

卷册检索号			
30-WS0099Z-P02			
版次	0	状态	DES

白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国 家 电 网 有 限 公 司
编制单位：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司
紫 光 软 件 系 统 有 限 公 司
中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司
西 北 农 林 科 技 大 学
黄河水利委员会黄河水利科学研究院
北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

二〇二三年十月

白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国 家 电 网 有 限 公 司

编制单位：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

紫 光 软 件 系 统 有 限 公 司

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

西 北 农 林 科 技 大 学

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

二〇二三年十月

白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程
(四川段, 牵头汇总)
水土保持设施验收报告
责任页

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

批 准:	聂 峰	(正 高)
核 定:	陈 健	(正 高)
审 查:	曹丽红	(正 高)
校 核:	苏春丽	(高 工)
项目负责人:	杨 貌	(工程师)
编 写:	杨 貌	(工程师) (第 1、3 章)
	芦杰丰	(高 工) (前言、附图)
	庞吉林	(高 工) (第 2、7 章)
	李小朴	(工程师) (第 4、5 章)
	张嘉良	(助理工程师) (第 6 章)
	刘屹泽	(助理工程师) (附件)

白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程

(重庆段)

水土保持设施验收报告

责任页

紫光软件系统有限公司

批 准:	王海鹏	(副总裁)
核 定:	刘 青	(正 高)
审 查:	李 璇	(正 高)
校 核:	陈 勇	(高 工)
项目负责人:	刘东升	(工程师)
编 写:	刘东升	(工程师) (第 1、3、4 章)
	杨世友	(高 工) (前言)
	杨鹭杰	(工程师) (第 2、7 章)
	刘峰峰	(工程师) (第 6、5 章)
	隗合杰	(工程师) (附图、附件)

白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程

（湖北西段）

水土保持设施验收报告

责任页

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

批 准：	杜祥庭	（正 高）
核 定：	凌文州	（正 高）
审 查：	向雪梅	（正 高）
校 核：	蔡宏宇	（高 工）
项目负责人：	刘 敏	（高 工）
	岳桐葭	（工程师）
编 写：	刘 敏	（高 工）（第 1、3 章）
	岳桐葭	（高 工）（前言）
	郭建华	（高 工）（第 2、7 章）
	姜迪翰	（工程师）（第 4、5 章）
	唐婷婷	（高 工）（第 6 章）
	张向峰	（高 工）（附件、附图）

白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程

(湖北东段)

水土保持设施验收报告

责任页

西北农林科技大学

批 准：高照良 (主 任)

核 定：韩凤朋 (副主任)

审 查：田堪良 (正 高)

校 核：彭珂珊 (工程师)

项目负责人：田堪良 (正 高)

陶 磊 (工程师)

编 制：陶 磊 (工程师) (第 1、3、4 章)

马诞阳 (工程师) (第 2、8 章及附图)

吕惠明 (高 工) (第 3 章及影像资料)

田堪良 (正 高) (第 6 章)

马炳召 (工程师) (第 7、8 章及附件)

李永红 (高 工) (第 5 章)

白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程

(安徽段)

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	(主管院长)
核 定:	史学建	(院副总工)
审 查:	左仲国	(正 高)
校 核:	陈江南	(正 高)
项目负责人:	李 莉	(正 高)
	侯欣欣	(高 工)
编 制:	李 莉	(正 高) (第 3 章及汇总)
	侯欣欣	(高 工) (第 4 章及附图)
	孙维营	(高 工) (第 1、7 章)
	黄婷婷	(助理工程师) (第 5、6 章)
	王建伟	(工程师) (第 2 章)
	李雾航	(助理工程师) (前 言)
	杨吉山	(教 高) (第 8 章及附件)

白鹤滩～江苏±800kV 特高压直流输电工程

(江苏段)

水土保持设施验收报告

责任页

北京林丰源生态环境规划设计院有限公司

批 准：	赵云杰	(总经理)
核 定：	周连兄	(高 工)
审 查：	侯 巍	(正 高)
校 核：	高旭阳	(高 工)
项目负责人：	李 刚	(高 工)
编 写：	李 刚	(高 工) (第 1、3 章)
	胡 雪	(工程师) (前言及附件)
	李丹雄	(工程师) (第 2、7 章)
	崔万晶	(高 工) (第 4、5 章)
	赵娜娜	(工程师) (第 6 章、附图)

目 录

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 项目区概况	39
2 水土保持方案和设计情况	53
2.1 主体工程设计	53
2.2 水土保持方案	54
2.3 水土保持方案变更	54
2.4 水土保持后续设计	54
3 水土保持方案实施情况	58
3.1 水土流失防治责任范围	58
3.2 弃土场	72
3.3 取土场	72
3.4 水土保持措施总体布局	72
3.5 水土保持设施完成情况	83
3.6 水土保持投资完成情况	171
4 水土保持工程质量	179
4.1 质量管理体系	179
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	182
4.3 总体质量评价	190
5 项目初期运行及水土保持效果	191
5.1 初期运行情况	191
5.2 水土保持效果	191
5.3 公众满意度调查	196
6 水土保持管理	199
6.1 组织领导	199
6.2 规章制度	200
6.3 建设管理	201

目 录

6.4	水土保持监测.....	202
6.5	水土保持监理.....	204
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	205
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	207
6.8	水土保持设施管理维护.....	208
7	结论.....	209
7.1	结论.....	209
7.2	遗留问题安排及建议.....	210
8	附件及附图.....	211
8.1	附件.....	211
8.2	附图.....	342

前 言

白鹤滩~江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程（以下简称“本项目”）的建设将实现西部清洁能源基地电能直供中部地区负荷中心，是解决四川水电弃水、攀西地区水电送出受阻问题、促进全国能源资源优化布局的重要措施，有利于满足江苏、安徽等华东地区电力需求，促进电网可持续发展，促进地方社会经济发展。

本项目属大型输变电建设类项目，额定输送功率为双极 8000MW ，直流额定电压 $\pm 800\text{kV}$ ，工程等级为新建 I 级输电工程，涉及四川、重庆、湖北、安徽、江苏共 5 省，19 个市级行政区，60 个县级行政区。建设内容包括：新建送端工程、受端工程、 $\pm 800\text{kV}$ 直流输电线路工程（运行名称为 $\pm 800\text{kV}$ 建苏直流极 1 线路、极 2 线路，以下简称“直流线路”）、 500kV 迁改线路和 220kV 迁改线路。其中，送端工程包括 $\pm 800\text{kV}$ 布拖换流站（运行名称为 $\pm 800\text{kV}$ 特高压建昌换流站，以下简称“布拖换流站”）、送端接地极极址，布拖换流站至送端接地极极址的接地极线路工程（以下简称“送端接地极线路”），送端接地极线路全长 28.71km 、杆塔 94 基；受端工程包括 $\pm 800\text{kV}$ 常熟换流站（运行名称为 $\pm 800\text{kV}$ 特高压姑苏换流站，以下简称“常熟换流站”）、受端接地极极址，常熟换流站至受端接地极极址的接地极线路工程（以下简称“受端接地极线路”），受端接地极线路全长 150.46km 、杆塔 367 基（其中新建杆塔 77 基，与直流线路共用杆塔 290 基）；直流线路工程全长 2073.392km ，杆塔 4303 基；其中：直流线路四川段全长 379.23km 、杆塔 823 基，直流线路重庆段全长 330.794km 、杆塔 634 基，直流线路湖北段全长 782.265km 、杆塔 1610 基，直流线路安徽段全长 358.16km 、杆塔 748 基，直流线路江苏段全长 219.623km 、新建杆塔 488 基； 500kV 迁改线路 14.80km ，新建杆塔 41 基，其中 500kV 迁改线路重庆段全长 10.70km ，杆塔 27 基， 500kV 迁改线路江苏段全长 4.10km ，杆塔 14 基，新建 220kV 迁改线路 0.61km ，杆塔 2 基， 220kV 迁改新建部分均位于江苏省。

本项目总占地面积 1030.70hm^2 ，其中永久占地 261.48hm^2 ，临时占地 769.22hm^2 ；土石方挖填总量为 867.64万 m^3 ，其中：挖方 399.46万 m^3 （含表土剥离 63.31万 m^3 ，表土剥离厚度约 $10\text{cm} \sim 35\text{cm}$ ），填方 468.18万 m^3 （含表土回覆 56.46万 m^3 ），借方 129.87万 m^3 ，余土 61.15万 m^3 （含常熟换流站 5.00万 m^3 表土，已全部交由当地综合利用）。本项目借方全采用商购获取，余土全

部综合利用，未设置取土场、弃渣场。

2018 年 7 月，受国家电网有限公司委托，由国网经济技术研究院有限公司（以下简称“国网经研院”）牵头，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”）负责汇总，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华北电力设计院有限公司（以下简称“华北院”）、江苏省电力设计院有限公司（以下简称“江苏院”）、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”）、浙江省电力设计院有限公司（以下简称“浙江院”）、四川电力设计咨询有限责任公司（以下简称“四川院”）、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”）、山东电力工程咨询院有限公司（以下简称“山东院”）、山西省电力勘测设计院有限公司（以下简称“山西院”）、河南省电力勘测设计院有限公司（以下简称“河南院”）、湖北省电力勘测设计院有限公司（以下简称“湖北院”）、河北省电力勘测设计研究院有限公司（以下简称“河北院”）、安徽省电力设计院有限公司（以下简称“安徽院”）、湖南省电力设计院有限公司（以下简称“湖南院”）共 16 家设计单位共同编制完成《白鹤滩~江苏 ± 800 kV 特高压直流工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”），并于 2018 年 11 月完成可研报告收口。

2018 年 9 月，建设单位委托中南院、西南院和华东院开展本项目水土保持方案报告书（以下简称“水土保持方案”）的编制工作，并明确由中南院负责水土保持方案汇总工作。2019 年 2 月 21 日，水利部以《白鹤滩~江苏 ± 800 千伏特高压直流工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决〔2019〕18 号）（详见附件 2）对该方案予以批复。2021 年 5 月 7 日，水利部以《白鹤滩~浙江 ± 800 千伏特高压直流工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（水许可决〔2021〕22 号）对白鹤滩二期工程予以批复，本工程送端布拖换流站与“白鹤滩~浙江 ± 800 千伏特高压直流工程”中的白鹤滩换流站合建，白鹤滩换流站延用布拖换流站施工生产生活区，2022 年 5 月建设单位以会议纪要形式明确送端施工生产生活区后期恢复措施纳入白鹤滩~浙江工程的验收范围。因工程建设需要，重庆段 500kV 隆泉 I 线进行迁改，并纳入本次验收范围。

2019 年 2 月 24 日~26 日，电力规划设计总院在北京市召开了本项目初步设计评审会议。2020 年 10 月 21 日~23 日，电力规划设计总院在北京市组织召开了本工程初步设计评审收口会议。

2020 年 11 月 3 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程换流站及部分输电线路项目核准的批复》（发改能源〔2020〕1672 号）（详见附件 3）对本项目两端换流站及重庆、江苏段输电线路予以核准。

2021 年 2 月 2 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于白鹤滩~江苏±800 千伏直流四川、湖北、安徽境内线路工程核准的批复》（发改能源〔2021〕157 号）（详见附件 4）对本项目四川、湖北和安徽段输电线路予以核准。

2020 年 11 月 4 日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程初步设计（技术部分）的批复》（国家电网特〔2020〕691 号）对初步设计予以批复，初步设计文件中包含环水保专篇。

2020 年~2021 年 3 月，国网经研院组织华东院、西南院共 16 家设计单位（详见本报告表 1.1-3）分标段开展并完成了本项目初步设计及施工图设计，对路径、塔位选择、占地等进行了细化、优化，水土保持施工图专项设计工作同步开展。2021 年 3 月，各设计单位分标段编制完成本项目施工图阶段水土保持专项设计文件，基本落实并细化了批复的水土保持方案提出的各项水土保持措施。

本项目 2020 年 11 月开工，2022 年 12 月完工，总工期 26 个月，由国家电网有限公司、国网江苏省电力有限公司共同出资建设，总投资 306.68 亿元，其中土建投资 54.01 亿元；由国家电网有限公司特高压建设分公司（原国家电网有限公司直流建设分公司，以下简称“国网特高压建设公司”）、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司、国网湖北省电力有限公司、国网安徽省电力有限公司、国网江苏省电力有限公司 6 家建设管理单位分标段组织实施，共分 39 个土建施工标段，各建设管理单位现场业主项目部具体负责工程现场建设管理支撑、技术统筹以及水土保持相关工作。

本项目水土保持措施与主体工程同步实施。工程开工前，建设单位通过公开招标方式确定了山东诚信工程建设监理有限公司、四川电力工程建设监理有限责任公司等 10 家监理单位（详见本报告表 1.1-3）开展本项目主体监理工作，主体监理受托同步开展水土保持监理，主要完成的水土保持监理内容包括：（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；（5）对水土保持单位、分部工程做出质量评价；（6）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 98 个单位工程、212 个分部工程、9221 个单元工程，经施工、监理、设计、建设管理单位共同确认，最终形成所有分部工程验收签证和单位工程验收鉴定书，结果表明：本项目水土保持设施质量总体合格。

2020 年 4 月，通过公开招标方式，国网特高压公司委托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”）、东北院、黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“黄科院”）、北京东州金潞科技有限公司（以下简称“北京东州金潞”）等 4 家单位（详见本报告表 1.1-3）开展本项目水土保持监测工作。本项目建设过程中，水土保持监测单位根据相关技术规程要求编制完成了监测实施方案、监测季报等，各建设管理单位业主项目部向沿线流域机构和各省水行政主管部门报送了监测实施方案、监测季报等。2023 年 9 月，中南院汇总完成了《白鹤滩～江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程水土保持监测总结报告》，报告表明：本项目水土保持监测三色评价结论为绿色，水土流失防治指标中扰动土地整治率为 98.73%，水土流失总治理度为 98.59%，土壤流失控制比为 1.02，拦渣率为 95.89%，林草植被恢复率为 99.32%，林草覆盖率为 59.17%，达到水土保持方案确定的目标值。

2020 年 4 月，国网特高压公司通过公开招标确定华东院、西南院、紫光软件系统有限公司（以下简称“紫光”）、黄科院、西北农林科技大学（以下简称“西北农林”）、北京林丰源生态环境规划设计院有限公司（以下简称“林丰源”）5 家单位共同承担本项目水土保持设施验收技术服务工作。其中，华东院验收调查范围为布拖换流站、送端接地极极址和接地极线路、直流线路四川段，并承担本项目水土保持验收调查牵头和水土保持设施验收报告汇总工作；紫光验收调查范围为直流线路重庆段；西南院验收调查范围为直流线路湖北段西段；西北农林大学验收调查范围为直流线路湖北段东段；黄科院水保所验收调查范围为直流线路安徽段；林丰源验收调查范围为常熟换流站、受端接地极极址和接地极线路、直流线路江苏段。2023 年 9 月中旬，华东院汇总完成了《白鹤滩～江苏 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程水土保持设施验收报告》（审查稿）。

受国家电网有限公司基建部（以下简称“国网基建部”）委托，2023 年 9 月 18 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，其后，各验收技术服务单位根据技术审评意见和现场检查情况对本项目水土保持设施验收报告进行了修改完善，并于 2023 年 10 月汇总完成本报告。

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、法规及技术规范等的规定和要求，满足水土保持设施验收条件。

验收工作过程中，得到了水利部长江水利委员会、淮河水利委员会、太湖流域管理局、四川省水利厅、重庆市水利局、湖北省水利厅、安徽省水利厅、江苏省水利厅及沿线各市（州）、县（市、区）水行政主管部门的指导和帮助，得到了建设单位、设计单位、监理单位、施工单位、水土保持监测单位的大力支持和配合，在此表示衷心感谢！

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称			白鹤滩~江苏±800kV特高压直流输电工程		验收工程地点		四川省、重庆市、湖北省、安徽省、江苏省	
验收工程性质			新建		验收工程规模		新建布拖换流站和送端接地板极址；常熟换流站和受端接地板极址；新建±800kV直流输电线路2073.392km、送端接地板线路、受端接地板线路、500kV迁改线路、220kV迁改线路。	
所在流域			长江流域、淮河流域、太湖流域		所属水土流失重点防治区		金沙江下游国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区、武陵山国家级水土流失重点预防区、三峡库区国家级水土流失重点治理区、桐柏山大别山国家级水土流失重点预防区	
防治责任范围	方案确定的防治责任范围		1404.86hm ²					
	实际防治责任范围		1030.70hm ²					
水土保持变更方案批复部门、时间及文号					水利部、2019年2月21日、水许可决〔2019〕18号			
工 期			主体工程			2020年11月~2022年12月，总工期26个月		
方案批复的水土流失防治目标	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		98.73%
	水土流失总治理度		96%			水土流失总治理度		98.59%
	拦渣率		90%			拦渣率		95.89%
	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		99%			林草植被恢复率		99.32%
	林草覆盖率		26%			林草覆盖率		59.17%
主要工程量		工程措施		雨水排水系统17452.89m，混凝土护坡13236.6m ² ，混凝土截排水沟5188.75m，浆（砖）砌截排水沟6038m，素混凝土排水沟3679m，路堤挂三维网植草护坡10740m ² ，浆砌石护坡3807.7m ² ，喷浆护坡156.2m ² ，八字式出水口2座，浆砌石挡渣墙2910.5m ³ ，表土剥离63.31万m ³ （217.11hm ² ），表土回覆56.46万m ³ ，土地整治598.87hm ² ，耕地恢复307.61hm ² 。				
		植物措施		绿化13.33hm ² ，钢筋混凝土框格植草护坡5.2hm ² ，植草毯护坡4.86hm ² ，栽植灌木448114株，撒播草籽与栽植灌木绿化573.54hm ² ，绿化铺设草皮12.0hm ² 。				
		临时措施		编织袋装土拦挡72270m ³ ，铺设彩条布846284.8m ² ，密目网（彩条布）苫盖1435310.9m ² ，彩条旗围护911045m，临时沉沙池13座，临时排水沟25448m，素土夯实1588m ³ ，铺设钢板69700m ² ，铺设棕垫2200m ² ，临时绿化340m ² ，泥浆沉淀池1195座。				
工程质量评定		评定项目	总体质量评定			外观质量评定		
		工程措施	合格			合格		
		植物措施	合格			合格		
		临时措施	合格			合格		
方案估算投资（万元）		25154.11		实际完成投资（万元）		25201.37		
工程总体评价		本项目水土保持工程建设符合国家水土保持相关法律、法规及技术规范等的规定和要求，水土保持工程质量总体合格，满足水土保持设施验收条件。						
水土保持方案编制单位		中南院、西南院、华东院			主要施工单位		四川电力送变电建设有限公司、重庆送变电工程有限公司等39家	
水土保持监测单位		中南院、东北院、黄科院、北京东州金潞			水土保持监理单位		四川电力工程建设监理有限责任公司、北京华联电力工程监理有限公司等10家	
水土保持设施验收报告编制单位		华东院、紫光、西南院、西北农林、黄科院、林丰源			建设单位		国家电网有限公司	
地址		上海市黄浦区河南中路99号			地址		北京市西城区南横东街8号	
联系人		杨貌			联系人		郑树海	
电话		021-22017136			电话		010-66597475	
传真/邮编		021-33662064			传真/邮编		010-66598501/100031	
电子信箱		915804733@qq.com			电子信箱		bj1567@126.com	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目涉及 5 省、19 个市级行政区、60 个县级行政区。具体地理位置如下：

(1) 送端工程

送端工程均位于四川省凉山彝族自治州；其中，布拖换流站位于凉山州布拖县特木里镇境内；送端接地极址位于凉山州昭觉县大坝乡境内；送端 35kV 接地极线路途径四川省凉山州布拖县、昭觉县；共计 1 省、1 个市级行政区、2 个县级行政区。

(2) 受端工程

受端工程均位于江苏省；其中，常熟换流站址位于江苏省苏州市常熟市辛庄镇张桥社区；受端接地极址位于江苏省常州市武进区湟里镇迈步村；受端接地极线路途径江苏省无锡市宜兴市，常州市武进区，苏州市常熟市等 3 个地级市行政区、共 3 个县（市、区）行政区。

(3) 直流线路

直流线路起于四川布拖换流站，止于江苏常熟换流站，线路沿线途经四川省凉山彝族自治州的布拖县、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市的马边县，宜宾市的叙州区、屏山县、翠屏区和南溪区，自贡市的富顺县，泸州市的泸县和龙马潭区；重庆市的永川区、江津区、綦江区、巴南区、南川区、武隆区、彭水县、黔江区；湖北省恩施土家族苗族自治州咸丰县、宣恩县、恩施市、建始县、巴东县，宜昌市秭归县、兴山县、夷陵区、远安县，荆门市东宝区、钟祥市、京山市，孝感市安陆市、大悟县，随州市广水市、曾都区，黄冈市红安县、麻城市；安徽省六安市金寨县、霍山县、裕安区、金安区、舒城县，合肥市庐江县、巢湖市，芜湖市无为县、鸠江区、芜湖经济技术开发区，马鞍山市含山县、郑蒲港新区、当涂县、博望区；江苏省南京市溧水区；常州市溧阳市、武进区；无锡市宜兴市、惠山区、江阴市、锡山区；苏州市常熟市。共计 5 个省、19 个地级市行政区，60 个县级行政区。

1.1.2 主要技术经济指标

建设性质：新建输变电工程。

工程等级： I 级输电工程。

项目规模：新建送端 $\pm 800\text{kV}$ 布拖换流站，送端接地极极址，送端接地极线路 28.71km 、杆塔 94 基；受端 $\pm 800\text{kV}$ 常熟换流站，受端接地极极址，受端接地极线路路径长度 150.46km ，其中与直流线路共塔架设 127.82km 、杆塔 290 基，单独架设 22.64km ，新建杆塔 77 基；新建 $\pm 800\text{kV}$ 直流输电线路 2073.392km 、杆塔 4303 基，其中：直流线路四川段全长 379.23km 、杆塔 823 基，直流线路重庆段全长 330.794km 、杆塔 634 基，直流线路湖北段全长 782.265km 、杆塔 1610 基，直流线路安徽段全长 358.16km 、杆塔 748 基，直流线路江苏段全长 219.623km 、新建杆塔 488 基；新建 500kV 迁改线路 14.80km ，新建杆塔 41 基，其中 500kV 迁改线路重庆段全长 10.70km ，杆塔 27 基， 500kV 迁改线路江苏段全长 4.10km ，杆塔 14 基，新建 220kV 迁改线路 0.61km ，杆塔 2 基。工程主要技术经济指标见表 1.1-1。

1.1.3 项目投资

本项目建设单位为国家电网有限公司，由国家电网有限公司、国网江苏省电力有限公司共同出资建设。项目总投资 306.68 亿元，其中土建投资 54.01 亿元。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-1

工程主要技术经济指标

1	项目名称		白鹤滩～江苏±800kV 特高压直流输电工程							
2	建设地点		1.布拖换流站（送端换流站）：位于四川省凉山彝族自治州布拖县特木里镇境内。							
			2.送端接地极极址：位于四川省凉山州昭觉县大坝乡境内。							
			3.常熟换流站（受端换流站）：位于江苏省苏州市常熟市辛庄镇境内。							
			4.受端接地极极址：位于江苏省常州市武进区湟里镇境内。							
			5.线路工程： 直流线路：线路途经四川省凉山彝族自治州的布拖县、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市的马边县，宜宾市的叙州区、屏山县、翠屏区和南溪区，自贡市的富顺县，泸州市的泸县和龙马潭区；重庆市的永川区、江津区、綦江区、巴南区、南川区、武隆区、彭水县、黔江区；湖北省恩施土家族苗族自治州咸丰县、宣恩县、恩施市、建始县、巴东县，宜昌市秭归县、兴山县、夷陵区、远安县，荆门市东宝区、钟祥市、京山市，孝感市安陆市、大悟县，随州市广水市、曾都区，黄冈市红安县、麻城市；安徽省六安市金寨县、霍山县、裕安区、金安区、舒城县，合肥市庐江县、巢湖市，芜湖市无为县、鸠江区、芜湖经济技术开发区，马鞍山市含山县、郑蒲港新区、当涂县、博望区；江苏省南京市溧水区；常州市溧阳市、武进区；无锡市宜兴市、惠山区、江阴市、锡山区；苏州市常熟市。共计 19 个地级市行政区，60 个县级行政区。 送端接地极线路：线路途径四川凉山彝族自治州的布拖县、昭觉县，共计 1 个地级市行政区，2 个县级行政区。 受端接地极线路：江苏省无锡市宜兴市，常州市武进区，苏州市常熟市，3 个地级市行政区。 500kV 迁改工程：重庆段迁改线路位于綦江区境内；江苏段迁改线路位于苏州市常熟市境内。 220kV 迁改工程：迁改线路位于苏州市常熟市境内。							
3	设计标准		Ⅰ 级输电工程（防洪标准为 100 年一遇）							
	电压等级		±800kV							
	输送容量		8000MW							
4	工程性质		新建							
5	建设单位		国家电网有限公司							
6	建设管理单位		国家电网有限公司特高压建设分公司、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司、国网湖北省电力有限公司、国网安徽省电力有限公司、国网江苏省电力有限公司							
7	建设规模	换流站工程	布拖换流站：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，交流 500kV 出线规划 17 回，本期 7 回，换流变压器容量按 24×406MVA 考虑。							
			常熟换流站：±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 5 回；500kV 交流滤波器及电容器组总容量为（3+3+3）×279Mvar。							
		接地极极址	送端接地极极址：采用双圆环形水平敷设方式，电极内/外环半径分别为 300m/380m，埋深 3m/4m。							
			受端接地极极址：增建电极电缆沟敷设电缆接入迈步接地极，原极环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 150m/225m。							
8	建设规模	线路工程	直流线路	行政区	全长	四川	重庆	湖北	安徽	江苏
				长度(km)	2073.392	379.23	330.794	782.265	361.48	219.623
				塔基数(基)	4303	823	634	1610	748	488
			接地极线路	长度(km)	179.17	28.71		/	/	150.46
				塔基数(基)	171	94		/	/	77
			500kV 迁改线路	长度(km)	14.80		10.70			4.10
				塔基数(基)	41		27			14
			220kV 迁改线路	长度(km)	0.61					0.61
				塔基数(基)	2					2

			杆塔型式	直杆塔、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	山丘区 80.83%，平原区 19.17%。				
			主要跨越	跨越主要河流	项目区属长江流域、淮河流域、太湖流域。跨越主要河流有岷江、美姑河、越溪河、长江、綦江、乌江、清江、汉江、青龙河、永安河和其他河流等 190 次。			
				其他跨越	跨越电力线 265 次，跨越公路、国道及省道 1346 次，跨越铁路 38 次。			
9	总投资		306.68 亿元	土建投资	54.01 亿元	建设期	2020 年 11 月~2022 年 12 月，26 个月	

1.1.4 项目组成及布置

本项目由 4 个点式工程和 5 条线型工程组成；4 个点式工程分别为布拖换流站、常熟换流站、送端接地极极址、受端接地极极址，5 条线型工程分别为直流线路、送端接地极线路、受端接地极线路、500kV 迁改线路和 220kV 迁改线路。

1.1.4.1 点式工程

（1）布拖换流站

布拖换流站站区按照“一站”式统筹规划考虑，分二期建设，一期工程属白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程建设范围，二期工程（设计名称为“白鹤滩换流站”）属于白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程建设范围。站区征地、场地平整、边坡、站外供排水管线、站外电源线路、站外道路还建等均纳入一期工程建设范围。

二期工程在一期工程已平整的场地内进行新增设备、建构筑物的基础挖填施工作业。二期工程建设内容已纳入《白鹤滩~浙江±800kV 特高压直流输电工程水土保持方案报告书》，2021 年 5 月 7 日水利部以《白鹤滩~浙江±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》（水许可决定〔2021〕22 号）予以批复。二期工程建设延用一期工程施工生产生活区，依据建设单位“布拖换流站、白鹤滩二期换流站环水保验收界面划分专题会会议纪要”（2022 年 5 月 26 日），生产生活区后期场地恢复等措施纳入二期工程验收范围。

布拖换流站工程划分为站区、进站道路区、站用外接电源区、站外供排水管线区、施工生产生活区和还建道路 6 个防治分区。

1) 站区布置

布拖换流站工程站区占地面积为 57.77hm²，其中围墙内用地面积 39.65hm²。

(一期工程面积为 21.85hm^2 ，二期工程面积为 17.80hm^2)。站区采用长轴方向北偏西 47° 布置，阀厅和换流变压器区域布置在于站区中部， $\pm 800\text{kV}$ 直流场布置于阀厅西侧， 500kV 交流滤波器布置于站区南侧， 500kV 交流配电装置在站区东南侧。 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路向西南方向出线， 500kV 交流线路向东南方向出线。辅助生产设施分散布置于站区内，站前区、综合楼、综合水泵房布置于站区东侧；进站道路从东面进站。

2) 竖向设计及防排洪

布拖换流站站址区域属山前洪积扇前缘与布拖盆地堆积阶地地貌，场地西南侧地形起伏较大，中部及东北侧地形平缓开阔，场地地势整体南高北低。换流站采用平坡式竖向布置方案，挖方区域位于站区西南侧、南侧、东南侧，其余区域为填方边坡。挖方边坡按 1:1.5 放坡，采用钢筋混凝土框格植草护坡，挖方边坡坡脚设置桩板墙进行拦挡防护。站区西北侧、北侧、东北侧大部分为填方边坡，填方边坡按 1:1 放坡，采用植草毯护坡。

场地设计标高 2448.8m ，站区围墙外侧、挖方和填方边坡等坡脚处设置排水沟，站区西南侧向北侧布置截洪沟，站区整体不受附近河流百年一遇洪水位影响。

3) 进站道路

进站道路由站址东侧县道引接，长度 1.87km ，建设标准为厂矿道路四级，即路面宽 6m ，道路两侧各设置 0.5m 宽的混凝土硬路肩，路基总宽度为 7m 。

4) 站用外接电源

布拖换流站占用电源包括站用电源区和施工电源。站用电源区由已建的拖觉 110kV 变电站接至换流站 110kV 站外电源构架，路径长度为 16.448km ，其中架空线路长 16.346km ，电缆出线 0.102km ，新建杆塔 58 基，站用电源占地 5.46hm^2 。施工电源从 35kV 城北变电站引接 1 回 10kV 线路，线路长度为 4.353km ，其中架空线路长 3.748km ，电缆线路 0.605km ，新建杆塔 57 基，施工电源占地面积为 5.96hm^2 。

5) 供水与排水

供水：在站址东北侧进站道路旁设置 3 口取水井，两用一备，每口取水井处建设一座深井泵房。设置一根 $\text{DN}150$ 供水主管，将站外三口水源井出水管连接后统一供至换流站站内消防水池和原水池。排水：站内雨水采用有组织排水，场地内雨水排水管自流至站区雨水管网，站外排水管线长度为 790m ，采用 $\text{DN}1000$ 、

DN1500、DN1650 预应力钢筋混凝土管，站区共计设置 3 处排水口，在站外汇合成一路接至特木里河。供排水管线区总占地面积为 2.56hm^2 。

6) 施工生产生活区

本工程建设过程中设置施工生产生活区，占地面积为 13.44hm^2 。施工生产生活区施工作业活动主要包括表土剥离、场地平整、硬化地坪作业及临建板房等设施的基础开挖、临建板房搭建作业。至 2022 年 12 月，布拖换流站工程土建及电气安装作业施工结束，由于二期工程（白鹤滩二期换流站工程）施工建设需要，布拖换流站工程施工建成的施工生产生活区由二期工程继续使用。施工生产生活区的临建板房拆除、施工迹地恢复等工作全部纳入二期工程。

7) 还建道路区

本工程于新建换流站西侧围墙外布置一处还建道路用于联通现有乡道及站区西南侧村庄，还建道路布置长度为 1.514km ，同时对联接位置的部分老路进行拓宽改建，老路拓宽改建段长度为 0.315km 。还建道路采用水泥路面，路面宽度为 6.0m ，乡村道路占地面积为 1.44hm^2 。老路拓宽改建段加宽 1.5m ，拓宽改建段占地面积为 0.08hm^2 。

布拖换流站与二期工程白鹤滩换流站验收边界关系见表 1.1-2 及附件 26。

表 1.1-2 布拖换流站与白鹤滩 $\pm 800\text{kV}$ 换流站验收边界关系

项目		建设情况	移交关系
布拖换流站、白鹤滩换流站	建设场地(站区)	两期“一站”式统筹规划建设。	无移交关系。按项目建设内容划分，依据两期工程水保方案内容验收
	进站道路、给排水系统、站用电源、施工用水用电、还建道路	一期工程统筹考虑，在一期项目建设过程中已完成。	无移交关系。由一期工程实施与验收。
	施工生产区、施工生活区	二期项目施工生产生活区沿用一期已建临建设施。	一期建设过程中完成的表土剥离、临时防护措施由一期工程验收。二期沿用后，表土回覆、耕地恢复、土地整治及撒播草籽等措施由二期实施并验收。

(2) 常熟换流站

常熟换流站工程划分为站区、进站道路区、施工生产生活区和站外供排水管线区 4 个防治分区。

1) 站区布置

常熟换流站总占地面积为 33.61hm^2 ，其中站区围墙内占地 28.82hm^2 ，采用北偏东 38° 方向布置。直流部分换流区域及 $\pm 800\text{kV}$ 直流场及高端换流区布置在

站址中部； $\pm 400\text{kV}$ 柔性直流部分回路区域及 $\pm 400\text{kV}$ 中性线部分直流场布置在站址东、西两侧； 500kV 交流配电装置布置在换流区域北侧； 500kV 交流滤波器布置于换流站北侧。 $\pm 800\text{kV}$ 直流开关场布置在站区南侧，向南出线； 500kV 交流配电装置布置在站区西北侧，向北出线。阀厅及换流变广场布置在站区中央；辅助生产区、综合楼、站前区布置在站区东北侧；主控楼布置在高端阀厅中间，低端阀厅之间布置 4 个辅控楼；进站道路从站区东北侧进入站区。

2) 竖向设计及防排洪

站区竖向布置采用平坡式布置，站区内重要建筑物阀厅、控制楼室内地坪均高于换流变运输场坪 0.40m ，运输场坪高于场地 0.20m 。综合楼室内地坪高于室外地面 0.6m ，继电器室、 10kV 及 400V 室、 35kV 站用电室、检修备品库、综合泵房、消防泵房、CFAS 设备间、选择阀室和可控自恢复消能装置阀室等建筑物室内地坪均高于室外地面 0.60m 。站内道路采用郊区型，沥青混凝土路面，道路中心标高高于场地标高 0.20m 。

站区场地排水采用有组织排水，地面排水坡度 0.5% ，坡向道路，道路两边每隔 $20\sim 30\text{m}$ 间距设置雨水井，各雨水井用管道相连通进入下水系统，再集中排入雨水泵站并排至站址南侧的马泾河。

站区竖向设计标高 2.75m (85 国家高程)，高于 2.61m 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 0.24hm^2 ，利用原常熟南变电站进站道路与站址北侧的沈张路相接，新建道路长约 161m ，改造道路 710m ，路面宽 6m ，水泥混凝土路面。

4) 站用电源

站用电源为 2 路工作电源，1 路备用电源，其中 2 路工作电源由换流站站内 500kV 联络变低压侧 35kV 配电装置引接，1 路备用电源由站外引接。备用电源从常熟南变电站（北站）扩建一回 35kV 站外电源出线间隔，采用电缆出线经过站内围墙引接至换流站 35kV 备用站用变。

5) 供水与排水

供水：常熟换流站站用水主要由生活用水、生产用水（主要为换流阀冷却用水）和消防用水三部分组成，本工程设 2 路站外水源。1 路水源从沈张路下市政供水支管上引接一根 $\text{DN}300$ 供水管道送至站内，供水管道沿进站道路南沙河路

下，敷设管线全长约 4.2km；另 1 路水源从沙洞路下市政供水支管上引接，引接管道管径 DN400。引接管线长度约 3.8km，平均埋深 1.5m，供水管线临时占地平均宽度约 4m，供水管线占地面积 3.20hm²。

