
河南	平原区	直流线路	塔基区	表土剥离	hm ²	9.25	占用耕地临时开挖区域	2019.04~2019.12
				表土回覆	m ³	27750	扰动区域内	2019.06~2020.09
				土地整治	hm ²	19.97	植被恢复区域	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	62.56	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
			牵张场区	土地整治	hm ²	6.77	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	17.47	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.96	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	2.07	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06
			施工道路	土地整治	hm ²	4.06	临时扰动的林地、草地	2020.07~2021.06
				耕地恢复	hm ²	16.18	临时扰动的耕地	2020.07~2021.06

续表 3.5-23 (1) 河南段线路工程各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
河南	平原区	接地极线路	塔基区	表土剥离	hm ²	0.98	占用耕地临时开挖区域	2019.04~2019.12
				表土回覆	m ³	2940	扰动区域内	2019.06~2020.09
				土地整治	hm ²	0.45	植被恢复区域	2020.07-2021.06
				耕地恢复	hm ²	22.7	临时扰动的耕地	2020.07-2021.06
			牵张场区	土地整治	hm ²	0.15	临时扰动的草地	2020.07-2021.06
				耕地恢复	hm ²	7.74	临时扰动的耕地	2020.07-2021.06
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.03	临时扰动的草地	2020.07-2021.06
				耕地恢复	hm ²	1.34	临时扰动的耕地	2020.07-2021.06
			施工道路	土地整治	hm ²	0.15	临时扰动的草地	2020.07-2021.06
				耕地恢复	hm ²	7.53	临时扰动的耕地	2020.07-2021.06

表 3.5-24 河南段线路工程各防治分区完成的水土保持植物措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
			措施类型	单位				
河南	一般山丘	直流线路工程	塔基区	撒播草籽	hm ²	12.76	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.04~2021.05
			牵张场区	撒播草籽	hm ²	2.78	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.04~2021.05
			跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.56	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.04~2021.05
			施工道路区	撒播草籽	hm ²	11.45	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.04~2021.05
	平原区	接地板线路工程	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.50	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
			牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.10	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
			跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.05	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
			施工道路	撒播草籽	hm ²	0.15	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
		直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	19.97	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
			牵张场区	撒播草籽	hm ²	6.77	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
			跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.96	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04
			施工道路区	撒播草籽	hm ²	4.06	施工扰动区域撒播三叶草、狗牙根等	2020.03~2020.04

表 3.5-25 河南段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段
		措施类型	单位			
河南	一般山丘	塔基区	泥浆沉淀池	座	42	灌注桩基础施工场地
			临时苫盖密目网	m ²	23142.9	临时堆土顶部及四周
			填土编织袋拦挡	m ³	11382.4	临时堆土区外侧
			彩条布铺垫	m ²	19507	临时堆土区底部
			彩条旗围栏	m	19351	施工区占地周围
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	3600	建筑材料堆放区
			铺垫棕垫	m ²	4400	重型机械及部分道路区
			彩条旗围栏	m	3570	施工区占地周围
		施工道路区	彩条旗围栏	m	7678	施工区占地周围

续表 3.5-25 (1) 河南段线路工程各防治分区完成的水土保持临时措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时段	
			措施类型	单位				
河南	平原区	接地极线路	塔基区	泥浆沉淀池	座	44	灌注桩基础施工场地	2019.04~2020.07
				填土编织袋拦挡	m ³	10263.5	临时堆土顶部及四周	2019.04~2020.02
				密目网苫盖	m ²	3607	临时堆土区外侧	2019.04~2020.07
				彩条布铺垫	m ²	5159.8	临时堆土区底部	2019.04~2020.07
				彩旗绳围栏	m	21622.7	施工区占地周围	2019.04~2020.02
		牵张场区	施工道路区	彩条布铺垫	m ²	3360	建筑材料堆放区	2019.04~2020.07
				铺垫棕垫	m ²	7360	重型机械及部分道路区	2019.04~2020.07
				彩条旗围栏	m	4740	施工区占地周围	2019.04~2020.02
		直流线路	塔基区	彩条旗围栏	m	35887	施工道路两侧	2019.04~2020.07
				泥浆沉淀池	座	520	灌注桩基础施工场地	2019.04~2020.02
				临时苫盖密目网	m ²	37408.6	临时堆土顶部及四周	2019.04~2020.07
				填土编织袋拦挡	m ³	42786.9	临时堆土区外侧	2019.04~2020.07
				彩条布铺垫	m ²	31195	临时堆土区底部	2019.04~2020.02
			牵张场区	彩旗绳围栏	m	57857.3	施工区占地周围	2019.04~2020.07
				彩条布铺垫	m ²	11740	建筑材料堆放区	2019.04~2020.07
				铺垫棕垫	m ²	16200	重型机械及部分道路区	2019.04~2020.02
			施工道路区	彩条旗围栏	m	15475	施工区占地周围	2019.04~2020.07
				彩条旗围栏	m	104074.8	施工道路两侧	2019.04~2020.07

3.5.3 方案设计与完成的水土保持工程量变化分析

本项目水土保持措施完成量较水土保持方案变化情况详见表 3.5-26 ~ 3.5-28。

完成的水土保持措施工程量较水土保持方案的工程量变化主要原因有：

(1) 工程措施

1) 海南换流站

①站区：雨水排水管线较水土保持方案减少 904m，主要原因是设计优化了站区布置，雨水排水管线长度较水土保持方案设计阶段减少；表土剥离面积较水土保持方案减少了 0.33hm²，主要原因是经设计优化布置紧凑，站区面积较水土保持方案减少了 0.33hm²，表土剥离面积相应减少。

②进站道路区：混凝土砌石护坡较水土保持方案增加 165m²，主要原因是进站道路长度、宽度较水土保持方案分别增加 8.8m、0.84m；进站道路较水土保持方案新增表土剥离 0.19hm²，主要原因是水土保持方案中进站道路未考虑表土剥离，实际进站道路占地类型为草地，本着保护表土的原则，对进站道路开挖区域实施了表土剥离。

③施工生产生活区：土地整治面积较水土保持方案增加 0.83hm²，主要原因是施工生产生活区占地面积较水土保持方案增加了 0.83hm²；施工生产生活区未实施沙障措施，主要原因是施工生产生活区实际占地类型为草地，实际采取了覆土后撒播草籽，且植被恢复效果好，水土保持功能未降低。

2) 送端接地极址

①汇流装置区：表土剥离较水土保持方案增加 0.11hm²，土地整治较水土保持方案增加 3.30hm²，主要原因是汇流装置区占地面积较水土保持方案增加，导致表土剥离及土地整治面积增加；碎石压盖较水土保持方案新增 101m³，主要原因是碎石压盖较水土保持方案的硬化措施水土保持功能更佳。

②进极道路区：表土剥离较水土保持方案减少 0.62hm²，主要原因是进极道路占地面积较水土保持方案减少，因此表土剥离面积相应减少；土地整治较水土保持方案增加 0.09hm²，主要原因是实际进极道路为临时租地，施工结束后，进极道路要恢复原地貌，恢复原地貌前需进行土地整治，因此土地整治面积相应增加。

③电极电缆区：表土剥离及表土回覆、土地整治较水土保持方案分别增加 4.22hm^2 、 7420m^3 、 11.44hm^2 ，主要原因是电极电缆区占地面积增加。

3) 送端接地处线路

①塔基区：挡渣墙较水土保持方案减少 400m^3 ，主要原因是水土保持专项设计阶段青海段塔基区采取了余土外运，因此水土保持专项设计取消了挡渣墙，塔基区未实施挡渣墙；

沙障较水土保持方案增加 39093m ，主要原因是为了防风固沙，保护塔基的需要，在塔基区布设沙障 774.2m ，在本工程未扰动区域布设了沙障 41469.1m （根据水保监〔2020〕63号，有其他使用和管辖土地（如风沙区为维护主体工程安全在工程占地范围以外采取的治沙措施占地等）时应说明，但不计入工程占地），因此沙障较水土保持方案相应增加；

碎石压盖较水土保持方案新增 27.91m^3 ，主要原因是为了减缓施工对戈壁荒漠区扰动，在落实沙障措施的同时，在部分塔位（G43、G44、G75等）新增碎石压盖措施，水土保持功能未降低；

表土剥离及表土回覆较水土保持方案分别减少 2.14hm^2 、 705m^3 ，主要是因为青海段塔基基础型式多为掏挖基础及人工挖孔桩基础，实际开挖区域仅为塔腿开挖的小部分区域，因此表土剥离及表土回覆工程量相应减少；

带状整地较水土保持方案减少 1.04hm^2 ，土地整治较水土保持方案增加 12.28hm^2 ，主要是因为青海段塔基区扰动区域呈点状区域分布，施工结束后，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；

耕地恢复较水土保持方案减少 0.34hm^2 ，主要是因为塔基区实际占用耕地面积较水土保持方案减少。

②牵张场区：土地整治及耕地恢复较水土保持方案分别减少 1.63hm^2 、 0.40hm^2 ，主要是因为牵张场占地面积较水土保持方案减少；

沙障较水土保持方案减少了 10000m ，主要是因为牵张场区采取了铺设棕垫或钢板等预防保护措施，实际未破坏地表，且高原荒漠区牵张场区原地表覆盖有卵石层，具备防风固沙功能，因此未实施沙障措施。

③跨越施工场地区：土地整治较水土保持方案增加了 0.04hm^2 ，主要是因为跨越施工场地区占地面积较水土保持方案增加。

④施工道路区：表土剥离及表土回覆较水土保持方案分别减少 1.53hm^2 、

4600m³, 主要原因是施工道路区在施工期间采取了铺垫棕垫或钢板临时防护性措施, 实际未破坏地表结皮或对地表扰动强度小, 因此未实施表土剥离及回覆措施;

带状整地较水土保持方案减少 2.68hm², 土地整治较水土保持方案增加了 18.87hm², 主要原因是施工道路扰动区域呈点状区域分布, 施工结束后, 扰动区域由带状整地调整为全面土地整治;

耕地恢复较水土保持方案减少 1.64hm², 主要原因是实际占用耕地较水土保持方案减少。

4) 青海段直流线路工程

①塔基区: 挡水埝及浆砌石排水沟较水土保持方案分别减少 70m³、90m³, 主要原因是由于设计优化了塔位布设, 塔基区汇水面积较小, 汇水采取散排方式即可, 因此水土保持专项设计取消了挡水埝及浆砌石排水沟, 塔基区未实施挡水埝及浆砌石排水沟;

挡渣墙较水土保持方案减少 450m³, 主要原因是水土保持专项设计阶段青海段塔基区采取了余土外运, 因此水土保持专项设计取消了挡渣墙, 塔基区未实施挡渣墙;

表土剥离及表土回覆较水土保持方案分别减少 4.82hm²、7291m³, 主要原因是青海段线路工程塔基区占地面积较水土保持方案减少, 因此表土剥离及回覆工程量相应减少;

碎石压盖措施较水土保持方案新增 163.46m³, 主要原因是为减缓对戈壁荒漠区的扰动, 在落实沙障措施的同时, 直流线路塔基区在部分塔位 (N0059~N0065 等) 新增碎石压盖措施;

沙障较水土保持方案增加 132763m, 主要原因是为了主体安全及改善生态环境, 在本工程塔基及施工场地区未扰动区域附近布设了沙障 152292.5m (根据水保监〔2020〕63 号, 有其他使用和管辖土地 (如风沙区为维护主体工程安全在工程占地范围以外采取的治沙措施占地等) 时应说明, 但不计入工程占地), 因此沙障较水土保持方案增加;

带状整地较水土保持方案减少 13.37hm², 主要原因是青海段塔基区扰动区域呈点状区域分布, 施工结束后, 扰动区域由带状整地调整为全面土地整治;

耕地恢复较水土保持方案减少 8.58hm², 主要原因是塔基区实际占用耕地面

积较水土保持方案减少。

②牵张场区：沙障较水土保持方案减少 21000m，主要原因是直流线路牵张场区采取了彩条布铺垫、铺设棕垫或钢板等预防保护措施，且位于高原荒漠区牵张场区原地表覆盖有卵石层，具备防风固沙功能，因此水土保持专项设计取消了沙障，牵张场区未实施沙障，目前均已恢复为原迹地，水土保持功能未降低；

土地整治及耕地恢复较水土保持方案分别减少 6.84hm^2 、 1.50hm^2 ，主要是因为牵张场区占地面积较水土保持方案减少，因此牵张场土地整治和耕地恢复面积相应减少。

③跨越施工场地区：土地整治较水土保持方案减少 0.12hm^2 ，主要是因为跨越施工场地区占地面积较水土保持方案减少，因此跨越施工场地区土地整治相应减少；耕地恢复较水土保持方案增加了 0.08hm^2 ，主要是因为方案阶段未考虑到占用耕地，实际占用类型有部分耕地。

④施工道路区：表土剥离及回覆、碎石压盖较水土保持方案分别减少 1.98hm^2 、 5900m^3 、 7992m^3 ，主要是因为施工道路区在施工期间采取了铺垫棕垫或钢板临时防护性措施，实际对地表未产生较大扰动，因此未实施表土剥离及表土回覆、碎石压盖；同时，高原荒漠区施工道路施工时原状为卵石层，具备防风固沙功能，施工结束后高原荒漠区施工道路实际采取土地整治，目前均已恢复为原迹地，水土保持功能未降低；

带状整地较水土保持方案减少了 13.86hm^2 ，土地整治较水土保持方案增加了 81.57hm^2 ，主要是因为施工道路扰动区域呈点状区域分布，施工结束后扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；且针对本工程扰动区域均进行了撒播草籽；

耕地恢复较水土保持方案减少了 6.60hm^2 ，主要是因为施工道路区占用耕地较水土保持方案减少，因此耕地恢复面积相应减少。

4) 甘肃段直流线路工程

①塔基区：浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 11372.6m^3 ，主要是因为水土保持专项设计阶段甘肃段塔基区采取了余土外运，并结合塔位地形，取消了大部分挡渣墙措施，因此浆砌石挡渣墙工程量相应减少；

浆砌石排水沟较水土保持方案减少 1137.25m^3 ，主要是因为设计优化了塔位布置，塔基区汇水面积较小，汇水采取散排方式即可，水土保持专项设计根

据实际排水需要布设浆砌石排水沟，因此浆砌石排水沟工程量相应减少；

表土剥离面积较水土保持方案减少 7.86hm^2 ，主要原因是甘肃段线路工程塔基基础型式多为掏挖基础及人工挖孔桩基础，实际开挖区域仅为塔腿周围小部分区域，因此表土剥离量大幅减少；

带状整地较水土保持方案减少 27.23hm^2 ，主要原因是甘肃段线路工程塔基区扰动区域呈点状区域分布，施工结束后，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；

塔基区耕地恢复较水土保持方案减少 19.36hm^2 ，主要原因是塔基区占用耕地面积较水土保持方案减少，因此耕地恢复面积相应减少。

②牵张场区：土地整治及耕地恢复较水土保持方案分别减少 4.32hm^2 和 6.70hm^2 ，主要原因为牵张场区占地面积较水土保持方案减少 16.78hm^2 ，因此牵张场区土地整治及耕地恢复面积相应减少。

③跨越施工场地区：土地整治及耕地恢复较水土保持方案分别增加 2.84hm^2 和 3.28hm^2 ，主要原因为由于跨越施工场地区占地面积较水土保持方案增加 6.04hm^2 ，因此跨越施工场地区土地整治及耕地恢复面积相应增加。

④施工道路区：表土剥离较水土保持方案减少 5.82hm^2 ，主要原因是采用索道代替了部分施工便道，施工便道占地面积较水土保持方案减少，因此表土剥离量相应减少；

⑤施工道路区：耕地恢复较水土保持方案减少 16.16hm^2 ，主要原因是施工道路区实际占地类型多为林草地，因此耕地恢复面积较水土保持方案减少。

5) 陕西段直流线路工程

①塔基区：浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 9145m^3 ，主要原因为水土保持专项设计阶段陕西段塔基区采取了余土外运，并结合塔位地形，取消了大部分挡渣墙措施，因此浆砌石挡渣墙工程量相应减少；

浆砌石护坡较水土保持方案减少了 4774m^3 ，主要原因是主体设计优化了塔位布置，减少了半坡型塔位，水土保持专项设计根据实际需要布设浆砌石护坡，因此浆砌石护坡工程量相应减少；

浆砌石排水沟较水土保持方案减少 1190m^3 ，主要原因是由于设计优化了塔位布置，塔基区汇水面积较小，汇水采取散排方式即可，水土保持专项设计根据实际排水需要布设浆砌石排水沟，因此浆砌石排水沟工程量相应减少；

表土剥离面积较水土保持方案减少 11.22hm^2 , 主要原因是陕西段线路工程塔基基础型式多为掏挖基础及人工挖孔桩基础, 实际开挖区域仅为塔腿周围小部分区域, 因此表土剥离量大幅减少;

带状整地较水土保持方案减少 59.07hm^2 , 主要原因是陕西段线路工程塔基区扰动区域呈点状区域分布, 施工结束后, 扰动区域由带状整地调整为全面土地整治;

耕地恢复较水土保持方案减少 0.914hm^2 , 主要原因是塔基区实际占地类型多为林草地, 因此耕地恢复面积较水土保持方案减少。

②牵张场区: 土地整治较水土保持方案减少 38.16hm^2 , 主要原因为施工过程中采用双线放线方式, 牵张场实际布设数量较水土保持方案减少, 因此土地整治面积相应减少;

③牵张场区: 耕地恢复较水土保持方案增加 5.03hm^2 , 主要原因是牵张场实际占用耕地面积增加。

⑤跨越施工场地区: 土地整治较水土保持方案减少 0.87hm^2 , 主要原因是陕西段跨越施工场地区结合地形布设, 实际扰动面积较水土保持方案减少, 因此土地整治面积相应减少。

⑥施工道路区: 表土剥离面积较水土保持方案增加 1.02hm^2 , 主要原因是实际对施工道路及索道扰动区域均进行了表土剥离, 因此表土剥离面积较水土保持方案增加;

施工道路区带状整地较水土保持方案减少 29.00hm^2 , 主要原因是扰动区域呈点状区域分布, 施工结束后, 扰动区域由带状整地调整为全面土地整治。

6) 河南段直流线路工程

①塔基区: 浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 1490m^3 , 主要原因水土保持专项设计阶段河南段线路工程塔基区采取了余土外运, 并结合塔位地形, 取消了挡渣墙, 因此浆砌石挡渣墙未实施;

浆砌石护坡较水土保持方案减少 100m^3 , 主要原因是由于设计优化了塔位布置, 减少了半坡型塔位, 水土保持专项设计根据塔位布设情况, 取消了浆砌石护坡, 因此浆砌石护坡未实施;

浆砌石排水沟较水土保持方案减少 116m^3 , 主要原因是设计优化了塔位布置, 塔基区汇水面积较小, 汇水采取散排方式即可, 水土保持专项设计根据实际

排水需要布设浆砌石排水沟，因此浆砌石排水沟工程量相应减少；

表土剥离及土地整治较水土保持方案分别减少 0.83hm^2 、 10.79hm^2 ，主要原因是塔基区占地面积较水土保持方案减少，因此表土剥离及土地整治工程量相应减少；

带状整地较水土保持方案减少 7.31hm^2 ，主要原因是河南段线路塔基区扰动区域呈点状区域分布，施工结束后，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；

耕地恢复较水土保持方案减少 1.57hm^2 ，主要原因是塔基区实际占用耕地面积较水土保持方案减少，因此耕地恢复面积相应减少。

②牵张场区：耕地恢复较水土保持方案增加了 1.80hm^2 ，土地整治较水土保持方案减少 1.96hm^2 ，主要原因是牵张场区实际占用耕地面积较水土保持方案增加，因此耕地恢复面积相应增加，土地整治面积相应减少。

③跨越施工场地区：耕地恢复及土地整治较水土保持方案分别增加 0.19hm^2 、 0.11hm^2 ，主要原因是跨越施工场地较水土保持方案增加 5 处，因此耕地恢复及土地整治面积相应增加。

④施工便道区：带状整地较水土保持方案减少 5.10hm^2 ，土地整治较水土保持方案增加 11.46hm^2 ，主要原因是扰动区域呈点状区域分布，施工结束后，扰动区域由带状整地调整为全面土地整治；

耕地恢复较水土保持方案增加 2.63hm^2 ，主要原因是施工便道区实际占用耕地面积增加，因此耕地恢复面积增加；

表土剥离及表土回覆较水土保持方案分别减少 0.89hm^2 、 1190m^3 ，主要是采用索道代替施工便道，施工便道减少，因此施工道路区表土剥离及表土回覆工程量相应减少。

7) 受端接地极线路工程

①塔基区：耕地恢复较水土保持方案增加 14.93hm^2 ，土地整治较水土保持方案减少 2.65hm^2 ，主要原因是塔基区占用耕地面积较水土保持方案增加，因此耕地恢复面积相应增加，土地整治面积相应减少。

②牵张场区：耕地恢复较水土保持方案增加 4.54hm^2 ，土地整治面积减少 0.65hm^2 ，主要原因是牵张场区占用耕地面积较水土保持方案增加，因此耕地恢复面积相应增加，土地整治面积相应减少。

③跨越施工场地区：耕地恢复较水土保持方案增加 0.48hm^2 ，土地整治较水土保持方案减少 0.19hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区占用耕地面积较水土保持方案增加，因此耕地恢复面积相应增加，土地整治面积相应减少。

④施工便道区：耕地恢复较水土保持方案增加 4.00hm^2 ，土地整治较水土保持方案减少 1.05hm^2 ，主要原因是施工便道区占用耕地面积较水土保持方案增加，因此耕地恢复面积相应增加，土地整治面积相应减少。

8) 驻马店换流站

①站区：土地整治较水土保持方案增加 0.05hm^2 ，主要原因是站区美化环境较水土保持方案增加 0.10hm^2 ；碎石压盖及表土剥离较水土保持方案分别减少 3300m^3 、 5.54hm^2 ，主要原因是站区面积减少；施工生产生活区表土回覆较水土保持方案增加 21600m^3 ，主要原因是站区表土回覆至施工生产生活区。

②站外排水管线区：耕地恢复较水土保持方案增加 0.61hm^2 ，主要原因是站外排水管线较水土保持方案增加 350m 。

9) 受端接地极工程

①进极道路区：表土剥离面积较水土保持方案减少了 0.15hm^2 ；主要原因是进极道路长度较水土保持方案阶段减少 139.50m ；进极道路两侧较水土保持方案新增排水沟 1531m ，主要原因是防止进极道路路面积水，新增道路两侧排水管。