排水：常熟换流站排水采用雨污分流。站区雨水经雨水口、雨水检查井、雨水管道收集后汇入雨水泵站，由雨水泵提升排至站址南侧的马泾河。站外雨水排水管长 30m；站区生活污水经化粪池预处理后与工业废水一起通过排水泵送至站外辛庄污水处理厂，辛庄污水处理厂坐落于常熟市杨园镇杨东路，排水泵出水口后设置一根 DN200 排水管，排水管道长约 6.5km；站外排水管临时占地平均宽度约 4m，排水管线占地面积 2.60hm²。

6) 施工生产生活区

常熟换流站施工生产生活区总面积 4.52 hm²。建设过程中在进站道路东侧设置施工生产办公区，面积约 0.88m²；在换流站站区西北侧设置施工生产生活区，占地面积 3.64hm²。

(3) 送端接地极工程

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

1) 汇流装置区

接地极汇流装置采用设备平台进行布置，设备平台上布置接地极线路监测用电流测量装置和接地极监控设备预制舱等设备。接地极线路通过 T 接引下线接入汇流装置区内直流电流测量装置，通过与汇流管母线连接的导流电缆接入极环。汇流装置区的中心平台采用直柱板式基础进行支护。

2) 电极电缆区

接地极电极电缆采用同心双圆环布置，内、外环半径分别为 300m 和 380m，内、外环长度分别为 1885m、2388m，内、外环埋深为 3m、4m。新建中心设备平台至外环电极电缆的电缆沟道长度为 380m，呈十字形由中心设备平台接至外环，共计布置电缆沟长度为 1520m。

3) 检修道路区

为便于汇流装置区设备及材料运输，从汇流装置区旁的乡道引接接入一条施工道路。新建施工道路设置长度为 50m，路面宽度为 4m，为砂石料碾压路面形式。

4) 站用外接电源区

为满足接地极中心设备区预制舱设备供电的需要，接地极中心设备区从 35kV 四开变电站 10kV 好古线拖都支线上 T 接 1 回电源，采用 10kV 架空线路至接地极中心设备区内的 10kV 终端杆，新建线路路径全长约 0.1km，新建电杆 2 基。

(4) 受端接地极极址

受端接地极极址只有电极电缆区 1 个防治分区。本工程受端接地极工程接入现有龙泉~政平±500kV 直流输电工程受端换流站的迈步接地极，利用现有接地极汇流装置、接地极电源及检修道路，增建电极电缆沟敷设电缆接入极环。从中心设备区新挖电缆沟至电极外环，电缆沟长度 1000m；在内、外极环之间新挖电缆沟，电缆沟长度 500m，电极电缆沟总占地面积 1.24hm²。

1.1.4.2 线型工程

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

(1) 直流线路

直流线路工程全长 2073.392km，新建杆塔 4303 基；起自布拖换流站，止于常熟换流站，途径四川、重庆、湖北、安徽和江苏 5 个省、19 个市级行政区、60 个县级行政区，其中：直流线路四川段全长 379.23km，直流线路重庆段全长 330.794km，直流线路湖北段全长 782.265km，直流线路安徽段全长 361.48km，直流线路江苏段全长 219.623km。

直流线路四川段：起于凉山彝族自治州布拖县布拖换流站，途径布拖县、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市的马边县，宜宾市的叙州区、屏山县、翠屏区和南溪区，自贡市的富顺县，泸州市的泸县和龙马潭区，到达仙龙镇大牌坊村西南（川渝省界），路径长度 379.23km，新建杆塔 823 基。

直流线路重庆段：起于重庆市永川区仙龙镇大牌坊村西南（川渝省界），途径永川区、江津区、綦江区、巴南区、南川区、武隆区、彭水县和黔江区，到达湖北省咸丰县活龙坪乡黑漆朝门（渝鄂省界），路径长度 330.794km，新建杆塔 634 基。

直流线路湖北段：起于湖北省恩施土家族苗族自治州咸丰县活龙坪乡黑漆朝门（渝鄂省界），途径咸丰县、宣恩县、恩施市、建始县、巴东县，宜昌市秭归

县、兴山县、夷陵区、远安县，荆门市东宝区、钟祥市、京山市，孝感市安陆市、大悟县，随州市广水市、曾都区，黄冈市红安县、麻城市，到达六安市金寨县（鄂皖省界），路径长度 782.265km，新建杆塔 1610 基。

直流线路安徽段：起于六安市金寨县，向东走线，途径六安市金寨县、霍山县、裕安区、金安区、舒城县，合肥市庐江县、巢湖市，芜湖市无为县、鸠江区、芜湖经济技术开发区，马鞍山市含山县、郑蒲港新区、当涂县、博望区，止于南京市溧水区，路径长度 361.48km，新建杆塔 748 基。

直流线路江苏段：线路起自南京市溧水区，常州市的溧阳市、武进区，无锡市的宜兴市、惠山区、江阴市、锡山区，苏州市常熟市的常熟换流站，路径长度 219.623km，新建杆塔 488 基。

（2）接地极线路

1) 送端接地极线路：送端接地极线路全长 28.71km，全线为单回路架空线路，新建杆塔 94 基。

2) 受端接地极线路：路径长度 150.46km，其中与直流线路共塔架设 127.82km、杆塔 290 基，单独架设 22.64km，新建杆塔 77 基。

（3）500kV 迁改线路

新建 500kV 迁改线路 14.80km，新建杆塔 41 基，其中重庆段全长 10.70km，杆塔 27 基，江苏段全长 4.10km，杆塔 14 基。

（4）220kV 迁改线路

新建 220kV 迁改线路 0.61km，杆塔 2 基。

1.1.5 施工组织及工期

（1）施工标段划分

本项目共有 39 个土建施工标段，其中，布拖换流站 6 个施工标段、送端接地极极址 1 个施工标段、常熟换流站 9 个施工标段、受端接地极极址 1 个施工标段、直流线路 24 个施工标段，直流线路四川段（含送端接地极线路）5 个施工标段，直流线路重庆段（含 500kV 迁改线路）4 个施工标段，直流线路湖北段 9 个施工标段，直流线路安徽段 4 个施工标段，直流线路江苏段（含 500kV 迁改、220kV 迁改线路、受端接地极线路）2 个施工标段。

施工标段划分及各参建单位详见表 1.1-3。

（2）施工工期

本项目计划开工日期 2019 年 3 月，完工日期 2020 年 12 月；实际开工日期 2020 年 11 月，完工日期 2022 年 12 月，总工期 26 个月。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-3

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
四川省	布拖换流站	凉山彝族自治州布拖县	2020.12	2022.12			中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司	武汉南方建设工程有限责任公司 (桩基 A 包)、河北建设勘察研究院有限公司 (桩基 B 包)、中国能源建设集团天津电力建设有限公司 (四通一平、土建 A 包)、国网四川电力送变电建设有限公司 (土建 B 包)、黑龙江送变电工程有限公司 (土建 C 包)	山东诚信工程建设监理有限公司、四川电力工程建设监理有限责任公司
	送端接地极极址	凉山彝族自治州昭觉县	2021.04	2022.04			中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司		
	送端接地极线路	凉山彝族自治州布拖县、昭觉县	2021.03	2022.06	28.71	94		国网四川电力送变电建设有限公司	四川电力工程建设监理有限责任公司
	直流线路四川段	凉山彝族自治州布拖县、昭觉县、雷波县	2021.03	2022.06	109.94	271	中国电力建设集团四川电力设计咨询有限责任公司		
		凉山彝族自治州雷波县,乐山市马边县,宜宾市屏山县	2021.03	2022.06	59.28	127	中国电力建设集团四川电力设计咨询有限责任公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司	上海送变电工程有限公司	
		宜宾市屏山县、叙州区	2021.03	2022.06	65.95	137	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司	浙江省送变电工程有限公司	山东诚信工程建设监理有限公司
		宜宾市叙州区、翠屏区、南溪区	2021.03	2022.06	69.51	141	中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司	江西省送变电工程有限公司	

第一章 项目及项目区概况

施工标段			涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度(km)	塔基数(基)	设计单位	施工单位	监理单位
		川 5 标	宜宾市南溪区, 自贡市富顺县, 泸州市泸县、龙马潭区	2021.03	2022.06	74.54	147	山东电力工程咨询院有限公司	北京送变电工程有限公司	
重 庆 市	直 流 线 路 重 庆 段	渝 1 标	永川区、江津区、綦江区	2021.01	2021.12	93.40	186	中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司	辽宁省送变电工程有限公司	重庆渝电工程监理咨询有限公司
		渝 2 标	綦江区、巴南区、南川区	2021.01	2021.12	76.42	140		新疆送变电有限公司	
		渝 3 标	武隆区、彭水县	2021.01	2022.05	97.89	188	中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司	重庆送变电工程有限公司	长春国电建设监理有限公司
		渝 4 标	彭水县、黔江区	2021.01	2022.03	63.08	120		贵州送变电工程有限公司	
	500kV 迁改线路		綦江区	2020.11	2021.05	10.70	27	中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司	重庆送变电工程有限公司	重庆渝电工程监理咨询有限公司
湖 北 省	直 流 线 路 湖 北 段	鄂 1 标	咸丰县、宣恩县	2021.03	2022.04	89.51	175	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	河北省送变电有限公司	湖北鄂电建设监理有限公司
		鄂 2 标	宣恩县、恩施市	2021.03	2022.04	74.61	174		河南送变电建设有限公司	
		鄂 3 标	恩施市、建始县、巴东县	2021.03	2022.05	64.41	164	中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司	华东送变电工程有限公司	长春国电建设管理有限公司
		鄂 4 标	巴东县、宜昌市、秭归县、兴山县	2021.03	2022.05	68.14	148		吉林送变电工程有限公司	
		鄂 5 标	宜昌市夷陵区, 兴山县	2021.03	2022.05	60.78	134	中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司	广东电网能源发展有限公司	武汉中超电网建设监理有限公司
		鄂 6 标	宜昌市夷陵区、远安县 荆门市东宝区	2021.03	2022.05	89.02	170		北京电力工程有限公司	
		鄂 7 标	钟祥市、京山市、广水市、安陆市、随州市曾都区	2021.03	2022.05	155.01	290	湖北省电力勘查设计院	国网湖北送变电工程有限公司	

第一章 项目及项目区概况

施工标段			涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度(km)	塔基数(基)	设计单位	施工单位	监理单位
		鄂 8 标	随州市广水市、孝感市安陆市、孝感市大悟县、黄冈市红安县	2021.03	2022.05	100.82	196	中国电力建设集团有限公司河北省电力勘测设计研究院	国网山西送变电工程有限公司	湖北环宇工程建设监理有限公司
		鄂 9 标	黄冈市红安县、麻城市	2021.03	2022.05	79.97	159		甘肃送变电工程有限公司	
安徽省	直流线路安徽段	皖 1 标	六安市金寨县、霍山县	2021.03	2022.06	77.45	150	中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司	山东省送变电工程有限公司	吉林省吉能电力建设监理有限责任公司
		皖 2 标	六安市霍山县、裕安区、金安区、舒城县	2021.03	2022.06	96.60	192		福建送变电工程有限公司	
		皖 3 标	合肥市庐江县、巢湖市、芜湖市无为县	2021.03	2022.06	75.24	165	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	国网黑龙江送变电工程有限公司	安徽电力工程监理有限公司
		皖 4 标	芜湖市无为县、鸠江区、芜湖经济技术开发区、马鞍山市含山县、郑蒲港新区、当涂县、博望区	2021.03	2022.06	112.19	241		安徽送变电工程有限公司	
江苏省	常熟换流站		江苏省常熟市辛庄镇张桥社区	2020.11	2022.12			中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	南通华荣建设集团有限公司(场平 A 包)、江苏省送变电有限公司(场平 B 包)、江苏省送变电有限公司(桩基 A 包)、江苏中润建设集团有限公司(桩基 B 包)、徐州送变电有限公司(桩基 C 包)、江苏省送变电有限公司(土建 A	国网江苏省电力工程咨询有限公司

第一章 项目及项目区概况

施工标段		涉及行政区划	开工时间	完工时间	线路长度 (km)	塔基数 (基)	设计单位	施工单位	监理单位
直流 线路 江苏 段								包)、辽宁省送变电有限公司(土建B包)、中国建筑一局集团有限公司(土建C包)、江西省送变电工程有限公司(土建D包)	
	受端接地极极址		江苏省常州市武进区湟里镇迈步村	2021.11	2022.02			中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	
	苏1标	江苏省南京市溧水区,常州市溧阳市、武进区,无锡市宜兴市、惠山区	2021.01	2022.06	88.05	189	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司	天津送变电工程有限公司	
	苏2标	江苏省无锡市宜兴市、惠山区、江阴市、锡山区,苏州市常熟市	2021.01	2022.06	131.57	299	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司	江苏送变电工程有限公司	
	受端接地极线路		江苏省无锡市宜兴市,常州市武进区,苏州市常熟市	2021.01	2022.06	150.46	290+7 7	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司	江苏省送变电工程有限公司
	500kV 迁改线路		江苏省常熟市辛庄镇张桥社区	2021.01	2022.06	4.10	14	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	江苏省送变电工程有限公司
	220kV 迁改线路		江苏省常熟市辛庄镇张桥社区	2021.01	2022.06	0.61	2	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司	江苏省送变电工程有限公司

(3) 施工场地布置

1) 布拖换流站

施工生产生活区：本工程实际施工阶段在新建站区东南侧进站道路旁布置一处业主（监理）项目部场地和一处四通一平业主项目部场地，在站区南侧布置施工项目部场地，在新建站区东北侧位置布置施工材料加工场地区域。依据主体工程设计文件，本工程施工生产生活区占地面积为 13.44hm^2 。

2) 常熟换流站

施工生产生活区：分为办公区和生产生活区两部分，其中，进站道路东侧为办公区，面积约 0.88m^2 ，站区西北侧设置生产生活区，占地面积 3.64hm^2 。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 13m ，施工作业均在此作业带范围内进行。

4) 受端接地极极址

施工生产生活区：生活区采用就近租用民房的方式；电极电缆区施工作业带平均宽度为 8.2m ，电缆设备的施工作业均在此作业带范围内进行。

5) 线路工程（包括直流线路、接地极线路、改迁线路）

线路工程各施工标段的生活区、办公区均采用就近租用民房的方式；线路工程各施工标段施工场地主要包括塔基施工场地（在塔基区扰动范围内），施工放线牵引所使用的牵张场地，跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的跨越施工场地，为运输材料、设备等新修的施工道路。线路工程（含直流线路和接地极线路）沿线施工作业场地（除塔基施工场地外）布置情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 输电线路牵张场、跨越施工场地及新修施工道路布置一览表

施工标段			牵张场		跨越施工场地		施工道路（含索道）	
			数量	占地面积	数量	占地面积	长度	占地面积
			（个）	hm^2	（个）	hm^2	（km）	hm^2
一	直流线路		378	105.23	666	27.07	318.12	156.41
1	四川段	川 1 标	23	5.48	25	0.24	54.7	25.41
2		川 2 标	5	1.14	2	0.08	11.47	5.34
3		川 3 标	10	2.08	8	0.34	3.76	11.1
4		川 4 标	11	2.39	27	2.60	13.59	4.78
5		川 5 标	12	2.72	15	2.25	8.96	3.17

施工标段			牵张场		跨越施工场地		施工道路（含索道）	
			数量	占地面积	数量	占地面积	长度	占地面积
			（个）	hm ²	（个）	hm ²	（km）	hm ²
6	重庆段	小计	61	13.81	77	5.51	92.48	49.8
7		渝 1 标	17	4.76	32	0.96	6	3.9
8		渝 2 标	12	2.40	2	0.06	3.41	2.61
9		渝 3 标	18	5.04	20	0.60	6.93	4.95
10		渝 4 标	10	3.35	18	0.54	6.62	3.28
11		小计	57	15.55	72	2.16	22.96	14.74
12	湖北段	鄂 1 标	15	4.32	2	0.4	6.56	5.22
13		鄂 2 标	13	3.36	5	0.16	8.01	6.48
14		鄂 3 标	13	4.69	18	0.56	10.11	4.41
15		鄂 4 标	12	4.56	10	0.31	6.91	4.46
16		鄂 5 标	10	3.56	10	0.28	5.68	2.61
17		鄂 6 标	12	4.41	13	0.44	7.26	4.41
18		鄂 7 标	27	7.68	28	1.06	15.25	8.02
19		鄂 8 标	11	4.57	25	0.96	23.99	8.65
20		鄂 9 标	11	3.89	18	0.56	23.04	7.46
21		小计	124	41.04	129	4.73	106.81	51.72
22	安徽段	皖 1 标	17	3.73	10	0.42	17.82	7.25
23		皖 2 标	15	3.77	30	0.81	19.98	8.11
24		皖 3 标	18	3.37	85	3.36	15.07	6.26
25		皖 4 标	31	6.41	139	5.52	15.95	6.58
26		小计	81	17.28	264	10.11	68.82	28.2
27	江苏段	苏 1 标	20	6.44	52	1.82	13.69	6.16
28		苏 2 标	35	11.8	72	2.74	12.86	5.79
29		小计	55	18.24	124	4.56	26.55	11.95
二	接地极线路		13	1.48	28	0.85	6.58	2.39
1	送端接地极线路		4	0.47	4	0.08	4.83	1.69
2	受端接地极线路		9	1.01	24	0.77	1.75	0.7
三	500kV 迁改线路		6	1.12	7	0.06	3.56	0.76
1	重庆段线路		2	0.36	0	0	3.25	0.65
2	江苏段线路		4	0.76	7	0.06	0.31	0.11
合计			397	107.83	701	27.98	328.26	159.56

①塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。线路大部分区域都可采购商品混凝土，个别塔位需现场搅拌，可在施工场地或牵张场内设小型混凝土搅拌站，不需另外租用场地。若采用灌注桩基础，则需另行设置泥浆沉淀池用地，用于沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

本项目山丘区直线塔塔基施工场地约占地 700m²~1100m²，耐张、转角及跨越塔塔基施工场地约占地 800m²~1200m²，大跨越塔基施工场地约占地 2100

$\text{m}^2 \sim 5200 \text{ m}^2$ ；平原区直线塔塔基施工场地约占地 $1600 \text{ m}^2 \sim 4300 \text{ m}^2$ ，耐张、转角及跨越塔塔基施工场地约占地 $1800 \text{ m}^2 \sim 4600 \text{ m}^2$ ，大跨越塔基施工场地约占地 $6400 \text{ m}^2 \sim 17000 \text{ m}^2$ 。

②牵张场

线路工程全线牵张场共 397 处，其中，四川段直流输电线路牵张场 61 个，重庆段直流线路牵张场 57 个，湖北段直流线路牵张场地共 124 个，安徽段直流线路牵张场地共 81 个，江苏段直流线路牵张场共 55 处，送端接地极线路牵张场共 4 处，受端接地极线路牵张场共 9 处，重庆段 500kV 迁改线路牵张场共 2 处，江苏段 500kV 迁改线路牵张场共 4 处。

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，根据沿线实际情况各施工标段内每隔 $4\text{km} \sim 8\text{km}$ 设置一处牵张场地，牵张场满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3.0m 左右，满足卡车通行。线路位于山地丘陵区地形的，沿线高山大岭多，牵张场选址困难，因此架线施工时施工单位根据实际地形和交通条件加大了部分放线区段长度，并在施工时根据具体牵张场运输条件、可使用面积等因素调整或优化了机械、设备、材料等的数量和施工场地布置，减少了单个牵张场占地面积。

③跨越施工场地

线路工程跨越施工场地共 701 处。其中，四川段直流输电线路跨越施工场地 77 处，重庆段直流线路跨越施工场地 72 处，湖北段直流线路跨越施工场地 129 处，安徽段直流线路跨越施工场地 264 处，江苏段直流线路跨越施工场地共 124 处，送端接地极线路跨越施工场地共 4 处，受端接地极线路跨越施工场地共 24 处，江苏段 500kV 迁改线路跨越施工场地共 7 处。

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体封网跨越。交叉跨越角尽量接近 90° ，以减少临时占地的面积。

④施工道路区

线路工程全线新修施工道路共 328.26km。其中，四川段直流输电线路新修施工道路 92.48km；重庆段直流线路新修施工道路 23.46km，湖北段直流线路新修施工道路 106.81km，安徽段直流线路新修施工道路 68.82km，江苏段直流线路新修施工道路共 36.55km；送端接地极线路新修施工道路共 4.83km，受端接地极线路新修施工道路共 1.75km，重庆段 500kV 迁改线路新修施工道路共 3.25km，江苏段 500kV 迁改线路新修施工道路共 0.31km。

施工时尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道、乡道、村道和当地原有耕作道路及伐木道路，对于位于山丘区坡度较大的部分塔位，根据地形及建设特点，均采用施工索道运输材料，实际未开辟利用人力及畜力进行运输的人抬道路。

⑤施工生产生活区

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

1.1.6 土石方情况

依据项目设计、监理材料及水土保持监测报告，经验收核实，本项目土石方挖填总量为 867.64 万 m^3 ，其中挖方 399.46 万 m^3 （含表土剥离 63.31 万 m^3 ，表土剥离厚度约 10cm~35cm），填方 468.18 万 m^3 （含表土回覆 56.46 万 m^3 ）。借方 129.87 万 m^3 ，均采用商购方式获取。余土 61.15 万 m^3 （含常熟换流站 5.00 万 m^3 表土），均已按方案要求交由当地综合利用。本项目借方采用商购，余土全部综合利用，未设置取土场、弃渣场。

（1）布拖换流站实际土石方量挖填总量为 537.56 万 m^3 ，其中，挖方 222.33 万 m^3 （含表土剥离 11.8 万 m^3 ），填方 315.23 万 m^3 （含表土回覆 9.95 万 m^3 ）。借方 112.70 万 m^3 ，主要为换流站回填所需石方，采用商购方式获取。余土 19.8 万 m^3 ，均按方案要求运至当地指定场地进行综合利用，相关综合利用协议见附件。

(2) 常熟换流站工程实际土石方量为 60.50 万 m^3 , 其中, 挖方 31.28 万 m^3 (含表土剥离 11.72 万 m^3), 填方 29.22 万 m^3 (含表土回覆 6.72 万 m^3), 外购土方 17.17 万 m^3 , 外购土方采用商购方式由四通一平施工单位与具备土石方经营资质的单位获取, 相关外购土方协议见附件。余方 19.23 万 m^3 (含表土 5.00 万 m^3), 全部按照批复的水土保持方案要求运至指定地点 (常熟市辛庄镇旺倪桥村) 进行综合利用, 相关综合利用协议见附件。

(3) 送端接地极极址实际土石方量为 21.78 万 m^3 , 其中, 挖方 10.89 万 m^3 (含表土剥离 2.17 万 m^3), 填方 10.89 万 m^3 (含表土回覆 2.17 万 m^3), 无外借方和弃方。

(4) 受端接地极工程土石方挖填总量为 3.48 万 m^3 , 其中挖方 1.74 万 m^3 (含表土剥离 0.24 万 m^3), 填方 1.74 万 m^3 (含表土回覆 0.24 万 m^3), 无外借方和弃方。

(5) 直流线路四川段土石方挖填总量为 55.26 万 m^3 , 其中挖方 30.33 万 m^3 (含表土剥离 3.66 万 m^3), 填方 24.94 万 m^3 (含表土回覆 3.66 万 m^3), 余方 5.39 万 m^3 , 无外购土方。余方为塔基基础土方, 施工单位已签订余土综合利用协议, 余土由综合利用方接收, 主要用于垫路修道等。

(6) 送端接地极线路土石方挖填总量为 1.68 万 m^3 , 其中挖方 0.90 万 m^3 (含表土剥离 0.24 万 m^3), 填方 0.78 万 m^3 (含表土回覆 0.24 万 m^3), 余方 0.12 万 m^3 , 无外购土方, 余方为塔基基础土方, 施工单位已签订余土综合利用协议, 余土由综合利用方接收, 主要用于垫路修道等。

(7) 直流线路重庆段土石方挖填总量为 22.59 万 m^3 , 其中挖方 12.85 万 m^3 (含表土剥离 4.44 万 m^3), 填方 9.74 万 m^3 (含表土回覆 4.44 万 m^3), 余方 3.11 万 m^3 , 无外购土方。余方为塔基基础土方, 施工单位已签订余土综合利用协议, 余土由综合利用方接收, 主要用于垫路修道等。

(8) 直流线路湖北段土石方挖填总量为 59.75 万 m^3 , 其中, 总挖方 34.73 万 m^3 (含表土剥离 15.55 万 m^3), 总填方 25.02 万 m^3 (含表土回覆 15.55 万 m^3), 余方 9.71 万 m^3 , 施工单位已签订余土综合利用协议, 余土由综合利用方接收, 主要用于垫路修道等。

(9) 直流线路安徽段工程土石方挖填总量为 65.21 万 m^3 , 其中挖方 34.06

万 m^3 (含表土剥离 8.62 万 m^3)，填方 31.15 万 m^3 (含表土回覆 8.62 万 m^3)，余方 2.91 万 m^3 ，无外购土方。余方为塔基基础土方，施工单位已签订余土综合利用协议，余土由综合利用方接收，主要用于垫路修道等。

(10) 直流线路江苏段土石方挖填总量为 33.87 万 m^3 ，其中挖方 17.35 万 m^3 (含表土剥离 4.23 万 m^3)，填方 16.52 万 m^3 (含表土回覆 4.23 万 m^3)，余方 0.83 万 m^3 ，无外购土方。余方为塔基基础土方，施工单位已签订余土综合利用协议，余土由综合利用方接收，主要用于垫路修道等。

(11) 受端接地极线路土石方挖填总量为 1.28 万 m^3 ，其中挖方 0.64 万 m^3 (含表土剥离 0.16 万 m^3)，填方 0.64 万 m^3 (含表土回覆 0.16 万 m^3)，无余方和外购方。

(12) 500kV 迁改线路重庆段土石方挖填总量为 2.61 万 m^3 ，其中挖方 1.33 万 m^3 (含表土剥离 0.25 万 m^3)，填方 1.28 万 m^3 (含表土回覆 0.25 万 m^3)，余方 0.05 万 m^3 ，无外购土方。余方为塔基基础土方，施工单位已签订余土综合利用协议，余土由综合利用方接收，主要用于垫路修道等。

(13) 500kV 迁改线路江苏段土石方挖填总量为 1.82 万 m^3 ，其中挖方 0.91 万 m^3 (含表土剥离 0.21 万 m^3)，填方 0.91 万 m^3 (含表土回覆 0.21 万 m^3)，无余方和外购土方。

(14) 江苏 220kV 迁改线路土石方挖填总量为 0.24 万 m^3 ，其中挖方 0.12 万 m^3 (含表土剥离 0.02 万 m^3)，填方 0.12 万 m^3 (含表土回覆 0.02 万 m^3)，无余方和外购土方。

本项目土石方量详见表 1.1-5。

第一章 项目及项目区概况

表 1.1-5

工程土石方量汇总表（点式工程）

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																
四川省	山丘区	布拖换流站	11.8	210.52		222.33	9.95	305.28		315.23			112.7	19.80			
		站区	8.2	201.15		209.35	8.2	295.15		303.35			109.67	15.67	综合利用场地， 用于场地平整。		
		进站道路区	0.25	1.61		1.86	0.25	4.64		4.89			3.03				
		站用外接电源区	0.87	0.65		1.52	0.87	0.65		1.52							
		站外供排水管线区	0.46	1.45		1.91	0.46	1.45		1.91							
		施工生产生活区	1.85	5.39		7.24	0	3.31		3.31				3.93	暂存综合利用场 地，二期工程完 成后，表土回覆 利用于施工生产 生活区。		
		还建道路区	0.17	0.28		0.45	0.17	0.08		0.25				0.20			
		送端接地极极址	2.17	8.72		10.89	2.17	8.72		10.89							
		汇流装置区	0.02	0.03		0.05	0.02	0.03		0.05							
				电极电缆区	2.15	8.68		10.83	2.15	8.68		10.83					
				外接电源线路区		0.01		0.01		0.01		0.01					
				合计	13.97	219.24		233.22	12.12	314		326.12			112.7	19.80	
江苏省	平原区	常熟换流站	11.72	9.86	9.7	31.28	6.72	22.5		29.22	0.02	0.02	17.17	19.23			
		站区	9	7.86	9.7	26.56	4	20.5		24.5			17.17	19.23	常熟市辛庄镇旺 倪桥村综合利用		
		进站道路区	0.02			0.02						0.02					
		施工生产生活区	1.2			1.2	1.22			1.22	0.02						
		站外供排水管线区	1.5	2		3.5	1.5	2		3.5							
		还建道路区	0	0		0		0		0		0					
		受端接地极极址	0.24	1.5		1.74	0.24	1.5		1.74							
		电极电缆区	0.24	1.5		1.74	0.24	1.5		1.74							
		合计	11.96	11.36	9.7	33.02	6.96	24	0	30.96	0.02	0.02	17.17	19.23			
	总计		25.93	230.60	9.7	266.24	19.08	338	0	357.08	0.02	0.02	129.87	39.03			
二	线型工程																

第一章 项目及项目区概况

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
1	直流线路														
四川省	山丘区	塔基区	3.09	21.36	0.19	24.64	3.09	16.16		19.25				5.39	就近外运，综合利用
		牵张场区	0.25	0.09		0.34	0.25	0.09		0.34					
		施工道路区	0.32	5.03		5.35	0.32	5.03		5.35					
		合计	3.66	26.48	0.19	30.33	3.66	21.28		24.94				5.39	
重庆市	山丘区	塔基区	3.51	7.63		11.14	3.51	4.52		8.03				3.11	就近外运，综合利用
		牵张场区	0.39			0.39	0.39			0.39					
		施工道路区	0.54	0.78		1.32	0.54	0.78		1.32					
		合计	4.44	8.41		12.85	4.44	5.30		9.74				3.11	
湖北省	山丘区	塔基区	8.88	14.73		23.61	8.88	5.29		14.17				9.44	就近外运，综合利用
		牵张场区	2.17	1.26		3.43	2.17	1.26		3.43					
		跨越施工场地区													
		施工道路区	3.83	2.02		5.85	3.83	2.02		5.85					
		合计	14.88	18.01		32.89	14.88	8.57		23.45				9.44	
	平原区	塔基区	0.67	1.17		1.84	0.67	0.9		1.57				0.27	就近外运，综合利用
		牵张场区													
		跨越施工场地区													
		施工道路区													
		合计	0.67	1.17		1.84	0.67	0.9		1.57				0.27	
合计		15.55	19.18		34.73	15.55	9.47		25.02				9.71		
安徽省	山丘区	塔基区	0.47	16.56		17.03	0.47	13.65		14.12				2.91	就近外运，综合利用
		牵张场区	1.14	0.06		1.2	1.14	0.06		1.2					
		施工道路区	0.79	1.25		2.04	0.79	1.25		2.04					
		小计	2.4	17.87		20.27	2.4	14.96		17.36				2.91	
	平原区	塔基区	5.43	4.22	2.26	11.91	5.43	6.48		11.91					

第一章 项目及项目区概况

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
		施工道路区	0.79	1.09		1.88	0.79	1.09		1.88					
		小计	6.23	5.31	2.26	11.54	6.23	7.57		13.8					
		合计	8.62	23.18	2.26	34.06	8.62	22.53		31.15				2.91	
江苏省	山丘区	塔基区	0.19	0.74	0.17	1.10	0.19	0.74	0.17	1.10					
		施工道路区	0.03	0.11		0.14	0.03	0.11	0	0.14					
		小计	0.22	0.85	0.17	1.24	0.22	0.85	0.17	1.24					
	平原区	塔基区	4.01	4.52	7.58	16.11	4.01	3.69	7.58	15.28				0.83	就近外运，综合利用
		小计	4.01	4.52	7.58	16.11	4.01	3.69	7.58	15.28				0.83	
	合计		4.23	5.37	7.75	17.35	4.23	4.54	7.75	16.52				0.83	
	总计		36.50	82.62	10.20	129.32	36.50	63.12	7.75	107.37				21.95	
2	送端接地极线路														
四川省	山丘区	塔基区	0.22	0.33		0.55	0.22	0.21		0.43				0.12	就近外运，综合利用
		牵张场区		0.01		0.01		0.01		0.01					
		施工道路区	0.02	0.32		0.34	0.02	0.32		0.34					
		小计	0.24	0.66		0.90	0.24	0.54		0.78				0.12	
	合计		0.24	0.66		0.90	0.24	0.54		0.78				0.12	
江苏省	受端接地极线路														
	平原区	塔基区	0.16	0.32	0.16	0.64	0.16	0.32	0.16	0.64					
		小计	0.16	0.32	0.16	0.64	0.16	0.32	0.16	0.64					
	合计		0.16	0.32	0.16	0.64	0.16	0.32	0.16	0.64					
	总计		0.40	0.98	0.16	1.54	0.4	0.86	0.16	1.42				0.12	
3	500kV 迁改线路														
重庆市	山丘区	塔基区	0.11	0.98		1.09	0.11	0.93		1.04				0.05	就近外运，综合利用
		牵张场区	0.07			0.07	0.07			0.07					
		施工道路区	0.07	0.10		0.17	0.07	0.10		0.17					
		小计	0.25	1.08		1.33	0.25	1.03		1.28				0.05	就近外运，综合

第一章 项目及项目区概况

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
															利用
江苏省	平原区	塔基区	0.21	0.4	0.3	0.91	0.21	0.4	0.3	0.91					
		小计	0.21	0.4	0.3	0.91	0.21	0.4	0.3	0.91					
	总计		0.46	1.48	0.30	2.24	0.46	1.43	0.30	2.19				0.05	
4	220kV 迁改线路														
江苏省	平原区	塔基区	0.02	0.08	0.02	0.12	0.02	0.08	0.02	0.12					
		小计	0.02	0.08	0.02	0.12	0.02	0.08	0.02	0.12	0	0	0	0	
	总计		0.02	0.08	0.02	0.12	0.02	0.08	0.02	0.12					
总计			63.31	315.77	20.38	399.46	56.46	403.49	8.23	468.18	0.02	0.02	129.87	61.15	

1.1.7 征占地情况

依据项目设计、监理材料及水土保持监测报告,经验收核实,本项目总占地面积 1030.70hm^2 ,按占地性质划分,其中永久占地 261.48hm^2 ,临时占地 769.22hm^2 ;按占地类型划分,其中耕地 352.27hm^2 ,林地 334.38hm^2 ,园地 41.17hm^2 ,草地 221.94hm^2 ,工矿仓储用地 5.32hm^2 ,交通运输用地 6.02hm^2 ,水域用地 29.12hm^2 ;其他用地 40.48hm^2 ;按地貌类型划分,其中山丘区 715.99hm^2 ,平原区 314.71hm^2 。

本项目占地情况详见表 1.1-6 和表 1.1-7。

1.1.8 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

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

表 1.1-6

工程占地情况表—总表

单位: hm^2

项 目		按占地类型								地貌类型		占地性质		合计
		耕地	林地	园地	草地	工矿仓储用地	交通用地	水域与水利设施用地	其他用地	山丘区	平原区	永久占地	临时占地	
1.1	布拖换流站	24.22	13.68	4.34	22.73	4.12	5.84		9.33	84.28		61.27	23.01	84.28
1.2	常熟换流站	36.81			0.06	1.2	0.18	1.13			39.38	29.06	10.32	39.38
合计		61.03	13.68	4.34	22.79	5.32	6.02	1.13	9.33	84.28	39.38	90.33	33.33	123.66
2.1	送端接地极极址	10.90						0.00		10.90		0.36	10.54	10.90
2.2	受端接地极极址	1.24									1.24		1.24	1.24
合计		12.14						0.00		10.90	1.24	0.36	11.78	12.14
3.1	送端接地极线路	2.52	4.00	1.01	0.13				0.37	8.03	0.00	1.12	6.91	8.03
3.2	受端接地极线路	4.92	0.18	0.17				0.18			5.45	0.52	4.93	5.45
合计		7.44	4.18	1.18	0.13			0.18	0.37	8.03	5.45	1.64	11.84	13.48
4.1	直流线路四川段	51.53	99.03	5.54	13.06			0.12	11.61	180.89		33.27	147.62	180.89
4.2	直流线路重庆段	14.69	49.36	9.57	31.75					105.37		24.21	81.16	105.37
4.3	直流线路湖北段	47.61	94.36	4.34	135.83				9.15	265.47	25.82	61.72	229.57	291.29
4.4	直流线路安徽段	85.67	46.91	14.17	18.13				5.48	51.83	118.53	29.07	141.29	170.36
4.5	直流线路江苏段	66.71	22.35	2.03	0.25			27.69	4.52	3.34	120.21	19.00	104.55	123.55
合计		266.21	312.02	35.64	199.02		0.00	27.81	30.76	606.90	264.56	167.27	704.19	871.46
5.1	重庆 500kV 迁改线路	1.70	4.17							5.87		1.08	4.79	5.87
5.2	江苏 500kV 迁改线路	3.50	0.33								3.83	0.71	3.12	3.83
合计		5.20	4.50	0.00	0.00					5.87	3.83	1.79	7.91	9.70
6.1	江苏 220kV 迁改线路	0.25									0.25	0.07	0.18	0.25
合计		0.25									0.25	0.07	0.18	0.25
总计		352.27	334.38	41.17	221.94	5.32	6.02	29.12	40.48	715.99	314.71	261.48	769.22	1030.70

表 1.1-7

工程占地情况表—详表

单位: hm^2

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	工矿仓储用地	交通用地	水域与水利设施用地	其他用地	山丘区		平原区
1.1	布拖换流站	24.22	13.68	4.34	22.73	4.12	5.84		9.34	84.28		84.28
永久占地	站区	16.88	8.77	4.34	13.46	3.14	3.72		7.46	57.77		57.77
	进站道路区	1.06					1.11		0.87	3.04		3.04
	站用外接电源区	0.11	0.15	0.00	0.16		0.04			0.46		0.46
	站外供排水管线区	0.01								0.01		0.01
	小计	18.06	8.92	4.34	13.62	3.14	4.88		8.32	61.28		61.28
临时占地	站用外接电源区	0.87	1.88	0.00	1.74	0.43	0.00		0.58	5.50		5.50
	站外供排水管线区	0.69	0.69	0.00	0.89	0.00	0.11		0.17	2.55		2.55
	施工生产生活区	4.28	1.78	0.00	6.00	0.40	0.86		0.13	13.44		13.44
	还建道路区	0.32	0.42	0.00	0.48	0.16	0.00		0.14	1.52		1.52
	小计	6.16	4.76	0.00	9.11	0.99	0.97		1.02	23.01		23.01
1.2	常熟换流站	36.81			0.06	1.2	0.18	1.13			39.38	39.38
永久占地	站区	26.49				1.2		1.13			28.82	28.82
	进站道路	0.06					0.18				0.24	0.24
	小计	26.55				1.2	0.18	1.13			29.06	29.06
临时占地	施工生产生活区	4.52									4.52	4.52
	站外供排水管线区	5.74			0.06						5.8	5.8
	还建道路区	0									0	0
	小计	10.26			0.06						10.32	10.32
合计		61.03	13.68	4.34	22.79	5.32	6.02	1.13	9.34	84.28	39.38	123.66
2.1	送端接地极极址	10.90								10.90		10.90
永久占地	汇流装置区	0.10								0.10		0.10
	检修道路区	0.02								0.02		0.02
	电极电缆区	0.24								0.24		0.24
	小计	0.36								0.36		0.36

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型								地貌类型		合计
		耕地	林地	园地	草地	工矿仓储用地	交通用地	水域与水利设施用地	其他用地	山丘区	平原区	
临时占地	站用外接电源区	0.01								0.01		0.01
	电极电缆区	10.53								10.53		10.53
	小计	10.54								10.54		10.54
2.2	受端接地极极址	1.24									1.24	1.24
临时占地	电极电缆区	1.24									1.24	1.24
	小计	1.24									1.24	1.24
合计		12.14								10.90	1.24	12.14
3.1	送端接地极线路	2.52	4.00	1.01	0.13				0.38	8.03		8.03
永久占地	塔基区	0.41	0.41	0.24	0.03				0.02	1.12		1.12
临时占地			1.59	2.19	0.56	0.09				0.23	4.67	
	牵张场	0.14	0.19	0.14						0.47		0.47
	跨越施工场地	0.04	0.02	0.02					0.00	0.08		0.08
	施工道路	0.34	1.18	0.05					0.12	1.69		1.69
	临时占地小计	2.11	3.59	0.77	0.09				0.35	6.91		6.91
3.2	受端接地极线路	4.92	0.18	0.17				0.18			5.45	5.45
永久占地	塔基区	0.45	0.01	0.03				0.03			0.52	0.52
临时占地			2.01	0.17	0.14				0.13			2.45
	牵张场	1.01									1.01	1.01
	跨越施工场地	0.77									0.77	0.77
	施工道路	0.68						0.02			0.7	0.7
	临时占地小计	4.47	0.17	0.14	0			0.15	0	0	4.93	4.93
合计		7.44	4.18	1.18	0.13			0.18	0.38	8.03	5.45	13.48
4.1	直流线路四川段	51.53	99.03	5.54	13.06			0.12	11.61	180.89		180.89
永久占地	塔基区	9.72	19.17	1.26	0.78			0.04	2.29	33.27		33.27
临时占地			21.46	40.57	2.82	6.67			0.08	6.90	78.50	
	牵张场	6.41	5.87	0.29	0.78				0.46	13.81		13.81

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	工矿仓储用地	交通用地	水域与水利设施用地	其他用地	山丘区		平原区
	跨越施工场地	2.45	1.87	0.12	0.89				0.18	5.51		5.51
	施工道路	11.48	31.56	1.05	3.94				1.78	49.80		49.8
	临时占地小计	41.80	79.86	4.28	12.28			0.08	9.32	147.62	0	147.62
	4.2 直流线路重庆段	14.69	49.36	9.57	31.75					105.37		105.37
永久占地	塔基区	3.50	8.72	2.15	9.84					24.21		24.21
临时占地		4.95	23.23	4.55	15.98					48.71		48.71
	牵张场	4.04	6.79	1.68	3.04					15.55		15.55
	跨越施工场地	0.78	0.84	0.16	0.38					2.16		2.16
	施工道路	1.42	9.78	1.03	2.51					14.74		14.74
	临时占地小计	11.19	40.64	7.42	21.91					81.16		81.16
4.3	直流线路湖北段	47.61	94.36	4.34	135.83				9.15	265.47	25.82	291.29
永久占地	塔基区	8.86	22.3	1.25	29.27				0.04	56.61	5.11	61.72
临时占地		20.65	47.2	0.31	55.21				8.71	123.12	8.96	132.08
	牵张场区	8.94	12.25	0.68	19.16				0.01	35.55	5.49	41.04
	跨越施工场地区	1.14	0.56	0.05	2.86				0.12	3.54	1.19	4.73
	施工道路区	8.02	12.05	2.05	29.33				0.27	46.65	5.07	51.72
	临时占地小计	38.75	72.06	3.09	106.56				9.11	208.86	20.71	229.57
4.4	直流线路安徽段	85.67	46.91	14.17	18.13				5.48	51.83	118.53	170.36
永久占地	塔基区	15.05	8.27	1.98	2.59				1.18	14.85	21.5	36.35
临时占地		33.52	31.81	6.56	9.54				4.3	19.89	58.56	78.45
	牵张场区	11.88	1.41	1.55	2.44					6.22	11.06	17.28
	跨越施工场地区	8.68	0.1	0.32	0.98					0.76	9.32	10.08
	施工道路区	16.54	5.32	3.76	2.58					10.11	18.09	28.2
	临时占地小计	70.62	38.64	12.19	15.54				4.3	36.98	97.03	134.01
4.5	直流线路江苏段	66.71	22.35	2.03	0.25			27.69	4.52	3.34	120.21	123.55
永久占地	塔基区	8.98	3.78	0.41	0.06			4.99	0.78	0.64	18.36	19.00

第一章 项目及项目区概况

项 目		按占地类型							地貌类型		合计	
		耕地	林地	园地	草地	工矿仓 储用地	交通用 地	水域与水利 设施用地	其他用 地	山丘区		平原区
临时占地		34.15	12.7	1.04	0.08			19.24	2.59	2.14	67.66	69.80
	牵张场区	13.15	3.64	0.36					1.09		18.24	18.24
	跨越施工场地区	4.12	0.34	0.05	0.05				0		4.56	4.56
	施工道路区	6.31	1.89	0.17	0.06			3.46	0.06	0.56	11.39	11.95
	临时占地小计	57.75	18.57	1.62	0.19			22.7	3.74	2.7	101.87	104.57
合计		266.21	312.02	35.64	199.02			27.81	30.76	606.90	264.56	871.46
5.1	重庆 500kV 迁改线路	1.70	4.17							5.87		5.87
永久占地	塔基区	0.21	0.87							1.08		1.08
临时占地			1.36	2.42							3.78	
	牵张场	0.00	0.36							0.36		0.36
	跨越施工场地	0.00								0.00		0
	施工道路	0.13	0.52							0.65		0.65
	小计	1.49	3.30							4.79		4.79
5.2	江苏 500kV 迁改线路	3.50	0.33								3.83	3.83
永久占地	塔基区	0.63	0.08								0.71	0.71
临时占地			1.94	0.25								2.19
	牵张场	0.76									0.76	0.76
	跨越施工场地	0.06									0.06	0.06
	施工道路	0.11									0.11	0.11
	小计	2.87	0.25								3.12	3.12
合计		5.20	4.50							5.87	3.83	9.70
6.1	江苏 220kV 迁改线路	0.25									0.25	0.25
永久占地	塔基区	0.07									0.07	0.07
临时占地			0.18									0.18
	小计	0.18									0.18	0.18
合计		0.25									0.25	0.25

项 目	按占地类型								地貌类型		合计
	耕地	林地	园地	草地	工矿仓储用地	交通用地	水域与水利设施用地	其他用地	山丘区	平原区	
总计	352.27	334.38	41.17	221.94	5.32	6.02	29.12	40.48	715.99	314.71	1030.70

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

(1) 布拖换流站

布拖换流站站址所在区域属山前洪积扇前缘与布拖盆地堆积阶地地貌，盆地近方形，南北长 6~10km。场地西南侧地形起伏较大，中部及东北侧地形平缓开阔，场地地势整体南高北低，东北低，高程约 2420m~2490m（1985 国家高程基准，下同），相对高差约为 70m。

(2) 送端接地极极址

送端大坝接地极极址区域位于三湾河河谷盆地，三湾河右岸支流依吉拉达河交汇处，属三湾河一级阶地地形地貌，海拔高程为 2138.51m~2149.60m，整体高差在 11.5m 以内。

(3) 常熟换流站

常熟换流站站址属太湖水网平原区，站址大部分为农田和苗圃，并分布一些养殖鱼塘，地势较平坦。地面高程一般约 1.2~3.0m，位于塘底或河底高程一般为 -6.0~-0.2m。

(4) 受端接地极极址

受端已建迈步接地极属于太湖水网平原区，极址地形较平坦，地面高程一般约 1.0~1.3m。

(5) 输电线路

输电线路所经区域地形、地貌类型主要包括高山、中山、低山、丘陵及平原，由西至东海拔高程逐步降低。

1) 四川省境内线路（含直流线路及送端接地极线路）

四川境内线路所经区域地形、地貌类型主要包括河流阶地、冰碛-冰水扇、漫滩、长垣状丘垄、浅-中切割中低山、褶皱中山、构造溶蚀中山地形。沿线海拔在 1000~3500m 之间，地形坡度一般在 20°~45°。

2) 直流线路重庆段（含直流线路及 500kV 迁改线路）

本段线路路径区的地形地貌主要类型为侵蚀堆积地貌，侵蚀、剥蚀、溶蚀构造中山地貌和侵蚀、剥蚀丘陵及溶蚀盆地地貌。小起伏中山地貌海拔在 1600~

2400m 之间，山顶上整体起伏较小，高差在 200m~400m 之间；地形坡度多在 15°~35° 之间。低中山地貌地形上起伏较大，山峰尖棱，横坡陡，海拔一般为 1400m~1800m，相对高差 300m~500m，坡度多为 25°~35°。

3) 直流线路湖北段

直流线路湖北段路径区的地形地貌主要包括中高山、低山丘陵、汉江一级阶地地貌及汉江河漫滩地貌等。中高山地貌沿线地面高程一般在 600m~1600m 之间，沿线沟谷纵横，地势起伏较大，相对高差一般在 100~500m。低山地貌沿线高程一般在 400~700m 之间，地形切割强烈，植被发育，起伏较大，山体坡度相对变缓。低矮小丘陵沿线高程在 70~150m 左右，地形舒缓，植被发育。汉江一级阶地及汉江河漫滩地貌沿线高程在 30~500m 之间，该地段地形平坦，地势开阔，现主要为水田与旱地，分布少量沟流。

4) 直流线路安徽段

直流线路安徽段路径区的地形地貌主要包括山地、低山丘陵、平原。线路西段至霍山县经过大别山区，地形起伏较大，地面高程多为 200~550 米之间。霍山县以东地面高程自西向东逐渐降低，一般在 15~70 米之间局部达 100 米。合肥市往东沿线均冲洪积平原，地形平坦，地表水网发育，河流、沟渠纵横，地面高程一般为 5~80m。

5) 江苏省境内线路（含直流线路、受端接地极线路、500kV 及 220kV 迁改线路）

江苏境内线路所经区域地形、地貌类型主要包括丘陵、岗地、平原等，地形有一定起伏，沿线海拔高度在 5~130m 之间。

1.2.1.2 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为 15.7℃~17.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 4365.0℃~5913.5℃，多年平均蒸发量为 627.8mm~1961.8mm，多年平均降水量为 973.7mm~1554.3mm，无霜期 220d~348d，年平均风速 1.4m/s~3.0m/s，多年平均相对湿度 62%~82%，24 小时最大降水量 109.8mm~373.1mm，四川、重庆境内雨季为每年的 6~8 月，湖北、安徽、江苏境内雨季为每年的 6~9 月。具体气象特征见表 1.2-1。

1.2.1.3 水文

项目区涉及长江流域、淮河流域、太湖流域。本工程涉及的长江流域归口管

理机构为长江水利委员会，淮河流域归口管理机构为淮河水利委员会，太湖流域归口管理机构为太湖流域管理局。

（1）布拖换流站

布拖换流站站址西北侧 250m~300m 为特木里河，自西南流向东北。特木里河主河槽宽 10~15m，主河槽为深切河槽，站址位于特木里河右岸阶地上，高于主河槽 10~30m。经水文计算：站址上断面 100 年一遇洪水位 2409.93m，站址下断面 100 年一遇洪水位 2429.99m，站址场平标高为 2448m，因此，站址不受西北侧特木里河 100 年一遇洪水位淹没影响。

（2）送端接地极极址

送端接地极极址东南侧约 415m 为依吉拉达河，自西南流向东北。临近接地极极址的河道主河槽宽约 10~20m，主河槽为深切河槽，接地极汇流装置区位于依吉拉达河左岸河流阶地上。经水文计算，极址区域受依吉拉达河 5 年一遇洪水位为 2140.70m~2143.68m，洪水淹没水深约为 0.9~1.4m；10 年一遇洪水位为 2140.97m~2143.94m，洪水淹没水深为 1.2~1.6m。

为避免汇流装置区受洪水影响，汇流装置区采用架空平台进行布置，汇流装置平台高度约为 2m，可避免接地极汇流装置受河流洪水淹没影响。

（3）常熟换流站

常熟换流站站址周边主要河道包括：流域性河道望虞河、区域性河道元和塘、镇级河道马泾、东新河、杨园河，组成区域三纵二横的引排水河网骨架。

望虞河为区域性河流，位于无锡、苏州两市交界处，南起太湖滨沙墩口，北至长江边耿泾口，沿线经过苏州市相城区、无锡市新吴区、锡山区和常熟市，全长 62.3km，其中河道段 60.3km，入湖段 0.9km，入江段 1.1km。

元和塘为区域性河道，起迄点分别为苏常交界和护城河，长度 19.0km。原环城河至张家港段，长度 1km，河底高程-2.3~-1.4m，河口宽 50m，底宽 15m。张家港至苏常交界段，长度 18km，河底高程-2.3~-1.4m，河口宽 30~70m，底宽 15~62m。

马泾起迄点分别为望虞河和元和塘，长度 7.7km，河底高程-0.92m，河口宽 20~30m，底宽 8~15m。

站址南侧有马泾自西向东流过，换流站占用马泾的水系调整规划河道沿站址西侧及北侧流过。换流站站址自然地面高程 1.2m~3.0m（1985 国家高程基准），

场平标高 2.80m，100 年一遇洪水位为 2.61m，站址不受区域洪水和内涝水位影响。

（4）受端接地极极址

受端迈步接地极极址为共用极址，前期建设已考虑防洪标高，极址不受到 100 年一遇洪水影响，无内涝积水。

（5）线路工程（含直流线路、接地极线路、500kV 迁改线路、220kV 迁改线路）

直流线路四川段涉及的主要河流属于长江流域，线路跨越主要河流有西溪河、美姑河、岷江、越溪河、黄沙河、龙滩河、沱江、怀安河、濑溪河。

直流线路重庆段涉及的河流均属于长江流域，线路跨越主要河流（或水利设施）有长江、临江河、笋溪河、綦江、乌江、普子河和郁江。

直流线路湖北段涉及的河流均属于长江流域，线路跨越主要河流有长江、汉江、府河、倒水河、举水河。

直流线路安徽段涉及的河流属于长江流域、淮河流域，线路跨越主要河流有竹根河、青龙河、燕子河、东淝河、兆河、永安河、西河、裕溪河、青山河。

江苏省境内线路涉及的河流均属于太湖流域，线路跨越的主要河流（或水利设施）有新桥河、上沛河、西溪河、孟津河、太湖南运河、武宜运河、太湖运河、竖扁担河、武进港、陆区港、新渎桥河、锡溧运河、直湖港、新沟河、江南运河、余巷内河、锡澄运河、锡北运河、望虞河等。

输电线路在跨越河流时，不在水中立塔，避免线路对航运和河道泄洪能力的影响，并按相应的最高通航水位及最大空载船舶高度设计考虑足够的安全净空，以利航运安全。

线路工程跨越河流情况详见表 1.2-2。

第一章 项目及项目区概况

表 1.2-1 沿线各主要行政区基本气象要素统计表

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)	大风日 数(天)	最大风 速(m/s)
1	四川省														
1.1	凉山彝族自治州	16.9	36	-10.6	4527	1754	1052.1	306	N	2.2	69	109.8	56.1	13.5	28.6
1.2	乐山市	17.1	36.8	-3.8	4878.9	1961.8	973.7	335	N、C	1.5	62	125.5	68.8	14	28.6
1.3	宜宾市	17.8	40	-3	5764.4	989.4	1164.6	344	W	1.5	82	218.8	74.3	15	27.9
1.4	自贡市	17.6	41	-4	5815.5	1023.4	1189.5	348	W	1.5	81	221.6	79.6	15	28.7
1.5	泸州市	17.5	41	-3.9	5826.6	1076.5	1168.4	326	N	1.5	81	224.3	82.5	14.5	27.5
2	重庆市														
2.1	重庆市	17.7	43.8	-3.8	5913.5	1186	1138.6	330	N	1.9	81	229.6	96.7	9.7	26.5
3	湖北省														
3.1	恩施土家族苗族自治州	16.2	41.2	-12.3	4950	627.8	1554.3	262	E、SW	1.6	78	227.5	25.2	4.2	25.7
3.2	宜昌市	16.8	40.4	-9.8	5200	1271.3	1213.6	300	ES	1.4	75	229.7	24.3	8.7	25.2
3.3	荆门市	16.6	41.3	-12.8	5350	1385.6	1300.0	263	N	2.3	82	148.7	95.7	10.4	25.3
3.4	孝感市	16.2	38.4	-14.9	5188.3	1419.6	1157.3	249.5	N	2.2	79	229.1	124.4	8.9	24.8
3.5	随州市	15.9	40.2	-12.3	5694	1527.7	977.0	235	ESE	2.2	76	211.3	20.6	9.2	24.5
3.6	黄冈市	17.3	40.0	-8.0	5500	1169	1373.7	241	E	2.1	78	245.5	113.5	8.6	23.8
4	安徽省														
4.1	六安市	15.7	41	-18.9	5039.3	1350	1093.5	309	ESE	1.9	75	159.9	87.3	6.5	21.2
4.2	合肥市	16.1	39.7	-13.2	5102.1	1579.6	1262.9	240	N	2.4	78	352	80.6	4.1	20.5
4.3	芜湖市	16.2	41.4	-15.7	5067.1	1440.5	1177.8	238	ENE	3.0	78	373.1	89.2	2.3	18.2
4.4	马鞍山市	16.0	42	-13.5	5021	1458.7	1113.8	234	E	2.9	79	316.1	76	2	19.4
5	江苏省														
5.1	南京市	15.8	41.6	-14.8	4765	1493.0	1090.0	237	ESE	2.7	78	187.5	86.5	1.2	17.2
5.2	常州市	15.7	39.5	-17.0	4933	1423.7	1140.6	224	E	2.6	80	203.3	102.7	2.2	17.4
5.3	无锡市	15.7	39.9	-12.5	4365	1388.9	1090.1	220	SE	3.0	78	202.9	65.0	2.3	17.3
5.4	苏州市	17.1	39.7	-9.5	4852	1322.6	1142.2	248	N	2.3	73	154.3	89.2	2.1	17.3

表 1.2-2 线路工程跨越河流情况表

序号	名称	跨越地点	跨越方式	水质标准	是否涉及饮用水水源保护区
四川省境内线路					
1	西溪河	凉山彝族自治州布拖县洛古电站拦水坝与发电厂房之间的迭莫	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
2	美姑河	凉山彝族自治州美姑县洛俄依甘乡依波窝	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
3	岷江	凉山彝族自治州美姑县黄天坝	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
4	越溪河	宜宾市叙州区李溪岩	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
5	黄沙河	宜宾市叙州区马场	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
6	龙滩河	宜宾市南溪区大山坝村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
7	沱江	自贡市富顺县新田村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
8	怀安河	泸州市泸县桥村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
9	濑溪河	泸州市泸县天堂湾	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
直流线路重庆段					
1	长江	重庆市江津区白沙镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
2	临江河	江津与永川区交界附近茨坝村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
3	笋溪河	重庆市江津区桥沙埂场	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
4	綦江	重庆市江津区高楼口村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
5	乌江	重庆市武隆区白马镇、羊角镇、芙蓉街道	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
6	普子河	重庆市彭水县龙射镇坨田村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
7	郁江	重庆市彭水县连湖镇茅坪村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
直流线路湖北段					
1	唐崖河	恩施州咸丰县麻柳坝村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
2	清江	恩施州恩施市龙家台村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
3	东南峡河	恩施州恩施市	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
4	长江干流	宜昌市秭归县下田家坡村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
5	香溪河	宜昌市兴山县平邑口	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
6	沮河	宜昌市远安县旧县镇旧县村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
7	漳河	荆门市马河镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
8	汉水	荆门钟祥市洋梓镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
9	府河	随州市府河镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
10	澧水河	孝感市大悟县芳畈镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
11	澨水河	黄冈市红安县华家河镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
12	倒水河	黄冈市红安县城关镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
13	举水河	黄冈市麻城市乘马岗镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
直流线路安徽段					
1	竹根河	六安市金寨县斑竹园镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
2	青龙河	六安市金寨县青山镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
3	燕子河	六安市金寨县张冲乡	一档跨越, 不在河中立塔	II	否

序号	名称	跨越地点	跨越方式	水质标准	是否涉及饮用水水源保护区
4	东淠河	六安市裕安区	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
5	杭埠河	六安市舒城县	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
6	杭北干渠	六安市舒城县	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
7	马槽河	合肥市庐江县百神庙镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
8	兆河	合肥市庐江县盛桥镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
9	永安河	芜湖市无为县严桥镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
10	西河	芜湖市无为县县城	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
11	裕溪河	马鞍山市含山县运漕镇	一档跨越, 不在河中立塔	II	否
12	青山河	马鞍山市当涂县太白镇	一档跨越, 不在河中立塔	II	否
江苏省境内线路					
1	新桥河	南京市溧水区晶桥镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
2	竹箐河	常州市溧阳市竹箐镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
3	丹金溧漕河	常州市溧阳市别桥镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
4	孟津河	无锡市宜兴市官林镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
5	烧香港	无锡市宜兴市高塍镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
6	武宜运河	无锡市宜兴市闸口镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
7	太湖运河	常州市武进区南宅村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
8	武进港	常州市武进区南宅村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
9	锡溧运河	无锡市惠山区杨市镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
10	直湖港	无锡市武进-惠山	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
11	新沟河	无锡市武进-惠山	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
12	江南运河	无锡市惠山区蓉丰村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
13	锡澄运河	无锡市惠山区蓉丰村	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
14	锡北运河	无锡市锡山区锡北镇	一档跨越, 不在河中立塔	III	否
15	望虞河	无锡市锡山区苏州市常熟市	一档跨越, 不在河中立塔	III	否

1.2.1.4 植被

根据中国植被类型图, 四川境内以亚热带、热带常绿针叶林为主, 重庆境内以中亚热带常绿阔叶林为主, 湖北境内以温带、亚热带落叶阔叶林为主, 安徽境内以亚热带落叶与常绿阔叶混交林为主, 江苏境内以亚热带常绿阔叶林为主。工程沿线林草覆盖率约为 25.0%~64.7%。本项目沿线各行政区植被种类及林草覆盖率详见表 1.2-3。

表 1.2-3 各行政区植被种类及林草覆盖率一览表

行政区		植被类型	林草植被覆盖率 (%)
省	市(州)		
四川省	凉山彝族自治州	项目区植被类型为亚热带、热带常绿针叶林为主。主要树种有云南松、马尾松、落叶松、桦木、栎木等。	50.0

第一章 项目及项目区概况

行政区		植被类型	林草植被覆盖率 (%)
省	市(州)		
	乐山市	项目区植被类型为亚热带、热带常绿针叶林为主。主要树种有落叶松、桦木、栎木等。	47.0
	宜宾市	项目区植被类型为亚热带、热带常绿针叶林为主。主要树种有云南松、桦木、栎木等。	46.5
	自贡市	项目区植被类型为亚热带、热带常绿针叶林为主。主要树种有桦木、栎木等。	45.8
	泸州市	项目区植被类型为亚热带、热带常绿针叶林为主。主要树种有云南松、桦木、栎木等。	48.5
重庆市		地带性植被为中亚热带常绿阔叶林。主要树种有杉木、云南松、华山松和栎类等。	50
湖北省	恩施土家族苗族自治州	项目区植物种类繁多。用材林树种主要有杉木、马尾松、湿地松、柳杉、黄山松、水杉、鹅掌楸、意大利白杨、枫香、栎类；经济林树种主要有杜仲、厚朴、茶叶、板栗、柑桔、柚子、核桃、漆树、银杏等。植被的分布受地势的变化呈明显的垂直差异性。	64.7
	宜昌市	项目区自然植被绝大多数为次生林和人工植被，具有明显的垂直分布规律和垂直过渡特点。主要草被为禾本科和农作物，常绿苔藓少。自然植被多为马尾松、湿地松、松栎混交林，次为常绿与落叶阔叶混交林，散生树种有泡桐、乌柏、苦楝、构树、皂荚等。栽培植被以柑橘类，竹类，桑茶及其它果树如板栗、桃、李等居多。灌木有野蔷薇、黄荆、山楂、黄栌、盐肤木等。	56.6
	荆门市	项目区主要植被类型为常绿林和阔叶林组成的混交林。人工林和次生林主要有柑桔、蜜桔、棕榈、樟树、水竹、杉木、桃、梅、梨等亚热带树种；以耐湿性较强的旱柳、池杉、刺槐、桑、槐、小白杨、白杨等落叶阔叶树种为主。	37.6
	孝感市	项目区植被类型以温带亚热带落叶阔叶林、一年两熟或两年三熟连作为主。主要树种有湿地松、马尾松、杉木、柏木、圆柏、侧柏、竹柏、木莲、山苍子、海桐、油茶、木荷、紫穗槐、胡枝子、小叶女贞、三叶草、狗牙根等。	57.7
	随州市	项目区植被类型以温带亚热带落叶阔叶林、一年两熟或两年三熟连作为主。主要树种有湿地松、马尾松、杉木、柏木、圆柏、侧柏、马桑、盐肤木、海桐、油茶、木荷、桉树、杜英、刺槐、紫穗槐、胡枝子、三叶草、狗牙根等。	52.4
	黄冈市	项目区植被类型以温带亚热带落叶阔叶林、一年两熟或两年三熟连作为主。主要树种有杉木、马尾松、盐肤木、樟木、湿地松、油桐、棕、乌柏、胡枝子、小叶女贞、狗牙根、狗尾草等。	51.9
安徽省	六安市	项目区属北亚热带常绿阔叶林植被带、皖中落叶与常绿阔叶混交林地带，主要树种有楠木、花榈木、红椿	32
	合肥市	项目区属亚热带落叶与常绿阔叶混交林带，主要树种有枫香、栎类、臭椿、榉、朴树等	45
	芜湖市	项目区属亚热带落叶与常绿阔叶混交林带，主要树种有麻栎、枫香、榔榆、喜树、乌柏、刺槐、黄檀、臭椿、檫木、黄莲木、樟树以及马尾松、金钱松、杉木、黑松、火炬松、湿地松和毛竹等等。	30.4
	马鞍山市	项目区属亚热带落叶与常绿阔叶混交林带，主要树种有麻栎、枫香、榔榆、喜树、乌柏、刺槐、黄檀、臭椿、檫木、黄莲木、樟树以及马尾松、金钱松、杉木、黑松、火炬松、湿地松和毛竹等等。	17.3

第一章 项目及项目区概况

行政区		植被类型	林草植被覆盖率 (%)
省	市(州)		
江苏省	南京市	项目区属亚热带落叶阔叶林逐步过渡到落叶阔叶、常绿阔叶混交林带。主要树种有马尾松、麻栎、栓皮栎、枫香、卫矛、酸枣、忍冬等。	35
	常州市	项目区属亚热带常绿阔叶林带,主要树种有杉木、毛竹、江竹、广玉兰、樟树、榉树等。	25.5
	无锡市	项目区属亚热带常绿阔叶林带。主要树种有杉木、马尾松、檫数、樟树、紫楠、红楠、麻栎、榆树、榉树等。	25
	苏州市	项目区属亚热带人工常绿、落叶阔叶混交林为主,主要树种有水杉、池杉、柳杉、香樟、刺槐、梧桐、女贞、棕榈等。	32

1.2.1.5 土壤

结合中国土壤类型图,根据现场调查情况,工程沿线四川境内以红壤、黄壤、棕壤为主,重庆境内以红壤、黄壤为主,湖北境内以黄棕壤、潮土、水稻土为主,安徽境内以黄棕壤、红壤、水稻土为主,江苏境内以水稻土和黄棕壤为主。本项目沿线各行政区土壤类型详见表 1.2-4。

表 1.2-4 各行政区土壤类型一览表

行政区		土壤类型
省	市(州)	
四川省	凉山彝族自治州	以红壤、黄壤、棕壤为主。
	乐山市	以红壤、黄壤、棕壤为主。
	宜宾市	以红壤、黄壤、棕壤为主。
	自贡市	以红壤、黄壤、水稻土为主。
	泸州市	以红壤、黄壤、水稻土为主。
重庆市		以红壤、黄壤为主。
湖北省	恩施土家族苗族自治州	以黄棕壤、黄壤、水稻土为主。
	宜昌市	以黄壤、黄棕壤、棕壤、石灰土、紫色土为主。
	荆门市	以黄棕壤、潮土、水稻土为主。
	孝感市	以红壤土、石灰土、紫色土、冲积土、水稻土为主。
	随州市	以黄棕壤土、紫色土、潮土为主。
	黄冈市	以黄棕壤、潮土、水稻土为主。
安徽省	六安市	以黄棕壤、水稻土、粗骨土为主
	合肥市	以黄棕壤、水稻土为主
	芜湖市	以黄棕壤、红壤、石灰土为主
	马鞍山市	以黄棕壤、红壤、水稻土为主
江苏省	南京市	以水稻土类和黄棕壤土类为主。
	常州市	以水稻土类和黄棕壤土类为主。
	无锡市	以水稻土类和黄棕壤土类为主
	苏州市	以水稻土为主。

1.2.1.6 生态敏感区

第一章 项目及项目区概况

本项目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，穿（跨）越 32 处生态敏感区，均已办理了合规手续，本项目涉及的生态敏感区见表 1.2-5。

表 1.2-5 涉及的生态敏感区情况一览表

序号	名称	行政区	级别	主要保护对象或功能	与本项目的相对位置关系
1	嘛咪泽自然保护区	四川省凉山彝族自治州	省级	珍稀野生动物及其栖息地生态环境	直流线路穿越实验区约 13km，共立塔 33 基。
2	长江上游珍稀、特有鱼类自然保护区	四川省宜宾市	国家级	珍稀、特有鱼类及其生态环境	直流线路一档跨越保护区实验区约 1.4m，一档跨越保护区缓冲区约 0.1km，不在保护区内立塔。
3	老君山风景名胜区	四川省宜宾市	省级	自然景观、人文景观	直流线路穿越风景名胜区长度约 7.4km，立塔 22 基。
4	金沙海湿地公园	四川省宜宾市	省级	湿地生态系统	一档跨越。
5	泸县云龙镇朱梅滩水库	四川省泸州市	乡镇级	饮用水源	直流线路穿越二级保护区约 0.8km，立塔 2 基。
6	双谊镇红场村学堂湾饮用水源保护区	四川省宜宾市	乡镇级	饮用水源	直流线路穿越二级保护区约 2.2km，立塔 4 基。
7	长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区	重庆市江津区	国家级	珍稀、特有鱼类及其生态环境	线路一档跨越保护区实验区约 0.7m，不在保护区内立塔。
8	江津湿地自然保护区	重庆市江津区	县级	湿地生态系统、自然景观资源和栖息于其中的珍稀濒危野生动植物	线路一档跨越保护区实验区，不在保护区内立塔。
9	七跃山自然保护区	重庆市彭水县	县级	红豆杉、香果树、林麝、豹等珍稀野生动植物资源及其栖息地	直流线路穿越核心区约 2.2km，立塔 5 基；穿越缓冲区约 4.7km，立塔 9 基；穿越实验区约 1.1km，立塔 3 基。
10	重庆綦江通惠河国家湿地公园	重庆市綦江区	国家级	湿地生态系统	一档跨越。
11	綦江区青杠榜水库文龙水厂水源地	重庆市綦江区	区级	饮用水源	直流线路穿越二级保护区约 1.2km，立塔 3 基。
12	綦江区三角镇鱼栏咀水库文龙水厂水源地	重庆市綦江区	区级	饮用水源	直流线路一档跨越二级保护区 0.15km，不在保护区范围内立塔。
13	宜昌香溪河市级湿地保护区	湖北省宜昌市	市级	湿地生态系统及珍稀野生动植物	直流线路一档跨越保护区（未分区）0.5km，不立塔。
14	长江三峡风景名胜区	湖北省恩施市、宜昌市	国家级	自然景观、人文景观、自然生态环境	直流线路穿越二级景区、三级景区约 4.1km，立塔 6 基。