②电极电缆区：表土剥离及耕地恢复较水土保持方案分别减少了 0.41hm^2 、 1.20hm^2 ，主要原因是电极电缆区施工作业带平均宽度减少 2m 。

(2) 植物措施

1) 青海换流站

①站区：栽植灌木较水土保持方案减少 80 株，新增园林式绿化 0.02hm^2 。主要原因是实际采用了园林式绿化代替单纯栽植灌木。

②进站道路区：较水土保持方案新增白杨 80 株，主要原因是为提高绿化及美化环境。

2) 送端接地极极址

①汇流装置区：撒播草籽较水土保持方案增加 3.30hm^2 ，主要原因因为较水土保持方案新增了施工作业区占地面积。

②进极道路区：撒播草籽较水土保持方案增加 0.09hm^2 ，主要原因是实际进极道路为临时租地，施工结束后需恢复原地貌。

③电极电缆区：撒播草籽较水土保持方案增加 11.44hm^2 ，主要原因是电极半径增加，电极电缆区占地面积较水土保持方案增加。

3) 送端接地极线路

①塔基区：撒播草籽和草皮剥离及回铺较水土保持方案分别增加了 6.60hm^2 、 2.26hm^2 。主要原因是塔基区占地面积较水土保持方案增加，撒播草籽面积相应增加，且为更好地保护高原草甸植被，较水土保持方案新增了草皮剥离及回铺，更有利于植被恢复工作。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 1.10hm^2 ，主要原因是牵张场区占地面积较水土保持方案减少。

③跨越施工场地区及施工道路区：撒播草籽较水土保持方案分别增加 0.04hm^2 、 5.97hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区及施工道路区占地面积较水土保持方案增加。

4) 青海段直流线路工程

①塔基区：撒播草籽和草皮剥离及回铺较水土保持方案分别减少 5.37hm^2 、 7.31hm^2 ，主要原因是塔基区占地面积较水土保持方案减少。

②牵张场区及跨越施工场地区：牵张场区及跨越施工场地区撒播草籽较水土保持方案分别减少 5.98hm^2 和 0.12hm^2 ，主要原因是牵张场区及跨越施工场地区占地面积较方案阶段减少。

③施工道路区：撒播草籽较水土保持方案增加 42.39hm^2 ，主要原因是施工道路区占地面积较水土保持方案增加；草皮剥离及回铺较水土保持方案减少 7.92hm^2 ，主要原因是为保护高原草甸区原生草皮，高原草甸区不新修施工道路，采取人力运输，减少了施工对原生草皮的扰动。

4) 甘肃段直流线路工程

①塔基区：撒播草籽和栽植灌木较水土保持方案分别增加 11.61hm^2 和 9998 株，主要原因是塔基区实际占地类型多为林草地，水土保持专项设计结合实际占地类型采用灌草方式恢复植被，因此塔基区撒播草籽和栽植灌木工程量相应增加；

塔基区和施工道路区草皮剥离较水土保持方案分别减少 4.19hm^2 、 4.18hm^2 ，主要原因是塔基区和施工道路区占地面积较水土保持方案减少，同时部分塔基区及施工道路区实际土壤干燥，不具备草皮剥离条件，部分草皮剥离养护措施调整

为表土剥离。

②牵张场区和施工道路区：牵张场区和施工道路区撒播草籽较水土保持方案分别增加 4.58hm^2 、 4.02hm^2 ，主要原因是水土保持专项设计为了确保植被恢复效果，增加了牵张场区和施工道路区植被恢复面积，因此牵张场和施工道路撒播草籽面积相应增加。

③牵张场区：栽植灌木较水土保持方案减少 3877 株，主要原因是牵张场占用林地面积较水土保持方案减少，因此牵张场栽植灌木数量相应减少。

④跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案增加 3.35hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区占地面积较水土保持方案增加，因此跨越施工场地撒播草籽面积相应增加；跨越施工场地区栽植灌木较水土保持方案减少 340 株，主要原因是跨越施工场地未占用林地，因此跨越施工场地区栽植灌木数量相应减少。

5) 陕西段直流线路工程

①塔基区：撒播草籽及栽植灌木较水土保持方案分别减少 17.76hm^2 、34847 株，主要原因是塔基区占地面积较水土保持方案减少，同时水土保持专项设计又结合陕西段线路工程立地条件，减少了灌木栽植密度。

②牵张场区：撒播草籽及栽植灌木较水土保持方案分别减少 38.16hm^2 、62725 株，主要原因是牵张场数量较水土保持方案减少，从而牵张场区扰动面积减少，水土保持专项设计又结合陕西段线路工程立地条件，减少了灌木栽植密度。

③跨越场地区：撒播草籽及栽植灌木较水土保持方案分别减少 0.87hm^2 、2325 株，主要原因是跨越场地区扰动面积较水土保持方案减少，同时水土保持专项设计又结合陕西段线路工程跨越场地区占地类型主要为草地，取消了栽植灌木。

④施工道路区：撒播草籽及栽植灌木较水土保持方案分别减少 60.97hm^2 、124305 株，主要原因是陕西段线路工程采取索道代替部分施工便道，施工道路大幅度减少，占地类型基本为草地，且立地条件较好，水土保持专项设计取消了栽植灌木。

6) 河南段直流线路工程

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少 29.09hm^2 ，主要原因是河南段直流输电线路塔基区占地面积减少。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案增加 0.50hm^2 ，栽植灌木较水土保持方案减少 3720 株，主要原因一是牵张场区扰动面积较水土保持方案增加，二是

立地条件较好，实际施工时栽植灌木调整为撒播草籽。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案增加 0.41hm^2 ，栽植灌木较水土保持方案减少 450 株，主要原因一是跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案增加，二是立地条件较好，实际施工时栽植灌木调整为撒播草籽。

④施工便道区：撒播草籽较水土保持方案增加 0.10hm^2 ，栽植灌木较水土保持方案减少 5010 株，主要原因是立地条件较好，实际施工时栽植灌木调整为撒播草籽。

7) 受端接地极线路工程

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少 2.60hm^2 ，主要原因是塔基区实际占地类型基本为耕地，因此撒播草籽工程量较水土保持方案减少。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 3.00hm^2 ，主要原因是牵张场区实际占地类型基本为耕地，因此撒播草籽工程量较水土保持方案减少。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.17hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区实际占地类型基本为耕地，因此撒播草籽工程量较水土保持方案减少。

④施工便道区：撒播草籽较水土保持方案减少 1.05hm^2 ，主要原因是施工便道区实际占地类型基本为耕地，因此撒播草籽工程量较水土保持方案减少。

8) 驻马店换流站

站区绿化较水土保持方案增加 0.05hm^2 ，主要原因是为了美化站区环境增加了绿化面积。

9) 受端接地极工程

受端接地极工程未实施植物措施，主要原因是受端接地极工程实际占地类型为耕地。

(3) 临时措施

1) 海南换流站

①站区：临时堆土苫盖密目网较水土保持方案增加 500m^2 ，主要原因是施工时及时更换了老化、破损的密目网，因此苫盖密目网相应增加；洒水降尘较水土保持方案增加 100 台时，主要原因是为更好地抑制降尘，增加了洒水降尘频率和次数。

②施工电源线路区：彩条布铺垫较水土保持方案增加 220m^2 ，主要原因是及

时更换了老化的密目网，因此彩条布铺垫相应增加。

2) 送端接地板极址

①电极电缆区：临时堆土苫盖密目网、彩条布铺垫、填土编织袋拦挡较水土保持方案分别增加了 $10145m^2$ 、 $3121m^2$ 和 $598m^3$ ，主要原因是极环半径较水土保持方案增加近 2 倍，扰动面积增加，导致临时防护措施增加；钢丝网围栏较水土保持方案新增 $21000m$ ，主要原因是为了防止牛羊啃食电极电缆区已恢复的植被，新增钢丝网围栏。

3) 送端接地板线路

①塔基区：临时堆土苫盖密目网及彩条布铺垫较水土保持方案分别减少了 $14141m^2$ 、 $4719m^2$ ，主要原因是塔基区实际土方量较水土保持方案减少，因此密目网苫盖面积及彩条布铺垫相应减少；

金属围栏较水土保持方案减少 $7455m$ ；主要原因是金属围栏可重复利用，因此实际使用的金属围栏工程量相应减少；

填土编织袋拦挡较水土保持方案增加 $559m^3$ ，主要原因是青海段线路工程塔基区余土外运前临时堆放在塔基处，导致临时堆土方量增加，因此填土编织袋拦挡工程量相应增加；

彩条旗限界较水土保持方案增加了 $8384m$ ，主要原因是在后续设计单位落实金属围栏措施的同时，在部分塔位（G1-G55、G59-G70、G72、G74-G90、G93、G95-G96 等）地处平坦区域，用彩条旗限界措施代替金属围栏，水土保持功能未降低，同样也严格控制施工区域，减少施工扰动范围；

铺设棕垫或钢板较水土保持方案增加了 $13360m^2$ ，主要原因是青海段植被脆弱，破坏后难以恢复，位于高原草甸区部分塔位（G97-G125、G127-G131、G133-G134、G137、G155 等），为提高水土保持标准，更好的保护高原草甸植被，实际新增铺设钢板或棕垫减少了扰动区域和扰动强度及油污对地面的污染；

泥浆沉淀池较水土保持方案增加 19 处，主要原因是灌注桩数量较水土保持方案增加 19 处，因此泥浆沉淀池数量增加。

②牵张场区：彩条布铺垫较水土保持方案增加 $240m^2$ ，主要原因是施工时及时更换了老化、破损的彩条布，因此彩条布铺垫工程量增加；彩条旗限界较水土保持方案增加 $697m$ ，主要原因是部分牵张场地势平坦，水土保持专项设计新增彩条旗限界措施代替了金属围栏；

铺设棕垫或钢板及金属围栏较水土保持方案分别减少 1800m^2 、 667m ，主要原因是牵张场区面积较水土保持方案减少，因此铺垫棕垫或钢板及金属围栏工程量均相应减少。

③跨越施工场地：彩条旗限界较水土保持方案减少 180m ，主要原因是跨越点两侧搭设跨越架的场地，跨越架搭设完毕后，人员不在该区域内活动，因此未设置界限措施。

④施工道路区：铺设棕垫或钢板较水土保持方案增加 86332m^2 ，彩条布铺垫较方案减少了 1533m^2 ，主要原因是减少施工对高原植被的破坏，施工道路区大量铺垫棕垫或钢板，且替代了彩条布铺垫措施，因此铺垫棕垫或钢板相应增加；

彩条旗限界较水土保持方案增加了 28670m ，主要原因是部分牵张场地势平坦，水土保持专项设计新增彩条旗限界措施代替了金属围栏；

填土编织袋拦挡较水土保持方案增加 3090m^3 ，主要原因是施工道路区土方量较水土保持方案增加，同时为了避免施工道路区下边坡出现溜渣，填土编织袋拦挡工程量相应增加；

金属围栏较水土保持方案增加 88298m ，主要原因是接地极线路施工道路长度较水土保持方案增加，因此金属围栏工程量相应增加；

临时堆土苫盖密目网较水土保持方案减少 1804m^2 。主要原因是施工道路组织合理、有序，临时堆土方量减少，因此临时堆土苫盖密目网工程量相应减少。

4) 青海段直流线路工程

①塔基区：临时堆土苫盖密目网较水土保持方案减少 58420m^2 ，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较少，因此密目网苫盖面积减少；

金属围栏较水土保持方案减少 8460m ，主要原因是塔基区占地面积减少；

彩条布铺垫较水土保持方案增加 2778m^2 ，主要原因是施工时及时更换了老化、破损的彩条布，因此彩条布铺垫工程量增加；

填土编织袋拦挡较水土保持方案增加 2553m^3 ，主要原因是余土外运前临时堆放塔基处，临时堆放的土方量增加，因此填土编织袋拦挡工程量相应增加；

彩条旗限界较水土保持方案新增 6714m ，主要原因是在 N0001R~N0065 等部分塔位地势平坦，水土保持专项设计用部分彩条旗限界措施代替金属围栏；

铺设钢板或棕垫较水土保持方案增加 28800m^2 ，主要原因是是为了减少施工

对高原植被的破坏，对施工道路大量铺垫棕垫或钢板，因此铺垫棕垫或钢板较水土保持方案增加；

泥浆沉淀池较水土保持方案增加 26 处，主要原因是实际灌注桩数量较水土保持方案增加了 26 处。

②牵张场区：彩条布铺垫及铺设棕垫或钢板较水土保持方案分别减少了 3050m^2 、 9600m^2 ，主要原因是牵张场区面积较水土保持方案减少，因此铺垫棕垫及彩条布铺垫工程量均相应减少；

彩条旗限界较水土保持方案增加了 6375m ，金属围栏较水土保持方案减少 4680m ，主要原因是在 GLQZ1~GLQZ4 等部分塔位地势平坦，水土保持专项设计用部分彩条旗限界措施代替金属围栏。

③跨越施工场地：彩条旗限界较水土保持方案减少了 600m ，主要原因是跨越点两侧搭设跨越架的场地，跨越架搭设完毕后，人员不在该区域内活动，因此未设置界限措施。

④施工道路区：铺设棕垫或钢板较水土保持方案增加 466495m^2 ，彩条布铺垫较水土保持方案减少 1967m^2 ，主要原因是水土保持方案仅在临时堆土区域进行彩条布铺垫，为了保护高原植被，减少了对原地表的扰动和破坏，施工道路铺设了大量的棕垫或钢板，并替代了部分彩条布铺垫措施；

金属围栏、临时排水沟较水土保持方案分别增加 41380m 、 500m ，主要是施工道路长度较水土保持方案增加，导致临时防护措施增加，同时为了减少施工道路在施工中的水土流失，施工道路区坡度较大区域新增临时排水沟；

临时堆土苫盖密目网及填土编织袋拦挡较水土保持方案分别减少了 2360m^2 、 590m^3 ，主要原因是施工道路区不涉及大量土石方基础开挖，因此未实施临时苫盖密目网和装土编织袋拦挡。

4) 甘肃段直流线路工程

①塔基区：密目网苫盖较水土保持方案减少 20954m^2 ，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较少，因此密目网苫盖面积减少；

彩条布铺垫较水土保持方案增加 24846m^2 ，主要原因是水土保持方案仅对临时堆土进行彩条布铺垫，施工中为了减少原地表扰动，对堆放塔材等区域也采取了彩条布铺垫措施，因此彩条布铺垫较水土保持方案增加；

填土编织袋拦挡较水土保持方案增加 18628m^3 ，主要原因是余土外运前临时

堆放在塔基处，临时堆土方量增加，因此填土编织袋拦挡增加；

金属围栏及彩条旗围栏较水土保持方案分别减少 12179m、2770m，主要原因为塔基区占地面积较水土保持方案减少；

铺垫棕垫或钢板较水土保持方案增加 34040m³，主要原因是为了减少对高原山丘区的扰动，水土保持专项设计增加了高原山丘区塔基铺垫棕垫或钢板。

②牵张场区：彩条布铺垫及铺设棕垫或钢板较水土保持方案分别增加 2500m²、10340m²，主要原因是水土保持方案仅在张力机和牵引机附近布设铺垫措施，施工过程中，为了减少原地表扰动，彩条布铺垫及铺设棕垫或钢板工程量相应增加。

金属围栏及彩条旗围栏较水土保持方案分别增加 4919m 和 1866m，主要原因是严格控制施工扰动范围，水土保持专项设计增加了牵张场金属围栏及彩条旗围栏。

③跨越施工场地区：彩条旗围栏较水土保持方案减少 1320m，主要原因是跨越施工场地为跨越点两侧搭设跨越架的场地，跨越架搭设完毕后，人员不在该区域内活动，因此水土保持专项设计未设置界限措施。

④施工道路区：金属围栏及彩条旗围栏较水土保持方案增加分别 19206m 和 47740m，主要原因是采用索道施工代替施工便道，水土保持专项设计新增索道附近区域金属围栏及彩条旗围栏，因此金属围栏及彩条旗围栏工程量相应增加。

铺垫棕垫或钢板较水土保持方案增加 203580m²，主要原因是为了减少对高原山丘区扰动，水土保持专项设计增加了高原山丘区施工道路铺垫棕垫或钢板，因此铺垫棕或垫钢板工程量相应增加；

彩条布铺垫和密目网苫盖较水土保持方案分别增加 42654m²、33382m²，主要原因是水土保持方案在仅在临时堆土顶部及四周布设了密目网苫盖，施工过程中对施工道路等扰动较大区域及施工材料布设了彩条布铺垫、密目网苫盖。

5) 陕西段直流线路工程

①塔基区：密目网苫盖较水土保持方案减少 30529m²，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较少，因此密目网苫盖面积减少；

填土编织袋拦挡较水土保持方案增加 8744m³，主要原因是余土外运前临时堆放在塔基处，临时堆土方量增加，因此填土编织袋拦挡增加；

彩条旗围栏较水土保持方案减少 86335m，主要原因是塔基区占地面积较水

土保持方案减少。

②牵张场区：铺设棕垫或钢板及彩条旗围栏较水土保持方案分别减少 $22200m^2$ 、 $5145m$ ，主要原因是牵张场区面积较水土保持方案减少。

③跨越施工场地区：彩条旗围栏较水土保持方案减少 $1185m$ ，主要原因是跨越施工场地面积较水土保持方案减少。

④施工道路区：密目网苫盖较水土保持方案增加 $2727m^2$ ；主要原因是水土保持方案仅在临时堆土顶部及四周布设了密目网苫盖，施工过程中对施工道路扰动较大区域均布设了密目网苫盖。

6) 河南段直流线路工程

①塔基区：泥浆池较水土保持方案增加 224 座，主要原因是实际灌注桩数量较水土保持方案增加 224 座；

密目网苫盖较水土保持方案减少 $95648.5m^2$ ，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较少，密目网苫盖工程量相应减少；

填土编织袋拦挡较水土保持方案增加 $47422.3m^3$ ，主要原因是塔基区余土外运前临时堆放在塔基处，临时堆土方量增加，填土编织袋拦挡工程量相应增加；

彩条布铺垫较水土保持方案减少 $17998m^2$ ，主要原因是塔基区扰动面积减少。

②牵张场区：彩条布铺垫较水土保持方案增加 $3940m^2$ ，铺垫棕垫较水土保持方案减少 $9800m^2$ ，主要原因是施工时及时更换了老化、破损的彩条布，且部分铺垫棕垫调整为彩条布铺垫；彩条旗围栏较水土保持方案减少 $3845m$ ，主要原因是彩条旗围栏可以部分重复利用。

③跨越施工场地区：彩条旗围栏较水土保持方案减少了 $5880m$ ，主要原因是跨越施工场地为跨越点两侧搭设跨越架的场地，跨越架搭设完毕后，人员不在该区域内活动，因此未设置界限措施。

④施工便道区：密目网苫盖及彩条布铺垫较水土保持方案分别减少 $1640m^2$ 、 $1367m^2$ ，主要原因是施工道路长度较水土保持方案减少；

彩条旗围栏较水土保持方案增加 $45752.8m$ ，主要原因是为了严格控制施工道路的扰动范围，因此彩条旗围栏工程量增加；

临时排水沟及素土夯实较水土保持分别减少 $51m^3$ 、 $410m^3$ ，主要原因是施工便道汇水面积较小，汇水采取散排即可，因此取消了临时排水沟及素土夯实；

填土编织袋拦挡较水土保持方案减少 410m^3 , 主要原因是施工便道未产生较大临时堆土土方, 因此取消了填土编织袋拦挡。

7) 受端接地极线路工程

①塔基区：泥浆池较水土保持方案增加 14 座，主要原因是灌注桩数量较水土保持方案增加 14 座；

密目网苫盖较水土保持方案减少 17323m^2 , 主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少, 堆土基面面积较少, 密目网苫盖工程量相应减少；

塔基区彩条布铺垫较水土保持方案减少 9790.20m^2 , 主要原因为塔基区扰动面积减少。

②牵张场区：彩条布铺垫、铺垫棕垫及彩条旗围栏较水土保持方案分别增加 2360m^2 、 5360m^2 、 2840m , 主要原因为牵张场区面积较水土保持方案增加。

③跨越施工场地区：彩条旗围栏较水土保持方案减少 1620m , 主要原因是跨越点两侧搭设跨越架的场地, 跨越架搭设完毕后, 人员不在该区域内活动, 因此未设置界限措施。

④施工便道区：彩条旗围栏较水土保持方案增加 3887m , 主要原因是施工道路长度较水土保持方案增加。

8) 驻马店换流站

①站区：密目网苫盖较水土保持方案增加 72482m^2 , 主要原因是防止施工期扰动的裸露区域水土流失；

②供排水管线、还建水渠及施工生产生活区：供排水管线、还建水渠及施工生产生活区较水土保持方案取消了临时填土编织袋拦挡, 主要原因是供排水管线及还建水渠施工期较短, 临时堆土回填快, 临时堆土土方量较小, 施工生产生活区临时堆土土方量较小。

9) 受端接地极工程

电极电缆区：密目网苫盖较水土保持方案增加 11061m^2 , 主要原因是防止施工期扰动的裸露区域水土流失；填土编织袋拦挡较水土保持方案减少 406m^3 , 主要原因是电极电缆区施工期短, 临时堆土回填快, 临时堆土土方量较小, 因此填土编织袋拦挡工程量相应减少。

综上分析, 本项目实施的各项水土保持措施与水土保持方案相比, 落实了水土保持方案要求, 根据施工及实际地形情况进行了合理调整, 调整后的水土保持

措施体系满足防治水土流失的要求；通过查阅保持水土保持监理、监测等相关档案资料以及现场核查，各项水土保持措施满足水土保持相关技术规范和标准要求，水土保持措施工程量符合实际情况；本项目完成了水土保持方案要求的防治任务，已实施的水土保持措施有效防治了施工过程中新增的水土流失，改善了生态环境。

表 3.5-26 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		水土保持方 案工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
		措施类型	单位			
海南换流站工程	站区	DN300 聚乙烯缠绕管	m	11800	15501	-904
		DN600 聚乙烯缠绕管	m	3100		
		DN350 钢筋混凝土管	m	5		
		DN1000 钢筋混凝土管	m	1500		
		土地整治	hm ²	0.02	0.02	0
		表土剥离	hm ²	29.33	29.00	-0.33
		雨水收集池	座	1	1	0
	进站道路区	混凝土砌块护坡	m ²	230	395	165
		表土剥离	hm ²	0	0.19	0.19
送端接地极	施工生产生活区	土地整治	hm ²	9	9.83	0.83
		表土回覆	m ³	44000	43700	-300
		沙障	m	180000	0	-180000
	施工电源线	表土剥离	hm ²	0.064	0.06	0
		表土回覆	m ³	128	128	0
		土地整治	hm ²	5.78	5.78	0
	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.04	0.15	0.11
		碎石压盖	m ³	0	101	101
		土地整治	hm ²	0	3.30	3.30
	进极道路区	表土剥离	hm ²	0.71	0.09	-0.62
		土地整治	hm ²	0	0.09	0.09
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	2.35	6.57	4.22
		表土回覆	m ³	6200	13620	7420
		土地整治	hm ²	7.75	19.19	11.44