第一章 项目及项目区概况

序号	名称	行政区	级别	主要保护对象或功能	与本项目的相对位置关系
15	唐岩河省级风景名胜	湖北省恩施州咸丰县	省级	湿地生态系统和历史文化景观	直流线路穿越风景区范围 9.22km，共立塔 18 基。
16	恩施市崔家坝镇姚湾水库饮用水水源保护区	湖北省恩施州恩施市	乡镇级	水源水质	穿越二级保护区约 2.1km，均为陆域范围，立塔 6 基。
17	京山县三阳镇高关水库饮用水水源保护区	湖北省荆门市京山县	乡镇级	水源水质	直流线路穿越二级保护区 3.4km，立塔 6 基。
18	安陆市塔山水库饮用水水源保护区	湖北省孝感市安陆市	乡镇级	水源水质	直流线路穿越二级保护区约 1.0km，立塔 1 基。
19	大悟县夏店镇潏水河饮用水水源保护区	湖北省孝感市大悟县	乡镇级	水源水质	直流线路穿越二级保护区 1.9km，立塔 5 基。
20	大悟县四姑镇石骨冲水库饮用水水源保护区	湖北省孝感市大悟县	乡镇级	水源水质	直流线路穿越二级保护区 1.7km，立塔 4 基。
21	潏水刘集镇长冲村河流型饮用水水源保护区	湖北省孝感市大悟县	乡镇级	水源水质	直流线路穿越二级保护区 2.3km，立塔 5 基。
22	象河水库饮用水水源保护区	湖北省荆门市东宝区	乡镇级	水源水质	直流线路穿越二级保护区 4.8km，立塔 7 基。
23	巢湖国家级风景名胜	安徽省合肥市庐江县、巢湖市	国家级	风景名胜、水生生态系统	直流线路穿越风景名胜区外围保护地带约 6.5km，立塔 17 基。
24	采石国家级风景名胜	安徽省马鞍山市当涂县	国家级	风景名胜、森林资源	直流线路穿越风景名胜区外围保护地带约 1.0km，立塔 2 基。
25	东河口镇饮用水水源保护区	安徽省六安市金安区	乡镇级	饮用水源	穿越二级保护区约 0.65km，立塔约 1 基。
26	裕安区西河口乡石湖供水站饮用水水源保护区	安徽省六安市裕安区	乡镇级	饮用水源	穿越二级保护区约 1.3km，立塔约 3 基。
27	槐林镇滨湖水业饮用水水源保护区	安徽省合肥市巢湖市	乡镇级	饮用水源	穿越二级保护区约 2.1km，立塔约 5 基。
28	凤凰桥中心水厂饮用水水源保护区	安徽省马鞍山市无为县	乡镇级	饮用水源	直流线路穿越二级保护区约 3.0km，立塔约 7 基
29	郑蒲港西梁山饮用水水源保护区	安徽省马鞍山市郑蒲港新区	乡镇级	饮用水源	直流线路跨越一级保护区约 0.1km，不立塔；跨越二级保护区约 0.2km，不立塔。
30	太白鑫龙水厂	安徽省马鞍	县级	饮用水源	直流线路跨越二级保护区

序号	名称	行政区	级别	主要保护对象或功能	与本项目的相对位置关系
	水源保护区	山市当涂县			约 0.23km, 不立塔。
31	斑竹园镇饮用水源保护区	安徽省六安市金寨县	乡镇级	河流型水源	直流线路穿越二级保护区约 0.65km, 立塔约 2 基。
32	大荆山森林公园	江苏省南京市	省级	森林植被、野生动物	穿越森林公园约 1.0km, 立塔 2 基。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失现状

本项目途经四川、重庆、湖北、安徽、江苏 5 省, 全境水土流失以轻度水力侵蚀为主。根据《全国水土保持区划(2015-2030 年)》成果, 项目由西向东经过西南岩溶区、西南紫色土区、南方红壤区三个土壤侵蚀类型区, 项目区沿线容许土壤流失量均为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。侵蚀模数背景值四川境内 $700/\text{km}^2\cdot\text{a} \sim 950/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 重庆境内 $850/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 湖北境内 $500/\text{km}^2\cdot\text{a} \sim 920/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 安徽境内 $430/\text{km}^2\cdot\text{a} \sim 840/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 江苏境内 $500/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 项目建设区所属土壤侵蚀类型区划见表 1.2-6。

表 1.2-6 项目建设区所属水土保持区划情况表

分区 行政区	西南岩溶区	西南紫色土区	南方红壤区	土壤容许流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
四川省	布拖县、昭觉县、美姑县	马边县、叙州区、屏山县、翠屏区、南溪区、富顺县、泸县、龙马潭区	/	500
重庆市	/	永川区、江津区、綦江区、巴南区、武隆区、彭水县、黔江区	/	500
湖北省	/	咸丰县、宣恩县、恩施市、建始县、巴东县、秭归县、兴山县、夷陵区、远安县、东宝区、	钟祥市、京山市、安陆市、大悟县、广水市、曾都区、红安县、麻城市	500
安徽省	/	/	六安市金寨县、霍山县、裕安区、金安区、舒城县、合肥市庐江县、巢湖市、芜湖市无为县、鸠江区、芜湖经济技术开发区、马鞍山市含山县、郑蒲港新区、当涂县、博望区	500
江苏省	/	/	溧水区、溧阳市、武进区、宜兴市、惠山区、江阴市、锡山区	500

(2) 水土保持现状

根据水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保

护区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），本工程沿线涉及国家级水土流失重点预防区 13 个县(市、区)、重点治理区 11 个县(市、区)；根据四川省、重庆市、湖北省、安徽省、江苏省人民政府关于水土保持规划的批复，本工程沿线涉及省级水土流失重点预防区 17 个县（市、区）、重点治理区 10 个县（市、区）。所经的水土流失重点防治区情况详见表 1.2-7，水土保持区划见表 1.2-8。

表 1.2-7 经过的水土流失重点防治区情况表

防治区划分		行政区	四川省	重庆市	湖北省	安徽省	江苏省
国家级水土流失重点预防区	武陵山国家级水土流失重点预防区		/	/	咸丰县、建始县、宣恩县	/	/
	桐柏山大别山国家级水土流失重点预防区		/	/	广水市、曾都区、大悟县、红安县、麻城市	金寨县、霍山县、裕安区、金安区、舒城县	/
国家级水土流失重点治理区	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	布拖县、昭觉县、美姑县、雷波县		/	/	/	/
	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	叙州区		/	/	/	/
	乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区	/		南川区、黔江区	/	/	/
	三峡库区国家级水土流失重点治理区	/		武隆区	巴东县、夷陵区、秭归县	/	/
省级水土流失重点预防区			/	永川区、江津区、綦江区、巴南区、南川区、武隆区、彭水县、黔江区	兴山县、远安县	/	溧水区、溧阳市、武进区、宜兴市、惠山区、江阴市、锡山区
省级水土流失重点治理区		屏山县、翠屏区、南溪区、富顺县、泸县、龙马潭区		/	/	巢湖市、无为县	溧水区、溧阳市

表 1.2-8 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(市)	县(区)
四川省境内线路	西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区)	川渝山地丘陵区	龙门山峨眉山山地减灾生态维护区	四川省	马边县、屏山县
			四川盆地南部中低丘土壤保持区		翠屏区、南溪区、叙州区、泸县、富顺县、龙马潭区
	西南岩溶区(云贵高原区)	滇北及川西南高山峡谷区	川西南高山峡谷保土减灾区		布拖县、美姑县、昭觉县、雷波县、
直流线路重庆段	西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区)	川渝山地丘陵区	四川盆地南部中低丘土壤保持区	重庆市	永川区、江津区
		川渝山地丘陵区	川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区		綦江区、巴南区、南川区
		武陵山山地丘陵区	鄂渝山地水源涵养保土区		武隆区、彭水县、黔江区
直流线路湖北段	西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区)	武陵山山地丘陵区	鄂渝山地水源涵养保土区	湖北省	咸丰县、宣恩县、恩施市、建始县
		秦巴山山地区	大巴山山地保土生态维护区		巴东县、宜昌市秭归县、兴山县、夷陵区、远安县、荆门市东宝区
	南方红壤区	大别山-桐柏山山地丘陵区	桐柏大别山山地丘陵水源涵养保土区		随州市广水市、曾都区、孝感市安陆市、大悟县、黄冈市红安县、麻城市
			南阳盆地及大洪山丘陵保土农田防护区		钟祥市、京山市
直流线路安徽段	南方红壤区	大别山-桐柏山山地丘陵区	桐柏大别山山地丘陵水源涵养保土区	安徽省	六安市金寨县、霍山县、裕安区、金安区、舒城县、
		江淮丘陵及下游平原区	沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区		合肥市庐江县、巢湖市、芜湖市无为县、鸠江区、芜湖经济技术开发区、马鞍山市郑蒲港新区、当涂县、博望区
			江淮丘陵岗地农田防护保土区		马鞍山市含山县
江苏省境内线路	南方红壤区(南方山地丘陵区)	江淮丘陵及下游平原区	太湖丘陵平原水质维护人居环境维护区	江苏省	常州市武进区、溧阳市、苏州市常熟市、无锡市锡山区、惠山区、江阴市、宜兴市
			沿江丘陵岗地农田防护人居环境维护区		南京市溧水区

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 可行性研究

2018 年 7 月，受国家电网有限公司委托，本项目可研设计由经研院牵头，西南院、华东院、华北院、江苏院、中南院、浙江院、四川院、东北院、山东院、山西院、河南院、湖北院、河北院、安徽院、湖南院等共同编制完成《白鹤滩~江苏 ±800kV 特高压直流工程可行性研究报告》。

2018 年 10 月 30 日至 11 月 1 日，电力规划设计总院在北京主持召开本项目可研报告评审会，以《关于报送白鹤滩~江苏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〕413 号）对本项目出具了可研评审意见。

(2) 项目核准

2020 年 11 月 3 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于白鹤滩~江苏 ±800 千伏特高压直流输电工程换流站及部分输电线路项目核准的批复》（发改能源〔2020〕1672 号）（详见附件 2）对本项目两端换流站及重庆、江苏段输电线路予以核准。

2021 年 2 月 2 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于白鹤滩~江苏 ±800 千伏直流四川、湖北、安徽境内线路工程核准的批复》（发改能源〔2021〕157 号）（详见附件 3）对本项目四川、湖北和安徽段输电线路予以核准。

(3) 初步设计

2020 年 11 月 4 日，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于白鹤滩~江苏 ±800 千伏特高压直流输电工程初步设计（技术部分）的批复》（国家电网特〔2020〕691 号）对本项目初步设计（技术部分）进行了批复。

2021 年 12 月 31 日，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）以《关于白鹤滩—江苏 ±800kV 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〔2021〕1500 号）印发了初步设计评审意见。

(4) 施工图设计

2020 年~2021 年 3 月，国网经研院组织华东院、西南院等 16 家设计单位分标段开展并完成了本项目施工图设计，对路径、塔位选择、占地等进行了优化，水土保持施工图专项设计工作同步开展。2021 年 3 月，各设计单位分标段编制

完成本项目施工图阶段水土保持专项设计文件，落实并细化了批复的水土保持方案提出的各项水土保持措施。

2.2 水土保持方案

2018年9月，中南院、西南院和华东院负责本项目水土保持方案编制，并由中南院负责报告书的汇总工作。

2019年1月29日，水利部水土保持监测中心在湖北省武汉市组织专家对本项目水土保持方案报告书进行了技术评审，2019年2月21日，水利部以《白鹤滩~江苏±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〔2019〕18号）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，依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）及“水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）”的要求，经综合分析，认为本项目不存在重大变更，本项目实际情况和批复的水土保持方案对比详见表2.3-1。

2.4 水土保持后续设计

（1）初步设计阶段

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

（2）施工图设计阶段

施工图设计阶段，国网经研院、华东院、西南院等16家设计单位根据批复的水土保持方案及本项目施工特点，编写了白鹤滩~江苏±800kV特高压直流工程水土保持措施专项设计，专项设计将相关水土保持要求和实施措施进一步明确，满足水土保持方案设计标准。对于塔基土地整治、植被恢复等做出了详细的要求，在塔基基础配置图中明确了处理措施，并列出了每一基塔位的主要水土保持措施工程量。施工图阶段的水土保持主要单位工程设计说明如下：

1) 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、余土堆积而成的松散易垮塌的坡体的保护,避免土体自然的或受雨水作用后的垮塌、滑坡等水土流失现象,护坡以浆砌块石类型为主。

2) 土地整治工程

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

3) 防洪排导工程

线路工程截水沟一般布设在山丘区输电线路塔基处。输电线路塔基处截水沟一般布设在塔基上游来水汇集处,一般距离线路塔基约 2~3m;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,塔基区采取彩条旗围护及编织袋拦挡和苫盖等措施;牵张场区施工前设彩条旗围护等;施工道路两侧设彩条旗围护等措施。

第二章 水土保持方案和设计情况

表 2.3-1 对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关规定情况分析

序号	《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	是否需要编报变更报告
(一)	第十六条：水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。			
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	四川省、重庆市、湖北省、安徽省、江苏省各省人民政府水土流失重点防治区的公告，本项目沿线经过了国家级水土流失重点预防区 13 个县(市)、国家级重点治理区 11 个县(市、区)；省级水土流失重点预防区 17 个县(市)、省级重点治理区 10 个县(市、区)。	四川省、重庆市、湖北省、湖北省、安徽省各省人民政府水土流失重点防治区的公告，本项目沿线经过了国家级水土流失重点预防区 13 个县(市)、国家级重点治理区 11 个县(市、区)；省级水土流失重点预防区 17 个县(市)、省级重点治理区 10 个县(市、区)。	否
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	水土流失防治责任范围 1404.86hm ² ，开挖填筑土石方总量 1103.89 万 m ³	水土流失防治责任范围 1030.70hm ² ，开挖填筑土石方总量 867.64 万 m ³	防治责任范围减少 26.63%，开挖填筑土石方总量减少 21.40%，否
3	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	水保方案中山丘区总长度 1715.4km。	实际山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的线路长度为 117.688km(山丘区中四川段位移超过 300m 长度有 12.28km；重庆段位移超过 300m 长度有 49.548km；湖北段位移超过 300m 长度有 55.86km)。	偏移比例 6.86%，否
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	水保方案表土剥离量 56.11 万 m ³ ，水保方案植物措施面积 794.85hm ²	实际表土剥离量 63.31 万 m ³ ，实际植物措施面积 609.88hm ²	表土剥离量增加 12.83%，植物措施面积减少 23.27%，否
5	水土保持重要单位工程措施发生变化，可	主要有斜坡防护工程、土地整治工程、	主要有斜坡防护工程、土地整治	否

第二章 水土保持方案和设计情况

序号	《生产建设项目水土保持方案管理办法》 相关规定	水土保持方案设计情况	项目实际情况	是否需要编 报变更报告
	能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	防洪排导工程等 6 类单位工程	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	
(二)	第十七条：在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的，或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的，生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证，并在弃渣前编制水土保持方案补充报告，报原审批部门审批。	不涉及	不涉及	

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 1404.86hm²，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 批复的水土流失防治责任范围汇总表 单位: hm²

序号	行政区划	项目建设区		批复的水土流失防治责任范围
		山丘区	平原区	
1	四川省	283.48	/	336.70
2	重庆市	176.81	/	176.81
3	湖北省	73.13	348.03	421.16
4	安徽省	94.16	143.54	237.70
5	江苏省	3.76	228.73	232.49
6	合计	631.34	720.30	1404.86

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据设计、施工、监理、水土保持监测单位征占地等相关文件和资料，结合现场复核，本项目建设期实际发生水土流失防治责任范围为 1030.70hm²。按照省段划分：四川省水土流失防治责任范围为 284.11hm²、重庆市水土流失防治责任范围为 111.24hm²、湖北省水土流失防治责任范围为 291.29hm²、安徽省水土流失防治责任范围为 170.36hm²、江苏省水土流失防治责任范围为 173.70hm²。各单项工程实际发生水土流失防治责任范围分述如下，详见表 3.1-2~3.1-4。

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

序号	工程类型	项目建设区			实际防治责任范围面积
		工程名称	山丘区	平原区	
1	换流站工程	布拖换流站	84.28	/	84.28
		常熟换流站	/	39.38	39.38
		小计	84.28	39.38	123.66
2	接地极极址	送端接地极极址	10.9	/	10.9
		受端接地极极址	/	1.24	1.24
		小计	10.9	1.24	12.14
3	接地极线路	送端接地极线路	8.03	/	8.03
		受端接地极线路	/	5.45	5.45
		小计	8.03	5.45	13.48
4	直流线路	四川段直流线路	180.89	/	180.89
		重庆段直流线路	105.37	/	105.37
		湖北段直流线路	265.47	25.82	291.29
		安徽段直流线路	51.83	118.53	170.36
		江苏段直流线路	3.34	120.21	123.55
		小计	606.90	264.56	871.46

序号	工程类型	项目建设区			实际防治责任范围面积
		工程名称	山丘区	平原区	
5	500kV 迁改线路	重庆段线路	5.87		5.87
		江苏段线路		3.83	3.83
		小计	5.87	3.83	9.7
6	220kV 迁改线路	江苏段线路		0.25	0.25
		小计	0	0.25	0.25
合计			715.99	314.71	1030.70

(1) 换流站工程

换流站建设期实际发生水土流失防治责任范围为 123.66hm²。其中：布拖换流站水土流失防治责任范围为 84.28hm²，常熟换流站水土流失防治责任范围为 39.38hm²。

(2) 接地极极址

接地极极址建设期实际发生水土流失防治责任范围为 12.14hm²。其中：送端接地极极址水土流失防治责任范围为 10.90hm²，受端接地极极址水土流失防治责任范围为 1.24hm²。

(3) 接地极线路

接地极线路建设期实际发生水土流失防治责任范围为 13.48hm²。其中：送端接地极线路水土流失防治责任范围为 8.03hm²、受端接地极线路水土流失防治责任范围为 5.45hm²。

(4) 直流线路

直流线路建设期实际发生水土流失防治责任范围为 871.46hm²。其中：直流线路四川段水土流失防治责任范围为 180.89hm²、直流线路重庆段水土流失防治责任范围为 105.37hm²、直流线路湖北段水土流失防治责任范围为 291.29hm²、直流线路安徽段水土流失防治责任范围为 170.36hm²、直流线路江苏段水土流失防治责任范围为 123.55hm²。

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

序号	行政区划	项目建设区		实际防治责任范围面积
		山丘区	平原区	
1	四川省	284.11	/	284.11
2	重庆市	111.24	/	111.24
3	湖北省	265.47	25.82	291.29
4	安徽省	51.83	118.53	170.36
5	江苏省	3.34	170.36	173.70
6	合计	715.99	314.71	1030.70

表 3.1-4 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位: hm^2

项 目			实际项目建设区面积			实际防治 责任范围 面积	
			永久占 地	临时占 地	合计		
换流站工程	布拖换 流站	站区	57.77	/	57.77	57.77	
		进站道路区	3.04	/	3.04	3.04	
		站用外接电源区	0.457	5.50	5.96	5.96	
		站外供排水管线区	0.01	2.55	2.56	2.56	
		施工生产生活区	/	13.44	13.44	13.44	
		还建道路区	/	1.52	1.52	1.52	
		小计	61.28	23.01	84.28	84.28	
	常熟换 流站	站区	28.82		28.82	28.82	
		进站道路区	0.24		0.24	0.24	
		施工生产区		4.52	4.52	4.52	
		站外供排水管线区		5.80	5.80	5.80	
		小计	29.06	10.32	39.38	39.38	
	合计		90.34	33.33	123.66	123.66	
接地极极址	送端接 地极极 址	汇流装置区	0.1	/	0.1	0.1	
		检修道路区	0.02	/	0.02	0.02	
		站用外接电源区	0	0.01	0.01	0.01	
		电极电缆区	0.24	10.53	10.77	10.77	
		小计	0.36	10.54	10.9	10.9	
	受端接 地极极 址	电极电缆区		1.24	1.24	1.24	
		小计	0	1.24	1.24	1.24	
	合计		0.36	11.78	12.14	12.14	
线路工程	接地 极线 路	送端接 地极线 路	塔基区	1.12	4.67	5.79	5.79
			牵张场地区	/	0.47	0.47	0.47
			跨越施工场地区	/	0.08	0.08	0.08
			施工道路区	/	1.69	1.69	1.69
			小计	1.12	6.91	8.03	8.03
		受端接 地极线 路	塔基区	0.52	2.45	2.97	2.97
			牵张场地区		1.01	1.01	1.01
			跨越施工场地区		0.77	0.77	0.77
			施工道路区		0.7	0.7	0.7
			小计	0.52	4.93	5.45	5.45
		合计		1.64	11.84	13.48	13.48
		线路工程	直流线 路	四川段	塔基区	33.27	78.50
牵张场地区	/				13.81	13.81	13.81
跨越施工场地区	/				5.51	5.51	5.51
施工道路区	/				49.8	49.8	49.8
小计	33.27				147.62	180.89	180.89
重庆段	塔基区			24.21	48.71	72.92	72.92
	牵张场地区			/	15.55	15.55	15.55
	跨越施工场地区			/	2.16	2.16	2.16
	施工道路区			/	14.74	14.74	14.74
	小计			24.21	81.16	105.37	105.37
湖北段	塔基区			61.72	132.08	193.8	193.8
	牵张场地区		41.04	41.04	41.04		

第三章 水土保持方案实施情况

项 目				实际项目建设区面积			实际防治 责任范围 面积
				永久占 地	临时占 地	合计	
			跨越施工场地区		4.73	4.73	4.73
			施工道路区		51.72	51.72	51.72
			小计	61.72	229.57	291.29	291.29
		安徽段	塔基区	29.07	85.73	114.8	114.8
			牵张场地区		17.28	17.28	17.28
			跨越施工场地区		10.08	10.08	10.08
			施工道路区		28.2	28.2	28.2
			小计	29.07	141.29	170.36	170.36
		江苏段	塔基区	19	69.8	88.8	88.8
			牵张场地区		18.24	18.24	18.24
			跨越施工场地区		4.56	4.56	4.56
			施工道路区		11.95	11.95	11.95
			小计	19	104.55	123.55	123.55
		合计			167.27	704.19	871.46
线路工程	500kV 迁改线路	重庆段	塔基区	1.08	3.78	4.86	4.86
			牵张场地区	/	0.36	0.36	0.36
			施工道路区	/	0.65	0.65	0.65
			小计	1.08	4.79	5.87	5.87
		江苏段	塔基区	0.71	2.19	2.9	2.9
			牵张场地区		0.76	0.76	0.76
			跨越施工场地区		0.06	0.06	0.06
			施工道路区		0.11	0.11	0.11
			小计	0.71	3.12	3.83	3.83
		合计			1.79	7.91	9.7
	220kV 迁改线路	江苏段	塔基区	0.07	0.18	0.25	0.25
			小计	0.07	0.18	0.25	0.25
		合计			0.07	0.18	0.25
	总计				261.48	769.22	1030.70

3.1.3 与水土保持方案对比分析

批复的水土流失防治责任范围为 1404.86hm^2 。实际发生的扰动面积为 1030.70hm^2 ，较批复的项目建设区面积减少 374.16hm^2 ，其中永久占地面积减少 42.16hm^2 ，临时占地面积减少 332hm^2 。

施工图设计中扰动总面积为 955.66hm^2 ，实际发生的扰动面积为 1030.70hm^2 ，实际发生较施工图设计增加 75.04hm^2 ，其中永久占地减少 11.83hm^2 ，临时占地增加 86.87hm^2 。

水土流失防治责任范围变化原因分析如下：

(1) 换流站工程

1) 布拖换流站：①站区水土保持方案为 58.96hm^2 ，施工图设计为 57.77hm^2 ，实际发生为 57.77hm^2 ，站区面积较水土保持方案减少 1.19hm^2 ，主要原因是设计优化站区竖向布置减小了边坡面积，导致站区项目建设区面积比方案设计阶段减少。②进站道路区水土保持方案为 4.39hm^2 ，施工图设计为 3.04hm^2 ，实际发生为 3.04hm^2 ，面积较水土保持方案减少 1.35hm^2 ，主要原因是新建进站道路施工图设计宽度相比方案设计变窄，同时道路长度较方案设计阶段减少，导致进站道路区项目建设区面积较方案设计阶段减少。③站用外接电源区水土保持方案为 4.26hm^2 ，施工图设计为 4.26hm^2 ，实际发生为 5.96hm^2 ，较水保方案增加了 1.70hm^2 ，主要原因是实际施工过程中站用电源电缆线路长度增加且线路布置的施工便道较方案设计阶段增加，导致站用外接电源区面积较方案设计阶段增加。④站外供排水管线区水土保持方案为 5.66hm^2 ，施工图设计为 2.56hm^2 ，实际发生为 2.56hm^2 ，较水保方案减少 3.10hm^2 ，主要是由于站外供排水管线长度经施工图设计优化减少，导致项目建设区面积较方案设计阶段减少。⑤施工生产生活区水土保持方案为 10.2hm^2 ，施工图设计为 8.01hm^2 ，实际发生为 13.44hm^2 ，面积较水土保持方案增加了 3.24hm^2 ，主要是由于施工生产生活区增加了场平项目部占地，且适当考虑了二期工程施工所需场地，导致施工生产生活区面积增加。⑥还建道路区水土保持方案为 1.17hm^2 ，施工图设计为 1.17hm^2 ，实际发生为 1.52hm^2 ，较水保方案增加了 0.35hm^2 ，主要原因是还建道路路面宽度较方案设计阶段增加，另外部分老路段进行拓宽改造，导致还建道路区面积较方案设计阶段增加。

2) 常熟换流站：①站区水土保持方案为 33.01hm^2 ，施工图设计为 28.82hm^2 ，实际发生为 28.82hm^2 ，站区实际发生面积较水土保持方案减少 4.19hm^2 ，主要原

因是设计优化了站区布置，导致站区项目建设区面积比方案设计阶段减少；②施工生产生活区水土保持方案为 6.66hm^2 ，施工图设计为 6.66hm^2 ，实际发生为 4.52hm^2 ，施工生产生活区实际发生面积较水土保持方案减少了 2.14hm^2 ，主体原因是建设过程中，就近租用站区附近民房作为施工单位生活区，导致施工生产生活区总体临时占地面积减少。③进站道路、站外供排水管线区面积与水土保持方案基本一致。④还建道路较水保方案减少 0.80hm^2 ，主要原因是实际建设过程中，站区优化布置后，未占用方案设计阶段北侧乡村道路，因此，还建道路区未发生。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极极址：①汇流装置区水土保持方案为 0.21hm^2 ，施工图设计为 0.1hm^2 ，实际发生为 0.1hm^2 ，较水保方案减少 0.11hm^2 ，主要原因是接地极汇流装置区施工图阶段优化设计为接地极平台，节约了设备间和道路等占地，接地极汇流装置区面积较方案设计阶段大幅减少。②电极电缆区面积水土保持方案为 11.4hm^2 ，施工图设计为 10.77hm^2 ，实际发生为 10.77hm^2 ，较水土保持方案永久占地减少 0.63hm^2 ，主要原因是施工图阶段电极内、外环半径和电缆长度均较方案设计阶段减小，导致项目建设区面积减少。③站用外接电源区实际较水保方案减少 0.50hm^2 ，主要原因是外接电源的线路长度和塔基数较方案设计阶段大幅减少，导致水土流失防治责任范围面积减少。④检修道路区面积与水土保持方案基本一致。

2) 受端接地极极址：①受端接地极极址水土保持方案为 1.28hm^2 ，施工图设计为 1.28hm^2 ，实际发生为 1.24hm^2 ，电极电缆区实际发生面积较水土保持方案减少 0.04hm^2 ，与水保方案基本一致。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路：①塔基区水土保持方案为 3.43hm^2 ，施工图设计为 4.58hm^2 ，实际发生为 5.79hm^2 ，塔基区实际发生面积较水土保持方案增加 2.36hm^2 ，主要原因是：方案设计阶段塔基平均施工场地占地面积按 249m^2 考虑，而实际施工阶段，塔基施工场地面积约为 $450\sim 500\text{m}^2$ ，导致塔基区面积增加。②牵张场区水土保持方案为 1.2hm^2 ，施工图设计为 1.2hm^2 ，实际发生为 0.47hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少了 0.73hm^2 ，主要是由于实际实施的牵张场地利用了输电线路工程的塔基施工场地及现有的硬化地面进行布置，导致牵张场地区面积减少。③施工道路区水土保持方案为 3.64hm^2 ，施工图设计为 2.5hm^2 ，实

际发生为 1.69hm^2 ，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 1.95hm^2 ，主要是由于实际实施的施工道路长度较方案及施工图设计阶段减少。④跨越施工场地区较水保方案没有变化。

2) 受端接地极线路：①临时占地面积较水土保持方案增加 0.19hm^2 ，与水土保持方案基本一致。

(4) 直流线路

1) 直线线路四川段：①塔基区水土保持方案为 115.89hm^2 ，施工图设计为 83.25hm^2 ，实际发生为 111.77hm^2 ，塔基区实际发生面积较水土保持方案减少 4.12hm^2 ，主要原因是塔基数减少 60 基（883 基减少为 823 基），本段线路杆塔主要位于山丘区，受地形条件限制，塔基施工作业场地较方案设计阶段减少。②牵张场区水土保持方案为 43.26hm^2 ，施工图设计为 20.08hm^2 ，实际发生为 13.81hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案阶段减少 29.45hm^2 ，主要原因是牵张场较水土保持方案减少 42 处（103 处减少为 61 处），由于受地形条件限制，大部分牵张场地占用塔基施工场地范围，属重复占地，导致牵张场地区占地面积较方案设计阶段减少。③跨越施工场地区水土保持方案为 20.76hm^2 ，施工图设计为 3.53hm^2 ，实际发生为 5.51hm^2 ，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 15.25hm^2 ，主要原因是跨越施工场地较方案减少 442 处（519 处减少为 77 处），另外，实际实施的跨越施工减少了搭设竹架或钢管架的跨越方式，而利用两侧杆塔作支撑体进行跨越或采用简易钢结构跨域低等级道路，对于低电压等级的输电线路，采用停电跨越方式，不需搭设跨越架，导致跨越施工场地面积较方案设计阶段减少。④施工道路区水土保持方案为 51.66hm^2 ，施工图设计为 41.26hm^2 ，实际发生为 49.80hm^2 ，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 1.86hm^2 ，主要是由于方案设计阶段新开辟施工简易道路 129km，新开辟人抬便道 128km。实际施工阶段，新开辟施工简易道路 92.48km，索道 158 处，由于索道的使用，大幅减少了新开辟施工简易道路的长度，导致施工道路区的项目建设区面积较方案设计阶段减少。

2) 直线线路重庆段：①塔基区水土保持方案为 99.82hm^2 ，施工图设计为 76.67hm^2 ，实际发生为 72.92hm^2 ，塔基区实际发生面积较水土保持方案减少 26.90hm^2 ，主要原因是塔基数减少 21 基（655 基减少为 634 基），施工时基础型式以挖孔基础为主，塔基区实际施工临时作业区扰动面积较水土保持方案减少；

②牵张场区水土保持方案为 32.34hm^2 ，施工图设计为 16.73hm^2 ，实际发生为 15.55hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 16.79hm^2 ，主要原因牵张场较水土保持方案减少 20 处（77 处减少为 57 处），同时重庆段沿线高山大岭多，牵张场选址困难，因此架线施工时施工单位根据实际地形和交通条件加大了部分放线区段长度，结合实际地形管控了单个牵张场占地面积；③跨越施工场地区水土保持方案为 3.48hm^2 ，施工图设计为 3.84hm^2 ，实际发生为 2.16hm^2 ，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 1.32hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区较方案减少 15 处（87 处减少为 72 处），且在现场施工过程中，部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，对地面扰动面积减少。④施工道路区水土保持方案为 41.17hm^2 ，施工图设计为 15.39hm^2 ，实际发生为 14.74hm^2 ，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 26.43hm^2 ，主要原因是施工时尽量利用项目沿线已有县、乡、村道和原有耕作道路，根据地形及建设特点，大量采用施工索道运输材料，因此实际施工过程中施工道路大量减少。

3) 直线线路湖北段：①塔基区水土保持方案为 238.50hm^2 ，施工图设计为 182.95hm^2 ，实际发生为 193.80hm^2 ，塔基区实际发生面积较水土保持方案减少 44.70hm^2 ，主要原因是塔基数量较水土保持方案减少 58 基（1668 基减少为 1610 基）。杆塔终勘定位后，根据实际塔位地形、地质等因素，施工图设计阶段塔位基础型式、塔型和塔高等较方案报告书编制阶段有所变化或优化，施工时基础型式以挖孔基础为主，塔基区实际施工临时作业区扰动面积较水土保持方案减少。②牵张场区水土保持方案为 64.26hm^2 ，施工图设计为 36.69hm^2 ，实际发生为 41.04hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 23.22hm^2 ，主要原因是直流线路湖北段沿线高山大岭多，牵张场选址困难，因此架线施工时施工单位根据实际地形和交通条件加大了部分放线区段长度，牵张场数量较水土保持方案减少 29 个（153 处减少为 124 处），同时施工时牵张场受实际地形所限单个牵张场占地面积较水土保持方案减少。③跨越区水土保持方案为 21.80hm^2 ，施工图设计为 4.62hm^2 ，实际发生为 4.73hm^2 ，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 17.07hm^2 ，主要原因是根据实际跨越情况，大部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，跨越施工场地区较水土保持方案减少 416 处（545 处减少为 129 处），对地面扰动减少。④施工道路区水土保持方案为 96.60hm^2 ，施工图设计为 48.97hm^2 ，实际发生为 51.72hm^2 ，施工道路区实际发生

面积较水土保持方案减少 44.88hm^2 ，主要原因是施工时尽量利用项目沿线已有县、乡、村道和原有耕作、伐木道路，新修简易施工便道长度较水土保持方案减少 130.19km ，对于位于山丘区坡度较大的塔位，根据地形及建设特点，基本采用施工索道运输材料，未开辟利用人力及畜力进行运输的人抬道路，人抬道路较水土保持方案减少 228km 。

4) 直线线路安徽段：①塔基区水土保持方案为 149.22hm^2 ，施工图设计为 105.16hm^2 ，实际发生为 114.80hm^2 ，塔基区实际发生较水土保持方案减少 34.42hm^2 ，主要原因是塔基数量较水土保持方案减少 33 基（781 基减少为 748 基），施工时严格限制塔基区施工扰动范围，塔基区临时施工场地较水土保持方案减少；②牵张场区水土保持方案为 38.22hm^2 ，施工图设计为 17.28hm^2 ，实际发生为 17.28hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 20.94hm^2 ，主要原因牵张场较水土保持方案减少 10 处（91 处减少为 81 处），单个牵张场平均面积较水土保持方案减少；③跨越区水土保持方案为 15.44hm^2 ，施工图设计为 10.08hm^2 ，实际发生为 10.08hm^2 ，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 5.36hm^2 ，主要原因跨越施工场地较水土保持方案减少 25 处（289 处减少为 264 处），跨越部分铁路、公路等采用承力索封网跨越，没有搭设跨越架；④施工道路区水土保持方案为 34.82hm^2 ，施工图设计为 28.20hm^2 ，实际发生为 28.20hm^2 ，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 6.62hm^2 ，主要原因施工期采用大量限界措施严格控制施工区域，部分位于山区的塔位采用索道运输塔材，减少开辟施工道路。

5) 直线线路江苏段：①塔基区水土保持方案为 115.84hm^2 ，施工图设计为 76.21hm^2 ，实际发生为 88.80hm^2 ，塔基区实际发生面积较水土保持方案减少 27.04hm^2 ，主要原因塔基施工场地临时占地面积减小，同时塔基数量较水土保持方案减少 12 基（500 基减少为 488 基），根据地质条件，直流线路塔基基础型式多以挖孔基础为主，且施工过程中，采用限界措施严格控制施工区域，塔基区实际施工临时作业区面积较水土保持方案减少；②牵张场区水土保持方案为 31.92hm^2 ，施工图设计为 10.19hm^2 ，实际发生为 18.24hm^2 ，牵张场区实际发生面积较水土保持方案减少 13.68hm^2 ，主要原因牵张场数量较水土保持方案减少 24 个（79 处减少为 55 处），单个牵张场平均占地面积较水土保持方案减少；③跨越施工场地区水土保持方案为 4.96hm^2 ，施工图设计为 4.96hm^2 ，实际发生为