续表 3.5-26 (1) 实际完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
		措施类型	单位			
驻马店换流站	站区	排水管道	m	10750	10750	0
		土地整治	hm ²	0.1	0.15	0.05
		碎石地坪	m ³	11700	8400	-3300
		表土剥离	hm ²	24.84	19.30	-5.54
		表土回覆	m ³	500	600	100
	进站道路区	表土剥离	hm ²	0.47	0.47	0
		表土回覆	m ³	1400	1410	10
		耕地恢复	hm ²	0.47	0.47	0
	还建道路区	表土剥离	hm ²	0.5	0.5	0
	施工生产生活区	表土剥离	hm ²	4	0	-4
		表土回覆	m ³	13500	35100	21600
		耕地恢复	hm ²	8.5	10.26	1.76
	站外供排水管线区	球墨铸铁管雨水管	m	1100	1450	350
		浆砌石出水口	m ³	45	45	0
		表土剥离	hm ²	1	1	0
		表土回覆	m ³	3000	3000	0
		耕地恢复	hm ²	2.92	3.53	0.61

续表 3.5-26 (2) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
		措施类型	单位			
驻马店换流站	站用电源线区	表土剥离	hm ²	0.13	0.13	0
		表土回覆	m ³	400	400	0
		耕地恢复	hm ²	1.49	1.49	0
	还建水渠区	表土剥离	hm ²	2	2	0
		表土回覆	m ³	6000	6000	0
		耕地恢复	hm ²	2.5	2.5	0
	施工电源线路区	表土剥离	hm ²	0.01	0.01	0
		表土回覆	m ³	30	30	0
		耕地恢复	hm ²	1.29	1.27	-0.02
受端接地极	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.07	0.07	0
		表土回覆	m ³	100	100	0
		耕地恢复	hm ²	0.03	0.03	0
	进极道路区	表土剥离	hm ²	0.9	0.75	-0.15
		表土回覆	m ³	600	2251	1651
		耕地恢复	hm ²	0.2	0.4	0.20
		排水沟	m	0	1531	1531
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	1.93	1.52	-0.41
		表土回覆	m ³	8000	3040	-4960
		耕地恢复	hm ²	4.87	3.67	-1.20

续表 3.5-26 (3) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)	
		措施类型	单位				
青海	送端接接地极线路	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	400	0	-400
			沙障	m	3150	42243	39093
			碎石压盖	m ³	0	27.91	27.91
			表土剥离	hm ²	2.78	0.64	-2.14
			表土回覆	m ³	2100	1395	-705
			带状整地	hm ²	1.04	0	-1.04
			土地整治	hm ²	4.88	17.16	12.28
			耕地恢复	hm ²	1.19	0.85	-0.34
		牵张场区	土地整治	hm ²	3.6	1.97	-1.63
			耕地恢复	hm ²	0.6	0.20	-0.40
			沙障	m	10000	0	-10000
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.12	0.16	0.04
		施工道路区	表土剥离	hm ²	1.53	0	-1.53
			表土回覆	m ³	4600	0	-4600
			带状整地	hm ²	2.68	0	-2.68
			土地整治	hm ²	2.68	21.55	18.87
			耕地恢复	hm ²	2.72	1.08	-1.64
			碎石压盖	m ³	3715	0.00	-3715

续表 3.5-26 (4) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案	实际工程量	工程措施对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
青海	直流输电线路	塔基区	挡水埝	m ³	70	0	-70
			浆砌石挡渣墙	m ³	450	0	-450
			浆砌石护坡	m ³	0	209	209
			浆砌石排水沟	m ³	90	0	-90
			碎石压盖	m ³	0	163.46	163.46
			沙障	m	19530	152292.5	132763
			表土剥离	hm ²	6.59	1.77	-4.82
			表土回覆	m ³	10800	3509	-7291
			带状整地	hm ²	13.37	0	-13.37
			土地整治	hm ²	37.84	48.99	11.15
		牵张场区	耕地恢复	hm ²	8.99	0.41	-8.58
			沙障	m	21000	0.00	-21000
			土地整治	hm ²	17.64	10.80	-6.84
		跨越施工场地	耕地恢复	hm ²	2.10	0.60	-1.50
			土地整治	hm ²	0.40	0.28	-0.12
		施工道路区	耕地恢复	hm ²	0.00	0.08	0.08
			表土剥离	hm ²	1.98	0	-1.98
			表土回覆	m ³	5900	0	-5900
			带状整地	hm ²	13.86	0	-13.86
			土地整治	hm ²	8.23	89.80	81.57
			耕地恢复	hm ²	6.77	0.17	-6.60
			碎石覆盖	m ³	7992	0.00	-7992

续表 3.5-26 (5) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
甘肃	直流输电线路	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	11619	246.40	-11373
			浆砌石护坡	m ³	3043	3344.60	302
			浆砌石排水沟	m ³	1964	826.75	-1137
			表土剥离	hm ²	21.00	13.14	-7.86
			表土回覆	m ³	32390	39429	7039
			带状整地	hm ²	27.23	0	-27.23
			土地整治	hm ²	0	60.55	60.55
			耕地恢复	hm ²	36.52	17.16	-19.36
		牵张场区	土地整治	hm ²	22.33	18.01	-4.32
			耕地恢复	hm ²	13.41	6.71	-6.70
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	1.07	3.91	2.84
			耕地恢复	hm ²	0.76	4.04	3.28
		施工道路区	表土剥离	hm ²	10.76	4.94	-5.82
			表土回覆	m ³	25800	14805	-10996
			带状整地	hm ²	17.11	0	-13.86
			土地整治	hm ²	0	31.01	31.01
			耕地恢复	hm ²	18.12	1.96	-16.16

续表 3.5-26 (6) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)	
		措施类型	单位				
陕西	直流输电线路	塔基区	浆砌石护坡	m ³	6037	1263	-4774
			浆砌石挡渣墙	m ³	10879	1734	-9145
			浆砌石排水沟	m ³	1822	632	-1190
			表土剥离	hm ²	35.95	24.73	-11.22
			表土回覆	m ³	71900	65450	-6450
			带状整地	hm ²	59.07	0	-59.07
			土地整治	hm ²	0	100.40	100.40
			耕地恢复	hm ²	2.914	2.00	-0.91
		牵张场区	土地整治	hm ²	42.31	4.15	-38.16
			耕地恢复	hm ²	1.07	6.10	5.03
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	1.55	0.68	-0.87
			耕地恢复	hm ²	0.04	0.04	0
		施工道路区	表土剥离	hm ²	17	18.02	1.02
			表土回覆	m ³	34000	29695	-4305
			带状整地	hm ²	29	0	-29
			土地整治	hm ²	0	22.03	22.03
			耕地恢复	hm ²	2.06	0.30	-1.76

续表 3.5-26 (7) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
河南	直流输电线路	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	1490	0.00	-1490
			浆砌石护坡	m ³	100	0.00	-100
			浆砌石排水沟	m ³	228	112.00	-116
			表土剥离	hm ²	13.93	13.10	-0.83
			表土回覆	m ³	37300	37375	75
			带状整地	hm ²	7.31	0	-7.31
			土地整治	hm ²	47.21	36.42	-10.79
			耕地恢复	hm ²	76.92	75.35	-1.57
		牵张场区	土地整治	hm ²	11.53	9.57	-1.96
			耕地恢复	hm ²	20.39	22.19	1.80
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	1.41	1.52	0.11
			耕地恢复	hm ²	2.51	2.70	0.19
		施工道路区	表土剥离	hm ²	1.86	0.97	-0.89
			表土回覆	m ³	4100	2910	-1190
			带状整地	hm ²	5.10	0.00	-5.10
			土地整治	hm ²	4.19	15.65	11.46
			耕地恢复	hm ²	19.05	21.68	2.63

续表 3.5-26 (8) 完成的水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
河南	受端接地极线路	塔基区	表土剥离	hm ²	1.03	0.98	-0.05
			表土回覆	m ³	3100	2940.00	-160
			土地整治	hm ²	3.1	0.45	-2.65
			耕地恢复	hm ²	7.77	22.70	14.93
		牵张场区	土地整治	hm ²	0.8	0.15	-0.65
			耕地恢复	hm ²	3.2	7.74	4.54
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.22	0.03	-0.19
			耕地恢复	hm ²	0.86	1.34	0.48
		施工道路	土地整治	hm ²	1.2	0.15	-1.05
			耕地恢复	hm ²	3.6	7.53	3.93

表 3.5-27 完成的水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 设计工程量	实际方案 设计工程量	对比量 (实际-方案)
			措施类型	单位			
青海	海南换流站工程	站区	栽植灌木	株	80	0	-80.00
			绿化	hm ²	0	0.02	0.02
		进站道路区	栽植白杨	株	0	80	80.00
		施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	9	9.83	0.83
		施工电源线	撒播草籽	hm ²	5.78	5.78	0.00
	送端接地极	汇流装置区	撒播草籽	hm ²	0	3.30	3.30
		进极道路区	撒播草籽	hm ²	0	0.09	0.09
		电极电缆区	撒播撒播草籽	hm ²	7.75	19.19	11.44

续表 3.5-27 (1) 完成的水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)	
		措施类型	单位				
青海	接地极线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	4.35	10.95	6.60
			草皮剥离及回铺	hm ²	0	2.26	2.26
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	2.6	1.50	-1.10
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.12	0.16	0.04
		施工道路	撒播草籽	hm ²	10.33	16.30	5.97
	直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	45.29	39.92	-5.37
			草皮剥离及回铺	hm ²	10.51	3.19	-7.32
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	15.54	9.59	-5.95
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.4	0.28	-0.12
		施工道路	撒播草籽	hm ²	39.91	82.30	42.39
			草皮剥离及回铺	hm ²	7.92	0	-7.92

续表 3.5-27 (2) 完成的水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
甘肃	直流线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	48.94	60.55	11.61
			草皮剥离及回铺	hm ²	5.52	1.33	-4.19
			栽植灌木	株	0	9998	9998
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	13.43	18.01	4.58
			栽植灌木	株	5933	2056	-3877
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.56	3.91	3.35
			栽植灌木	株	340	0	-340
		施工道路	撒播草籽	hm ²	26.99	31.01	4.02
			栽植灌木	株	10104	1334	-8770
			草皮剥离及回铺	hm ²	4.28	0.1	-4.18
陕西	直流线路	塔基施工区	撒播草籽	hm ²	118.16	100.4	-17.76
			栽植灌木	株	177240	42393	-134847
		牵张场	撒播草籽	hm ²	42.31	4.15	-38.16
			栽植灌木	株	63465	740	-62725
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	1.55	0.68	-0.87
			栽植灌木	株	2325	0	-2325
		施工道路区	撒播草籽	hm ²	83	22.03	-60.97
			栽植灌木	株	124305	0	-124305

续表 3.5-27 (3) 完成的水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
河南	驻马店换流站	站区	绿化	hm ²	0.10	0.15	0.05
	接接地极址	电机电缆区	撒播草籽	hm ²	1.22	0	-1.22
	接接地极线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	3.1	0.5	-2.60
		牵张场区	撒播草籽	hm ²	3.1	0.1	-3.00
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.22	0.05	-0.17
		施工道路	撒播草籽	hm ²	1.2	0.15	-1.05
		塔基区	撒播草籽	hm ²	61.82	32.73	-29.09
	直流线路	牵张场区	栽植灌木	株	3720	0	-3720.00
			撒播草籽	hm ²	9.05	9.55	0.50
		跨越施工场地	栽植灌木	株	450	0	-450.00
			撒播草籽	hm ²	1.11	1.52	0.41
		施工道路区	栽植灌木	株	5010	0	-5010.00
			撒播草籽	hm ²	15.41	15.51	0.10

表 3.5-28 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
青海	海南换流站	站区	临时苫盖密目网	m ²	2000	2500	500
			洒水降尘	台时	600	700	100
		进站道路区	洒水降尘	台时	30	30	0
		施工生产生活区	临时苫盖密目网	m ²	9600	9600	0
			堆土编织袋拦挡	m ³	360	360	0
			洒水降尘	台时	400	400	0
		施工电源线	彩条布铺垫	m ²	2560	2780	220
			金属围栏	m	37680	37680	0
			铺设棕垫或钢板	m ²	30000	30000	0
		电极电缆区	临时苫盖密目网	m ²	20289	30433.5	10144.5
			彩条布铺垫	m ²	15607	18728.4	3121
			钢丝网围栏	m	0	21000.0	21000
			填土编织袋拦挡	m ³	2990	3588.0	598

续表 3.5-28 (1) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
青海	接地极线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	20580	6439	-14141
			彩条布铺垫	m ²	10950	6231	-4719
			填土编织袋拦挡	m ³	690	1249	559
			彩条旗限界	m	0	8384	8384
			金属围栏	m	20580	13125	-7455
			铺设棕垫或钢板	m ²	0	13360	13360
			泥浆沉淀池	处	3	22	19
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	1680	1920	240
			铺设棕垫或钢板	m ²	4200	2400	-1800
			彩条旗限界	m	0	697	697
			金属围栏	m	2940	2273	-667
		跨越施工场地	彩旗绳围栏	m	180	0	-180
		施工道路区	铺设棕垫或钢板	m ²	66000	152332	86332
			彩条旗限界	m	0	28670	28670
			填土编织袋拦挡	m ³	460	3550	3090
			金属围栏	m	42000	130298	88298
			临时苫盖密目网	m ²	1840	0	-1840
			彩条布铺垫	m ²	1533	0	-1533

续表 3.5-28 (2) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
青海	直流线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	89400	30980	-58420
			彩条布铺垫	m ²	58650	61428	2778
			填土编织袋拦挡	m ³	3933	6486	2553
			彩条旗限界	m	0	6714	6714
			金属围栏	m	67050	58590	-8460
			铺设钢板/棕垫	m ²	0	28800	28800
			泥浆沉淀池	处	71	97	26
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	7050	4000	-3050
			铺设棕垫或钢板	m ²	18800	9200	-9600
			金属围栏	m	9400	4720	-4680
			彩条旗限界	m	0	6375	6375
		跨越施工场地	彩旗绳围栏	m	600	0	-600
		施工道路区	铺设棕垫或钢板	m ²	292000	758495	466495
			金属围栏	m	138400	179780	41380
			彩条旗限界	m	0	0	0
			彩条布铺垫	m ²	1967	0	-1967
			临时苫盖密目网	m ²	2360	0	-2360
			临时排水沟	m	0	500	500
			填土编织袋拦挡	m ³	590	0	-590

续表 3.5-28 (3) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
甘肃	直流线路	塔基区	密目网苫盖	m ²	119200	98246	-20954
			填土编织袋拦挡	m ³	10110	28738	18628
			彩条布铺垫	m ²	54300	79146	24846
			泥浆沉淀池	座	16	14	-2
			金属围栏	m	54300	42121	-12179
			铺设棕垫或钢板	m ²	0	34040	34040
			彩条旗围栏	m	42120	39350	-2770
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	15000	17500	2500
			铺设棕垫或钢板	m ²	10560	20900	10340
			彩条旗围栏	m	6750	8616	1866
			金属围栏	m	1600	6519	4919
		跨越施工场地区	彩条旗围栏	m	1320	0	-1320
		施工道路区	金属围栏	m	84180	103386	19206
			铺设棕垫或钢板	m ²	37400	240980	203580
			临时苫盖密目网	m ²	10320	43702	33382
			彩条布铺垫	m ²	4267	46921	42654
			填土编织袋拦挡	m ³	2580	2089	-491
			素土夯实	m ³	93	0	-93
			彩条旗限界	m	0	47740	47740
			临时排水沟	m ³	93	376	283

续表 3.5-28 (4) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
陕西	直流线路	塔基区	临时苫盖密目网	m ²	192200	161671	-30529
			填土编织袋拦挡	m ³	9610	18354	8744
			彩条旗围栏	m	144150	57815	-86335
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	15600	36645	21045
			铺设棕垫或钢板	m ²	41600	19400	-22200
			彩条旗围栏	m	20800	15655	-5145
		跨越施工场地	彩条旗围栏	m	2400	1215	-1185
		施工道路区	临时排水沟	m ³	98	83	-15
			素土夯实	m ³	98	83	-15
			临时苫盖密目网	m ²	13600	16327	2727
			填土编织袋拦挡	m ³	3400	20	-3380

续表 3.5-28 (5) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		方案设计	实际实施	变化情况
			措施类型	单位			
河南	驻马店换流站	站区	临时苫盖密目网	m ²	8450	80932	72482
			填土编织袋拦挡	m ³	288	457	169
			开挖临时排水沟	m ³	1020	1245	225
			砖质沉沙池 (4.5m ³)	座	1	2	1
		进站道路区	临时苫盖密目网	m ²	4200	5600	1400
			钢板围堰	m	120	100	-20
			填土编织袋拦挡	m ³	864	821	-43
		施工生产生活区	临时苫盖密目网	m ²	42050	44380	2330
			填土编织袋拦挡	m ³	748	0	-748
			开挖临时排水沟	m ³	170	1900	1730
			砖质沉沙池 (4.5m ³)	座	1	1	0
		供排水管线区	临时苫盖密目网	m ²	14700	8718	-5982
			填土编织袋拦挡	m ³	1512	0	-1512
		站用电源线区	临时苫盖密目网	m ²	420	2209	1789
		还建水渠	临时苫盖密目网	m ²	2100	3450	1350
			填土编织袋拦挡	m ³	432	0	-432
		施工电源线路区	临时苫盖密目网	m ²	2500	3511	1011
	受端接地极	电极电缆区	临时苫盖密目网	m ²	30821	41882	11061
			填土编织袋拦挡	m ³	2306	1900	-406

续表 3.5-28 (6) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案 工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
河南	直流线路	塔基区	泥浆沉淀池	座	338	562	224
			临时苫盖密目网	m ²	156200	60552	-95648
			填土编织袋拦挡	m ³	6747	54169	47422
			彩条布铺垫	m ²	68700	50702	-17998
			彩条旗围栏	m	117150	77208	-39942
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	11400	15340	3940
			铺设棕垫或钢板	m ²	30400	20600	-9800
			彩条旗围栏	m	15200	19045	3845
		跨越施工场地区	彩条旗围栏	m	5880	0	-5880
		施工道路区	临时排水沟	m ³	51	0	-51
			素土夯实	m ³	51	0	-51
			临时苫盖密目网	m ²	1640	0	-1640
			彩条布铺垫	m ²	1367	0	-1367
			彩条旗围栏	m	66000	111753	45753
			填土编织袋拦挡	m ³	410	0	-410

续表 3.5-28 (7) 完成的水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区			水土流失防治措施		水土保持方案工程量	实际工程量	工程量对比 (实际-方案)
			措施类型	单位			
河南	接地极线路	塔基区	泥浆沉淀池	座	30	44	14
			填土编织袋拦挡	m ³	299	10263.5	9964.5
			密目网苫盖	m ²	20930	3607	-17323
			彩条布铺垫	m ²	14950	5159.8	-9790.2
			彩旗绳围栏	m	20930	21622.7	692.7
		牵张场区	彩条布铺垫	m ²	1000	3360	2360
			铺设棕垫或钢板	m ²	2000	7360	5360
			彩条旗围栏	m	1900	4740	2840
		跨越施工场地	彩条旗围栏	m	1620	0	-1620
		施工道路区	彩条旗围栏	m	32000	35887	3887

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 投资完成情况

根据水土保持方案，本项目建设期水土保持总投资 20006.59 万元，其中工程措施为 9104.88 万元，植物措施为 1171.03 万元，临时措施为 3752.47 万元，独立费用 3801.21 万元（其中水土保持监理费 820.0 万元，水土保持监测费 907.17 万元），基本预备费为 615.19 万元，水土保持补偿费为 1561.81 元。

本项目完成的水土保持总投资 18066.62 万元。其中工程措施为 6320.30 万元，植物措施为 859.26 万元，临时措施为 5845.71 万元，独立费用为 3479.54 万元（其中水土保持监测费 702.30 万元，监理费 802 万元），水土保持补偿费为 1561.81 万元。

本项目完成的水土保持总投资详见表 3.6-1。

3.6.2 水土保持投资变化及原因分析

完成的水土保持总投资较水土保持方案减少 1939.97 万元，其中水土保持工程措施费减少 2784.58 万元，水土保持植物措施费减少 311.77 万元，水土保持临时措施费增加 2093.24 万元，独立费用减少 321.67 万元，变化情况详见表 3.6-2，其变化原因主要如下：

（1）水土保持工程措施

水土保持工程措施较水土保持方案减少 2784.58 万元，其中青海段减少 318.53 万元、甘肃段减少 1536.35 万元、陕西段减少 734.06 万元、河南段减少 195.64 万元，主要变化原因是：①由于线路工程塔基区及施工道路区占地面积减少，因此表土剥离及回覆工程量减少；②由于水保方案中线路工程塔基区余土就地平坦，水土保持专项设计中采取了外运，塔基区无余土，因此挡渣墙基本被取消；③由于主体设计结合实际地形条件优化了线路工程塔位布置，塔基区汇水面积较小，汇水采取散排方式即可，因此浆砌石截排水沟减少；④由于主体设计根据地形优化了线路工程塔位布置，减少了半坡型塔，因此浆砌石护坡工程量减少；⑤由于线路工程扰动区域多呈点状区域分布，同时结合实际地形条件，施工结束后扰动区域由带状整地调整为全面土地整，因此土地整治面积增加；⑥海南换流站雨水排水管线布置长度减少；驻马店换流站表土剥离及站区碎石压盖面积减少。

(2) 水土保持植物措施

水土保持植物措施较水土保持方案减少 311.77 万元，其中青海段增加 36.31 万元、甘肃段减少 57.78 万元、陕西段减少 272 万元、河南段减少 18.30 万元，主要变化原因是线路工程撒播草籽、草皮剥离及回铺面积和栽植灌木数量减少。

(3) 水土保持临时措施

水土保持临时措施较水土保持方案增加 2093.24 万元，其中青海段增加 1133.54 万元、甘肃段增加 817.66 万元、陕西段增加 65.61 万元、河南段增加 107.47 万元，主要变化原因是：①一是由于塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积减少；二是由于施工道路区不涉及大量土石方基础开挖，因此密目网苫盖面积减少；②由于水土保持方案中余土就地平坦，水土保持专项设计中余土外运前需临时堆放在线路工程塔基处，临时堆土需进行坡脚拦挡，因此填土编织袋拦挡增加；③为了保护高原植被，减少了对原地表的扰动和破坏，铺设了大量棕垫或钢板，同时施工现场用棕垫或钢板替代了部分彩条布铺垫措施，因此铺设棕垫或钢板工程量增加；④为了减少施工道路水土流失，在施工道路区坡度较大区域新增临时排水沟；⑤由于实际灌注桩塔基数量较水土保持方案增加，因此泥浆沉淀池增加；⑥一是由于水土保持专项设计用部分彩条旗限界措施代替金属围栏；二是为了严格控制扰动范围，水土保持专项设计增加了牵张场及施工便道区彩条旗围栏，因此彩条旗限界增加。