4.56hm²，跨越施工场地区实际发生面积较水土保持方案减少 0.40hm²，主要原因是跨越乡村公路，河网、输电线路较多，大部分公路等采用承力索封网跨越，没有搭设跨越架，平均单个跨越施工场地面积较水土保持方案减少；④施工道路区水土保持方案为 21.79hm²，施工图设计为 9.08hm²，实际发生为 11.95hm²，施工道路区实际发生面积较水土保持方案减少 9.84hm²，主要原因是施工过程中充分依托原有乡村、田间耕作道路，大幅减少新建施工道路长度 46.45km，导致扰动面积较方案设计阶段减少。

（5）500kV 迁改线路

1) 500kV 迁改线路重庆段：重庆段直流线路在施工图设计阶段进行路径优化调整，导致 500kV 隆泉 I 线进行迁改，工程实际建设过程中已予以实施，经验收调查：塔基区面积为 4.86hm²，牵张场区面积为 0.36hm²，施工道路区面积为 0.65hm²。

2) 500kV 迁改线路江苏段：①塔基区面积较水土保持方案减少 0.40hm²，主要原因是施工过程中，采用限界措施严格控制施工区域，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、跨越施工场地区、施工道路区面积与水土保持方案基本一致

（6）220kV 迁改线路

1) 220kV 迁改线路江苏段：塔基区面积与水土保持方案基本一致。

建设期实际发生的扰动面积较批复的项目建设区面积变化情况见表 3.1-5。

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.1-5

水土流失防治责任范围面积变化情况表

单位: hm^2

项 目			实际项目建设区面积			实际防 治责任 范围面 积	批复的水土保持方案防治责 任范围面积			变化情况（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	
换流站工程	布拖换流 站	站区	57.77	/	57.77	57.77	58.96	/	58.96	-1.19	/	-1.19	
		进站道路区	3.04	/	3.04	3.04	4.39	/	4.39	-1.35	/	-1.35	
		站用外接电源区	0.46	5.50	5.96	5.96	0.46	3.8	4.26	0.00	1.70	1.70	
		站外供排水管线区	0.01	2.55	2.56	2.56	1.21	4.45	5.66	-1.2	-1.90	-3.10	
		施工生产生活区	/	13.44	13.44	13.44	/	10.2	10.2	0	3.24	3.24	
		还建道路区	/	1.51	1.51	1.51	/	1.17	1.17	0	0.35	0.35	
		小计	61.28	23.01	84.28	84.28	65.02	19.62	84.64	-3.74	3.39	-0.36	
	常熟换流 站	站区	28.82	0	28.82	28.82	33.01	/	33.01	-4.19	/	-4.19	
		进站道路区	0.24	0	0.24	0.24	0.24	/	0.24	/	/	0	
		施工生产区	/	4.52	4.52	4.52	/	6.66	6.66	/	-2.14	-2.14	
		站外供排水管线区	/	5.8	5.8	5.8	/	6.06	6.06	/	-0.26	-0.26	
		还建道路区	/	/	/	/	/	0.80	0.80	/	-0.80	-0.80	
		小计	29.06	10.32	39.38	39.38	33.25	13.52	46.77	-4.19	-3.2	-7.39	
	合计		90.34	33.33	123.66	123.66	98.27	33.14	131.41	-7.93	0.19	-7.75	
接地极工程	送端接地 极工程	汇流装置区	0.1	/	0.1	0.1	0.21	/	0.21	-0.11	/	-0.11	
		检修道路区	0.02	/	0.02	0.02	0.02	/	0.02	/	/	0	
		站用外接电源区	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.5	0.51	-0.01	-0.49	-0.5	
		电极电缆区	0.24	10.53	10.77	10.77	0.32	11.08	11.4	-0.08	-0.55	-0.63	
		小计	0.36	10.54	10.9	10.9	0.56	11.58	12.14	-0.2	-1.04	-1.24	
	受端接地 极工程	电极电缆区	/	1.24	1.24	1.24	/	1.28	1.28	/	-0.04	-0.04	
		小计	/	1.24	1.24	1.24	/	1.28	1.28	/	-0.04	-0.04	
	合计		0.36	11.78	12.14	12.14	0.56	12.86	13.42	-0.2	-1.08	-1.28	
线	接地极	送端接地	塔基区	1.12	4.67	5.79	5.79	1.09	2.34	3.43	0.03	2.33	2.36

第三章 水土保持方案实施情况

项 目				实际项目建设区面积			实际防 治责任 范围面 积	批复的水土保持方案防治责 任范围面积			变化情况（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
路 工 程	线路	极线路	牵张场地区	/	0.47	0.47	0.47	/	1.2	1.2	/	-0.73	-0.73
			跨越施工场地区	/	0.08	0.08	0.08	/	0.08	0.08	/	0	0
			施工道路区	/	1.69	1.69	1.69	/	3.64	3.64	/	-1.95	-1.95
			小计	1.12	6.91	8.03	8.03	1.09	7.26	8.35	0.03	-0.35	-0.32
		受端接地 极线路	塔基区	0.52	2.45	2.97	2.97	0.64	1.6	2.24	-0.12	0.85	0.73
			牵张场地区	0	1.01	1.01	1.01	/	1.2	1.2	/	-0.19	-0.19
			跨越施工场地区	0	0.77	0.77	0.77	/	0.84	0.84	/	-0.07	-0.07
			施工道路区	0	0.7	0.7	0.7	/	0.98	0.98	/	-0.28	-0.28
			小计	0.52	4.93	5.45	5.45	0.64	4.62	5.26	-0.12	0.31	0.19
		合计			1.64	11.84	13.48	13.48	1.73	11.88	13.61	-0.09	-0.04
	直流线路	四川段	塔基区	33.27	78.50	111.77	111.77	35.33	80.56	115.89	-2.06	-2.06	-4.12
			牵张场地区	/	13.81	13.81	13.81	/	43.26	43.26	/	-29.45	-29.45
			跨越施工场地区	/	5.51	5.51	5.51	/	20.76	20.76	/	-15.25	-15.25
			施工道路区	/	49.80	49.80	49.80	/	51.66	51.66	/	-1.86	-1.86
			小计	33.27	147.62	180.89	180.89	35.33	196.24	231.57	-2.06	-48.62	-50.68
		重庆段	塔基区	24.21	48.71	72.92	72.92	38.11	61.71	99.82	-13.90	-13.00	-26.90
			牵张场地区	/	15.55	15.55	15.55	/	32.34	32.34	/	-16.79	-16.79
			跨越施工场地区	/	2.16	2.16	2.16	/	3.48	3.48	/	-1.32	-1.32
			施工道路区	/	14.74	14.74	14.74	/	41.17	41.17	/	-26.43	-26.43
			小计	24.21	81.16	105.37	105.37	38.11	138.70	176.81	-13.90	-57.54	-71.44
		湖北段	塔基区	61.72	132.08	193.8	193.8	73.13	165.37	238.5	-11.41	-33.29	-44.7
			牵张场地区	/	41.04	41.04	41.04	/	64.26	64.26	/	-23.22	-23.22
			跨越施工场地区	/	4.73	4.73	4.73	/	21.8	21.8	/	-17.07	-17.07
			施工道路区	/	51.72	51.72	51.72	/	96.6	96.6	/	-44.88	-44.88

第三章 水土保持方案实施情况

项 目				实际项目建设区面积			实际防治责任范围面积	批复的水土保持方案防治责任范围面积			变化情况（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
500kV 迁改线路	安徽段	小计		61.72	229.57	291.29	291.29	73.13	348.03	421.16	-11.41	-118.46	-129.87
		塔基区		36.35	78.45	114.8	114.8	38.05	111.17	149.22	-1.7	-32.72	-34.42
		牵张场地区		/	17.28	17.28	17.28	/	38.22	38.22	/	-20.94	-20.94
		跨越施工场地区		/	10.08	10.08	10.08	/	15.44	15.44	/	-5.36	-5.36
		施工道路区		/	28.2	28.2	28.2	/	34.82	34.82	/	-6.62	-6.62
		小计		36.35	134.01	170.36	170.36	38.05	199.65	237.7	-1.7	-65.64	-67.34
	江苏段	塔基区		19.00	69.80	88.80	88.80	24.93	90.91	115.84	-5.93	-21.11	-27.04
		牵张场地区		/	18.24	18.24	18.24	/	31.92	31.92	/	-13.68	-13.68
		跨越施工场地区		/	4.56	4.56	4.56	/	4.96	4.96	/	-0.4	-0.4
		施工道路区		/	11.95	11.95	11.95	/	21.79	21.79	/	-9.84	-9.84
		小计		19.00	104.55	123.55	123.55	24.93	149.58	174.51	-5.93	-45	-50.96
	合计			174.55	696.91	871.46	871.46	209.55	1032.20	1241.75	-35.02	-335.27	-370.29
	重庆段	塔基区		1.08	3.78	4.86	4.86	/	/	/	1.08	3.78	4.86
		牵张场地区		/	0.36	0.36	0.36	/	/	/	/	0.36	0.36
		施工道路区		/	0.65	0.65	0.65	/	/	/	/	0.65	0.65
		小计		1.08	4.79	5.87	5.87	/	/	/	1.08	4.79	5.87
	江苏段	塔基区		0.71	2.19	2.9	2.9	0.81	2.49	3.3	-0.1	-0.3	-0.4
		牵张场地区		/	0.76	0.76	0.76	/	0.84	0.84	/	-0.08	-0.08
		跨越施工场地区		/	0.06	0.06	0.06	/	0.08	0.08	/	-0.02	-0.02
		施工道路区		/	0.11	0.11	0.11	/	0.17	0.17	/	-0.06	-0.06
		小计		0.71	3.12	3.83	3.83	0.81	3.58	4.39	-0.1	-0.46	-0.56
	合计			1.79	7.91	9.7	9.7	0.81	3.58	4.39	0.98	4.33	5.31
	220kV 迁改线路	江苏段	塔基区	0.07	0.18	0.25	0.25	/	0.28	0.28	0.07	-0.1	-0.03
		江苏段	小计	0.07	0.18	0.25	0.25	/	0.28	0.28	0.07	-0.1	-0.03

第三章 水土保持方案实施情况

项 目		实际项目建设区面积			实际防 治责任 范围面 积	批复的水土保持方案防治责 任范围面积			变化情况（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
	合计	0.07	0.18	0.25	0.25	0	0.28	0.28	0.07	-0.1	-0.03
总计		268.76	761.94	1030.7	1030.7	310.92	1093.94	1404.86	-42.16	-332.00	-374.16

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

项 目	批复的水土保持方案 防治责任范围面积			施工图设计项目区面积			实际项目项目区面积			变化情况		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	设计-方案	实际-设计	实际-方案
四川省	102.00	234.70	336.70	99.99	144.20	244.19	96.03	188.08	284.11	-92.51	39.92	-52.59
重庆市	38.11	138.7	176.81	27.21	85.43	112.64	25.29	85.95	111.24	-64.17	-1.40	-65.57
湖北省	73.13	348.03	421.16	61.73	211.51	273.24	61.72	229.57	291.29	-147.92	18.05	-129.87
安徽省	38.05	199.65	237.70	29.07	131.65	160.72	29.07	141.29	170.36	-76.98	9.64	-67.34
江苏省	59.63	172.86	232.49	55.30	109.57	164.87	56.65	117.05	173.70	-67.62	8.83	-58.79
合计	310.92	1093.94	1404.86	273.30	682.36	955.66	268.76	761.94	1030.70	-449.20	75.04	-374.16

3.2 弃土场

本项目实际产生余方 61.15 万 m^3 ，余土全部综合利用，未设置弃渣场。

3.3 取土场

本项目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) 山丘区

1) 布拖换流站

站区：站区“四通一平”阶段剥离场地区域的表土资源，场地内布置双壁波纹排水管、钢筋混凝土排水管用于汇集雨水排出，挖方边坡布置混凝土硬化护坡及钢筋混凝土框格植草护坡，填方边坡布置植草毯护坡。边坡马道及坡顶、坡脚位置布置混凝土截排水沟道。施工过程中临时堆土外围利用编织袋装土拦挡防护，临时堆土下坡侧及施工裸露空地铺设彩条布及密目网进行苫盖，施工场地外围布置临时排水沟和沉沙池。施工完成后，站区裸露场地进行土地整治、回覆表土、绿化恢复。

进站道路区：进站道路区在路基填筑前剥离场地表土资源用于道路绿化边坡回覆，裸露边坡利用密目网苫盖防护，边坡采用挂三维网植草护坡防护，坡脚布置素混凝土排水沟。

站用外接电源区：站用外接电源区施工前剥离开挖区域的表土资源，施工过程中布置浆砌石护坡、浆砌石排水沟，临时堆土利用密目网苫盖防护，施工完成后对裸露场地进行表土回覆、土地整治、复耕，林草地区域植草恢复。

站外供排水管线区：站外供排水管线布置混凝土排水沟道，排水沟出口位置布置八字形排水口。沟槽开挖前对开挖区域进行表土剥离，临时堆放土方利用密目网苫盖防护，施工完成后回覆表土，占压耕地区域进行复耕，占用草地区域进行土地整治、撒播种草恢复。

施工生产生活区：施工生产生活区施工前剥离场地区域的表土资源。临时堆土及裸露边坡利用密目网苫盖防护，场地内道路旁布置临时排水沟，项目部内空

地区域在施工阶段布置植草及栽植灌木临时绿化。

还建道路区：还建道路施工前剥离道路区域的表土资源，回覆于道路绿化区域。施工过程中裸露区域利用密目网苫盖。还建道路一侧布置砖砌排水沟道，未硬化区域施工完成后进行复耕。

2) 送端接地极址

汇流装置区：汇流装置区施工前对基础开挖区域进行表土剥离。汇流装置区开挖土方利用密目网临时苫盖防护，电气设备、混凝土、砂石料等建筑材料利用彩条布临时苫盖防护。施工完成后对基础开挖区域进行表土回覆，对临时堆土及施工材料压占的场地进行复耕。

检修道路区：施工阶段铺垫砂石路面进行防护。检修道路使用完毕后，对道路压占的场地进行复耕。

电极电缆区：电极电缆区施工前对沟槽开挖区域进行表土剥离，开挖土方利用密目网进行苫盖防护，沟槽土方回填后回覆表土，施工场地进行复耕。

站用外接电源区：施工结束后进行耕地恢复。

3) 线路工程（包括直流线路和接地极线路）

塔基区：施工前设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，剥离表土、集中堆放，施工期间临时堆土底部铺垫彩条布、堆土外侧设填土编织袋拦挡、堆土苫盖密目网等临时措施。灌注桩基础设泥浆沉淀池。塔基根据需要设置浆砌石挡渣墙、浆砌石护坡、喷浆护坡、浆砌石排水沟、消力池。施工结束后进行回覆表土、耕地恢复、土地整治、恢复植被。

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

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

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

(2) 平原区

1) 常熟换流站

站区：站区剥离场地区域表土资源用于站内绿化覆土，沿站内主干道路旁布

置 UPVC 排水管、钢筋混凝土排水管、雨水井汇集雨水排出。施工过程中站内基槽开挖土方临时堆放于施工场地范围内,布置编织袋装土拦挡防护及密目网苫盖,施工裸露场地铺设彩条布。站内布置临时排水沟、临时沉沙池,减少施工阶段雨水乱流。施工完成后对站内绿化场地进行土地整治、回覆表土、绿化恢复。

进站道路:进站道路区施工前剥离场地区域的表土资源。施工过程中进站道路剥离表土及路基开挖土方临时堆放,利用编织袋装土拦挡、密目网苫盖防护。

站外供排水管线区:站外供排水管线布置混凝土排水管,排水出口位置布置八字形排水口。沟槽开挖土方利用编织袋拦挡、密目网苫盖防护。沟槽开挖前对开挖区域进行表土剥离,施工完成后回覆表土,占压耕地区域进行复耕,占用草地区域进行土地整治、撒播种草恢复。

施工生产生活区:施工前剥离场地区域的表土资源,施工完成后回覆表土,占压耕地区域进行复耕。对剥离表土采取编织袋装土拦挡、密目网苫盖等临时防护措施,施工生产生活区在施工过程中设临时排水沟和沉沙池等临时防护措施。

2) 受端接地极极址

电极电缆区:施工前剥离开挖区域的表土资源。剥离表土及开挖土方利用编织袋装土拦挡、密目网苫盖防护。施工完成后回覆表土,复耕。

3) 输电线路

塔基区:施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围,剥离表土、集中堆放,临时堆土底部铺垫彩条布并采取编织袋装土拦挡、密目网苫盖等临时措施。灌注桩基础设泥浆沉淀池。施工结束后进行耕地恢复、土地整治,回覆表土,恢复植被。

牵张场区:施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内布设彩条布铺垫、铺设棕垫、钢板铺设等临时措施。施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

跨越施工场地区:施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

施工道路区:施工前设置彩条旗围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工结束后进行耕地恢复、土地整治、恢复植被。

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）布拖换流站：①站区实际浆砌片石加固护坡调整为混凝土护坡；混凝土排水沟、截洪沟统一成混凝土截（排）水沟；铺设碎石替换成绿化；人字形浆砌片石骨架植草护坡变化为钢筋混凝土框格植草护坡和植草毯护坡，其他措施与水土保持方案一致；②进站道路区浆砌片石排水沟调整为素混凝土排水沟，其他措施与水土保持方案基本一致；③站用外接电源区新增浆砌石护坡和浆砌石排水沟，其他措施与水土保持方案基本一致；④站外供排水管线区取消了编织袋装土拦挡，其他措施与水土保持方案基本一致；⑤施工生产生活区表土回覆、耕地恢复、土地整治和撒播草籽移交至二期工程；取消了编织袋装土拦挡、铺设彩条布和临时沉沙池，新增了临时绿化，其他措施与水土保持方案基本一致；⑥还建道路区新增砖砌排水沟、表土回覆和土地整治，其他措施与水土保持方案基本一致。

（2）送端接地极极址：①汇流装置区较水土保持方案取消了铺设碎石，新增表土回覆、密目网苫盖和彩条布苫盖；②检修道路区较水土保持方案新增碎石铺垫；③电极电缆区取消了挡水堤、编织袋装土拦挡。

（3）四川段线路工程：①水土保持专项设计中塔基区新增了喷浆护坡、恢复林地，带状整地调整为土地整治，排水沟以散水排水为主取消消力池；②牵张场区实际取消了铺设棕垫，新增了表土剥离、表土回覆、彩条布苫盖、铺设钢板；③跨越场地和施工道路区新增彩条旗围护。

（4）重庆段线路工程：①塔基区带状整地调整为土地整治，新增恢复林地，其他与水土保持方案基本一致；②牵张场减少铺设棕垫，新增铺垫钢板、表土剥离、表土回覆；③跨越场地和施工道路区新增彩条旗围护。

（5）湖北段线路工程：①塔基区新增了栽植灌木，其他与水土保持方案基本一致；②牵张场新增了表土剥离、表土回覆、密目网（彩条布）苫盖。

（6）安徽段线路工程：①塔基区取消了护坡、挡土墙，其他措施与水土保持方案一致；②施工道路区取消了临时排水沟、素土夯实，其他措施与水土保持方案一致。

(7) 江苏段线路工程: ①塔基区取消了浆砌石排水沟、消力池和带状整地, 增加了恢复林地、钢板铺设; ②牵张场区增加了钢板铺设; ③跨越场地区取消了恢复林地, 其他措施与水土保持方案基本一致; ④施工道路区取消了临时排水沟和素土夯实, 其他措施与水土保持方案基本一致。

(8) 常熟换流站: ①站区较水土保持方案增加雨水井、雨水检查井; ②施工生产生活区取消了铺设彩条布; ③还建道路区实际未发生, 水保措施取消, 其他措施与水土保持方案基本一致。

(9) 受端接地极: 措施实施与水土保持方案基本一致

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

第三章 水土保持方案实施情况

表 3.4-1 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		水土保持方案布设的水土保持措施体系		实施的水土保持措施体系		体系变化情况	
换流站工程	布拖换流站	站区	双壁波纹排水管、钢筋混凝土排水管、浆砌片石加固护坡、混凝土排水沟、混凝土截洪沟、碎石覆盖、表土剥离及回覆、土地整治、站区绿化、人字形浆砌片石骨架植草护坡、编织袋装土拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池	双壁波纹排水管、钢筋混凝土排水管、混凝土护坡、混凝土截（排）水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、绿化、钢筋混凝土框格植草护坡、植草毯护坡、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	浆砌片石加固护坡调整为混凝土护坡；混凝土排水沟、截洪沟统一成混凝土截（排）水沟；铺设碎石替换成绿化；人字形浆砌片石骨架植草护坡变化为钢筋混凝土框格植草护坡和植草毯护坡		
		进站道路区	路堤挂三维网植草护坡、浆砌片石排水沟、表土剥离及回覆、密目网苫盖	路堤挂三维网植草护坡、素混凝土排水沟、表土剥离及回覆、密目网苫盖	浆砌片石排水沟调整为素混凝土排水沟		
		站用外接电源区	表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、撒播草籽、密目网苫盖	浆砌石护坡、浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、撒播草籽、密目网苫盖	新增浆砌石护坡和浆砌石排水沟		
		站外供排水管线区	混凝土排水管、八字排水口、表土剥离及回覆、耕地恢复、土地整治、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	混凝土排水管道、八字式排水口、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、撒播草籽、密目网苫盖	取消了编织袋装土拦挡		
		施工生产生活区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、编织袋装土拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖、撒播草籽、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池	表土剥离、密目网苫盖、临时排水沟、临时绿化	表土回覆、耕地恢复、土地整治和撒播草籽移交至二期工程；取消了编织袋装土拦挡、铺设彩条布和临时沉沙池，新增了临时绿化		
		还建道路区	表土剥离、撒播草籽、密目网苫盖	砖砌排水沟、表土剥离及回覆、土地整治、密目网苫盖	新增砖砌排水沟、表土回覆和土地整治		
	常熟换流站	站区	UPVC 排水管、钢筋混凝土排水管、表土剥离及回覆、土地整治、站区绿化、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池	UPVC 排水管、钢筋混凝土管、雨水检查井、雨水井、表土剥离、表土回覆、土地整治、绿化铺设草皮、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池	较水土保持方案增加雨水井、雨水检查井		
		进站道路区	表土剥离、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	表土剥离、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	与水土保持方案一致		
		施工生产生活区	表土剥离及回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、临	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉	取消了铺设彩条布		

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况
			时排水沟、沉沙池	沙池	
		站外供排水管线区	钢筋混凝土排水管、八字排水口、表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	钢筋混凝土管、八字式排水口、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	与水土保持方案一致
		还建道路区	耕地恢复、土地整治、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	/	取消了耕地恢复和土地整治；取消了编织袋装土拦挡，密目网苫盖
接 地 极 址	送端 接 地 极 址	汇流装置区	铺设碎石、表土剥离、耕地恢复	表土剥离及回覆、耕地恢复、密目网苫盖、彩条布苫盖	取消了铺设碎石，新增表土回覆、密目网苫盖和彩条布苫盖
		检修道路区	耕地恢复	耕地恢复、碎石铺垫	新增碎石铺垫
		电极电缆区	挡水堤、表土剥离及回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、密目网苫盖	取消了挡水堤、编织袋装土拦挡
		站用外接电源区	耕地恢复	耕地恢复	与水土保持方案一致
	受端 接 地 极 址	电极电缆区	表土剥离及回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖	与水土保持方案一致
线 路 工 程	直 流 线 路 四 川 段	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消力池、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、带状整地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、苫密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池	浆砌石护坡、喷浆护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消力池、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、苫密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池	新增了喷浆护坡、恢复林地，带状整地调整为土地整治
		牵张场区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、铺设彩条布、铺设棕垫、彩条旗围护	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、铺设彩条布、密目网苫盖、铺设钢板、彩条旗围护、表土剥离、表土回覆、	取消了铺设棕垫，新增了表土剥离、表土回覆、彩条布苫盖、铺设钢板
		跨越施工场地区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	新增彩条旗围护
		施工道路区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、临	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、临时排水沟、素土	新增彩条旗围护

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区		水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况
直流 线路 重庆 段		时排水沟、素土夯实	夯实、彩条旗围护	
	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消能措施、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、带状整地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消能措施、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、撒播草籽、恢复林地、编织袋装土拦挡、密目网（彩条布）苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池	带状整地调整为土地整治，新增恢复林地，其他与水土保持方案基本一致
	牵张场区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、铺设棕垫、彩条旗围护	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、播撒草籽、彩条旗围护、铺设彩条布、彩条布苫盖、铺垫钢板	减少铺设棕垫，新增铺垫钢板、表土剥离、表土回覆
	跨越施工场地区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽	耕地恢复、土地整治、恢复林地、播撒草籽、彩条旗围护	增加彩条旗围护、其余与水土保持方案一致
	施工道路区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、临时排水沟、素土夯实	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护、铺设彩条布、密目网（彩条布）苫盖、临时排水沟、素土夯实、编织袋装土拦挡	增加彩条旗围护、其余与水土保持方案基本一致
	塔基区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、挡墙、护坡、截（排）水沟、撒播草籽、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网（彩条布）苫盖、填土编织袋拦挡、泥浆沉淀池	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、挡墙、护坡、截（排）水沟、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网（彩条布）苫盖、填土编织袋拦挡、泥浆沉淀池	新增了恢复林地
	牵张场区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护、彩条布铺垫、铺设钢板	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护、密目网（彩条布）苫盖、彩条布铺垫、铺设钢板	新增了表土剥离、表土回覆、密目网（彩条布）苫盖
	跨越施工场地区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
直流 线路 湖北 段	施工道路区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网（彩条布）苫盖、填土编织袋拦挡	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护、彩条布铺垫、密目网（彩条布）苫盖、填土编织袋拦挡	与水土保持方案一致
	塔基区	护坡、挡土墙、排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、撒播草籽	排水沟、表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、栽植灌木、撒播草籽、临时苫盖	取消了护坡、挡土墙，其他措施与水土保持方案一致

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况
安徽段	牵张场区		籽、临时苫盖密目网、彩条布铺垫、填土编织袋拦挡、彩条旗围护、泥浆沉淀池	密目网、彩条布铺垫、填土编织袋拦挡、彩条旗围护、泥浆沉淀池	
		牵张场区	土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、铺设彩条布、彩条旗围护	土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、彩条布铺垫、铺设彩条布、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		跨越施工场地区	土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、恢复林地、撒播草籽、填土编织袋拦挡、彩条旗围护、临时苫盖密目网、临时排水沟、素土夯实、彩条布或钢板铺垫	表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复耕地、恢复林地、撒播草籽、填土编织袋拦挡、彩条旗围护、临时苫盖密目网、彩条布或钢板铺垫	取消了临时排水沟、素土夯实，其他措施与水土保持方案一致
	直流线路江苏段	塔基区	浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、消力池、表土剥离、表土回覆、带状整地、土地整治、耕地恢复、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、钢板铺设、彩条旗围护、泥浆沉淀池	浆砌石挡渣墙、表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复林地、耕地恢复、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、钢板铺设、彩条旗围护、泥浆沉淀池	取消了浆砌石排水沟、消力池和带状整地，增加了恢复林地、钢板铺设
		牵张场区	土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、铺设彩条布、铺设棕垫、彩条旗围护	土地整治、恢复林地、耕地恢复、撒播草籽、铺设彩条布、铺设钢板、铺设棕垫、彩条旗围护	增加了钢板铺设
		跨越施工场地区	土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	土地整治、耕地恢复、撒播草籽、彩条旗围护	取消了恢复林地
		施工道路区	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、临时排水沟、素土夯实	表土剥离、表土回覆、土地整治、恢复林地、耕地恢复、撒播草籽、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、彩条旗围护	取消了临时排水沟和素土夯实
	送端接地极线路	塔基区	浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、带状整地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、	浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟、表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、彩条布苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布	取消了浆砌石护坡，增加了恢复林地，带状整地调整为土地整治，密目网苫盖调整为彩条布苫盖

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区		水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况
			泥浆沉淀池	
		牵张场区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、铺设彩条布、铺设棕垫、彩条旗围护	增加了彩条布苫盖，铺设棕垫调整为钢板铺垫
		跨越施工场地区	耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽	增加了彩条旗围护
		施工道路区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、土地整治、恢复林地、撒播草籽、编织袋装土拦挡、铺设彩条布、密目网苫盖、临时排水沟、素土夯实、彩条旗围护	密目网苫盖变化为彩条布苫盖
	受端 接地 极线 路	塔基区	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、彩条旗围护、铺设彩条布、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致
		牵张场区	土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、铺设彩条布、铺设棕垫、彩条旗围护	取消了土地整治、恢复林地和撒播草籽，取消了铺设棕垫
		跨越施工场地区	土地整治、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	取消了土地整治、恢复林地和撒播草籽
		施工道路区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、恢复林地、撒播草籽、彩条旗围护	取消了土地整治、恢复林地和撒播草籽
	500kV 迁改 线路 重 庆 段	塔基区	/	实施的水土保持措施体系均为新增
		牵张场区	/	实施的水土保持措施体系均为新增
		施工道路区	/	实施的水土保持措施体系均为新增

第三章 水土保持方案实施情况

水土流失防治分区			水土保持方案布设的水土保持措施体系	实施的水土保持措施体系	体系变化情况
	500k V 迁 改线 路江 苏段	塔基区	表土剥离、表土回覆、土地整治、耕地恢复、撒播草籽、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、彩条旗围护、泥浆沉淀池	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、铺设彩条布、彩条旗围护、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致
		牵张场区	耕地恢复、彩条布铺垫、铺设棕垫、彩条旗围护	耕地恢复、彩条布铺垫、铺设棕垫、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		跨越施工场地	耕地恢复、彩条旗围护	耕地恢复、彩条旗围护	与水土保持方案一致
		施工道路区	耕地恢复、彩条旗围护	耕地恢复、彩条旗围护	与水土保持方案一致
	220k V 迁 改线 路江 苏段	塔基区	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、彩条旗围护、泥浆沉淀池	表土剥离、表土回覆、耕地恢复、编织袋装土拦挡、密目网苫盖、铺设彩条布、彩条旗围护、泥浆沉淀池	与水土保持方案一致

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

3.5.1.1 工程措施

本项目完成的水土保持工程措施包括：雨水排水系统 17452.89m，混凝土护坡 13236.6m²，混凝土截排水沟 5188.75m，浆（砖）砌截排水沟 6038m，素混凝土排水沟 3679m，路堤挂三维网植草护坡 10740m²，浆砌石护坡 3807.7m²，喷浆护坡 156.2m²，八字式出水口 2 座，浆砌石挡渣墙 2910.5m³，表土剥离 63.31 万 m³（剥离面积 217.11hm²），表土回覆 56.46 万 m³，土地整治 598.87 hm²，耕地恢复 307.61hm²。其中：

（1）换流站工程

布拖换流站：双壁波纹排水管 4070m，钢筋混凝土排水管 7250m，混凝土护坡 13236.6m²，混凝土截排水沟 2490.6m³，表土剥离 11.8 万 m³（64.56hm²），表土回覆 9.95 万 m³，土地整治 27.35hm²，耕地恢复 3.27hm²，路堤挂三维网植草护坡 10740m²，素混凝土排水沟 3679m（863m³），浆砌石护坡 167.65m³，浆砌石排水沟 86.85m³，混凝土排水管 790m，八字式出水口 1 座，砖砌排水沟 326m³。

常熟换流站：UPVC 排水管 7101.14m，雨水检查井 521 座，雨水井 518 座，钢筋混凝土排水管 5491.75m，表土剥离 11.72 万 m³（31.327hm²），表土回覆 6.72 万 m³，土地整治 12.06hm²，耕地恢复 10.26hm²，出水口 1 座。

（2）接地极极址

送端接地极极址：表土剥离 2.17 万 m³（10.87hm²），表土回覆 2.17 万 m³，耕地恢复 10.88hm²。

受端接地极极址：表土剥离 0.24 万 m³（1.24hm²），表土回覆 0.24 万 m³，耕地恢复 1.24hm²。

（3）接地极线路

送端接地极线路：浆砌石挡渣墙 12m³，浆砌石排水沟 333m³，表土剥离 0.24 万 m³（0.84hm²），表土回覆 0.24 万 m³，土地整治 3.81hm²，耕地恢复 2.40hm²。

受端接地极线路：表土剥离 0.16 万 m³（0.50hm²），表土回覆 0.16 万 m³，土地整治 0.35hm²，耕地恢复 4.95hm²。

(4) 直流线路

直流线路四川段：浆砌石护坡 1969.27m^3 ，浆砌石排水沟 173.47m^3 ，喷浆护坡 156.2m^2 ，浆砌石挡渣墙 68m^3 ，表土剥离 3.66万 m^3 (11.25hm^2)，表土回覆 3.66万 m^3 ，土地整治 48.78hm^2 ，耕地恢复 50.55hm^2 。

直流线路重庆段：浆砌石护坡 930.78m^3 ，浆砌石挡渣墙 223.80m^3 ，排水沟 249.76m^3 ，消能池 18 座，表土剥离 4.44万 m^3 (剥离面积 14.80hm^2)，表土回覆 4.44万 m^3 ，土地整治 90.23hm^2 ，耕地恢复 14.69hm^2 。

直流线路湖北段：挡墙 1819.70m^3 ，护坡 740m^3 ，混凝土截排水沟 2368.65m^3 ，表土剥离 15.55万 m^3 (剥离面积 51.82hm^2)，表土回覆 15.55万 m^3 ，土地整治 233.63hm^2 ，耕地恢复 51.95hm^2 。

直流线路安徽段：排水沟 399.80m^3 ，消能池 28 座，表土剥离 8.63万 m^3 (剥离面积 28.74hm^2)，表土回覆 8.63万 m^3 ，土地整治 84.41hm^2 ，耕地恢复 85.26hm^2 。

直流线路江苏段：浆砌石挡渣墙 787m^3 ，表土剥离 4.23万 m^3 (剥离面积 14.11hm^2)，表土回覆 4.23万 m^3 ，土地整治 29.15hm^2 ，耕地恢复 66.71hm^2 。

(5) 改迁线路

1) 500kV 迁改线路重庆段

浆砌石护坡 107.10m^3 ，表土剥离 0.25万 m^3 (剥离面积 1.98hm^2)，表土回覆 0.25万 m^3 ，土地整治 4.12hm^2 ，耕地恢复 1.70hm^2 。

2) 500kV 改迁线路江苏段

表土剥离 0.21万 m^3 (剥离面积 0.71hm^2)，表土回覆 0.21万 m^3 ，土地整治 0.33hm^2 ，耕地恢复 3.50hm^2 。

3) 220kV 改迁线路江苏段

表土剥离 0.02万 m^3 (剥离面积 0.07hm^2)，表土回覆 0.02万 m^3 ，耕地恢复 0.25hm^2 。

水土保持工程措施完成的工程量详见表 3.5-1。

表 3.5-1 完成水土保持工程措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施名称	单位	
布拖换流站	站区	双壁波纹排水管	m	4070
		钢筋混凝土排水管	m	7250
		混凝土护坡	m^2	13236.6
		混凝土截排水沟	m	5188.75
			m^3	2490.6