(4) 独立费用

独立费用较水土保持方案减少 330.82 万元，主要原因是水土保持监测费减少 204.87 万元；水土保持设施验收报告编制费减少 147.80 万元。

表 3.6-1 完成的水土保持投资表

单位：万元

工程名称及费用	青海					甘肃	陕西	河南				合计	
	海南换流站	接地板	直流线路	接地板线路	小计	直流线路	直流线路	驻马店换流站	接地板	直流线路	接地板线路		
第一部分工程措施	1453.99	47.38	158.10	34.43	1693.90	638.59	1778.67	2064.42	35.94	81.42	27.36	2209.14	6320.30
第二部分植物措施	9.16	37.27	273.41	83.37	403.21	165.08	270.6	3.58	0	16.61	0.18	20.37	859.26
第三部分临时措施	142.71	119.45	1750.59	597.96	2610.71	1581.21	642.1	124.31	60.65	697.84	128.89	1011.69	5845.71
一~三部分之和	1605.86	204.1	2182.1	715.76	4707.82	2384.88	2691.37	2192.31	96.59	795.87	156.43	3241.2	13025.27
第四部分独立费用	244.12	70.12	416.53	151.81	882.57	782.30	770.33	274.08	63.15	570.84	136.26	1044.324	3470.39
建设管理费	25.22	3.92	44.03	14.51	87.67	47.70	53.83	43.85	1.93	15.92	3.13	64.824	254.03

续表 3.6-1 (1) 完成的水土保持投资表

单位：万元

工程名称及费用	青海					甘肃	陕西	河南					合计
	海南换流站	接地极	直流线路	接地处线路	小计	直流线路	直流线路	驻马店换流站	接地极	直流线路	接地处线路	小计	
科研勘测设计费	20	15	60	30	125.00	181	160	22	14	134	28	198	664.00
水土保持监理费	30	20	80	60	190.00	198	180	32	16	118	68	234	802.00
水土保持监测费	69	12	104.5	22.5	208.00	124.4	145.3	74.54	12.8	118.55	18.71	224.60	702.30
水土保持设施验收报告编制费	99.9	19.2	128	24.8	271.90	231.2	231.2	101.69	18.42	184.37	18.42	322.90	1057.20
一~四部分之和	1849.98	274.22	2598.63	867.57	5590.39	3167.18	3461.70	2466.39	159.74	1366.71	292.69	4285.53	16504.80
水土保持补偿费					356.48	337.4	435.54					432.39	1561.81
水土保持总投资	1916.3	286.97	2642.07	1101.54	5946.87	3504.58	3897.24	2466.39	159.74	1366.71	292.69	4717.92	18066.62

表 3.6-2 完成的水土保持投资较水土保持方案变化情况表

工程名称及费用		水土保持方案 (万元)	实际投资 (万元)	较水土保持方案 变化情况(万元)
第一部分 工程措施费		9104.88	6320.30	-2784.58
1	海南换流站	1358.55	1453.99	95.44
2	驻马店换流站	1992.47	2064.42	71.95
3	送端接地极工程	20.62	47.38	26.76
4	受端接地极工程	17.47	35.94	18.47
5	线路工程	青海段	633.26	192.53
		甘肃段	2174.94	638.59
		陕西段	2512.73	1778.67
		河南段	394.84	108.78
		小计	5715.77	2718.57
第二部分 植物措施费		1171.03	859.26	-311.77
1	海南换流站	8.95	9.16	0.21
2	驻马店换流站	2	3.58	1.58
3	送端接地极工程	4.6	37.27	32.67
4	受端接地极工程	0.27	0	-0.27
5	线路工程	青海段	353.35	356.78
		甘肃段	222.86	165.08
		陕西段	542.6	270.6
		河南段	36.4	16.79
		小计	1155.21	729.42
第三部分 临时措施费		3752.47	5845.71	2093.24
1	海南换流站	141.28	142.71	1.43
2	驻马店换流站	103.52	124.31	20.79
3	送端接地极工程	84.34	119.45	35.11
4	受端接地极工程	50.52	60.65	10.13
5	线路工程	青海段	1251.56	2348.55
		甘肃段	763.55	1581.21
		陕西段	576.49	642.1
		河南段	750.18	826.73
		小计	3341.78	5398.59
6	其他临时措施费	31.03		-31.03

续表 3.6-2 (1) 完成的水土保持投资较水土保持方案变化情况表

工程名称及费用	水土保持方案 (万元)	实际投资 (万元)	较水土保持方案 变化情况(万元)
一至三部分之和	14028.38	13025.27	-1003.11
第四部分 独立费用	3801.21	3479.53	-321.68
建设管理费	129.04	254.03	124.99
科研勘测设计费	740	664.00	-76.00
水土保持监理费	820	802.00	-18.00
水土保持监测费	907.17	702.30	-204.87
水土保持设施验收报告编制费	1205	1057.20	-147.80
一至四部分之和	17829.59	16504.80	-1324.79
基本预备费	615.19	0	-615.19
水土保持补偿费	青海段	356.48	356.48
	甘肃段	337.4	337.4
	陕西段	435.54	435.54
	河南段	432.39	432.29
	小计	1561.81	1561.81
工程总投资	20006.59	18066.62	-1939.97

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

青海～河南±800kV特高压直流输电工程在建设过程中，全面地实行了项目法人负责制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制度。工程建设过程中严格执行《建筑法》、《合同法》、《招投标法》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》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》，实行以项目质量业主负责、监理单位控制、设计和施工单位保证和政府部门监督、技术权威单位咨询为基础，相互检查，相互协调补充为保证的质量管理体制。

在国家电网有限公司统一指导下，通过招标择优选择施工、监理等单位；各监理单位中标后，均成立了监理项目部，并配备具有水土保持监理证的人员，对水土保持工程施工进行全过程监理；本项目在开工前办理工程质量监督手续，电力工程质量监督总站对工程建设进行全过程质量监督，从而可确保工程质量处于受控状态。

4.1.1 建设单位

建设管理单位为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现“百年大计，质量第一”的工程总体目标，制定了一系列工程管理制度和措施，制定的相关管理制度从管理上确保了本项目水土保持工作顺利开展。

建设管理单位主要职责包括：对设计、监理、施工等参建各方的质量工作进行协调、督促和检查，组织参加隐蔽工程、单元工程、分部工程、工程材料及中间产品的检验与验收；负责与地方关系的协调，征地拆迁等重大问题的决策，主持监理、土建工程、主要工程材料和管理用房的招标工作，以及资金筹措、审查工程变更、工程计量支付等；对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

4.1.2 设计单位

各设计单位主要负责设计方案，确保图纸质量。其管理体系如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及水土保持方案进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，

并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，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) 严格履行施工图设计合同，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) 派设计代表进驻施工现场，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检查、协调和处理，对因设计造成质量问题提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(6) 设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

(7) 按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

4.1.3 监理单位

监理单位严格执行国家法律、水利行业法规、技术标准，严格履行监理合同，派出专人组成监理项目部，并按照监理管理体系开展全过程监理工作，且专门配备具有水土保持监理工程师或监理资格培训结业证书人员开展本项目水土保持工作全过程监理，有效保证了水土保持措施进度、投资、质量处于受控状态。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、材料检验、测量、混凝土、基础处理、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，监理人员都经过岗前培训。

(3) 采取旁站、巡视，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，责令返工，并向建设单位报告。

(4) 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。

(5) 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、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计、施工措施等文件。

(6) 组织或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。

(7) 及时组织分部分项工程会同设计、施工、运行等单位和质量监督部门组成验收小组进行质量等级核定、验收，对重要隐蔽工程由业主、设计、监理、施工等单位代表参加进行联合验收，做好工程验收工作。

(8) 定期向质量管理委员会报告工程质量情况，对工程质量情况进行统计、分析与评价。

4.1.4 质量监督单位

本项目水土保持设施质量监督纳入主体工程质量监督内容中一并实施。质量监督单位为电力工程质量监督总站。电力工程质量监督总站按照主体工程施工转序开展质量监督工作。

4.1.5 施工单位

各施工单位通过工程招标选定，最后选定青海送变电工程有限公司等等 23 家单位承担本项目建设（各标段施工单位见表 1.1-2）。施工单位设备先进，技术力量雄厚，在施工过程中紧紧围绕创建“质量最好、速度最快、效益最高、工程最廉”这一总目标，始终把质量控制放在首位，强化现场管理，反复检查抓落实，做到事前防范、事中控制、事后把关，最终实现水土保持工程质量的有效管理和控制。其质量管理体系如下：

(1) 根据水土保持有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

(2) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标准不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(3) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备及苗木进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(4) 工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向建管单位提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

(5) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并接受建设单位、监理单位和质量检查部门督促和指导。

(6) 施工单位本着及时、全面、准确、真实的原则，对单元工程、分部工程、单位工程质量开展自评，并对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其他文件资料及时整理归档。

(7) 工程完工后，施工单位严格按照相关技术规范对单元、分部、单位工程质量进行自评，自评合格后，单元工程质量评定结果由监理单位抽查核定；分部工程质量评定结果由监理单位复核，建设单位核定；单位工程质量评定结果由监理和建设单位复核，质量监督单位核定。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），本项目水土保持工程项目划分由施工单位、设计单位、监理单位和建设单位共同完成。本项目水土保持工程项目划分包括单位工程、分部工程及单元工程三级。

单位工程、分部工程及单元工程的划分，按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中附录A“开发建设项目水土保持工程质量评定项目划分表”（表A-2）进行划分。项目划分按照每个施工标段来划分。

具体划分如下：

(1) 单位工程划分

结合项目建设特点，本工程单位工程按照工程类型和便于质量管理等原则进行了划分。本项目水土保持单位工程主要包括斜坡防护工程、土地整治工程、防风固沙工程、植被建设工程、临时防护工程、防洪排导工程等6类单位工程，每个施工标段再依据6类单位工程进行划分，本项目共划分了100个单位工程。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）中关于重要单位工程的定义，本项目无水土保持重要单位工程。

(2) 分部工程划分

结合本项目建设特点，斜坡防护工程包括工程护坡、截（排）水、挡墙等分

部工程；土地整治工程包括表土剥离及回覆、场地整治、土地恢复等分部工程；防风固沙包括工程固沙等分部工程；防洪排导工程包括排洪导流设施等分部工程；临时防护工程包括拦挡、沉沙、排水、覆盖等分部工程；植被建设工程包括点片状植被等分部工程。每个施工标段依据上述工程类型和划分内容，共划分了205个分部工程。

(3) 单元工程划分

单元工程划分结合本项目防治分区和水土保持措施实施部位，并依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中单元工程划分标准划分，例如：护坡，每基每100m划一单元工程， $< 100m$ 作为一单元工程；截排水沟每基每100m划一单元工程， $< 100m$ 作为一单元工程；表土剥离每1hm²划一单元工程， $< 0.1\text{hm}^2$ 作为一单元工程；表土回覆每100m³划一单元工程， $< 100\text{m}^3$ 作为一单元工程；土地整治每0.1hm²划一单元工程， $< 0.1\text{hm}^2$ 作为一单元工程；耕地恢复每0.01hm²划一单元工程， $< 0.01\text{hm}^2$ 作为一单元工程；临时拦挡每100m划一单元工程， $< 100m$ 作为一单元工程；临时围护每100m划一单元工程， $< 100m$ 作为一单元工程；临时铺垫每1000m²划一单元工程， $< 1000\text{m}^2$ 作为一单元工程；沉沙池每30m³划一单元工程， $< 30\text{m}^3$ 划一单元工程；撒播草籽每0.1hm²划一单元工程， $< 0.1\text{hm}^2$ 作为一单元工程。每个施工标段依据上述划分原则，共划分了28444个单元工程。

本项目水土保持单位、分部、单元工程项目划分详见表4.2-1~4.2-4。

表4.2-1 水土保持单位、分部、单元工程划分总表

工程项目	单位工程数量	分部工程数量	单元工程数量
换流站	12	29	1789
接地板极址	7	9	761
线路工程（含接地板线路）	81	167	25894
合计	100	205	28444

表 4.2-2 换流站水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程		分部工程		单元工程			
名称	数量	名称	数量	名称	数量		
防洪排导	3	排洪导流设施	3	海南换流站站区雨水排水管道	156		
				海南换流站站外排水钢管	1		
				海南换流站站区雨水收集池	1		
				驻马店换流站站区混凝土排水管道	12		
				驻马店换流站站外供排水管线区球墨铸铁管雨水管	2		
				驻马店换流站站外供排水管线区浆砌石出水口	1		
斜坡防护工程	1	工程护坡	1	海南换流站进站道路混凝土砌块护坡	2		
土地整治工程	3	表土剥离与回覆	4	海南换流站站区表土剥离	290		
				海南换流站施工电源线区表土剥离	1		
				海南换流站施工电源线区表土回覆	2		
				海南换流站施工生产生活区表土回覆	437		
				驻马店换流站站区表土剥离与回覆	21		
				驻马店换流站进站道路区表土剥离与回覆	2		
				驻马店换流站还建道路区表土剥离	1		
				驻马店换流站施工生产生活区表土回覆	4		
				驻马店换流站站外供排水管线区表土剥离与回覆	5		
				驻马店换流站站用电源线区表土剥离与回覆	2		
土地整治工程	3	场地整治	2	驻马店换流站还建水渠区表土剥离与回覆	3		
				驻马店换流站施工电源线路区表土剥离与回覆	2		
				海南换流站施工电源线区土地整治	58		
				海南换流站站区土地整治	2		
		土地恢复	1	海南换流站施工生产生活区土地整治	99		
				驻马店换流站站区土地整治	1		
				驻马店换流站进站道路区复耕	1		
				驻马店换流站施工生产生活区复耕	11		
				驻马店换流站站外供排水管线区复耕	3		
				驻马店换流站站用电源线区复耕	2		
				驻马店换流站还建水渠区复耕	3		
				驻马店换流站施工电源线路区复耕	2		
	碎石压盖	2	驻马店换流站站区碎石压盖	9			

表 4.2-2 (1) 换流站水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	数量	名称	数量	名称	数量
临时防护工程	3	拦挡	3	海南换流站施工生产生活区堆土编织袋拦挡	4
				海南换流站施工电源线区围栏	377
				驻马店换流站站区堆土编织袋拦挡	5
				驻马店换流站进站道路区堆土编织袋拦挡	9
				驻马店换流站进站道路区钢板围堰	1
		覆盖	1	海南换流站施工电源线区铺设棕垫	30
				海南换流站施工电源线区彩条布铺垫	3
				海南换流站站区临时苫盖密目网	3
				海南换流站施工生产生活区临时苫盖密目网	10
		3	3	驻马店换流站站区临时苫盖密目网	9
				驻马店换流站进站道路区临时苫盖密目网	1
				驻马店换流站施工生产生活区临时苫盖密目网	5
				驻马店换流站站外供排水管线区临时苫盖密目网	1
				驻马店换流站站用电源线区临时苫盖密目网	1
				驻马店换流站还建水渠临时苫盖密目网	1
		洒水	1	驻马店换流站施工电源线路区临时苫盖密目网	1
				海南换流站站区洒水降尘	7
				海南换流站进站道路洒水降尘	1
		沉沙	3	海南换流站施工生产生活区洒水降尘	4
				驻马店换流站站区砖质沉沙池	2
		排水沟	3	驻马店换流站施工生产生活区砖质沉沙池	1
				驻马店换流站站区临时排水沟	13
				驻马店换流站施工生产生活区临时排水沟	2
植被建设工程	2	点片状植被	2	海南换流站站前区绿化	2
				海南换流站进站道路	1
				海南换流站施工生产生活区撒播草籽	99
				海南换流站施工电源线区撒播草籽	58
				驻马店换流站站前区撒播草籽	2
小计	12		29		1789

表 4.2-3 接地极工程水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	数量	名称	数量	名称	数量
土地整治工程	3	表土剥离与回覆	2	送端接地极汇流装置区表土剥离	2
				送端接地极进极道路区表土剥离	1
				送端接地极电极电缆区表土剥离	66
				送端接地极电极电缆区表土回覆	137
				受端接地极汇流装置区表土剥离	1
				受端接地极汇流装置区表土回覆	1
				受端接地极进极道路区表土剥离	1
				受端接地极进极道路区表土回覆	3
				受端接地极电极电缆区表土回覆	2
				受端接地极电极电缆区表土回覆	4
防洪排导	1	排洪导流设施	1	送端接地极汇流装置区土地整治	33
				送端接地极进极道路区土地整治	1
				送端接地极电极电缆区土地整治	192
				送端接地极汇流装置区碎石压盖	1
				受端接地极汇流装置区耕地恢复	1
				受端接地极进极道路区耕地恢复	1
				受端接地极电极电缆区耕地恢复	4
				受端接地极进极道路区两侧排水沟	2
				送端接地极电极电缆区堆土编织袋拦挡	4
				送端接地极电极电缆区钢丝网围栏拦挡	21
临时防护工程	2	拦挡	2	受端接地极电极电缆区临时拦挡	2
				送端接地极电极电缆区彩布条铺垫/苫盖密目网	50
				受端接地极电极电缆区临时苫盖	5
		覆盖	1	送端接地极汇流装置区撒播草籽	33
				送端接地极进极道路区撒播草籽	1
植被建设工程	1	点片状植被	1	送端接地极电极电缆区撒播草籽	192
				小计	7
				9	761

表 4.2-4 线路工程（含接地极线路）水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	数量	名称	数量	名称	数量
斜坡防护工程	19	工程护坡	11	塔基区护坡	56
		截排水	11	塔基区截排水沟	44
		挡墙（堡坎）	5	塔基区浆砌石堡坎	15
土地整治工程	20	表土剥离与回覆	19	塔基区表土剥离	1658
				塔基区表土回覆	1531
				施工便道表土剥离	481
				施工便道表土回覆	481
		场地整治	20	塔基区土地整治	2330
				牵张场区土地整治	367
				跨越场地区土地整治	64
				施工道路区土地整治	1668
		土地恢复	19	塔基区耕地恢复	1918
				牵张场区土地复耕	777
				跨越场地区土地复耕	375
				施工道路区土地复耕	359
防风固沙工程	2	工程固沙	4	碎石压盖	2
				草方格沙障	11
植被建设工程	20	点片状植被	20	塔基区撒播草籽	2256
				塔基区栽植灌木	488
				塔基区草皮剥离及养护	65
				塔基区草皮回铺	48
				牵张场区撒播草籽	348
				牵张场区栽植灌木	30
				跨越场地区撒播草籽	67
				施工道路区撒播草籽	1505
				施工道路区草皮剥离及养护	1
				施工道路区栽植灌木	14

表 4.2-4 (1) 线路工程(含接地极线路)水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	数量	名称	数量	名称	数量
临时防护工程	20	拦挡	20	塔基区填土编织袋拦挡	663
				塔基区彩条旗围栏/硬质围栏	1752
				牵张场区彩条旗围栏/硬质围栏	383
				跨越区彩条旗围栏	34
				施工道路区填土编织袋拦挡	335
				施工道道路区彩条旗围栏/硬质围栏	2824
		覆盖	20	塔基区彩条布铺垫及苫盖	621
				塔基区铺设钢板/棕垫	44
				牵张场区彩条布铺垫	129
				牵张场区铺设钢板/棕垫	43
				施工道路苫盖	382
				施工道路区铺设钢板/棕垫	912
沉沙	9	排水	9	塔基区泥浆沉砂池	739
				塔基区临时排水沟	11
				施工道路临时排水沟	57
				素土夯实	6
小计	81		167		25894

4.2.2 各防治分区工程质量评定

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)之规定“合格”的标准为：(1) 分部工程质量评定：单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格。(2) 单位工程质量评定：分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格，大中型工程外观质量得分率达到70%以上；施工质量检验材料基本齐全。(3) 工程项目质量评定：单位工程质量全部合格的工程可评为合格。

单元工程质量由施工单位自评，水土保持监理单位抽查核定。分部工程质量在施工单位自评的基础上，由监理单位复核，建设单位核定。单位工程质量在施工单位自评的基础上，由监理和建设单位复核，质量监督单位核定。

本项目工程质量评定结果见表 4.2-5 ~ 4.2-8。

4.3 总体质量评价

本项目水土保持工程共划分为 100 个单位工程，205 个分部工程，28444 个

单元工程。质量评定结果结果如下：

1) 分部工程质量评定

根据水土保持监理资料，28444个单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格。

2) 单位工程质量评定

根据水土保持监理资料，205个分部工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格，大中型工程外观质量得分率达到70%以上；施工质量检验材料基本齐全。

3) 工程项目质量评定

根据水土保持监理资料，100个单位工程质量全部合格。

单位工程鉴定书和分部工程验收签证详见附件18。

根据上述分部、单位工程质量评定结果，工程项目质量总体合格，满足批复的水土保持方案报告书及规范规程对水土保持设施质量的要求。

表 4.2-5 换流站水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程				
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%	
防洪排导工程	3	3	排洪导流设施	3	3	海南换流站站区雨水排水管道	156	156	100	
						海南换流站站外排水钢管	1	1	100	
						海南换流站站区雨水收集池	1	1	100	
						驻马店换流站站区混凝土排水管道	12	12	100	
						驻马店换流站站外供排水管线区球墨铸铁管雨水管	2	2	100	
						驻马店换流站站外供排水管线区浆砌石出水口	1	1	100	
斜坡防护工程	1	1	工程护坡	1	1	海南换流站进站道路混凝土砌块护坡	2	2	100	
植被建设工程	2	2	点片状植被	2	2	海南换流站站前区绿化	2	2	100	
						海南换流站进站道路	1	1	100	
						海南换流站施工生产生活区撒播草籽	99	99	100	
						海南换流站施工电源线区撒播草籽	58	58	100	
						驻马店换流站站前区撒播草籽	2	2	100	

续表 4.2-5 (1) 换流站水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程				
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%	
土地整治工程	3	3	表土剥离与回覆	4	4	海南换流站站区表土剥离	290	290	100	
						海南换流站施工电源线区表土剥离与回覆	3	3	100	
						海南换流站施工生产生活区表土回覆	437	437	100	
						驻马店换流站站区表土剥离与回覆	21	21	100	
						驻马店换流站进站道路区表土剥离与回覆	2	2	100	
						驻马店换流站还建道路区表土剥离	1	1	100	
						驻马店换流站施工生产生活区表土回覆	4	4	100	
						驻马店换流站站外供排水管线区表土剥离与回覆	5	5	100	
						驻马店换流站站用电源线区表土剥离与回覆	2	2	100	
						驻马店换流站还建水渠区表土剥离与回覆	3	3	100	
						驻马店换流站施工电源线路区表土剥离与回覆	2	2	100	
			场地整治	2	2	海南换流站施工电源线区土地整治	58	58	100	
						海南换流站站区土地整治	2	2	100	
						海南换流站施工生产生活区土地整治	99	99	100	
						驻马店换流站站区土地整治	1	1	100	
			土地恢复	1	1	驻马店换流站进站道路区复耕	1	1	100	
						驻马店换流站施工生产生活区复耕	11	11	100	
						驻马店换流站站外供排水管线区复耕	3	3	100	
						驻马店换流站站用电源线区复耕	2	2	100	
						驻马店换流站还建水渠区复耕	3	3	100	
						驻马店换流站施工电源线路区复耕	2	2	100	
			碎石压盖	2	2	驻马店换流站站区碎石压盖	9	9	100	

续表 4.2-5 (2) 换流站水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程			
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%
临时防护工程	3	3	拦挡	3	3	海南换流站施工生产生活区堆土编织袋拦挡	4	4	100
						海南换流站施工电源线区围栏	377	377	100
						驻马店换流站站区堆土编织袋拦挡	5	5	100
						驻马店换流站进站道路区堆土编织袋拦挡	9	9	100
						驻马店换流站进站道路区钢板围堰	1	1	100
			覆盖	1	1	海南换流站施工电源线区铺设棕垫	30	30	100
						海南换流站施工电源线区彩条布铺垫	3	3	100
						海南换流站站区临时苫盖密目网	3	3	100
						海南换流站施工生产生活区临时苫盖密目网	10	10	100
			洒水	3	3	驻马店换流站站区临时苫盖密目网	9	9	100
						驻马店换流站进站道路区临时苫盖密目网	1	1	100
						驻马店换流站施工生产生活区临时苫盖密目网	5	5	100
						驻马店换流站站外供排水管线区临时苫盖密目网	1	1	100
						驻马店换流站站用电源线区临时苫盖密目网	1	1	100
						驻马店换流站还建水渠临时苫盖密目网	1	1	100
						驻马店换流站施工电源线路区临时苫盖密目网	1	1	100
			沉沙	1	1	海南换流站站区洒水降尘	7	7	100
						海南换流站进站道路洒水降尘	1	1	100
						海南换流站施工生产生活区洒水降尘	4	4	100
			排水沟	3	3	驻马店换流站站区砖质沉沙池	2	2	100
						驻马店换流站施工生产生活区砖质沉沙池	1	1	100
						驻马店换流站站区临时排水沟	13	13	100
						驻马店换流站施工生产生活区临时排水沟	2	2	100
						驻马店换流站站前区撒播草籽	2	2	100
小计	12	12		29	29		1789	1789	100

表 4.2-6 接地极工程水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程				
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	优良数	合格率%	
土地整治工程	3	3	表土剥离与回覆	2	2	送端接地极汇流装置区表土剥离	2	2	100	
						送端接地极进极道路区表土剥离	1	1	100	
						送端接地极电极电缆区表土剥离	66	66	100	
						送端接地极电极电缆区表土回覆	137	137	100	
						受端接地极汇流装置区表土剥离	1	1	100	
						受端接地极汇流装置区表土回覆	1	1	100	
						受端接地极进极道路区表土剥离	1	1	100	
						受端接地极进极道路区表土回覆	3	3	100	
						受端接地极电极电缆区表土回覆	2	2	100	
						受端接地极电极电缆区表土回覆	4	4	100	
			场地整治	1	1	送端接地极汇流装置区土地整治	33	33	100	
						送端接地极进极道路区土地整治	1	1	100	
						送端接地极电极电缆区土地整治	192	192	100	
						送端接地极汇流装置区碎石压盖	1	1	100	
			土地恢复	1	1	受端接地极汇流装置区耕地恢复	1	1	100	
						受端接地极进极道路区耕地恢复	1	1	100	
						受端接地极电极电缆区耕地恢复	4	4	100	

表 4.2-6 (1) 接地极工程水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程			
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%
防洪排导	1	1	排洪导流	1	1	受端接地极进极道路区两侧排水沟	2	2	100
临时防护工程	2	2	拦挡	2	2	送端接地极电极电缆区堆土编织袋拦挡	4	4	100
						送端接地极电极电缆区钢丝网围栏拦挡	21	21	100
			覆盖	1	1	受端接地极电极电缆区临时拦挡	2	2	100
						送端接地极电极电缆区彩布条铺垫/苫盖密目	50	50	100
						受端接地极电极电缆区临时苫盖	5	5	100
植被建设工程	1	1	点片状植被	1	1	送端接地极汇流装置区撒播草籽	33	33	100
						送端接地极进极道路区撒播草籽	1	1	100
						送端接地极电极电缆区撒播草籽	192	192	100
小计	7	7		9	9		761	761	100

表 4.2-7 线路工程（含接地极线路）水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程			
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%
斜坡防护工程	19	19	工程护坡	11	10	塔基区护坡	56	56	100
			截排水	11	11	塔基区截排水沟	44	44	100
			挡墙（堡坎）	5	5	塔基区浆砌石堡坎	15	15	100

表 4.2-7 (1) 线路工程(含接地板线路)水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程			
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%
土地整治工程	20	20	表土剥离与回覆	19	19	塔基区表土剥离	1658	1658	100
						塔基区表土回覆	1531	1531	100
						施工便道表土剥离	481	481	100
						施工便道表土回覆	481	481	100
			场地整治	20	20	塔基区土地整治	2330	2330	100
						牵张场区土地整治	367	367	100
						跨越场地区土地整治	64	64	100
						施工道路区土地整治	1668	1668	100
			土地恢复	19	19	塔基区耕地恢复	1918	1918	100
						牵张场区土地复耕	777	777	100
						跨越场地区土地复耕	375	375	100
						施工道路区土地复耕	359	359	100
防风固沙工程	2	2	工程固沙	4	4	塔基区碎石压盖	2	2	100
						塔基区草方格沙障	11	11	100

第四章 水土保持工程质量

表 4.2-7 (2) 线路工程(含接接地极线路)水土保持单位、分部、单元工程划分汇总详表

单位工程			分部工程			单元工程			
名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	名称	数量	合格数	合格率%
植被建设工程	20	20	点片状植被	20	20	塔基区撒播草籽	2256	2256	100
						塔基区草皮剥离及养护	488	488	100
						塔基区草皮回铺	65	65	100
						塔基区栽植灌木	48	48	100
						牵张场区撒播草籽	348	348	100
						牵张场区栽植灌木	30	30	100
						跨越场地区撒播草籽	67	67	100
						施工道路区撒播草籽	1505	1505	100
						施工道路区草皮剥离及养护	1	1	100
						施工道路区栽植灌木	14	14	100
临时防护工程	20	20	拦挡	20	20	塔基区填土编织袋拦挡	663	663	100
						塔基区彩条旗围栏/硬质围栏	1752	1752	100
						牵张场区彩条旗围栏/硬质围栏	383	383	100
						跨越区彩条旗围栏	34	34	100
						施工道路区填土编织袋拦挡	335	335	100
						施工道路区彩条旗围栏/硬质围栏	2824	2824	100
			覆盖	20	20	塔基区彩条布铺垫及苫盖	621	621	100
						塔基区铺设钢板/棕垫	44	44	100
						牵张场区彩条布铺垫	129	129	100
						牵张场区铺设钢板/棕垫	43	43	100
						施工道路铺设钢板/棕垫	382	382	100
						道路临时苫盖	912	912	100
			沉沙	9	9	塔基区泥浆沉砂池	739	739	100
						塔基区临时排水沟	11	11	100
						施工道路临时排水沟	57	57	100
						素土夯实	6	6	100
小计	81	81		167	167		25894	25894	100

表 4.2.8 本项目水土保持工程质量评定汇总表

工程项目	单位工程			分部工程			单元工程		
	数量	合格数	合格率%	数量	合格数	合格率%	数量	合格数	合格率%
换流站	12	12	100	29	29	100	1789	1789	100
接接地极极址	7	7	100	9	9	100	761	761	100
线路工程 (含接接地极线路)	81	81	100	167	167	100	25894	25894	100
合计	100	100	100	205	205	100	28444	28444	100

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

在项目运行过程中，国家电网有限公司及工程沿线各省的运行管理单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维护、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

本项目水土保持设施运行管护责任分别由各省运行管理单位承担。根据水土保持监测成果，结合项目建设前后遥感影像和现场航拍等资料，水土保持工程措施运行正常，水土保持植物措施小部分局部补植整改后，满足水土保持要求。

目前，水土保持设施运行正常，已安全度汛，项目周围环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任已落实，可以保证水土保持设施正常运行，并发挥作用。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

(1) 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。

扰动土地整治率(%) = (工程措施+植物措施+永久建筑物及硬化面积) / 防治责任范围面积 × 100%。

根据监理、监测数据，经过复核计算，实际扰动土地面积为 824.10hm²，扰动土地整治面积 806.57hm²，扰动土地整治率为 97.87%，超过水土保持方案确定的目标值 95%，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 扰动土地整治率分析计算表

工程项目	项目建设区面积 (hm ²)	建设期扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)	
			工程措施	植物措施	永久建筑物及硬化面积	小计		
海南换流站	44.80	44.80	0.04	15.63	28.55	44.22	98.71	
驻马店换流站	42.13	42.13	35.57	0.15	5.98	41.70	98.98	
接地极工程	送端接地极工程	22.73	22.73		22.58	0.04	22.62	99.65
	受段接地极工程	6.89	6.89	6.41	0.00	0.39	6.80	98.69
线路工程(含接地极线路)	青海段	194.38	194.38	18.20	166.46	0.38	185.04	95.19
	甘肃段	149.36	149.36	30.00	114.91	0.56	145.47	97.40
	陕西段	137.52	137.52	8.54	127.26	0.64	136.44	99.21
	河南段	226.29	226.29	163.73	60.11	0.44	224.28	99.11
合计		824.10	824.10	262.49	507.10	36.98	806.57	97.87

(2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目防治责任范围内的水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失总治理度 (%) = (工程措施+植物措施) / (防治责任范围面积-永久建筑物及硬化面积) ×100%

根据监理、监测数据，经过复核计算，本项目水土流失面积为 787.12hm²，水土流失治理面积 769.59hm²，水土流失总治理度为 97.77%，超过水土保持方案确定的目标值 93%，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失总治理度分析计算表

工程项目	扰动面积 (hm ²)	永久建筑物及 硬化面 积(hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失 总治理度 (%)
				工程 措施	植物 措施	小计	
海南换流站	44.80	28.55	16.25	0.04	15.63	15.67	96.43
驻马店换流站	42.13	5.98	36.15	35.57	0.15	35.72	98.81
接地 极工 程	送端接地 极工程	22.73	0.04	22.69	0.00	22.58	22.58
	受段接地 极工程	6.89	0.39	6.50	6.41	0.00	6.41
线路 工程 (含 接 地 极 线 路)	青海段	194.38	0.38	194.00	18.20	166.46	184.66
	甘肃段	149.36	0.56	148.80	30.00	114.91	144.91
	陕西段	137.52	0.64	136.88	8.54	127.26	135.80
	河南段	226.29	0.44	225.85	163.73	60.11	223.84
合计		824.10	36.98	787.12	262.49	507.10	769.59
							97.77

(3) 拦渣率

拦渣率是指本项目防治责任范围内采取措施后拦挡的弃土量与弃土总量的百分比。

青海~河南±800kV 特高压直流工程土石方挖填总量为 419.36 万 m³, 其中挖方 217.89 万 m³, 填方 201.47 万 m³, 借方 6.27 万 m³, 余土 22.69 万 m³。

在工程施工过程中, 本工程基础开挖产生的临时堆土均利用密目网、彩条布苫盖防护, 位于陡坡位置的临时堆土坡脚布置编织袋拦挡措施防护。本工程实际拦渣率为 98.33%, 满足水土保持方案确定的目标值 92%。

表 5.2-3 拦渣率分析计算表

工程项目		土方量(万 m ³)	拦渣量(万 m ³)	拦渣率(%)
海南换流站		48.93	48.07	98.25
驻马店换流站		28.6	28.06	98.11
接地极工程	送端接地极工程	11.4	11.23	98.52
	受段接地极工程	8.51	8.34	98.00
线路工程 (含接地极线路)	青海段	13.32	13.12	98.56
	甘肃段	21.67	21.33	98.41
	陕西段	27.27	26.94	98.78
	河南段	58.19	57.16	98.23
合计		217.89	214.25	98.33

(4) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。

土壤流失控制比(%)=容许土壤流失量/治理后的平均土壤侵蚀强度×100%

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目涉及青藏高原区、西南土石山区、北方土石山区和南方红壤丘陵区。

根据监测数据，经过复核计算，本项目土壤流失控制比加权平均为1.02，达到水土保持方案确定的目标值1.0。详见表5.2-4。

表 5.2-4 土壤流失控制比计算表

工程项目		容许土壤流失量 t/km ² a	治理后平均土壤侵蚀模数 t/km ² a	土壤流失控制比
海南换流站		1000	975	1.03
驻马店换流站		200	195	1.03
接地极工程	送端接地极工程	1000	938	1.07
	受段接地极工程	200	195	1.03
线路工程(含接地极线路)	青海段	1000	1000	1.00
	甘肃段	1000	1000	1.00
		500	500	1.00
	陕西段	500	500	1.00
	河南段	500	500	1.00
		200	196	1.02
合计		607	594	1.02

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目防治责任范围内已恢复植被面积占防治责任区范围内可恢复林草植被面积百分比，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

$$\text{林草植被恢复率} (\%) = \frac{\text{已恢复植被面积}}{\text{可恢复植被面积}} \times 100\%$$

根据监测数据，经过复核计算，可恢复植被面积 524.63hm^2 ，已恢复植被面积 507.10hm^2 ，项目区林草植被恢复率 96.66% ，超过水土保持方案确定的目标值 94% ，详见表 5.2-5。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。对于青海段生态脆弱区，考虑植被成活率。

$$\text{林草覆盖率} (\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

根据监测数据，经过复核计算，本项目建设区面积 824.10hm^2 ，已恢复植被面积 507.10hm^2 ，林草覆盖率为 52.36% ，超过水土保持方案确定的目标值 25% ，详见表 5.2-5。

表 5.2-5 林草植被恢复率和林草覆盖率分析计算表

工程项目		项目建设区 面积 (hm^2)	可恢复植被 面积 (hm^2)	已恢复植被 面积 (hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
海南换流站		44.80	16.21	15.63	96.42	34.89
驻马店换流站		42.13	0.58	0.15	25.86	0.36
接地板 工程	送端接地板 工程	22.73	22.69	22.58	99.52	59.60
	受段接地板 工程	6.89	0.09	0.00	0.00	0.00
线路工 程(含接 地板线 路)	青海段	194.38	175.80	166.46	94.68	51.38
	甘肃段	149.36	118.80	114.91	96.73	76.93
	陕西段	137.52	128.34	127.26	99.16	92.54
	河南段	226.29	62.12	60.11	96.76	26.56
合计		824.10	524.63	507.10	96.66	52.36

5.2.2 水土保持效果达标情况

本项目水土流失六项防治目标达到情况详见表 5.2-6。

表 5.2-6 水土流失综合防治目标达标情况

六项防治指标	批复的水土流失防治目标	实际达到的水土流失防治指标	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	97.87	达标
水土流失总治理度 (%)	92	97.77	达标
土壤流失控制比	1.0	1.02	达标
拦渣率 (%)	92	98.33	达标
林草植被恢复率 (%)	94	96.66	达标
林草覆盖率 (%)	25	52.36	达标

5.2.3 公众满意度调查

水土保持设施验收技术人员向工程沿线群众发放 110 张水土保持公众调查表，对工程建设过程中的水土保持问题进行公众满意度调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众反响如何，从而作为本次验收工作的参考内容。所调查的对象主要是干部、工人、农民，被调查者中有老年人、中年人和青年人。

被调查 110 人中，95% 的人认为项目的建设对当地生态未造成严重破坏，96% 的人认为项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度较小，100% 的人认为施工过程中存在围挡、苫盖等临时措施，100% 的人认为项目施工中没有乱堆乱弃现象，68% 的人对工程建设中水土保持情况非常满意，65% 的人对项目完工后的水土保持效果非常满意。

满意度调查情况见表 5.2-7，公众意见调查样表见表 5.2-8。

表 5.2-7 满意度调查统计结果表

调查项目	评价内容	人数	比例
本项目建设是否会严重破坏当地生态	无	105	95%
	一般	5	5%
	严重	0	0
项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度	破坏程度较小	106	96%
	未注意	4	4%
	有较大破坏	0	0
对本项目临时用地植被或耕地恢复情况的看法	较好	102	93%
	一般	8	7%
	存在未恢复区域	0	0
本项目是否存在围挡、苫盖等措施	是	110	100%
	不知道	0	0
	未见实施	0	0
施工中是否存在乱堆、乱弃现象	不存在	110	100%
	存在	0	0
	不知道	0	0
工程建设中水土保持情况	非常满意	75	68%
	满意	30	27%
	一般	5	5%
	不满意	0	0
完工后的水土保持效果	非常满意	72	65%
	满意	32	29%
	一般	6	6%
	不满意	0	0

表 5.2-8 公众个人意见调查表（样表）

答卷人基本情况

性别：民族：年龄：≤25 岁 26~40 岁 41~60 岁 ≥60 岁

文化程度：文盲 小学 中学 大学 大学以上

项目情况介绍：

青海～河南±800千伏特高压直流输电工程在国家电力发展“十三五”规划（2016～2020年）中被列为“积极推进的输电工程”，工程的建设将实现西北可再生能源直供中东部地区负荷中心，为实现大范围内资源优化配置创造了有利条件。对于促进青海省产业结构转型升级，实现能源资源在更大范围内的优化配置，促进送、受端地区的经济发展，有利于落实我国能源战略具有重要意义。

本项目2018年11月开工，2020年12月完工。

本项目电压等级为±800kV，新建换流站2座。跨越青海、甘肃、陕西、河南4个省，11个地（市），37个县（市、区）。

本项目主要包括送端工程、受端工程、线路工程三部分，其中，送端工程包括海南换流站、送端接地极极址；受端工程包括驻马店换流站和受端接地极极址；线路工程包括±800kV直流输电线路、送端接地极线路、受端接地极线路。

换流站工程建设涉及站址四通一平、土建工程、电气工程三部分，涉及较大挖方、填方，水土流失防治工程主要包括站界挡墙及边坡施工、雨水排水工程、站内外绿化工程、施工区临时排水及苫盖挡护、施工前的表土清理及竣工后的平整覆土。

输电线路工程主要的地表扰动为塔基基础开挖、灌注桩施工、塔基施工区及牵张场的占压扰动。水土流失治理措施主要包括施工前的表土清理及竣工后的平整覆土、灌注桩泥浆池、施工区及新开辟施工道路钢板铺护、临时占地绿化或复耕。

当您阅读以上项目概况后，请回答以下问题，您的意见很重要，谢谢！

1.你认为此项目建设是否会严重破坏当地生态：

无 一般 严重

2.项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度？

破坏程度较小 未注意 有较大破坏

3.对本工程临时用地植被或耕地恢复情况的看法？

较好 一般 存在未恢复区域

4.施工中是否存在乱堆、乱弃现象？

存在 不存在 不知道

5.本工程是否存在围挡、苫盖等措施？

存在 不存在 不知道

6.工程建设中水土保持情况

非常满意 满意 一般 不满意

7.完工后的水土保持效果

非常满意 满意 一般 不满意

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位将水土保持管理工作列为工程建设管理工作的主要内容之一，水土保持工作采取公司总部统一管理，公司有关直属单位、省电力公司及所属有关单位分级负责的原则。

从国家电网有限公司层面，涉及水土保持管理的相关部门职责如下：国家电网有限公司科技部是水土保持设施验收归口管理部门，国网经济技术研究院有限公司是水土保持工作技术审评单位，国家电网有限公司特高压事业部负责组织开展特高压输变电工程建设工作，国家电网有限公司特高压建设分公司负责特高压输变电工程水土保持过程管理工作。

为明确责任主体，健全管理制度，本项目成立由各建设管理单位业主项目部以及设计、施工、监理、监测、水土保持验收技术服务单位等单位联合组成的“水土保持工作小组”，负责工程水土保持各项日常工作。各单位在本项目实施过程中，认真执行水土保持相关的法律法规和技术规程、标准，依据水土保持方案，落实水土保持“三同时”制度，减少水土流失影响，保护生态环境。

水土保持工作小组结构如下：

组长：各建设管理单位业主项目部项目经理

成员：设计、施工、监理、监测、验收相关人员

工作小组负责本项目水土保持工作建设管理总体策划，水土保持设施设计与施工衔接，水土保持设施建设有关的技术培训，水土保持过程监督及水土保持设施竣工验收工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管制措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照批复的水土保持方案要求贯彻实施。

6.2 规章制度

国家电网有限公司对水土保持工作高度重视，为搞好本项目水土保持工作，根据水土保持法律法规，结合工程特点和施工工艺，全面遵循基本建设程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制等规章制度，从制度上保证和规范各项水土保持措施顺利建成并投入使用。

项目建设过程中，国家电网有限公司充分发挥专业化管理优势，各业主项目

部主动与总部建立环水保管理联动机制，采用现场环水保措施落实“周视频、月例会、季度巡查”的过程监管模式，通过环水保措施数码影像、工程量数据同步采集、环水保信息月度在线报送并公告等信息化手段，从国家电网有限公司层面，促进各建管单位的环水保过程管理，提高项目环水保管理的广度，有效促进了各建管单位的环水保主体管理意识和现场环水保措施的落实实效。

(1) 项目法人制

为贯彻落实建设项目法人责任制，明确项目建设责任主体、责任范围，国家电网有限公司特高压建设部对项目建设进行全面管理，由各建管单位履行项目建设的各项现场管理职责。建设管理组织机构健全，职责及分工明确，规章制度齐全。

(2) 招投标制度

为了将水土保持方案落到实处，各建管单位严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，通过公开招标方式择优选择施工和监理、监测等单位。招投标等活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，在监督下有序进行。在招标文件中，明确水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。

(3) 建设监理制

项目全面实行工程建设监理制度，监理单位在合同条款规定范围内，独立行使工程监理职能，并将水土保持监理纳入其中。各监理单位成立了项目施工监理项目部，配备专业的水土保持监理工程师，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度等工作程序，全面实施水土保持工程建设监理。

(4) 合同管理制

各建管单位将水土保持要求写入工程发包标书中，并将其列入承包合同中，明确承包商防治水土流失的责任，以合同形式进行管理。

(5) 水土保持规章制度

为加强项目环境保护和水土保持管理工作，强化“以人为本，安全发展，保护环境”的管理理念，建设环境友好型绿色工程，全面落实水土保持方案报告书及其批复要求，根据《国家电网公司电网建设项目水土保持管理办法》（国家电

网科〔2008〕1131号)和《国家电网公司电网建设项目水土保持设施验收工作指导意见》(科环〔2009〕34号)的要求,国家电网有限公司直流建设分公司编制了《青海~河南±800千伏特高压直流输电工程环境保护和水土保持管理策划》,该策划制定了水土保持目标,明确了项目水土保持组织机构及管理职责,从而确保水土保持管理的制度化。为确保通过水土保持设施竣工验收,国家电网有限公司直流建设分公司组织编制了《青海~河南±800千伏特高压直流输电工程水土保持设施竣工验收实施细则》,对验收单位的职责、程序、内容、考核评价均提出明确要求,作为指导验收的依据。

各建设管理单位业主项目部根据各自的建设范围编制了《环境保护和水土保持管理规划》、《绿色施工工程示范策划》;监理单位编制了《水土保持监理规划》、《水土保持监理实施细则》;施工单位编制了《绿色施工方案》、《环境保护与水土保持实施细则》。