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施名称	单位	
		表土剥离	hm ²	44.35
			m ³	82000
		表土回覆	m ³	82000
		土地整治	hm ²	22.61
	进站道路区	路堤挂三维网植草护坡	m ²	10740
		素混凝土排水沟	m	3679
			m ³	863
		表土剥离	hm ²	1.23
			m ³	2500
	表土回覆	m ³	2500	
	站用外接电源区	浆砌石护坡	m ³	167.65
		浆砌石排水沟	m ³	86.85
		表土剥离	hm ²	4.9
			m ³	8700
		表土回覆	m ³	8700
		耕地恢复	hm ²	0.98
	土地整治	hm ²	3.93	
	站外供排水管线区	混凝土排水管道	m	790
		八字式排水口	座	1
		表土剥离	hm ²	2.56
			m ³	4600
		表土回覆	m ³	4600
		耕地恢复	hm ²	2.29
	土地整治	hm ²	0.25	
	施工生产生活区	表土剥离	hm ²	10.58
			m ³	18500
	还建道路区	砖砌排水沟	m	1809
			m ³	326
		表土剥离	hm ²	0.94
			m ³	1700
		表土回覆	m ³	1700
	土地整治	hm ²	0.56	
送端接地极极址	汇流装置区	表土剥离	hm ²	0.1
			m ³	190
		表土回覆	m ³	190
	耕地恢复	hm ²	0.08	
	检修道路区	耕地恢复	hm ²	0.02
	电极电缆区	表土剥离	hm ²	10.77
			m ³	21500
		表土回覆	m ³	21500
耕地恢复	hm ²	10.77		
站用外接电源区	耕地恢复	hm ²	0.01	
直流线路四川段	塔基区	浆砌石护坡	m ³	1969.27
		喷浆护坡	m ²	156.2
		浆砌石挡渣墙	m ³	68
		浆砌石排水沟	m	386
			m ³	173.47
		表土剥离	hm ²	9.65
	m ³	30875		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施名称	单位	
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
	牵张场区	表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
	跨越施工场地区	耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
	施工道路区	表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
送端接地极线路	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³
		浆砌石排水沟	m
			m ³
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
	牵张场区	耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		耕地恢复	hm ²
	跨越施工场地区	土地整治	hm ²
		耕地恢复	hm ²
	施工道路区	表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
直流线路重庆段	塔基区	浆砌石挡渣墙	m
		浆砌石护坡	m ³
		浆砌石排水沟	m ³
		消能措施	座
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
	牵张场区	表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施名称	单位	
	跨越施工场地	耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
	施工道路区	表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
500kV 迁改线路重庆段	塔基区	浆砌石护坡	m ³
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
	牵张场区	土地整治	hm ²
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
	施工道路区	土地整治	hm ²
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		土地整治	hm ²
直流线路湖北段	塔基区	耕地恢复	hm ²
			m ³
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
	牵张场区	挡墙	m ³
		护坡	m ³
		截（排）水沟	m ³
	跨越施工场地区	表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
直流线路安徽段	塔基区	土地整治	hm ²
		表土剥离	hm ²
			m ³
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施名称	单位	
		截排水沟	m ³
		消能措施	座
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
	牵张场区	耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		耕地恢复	hm ²
	跨越施工场地区	土地整治	hm ²
		耕地恢复	hm ²
	施工道路区	表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		表土剥离	m ³
常熟换流站	站区	UPVC 排水管	m
		钢筋混凝土管	m
		雨水检查井	座
		雨水井	座
		表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
		土地整治	hm ²
		表土剥离	m ³
	进站道路区	表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
	施工生产生活区	表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		表土剥离	m ³
	站外供排水管线区	钢筋混凝土管	m
		八字式排水口	座
		表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
		表土剥离	m ³
受端接地极极址	电极电缆区	表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
		耕地恢复	hm ²
		土地整治	hm ²
直流线路江苏段	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³
		表土剥离	hm ²
		表土回覆	m ³
		土地整治	hm ²

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施名称	单位	
	牵张场区	耕地恢复	43.13
		土地整治	5.09
		耕地恢复	13.15
	跨越施工场地区	土地整治	0.44
		耕地恢复	4.12
	施工道路区	表土剥离	0.1
		m ³	300
		表土回覆	300
		土地整治	2.18
		耕地恢复	6.31
受端接地极线路	塔基区	表土剥离	0.50
		m ³	1600
		表土回覆	1600
		土地整治	0.35
		耕地恢复	2.49
	牵张场区	耕地恢复	1.01
	跨越施工场地区	耕地恢复	0.77
	施工道路区	耕地恢复	0.68
500kV 迁改线路江苏段	塔基区	表土剥离	0.71
		m ³	2130
		表土回覆	2130
		土地整治	0.33
		耕地恢复	2.57
	牵张场	耕地恢复	0.76
	跨越施工场地	耕地恢复	0.06
	施工道路	耕地恢复	0.11
220kV 迁改线路江苏段	塔基区	表土剥离	0.07
		m ³	200
		表土回覆	200
		耕地恢复	0.25

3.5.1.2 植物措施

主要包括：绿化 13.33hm²，钢筋混凝土框格植草护坡 5.2hm²，植草毯护坡 4.86 hm²，栽植灌木 448114 株，撒播草籽与栽植灌木绿化 573.54hm²，绿化铺设草皮 12.0hm²。其中：

（1）换流站工程

布拖换流站：绿化 13.33hm²，钢筋混凝土框格植草护坡 5.2 hm²，植草毯护坡 4.86 hm²，撒播草籽 4.18hm²。

常熟换流站：绿化铺设草皮 12.00hm²，撒播草籽 0.06hm²。

（2）接地极线路

送端接地极线路：撒播草籽 5.53hm²，恢复林地：栽植灌木 2520 株。

受端接地极线路：撒播草籽 0.35hm²。

(3) 直流线路

直流线路四川段：撒播草籽 122.99hm²，恢复林地：栽植灌木 72878 株。

直流线路重庆段：撒播草籽 90.23hm²，恢复林地：栽植灌木 82526 株。

直流线路湖北段：撒播草籽 233.63hm²，恢复林地：栽植灌木 240218 株。

直流线路安徽段：撒播草籽 84.41hm²，恢复林地：栽植灌木 36728 株。

直流线路江苏段：撒播草籽 28.76hm²，恢复林地：栽植灌木 11043 株。

(4) 迁改线路

500kV 迁改线路重庆段：撒播草籽 4.12hm²，恢复林地：栽植灌木 2201 株。

500kV 迁改线路江苏段：撒播草籽 0.33hm²。

水土保持植物措施完成的工程量详见表 3.5-2。

表 3.5-2 完成水土保持植物措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		完成量
		措施名称	单位	
布拖换流站	站区	绿化	hm ²	13.33
		钢筋混凝土框格植草护坡	hm ²	5.20
		植草毯护坡	hm ²	4.86
	站用外接电源区	撒播草籽	hm ²	3.93
	站外供排水管线区	撒播草籽	hm ²	0.25
直流线路四川段	塔基区	恢复林地	株	23000
		撒播草籽	kg hm ²	6293 62.93
	牵张场区	恢复林地	株	8740
		撒播草籽	kg hm ²	740 7.40
	跨越施工场地区	恢复林地	株	2340
		撒播草籽	kg hm ²	306 3.06
	施工道路区	恢复林地	乔木(株) 灌木(株)	38798
		撒播草籽	kg hm ²	3257 32.57
	塔基区	恢复林地	株	1778
		撒播草籽	kg hm ²	381 3.81
送端接地极线路	牵张场区	恢复林地	株	200
		撒播草籽	kg hm ²	32.9 0.33
	跨越施工场地区	恢复林地	株	14
		撒播草籽	kg hm ²	4 0.04
	施工道路区	恢复林地	乔木(株) 灌木(株)	528
		撒播草籽	kg	135.2

第三章 水土保持方案实施情况

	防治分区	水土流失防治措施		完成量
		措施名称	单位 hm ²	
				1.35
直流线路 重庆段	塔基区	恢复林地	灌木（株）	54765
		播撒草籽	hm ²	64.02
	牵张场区	恢复林地	灌木（株）	12700
		播撒草籽	hm ²	11.51
	跨越施工场地	恢复林地	灌木（株）	1380
		播撒草籽	hm ²	1.38
	施工道路	恢复林地	灌木（株）	13681
		播撒草籽	hm ²	13.32
500k 迁改 线路重庆 段	塔基区	恢复林地	灌木（株）	2201
		播撒草籽	hm ²	3.24
	牵张场区	播撒草籽	hm ²	0.36
	施工道路区	播撒草籽	hm ²	0.52
直流线路 湖北段	塔基区	栽植灌木	株	141415
		撒播草籽	hm ²	159.02
	牵张场区	栽植乔木	株	46642
		撒播草籽	hm ²	31.42
	跨越施工场地	栽植乔木	株	5239
		撒播草籽	hm ²	3.54
	施工道路区	栽植乔木	株	46922
		撒播草籽	hm ²	39.65
直流线路 安徽段	塔基区	栽植灌木	株	26008
			hm ²	17.34
		撒播草籽	hm ²	65.99
	牵张场区	栽植灌木	株	5400
			hm ²	3.60
		撒播草籽	hm ²	5.40
	跨越施工场地	栽植灌木	株	2100
			hm ²	1.40
		撒播草籽	hm ²	1.40
	施工道路区	栽植乔灌木	株	3220
			hm ²	2.15
		撒播草籽	hm ²	11.62
常熟换流 站	站区	绿化铺设草皮	hm ²	12.00
	站外供排水管线区	撒播草籽	hm ²	0.06
直流线路 江苏段	塔基区	恢复林地	株	3203
		撒播草籽	hm ²	21.44
	牵张场区	恢复林地	株	4061
		撒播草籽	hm ²	5.09
	跨越施工场地	恢复林地	株	1740
		撒播草籽	hm ²	0.43
	施工道路区	恢复林地	株	2039
		撒播草籽	hm ²	2.16
受端接地 极线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.35
500kV 迁 改线路江 苏段	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.33

3.5.1.3 临时措施

完成的水土保持临时措施包括:

编织袋装土拦挡 72270m^3 , 铺设彩条布 846284.8m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 1435310.9m^2 , 彩条旗围护 911045m , 临时沉沙池 13 座, 临时排水沟 25448m , 素土夯实 1588m^3 , 铺设钢板 69700m^2 , 铺设棕垫 2200m^2 , 临时绿化 340m^2 , 泥浆沉淀池 1195 座, 碎石铺垫 0.02hm^2 。

(1) 换流站工程

布拖换流站: 编织袋装土拦挡 1944m^3 , 铺设彩条布 27513m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 341422m^2 , 临时排水沟 2786m , 临时沉沙池 5 座, 临时绿化 340m^2 。

常熟换流站: 编织袋装土拦挡 3608m^3 , 密目网(彩条布)苫盖 146193m^2 , 临时排水沟 9290m , 临时沉沙池 8 座。

(2) 接地极极址

送端接地极极址: 铺设彩条布 200m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 2600m^2 , 碎石铺垫 0.02hm^2 。

受端接地极极址: 编织袋装土拦挡 844m^3 , 密目网(彩条布)苫盖 1800m^2 。

(3) 接地极线路

送端接地极线路: 填土编织袋拦挡 811m^3 , 密目网(彩条布)苫盖 5816m^2 , 彩条旗围护 13091m , 铺设彩条布 5336m^2 , 钢板铺垫 700m^2 , 临时排水沟 132m , 素土夯实 15m^3 。

受端接地极线路: 填土编织袋拦挡 77m^3 , 密目网(彩条布)苫盖 2886m^2 , 铺设彩条布 6242m^2 , 彩条旗围护 4876m , 钢板铺设 6000m^2 , 泥浆沉淀池 64 个。

(4) 直流线路

直流线路四川段: 填土编织袋拦挡 12159m^3 , 密目网苫盖 132958m^2 , 彩条旗围护 106456m , 铺设彩条布 132958m^2 , 泥浆沉淀池 35 个, 铺设钢板 7200m^2 , 临时排水沟 13000m , 素土夯实 1560m^3 。

直流线路重庆段: 编织袋装土拦挡 17210m^3 , 密目网(彩条布)苫盖 131244m^2 , 彩条旗围护 96017m , 铺设彩条布 104666m^2 , 泥浆沉淀池 3 座, 铺设钢板 14900m^2 , 临时排水沟 100m , 素土夯实 13m^3 。

直流线路湖北段: 彩条旗围护 396974m , 彩条布铺垫 302511m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 347069m^2 , 泥浆沉淀池 169 座, 铺垫钢板 36400m^2 , 填土编织袋拦

挡 23459.5m³。

直流线路安徽段:填土编织袋拦挡 9626m³,密目网(彩条布)苫盖 171403m²,铺设彩条布或钢板 158952m²,彩条旗围护 249143m,泥浆沉淀池 340 个。

直流线路江苏段:填土编织袋拦挡 1482m³,密目网苫盖 142924m²,铺设彩条布铺 110087m²,铺设钢板 10000m²,彩条旗围护 116480m,泥浆沉淀池 568 个,临时排水沟 140m。

(5) 改迁线路

500kV 改迁线路重庆段:彩条旗围护 6329m,铺设彩条布 7900m²,密目网(彩条布)苫盖 3900m²,编织袋装土拦挡 980m³,铺设钢板 200m²。

500kV 改迁线路江苏段:彩条旗围护 3751m,密目网苫盖 3458m²,彩条布铺设 880m²,彩条布苫盖 3900m²,填土编织袋 68m³,铺设棕垫 2200m²,泥浆沉淀池 14 座。

220kV 改迁线路江苏段:彩条旗围护 270m,密目网苫盖 600m²,填土编织袋 2m³,泥浆沉淀池 2 座。

水土保持临时措施完成的工程量详见表 3.5-3。

表 3.5-3 完成水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施名称	单位	完成量
布拖换流站	站区	编织袋装土拦挡	m ³	1944
		铺设彩条布	m ²	27513
		临时排水沟	m	1100
			m ³	150
		临时沉沙池	座	5
		密目网苫盖	m ²	299950
	进站道路区	密目网苫盖	m ²	6500
	站用外接电源区	密目网苫盖	m ²	4920
	站外供排水管线区	密目网苫盖	m ²	10500
	施工生产生活区	密目网苫盖	m ²	14002
		临时排水沟	m	1686
			m ³	230
		临时绿化	m ²	340
			株	600
	还建道路区	密目网苫盖	m ²	5550
送端接地极极址	汇流装置区	密目网苫盖	m ²	400
		铺设彩条布	m ²	200
	检修道路区	碎石铺垫	hm ²	0.02

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施名称	单位	完成量
直流线路 四川段	电极电缆区	密目网苫盖	m ² 2200
	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³ 11749
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 124850
		彩条旗围护	m 80104
		铺设彩条布	m ² 115390
		泥浆沉淀池	座 35
	牵张场区	铺设彩条布	m ² 11006
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 3060
		铺设钢板	m ² 7200
		彩条旗围护	m 10810
	跨越施工场地	彩条旗围护	m 4500
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³ 410
		铺设彩条布	m ² 6562
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 6086
		临时排水沟	m 13000
			m ³ 1560
		素土夯实	m ³ 1560
		彩条旗围护	m 11042
送端接地 极线路	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³ 802
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 4403
		彩条旗围护	m 7074
		铺设彩条布	m ² 4034
	牵张场区	铺设彩条布	m ² 560
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 300
		钢板铺垫	m ² 700
		彩条旗围护	m 567
	跨越施工场地	彩条旗围护	m 180
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³ 9
		铺设彩条布	m ² 742
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 1113
		临时排水沟	m 132
			m ³ 15
		素土夯实	m ³ 15
		彩条旗围护	m 5270
直流线路 重庆段	塔基区	彩条旗围护	m 64391
		铺设彩条布	m ² 76051
		密目网（彩条布）苫盖	m ² 104401
		编织袋装土拦挡	m ³ 16775
		泥浆沉淀池	座 3
	牵张场区	彩条旗围护	m 10606
		铺设彩条布	m ² 10960

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量
		措施名称	单位	完成量
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	360
		铺垫钢板	m ²	14900
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	3000
	施工道路区	彩条旗围护	m	18020
		铺设彩条布	m ²	17655
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	26483
		编织袋装土拦挡	m ³	435
		临时排水沟	m	100
			m ³	13
		素土夯实	m ³	13
500kV 迁改线路重庆段	塔基区	彩条旗围护	m	2729
		铺设彩条布	m ²	2700
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	2500
		编织袋装土拦挡	m ³	980
	牵张场区	彩条旗围护	m	400
		铺设彩条布	m ²	3200
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	200
		铺设钢板	m ²	200
	施工道路区	彩条旗围护	m	3200
		铺设彩条布	m ²	2000
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	1200
直流线路湖北段	塔基区	彩条旗围护	m	167305
		彩条布铺垫	m ²	222465
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	279383
		填土编织袋拦挡	m ³	21711
		泥浆沉淀池	座	169
	牵张场区	彩条旗围护	m	26057
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	10705
		彩条布铺垫	m ²	26450
		铺设钢板	m ²	36400
	跨越施工场地区	彩条旗围护	m	7740
	施工道路区	彩条旗围护	m	195872
		彩条布铺垫	m ²	53596
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	56981
		填土编织袋拦挡	m ³	1748.5
直流线路安徽段	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	8289
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	156404
		铺设彩条布或钢板	m ²	121462
		彩条旗围护	m	82342
		泥浆沉淀池	座	340
	牵张场区	铺设彩条布或钢板	m ²	27290

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		实际工程量
	措施名称	单位	完成量
	跨越施工区	彩条旗围护	m
		彩条旗围护	m
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³
		铺设彩条布或钢板	m ²
		密目网（彩条布）苫盖	m ²
		彩条旗围护	m
常熟换流站	站区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
		临时排水沟	m
			m ³
		临时沉沙池	座
	进站道路区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
	站外排水管线区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
	施工生产生活区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
		临时排水沟	m
			m ³
		临时沉沙池	座
受端接地极极址	电极电缆区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
直流线路江苏段	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
		铺设彩条布	m ²
		彩条旗围护	m
		泥浆沉淀池	座
	牵张场区	铺设彩条布	m ²
		铺设钢板	m ²
		铺设棕垫	m ²
		彩条旗围护	m
	跨越施工场地	彩条旗围护	m
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
		临时排水沟	m
			m ³
		素土夯实	m ³
		彩条旗围护	m
受端接地极线路	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³
		密目网苫盖	m ²
		彩条旗围护	m

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	
		措施名称	单位	完成量	
		铺设彩条布	m ²	5762	
		泥浆沉淀池	座	64	
		牵张场区	铺设彩条布	m ²	480
			彩条旗围护	m	620
	钢板铺设		m ²	500	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	660	
	施工道路区	彩条旗围护	m	840	
	500kV 迁改线路江苏段	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	68
密目网苫盖			m ²	3458	
铺设彩条布			m ²	80	
彩条旗围护			m	986	
泥浆沉淀池			座	14	
牵张场区		彩条布铺垫	m ²	800	
		铺设棕垫	m ²	2200	
		彩条旗围护	m	1620	
跨越施工场地		彩条旗围护	m	595	
施工道路区		彩条旗围护	m	550	
220kV 迁改线路江苏段	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	2	
		密目网苫盖	m ²	600	
		彩条旗围护	m	270	
		泥浆沉淀池	座	2	

3.5.2 各建设工程水土保持措施完成情况

3.5.2.1 换流站工程

(1) 布拖换流站

1) 工程措施

站区：双壁波纹排水管 4070m，钢筋混凝土排水管 7250m，混凝土护坡 13236.6m²，混凝土截(排)水沟 5188.75m，表土剥离 82000m³(剥离面积 44.35hm²)，表土回覆 82000m³，土地整治 22.61hm²。

进站道路区：路堤挂三维网植草护坡 10740m²，素混凝土排水沟 3679m，表土剥离 2500m³(剥离面积 1.23hm²)，表土回覆 2500m³。

还建道路区：表土剥离 1700m³(剥离面积 0.94hm²)。

站用外接电源区：浆砌石护坡 167.65m³，浆砌石排水沟 86.85m³，表土剥离 8700m³(4.9hm²)，表土回覆 8700m³，耕地恢复 0.98hm²，土地整治 3.93hm²。

施工生产生活区：表土剥离 18500m³(剥离面积 10.58hm²)。

站外供排水管线区：混凝土排水管道 790m，八字式排水口 1 座，表土剥离

4600m³ (剥离面积 2.56hm²)，表土回覆 4600m³，耕地恢复 2.29hm²，土地整治 0.25hm²。

2) 植物措施

站区:绿化 13.33 hm²,钢筋混凝土框格植草护坡 5.2 hm²,植草毯护坡 4.86hm²。

站用外接电源区: 撒播草籽 3.93hm²。

站外供排水管线区: 撒播草籽 0.25hm²。

3) 临时措施

站区: 编织袋装土拦挡 1944m³, 密目网苫盖 299950m², 临时排水沟 1100m, 临时沉沙池 5 座, 铺设彩条布 27513m²。

进站道路区: 密目网苫盖 6500m²。

还建道路区: 密目网苫盖 5550m²。

站用外接电源区: 密目网苫盖 4920m²。

施工生产生活区: 密目网苫盖 14002m², 临时排水沟 1686m, 临时绿化 340m²。

站外供排水管线区: 密目网苫盖 10500m²。

布拖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。

表 3.5-4 布拖换流站完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
布拖换流站	工程措施	站区	双壁波纹排水管	m	4070	站内道路两侧	2021.04~2021.06
			钢筋混凝土排水管	m	7250		2021.04~2021.06
			混凝土护坡	m ²	13236.6	站外护坡范围	2021.04~2021.06
			混凝土截（排）水沟	m	5188.75	站址东南侧边坡至站区北侧	2021.04~2021.06
				m ³	2490.6		
			表土剥离	hm ²	44.35	站区场地	2020.12~2021.04
				m ³	82000		
			表土回覆	m ³	82000	站前区和植草护坡区域	2021.12~2022.03
		土地整治	hm ²	22.61			
		进站道路区	路堤挂三维网植草护坡	m ²	10740	进站道路两侧边坡	2021.03~2021.05
			素混凝土排水沟	m	3679	进站道路两侧边坡坡脚处	2021.03~2021.05
				m ³	863		
			表土剥离	hm ²	1.23	进站道路占用耕地、林地和草地区域	2020.12~2021.03
				m ³	2500		
			表土回覆	m ³	2500	进站道路护坡区域	2021.06~2021.08
		站用外接电源区	浆砌石护坡	m ³	167.65	外接电源护坡区域	2021.03~2021.04
			浆砌石排水沟	m ³	86.85	外接电源护坡区域	2021.03~2021.04
			表土剥离	hm ²	4.9	施工扰动处	2021.01~2021.03
				m ³	8700		
			表土回覆	m ³	8700	原地貌为耕地范围	2021.06~2021.07
耕地恢复	hm ²		0.98	原地貌为耕地范围	2021.07~2021.08		
土地整治	hm ²		3.93	原地貌为耕地、园地区域	2021.07~2021.08		
站外供排水管线区	混凝土排水管道	m	790	站址西南、北侧围墙外侧	2021.03~2021.04		
	八字式排水口	座	1	排水沟末端	2021.03~2021.04		
	表土剥离	hm ²	2.56	管沟开挖区域	2021.01~2021.03		
		m ³	4600				
	表土回覆	m ³	4600	恢复耕地和绿化的区域	2021.07~2021.08		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
		措施类型	单位			
		耕地恢复	hm ²	2.29	占地为耕地区域	2021.07~2021.08
		土地整治	hm ²	0.25	恢复绿化区域	2021.07~2021.08
		表土剥离	hm ²	10.58	占地为耕地、林地和草地区域	2020.12~2021.01
			m ³	18500		
		砖砌排水沟	m	1809	还建道路一侧	2021.08~2021.09
			m ³	326		
		表土剥离	hm ²	0.94	占地为耕地和草地区域	2020.12~2021.01
			m ³	1700		
		表土回覆	m ³	1700	恢复耕地的区域	2021.08~2021.09
		土地整治	hm ²	0.56	原地貌为耕地区域	2021.08~2021.09
	植物措施	绿化	hm ²	13.333	站前区、站内道路两侧、配电装置区	2021.10~2022.03
		钢筋混凝土框格植草护坡	hm ²	5.2	站区护坡区域	2021.04~2021.06
			hm ²	4.86	站区东北侧	2021.04~2021.06
		站用外接电源区	撒播草籽	hm ²	进站道路护坡下侧	2021.08~2021.09
		站外供排水管线区	撒播草籽	hm ²	进站道路两侧护坡	2021.08~2021.09
临时措施	站区	编织袋装土拦挡	m ³	1944	临时堆土区四周	2020.12~2022.06
		铺设彩条布	m ²	27513	临时堆土下坡侧	2020.12~2022.06
		临时排水沟	m	1100	临时堆土区四周	2020.12~2022.06
			m ³	150		
		临时沉沙池	座	5	临时排水沟末端	2020.12~2022.06
	进站道路区	密目网苫盖	m ²	299950	临时堆土区顶部	2020.12~2022.11
		密目网苫盖	m ²	6500	临时堆土区顶部	2020.12~2022.11
		站用外接电源区	密目网苫盖	m ²	临时堆土区顶部	2021.03~2021.09
		站外供排水管线区	密目网苫盖	m ²	临时堆土区顶部	2021.03~2021.09
		密目网苫盖	m ²	14002	临时堆土区顶部	2020.12~2022.12
	施工生产生活区	临时排水沟	m	1686	临时堆土区四周	2020.12~2022.12
			m ³	229.91		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
		临时绿化	m ²	340	施工项目部区域	2020.12~2022.12	
			株	600	施工项目部区域	2020.12~2022.12	
	还建道路区		密目网苫盖	m ²	5550	施工裸露区域	2020.12~2021.09

(2) 常熟换流站

1) 工程措施

站区: UPVC 排水管 7101.14m, 钢筋混凝土管 5461.75m, 雨水检查井 521 座, 雨水井 518 座, 表土剥离 90000m^3 (剥离面积 26.19hm^2), 表土回覆 40000m^3 , 土地整治 12.00hm^2 。

进站道路区: 表土剥离 200m^3 (剥离面积 0.06hm^2)。

施工生产生活区: 表土剥离 12000m^3 (剥离面积 4.50hm^2), 表土回覆 12200m^3 , 耕地恢复 4.52hm^2 。

站外供排水管线区: 钢筋混凝土管道 30m, 出水口 1 座, 表土剥离 15000m^3 (剥离面积 5.00hm^2), 表土回覆 15000m^3 , 耕地恢复 5.74hm^2 , 土地整治 0.06hm^2 。

2) 植物措施

站区: 绿化铺设草皮 12.00hm^2 。

站外供排水管线区: 撒播草籽 0.06hm^2 。

3) 临时措施

站区: 编织袋装土拦挡 415m^3 , 密目网苫盖 59800m^2 , 临时排水沟 6140m, 临时沉沙池 5 座。

进站道路区: 编织袋装土拦挡 91m^3 , 密目网苫盖 193m^2 。

施工生产生活区: 编织袋装土拦挡 485m^3 , 密目网苫盖 76900m^2 , 临时排水沟 3150m, 临时沉沙池 3 座。

常熟换流站各防治分区完成的水土保持工程措施量详见表 3.5-5.

表 3.5-5 常熟换流站完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际	布设位置	实施时间
			措施类型	单位	工程量		
常熟换流站	工程措施	站区	UPVC 排水管	m	7101.14	站区占地范围	2021.02-2022.03
			钢筋混凝土管	m	5461.75	站区占地范围	2021.02-2022.03
			雨水检查井	座	521	站区占地范围	2021.02-2022.03
			雨水井	座	518	站区占地范围	2021.02-2022.03
			表土剥离	hm ²	26.19	站区占地范围	2020.12-2021.01
				m ³	90600	站区占地范围	2020.12-2021.01
			表土回覆	m ³	40000	站区绿化区域	2022.02-2022.07
		进站道路区	表土剥离	hm ²	0.06	施工扰动区域	2020.12-2021.01
				m ³	200	施工扰动区域	2020.12-2021.01
		施工生产生活区	表土剥离	hm ²	4.50	办公区域扰动区域	2020.12-2021.01
				m ³	12000	办公区域扰动区域	2020.12-2021.01
			表土回覆	m ³	12200	施工生产生活区占地范围	2022.08-2022.10
			耕地恢复	hm ²	4.52	原地貌为耕地范围	2022.09-2022.12
		站外供排水管线区	钢筋混凝土管	m	30	站区南侧	2021.04~2021.05
			八字式排水口	座	1	站外排水管出口处	2021.04~2021.05
			表土剥离	hm ²	5.00	施工扰动区	2020.12-2021.01
				m ³	15000	施工扰动区	2020.12-2021.01
			表土回覆	m ³	15000	施工扰动区	2021.05-2021.06
			耕地恢复	hm ²	5.74	原地貌为耕地范围	2021.06-2021.12
			土地整治	hm ²	0.06	原地貌为林草地范围	2021.06-2021.12
	植物措施	站区	绿化铺设草皮	hm ²	12.00	施工扰动区	2022..3~2022.08
		站外供排水管线区	撒播草籽	hm ²	0.06	施工扰动区	2021.06-2021.12

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际	布设位置	实施时间
			措施类型	单位	工程量		
临时措施	站区		编织袋装土拦挡	m ³	415	站内临时排水沟区域	2021.01-2021.12
			密目网苫盖	m ²	59800	施工扰动区	2021.01-2022.08
			临时排水沟	m	6140	临时道路两侧和临时堆土四周	2021.01-2021.12
				m ³	656	进站道路两侧护坡	2021.01-2021.12
			临时沉沙池	座	5	临时排水沟末端	2021.01-2021.12
	进站道路区		编织袋装土拦挡	m ³	91	施工扰动区	2020.12-2021.01
			密目网苫盖	m ²	193	施工扰动区	2020.12-2021.01
	施工生产生活区		编织袋装土拦挡	m ³	485	临时堆土四周	2020.12-2022.10
			密目网苫盖	m ²	76900	施工扰动区及临时堆土区	2020.12-2022.10
			临时排水沟	m	3150	临时堆土区顶部及四周	2020.12-2022.10
				m ³	382	临时堆土区顶部及四周	2020.12-2022.10
			临时沉沙池	m ²	3	临时堆土下坡侧	2020.12-2022.10

3.5.2.2 接地极极址

(1) 送端接地极极址

1) 工程措施

汇流装置区：表土剥离 190m^3 （剥离面积 0.1hm^2 ），耕地恢复 0.08hm^2 。

检修道路区：耕地恢复 0.02hm^2 。

电极电缆区：表土剥离 21500m^3 （剥离面积 10.77hm^2 ），表土回覆 21500m^3 ，耕地恢复 10.77hm^2 。

站用外接电源区：耕地恢复 0.01hm^2 。

2) 临时措施

汇流装置区：密目网苫盖 400m^2 ，铺设彩条布 200m^2 。

电极电缆区：碎石铺垫 0.02hm^2 。

电极电缆区：密目网苫盖 2200m^2 。

送端接地极极址各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-6。

表 3.5-6 送端接地极极址完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
送端接地极极址	工程措施	汇流装置区	表土剥离	hm^2	0.1	占用耕地区域	2021.01~2021.03
				m^3	190		
		耕地恢复		hm^2	0.08	施工扰动区	2021.10~2021.11
			耕地恢复	hm^2	0.02	施工扰动区	2021.10~2021.11
		电极电缆区	表土剥离	hm^2	10.77	占用耕地区域	2021.01~2021.03
				m^3	21500		
			表土回覆	m^3	21500	施工扰动区	2021.10~2021.11
	临时措施	耕地恢复		hm^2	10.77	施工扰动区	2021.10~2021.11
			耕地恢复	hm^2	0.01	施工扰动区	2021.10~2021.11
		汇流装置区	密目网苫盖	m^2	400	临时堆土区顶部及四周	2021.01~2021.11
			铺设彩条布	m^2	200	施工裸露地表	2021.01~2021.11
		检修道路区	碎石铺垫	hm^2	0.02	道路中间位置	2021.01~2021.05
		电极电缆区	密目网苫盖	m^2	2200	临时堆土区顶部及四周	2021.01~2021.11

(2) 受端接地极极址

1) 工程措施

电极电缆区：表土剥离 2400m^3 （剥离面积 1.24hm^2 ），表土回覆 2400m^3 ，耕地恢复 1.24hm^2 。

2) 临时措施

电极电缆区：编织袋装土拦挡 844m³，密目网苫盖 1800m²。

受端接地极址各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-7。

表 3.5-7 受端接地极址完成水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际	布设位置	实施时间
			措施类型	单位	工程量		
受端 接地 极	工程 措施	电极 电缆 区	表土剥离	hm ²	1.24	电缆沟开挖区域	2021.10
				m ³	2400		2021.10
			表土回覆	m ³	2400	表土回覆于扰动区	2021.12-2022.01
			耕地恢复	hm ²	1.24	占用耕地范围	2021.12-2022.03
	临时 措施	电极 电缆 区	编织袋装土 拦挡	m ³	844	临时堆土四周	2021.11-2022.01
			密目网苫盖	m ²	1800	临时堆土区顶部及 四周	2021.11-2022.01

3.5.2.3 接地极线路

(1) 送端接地极线路

1) 工程措施

塔基区：浆砌石挡渣墙 12m³，浆砌石排水沟 738.84m，表土剥离 2200m³ (0.74hm²)，表土回覆 2200m³，土地整治 3.81hm²，耕地恢复 1.88m²。

牵张场区：耕地恢复 0.141hm²，土地整治 0.33hm²。

跨越施工场地区：土地整治 0.04hm²，耕地恢复 0.04hm²。

施工道路区：表土剥离 200m³ (0.1hm²)，表土回覆 200m³，土地整治 1.35hm²，耕地恢复 0.34hm²。

2) 植物措施

塔基区：恢复林地 1.19hm²，撒播草籽 3.81hm²。

牵张场区：恢复林地 0.19hm²，撒播草籽 0.33hm²。

跨越施工场地区：恢复林地 0.02hm²，撒播草籽 0.04hm²。

施工道路区：恢复林地 1.01hm²，撒播草籽 1.35hm²。

3) 临时措施

塔基区：编织袋装土拦挡 802m³，彩条布苫盖 4403m²，彩条旗围护 7074m，铺设彩条布 4034m²。

牵张场区：彩条布苫盖 300m²，彩条旗围护 567m，铺设彩条布 560m²，钢板铺垫 700m²。

跨越施工场地区：彩条旗围护 180m。

施工道路区：编织袋装土拦挡 9m³，铺设彩条布 742m²，临时排水沟 132m，

素土夯实 15m^3 ，彩条布苫盖 1113m^2 ，彩条旗围护 5270m 。

送端接地极线路各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-8。

表 3.5-8 送端接地极线路完成的水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
送端 接地 极线 路	工程措施	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	12	塔基顺坡侧	2021.07~2021.08
			浆砌石排水沟	m	738.84	塔位上坡侧	2021.07~2021.08
				m ³	333		
			表土剥离	hm ²	0.74	占用耕地、林地和草地区域	2021.03~2021.04
				m ³	2200		
			表土回覆	m ³	2200	耕地恢复、绿化恢复区域	2021.11~2021.12
			耕地恢复	hm ²	1.88	临时扰动的耕地	2021.11~2021.12
			土地整治	hm ²	3.81	施工扰动区	2021.11~2021.12
		牵张场区	耕地恢复	hm ²	0.14	临时扰动的耕地	2022.01~2022.03
			土地整治	hm ²	0.33	施工扰动区	
		跨越施工场地 区	耕地恢复	hm ²	0.04	临时扰动的耕地	2022.01~2022.03
			土地整治	hm ²	0.04	施工扰动区	
		施工道路区	表土剥离	hm ²	0.1	施工扰动区	2021.03~2021.04
				m ³	200		
			表土回覆	m ³	200	耕地恢复、绿化恢复区域	2022.01~2022.03
			耕地恢复	hm ²	0.34	临时扰动的耕地	2022.01~2022.03
			土地整治	hm ²	1.35	施工扰动区	2022.01~2022.03
	植物措施	塔基区	恢复林地	株	1778	塔基施工场地扰动区栽植低矮灌木，木以胡枝子为主	2021.11~2022.05
				hm ²	1.19		
			撒播草籽	hm ²	3.81	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.11~2022.05
		牵张场区	恢复林地	株	200	塔基施工场地扰动区栽植低矮灌木，木以胡枝子为主	2021.11~2022.05
				hm ²	0.19		
			撒播草籽	hm ²	0.33	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.11~2022.05
		跨越施工场地 区	恢复林地	株	14	塔基施工场地扰动区栽植低矮灌木，木以胡枝子为主	2021.11~2022.05
				hm ²	0.02		
			撒播草籽	hm ²	0.04	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.11~2022.05