各项水土保持规章制度的建立,指导了各参建单位按照水土保持方案及“三同时”要求,有效地落实了各项水土保持措施。

综上所述,水土保持管理规章制度健全,水土保持管理组织机构完整。

6.3 建设管理

6.3.1 招投标工作开展情况

本项目严格执行国家招投标管理法律法规和国家电网有限公司招标管理规定,根据工程核准文件要求,按照非物资类,通过国内公开招标方式确定设计、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都能够较好地履行合同义务,合同执行情况良好,水土保持工作进度满足合同要求。

6.4 水土保持监测

2019年6月,国家电网有限公司直流建设分公司通过国内公开招标方式确定了中南院、东北院、华东院、北京金水4家水土保持监测单位开展本项目水土保持监测工作,各水土保持监测单位情况见下表6.4-1。

本项目建设期间共完成监测实施方案 4 份、监测季度报告 40 份、监测年度报告 8 份、监测总结报告 4 份、监测意见书 18 份、遥感监测 12 份及监测原始记录等，监测成果都按要求及时报送建设单位、省级水行政主管部门、所属流域管理机构。各监测单位监测成果情况见表 6.4-2。

表 6.4-1 水土保持监测单位基本情况表

监测单位名称	监测范围
中南院	海南换流站
	送端接地极及接地极线路、直流线路青海段
东北院	直流线路甘肃段
华东院	直流线路陕西段
北京金水	驻马店换流站
	受端接地极及接地极线路、直流线路河南段

表 6.4-2 本项目主要监测成果提交情况表

项目	单位	提交内容	提交对象
海南换流站及送端接 地极及接地极线路、直 流线路青海段	中南院	监测实施方案各 1 份、监测季报各 10 份、监测年报各 2 份、监测总结报告各 1 份，监测意见书各 6 份，遥感监测 3 份	建设单位、省级水行政主管部门、所属流域机构
直流线路甘肃段	东北院	监测实施方案各 1 份、监测季报各 10 份、监测年报各 2 份、监测总结报告各 1 份，监测意见书各 4 份，遥感监测 3 份	建设单位、省级水行政主管部门、所属流域机构
直流线路陕西段	华东院	监测实施方案各 1 份、监测季报各 10 份、监测年报各 2 份、监测总结报告各 1 份，监测意见书各 2 份，遥感监测 3 份	建设单位、省级水行政主管部门、所属流域机构
驻马店换流站及受端接 地极及接地极线路、直 流线路河南段	北京金水	监测实施方案各 1 份、监测季报各 10 份、监测年报各 2 份、监测总结报告各 1 份，监测意见书各 6 份，遥感监测 3 份	建设单位、省级水行政主管部门、所属流域机构

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 86 个，其中海南换流站布设监测点 4 个，送端接地极极址布设监测点 3 个，送端接地极线路布设监测点 4 个，输电线路（青海段）布设监测点 10 个，输电线路（甘肃段）布设监测点 18 个，输电线路（陕西段）布设监测点 15 个，输电线路（河南段）布设监测点 15 个，驻马店换流站布设监测点 10 个，受端接地极极址布设监测点 3 个，受端接地极线路布设监测点 4 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。

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，并进行了详细调查，能够按照已批复的水土保持方案、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（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）等相关技术要求的监测频次开展监测。在监测工作开展过程中，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。

综上所述，各水土保持监测单位的监测内容、过程、方法、成果等总体上满足相关规程规范的要求，六项水土流失防治目标达到了水土保持方案确定的目标值。因此，本项目水土保持监测成果可以作为水土保持设施验收报告的数据支撑。

6.5 水土保持监理

国家电网有限公司通过国内招标方式，确定了湖南电力工程咨询有限公司、青海智鑫电力监理咨询有限公司、甘肃光明电力工程咨询监理有限责任公司、山东诚信工程建设监理有限公司、武汉中超电网建设监理有限公司、湖北环宇工程建设监理有限公司、河北电力工程监理有限公司、陕西诚信电力工程监理有限责任公司、北京华联电力工程监理有限公司、河南立新监理咨询有限公司等 11 家主体工程监理单位，本项目水土保持监理工作由主体工程监理承担，水土保持工程监理列入主体工程监理任务中，各监理单位于 2019 年 3 月陆续进场，对本项目水土保持建设进行全过程监理。

监理单位施工准备阶段编制了水土保持监理规划及实施细则。工程建设过程

中，对水土保持工程的质量、进度及投资进行控制，监理单位派出具有水土保持监理资格证书和水土保持监理证的水土保持监理人员，采取跟踪、旁站等监理方法，对现场水土保持工程实施情况开展巡查，巡查结束后编报水土保持监理工作报告。

水土保持监理工作内容主要包括：协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物质、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家行业技术标准和批准的设计文件施工；督促工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量，对水土保持工程质量作出综合评价，配合建设单位最终完成分部工程、单位工程的自查初验工作；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，水土保持设施竣工验收时，提交水土保持监理总结报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

综上所述，水土保持监理的工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量评定资料齐全，监理资料已经按有关规定整理归档，并以标段为单位形成了水土保持监理总结报告。水土保持监理成果，可以作为水土保持设施验收报告的基础资料。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

6.6.1 2019年黄河水利委员会对青海段监督检查意见及落实情况

2019年8月15~16日，黄河水利委员会水土保持局（以下简称黄委水保局）组织青海省水利厅、黄南藏族自治州水利局对本项目青海段水土保持工作进行了监督检查，并以《黄委水保局关于印发青海~河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2019〕15号）（详见附件6）提出了督查意见。

国网青海省电力公司建设分公司针对黄委水保局提出的监督检查意见及时组织人员进行整改，并对提出的意见逐一做出了闭环整改回复，于2019年10月21日向黄委水保局递交了《国网青海省电力公司建设分公司关于上报青海~河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土保持整改情况的报告》（青电建项目一〔2019〕55号）（详见附件7）。

6.6.2 2020年黄河水利委员会对青海段监督检查意见及落实情况

2020年7月23日，黄委水保局组织青海省水利厅、黄南藏族自治州水利局采取互联网视频方式，对本项目青海段水土保持工作进行了监督检查，并以《黄委水保局关于印发青海~河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2020〕15号）（详见附件8）提出了督查意见。

国网青海省电力公司建设分公司针对黄委水保局提出的监督检查意见及时组织人员进行整改，并对提出的意见逐一做出了闭环整改回复，于2020年10月29日向黄委水保局递交了《国网青海省电力公司建设分公司关于上报青海~河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土保持整改情况的报告》（青电建项目一〔2020〕55号）（详见附件9），针对监督检查提出的意见逐一都做了整改回复。

6.6.3 2019年黄河水利委员会对甘肃段监督检查意见及落实情况

2019年6月25~26日，黄委水保局组织甘肃省水利厅、甘南藏族自治州水务水电局及合作市水务水电局，对本项目甘肃段水土保持工作进行了监督检查，并以《黄委水保局关于印发青海~河南±800kV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〔2019〕5号）（详见附件10）提出了督查意见。

国网甘肃省电力公司建设分公司针对黄委水保局提出的监督检查意见及时组织人员进行整改，并对提出的意见逐一做出了闭环整改回复，于2019年11月1日向黄委水保局递交了《国网甘肃省电力公司建设分公司关于上报青海~河南±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持整改情况的报告》（建设项目〔2019〕182号）（详见附件11），将落实整改情况向黄委水保局进行了汇报。

6.6.4 2020年甘肃水利厅对甘肃段监督检查意见及落实情况

2020年6月22日，甘肃省水利厅组织陇南市水土保持局、成县水土保持局，对本项目甘肃长江流域段水土保持工作进行了监督检查，并以《关于印发青海~河南±800kV特高压直流输变电工程（甘肃长江流域段）水土保持监督检查意见的函》（甘肃省水利厅〔2020〕6号）（详见附件12）提出了督查意见。

国网甘肃省电力公司建设分公司针对甘肃省水利厅提出的监督检查意见及时组织人员进行整改，并对提出的意见逐一做出了闭环整改回复，于2020年7

月 30 日向甘肃省水利厅递交了《国网甘肃省电力公司建设分公司关于上报青海~河南 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持整改情况的报告》（建设项目〔2020〕81 号）（详见附件 13），将落实整改情况向甘肃省水利厅进行了汇报。

6.6.5 2021 年黄河水利委员会对本工程监督检查意见及落实情况

2021 年 9 月 9 日，黄委水保局组织青海省水利厅、甘肃省水利厅及工程沿线市、县级水行政主管部门，采用视频会议方式，对本项目青海段、甘肃段水土保持工作进行了监督检查，并以《黄委水保局关于印发青海~河南 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2021〕14 号）（详见附件 13）提出了督查意见。

国网青海省电力公司建设分公司针对黄委水保局提出的监督检查意见及时组织人员进行整改，并对提出的意见逐一做出了闭环整改回复或整改计划，于 2021 年 10 月 28 日向黄委水保局递交了《国网青海省电力公司建设分公司关于青海~河南 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程（青海段）水土保持整改落实情况的报告》（青电建项目〔2021〕126 号）（详见附件 15），将落实整改情况向黄委水保局进行了汇报。

国网甘肃省电力公司建设分公司针对黄委水保局提出的监督检查意见及时组织人员进行整改，并对提出的意见逐一做出了闭环整改回复或整改计划，于 2021 年 10 月 28 日向黄委水保局递交了《国网甘肃建设分公司关于上报青海~河南 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持整改情况报告的函》（建设项目〔2021〕75 号）（详见附件 16），将落实整改情况向黄委水保局进行了汇报。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

各省电力公司缴纳水土保持补偿费共计 1561.81 万元，其中青海省 356.48 万元，甘肃省 337.40 万元，陕西省 435.54 万元，河南省 432.39 万元。

水土保持补偿费缴纳情况见表 6.7-1。各省缴纳水土保持费发票详见附件 17 ~ 19。

表 6.7-1 水土保持补偿费缴纳情况表单位: 万元

涉及行政区划	应缴的水土保持补偿费	实际缴纳的水土保持补偿费
青海省	356.48	356.48
甘肃省	337.40	337.40
陕西省	435.54	435.54
河南省	432.39	432.39
合计	1561.81	1561.81

6.8 水土保持设施管理维护

工程投运后，本项目水土保持设施维护管理工作由属地公司负责。其中国网青海省电力公司检修公司负责海南换流站、送端接地极极址、直流线路青海段及送端接地极线路水土保持设施的管理维护；国网甘肃省电力公司检修公司负责直流线路甘肃段水土保持设施的管理维护；陕西送变电工程有限公司运行检修分公司负责直流线路陕西段水土保持设施的管理维护；国网河南省电力公司检修分公司负责驻马店换流站、受端接地极极址、直流线路河南段及受端接地极线路水土保持设施的管理维护。

工程处于保质期内时，线路巡视周期一般为1个月，主要落实部门为运行管理部，费用来源于工程运行维护资金。

管理部门负责制定《项目管理总要求》、《工程管理规定》、《经营管理制定》、《竣工项目资料管理规定》等配套制度，落实管护部门及管理方案。在健全的管理体制下，设施的水土保持功能将不断增强，长期、稳定地发挥保持水土、改善生态环境的作用。目前，各项水土保持设施运行正常，未出现损毁现象。

7 结论

7.1 结论

经过全面调查复核和资料分析，形成主要结论如下：

(1) 建设单位高度重视水土保持工作，针对本项目水土保持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保与水保措施专项设计。

(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建成，水土保持措施体系合理，水土保持工程质量总体合格，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标。

(5) 青海、甘肃及陕西省的水土保持补偿费建管单位已足额缴纳。

(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。

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，已足额缴纳水土保持补偿费，水土保持设施运行管护责任落实，水土保持设施满足验收合格条件。

7.2 遗留问题安排

本项目无遗留问题。本项目投运后，需进一步加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施功能的正常发挥及安全度汛。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1：工程建设及水土保持大事记

2017 年 9 月 29 日，国家电网公司直流部以《国网直流部关于开展青海～河南 ±800 千伏特高压直流输电工程环境影响评价、水土保持方案报告及用地预审工作的通知》（直流计划〔2017〕113 号）要求开展本项目前期工作。

2018 年 8 月 29 日，电力规划设计总院在北京召开了本项目补充可行研究评审会议。2018 年 9 月 10 日，电力规划设计总院下发了《关于报送青海～河南 ±800 千伏特高压直流输电工程补充可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2018〕258 号）。

2018 年 9 月 17 日，水利部以《青海～河南 ±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〔2018〕45 号）批复了本项目水土保持方案报告书。

2018 年 9 月 25 日至 27 日，电力规划设计总院在北京召开了本项目初步设计评审会议。

2018 年 11 月 20 日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于青海～河南 ±800 千伏特高压直流输电工程初步设计（技术部分）的批复》（国家电网基建〔2018〕1050 号）。

2018 年 10 月 23 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于青海～河南 ±800 千伏特高压直流输电工程核准的批复》（发改能源〔2018〕1526 号）核准了本项目。

2018 年 12 月，安徽院、河南院、西南院、西北院等 25 家设计单位开展了工程环保、水保专项措施设计。

2019 年 3 月，本项目开工建设。

2019 年 4 月～2021 年 3 月，中南院、东北院等 4 家水土保持监测单位进场开展水土保持监测工作。

2019 年 4～5 月，陕西诚信等 11 家监理单位陆续成立了监理项目部，水土保持监理纳入主体工程监理体系。

2019 年 6 月，国家电网有限公司直流建设分公司通过国内公开招标确定黄

科院、西北院、中科院水保所、华北院共同承担水土保持设施验收技术服务，其中黄科院负责牵头工作，并汇总本项目水土保持设施验收报告。

2019年6月25~26日，黄河水利委员会水土保持局对本项目甘肃段水土保持工作进行了监督检查。

2019年8月15~16日，黄河水利委员会水土保持局对本项目青海段水土保持工作进行了监督检查。

2019年8月，国家电网有限公司直流建设分公司组织水土保持验收单位针对各省段所有施工、监理、业主项目部开展了水土保持验收专题培训。

2019年8月~2021年5月，各水土保持验收单位共开展三次现场核查，针对现场存在问题，下发了现场问题清单，并每月跟踪问题消缺情况。

2019年10月21日，国网青海省电力公司建设分公司针对2019年度黄委水保局提出的监督检查意见进行了回复。

2019年11月1日，国网甘肃省电力公司建设分公司针对2019年度黄委水保局提出的监督检查意见进行了回复。

2019年12月25日，在北京市组织召开了本工程初步设计评审收口会议。

2020年6月22日，甘肃省水利厅对本项目甘肃段水土保持工作进行了监督检查。

2020年7月23日，黄河水利委员会水土保持局对本项目青海段水土保持工作进行了监督检查。

2020年7月30日，国网甘肃省电力公司建设分公司针对2020年度甘肃省水利厅水保局提出的监督检查意见进行了回复。

2020年8月14日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于青海~河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2020〕485号）批复了本项目初步设计。

2020年10月29日，国网青海省电力公司建设分公司针对2020年度黄委水保局提出的监督检查意见进行了回复。

2020年12月31日，本项目试运行。

2021年4月，各水土保持验收单位通过收集相关资料及现场核查，复核了本项目是否存在重大水土保持变更，并提交了复核报告。

2021年5月，各水土保持验收单位对本项目开展了第四次现场核查，复核

主体竣工验收发现问题的落实整改情况。

2021年4月，各水土保持验收单位开展了水土保持设施验收报告编制工作。

2021年5月，各省建管设单位组织监理、施工单位完成了水土保持设施自查工作。

2021年5月~6月，各省段验收单位先后开展了本项目水土保持监理、监测过程资料核查。

2021年5月~6月，各验收单位组织开展了各省段水保监理资料审查。

2021年6月，各水土保持验收单位编制完成了水土保持设施验收分报告，黄科院根据各水土保持验收单位编制的水土保持设施验收分报告，汇总完成了本项目水土保持设施验收报告。

2021年9月6日~9月11日国网经研院组织开展了本项目水土保持设施验收技术审评和现场检查。其后，各验收单位根据技术审评和现场检查意见对本项目水土保持设施验收报告进行了修改完善，并于2021年9月底汇总完成本报告。

2020年9月9日，黄河水利委员会对本项目青海段、甘肃段水土保持工作进行了水土保持监督检查。

2021年10月28日，国网青海省电力公司建设分公司针对2021年度黄河水利委员会提出的监督检查意见进行了回复。

2021年10月28日，国网甘肃省电力公司建设分公司针对2021年度黄河水利委员会提出的监督检查意见进行了回复。

附件 2: 《国家发展改革委关于青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程核准的批复》(发改能源〔2018〕1526 号)

特 急

国家发展和改革委员会文件

发改能源〔2018〕1526 号

国家发展改革委关于青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程核准的批复

国家电网有限公司:

报来《关于青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程项目核准的请示》(国家电网发展〔2018〕554 号)及有关材料收悉。经研究,现就核准事项批复如下。

一、为落实党中央绿色发展理念,响应国家补短板有关工作要求,促进青海清洁能源开发外送,满足河南省用电负荷增长需要,推动清洁能源高占比的特高压输电技术创新,现核准建设青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程。国家电网有限公司、国网河南省电力公司、国网青海省电力公司作为项目法人,分别负责

- 1 -

30 日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：1. 审批部门招标内容核准意见表（青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程）
2. 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程规划配套接入系统方案



2018年10月22日

抄送：自然资源部、生态环境部、水利部、银保监会、能源局，
青海、甘肃、陕西、河南省发展改革委。

国家发展改革委办公厅

2018年10月23日印发

— 6 —

附件 3: 《青海~河南±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〔2018〕45 号)

水利部行政许可文件

水许可决〔2018〕45 号

青海~河南±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

国家电网有限公司:

本机关于 2018 年 8 月 9 日受理你公司提出的青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程水土保持方案审批申请(国家电网直流函〔2018〕18 号)。经审查,该申请符合法定条件,根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项,决定准予行政许可。

一、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 1023.1 公顷。

— 1 —

三、本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报我部审批。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，应在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书，报我部审批。

四、本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施验收；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

联系人：张春亮，电话：010—63204575

附件：关于青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程水土保持方案报告书技术评审意见的报告（水保监方案〔2018〕13 号）



2018 年 9 月 17 日

— 3 —

附件 4: 《关于报送青海～河南 ± 800 千伏特高压直流输电工程补充可行性研究报告评审意见的通知》(电规规划〔2018〕258号)

电力规划设计总院文件

电规规划〔2018〕258号

关于报送青海～河南 ± 800 kV 特高压直流 输电工程补充可行性研究报告 评审意见的通知

国家电网有限公司:

受贵公司委托,我院于2018年8月29日在北京市主持召开
了青海～河南 ± 800 kV 特高压直流输电工程补充可行性研究报告
评审会议。现报送评审意见,建议按此开展下一步工作。

附件: 青海～河南 ± 800 kV 特高压直流输电工程补充可行性

— 1 —

研究报告评审意见



2018年9月10日

— 2 —

附件 5：国家电网有限公司关于青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程初步设计（技术部分）的批复》（国家电网基建〔2018〕1050 号）及《国家电网有限公司关于青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程初步设计的批复》（国家电网特〔2020〕485 号）

国家电网有限公司文件

国家电网基建〔2018〕1050 号

国家电网有限公司关于青海～河南±800 千伏 特高压直流输电工程初步设计 (技术部分)的批复

国家电网有限公司特高压建设部，国网青海省电力公司，国网河南省电力公司：

根据你部门（公司）关于工程评审工作的请示，按照国家电网公司输变电工程初步设计评审计划的安排，青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程（技术部分）已由电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）完成评审。结合《关于青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程初步设计的评审意见（技术部分）》（电规电网〔2018〕378号），经研究，原则同意该工程初步设计（技

— 1 —

同意采用审定的线路路径方案，线路长度106千米，全线独立架设。

设计基本风速为25米/秒，导线设计覆冰厚度10毫米。

导线采用 JNRLH60/G1A-500/45钢芯耐热铝合金绞线，两组双分裂布置；地线采用架空复合光缆（OPGW）。

八、光纤通信工程

同意审定的光缆路由方案、建设方案、电路建设及组网方案、光传输设备配置及组网方案。

九、安全稳定控制系统工程

同意安全稳定控制系统工程建设方案。

附件：关于青海～河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的评审意见（技术部分）（电规电网〔2018〕378号）

国家电网有限公司

2018年11月20日

（此件发至收文单位办理人员）

— 5 —

内部事项

国家电网有限公司文件

国家电网特〔2020〕485号

国家电网有限公司关于青海～河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的批复

国网青海电力，国网甘肃电力，国网陕西电力，国网河南电力，
国网直流公司，国网信通公司：

青海～河南±800千伏特高压直流输电工程已由电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）完成评审。结合《关于青海～河南±800千伏特高压直流输电工程初步设计的评审意见》（电规电网〔2020〕527号）。经研究，原则同意该工程初步设计，现批复如下：

一、工程建设规模及主要技术方案

（一）海南±800千伏换流站新建工程

本工程与海南750千伏变电站同址同期建设，装设4组300

— 1 —

光传输设备配置及组网方案。

(九) 安全稳定控制系统工程

同意安全稳定控制系统工程建设方案。

(十) 环境保护和水土保持

环水保初步设计执行了环评、水保报告及批复要求。电磁环境控制、噪声控制、生态保护措施、污水排放、表土剥离、雨水排放及裸露区域苫盖等措施与环评、水保报告及其批复相符。工程暂不涉及环保和水保重大变动。

二、概算投资

批复本工程动态投资 2231862 万元，出资方为国家电网有限公司、国网河南省电力公司、国网青海省电力公司，工程概算汇总表见附件 1。

本工程技术方案及概算投资详见评审意见。工程建设单位要切实加强工程建设管理，有效控制工程造价，严格按照初步设计批复开展工程建设。

附件：1. 青海—河南± 800kV 特高压直流输电工程概算汇总表
2. 关于青海—河南± 800kV 特高压直流输电工程初步设计的评审意见（电规电网〔2020〕527 号）

国家电网有限公司

2020 年 8 月 14 日

— 5 —

附件 6：黄委水保局关于青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程（青海段）
监督检查意见的函（水保函〔2019〕15 号）

黄河水利委员会局级函

水保函〔2019〕15 号

黄委水保局关于印发青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（青海段） 水土保持监督检查意见的函

国网青海省电力公司建设分公司，各有关单位：

为防治水土流失，保护生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》，2019年8月15～16日，黄河水利委员会组织青海省水利厅、黄南藏族自治州水利局，对青海～河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土保持工作进行了监督检查。现将检查意见印发你们，请抓紧落实。

请建设单位在建设过程中，高度重视水土保持工作，按照检查意见，全面履行各项水土保持法定义务，对存在的问题进行整改，并积极配合水土保持监督部门的监督执法工作。请各级相关水行政主管部门，依法加强监督，督促落实检查意见，并将督办结果及时上报我委。



附件 7：关于黄委水保局青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程（青海段）
水土保持监督检查意见 2019 年的回函