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
		措施类型	单位			
临时措施	施工道路区	恢复林地	乔木(株)	528	塔基施工场地扰动区栽植乔灌木,乔木以云南松为主,灌木以胡枝子为主	2021.11~2022.05
			灌木(株)			
			hm ²	1.01		
		撒播草籽	hm ²	1.35	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.11~2022.05
	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	802	临时堆土区周围	2021.04~2022.03
		密目网(彩条布)苫盖	m ²	4403	临时堆土区顶部及四周	2021.04~2022.03
		彩条旗围护	m	7074	施工区占地周围	2021.04~2022.03
		铺设彩条布	m ²	4034	临时堆土区底部	2021.04~2022.03
	牵张场区	铺设彩条布	m ²	560	临时堆土区顶部及四周	2021.09~2022.03
		密目网(彩条布)苫盖	m ²	300	铺设牵引机和张力机的底部	2021.09~2022.03
		钢板铺垫	m ²	700	铺设牵引机和张力机的底部	2021.09~2022.03
		彩条旗围护	m	567	施工区占地周围	2021.09~2022.03
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	180	施工区占地周围	2021.09~2022.03
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³	9	施工道路临时堆土处	2021.04~2022.03
		铺设彩条布	m ²	742	临时堆土区底部	2021.04~2022.03
		密目网(彩条布)苫盖	m ²	1113	临时堆土区顶部及四周	2021.04~2022.03
		临时排水沟	m	132	临时堆土区周围和道路北侧边坡坡脚处	2021.04~2022.03
			m ³	15		
		素土夯实	m ³	15	施工道路临时堆土处	2021.04~2022.03
		彩条旗围护	m	5270	施工区占地周围	2021.04~2022.03

(2) 受端接地极线路

1) 工程措施

塔基区：表土剥离 1600m^3 (0.5hm^2)，表土回覆 1600m^3 ，土地整治 0.35hm^2 ，耕地恢复 2.49hm^2 。

牵张场区：耕地恢复 1.01hm^2 。

跨越施工场地区：耕地恢复 0.77hm^2 。

施工道路区：耕地恢复 0.68hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 0.35hm^2 。

3) 临时措施

塔基区：编织袋装土拦挡 77m^3 ，密目网苫盖 2886m^2 ，彩条旗围护 2756m^2 ，铺设彩条布 5762m^2 ，泥浆沉淀池 64 座。

牵张场区：铺设彩条布 480m^2 ，彩条旗围护 620m。

跨越施工场地区：彩条旗围护 660m。

施工道路区：彩条旗围护 840m。

受端接地极线路各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-9。

表 3.5-9 受端接地极线路完成的水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
受端 接地 极 线 路	工程措施	塔基区	表土剥离	m ³	0.50	施工扰动区	2021.04~2021.07
				m ³	1600.00	施工扰动区	2021.04~2021.07
			表土回覆	m ³	1600.00	施工扰动区	2021.05~2021.09
			土地整治	hm ²	0.35	基坑开挖区	2021.05~2022.03
			耕地恢复	m ³	2.49	施工扰动区	2021.05~2022.03
		牵张场区	耕地恢复	hm ²	1.01	临时扰动的耕地	2021.05~2022.03
		跨越施工场 地区	耕地恢复	hm ²	0.77	临时扰动的耕地	2021.05~2022.03
		施工道路区	耕地恢复	hm ²	0.68	临时扰动的耕地	2021.05~2022.03
	植物措施	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.35	原地貌为林草地范围	2021.08-2022.06
	临时措施	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	77	临时堆土区周围	2021.03-2021.10
			密目网苫盖	m ²	2886	施工施工区和临时堆土区顶部及 周围	2021.03-2021.10
			彩条旗围护	m ²	2756	施工区占地周围	2021.03-2021.10
			铺设彩条布	m	5762	临时堆土区底部及施工区域	2021.03-2021.10
			泥浆沉淀池	座	64	灌注桩塔基施工区	2021.03-2021.10
		牵张场区	铺设彩条布	m ²	480	铺设牵引机和张力机的底部	2021.05-2021.10
			铺设棕垫	m ²	0.00	施工区占地范围	2021.05-2021.10
			彩条旗围护	m ²	620	施工区占地周围	
		跨越施工场 地	彩条旗围护	m	660.00	施工区占地周围	2021.05-2021.10
		施工道路	彩条旗围护	m	840.00	施工区占地周围	2021.03-2021.12

3.5.2.4 直流线路

(1) 直流线路四川段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 1969.27m^3 ，喷浆护坡 156.2m^2 ，浆砌石挡渣墙 68m^3 ，浆砌石排水沟 386m ，表土剥离 30875m^3 (剥离面积 9.65hm^2)，表土回覆 30875m^3 ，土地整治 62.93hm^2 ，耕地恢复 30.21hm^2 。

牵张场区：土地整治 7.40hm^2 ，耕地恢复 6.41hm^2 。

跨越施工场地区：土地整治 3.06hm^2 ，耕地恢复 2.45hm^2 。

施工道路区：表土剥离 3200m^3 (剥离面积 1.6hm^2)，表土回覆 3200m^3 ，土地整治 38.32hm^2 ，耕地恢复 11.48hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：栽植灌木 23000 株，撒播草籽 62.93hm^2 。

牵张场区：栽植灌木 8740 株，撒播草籽 7.40hm^2 。

跨越施工场地区：栽植灌木 2340 株，撒播草籽 3.06hm^2 。

施工道路区：栽植乔、灌木 38798 株，撒播草籽 32.57hm^2 。

3) 临时措施

塔基区：编织袋装土拦挡 11748.55m^3 ，密目网苫盖 124850m^2 ，彩条旗围护 80104m ，铺设彩条布 115390m^2 ，泥浆沉淀池 35 处。

牵张场区：密目网苫盖 3060m^2 ，彩条旗围护 10810m ，铺设彩条布 11006m^2 ，铺设钢板 7200m^2 。

跨越施工场地区：彩条旗围护 4500m 。

施工道路区：编织袋装土拦挡 410m^3 ，铺设彩条布 6562m^2 ，密目网苫盖 6086m^2 ，临时排水沟 13000m ，素土夯实 1560m ，彩条旗围护 11042m 。

直流线路四川段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-10。

表 3.5-10 直流线路四川段完成的水土保持措施工程量汇总表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
直流线路四川段	工程措施	塔基区	浆砌石护坡	m ³	1969.27	自然山坡或挖方后的缓坡	2020.04~2020.07
			喷浆护坡	m ²	156.2		2020.04~2020.07
			浆砌石挡渣墙	m ³	68	塔位四周或下坡侧	2020.04~2020.07
			浆砌石排水沟	m	385.57	塔位上坡侧	2021.03~2021.10
				m ³	173.47		
			表土剥离	hm ²	9.65	基坑开挖区	2021.03~2021.04
				m ³	30874.56		
			表土回覆	m ³	30874.56	耕地恢复、绿化恢复区域	2021.04~2021.10
			耕地恢复	hm ²	30.21	临时扰动的耕地	2021.07~2022.06
			土地整治	hm ²	62.93	绿化恢复区域	2021.07~2022.06
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0.83	可剥离表土区域	2021.03~2021.04
				m ³	2502		
			表土回覆	m ³	2502	耕地恢复、绿化恢复区域	2021.07~2021.09
			耕地恢复	hm ²	6.41	临时扰动的耕地	2021.10~2022.05
			土地整治	hm ²	7.40	施工扰动区	2021.10~2022.05
		跨越施工场地区	耕地恢复	hm ²	2.45	临时扰动的耕地	2021.10~2022.05
			土地整治	hm ²	3.06	施工扰动区	2021.10~2022.05
		施工道路区	表土剥离	hm ²	1.6	施工扰动区	2021.04~2021.06
				m ³	3200		
			表土回覆	m ³	3200	耕地恢复、绿化恢复区域	2021.09~2021.12
			耕地恢复	hm ²	11.48	临时扰动的耕地	2021.11~2022.05
			土地整治	hm ²	38.32	施工扰动区	2021.11~2022.05
	植物措施	塔基区	恢复林地	株	23000	塔基施工场地扰动区栽植低矮灌木，木以胡枝子为主	2021.09~2022.06
				hm ²	15.33		
			撒播草籽	hm ²	62.93	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.09~2022.06
		牵张场区	恢复林地	株	8740	塔基施工场地扰动区栽植低矮灌木，木以胡枝子为主	2021.09~2022.06
				hm ²	5.87		

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间	
		措施类型	单位				
临时措施	跨越施工 场地区	撒播草籽	hm ²	7.40	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.09~2022.06	
		恢复林地	株	2340	塔基施工场地扰动区栽植低矮灌 木，木以胡枝子为主	2021.09~2022.06	
			hm ²	1.87			
		撒播草籽	hm ²	3.06	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.09~2022.06	
		施工道路 区	恢复林地	乔木（株）	38798	塔基施工场地扰动区栽植乔灌木， 乔木以云南松为主，灌木以胡枝子 为主	2021.09~2022.06
	灌木（株）						
	hm ²			26.82			
	撒播草籽		hm ²	32.57	施工扰动区撒播黑麦草、狗牙根	2021.09~2022.06	
	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	11748.55	临时堆土区周围	2021.04~2021.09	
		苫密目网苫盖	m ²	124850	临时堆土区顶部及四周	2021.04~2022.05	
		彩条旗围护	m	80104	施工区占地周围	2021.04~2022.05	
		铺设彩条布	m ²	115390	临时堆土区底部	2021.04~2022.05	
		泥浆沉淀池	座	35	灌注桩基础旁	2021.04~2021.07	
		牵张场区	铺设彩条布	m ²	11006	临时堆土区顶部及四周	2021.09~2022.06
			密目网苫盖	m ²	3060	临时堆土区底部	2021.09~2022.06
			铺设钢板	m ²	7200	铺设牵引机和张力机的底部	2021.09~2022.06
			彩条旗围护	m	10810	施工区占地周围	2021.09~2022.06
		跨越施工 场地	彩条旗围护	m	4500	施工区占地周围	2021.09~2022.06
		施工道路 区	编织袋装土拦挡	m ³	410	施工道路临时堆土处	2021.04~2021.12
			铺设彩条布	m ²	6562	临时堆土区底部	2021.04~2022.05
			密目网苫盖	m ²	6086	临时堆土区顶部及四周	2021.04~2022.05
			临时排水沟	m	13000	临时堆土区周围和道路北侧边坡 坡脚处	2021.04~2022.05
				m ³	1560		2021.04~2022.05
			素土夯实	m ³	1560	施工道路临时堆土处	2021.04~2022.05
			彩条旗围护	m	11042	施工区占地周围	2021.04~2022.05

(2) 直流线路重庆段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 930.78m^3 ，浆砌石挡渣墙 223.80m^3 ，排水沟 249.76m^3 ，消能池 18 座，表土剥离 35106m^3 （剥离面积 11.70hm^2 ），表土回覆 35106m^3 ，土地整治 64.02hm^2 ，耕地恢复 8.45hm^2 。

牵张场区：表土剥离 3890m^3 （剥离面积 1.30hm^2 ），表土回覆 3890m^3 ，土地整治 11.51hm^2 ，耕地恢复 4.04hm^2 。

跨越施工场地区：土地整治 1.38hm^2 ，耕地恢复 0.78hm^2 。

施工道路区：表土剥离 5357m^3 （剥离面积 1.80hm^2 ），表土回覆 5357m^3 ，土地整治 13.32hm^2 ，耕地恢复 1.42hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 64.02hm^2 ，恢复林地：栽植灌木 54765 株。

牵张场区：撒播草籽 11.51hm^2 ，恢复林地：栽植灌木 12700 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 1.38hm^2 ，恢复林地：栽植灌木 1380 株。

施工道路区：撒播草籽 13.32hm^2 ，恢复林地：栽植灌木 13681 株。

3) 临时措施

塔基区：彩条旗围护 64391m，铺设彩条布 76051m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 104401m^2 ，编织袋装土拦挡 16775m^3 ，泥浆沉淀池 3 座。

牵张场区：彩条旗围护 10606m，铺设彩条布 10960m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 360m^2 ，铺垫钢板 14900m^2 。

跨越施工场地区：彩条旗围护 3000m。

施工道路区：彩条旗围护 18020m，铺设彩条布 17655m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 26483m^2 ，编织袋装土拦挡 435m^3 ，临时排水沟 100m，素土夯实 13m^3 。

直流线路重庆段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-11。

表 3.5-11 直流线路重庆各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
直流线路重庆段	工程措施	塔基区	表土剥离	hm ²	11.70	施工扰动区	2021.1-2021.4
				m ³	35106		
			表土回覆	m ³	35106	耕地恢复、绿化恢复区域	2022.1-2022.5
			浆砌石护坡	m ³	930.78	塔位四周或下坡侧	2021.6-2021.12
			浆砌石挡渣墙	m ³	223.80	自然山坡或挖方后的缓坡	2021.6-2021.12
			截排水沟	m ³	249.76	塔位上坡侧	2021.6-2021.12
			消能措施	座	18	排水沟末端	2021.6-2021.12
			土地整治	hm ²	64.02	施工扰动的林草地	2021.12-2022.5
			耕地恢复	hm ²	8.45	临时扰动的耕地	2022.3-2022.5
		牵张场区	表土剥离	hm ²	1.30	施工扰动区	2021.9-2022.5
				m ³	3890		
			表土回覆	m ³	3890	耕地恢复、绿化恢复区域	2022.1-2022.5
			土地整治	hm ²	11.51	施工扰动的林草地	2022.1-2022.5
			耕地恢复	hm ²	4.04	临时扰动的耕地	2022.1-2022.5
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	1.38	施工扰动的林草地	2021.11-2022.4
			耕地恢复	hm ²	0.78	临时扰动的耕地	2021.11-2022.5
		施工道路区	表土剥离	hm ²	1.80	施工扰动区	2021.11-2021.8
				m ³	5357		
			表土回覆	m ³	5357	耕地恢复、绿化恢复区域	2022.1-2022.5
			土地整治	hm ²	13.32	施工扰动的林草地	2022.1-2022.5
			耕地恢复	hm ²	1.42	临时扰动的耕地	2022.1-2022.5
	植物措施	塔基区	恢复林地	灌木（株）	54765	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2022.3-2022.6

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
		措施类型	单位			
施	牵张场区	播撒草籽	hm ²	64.02	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2022.3-2022.6
		恢复林地	灌木（株）	12700	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2022.3-2022.6
		播撒草籽	hm ²	11.51	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2022.3-2022.6
	跨越施工场地	恢复林地	灌木（株）	1380	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2022.3-2022.6
		播撒草籽	hm ²	1.38	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2022.3-2022.6
	施工道路	恢复林地	灌木（株）	13681	施工扰动区栽植杜鹃等灌木	2022.3-2022.6
		播撒草籽	hm ²	13.32	施工扰动区撒播麦冬、狗牙根	2022.3-2022.6
	临时措施	塔基区	彩条旗围护	m	64391	施工区占地周围
铺设彩条布			m ²	76051	建筑材料堆放区	2021.1-2022.4
密目网（彩条布）苫盖			m ²	104401	临时堆土区顶部及四周	2021.1-2022.4
编织袋装土拦挡			m ³	16775	临时堆土区外侧	2021.1-2022.4
泥浆沉淀池			座	3	灌注桩基础施工场地	2021.1-2022.4
牵张场区		彩条旗围护	m	10606	施工区占地周围	2021.1-2022.4
		铺设彩条布	m ²	10960	建筑材料堆放区	2021.1-2022.4
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	360	临时堆土区顶部及四周	2021.1-2022.4
		铺垫钢板	m ²	14900	重型机械	2021.1-2022.4
跨越施工场地		彩条旗围护	m	3000	施工区占地周围	2021.1-2022.4
施工道路区		彩条旗围护	m	18020	施工区占地周围	2021.1-2022.4
		铺设彩条布	m ²	17655	临时堆土区	2021.1-2022.4
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	26483	临时堆土区	2021.1-2022.4
		编织袋装土拦挡	m ³	435	临时堆土区	2021.1-2022.4
		临时排水沟	m	100	道路一侧	2021.1-2022.4
			m ³	13		
		素土夯实	m ³	13	道路一侧	2021.1-2022.4

(3) 直流线路湖北段

1) 工程措施

塔基区: 表土剥离 95480m^3 (剥离面积 31.83hm^2) , 表土回覆 95480m^3 , 耕地恢复 31.07hm^2 , 土地整治 159.02hm^2 , 挡墙 1819.7m^3 , 护坡 740m^3 , 截(排)水沟 2368.65m^3 。

牵张场区: 表土剥离 21690m^3 (剥离面积 7.23hm^2) , 表土回覆 21690m^3 , 耕地恢复 9.62hm^2 , 土地整治 31.42hm^2 ;

跨越施工场地区: 耕地恢复 1.19hm^2 , 土地整治 3.54hm^2 ;

施工道路区: 表土剥离 38280m^3 (剥离面积 12.76hm^2) , 表土回覆 38280m^3 , 耕地恢复 10.07hm^2 , 土地整治 39.65hm^2 。

2) 植物措施

塔基区: 栽植灌木 141415 株, 撒播草籽 159.02hm^2 。

牵张场区: 栽植灌木 46642 株, 撒播草籽 31.42hm^2 。

跨越施工场地区: 栽植灌木 5239 株, 撒播草籽 3.54hm^2 。

施工道路区: 栽植灌木 46922 株, 撒播草籽 39.65hm^2 。

3) 临时措施

塔基区: 彩条旗围护 167305m, 彩条布铺垫 222465m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 279383m^2 , 填土编织袋拦挡 21711m^3 , 泥浆沉淀池 169 座。

牵张场区: 彩条旗围护 26057m, 彩条布铺垫 26450m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 10705m^2 , 铺设钢板 36400m^2 。

跨越施工场地区: 彩条旗围护 7740m。

施工道路区: 彩条旗围护 195872m, 彩条布铺垫 53596m^2 , 密目网(彩条布)苫盖 56981m^2 , 填土编织袋拦挡 1748.5m^3 。

直流线路湖北段各防治分区完成的水土保持措施工程量见表 3.5-12。

表 3.5-12 直流线路湖北段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施类型	单位			
直流线路湖北段	工程措施	山丘区	塔基区	浆砌石护坡	m ³	740	施工扰动区	2021.09~2021.11
				浆砌石挡渣墙	m ³	1819.7	施工扰动区	2021.09~2021.11
				浆砌石排水沟	m ³	2368.65	施工扰动区	2021.09~2021.11
				表土剥离	hm ²	29.61	基坑开挖区	2021.03~2021.11
				表土回覆	m ³	88820	施工扰动区	2021.03~2021.12
				土地整治	hm ²	147.17	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	28.85	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			牵张场区	表土剥离	hm ²	7.23	施工扰动区	2021.09~2021.11
				表土回覆	m ³	21690	施工扰动区	2021.09~2021.11
				土地整治	hm ²	26.85	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	8.71	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	2.69	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	0.85	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			施工道路区	表土剥离	hm ²	12.76	施工扰动区	2021.03~2021.03
				表土回覆	m ³	38280	施工扰动区	2021.04~2021.10
				土地整治	hm ²	35.77	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	8.88	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
		平原区	塔基区	表土剥离	hm ²	2.22	基坑开挖区	2021.03~2021.11
				表土回覆	m ³	6660	施工扰动区	2021.03~2021.12
				土地整治	hm ²	11.85	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	2.22	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			牵张场区	土地整治	hm ²	4.57	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	0.91	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.85	施工扰动区	2021.08~2022.06

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施类型	单位			
植物措施	区	施工道路区		耕地恢复	hm ²	0.34	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
				土地整治	hm ²	3.88	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	1.19	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
				栽植灌木	株	129835	临时扰动区域	2021.08~2023.06
	山丘区	塔基区		撒播草籽	hm ²	147.17	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2021.08~2023.06
				栽植灌木	株	24242	临时扰动区域	2021.08~2023.06
		牵张场区		撒播草籽	hm ²	26.85	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2021.08~2022.09
				栽植灌木	株	2589	临时扰动区域	2021.08~2023.06
		跨越施工场地区		撒播草籽	hm ²	2.69	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2021.09~2022.09
				栽植灌木	株	12142	临时扰动区域	2021.08~2023.06
		施工道路区		撒播草籽	hm ²	35.77	施工扰动区撒播垂穗披碱草、冷地早熟禾、星星草	2021.09~2023.06
				栽植灌木	株	11580	临时扰动区域	2021.08~2023.06
	平原区	塔基区		撒播草籽	hm ²	11.85	临时扰动区域	2021.08~2023.06
				栽植灌木	株	22400	临时扰动区域	2021.08~2023.06
		牵张场区		撒播草籽	hm ²	4.57	临时扰动区域	2021.08~2022.09
				栽植灌木	株	2650	临时扰动区域	2021.08~2023.06
		跨越施工场地区		撒播草籽	hm ²	0.85	临时扰动区域	2021.09~2022.09
				栽植灌木	株	34780	临时扰动区域	2021.08~2023.06
		施工道路区		撒播草籽	hm ²	3.88	临时扰动区域	2021.08~2023.06
				栽植灌木	株	150039	临时堆土区周围	2021.03~2021.11
	临时措施	山丘区	塔基区	彩条布隔离	m ²	199902	临时堆土区顶部及四周	2021.03~2021.11
				彩条布苫盖	m ²	251930	施工区占地周围	2021.03~2021.11

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施类型	单位			
		平原区		填土编织袋	m ³	17366	施工区占地周围	2021.03~2021.11
				沉淀池	座	147	临时堆土区底部	2021.03~2021.11
			牵张场区	彩条旗限界	m	23901	施工扰动区域	2021.04~2022.03
				彩条布隔离	m ²	24096	铺设牵引机和张力机的底部	2021.04~2022.03
				彩条布苫盖	m ²	9594	施工扰动区域	2021.04~2022.03
				铺设钢板	m ²	33046	施工区占地周围	2021.04~2022.03
			跨越施工场地	彩条旗围护	m	7006	施工区占地周围	2021.04~2022.03
			施工道路区	彩旗绳限界	m	176618	临时堆土区周围	2021.04~2022.03
				彩条布隔离	m ²	48472	临时堆土区底部	2021.03~2021.11
				彩条布苫盖	m ²	51416	临时堆土区顶部及四周	2021.03~2021.11
				填土编织袋	m ³	1450	施工道路临时堆土处	2021.03~2021.11
			塔基区	彩条旗限界	m	17266	临时堆土区周围	2021.03~2021.11
				彩条布隔离	m ²	22563	临时堆土区顶部及四周	2021.03~2021.11
				彩条布苫盖	m ²	27453	施工区占地周围	2021.03~2021.11
				填土编织袋	m ³	4345	施工区占地周围	2021.03~2021.11
				沉淀池	座	22	临时堆土区底部	2021.03~2021.11
			牵张场区	彩条旗限界	m	2156	施工扰动区域	2021.04~2022.03
				彩条布隔离	m ²	2354	铺设牵引机和张力机的底部	2021.04~2022.03
				彩条布苫盖	m ²	1111	施工扰动区域	2021.04~2022.03
				铺设钢板	m ²	3354	施工区占地周围	2021.04~2022.03
			跨越施工场地	彩条旗围护	m	734	施工区占地周围	2021.04~2022.03
			施工道路区	彩旗绳限界	m	19254	临时堆土区周围	2021.04~2022.03
				彩条布隔离	m ²	5124	临时堆土区底部	2021.03~2021.11

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施类型	单位			
				彩条布苫盖	m ²	5565	临时堆土区顶部及四周	2021.03~2021.11
				填土编织袋	m ³	298.5	施工道路临时堆土处	2021.03~2021.11

(4) 直流线路安徽段

1) 工程措施

塔基区：排水沟 399.80m^3 ，表土剥离 59001m^3 （剥离面积 19.67hm^2 ），表土回覆 59001m^3 ，土地整治 65.99hm^2 ，耕地恢复 48.16hm^2 。

牵张场区：表土剥离 11400m^3 （剥离面积 3.80hm^2 ），表土回覆 11400m^3 ，土地整治 5.40hm^2 ，耕地恢复 11.88hm^2 。

跨越施工场地区：土地整治 1.40hm^2 ，耕地恢复 8.68hm^2 。

施工道路区：表土剥离 15806m^3 （剥离面积 5.27hm^2 ），表土回覆 15806m^3 ，土地整治 11.62hm^2 ，耕地恢复 16.54hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 65.99hm^2 ，栽植灌木 26008 株。

牵张场区：撒播草籽 5.40hm^2 ，栽植灌木 5400 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 1.40hm^2 ，栽植灌木 2100 株。

施工道路区：撒播草籽 11.62hm^2 ，栽植灌木 3220 株。

3) 临时措施

塔基区：填土编织袋拦挡 8289m^3 ，密目网（彩条布）苫盖 156404m^2 ，彩条旗围护 82342m，铺设彩条布或钢板 121462m^2 ，泥浆沉淀池 340 个。

牵张场区：铺设彩条布或钢板 27290m^2 ，彩条旗围护 11769m。

跨越施工场地区：彩条旗围护 14520m。

施工道路区：填土编织袋拦挡 1337m^3 ，铺设彩条布或钢板 10200m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 14999m^2 ，彩条旗围护 140512m。

直流线路安徽段各防治分区完成的水土保持措施工程量见表 3.5-13。

表 3.5-13 直流线路安徽段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程 量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
直流线路工程安徽 段	山丘区	塔基区	表土剥离	hm ²	1.55	基坑开挖区	2021.1-2021.6
			表土回覆	m ³	4662	施工扰动区域	2022.1-2022.5
			截排水沟	m ³	399.8	塔基区迎水面	2021.6-2021.12
			消能措施	座	28	排水沟末端	2021.6-2021.12
			耕地恢复	hm ²	2.58	临时占用的耕地	2022.3-2022.7
			土地整治	hm ²	31.8	临时占用的林草地	2021.9-2022.5
		牵张场区	表土剥离	hm ²	3.8	施工扰动区域	2021.11-2021.12
			表土回覆	m ³	11400	施工扰动区域	2022.1-2022.5
			耕地恢复	hm ²	0.82	临时占用的耕地	2022.1-2022.7
			土地整治	hm ²	5.4	临时占用的林草地	2022.1-2022.7
		跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.76	临时占用的林草地	2021.11-2022.7
		施工道路区	表土剥离	hm ²	2.63	施工扰动区域	2021.-2021.8
			表土回覆	m ³	7902	施工扰动区域	2022.1-2022.7
			耕地恢复	hm ²	0.48	临时占用的耕地	2022.1-2022.7
			土地整治	hm ²	9.89	临时占用的林草地	2022.1-2022.7
	平原区	塔基区	表土剥离	hm ²	18.11	施工扰动区域	2021.3-2021.6
			表土回覆	m ³	54339	施工扰动区域	2022.3-2022.5
			耕地恢复	hm ²	45.58	临时占用的耕地	2022.3-2022.7
			土地整治	hm ²	34.19	临时占用的林草地	2021.9-2022.5
		牵张场区	耕地恢复	hm ²	11.06	临时占用的耕地	2022.1-2022.7
		跨越施工场地	耕地恢复	hm ²	8.68	临时占用的耕地	2021.11-2022.7
			土地整治	hm ²	0.64	临时占用的林草地	2021.11-2022.7
		施工道路区	表土剥离	hm ²	2.63	施工扰动区域	2021.3-2021.8
			表土回覆	m ³	7904	施工扰动区域	2022.1-2022.7
			耕地恢复	hm ²	16.06	临时占用的耕地	2022.1-2022.7

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
			土地整治	hm ²	1.73	临时占用的林草地	2022.1-2022.7
直流线路工程安徽段	山丘区	塔基区	栽植灌木	株	21251	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	31.8	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
		牵张场区	栽植灌木	株	5400	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	5.4	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
		跨越施工场地	栽植灌木	株	1140	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	0.76	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
		施工道路区	栽植灌木	株	1245	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	9.89	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
	平原区	塔基区	栽植灌木	株	4757	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	34.19	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
		跨越施工场地	栽植灌木	株	960	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	0.64	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
		施工道路区	栽植灌木	株	1975	施工扰动区栽植火棘等灌木	2022.3-2022.7
			撒播草籽	hm ²	1.73	施工扰动区撒播白三叶、马尼拉、狗牙根	2022.3-2022.7
直流线路工程安徽段	山丘区	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	6336	临时堆土区底部四周	2021.3-2022.6
			密目网（彩条布）苫盖	m ²	56200	临时堆土区	2021.3-2022.6
			彩条旗围护	m	34611	施工区占地周围	2021.3-2022.6
			铺设彩条布或钢板	m ²	44568	临时堆土区底部及重型机械施	2021.3-2022.6

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
		牵张场区				工扰动区	
			铺设彩条布或钢板	m ²	12180	重型机械施工扰动区及部分施工扰动区	2021.11-2022.4
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	3690	施工区占地周围	2021.11-2022.4
			彩条旗围护	m	1200	施工区占地周围	2021.11-2022.6
		施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³	890	临时堆土区底部四周	2021.3-2022.6
			铺设彩条布或钢板	m ²	5958	临时堆土区底部及重型机械施工扰动区	2021.3-2022.6
			密目网（彩条布）苫盖	m ²	8001	临时堆土区	2021.3-2022.6
			彩条旗围护	m	35605	施工区占地周围	2021.3-2022.6
		塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	1953	临时堆土区	2021.3-2022.6
			密目网（彩条布）苫盖	m ²	100204	临时堆土区	2021.3-2022.6
			铺设彩条布或钢板	m ²	76894	临时堆土区底部及重型机械施工扰动区	2021.3-2022.6
			彩条旗围护	m	47731	施工区占地周围	2021.3-2022.6
			泥浆沉淀池	座	340	灌注桩基础附近	2021.3-2022.6
	平原区	牵张场区	铺设彩条布或钢板	m ²	15110	重型机械施工扰动区及部分施工扰动区	2021.11-2022.4
			彩条旗围护	m	8079	施工区占地周围	2021.11-2022.4
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	13320	施工区占地周围	2021.11-2022.6
		施工道路区	彩条旗围护	m	104907	施工区占地周围	2021.3-2022.6
			密目网（彩条布）苫盖	m ²	6998	临时堆土区	2021.3-2022.6
			编织袋装土拦挡	m ³	447	临时堆土区底部四周	2021.3-2022.6
			铺设彩条布或钢板	m ²	4242	重型机械施工扰动区及临时堆土区底部	2021.3-2022.6

(5) 直流线路江苏段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石挡渣墙 787m^3 ，表土剥离 42030m^3 （剥离面积 14.01hm^2 ），表土回覆 42030m^3 ，土地整治 21.44hm^2 ，耕地恢复 43.13hm^2 。

牵张场区：土地整治 5.09hm^2 ，耕地恢复 13.15hm^2 。

跨越施工场地区：土地整治 0.44hm^2 ，耕地恢复 4.12hm^2 。

施工道路区：表土剥离 300m^3 （剥离面积 0.1hm^2 ），表土回覆 300m^3 ，土地整治 2.18hm^2 ，耕地恢复 6.31hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：撒播草籽 21.44hm^2 ，恢复林地 3203 株。

牵张场区：撒播草籽 5.09hm^2 ，恢复林地 4061 株。

跨越施工场地区：撒播草籽 0.43hm^2 ，恢复林地 1740 株。

施工道路区：撒播草籽 2.16hm^2 ，恢复林地 2039 株。

3) 临时措施

塔基区：编织袋装土拦挡 1464m^3 ，密目网苫盖 134061m^2 ，彩条旗围护 57619m^2 ，铺设彩条布 102637m^2 ，泥浆沉淀池 568 座。

牵张场区：铺设彩条布 7450m^2 ，铺设钢板 10000m^2 ，彩条旗围护 7385m。

跨越施工场地：彩条旗围护 1980m。

施工道路区：编织袋装土拦挡 18m^3 ，密目网苫盖 8863m^2 ，临时排水沟 140m，彩条旗围护 49496m。

直流线路江苏段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-14

表 3.5-14 直流线路江苏段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施	单位			
直流 输电 线路 江苏 段	工程 措施	山丘 区	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	787	施工扰动区	2021.09~2021.11
				表土剥离	hm ²	0.64	基坑开挖区	2021.01~2021.11
					m ³	1920	基坑开挖区	2021.02~2021.12
				表土回覆	m ³	1920	施工扰动区	2021.08~2022.06
				土地整治	hm ²	2.16	临时扰动的林草地	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	0.62	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			施工道路	表土剥离	hm ²	0.10	施工扰动区	2021.08~2022.06
					m ³	300	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
				表土回覆	m ³	300	施工扰动区	2021.01~2021.03
				土地整治	hm ²	0.45	临时扰动的林草地	2021.04~2022.02
				耕地恢复	hm ²	0.11	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
		平原 区	塔基区	表土剥离	hm ²	13.37	基坑开挖区	2021.08~2022.06
					m ³	40110	基坑开挖区	2021.08~2022.06
				表土回覆	m ³	40110	基坑开挖区	2021.08~2022.06
				土地整治	hm ²	19.28	施工扰动区	2021.08~2022.06
				耕地恢复	hm ²	42.51	临时扰动的耕地	2021.08~2022.06
			牵张场	土地整治	hm ²	5.09	临时扰动的林草地	2021.09~2022.06
				耕地恢复	hm ²	13.15	临时扰动的耕地	2021.09~2022.06
			跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.43	临时扰动的林草地	2021.09~2022.06
				耕地恢复	hm ²	4.12	临时扰动的耕地	2021.01~2022.01
			施工道路	土地整治	hm ²	1.73	临时扰动的林草地	2021.01~2022.02

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施	单位			
植物措施	山丘区	塔基区	耕地恢复	hm ²	6.20	施工区占地周围	2021.01~2022.02
			撒播草籽	hm ²	2.16	临时扰动的林草地	2021.01~2021.11
			恢复林地	株	343	扰动范围栽植落叶松等乔灌木	2021.04~2022.03
		施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.45	原地貌为林草地范围、撒播黑麦草	2021.04~2022.03
			恢复林地	株	1041	扰动范围栽植落叶松等乔灌木	2021.04~2022.03
	平原区	塔基区	撒播草籽	hm ²	19.28	原地貌为林草地范围	2021.01~20122.06
			恢复林地	株	2860	原地貌为林草地范围	2021.01~20122.06
		牵张场	撒播草籽	hm ²	5.09	原地貌为林草地范围	2021.08~2022.03
			恢复林地	株	4061	原地貌为林草地、栽植女贞等灌木	2021.08~2022.03
		跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.44	原地貌为林草地、撒播黑麦草、三叶草	2021.08~2022.03
			恢复林地	株	1740	原地貌为林草地、栽植女贞等灌木	2021.08~2022.03
		施工道路	撒播草籽	hm ²	1.73	原地貌为林草地、撒播黑麦草、三叶草	2021.08~2022.03
			恢复林地	株	998	原地貌为林草地范围	2021.08~2022.03
临时措施	山丘区	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	257	临时堆土区周围	2021.04~2022.03
			密目网苫盖	m ²	3874	施工扰动区	2021.04~2022.03
			彩条旗围护	m	2196	施工扰动区	2021.04~2022.03
			铺设彩条布	m ²	3027	施工扰动区	2021.04~2022.03
			泥浆沉淀池	座	9	施工扰动区	2021.04~2022.03
		施工道路	编织袋装土拦挡	m ³	18	临时堆土区周围	2021.04~2022.03
			密目网苫盖	m ²	8863	施工扰动区	2021.04~2022.03

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施	单位			
				临时排水沟	m	140	施工扰动区	2021.04~2022.03
					m ³	18	施工扰动区	2021.04~2022.03
				素土夯实	m ³	18	施工扰动区	2021.04~2022.03
				彩条旗围护	m	4240	施工扰动区周围	2021.04~2022.03
				编织袋装土拦挡	m ³	1207	临时堆土区周围	2021.04~2022.03
	平原区	塔基区		密目网苫盖	m ²	130187	施工扰动区及临时堆土区	2021.04~2022.03
				铺设彩条布	m ²	99610	施工扰动区及临时堆土区	2021.04~2022.03
				铺设钢板	m ²	6000	施工扰动区	2021.04~2022.03
				彩条旗围护	m	55423	施工扰动区周围	2021.04~2022.03
				泥浆沉淀池	座	559	灌注桩施工场地	2021.04~2022.03
		牵张场		铺设彩条布	m ²	7450	铺设牵引机和张力机的底部	2021.04~2022.03
				铺设钢板	m ²	10000	施工场地及临时道路	2021.04~2022.03
				彩条旗围护	m	7385	施工扰动区四周	2021.04~2022.03
		跨越施工场地		彩条旗围护	m	1980	施工扰动区四周	2021.04~2022.03
		施工道路		彩条旗围护	m	45256	施工扰动区四周	2021.04~2022.03