国网青海省电力公司建设公司文件

青电建项目一〔2019〕55 号

国网青海省电力公司建设公司关于上报 青海-河南 ±800kV 特高压直流输电工程 (青海段) 水土保持整改落实情况的报告

黄河水利委员会水土保持局：

根据 2019 年 9 月 4 日《黄委水保局关于印发青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（青海段）水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2019〕15 号），我单位在后续施工建设过程中，高度重视水土保持工作，加强业主项目部、监理单位的巡查监督工作，全面履行各项水土保持法定义务。针对贵局监督检查意见，我单位认真组织各参建单位进行整改落实，现将整改情况报告贵局（详见附件）。

特此函告。

— 1 —

附件：青海~河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土
保持整改落实情况报告



（此件发至主送单位本部）

— 2 —

222

附件 8：黄委水保局关于青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程（青海段）
监督检查意见的函（水保函〔2020〕15号）

黄河水利委员会局级函

水保函〔2020〕15号

黄委水保局关于印发青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（青海段） 水土保持监督检查意见的函

国家电网公司直流建设分公司、国网青海省电力公司建设公司，

各有关单位：

为防治水土流失，保护生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》，2020年7月23日，黄河水利委员会组织青海省水利厅、黄南州水利局和海南州水利局，采用互联网视频方式，对青海～河南±800kV特高压直流输电工程（青海段）水土保持工作进行了监督检查。现将检查意见印发你们，请抓紧落实。

请建设单位在建设过程中，高度重视水土保持工作，按照检查意见，全面履行各项水土保持法定义务，对存在的问题进行整改，并积极配合水土保持监督部门的监督执法工作。请各级相关水行政主管部门，依法加强监督，督促落实检查意见，并将督办

结果及时上报我委。



2020年8月7日

- 2 -

附件 9：关于黄委水保局青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程（青海段）
水土保持监督检查意见 2020 年的回函

国网青海省电力公司建设公司文件

青电建项目一〔2020〕131 号

签发人：武文卫

国网青海省电力公司建设公司关于青海-河南 ±800kV 特高压直流输电工程（青海段） 水土保持整改落实情况的报告

黄河水利委员会水土保持局：

根据黄河水利委员会水土保持局于 2020 年 8 月 7 日印发的《黄委水保局关于印发青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（青海段）水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2020〕15 号），我单位高度重视水土保持监督检查问题整改工作，加强业主项目部、监理单位的巡查监督工作，全面履行各项水土保持法定义务。针对贵局监督检查意见，我单位认真组织各参建单位进行整改落实，现将整改情况报告贵局（详见附件）。

— 1 —

附件 10：黄委水保局关于甘肃段水土保持监督检查意见的函（水保函〔2019〕5号）

黄河水利委员会局级函

水保函〔2019〕5号

黄委水保局关于印发青海～河南±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持监督检查意见的函

国网甘肃省电力公司建设分公司，各有关单位：

为防治水土流失，保护生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》，2019年6月25～26日，黄河水利委员会组织甘肃省水利厅、甘南藏族自治州水务水电局及合作市水务水电局，对青海～河南±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持工作进行了监督检查。现将检查意见印发你们，请抓紧落实。

请建设单位在建设过程中，高度重视水土保持工作，按照检查意见，全面履行各项水土保持法定义务，对存在的问题进行整改，并积极配合水土保持监督部门的监督执法工作。请各级相关水行政主管部门，依法加强监督，督促落实检查意见，并将督办结果及时上报我委。



附件 11: 关于黄委水保局(甘肃段)监督检查意见 2019 年的回函(建设项目〔2019〕182 号)

国网甘肃省电力公司建设分公司文件

建设项目〔2019〕182 号

国网甘肃省电力公司建设分公司关于 青海～河南±800 千伏特高压直流输电工程 (甘肃段)水土保持整改落实情况的函

黄河水利委员会水土保持局:

根据黄河水利委员会水土保持局于 2019 年 7 月 22 日印发的《黄委水保局关于印发青海～河南±800kV 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〔2019〕5 号),我单位在后续施工建设过程中,高度重视水土保持工作,加强业主项目部、监理单位的巡查监督工作,全面履行各项水土保持法定义务。针对贵局监督检查意见,我单位认真组织各参建单位进行整改落实,现将整改情况报告贵局(详见附件)。

— 1 —

特此函告。

附件：青海~河南±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）

水土保持整改落实情况报告



（此件发至收文单位中层及以上干部）

— 2 —

附件 12：甘肃省水利厅水土保持监督检查意见的函

甘肃省水利厅

关于印发青海~河南±800kV 特高压直流 输变电工程（甘肃长江流域段） 水土保持监督检查意见的函

国网甘肃省电力公司建设分公司，各有关单位：

为深入贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《甘肃省水土保持条例》，进一步加强和规范生产建设项目水土保持工作，及时掌握水土保持“三同时”制度落实情况，2020年6月22日，甘肃省水利厅组织陇南市水土保持局、成县水土保持局，对青海~河南±800kV 特高压直流输变电工程（甘肃长江流域段）进行了监督检查。现将检查意见印发你们，请建设单位按照整改要求，限期全面落实整改工作，并在整改工作完成后向我厅上报整改落实情况。请陇南市、甘南州水务局组织工程沿线各县（区）水务局依法加强监督管理，跟踪督办建设单位整改工作。

附件：1. 甘肃省生产建设项目水土保持监督检查意见
2. 关于青海~河南±800kV 特高压直流输变电工程
(甘肃长江流域段) 水土保持监督管理工作的意见



附件 13：关于甘肃省水利厅水土保持督查意见 2020 年的回函

内部事项

国网甘肃省电力公司建设分公司文件

建设项目〔2020〕81号

国网甘肃省电力公司建设分公司关于 青海～河南±800kV特高压直流输电工程 (甘肃段)水土保持整改落实情况的复函

甘肃省水利厅水土保持局：

根据甘肃水利厅水土保持局于2019年7月2日印发的《甘肃水利厅关于印发青海～河南±800kV特高压直流输电工程(甘肃长江流域段)水土保持监督检查意见的函》，我单位在后续施工建设过程中，高度重视水土保持工作，加强业主项目部、监理单位的巡查监督工作，全面履行各项水土保持法定义务。针对贵局监督检查意见，我单位认真组织各参建单位进行整改落实，现将整改情况报告贵局(详见附件)。

— 1 —

特此复函。

附件：附件：青海～河南±800kV特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持整改落实情况报告

国网甘肃省电力公司建设分公司

2020年7月30日

（此件发至收文单位）

附件 14：黄委水保局关于水土保持监督检查意见的函（水保函〔2021〕12号）

黄河水利委员会局级函

水保函〔2021〕12号

黄委水保局关于印发 青海～河南±800千伏特高压直流 输电工程水土保持监督检查意见的函

国网青海省电力公司，国网甘肃省电力公司，各有关单位：

为防治水土流失，保护生态环境，根据《中华人民共和国水土保持法》，2021年9月9日，黄河水利委员会组织青海省水利厅、甘肃省水利厅及工程沿线市、县级水行政主管部门，采用视频会议方式，对青海～河南±800千伏特高压直流输电工程水土保持工作进行了监督检查，并形成了检查意见，其中认定存在严重问题1个、一般问题2个，均明确了整改要求。现将检查意见印发你们。

请建设单位在建设过程中，高度重视水土保持工作，按照检查意见，全面履行各项水土保持法定义务，对存在的问题进行整改，并积极配合水土保持监督部门的监督执法工作。请各级相关水行政主管部门，依法加强监督，督促落实检查意见。



附件 15：关于黄委水保局（青海段）监督检查意见 2021 年的回函（建设项目〔2021〕126 号）

国网青海省电力公司建设公司文件

青电建项目一〔2021〕126 号

签发人：武文卫

国网青海省电力公司建设公司关于青海～河南 ±800 千伏特高压直流输电工程（青海段） 水土保持整改落实情况的报告

黄河水利委员会水土保持局：

根据黄河水利委员会水土保持局于 2021 年 10 月 8 日印发的《黄委水保局关于印发青海～河南 ±800kV 特高压直流输电工程水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2021〕12 号），我单位高度重视水土保持监督检查问题整改工作，加强业主项目部、监理单位的巡查监督工作，全面履行各荐水土保持法定义务。针对贵局监督检查意见，我单位认真组织各参建单位进行整改落实，现

— 1 —

将整改情况报告贵局（详见附件）。

特此报告。

附件：青海～河南±800千伏特高压直流输电工程（青海段）
水土保持整改落实情况汇报



（联系人：李培明，联系电话：15109705575）

— 2 —

附件 16：关于黄委水保局（甘肃段）监督检查意见 2021 年的回函（建设项目〔2021〕75 号）

国网甘肃省电力公司建设分公司文件

建设项目〔2021〕75 号

国网甘肃建设分公司关于上报青海～河南 ±800 千伏特高压直流输电工程（甘肃段） 水土保持整改落实情况报告的函

黄河水利委员会水土保持局：

根据黄河水利委员会水土保持局于 2021 年 10 月 8 日印发的《黄委水保局关于印发青海～河南 ±800kV 特高压直流输电工程水土保持监督检查意见的函》（水保函〔2021〕12 号），我单位高度重视水土保持工作，组织施工单位认真商讨整改后续工作，加强业主项目部、监理单位、监测单位、验收单位的监督工作，全面履行各项水土保持法定义务。针对贵局监督检查意见，我单位认真组织各参建单位进行整改落实，现将整改情况报告贵局（详见附件）。

特此函告。

附件：青海～河南±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）水土保持整改落实情况报告



附件 17：青海段水土保持补偿费缴费凭证

青海省非税收入通用票据

行政事业性收费监督资金性基金 票号：0004074

缴费单位(或个人)： 2020 02 24 No: 63QH00014074

收费、建旅费(飞机费)	收费项目	单位	数量	收费标准	金额
水土保持补偿费收入		元	1		3,564,800.00
			计		¥3,564,800.00
人民币(合计) 壹佰伍拾陆万肆仟捌佰元整					
单位(财务专用章) 青海省水土保持局			开票 姜冬杰		

水土保持局

第一联 收据

附件 18：甘肃段水土保持补偿费缴费凭证

甘肃省非税收入统一票据（电子）

票据号码: 0009317004 开票日期: 2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62122120000000011693 票据代码: 62010120 校验码: ebede9		
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 236,300.00
合计	贰拾叁万陆仟叁佰元整 ￥: 236,300.00				
执收单位 公章:	名称: 成县水土保持局 非税收入 电子收缴专用章		备注: 青海—河南800千伏特高压直流输电工程(甘肃段) 经办人: 牛玖香		

甘肃省非税收入统一票据（电子）

票据号码: 0009511002 开票日期: 2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62122320000000015610 票据代码: 62010120 校验码: 1731c3		
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 493,200.00
合计	肆拾玖万叁仟贰佰元整 ￥: 493,200.00				
执收单位 公章:	名称: 咸阳市水土保持局 非税收入 电子收缴专用章		备注: 经办人: 宋勇刚		

第八章 附件及附图

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期:2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62300120000000022626 票据代码: 62010120 校验码: b713ef			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 205,400.00	
合计	贰拾万零伍仟肆佰元整 ￥: 205,400.00					
执收单位	名称: 合作市水务局 电子收缴专用章			备注: 青豫特高压工程		
公章:	经办人: 杨秀秀					

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期:2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62122420000000012019 票据代码: 62010120 校验码: 6b4792			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 107,500.00	
合计	壹拾万零柒仟伍佰元整 ￥: 107,500.00					
执收单位	名称: 康县水务局 电子收缴专用章			备注:		
公章:	经办人: 龙小刚					

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期:2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62122620000000039010 票据代码: 62010120 校验码: 274e90			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 193285.7 14	标准 1.4	金额 270,600.00	
合计	贰拾柒万零陆佰元整 ￥: 270,600.00					
执收单位	名称: 礼县水务局 非税收入 电子收缴专用章			备注:		
公章:	经办人: 马火生					

第八章 附件及附图

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期: 2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62302120000000013051 票据代码: 62010120 校验码: 48c177			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 362,900.00	
合计	叁拾陆万贰仟玖佰元整 水务					¥: 362,900.00
执收单位	名称: 临夏县水务水电局 电子收缴专用章		备注: 青海-河南800千伏特高压直流输电工程			
	公章:	经办人: 辛海荣				

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期: 2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62302620000000004419 票据代码: 62010120 校验码: 8c6594			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 263,300.00	
合计	贰拾陆万叁仟叁佰元整 水务					¥: 263,300.00
执收单位	名称: 红古县水务水电局 非税收入 电子收缴专用章		备注: 祁才吉			
	公章:	经办人: 祁才吉				



第八章 附件及附图

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期:2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62122520000000009077 票据代码: 62010120 校验码: 696dd3			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 235,500.00	
合计	贰拾叁万伍仟伍佰元整 ￥: 235,500.00					
执收单位 公章:	名称: 西固区水土保持局 非税收入 电子收缴专用章 经办人: 卢萧		备注:			

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期:2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62302720000000004414 票据代码: 62010120 校验码: b86f09			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 555,500.00	
合计	伍拾伍万伍仟伍佰元整 ￥: 555,500.00					
执收单位 公章:	名称: 夏河县水土保持局 非税收入 电子收缴专用章 经办人: 勒毛草		备注: 水土保持方案			

甘肃省非税收入统一票据(电子)

开票日期:2020-04-24

缴款人	国网甘肃省电力公司建设分公司		缴款识别码: 62302220000000001064 票据代码: 62010120 校验码: 40e5f6			
项目编码 103044609	项目名称 水土保持补偿费	单位 元	数量 1	标准	金额 276,200.00	
合计	贰拾柒万陆仟贰佰元整 ￥: 276,200.00					
执收单位 公章:	名称: 卓尼县水土保持局 非税收入 电子收缴专用章 经办人: 杨芳		备注: 青海-河南±800千伏特高压直流输电工程			

附件 19：陕西段水土保持补偿费缴费凭证

付款人		全称	国网陕西省电力公司建设分公司		收款人	全称	陕西省非税收入待缴科目	
付款人		账号	6105018580000000308		收款人	账号	9161210018535022	
开户银行		中国建设银行股份有限公司西安东新街支行		开户银行		中行西安西府街支行		
币种人民币		金额(大写)叁拾伍万伍仟肆佰元整				(小写)¥4355400.00		
项目编码		收入项目名称		单位	数量	收缴标准	金额	
044612		水土保持补偿费			1.00		4,355,400.00	
执收单位(盖章)		经办人(签章)		备注:				
校验码 6134								

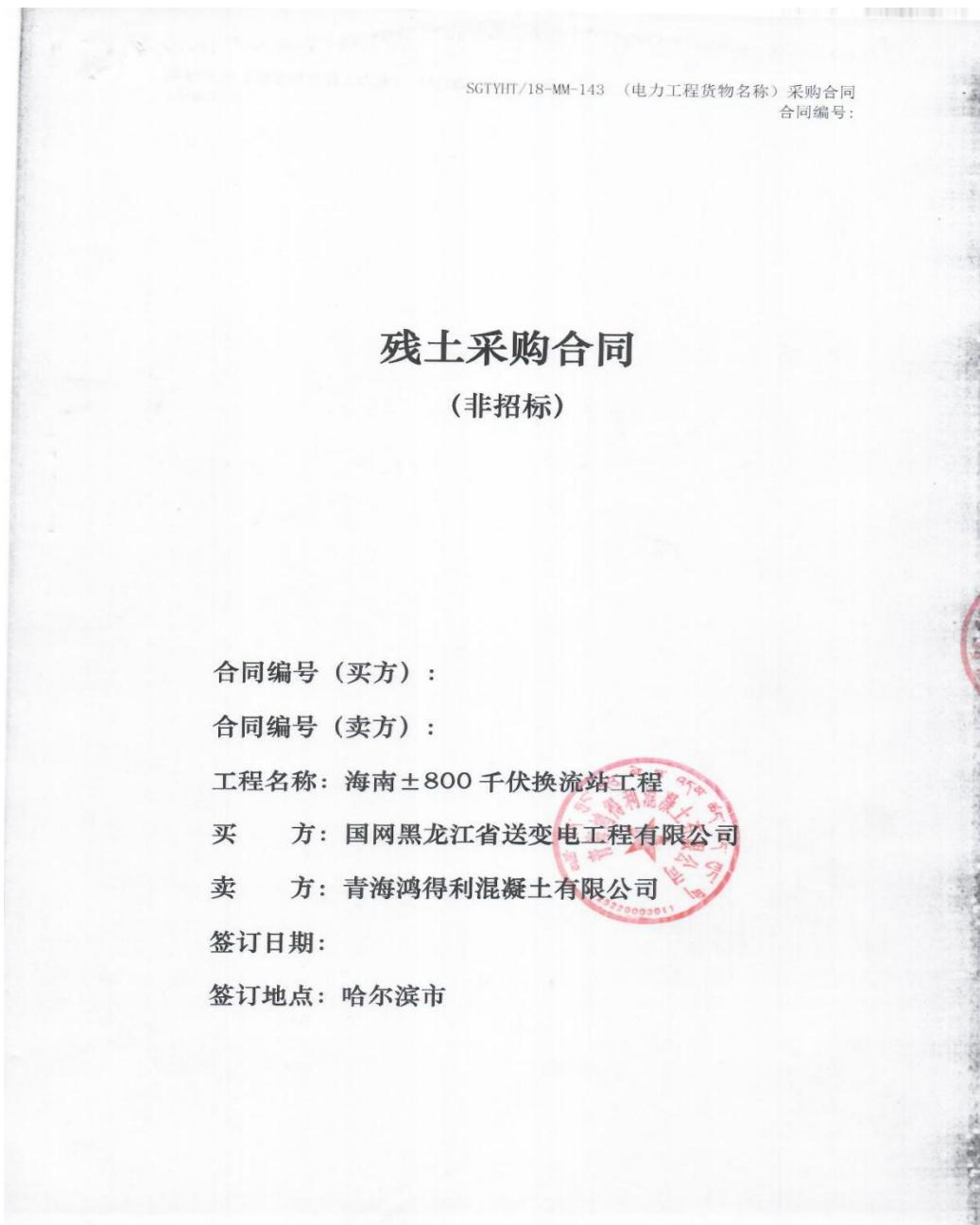
陕西省政府非税收入一般缴款书(收据)4
610000 陕西省 财政厅 水土保持局本级
2019 6 11 执收单位编码 620717-7
直接缴款期 年月 转账 执收单位名称:
执收单位编码 620717-7
第四联 执收单位给缴款人的收据

附件 20：河南段水土保持补偿费缴费凭证

	中华人 民共 和国 税 收 完 税 证 明					No. 341015211100037561
填发日期： 2021 年 11 月 11 日			税务机关：国家税务总局河南省税务局第三税务分局			
纳税人识别号	914100001699511515		纳税人名称	国网河南省电力公司		
原凭证号	税 种	品 目 名 称	税款所属时期	入(退)库日期	实缴(退)金额	
341016211100084337	水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入 -建设期收入	2021-09-30 至 2021-09-30	2021-11-11	4,323,900.00	
金额合计	(大写)人民币肆佰叁拾贰万叁仟玖佰元整				¥4,323,900.00	
		填 票 人 孙伸波	备注 一般申报 正税自行申报、主管税务所(科、分局): 国家税务总局河南省税务局第三税务分局税费管理三科 A 青海— 河南±800 千伏特高压直流输电工程 B 水利部 C 水许可决 [2018]45 号 D 空 E2018-09-17			
安 善 保 管						

收据联
交纳纳税人作完税证明

附件 21：海南换流站土方外购协议



SGTYHT/18-MM-143 (电力工程货物名称) 采购合同
合同编号:

价款、交货期、交货地点等见《已标价合同设备清单》(附件一)。

四、合同价格与支付

1. 本合同价格为人民币(大写)

具体价格构成见《已标价合同设备清单》。若国家出台新的税收政策,则按新政策执行。

2. 合同价格分预付款、到货款、投运款和质保金四次支付,支付比例为0:0:10:0。

五、质量保证

合同设备的质量保证期为从合同设备通过验收并投运后24个月。

其他关于质量保证的约定见通用合同条款。

六、承诺

1. 卖方承诺按合同约定向买方提供符合要求的合同设备和服务。

2. 买方承诺按合同约定向卖方支付合同价款。

3. 卖方承诺按照合同的技术要求制造合格的合同设备,按照工期要求及时供货,在合同签订、生产制造、履约及售后服务等阶段避免出现不诚信行为。卖方同意买方有权将卖方的不诚信行为在国家电网有限公司电子商务平台质量监督栏目的业务公告中予以公布。卖方承诺已知悉买方针对上述不诚信行为制定的供应商不良行为处理相关规定。

4. 未经买方同意,卖方不得将本合同项下的债权(合同价款及其他权利)转让给任何第三方、向任何第三方提供担保或者办理保理事项。

5. 未经买方同意,卖方不得将本合同项下的部分或全部义务转让给第三方。

七、争议解决

双方发生争议时,应首先通过友好协商解决;协商不成的,向买方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

八、生效

SGTYHT/18-MM-143 (电力工程货物名称) 采购合同
合同编号:

签署页

买方：国网黑龙江省送变电工程有限公司海南±800千伏换流站土建B包施工项目部（盖章）

法定代表人（负责人）或加盖名章
或授权代表（签字）：

签订日期：2020.3.11

地址：黑龙江省哈尔滨市道里区安康街 13 号

联系人：陈磊

电话：18686831376

传真：0451-83358295

Email: 522679055@qq.com

开户银行：中国建设银行股份有限公司哈尔滨新阳支行

账号：23001865151050500770

统一社会信用代码：

91230100126962782H

开户行地址：哈尔滨市道里区新阳路

开户行联行号：105261065185

执行单位：国网黑龙江省送变电工程有限公司海南±800千伏换流站

土建 B 包施工项目部

执行人：

电话：

物资调配中心受理电话：

需求单位：

卖方：青海鸿得利混凝土有限公司
(盖章) 

法定代表人（负责人）或加盖名章
或授权代表（签字）：

签订日期：2020.3.11

地址：青海省海南州同德县金安小区
6162 号

联系人陈浩：

电话：17697410777

传真：

Email: 317032312@qq.com

开户银行：青海银行股份有限公司五四西路支行

账号：0202201000037732

统一社会信用代码：

91632522074582314M

开户行地址：西宁市五四西路

开户行联行号：313851002021

执行单位：青海鸿得利混凝土有限公司

执行人：

电话：

客服电话：

SGTYHT/18-MM-143 (电力工程货物名称) 采购合同
合同编号:

卖方应及时在电子商务平台中维护(如及时提交、确认、更新)合同签订、交货计划、预付款申请、生产进度计划、货款结算等信息。卖方未按照合同约定通过电子商务平台及时维护相关信息的,买方有权在卖方完成相关信息维护后支付相关款项。

23. 特别约定

本特别约定是合同各方经协商后对合同其他条款的修改或补充,如有不一致,以特别约定为准。

卖方向买方提供的土方含运输、装卸、不含税,送货需求时间随现场,卖方提供的土方须符合,买方对外购土的技术要求(外购土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋和钢结构的腐蚀性评价不得大于站区地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋的腐蚀等级。外购土用于回填时其压实系数不应小于0.94,最大粒径应小于200mm。),土方进场需根据现场要求装卸至指定地点(仅供天津电建土建A包、土建D包、黑龙江送变电土建B包使用)。价格为双方约定价格,且不随市场价格波动,数量以现场实际到货数量为准。付款时间为工程竣工后买方(国网黑龙江省送变电工程有限公司)确认收到竣工工程款后为准,在买方(国网黑龙江省送变电工程有限公司)未收到工程竣工工程款时由卖方垫付土方货款。

(以下无正文)

附件 22：余土综合利用协议

施工余土综合利用协议

甲方：湖南省送变电工程有限公司青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程（青 1 标段）施工项目部

乙方：贵南县茫曲镇昂索村村委会

青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程（青 1 标段），由甲方湖南省送变电工程有限公司承建，该工程 N0130、N130A、N0133、N0134 及送端接地极线路 G175、G176、G181、G182 塔基在乙方行政辖区内。

本工程经国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部批复核准，是国家重点项目工程，也是青海省重点项目工程，工程建设意义重大。

为了加强施工期间的环境保护，减少对地表植被的破坏，按照设计及水保环保要求，施工过程中塔基内不能消化处理产生的多余土石方应进行外运处理。

为确实做好环保施工，经甲乙双方协商，基础余土就近处理综合利用，用于填补简易公路和坑洞。双方协定，余土处理点由乙方指定就近可利用位置，甲方自行负责运输、平铺或填坑处理。乙方指定地点应便于施工运输，甲方在处理余土过程中应尽量减少已有植被的破坏、降低水土流失风险。

湖南省送变电工程有限公司
青海～河南±800 千伏特高压直流输电线
路工程（青 1 标段）施工项目部（章）

2019 年 1 月 28 日

贵南县茫曲镇昂索村村委会

（章）宁国俊

2019 年 1 月 29 日

施工余土综合利用协议

甲方：湖南省送变电工程有限公司青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程（青1标段）施工项目部

乙方：贵南县茫曲镇达玉村村委会

青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程（青1标段），由甲方湖南省送变电工程有限公司承建，该工程 N0141、N0142 及送端接地极线路 G196、G202 塔基在乙方行政辖区内。

本工程经国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部批复核准，是国家重点工程项目，也是青海省重点项目工程，工程建设意义重大。

为了加强施工期间的环境保护，减少对地表植被的破坏，按照设计及水保环保要求，施工过程中塔基内不能消化处理产生的多余土石方应进行外运处理。

为确实做好环保施工，经甲乙双方协商，基础余土就近处理综合利用，用于填补简易公路和坑洞。双方协定，余土处理点由乙方指定就近可利用位置，甲方自行负责运输、平铺或填坑处理。乙方指定地点应便于施工运输，甲方在处理余土过程中应尽量减少已有植被的破坏、降低水土流失风险。

湖南省送变电工程有限公司

青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程（青1标段）施工项目部（章）

2019年1月29日

贵南县茫曲镇达玉村委会

（章）张官海

2019年1月29日

施工余土综合利用协议

甲方：青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（Ⅱ标段）项目部

乙方：卓尼县高家坡镇化则村民委员会

青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（Ⅱ 标段），由承建，该工程 N201 ~ N203、N204 ~ N209 塔基位
于 ~~宝~~ 高家坡村，将产生 2449.1 m³ 余土。

乙方因 ~~施工~~ 1 需要 2449.1 m³ 土方，现尚未落实土的来源，计划于 2019 年 11 月开始进行土方回填。

经甲、乙双方共同协商，拟定以下协议条款：

1、甲方弃土土质满足乙方回填需要，甲方保证提供土方时间满足乙方回填需要。

2、乙方承诺将甲方弃土全部接收，并做好后期综合利用工作，负责弃土在装、运、卸过程中的水土流失防治工作。

3、本协议自签订之日起生效，未尽事宜，甲乙双方另行协商。



甲方：（盖章）



乙方：（盖章）

青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程（陕1标段） 塔基余土外运综合利用协议书

甲方：新疆送变电有限公司青河工程陕1标施工项目部

乙方：裕阳乡西淮坝镇深家河村民委员会

青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程（陕1标段）兹由新疆送变电有限公司输电施工分公司所承建，本工程N4001—N4005塔基位于西淮坝镇深家河村。按照设计图纸《青海-河南800千伏线路工程水保措施一塔一图-包9》相关要求，甲方基础施工完成后，需对基坑余土进行外运处理。为保证工程按期圆满完成，甲方将N4001—N4005塔基余土外运工作委托于该村委会承担，乙方应按照相关要求对基础弃土运至甲方指定区域进行处理，不得擅自处理。为明确双方的权利和义务，本着自愿、公平、公正的原则，经双方协商一致，签订本协议，以资共同遵守。

一、协议内容及价款

- 1、乙方承担青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程（陕1标段）铁塔基础余土外运及施工垃圾清理工作（包括恢复塔基临时占地农业生产条件）。
- 2、乙方严格遵守交通法规禁止超限、超载等违法交通法规行为。
- 3、车辆装卸以及运输安全有乙方责任，甲方不存在任何安全和法律责任。
- 4、乙方应保证甲方施工中的余土及时清运；基础工程完工后三日内，余土清理完毕。
- 5、甲、乙双方必须认真学习和贯彻国家颁发的有关法律法规、不定期的安全检查和不断加强对施工人员、驾驶员的安全教育。
- 6、施工前双方根据内容、地点、施工特点；签字确认，认真贯彻执行。
- 7、在生产过程中的个人防护用品，由乙方自理，乙方应正确使用好个人防护用品。
- 8、乙方人员对所处的施工区、作业环境、机械、车辆、工具、用具等必须认真检查，发现隐患，立即整改、各种机械、车辆应处在安全状况下进行施工。
- 9、乙方应严格遵守城管、市容、交警部门的有关规定，由于车辆在城市行

进过程中造成的垃圾抛撒、扬尘污染、交通违章而造成的处罚及罚款由责任人自行承担。

10、违约责任：本协议甲方、乙方必须严格执行，由于违反本协议而造成的伤亡事故，由违约方承担一切责任和一切经济损失。

11、协议价款：根据设计及现场土方量统计，按 523 m³ 土方量计，单价 625 元/方，协议价款共计人民币大写：叁拾贰万陆仟捌佰柒拾伍 元整，￥（小写）：326875. 元。本价款乙方包干使用，不再调增。

二、双方权利义务

1、甲方保证乙方的合法利益，及时付款。

2、乙方应在 2019 年 08 月 30 日之前完成全部本协议第一项第 1 条款要求的内容。

3、乙方将施工塔位余土及剩余砂石料转运清理干净，恢复铁塔基础地表原貌（除甲方基础防沉层外）。

4、乙方完成本协议规定的施工任务，甲方验收合格，甲方一次性支付全部价款，乙方提供合格有效的发票。

三、本协议未尽事宜，双方另行协商，签订补充协议，作为本合同的附件，并具有同等法律效力。

四、本协议书壹式贰份，由双方各执壹份。经双方负责人签字、盖章后生效、施工合同解除后随之自动失效。

甲方（盖章）：新疆送变电有限公司
青海~河南±800 千伏特高压直流
输电线路工程施工项目部（陕 1 标段）

甲方法定代表人
或授权代表（签字）

签订日期：2019年08月20日



签订日期：2019年08月20日

泥土外运协议

兹有青海～河南±800kV特高压直流输电线路工程在西峡县回车镇塔子岭村境内施工，施工结束后为响应落实国家对环境水利的保护政策，现将施工中剩余泥土石渣做出外运处理，经与塔子岭村委会共同协商，施工单位将塔子岭村境内需外运的全部剩余泥土石渣运至塔子岭村委会指定地点，后期由塔子岭村委会按环境水利保护要求自行综合利用消化处理，施工项目部一次性补偿人民币壹仟伍佰元，至此以后施工单位不再承担任何责任，一切责任与纠纷全部由塔子岭村委会承担并处理，双方不得以任何理由毁约，否则承担法律责任与经济赔偿。

特此证明 签字盖章有效



2020年6月27日

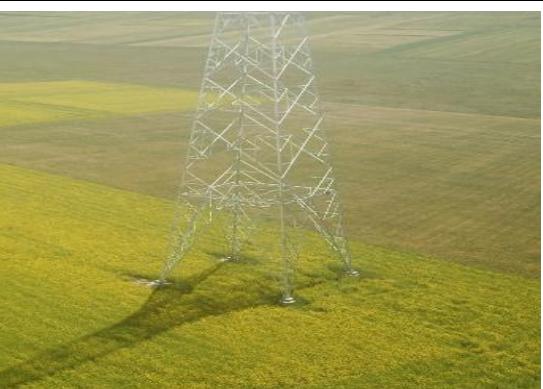
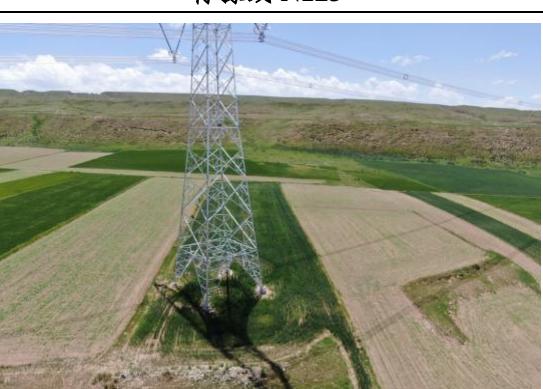
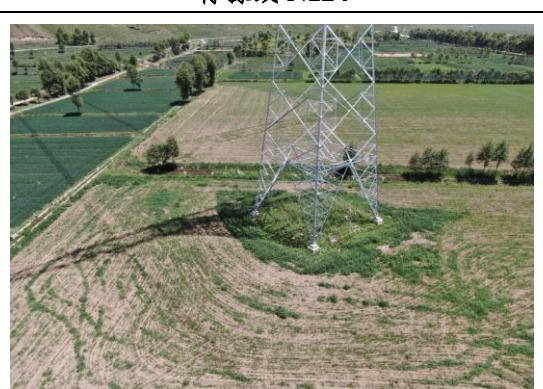
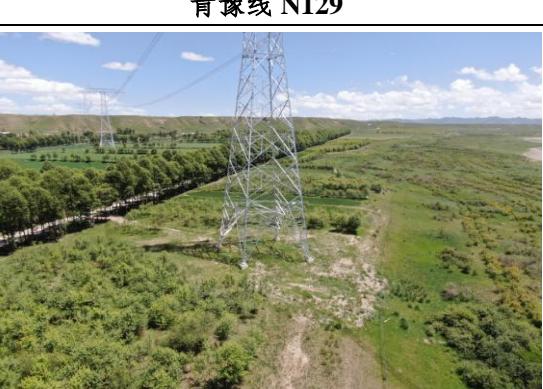


2020年6月27日

附件 23: 典型照片

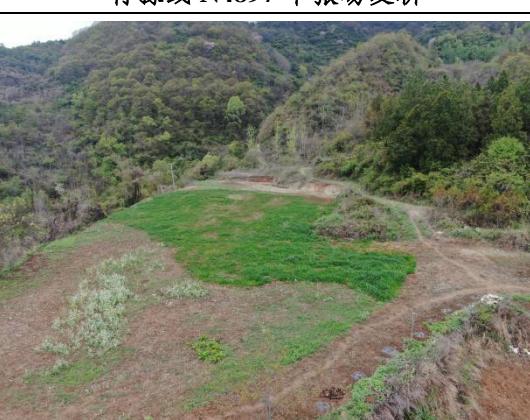
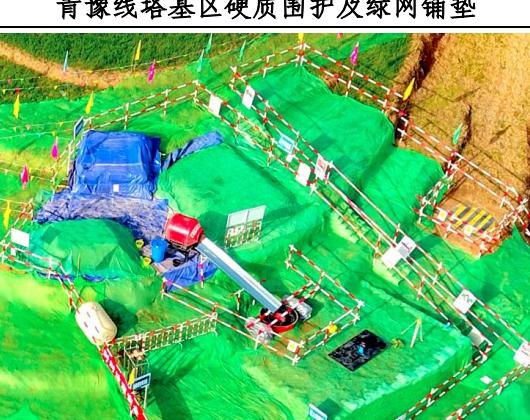
	
青豫线 G143	青豫线 G166
	
青豫线 G167	青豫线 G170
	
青豫线 G172	青豫线 G174
	
青豫线 G177	青豫线 G178

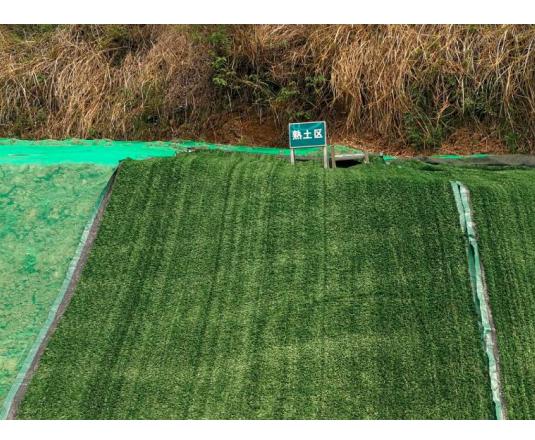
	
青豫线 G179	青豫线 G181
	
青豫线 G186	青豫线 G187
	
青豫线 G188	青豫线 G191
	
青豫线 G192	青豫线 G194

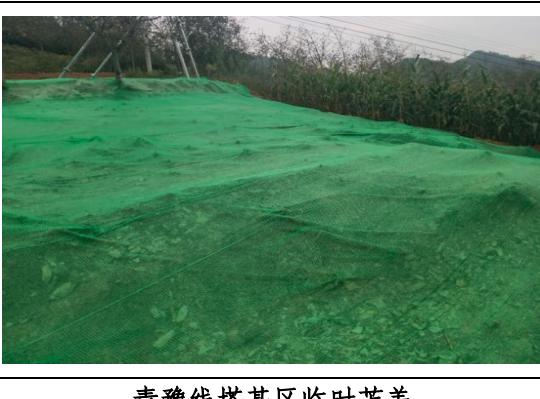
	
<p>青豫线 N085</p>	<p>青豫线 N121</p>
	
<p>青豫线 N123</p>	<p>青豫线 N124</p>
	
<p>青豫线 N129</p>	<p>青豫线 N130A</p>
	
<p>青豫线 N130</p>	<p>青豫线 N140</p>

 <p>工程名称:青海~河南±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位:N4065#排水沟工程 验收 日期:2020年07月13日 2020/07/13 11:19</p>	 <p>工程名称:青海~河南±800千伏特高压直流输电线路工程 (陕1标) 活动内容: N4102 排水沟制作 日期: 2020 年 07 月 22 日 2020/07/22 10:20</p>
<p>青豫线 N4065 浆砌石排水沟</p> 	<p>青豫线 N4102 浆砌石排水沟</p> 
<p>青豫线#4030-#4031 张牵场土地整治</p> 	<p>青豫线#4039-#4040 张牵场耕地恢复</p> 
<p>青豫线 N4009 植被恢复</p> 	<p>青豫线 N4040 植被恢复</p> 
<p>青豫线 N4461 浆砌石护坡</p>	<p>青豫线 N4521 浆砌石挡土墙</p>

	
青豫线 N4407 张牵场耕地恢复	青豫线 N4458 施工便道土地整治
	
青豫线 N4616 植被恢复	青豫线 N4623 张牵场植被恢复
	
N6323 植被恢复	N6360 植被恢复
	
青豫线 N4882 浆砌石护坡	青豫线 N4837 牵张场土地整治

	
<p>青豫线 N4897 牽张场复耕</p>	<p>青豫线 N4837 施工索道上料口土地整治</p>
	
<p>青豫线 N4881 施工索道上料口植被恢复</p>	<p>青豫线 N4823 施工索道上料口栽植灌木</p>
	
<p>青豫线塔基区硬质围护及绿网铺垫</p>	<p>青豫线塔基区绿网铺垫</p>
	
<p>青豫线塔基区硬质围护及绿网铺垫</p>	<p>青豫线塔基区彩条布铺垫</p>

	
青豫线塔基区彩条旗围护及绿网铺垫	青豫线塔基区临时苫盖
	
青豫线塔基区硬质围护及绿网铺垫	青豫线塔基区彩条布铺垫
	
青豫线塔基区彩条旗围护及绿网铺垫	青豫线塔基区临时苫盖
	 <p>工程名称:青海~河南±800千伏特高压直流输电线路工程 施工部位:4600彩条布 日期:2019年06月16日 2019/06/16 07:44</p>
青豫线塔基区临时拦挡	青豫线塔基区临时苫盖

	
青豫线塔基区硬质围护及绿网铺垫	青豫线塔基区彩条布铺垫
	
青豫线塔基区彩条旗围护及绿网铺垫	青豫线塔基区临时拦挡
 <p>工程名称:青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程(陕6标段) 施工部位:N6244号塔D腿绿网遮盖 日期:2019年09月03日</p>	 <p>工程名称:青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程(陕5标段) 施工部位:N5942 日期:2019年08月01日</p>
青豫线塔基区临时苫盖	青豫线塔基区临时苫盖
 <p>工程名称:青海～河南±800千伏特高压直流输电线路工程(陕5标段) 施工部位:N5954 日期:2019年07月25日</p>	
青豫线塔基区临时苫盖	青豫线塔基区临时苫盖

附件 24：单位工程、分部工程验评资料

<p>编号：QHSB-1X-a</p> <p>开发建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书</p> <p>建设项目名称：青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程（豫 I 标段） 单位工程名称：斜坡防护工程 所含分部工程：浆砌石排水沟</p> <p>2020 年 8 月 10 日 青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）单位工程验收组</p>	<p>青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）水土保持设施 单位工程质量鉴定书</p> <p>建设单位：国网河南省电力公司（盖章） 设计单位：河南省电力勘测设计院有限公司（盖章） 施工单位：江苏省送变电有限公司（盖章） 监理单位：北京华联电力工程监理有限公司（盖章）</p> <p>验收日期：2020 年 8 月 7 日至 2020 年 8 月 10 日 验收地点：河南省南阳市</p>
<p>编号：QHSB-2X-a</p> <p>开发建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书</p> <p>建设项目名称：青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程（豫 I 标段） 单位工程名称：土地整治工程 所含分部工程：表土剥离与回覆 场地平整 土地恢复</p> <p>2020 年 7 月 5 日 青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）单位工程验收组</p>	<p>青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）水土保持设施 单位工程质量鉴定书</p> <p>建设单位：国网河南省电力公司（盖章） 设计单位：河南省电力勘测设计院有限公司（盖章） 施工单位：江苏省送变电有限公司（盖章） 监理单位：北京华联电力工程监理有限公司（盖章）</p> <p>验收日期：2020 年 7 月 3 日至 2020 年 7 月 5 日 验收地点：河南省南阳市</p>
<p>编号：QHSB-3X-a</p> <p>开发建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书</p> <p>建设项目名称：青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程（豫 I 标段） 单位工程名称：临时防护工程 所含分部工程：拦挡 覆盖 沉淀池</p> <p>2020 年 6 月 6 日 青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）单位工程验收组</p>	<p>青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）水土保持设施 单位工程质量鉴定书</p> <p>建设单位：国网河南省电力公司（盖章） 设计单位：河南省电力勘测设计院有限公司（盖章） 施工单位：江苏省送变电有限公司（盖章） 监理单位：北京华联电力工程监理有限公司（盖章）</p> <p>验收日期：2020 年 6 月 3 日至 2020 年 6 月 6 日 验收地点：河南省南阳市</p>
<p>编号：QHSB-4X-a</p> <p>开发建设项目水土保持设施 单位工程验收鉴定书</p> <p>建设项目名称：青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程（豫 I 标段） 单位工程名称：植被建设工程 所含分部工程：点片状植被</p> <p>2020 年 11 月 8 日 青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）单位工程验收组</p>	<p>青海～河南±800 千伏特高压直流输电线路工程 （豫 I 标段）水土保持设施 单位工程质量鉴定书</p> <p>建设单位：国网河南省电力公司（盖章） 设计单位：河南省电力勘测设计院有限公司（盖章） 施工单位：江苏省送变电有限公司（盖章） 监理单位：北京华联电力工程监理有限公司（盖章）</p> <p>验收日期：2020 年 11 月 5 日至 2020 年 11 月 8 日 验收地点：河南省南阳市</p>

第八章 附件及附图

<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-1X 1-1</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 斜坡防护工程</p> <p>分部工程名称: 路堑边坡排水沟</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 8 月 7 日</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-2X 1-1</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 土地整治工程</p> <p>分部工程名称: 土地整理与回覆</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 3 月 20 日</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-2X 1-2</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 土地整治工程</p> <p>分部工程名称: 土地整理与回覆</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 7 月 2 日</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-2X 1-3</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 土地整治工程</p> <p>分部工程名称: 土地整理与回覆</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 7 月 2 日</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-3X 1-1</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 临时防护工程</p> <p>分部工程名称: 临时防护工程</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 6 月 2 日</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-3X 1-2</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 临时防护工程</p> <p>分部工程名称: 临时防护工程</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 6 月 2 日</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-3X 1-3</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 临时防护工程</p> <p>分部工程名称: 临时防护工程</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 4 月 20 日</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>编号: QHSB-4X 1-1</p> <p>青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段) 水土保持设施 分部工程验收签证</p> <p>建设项目名称: 青海~河南±800 千伏特高压直流输电工程 (豫 I 标段)</p> <p>单位工程名称: 植被建设工程</p> <p>分部工程名称: 植被建设工程</p> <p>施工单位: 江苏省送变电有限公司</p>  <p>2020 年 11 月 3 日</p> </div>

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图 01
- (2) 水土流失防治责任范围图及线路工程水土保持措施布设竣工验收图 02
- (3) 海南换流站水土保持措施布设竣工验收图 03
- (4) 驻马店换流站水土保持措施布设竣工验收图 04
- (5) 送端接极极址水土保持措施布设竣工验收图 05
- (6) 受端接极极址水土保持措施布设竣工验收图 06
- (7) 海南换流站建设前后遥感影像图 07
- (8) 驻马店换流站建设前后遥感影像图 08-1
- (9) 驻马店换流站建设前后遥感影像图 08-2
- (10) 送端接极极址建设前后遥感影像图 09
- (11) 受端接极极址建设前后遥感影像图 10
- (12) 青海段高原山地区塔基建设前后遥感影像图 11
- (13) 青海段高原平地区塔基建设前后遥感影像图 12
- (14) 青海段高原荒漠区塔基建设前后遥感影像图 13
- (15) 甘肃段高原山丘区塔基建设前后遥感影像图 14
- (16) 甘肃段一般山丘区塔基建设前后遥感影像图 15
- (17) 陕西段一般山丘区塔基建设前后遥感影像图 16
- (18) 河南段一般山丘区塔基建设前后遥感影像图 17
- (19) 河南段平原区塔基建设前后遥感影像图 18
- (20) 送端接极线路塔基建设前后遥感影像图 19
- (21) 受端接极线路塔基建设前后遥感影像图 20