3.5.2.5 改迁线路

(1) 500kV 迁改线路重庆段

1) 工程措施

塔基区：浆砌石护坡 107.10m^3 ，表土剥离 1100m^3 （剥离面积 1.10hm^2 ），表土回覆 1100m^3 ，土地整治 3.24hm^2 ，耕地恢复 1.57hm^2 。

牵张场区：表土剥离 700m^3 （剥离面积 0.36hm^2 ），表土回覆 700m^3 ，土地整治 0.36hm^2 。

施工道路区：表土剥离 700m^3 （剥离面积 0.52hm^2 ），表土回覆 700m^3 ，土地整治 0.52hm^2 ，耕地恢复 0.13hm^2 。

2) 植物措施

塔基区：恢复林地：栽植灌木 2201 株，撒播草籽 3.24hm^2 。

牵张场区：撒播草籽 0.36hm^2 。

施工道路区：撒播草籽 0.52hm^2 。

3) 临时措施

塔基区：编织袋装土拦挡 980m^3 ，彩条旗围护 2729m，铺设彩条布 2700m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 2500m^2 。

牵张场区：彩条旗围护 400m，铺设彩条布 3200m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 200m^2 ，铺设钢板 200m^2 。

施工道路区：彩条旗围护 3200m，铺设彩条布 2000m^2 ，密目网（彩条布）苫盖 1200m^2 。

迁改线路重庆段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-15。

表 3.5-15 500kV 迁改线路重庆段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
迁改线路重庆段	山丘区	塔基区	浆砌石护坡	m ³	107.10	施工扰动区	2021.2-2021.5
			表土剥离	hm ²	1.1	基坑开挖区	2020.11-2021.1
				万 m ³	0.11		
			表土回覆	万 m ³	0.11	施工扰动区	2021.3-2021.4
			土地整治	hm ²	3.24	施工扰动区	2021.3-2021.4
			耕地恢复	hm ²	1.57	临时扰动的耕地	2021.3-2021.4
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0.36	施工扰动区的林草地	2021.1-2021.2
				万 m ³	0.07		2021.1-2021.2
			表土回覆	万 m ³	0.07	施工扰动区的林草地	2021.3-2021.4
			土地整治	hm ²	0.36	施工扰动区的林草地	2021.3-2021.4
		施工道路区	表土剥离	hm ²	0.52	施工扰动区的林草地	2020.11-2021.2
				万 m ³	0.07		2020.11-2021.2
			表土回覆	万 m ³	0.07	施工扰动区的林草地	2021.3-2021.4
			土地整治	hm ²	0.52	施工扰动区的林草地	2021.3-2021.4
			耕地恢复	hm ²	0.13	施工扰动区的耕地	2021.3-2021.4
		塔基区	恢复林地	灌木（株）	2201	栽植杜鹃	2021.4-2021.5
			播撒草籽	hm ²	3.24	施工扰动区麦冬、狗牙根	2021.4-2021.5
		牵张场区	播撒草籽	hm ²	0.36	施工扰动区麦冬、狗牙根	2021.4-2021.5
		施工道路区	播撒草籽	hm ²	0.52	施工扰动区麦冬、狗牙根	2021.4-2021.5
迁改线路重庆段	山丘区	塔基区	彩条旗围护	m	2729	施工区占地周围	2020.11-2021.3
			铺设彩条布	m ²	2700	建筑材料堆放区	2020.11-2021.3
			彩条布苫盖	m ²	2500	临时堆土区顶部及四周	2020.11-2021.3
			填土编织袋	m ³	980	临时堆土区外侧	2020.11-2021.3
		牵张场区	彩条旗围护	m	400	施工区占地周围	2020.12-2021.2
			铺设彩条布	m ²	3200	建筑材料堆放区	2020.12-2021.2

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区			水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
			措施类型	单位			
			彩条布苫盖	m ²	200	临时堆土区顶部及四周	2020.12-2021.2
			铺垫钢板	m ²	200	重型机械	2020.12-2021.2
			彩条旗围护	m	3200	施工区占地周围	2020.11-2021.3
		施工道路区	铺设彩条布	m ²	2000	临时堆土区	2020.11-2021.3
			彩条布苫盖	m ²	1200	临时堆土区	2020.11-2021.3

(2) 500kV 改迁线路江苏段

1) 工程措施

塔基区: 表土剥离 0.71hm^2 (2130m^3), 表土回覆 2130m^3 , 耕地恢复 2.57hm^2 , 土地整治 0.33hm^2 。

牵张场区: 耕地恢复 0.76hm^2 。

跨越施工场地: 耕地恢复 0.06hm^2 。

施工道路区: 耕地恢复 0.11hm^2 。

2) 植物措施

塔基区: 撒播草籽 0.33hm^2 。

3) 临时措施

塔基区: 编织袋装土拦挡 68m^3 , 密目网苫盖 3458m^2 , 铺设彩条布 80m^2 , 彩条旗围护 986m , 泥浆沉淀池 14 座。

牵张场区: 铺设彩条布 800m^2 , 铺设棕垫 2200m^2 , 彩条旗围护 1620m 。

跨越施工场地: 彩条旗围护 595m 。

施工道路区: 彩条旗围护 550m 。

(3) 220kV 改迁线路江苏段

1) 工程措施

塔基区: 表土剥离 0.07hm^2 (200m^3), 表土回覆 200m^3 , 耕地恢复 0.25hm^2 。

2) 临时措施

塔基区: 编织袋装土拦挡 2m^3 , 密目网苫盖 600m^2 , 彩条旗围护 270m , 泥浆沉淀池 2 座。

迁改线路江苏段各防治分区完成的水土保持措施工程量详见表 3.5-16、表 3.5-17。

表 3.5-16 500kV 改迁线路江苏段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间		
				措施	单位					
500kV 迁改线路	工程措施	平原区	塔基区	表土剥离	hm ²	0.71	施工扰动区	2021.04~2022.03		
					m ³	2130	施工扰动区	2021.04~2022.03		
				表土回覆	m ³	2130	施工扰动区	2021.04~2022.03		
				土地整治	hm ²	0.33	施工扰动区	2021.04~2022.03		
				耕地恢复	hm ²	2.57	原地貌为耕地范围	2021.04~2022.03		
	植物措施	平原区	塔基区	牵张场	耕地恢复	hm ²	0.76	原地貌为耕地范围	2021.04~2022.03	
				跨越施工场地	耕地恢复	hm ²	0.06	原地貌为耕地范围	2021.04~2022.03	
				施工道路	耕地恢复	hm ²	0.11	原地貌为耕地范围	2021.04~2022.03	
				塔基区	撒播草籽	hm ²	0.33	原地貌为林草地范围	2021.04~2022.03	
				塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	68	临时堆土区周围	2021.04~2022.03	
			密目网苫盖		m ²	3458	施工扰动区及临时堆土区	2021.04~2022.03		
			铺设彩条布		m ²	80	施工扰动区及临时堆土区	2021.04~2022.03		
			彩条旗围护		m	986	施工扰动区四周	2021.04~2022.03		
			泥浆沉淀池		座	14	灌注桩施工场地	2021.04~2022.03		
			临时措施	平原区	牵张场区	彩条布铺垫	m ²	800	铺设牵引机和张力机的底部	2021.04~2022.03
						铺设棕垫	m ²	2200	施工场地及临时道路	2021.04~2022.03
						彩条旗围护	m	1620	施工扰动区四周	2021.04~2022.03
跨越施工场地	彩条旗围护	m			595	施工扰动区四周	2021.04~2022.03			
施工道路区	彩条旗围护	m			550	施工扰动区四周	2021.04~2022.03			

表 3.5-17 220kV 改迁线路江苏段各防治分区完成的水土保持工程措施量表

防治分区				水土流失防治措施		实际工程量	布设位置	实施时间
				措施	单位			
220kV 迁改流 线路	工程措施	平原区	塔基区	表土剥离	hm ²	0.07	塔基永久占地范围	2021.04~2022.03
					m ³	200	塔基永久占地范围	2021.04~2022.03
				表土回覆	m ³	200	施工扰动区	2021.04~2022.03
				耕地恢复	hm ²	0.25	原地貌为耕地范围	2021.04~2022.03
	临时措施	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	2	临时堆土区周围	2021.04~2022.03	
			密目网苫盖	m ²	600	施工扰动区及临时堆土区	2021.04~2022.03	
			彩条旗围护	m	270	施工扰动区四周	2021.04~2022.03	
			泥浆沉淀池	座	2	灌注桩施工场地	2021.04~2022.03	

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 3.5-18~3.5-20。

完成的水土保持措施工程量较水土保持方案的工程量变化主要原因有：

3.5.3.1 工程措施

(1) 换流站工程

1) 布拖换流站

①站区：站区优化竖向布置，减少了挖方边坡面积，从而减少硬化护坡措施工程量，护坡由原来的浆砌石加固护坡变化为混凝土护坡；站区表土剥离量按照实际可剥离情况实施，较水土保持方案增加 0.24 万 m^3 ，站区表土全部回覆至本区，工程量较水土保持方案增加 0.78 万 m^3 ；站区排水管线受地下设施交叉等影响，需布置斜向、竖向等管线，双壁波纹排水管较水土保持方案增加了 1070m，钢筋混凝土排水管较水土保持方案减少了 370m；站区排水沟由原来的混凝土排水沟调整为混凝土（截）排水沟，截排水沟长度相比方案略有增加；站区空闲场地由铺设碎石改为站区绿化，相应碎石铺设量较水土保持方案减少 13000 m^3 ，新增绿化导致土地整治面积较水土保持方案增加 10.25 hm^2 。

②进站道路区：进站道路长度较水保方案减少 0.08km，因此相应表土剥离面积减少 0.30 hm^2 ，表土回覆量减少 600 m^3 ，沿进站道路两侧布设的路堤挂三维网植草护坡减少了 2608m；浆砌片石排水沟调整为素混凝土排水沟，排水沟材质调整功能未发生变化。

③施工生产生活区：表土剥离量增加 1.43 hm^2 ，主要是由于实际占用的施工生产生活区面积较方案设计阶段增加。由于布拖换流站工程施工生产生活区移交白鹤滩二期换流站工程继续使用，该区内临建设施移交二期拆除，相应表土回覆、耕地恢复、土地整治由二期工程统一实施。

④站用外接电源区：增加了浆砌石护坡和浆砌石排水沟措施；表土剥离和表土回覆量都增加了 0.24 万 m^3 ，耕地恢复面积增加了 0.38 hm^2 ，土地整治面积增加了 1.13 hm^2 ，主要原因是站用外接电源占地面积较方案设计阶段增加。

⑤站外供排水管线区：混凝土排水管道长度减少了 1210m，八字式排水口减少了 1 座，主要原因是排水管线设计优化，由 2 路分离式的排水管线变更为 3 路合并的排水管线，导致排水管线长度及八字式排水口较方案设计阶段减少；表土剥离和表土回覆量都减少了 0.37 万 m^3 ，主要原因是主要是由于实际发生的站

外供排水管线长度较方案设计阶段减少；耕地恢复面积增加 1.09hm^2 ，土地整治面积减少 2.7hm^2 ，主要原因是主要是由于实际发生的站外供排水管线占用草地面积减少，而耕地面积增加。

⑥还建道路区：相较于水土保持方案增加了砖砌排水沟措施，表土回覆量增加了 0.17万 m^3 ，土地整治面积增加了 0.56hm^2 ，主要原因是还建道路新增未硬化区域的土地整治和砖砌排水沟措施，较方案设计阶段优化。

2) 常熟换流站

①站区：雨水排水管线较水土保持方案增加 4712.89m ，主要原因是设计优化了站区雨水排水系统，为了加强站区降雨外排，所以雨水管线长度较水土保持方案设计阶段增加，相应的雨水检查井增加 221 座；表土剥离面积较水土保持方案减少了 1.54hm^2 ，表土剥离减少 2.09万 m^3 ，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 4.19hm^2 ，因此表土剥离面积、剥离量相应减少、同时，站区土地整治面积较水土保持方案相应减少了 2.30hm^2 。

②站外供排水管线区：表土剥离量及回覆量减少了 3000m^3 ，主要原因是施工过程中，管线开挖宽度较水保方案减少，因此表土剥离及回覆量相应减少，同时，耕地恢复面积较水保方案减少了 0.26hm^2 。

③施工生产生活区：耕地恢复面积减少了 2.14hm^2 ，主要原因是由于实际发生的临时占地面积较水保方案减少，因此施工结束后，耕地恢复面积相应减少。表土剥离量及回覆量较水保方案没有变化。

④还建道路区：表土剥离量减少了 2400m^3 ，主要原因是实际建设过程中，站区优化布置后，未占用方案设计阶段北侧乡村道路，因此，还建道路区未发生。

⑤进站道路区：表土剥离面积较水保方案没有变化。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极极址

①汇流装置区：相较于水土保持方案不再进行铺设碎石措施，主要是由于汇流装置区在后续设计阶段优化为设备平台，不需布置碎石地坪；表土剥离量减少了 210m^3 ，表土回覆量增加了 190m^3 ，主要原因是汇流装置区较水土保持方案占地面积减小。

②电极电缆区：该区取消了挡水堤，主要原因是电极电缆半径较水保方案减小，远离自然沟道，不再需布置挡水措施。表土剥离量减少了 500m^3 ，表土回覆

量减少了 900m^3 ，耕地恢复面积减少 0.21hm^2 ，主要是由于实际实施的电极电缆长度较方案设计阶段减小。

③检修道路区：耕地恢复面积增加了 0.02hm^2 ，主要原因是检修道路区临时占压面积增加，导致需耕地恢复的面积增加。

④站用外接电源区：耕地恢复面积减少了 0.49hm^2 ，主要原因是站用外接电源区占地面积减小。

2) 受端接地极极址

①电极电缆区：表土剥离较水土保持方案减少 200m^3 ，表土回覆减少 200m^3 ，耕地恢复面积减少了 0.04hm^2 ，主要原因是电极电缆区占地面积减少。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路

①塔基区：相较水土保持方案取消了浆砌石护坡，增加了浆砌石排水沟 526m ，浆砌石挡渣墙较水土保持方案阶段减少 751m^3 ，主要原因是塔基区采取了余土外运综合利用。表土剥离较水土保持方案减少 400m^3 ，表土回覆减少 400m^3 ，耕地恢复面积增加 1.26hm^2 ，土地整治面积增加了 1.01hm^2 ，主要原因是塔基区实际占用类型有所变化，相应的剥离表土、耕地恢复、土地整治面积相应变化。

②牵张场区：耕地恢复较水土保持方案阶段减少了 0.07hm^2 ，土地整治面积减少了 0.66hm^2 ，主要原因是占地面积相比方案减小。

③跨越施工场地区：耕地恢复较水保方案阶段增加了 0.02hm^2 ，土地整治面积减少了 0.02hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区实际占用类型有所变化，相应的耕地恢复、土地整治面积相应变化。

④施工道路区：耕地恢复面积较水土保持方案减少 0.32hm^2 ，土地整治减少 1.63hm^2 ，主要原因是施工道路实际占地面积减小，相应恢复面积减少。

2) 受端接地极线路

①塔基区：表土剥离及表土回覆、土地整治与水土保持方案基本一致。

耕地恢复较水土保持方案增加 1.16hm^2 ，土地整治面积较方案减少 0.56hm^2 ，主要原因是塔基区实际占用类型有所变化，相应的耕地恢复、土地整治面积相应变化。

②牵张场区：土地整治面积较水土保持方案减少 0.42hm^2 ，耕地恢复较水土保持方案分增加 0.23hm^2 ，主要原因牵张场施工图设计阶段占地类型变化，未占

用林草地，因此相应土地整治面积减少、耕地恢复有所面积增加；

③跨越施工场地区：土地整治面积较水土保持方案减少 0.55hm^2 ，耕地恢复较水土保持方案分增加 0.48hm^2 ，主要原因跨越施工场地施工图设计阶段占地类型变化，未占用林草地，因此相应土地整治面积减少、耕地恢复有所面积增加；

④施工道路区：土地整治、耕地恢复面积较水土保持方案减少 0.29hm^2 、 0.01hm^2 ，主要原因是施工道路尽量依托原有乡间道路，整体占地面积减少。

（4）直流线路

1）直流线路四川段

①塔基区：浆砌石护坡较水土保持方案减少 1886.73m^3 ，浆砌石挡渣墙较水土保持方案减少 2871m^3 ，增加了喷浆护坡措施，主要原因是杆塔选址避让陡坡地并采用不等高基础形式，杆塔基础开挖基槽部分余土采用外运综合利用，减少了浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙工程量。

浆砌石排水沟较水保方案阶段减少 769.53m^3 ，主要原因是施工图设计阶段根据地形坡度优化了塔位布设，大部分布设在坡面汇水面积较小的位置，地面汇水采取散排方式即可，因此浆砌石排水沟及消能措施工程量减少。

表土剥离面积较水土保持方案减少 1.88hm^2 ，主要原因是：部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，可剥离表土面积减少；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 3725m^3 ，主要原因是：塔基施工区可剥离表土面积减少，剥离和回覆量也随之减少。

耕地恢复面积较水土保持方案减少减少 5.35hm^2 ，土地整治面积较水土保持方案减少 17.04hm^2 ，主要原因是：塔基区实际扰动面积减少，同时实际占地类型中耕地面积及林草地面积均减少，相应的需土地整治面积、复耕面积减少。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.83hm^2 ，主要原因是：牵张场区原本水保方案无表土剥离及回覆设计量，但施工图增加了该部分设计量，因此实际施工量有所增加；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案增加 2502m^3 。

耕地恢复面积较水土保持方案减少 6.99hm^2 ，土地整治面积较水土保持方案减少 22.46hm^2 ，主要原因是：牵张场实际总占地面积较水土保持方案减少 29.45hm^2 ，根据实际占地类型，占用林草地面积及耕地面积均有所减少，相应的土地整治面积、耕地恢复面积减少。

③跨越施工场地区：耕地恢复面积较水土保持方案减少 3.99hm^2 ，土地整治

面积较水土保持方案减少 11.26hm^2 ，主要原因是实际利用的跨越施工场地占地面积较方案设计阶段减少。

④施工道路区：表土剥离面积较水土保持方案减少 0.15hm^2 、表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 300m^3 ，主要原因是：施工道路区实际占地类型以林草地为主，可剥离的范围减少，表土剥离及表土回覆量相应减少。

耕地恢复面积较水土保持方案减少 4.54hm^2 ，土地整治面积较水土保持方案增加 2.68hm^2 ，主要原因是：根据实际占地类型，占用耕地面积较少而占用林草地面积较多，相应的耕地恢复面积减少，土地整治面积增多。

2) 直流线路重庆段

①塔基区：挡渣墙工程量较水土保持方案减少 821.20m^3 ，主要原因是部分塔基开挖回填后余土外运综合利用，施工图设计阶段，根据塔位地形、地质和堆土情况，挡渣墙较水土保持方案编制阶段减少。

护坡较水土保持方案减少 1131.22m^3 ，主要原因是在施工图设计阶段根据实际地形坡度、地质情况优化了塔位布设，避开了坡体滑动位置，因此减少了浆砌石护坡的设置。

排水沟较水土保持方案减少 280.24m^3 ，主要原因是施工图设计阶段根据地形坡度优化了塔位布设，大部分布设在坡面汇水面积较小的位置，地面汇水采取散排方式即可，因此浆砌石排水沟及消能措施工程量减少。

表土剥离面积较水土保持方案增加 2.83hm^2 ，主要原因是部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，可剥离表土面积增加；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案增加 8506m^3 ，主要原因是：塔基施工区可剥离表土面积增加，因剥离面积有所增加，剥离和回覆量也随之增加。

土地整治面积较水土保持方案减少 4.86hm^2 ，耕地恢复面积较水土保持方案减少 22.18hm^2 ，主要原因是塔基区实际扰动面积减少，同时实际占地类型中耕地面积及林草地面积均减少，相应的需土地整治面积、复耕面积减少。

②牵张场区：表土剥离面积较水土保持方案增加 1.30hm^2 ，主要原因是牵张场区原本水保方案无表土剥离及回覆设计量，但施工图增加了该部分设计量，因此实际施工量有所增加；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案增加 3890m^3 。

土地整治面积较水土保持方案减少 10.81hm^2 ，耕地恢复面积较水土保持方案减少 5.98hm^2 ，主要原因是牵张场实际总占地面积较水土保持方案减少

16.79hm²，根据实际占地类型，占用林草地面积及耕地面积均有所减少，相应的土地整治面积、耕地恢复面积减少。

③跨越施工场地区：土地整治面积较水土保持方案减少 1.02hm²，耕地恢复面积较水土保持方案减少 0.30hm²，主要原因是部分跨越施工场地区实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，跨越施工场地区跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，对地面扰动减少，跨越施工场地实际占地面积较水土保持方案均有所减少。

④施工道路区：表土剥离面积较水土保持方案增加 0.45hm²、表土剥离及表土回覆量较水土保持方案增加 2657m³，主要原因是施工道路区实际占地类型以林草地、耕地为主，具备表土剥离的条件，本着保护表土的原则，对具备表土剥离条件的施工道路区实施了表土剥离措施，剥离表土面积增加，表土剥离及表土回覆量相应增加。

土地整治面积较水土保持方案减少 15.08hm²，耕地恢复面积较水土保持方案减少 11.35hm²，主要原因是该区实际占地面积较水土保持方案减少 26.43hm²，根据实际占地类型，占用林草地面积及耕地面积均有所减少，相应的土地整治面积、耕地恢复面积减少。

3) 直流线路湖北段

①塔基区：表土剥离面积较水土保持方案增加 2.91hm²、主要原因是：部分塔位实际占地类型与水土保持方案相比有所变化，可剥离表土面积增加；表土剥离及表土回覆量较水土保持方案减少 0.87 万 m³，主要原因是：塔基施工区占地面积较水土保持方案减少，部分塔位实际占地类型和土壤条件变化后可剥离厚度减小，造成虽剥离面积有所增加但剥离和回覆量减少，同时部分塔位目前未完成覆土整治，完成后表土回覆量相应增加。

耕地恢复面积较水土保持方案减少了 50.28hm²，主要原因是：设计优化了线路路径，减少了塔基数及塔基占地，根据实际占地类型，塔基区实际占用耕地面积较水土保持方案减少；土地整治面积较水土保持方案增加了 1.87hm²，主要原因是：设计优化了线路路径，减少了耕地占地，少量增加了林草地占地，塔基区实际占用林草地面积增加，相应的需土地整治面积增加。

挡土墙较水土保持方案减少了 589.3m³、护坡工程量较水土保持方案减少 1431m³，主要原因是：部分塔基开挖回填后余土外运综合利用，施工图设计阶

段,根据塔位地形、地质和堆土情况,挡墙和护坡工程量较水土保持方案编制阶段进行了调整。截(排)水沟减少了 877.35m^3 。

②牵张场区:表土剥离及表土回覆量较水土保持方案较少 2.17万 m^3 ,耕地恢复面积较水土保持方案减少了 14.19hm^2 ,土地整治面积减少了 9.03hm^2 ,主要原因是水土保持方案阶段牵张场未设计表土剥离及表土回覆措施,设计优化了线路路径,牵张场数量由 153 个减少为 124 个,根据实际占地类型,牵张场区实际占用耕地及林草地面积较水土保持方案减少,因此相应的耕地恢复及土地整治面积减少。

③跨越施工场地区:耕地恢复面积较水土保持方案减少了 9.09hm^2 ,土地整治面积减少了 7.98hm^2 ,主要原因是大部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越,无需地面搭设跨越架,跨越施工场地区由 545 处减少为 129 处,对地面扰动减少,跨越施工场地实际占地面积和占用耕地面积较水土保持方案均有所减少。

④施工道路区:表土剥离及表土回覆量较水土保持方案增加了 3.21万 m^3 ,耕地恢复面积较水土保持方案减少了 17.52hm^2 ,土地整治面积减少了 29.36hm^2 ,主要原因是水土保持方案阶段仅对山丘区施工道路设计了表土剥离及表土回覆措施,平原区施工道路未设计表土剥离及表土回覆措施;施工时尽量利用项目沿线已有县、乡、村道和原有耕作、伐木道路,新修简易施工便道长度较水土保持方案减少 130.19km ,人抬道路较水土保持方案减少 228km 。根据实际占地类型,需进行土地整治并恢复植被面积实际为 39.65hm^2 ;需进行耕地恢复面积实际为 10.07hm^2 。

4) 直流线路安徽段

(1) 工程措施

①塔基区:挡土墙较水土保持方案减少 50m^3 ,主要原因水土保持专项设计阶段安徽段塔基区采取了余土外运,并结合塔位地形,取消了挡土墙,因此挡土墙未实施。

护坡较水土保持方案减少 566m^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,取消了护坡,因此护坡未实施。

浆砌石排水沟较水土保持方案减少 1227.20m^3 ,主要原因是主体设计优化了塔位布置,塔基区汇水面积较小,汇水采取散排方式即可,水土保持专项设计根

据实际排水需要布设排水沟，因此排水沟工程量相应减少。

表土剥离及回覆都较水土保持方案增加 3901m^3 ，主要原因是水土保持专项设计中塔基区永久占地中占用耕地部分采取了表土剥离，因此表土剥离及回覆相应增加。

土地整治较水土保持方案减少 11.08hm^2 ，主要原因是实际塔基数量较水土保持方案减少 33 基，塔基区实际扰动面积较水土保持方案减少，因此土地整治面积相应减少。耕地恢复较水土保持方案减少 23.99hm^2 ，主要原因是实际塔基区占用的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：表土剥离与回覆较水土保持方案增加 11400m^3 ，主要原因是水土保持专项设计对牵张场区占用耕地部分采取了表土剥离，因此表土剥离与回覆量相应增加。

耕地恢复和土地整治较水土保持方案分别减少 7.95hm^2 、 12.99hm^2 ，主要原因是实际牵张场数量较水土保持方案减少 10 处，牵张场区实际扰动面积和占用耕地面积较水土保持方案减少，因此耕地恢复和土地整治面积相应减少。

③跨越施工场地区：土地整治较水土保持方案减少 5.76hm^2 ，主要原因是跨越施工场地较水土保持方案减少 25 处，因此土地整治面积相应减少。

④施工道路区：表土剥离较水土保持方案增加 15106m^3 ，主要原因是水土保持专项设计对施工道路区占用耕地部分采取了表土剥离，因此表土剥离及回覆相应增加。

土地整治较水土保持方案减少 11.22hm^2 ，主要原因一是施工期采用大量限界措施严格控制施工区域，二是部分位于山区的塔位采用索道运输塔材，减少开辟施工道路，因此土地整治面积相应减少；耕地恢复较水土保持方案增加 4.56hm^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。

5) 直流线路江苏段

①塔基区：浆砌石排水沟较水土保持方案减少 55m^3 ，主要原因是由于设计阶段的塔位布设，塔基区地处平缓，汇水采取散排方式即可，因此水土保持专项设计取消了浆砌石排水沟，塔基区未实施浆砌石排水沟及消力池。

浆砌石挡墙较水土保持方案增加 252m^3 ，主要原因是水土保持专项设计阶段江苏段（N7457、N7458）塔位位于蟹塘边，为了防止水土流失新增设计挡土墙，因此浆砌石挡墙措施量增加。

表土剥离及表土回覆较水土保持方案分别增加 1.75hm^2 、 5230m^3 ，主要原因是江苏段线路工程塔基区可剥离永久占地面积较水土保持方案增加，因此表土剥离及回覆工程量相应增加。

带状整地较水土保持方案减少 1.32hm^2 ，主要原因是江苏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；土地整治较水土保持方案减少 30.73hm^2 ，主要原因是塔基区实际占用林草地面积较水土保持方案减少，因此土地整治措施量相应减少。耕地恢复较水土保持方案分别减少 19.22hm^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，因此恢复耕地措施量相应减少。

②牵张场区：

土地整治较水土保持方案分别增加 1.06hm^2 ，主要原因是根据实际占地类型，牵张场区占用林草地面积较水土保持方案增加，因此牵张场土地整治相应增加。耕地恢复较水土保持方案分别减少 14.74hm^2 ，主要原因是根据实际占地类型，牵张场区占用耕地面积较水土保持方案减少，因此牵张场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减少 0.13hm^2 、 0.28hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区占地面积较水土保持方案减少，因此跨越施工场地区土地整治、耕地恢复较水土保持方案相应减少。

④施工道路区：表土剥离及回覆较水土保持方案分别增加 0.03hm^2 、 100m^3 ，与水土保持方案基本一致。土地整治、耕地恢复面积较水土保持方案减少了 0.46hm^2 、 12.84hm^2 ，主要原因是施工道路区占地面积较水土保持方案减少，因此土地整治、耕地恢复面积相应减少。

6) 500kV 直流线路工程

①塔基区：表土剥离及回覆、土地整治、耕地恢复与水土保持方案基本一致。

②牵张场区：耕地恢复与水土保持方案基本一致。

③跨越施工场地区：耕地恢复与水土保持方案基本一致。

④施工便道区：耕地恢复与水土保持方案基本一致。

7) 220kV 线路工程

①塔基区：表土剥离及回覆、耕地恢复与水土保持方案基本一致。

表 3.5-18 完成水土保持工程措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施名称	单位			
布拖换 流站	站区	双壁波纹排水管	m	3000	4070	1070
		钢筋混凝土排水管	m	7620	7250	-370
		浆砌片石加固护坡	m ²	39945	0	-39945
		混凝土护坡	m ²	0	13236.6	13236.6
		混凝土排水沟	m	2500	0	-2500
			m ³	1438	0	-1438
		截洪沟	m	2440	0	-2440
			m ³	3733	0	-3733
		混凝土截（排）水沟	m	0	5188.75	5188.75
			m ³	0	2490.6	2490.6
		铺设碎石	hm ²	13	0	-13
			m ³	13000	0	-13000
		表土剥离	hm ²	44.35	44.35	0
			m ³	79600	82000	2400
		表土回覆	m ³	74200	82000	7800
		土地整治	hm ²	12.36	22.61	10.25
	进站道路区	路堤挂三维网植草护坡	m ²	13348	10740	-2608
		浆砌片石排水沟	m	3900	0	-3900
			m ³	2243	0	-2243
		素混凝土排水沟	m	0	3679	+3679
			m ³	0	863	+863
		表土剥离	hm ²	1.53	1.23	-0.3
			m ³	3100	2500	-600
		表土回覆	m ³	3100	2500	-600
	站用外接电源 区	浆砌石护坡	m ³	0	167.65	167.646
		浆砌石排水沟	m ³	0	86.85	86.849
		表土剥离	hm ²	3.52	4.9	1.38
			m ³	6300	8700	2400
		表土回覆	m ³	6300	8700	2400
		耕地恢复	hm ²	0.6	0.98	0.38
		土地整治	hm ²	2.8	3.93	1.13
	站外供排水管 线区	混凝土排水管道	m	2000	790	-1210
		八字式排水口	座	2	1	-1
		表土剥离	hm ²	4.6	2.56	-2.04
			m ³	8300	4600	-3700
		表土回覆	m ³	8300	4600	-3700
		耕地恢复	hm ²	1.2	2.29	1.09
		土地整治	hm ²	2.95	0.25	-2.7
	施工生产生活 区	表土剥离	hm ²	9.15	10.58	1.43
			m ³	16000	18500	2500
		表土回覆	m ³	23100	0	-23100
		耕地恢复	hm ²	3.25	0	-3.25
		土地整治	hm ²	6.95	0	-6.95
	还建道路区	砖砌排水沟	m	0	1809	1809
			m ³	0	326	326
		表土剥离	hm ²	0.94	0.94	0
			m ³	1700	1700	0
		表土回覆	m ³	0	1700	1700

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
	措施名称	单位			
	土地整治	hm ²	0	0.56	0.56
送端接 地极极 址	汇流装置区	铺设碎石	hm ²	0.02	0
			m ³	40.5	0
		表土剥离	hm ²	0.21	0.1
			m ³	400	190
		表土回覆	m ³	0	190
	检修道路区	耕地恢复	hm ²	0.1	0.08
		耕地恢复	hm ²	0.004	0.02
	电极电缆区	挡水堤	m ³	2000	0
		表土剥离	hm ²	10.98	10.77
			m ³	22000	21500
		表土回覆	m ³	22400	21500
		耕地恢复	hm ²	10.98	10.77
	站用外接电源区	耕地恢复	hm ²	0.5	0.01
直流线 路四川 段	塔基区	浆砌石护坡	m ³	3856	1969.27
		喷浆护坡	m ²	0	156.2
		浆砌石挡渣墙	m ³	2939	68
		浆砌石排水沟	m	2096	386
			m ³	943	173.47
		消力池	m ³	28	0
		表土剥离	hm ²	11.53	9.65
			m ³	34600	30875
		表土回覆	m ³	34600	30875
		耕地恢复	hm ²	35.56	30.21
	牵张场区	土地整治	hm ²	79.97	62.93
		耕地恢复	hm ²	13.4	6.41
		土地整治	hm ²	29.86	7.40
	跨越施工场地 区	耕地恢复	hm ²	6.44	2.45
		土地整治	hm ²	14.32	3.06
	施工道路区	表土剥离	hm ²	1.75	1.60
			m ³	3500	3200
		表土回覆	m ³	3500	3200
		耕地恢复	hm ²	16.02	11.48
		土地整治	hm ²	35.64	38.32
送端接 地极线 路	塔基区	浆砌石护坡	m ³	80	0
		浆砌石挡渣墙	m ³	763	12.00
		浆砌石排水沟	m	213	739
			m ³	96	333
		表土剥离	hm ²	0.87	0.74
			m ³	2600	2200
		表土回覆	m ³	2600	2200
		耕地恢复	hm ²	0.62	1.88
		土地整治	hm ²	2.8	3.81
	牵张场区	耕地恢复	hm ²	0.21	0.14
		土地整治	hm ²	0.99	0.33
	跨越施工场地 区	耕地恢复	hm ²	0.02	0.04
		土地整治	hm ²	0.06	0.04
	施工道路区	表土剥离	hm ²	0.1	0.10

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
	措施名称	单位			
直流线 路重庆 段		m ³	200	200	0
		m ³	200	200	0
		hm ²	0.66	0.34	-0.32
		hm ²	2.98	1.35	-1.63
		m ³	2062	930.78	-1131.22
		m ³	1045	223.80	-821.20
	塔基区	m ³	530	249.76	-280.24
		座	29	18	-11
		hm ²	8.87	11.70	2.83
		m ³	26600	35106	8506
		m ³	26600	35106	8506
		hm ²	68.88	64.02	-4.86
		hm ²	30.63	8.45	-22.18
	牵张场区	hm ²	0	1.30	1.30
		m ³	0	3890	3890
		m ³	0	3890	3890
		hm ²	22.32	11.51	-10.81
		hm ²	10.02	4.04	-5.98
	跨越施工场地	hm ²	2.40	1.38	-1.02
		hm ²	1.08	0.78	-0.30
	施工道路区	hm ²	1.35	1.8	0.45
		m ³	2700	5357	2657
		m ³	2700	5357	2657
		hm ²	28.4	13.32	-15.08
		hm ²	12.77	1.42	-11.35
500kV 迁改线 路重庆 段	塔基区	m ³	0.00	107.10	107.10
		hm ²	0.00	1.10	1.10
		m ³	0.00	1100	1100
		m ³	0.00	1100	1100
		hm ²	0.00	3.24	3.24
		hm ²	0.00	1.57	1.57
	牵张场区	hm ²	0.00	0.36	0.36
		m ³	0.00	700	700
		m ³	0.00	700	700
		hm ²	0.00	0.36	0.36
	施工道路区	hm ²	0.00	0.52	0.52
		m ³	0.00	700	700
		m ³	0.00	700	700
		hm ²	0.00	0.52	0.52
		hm ²	0.00	0.13	0.13
直流线 路湖北 段	塔基区	hm ²	34.74	31.83	-2.91
		万 m ³	10.42	9.55	-0.87
		万 m ³	10.42	9.55	-0.87
		hm ²	81.35	31.07	-50.28

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况	
		措施名称	单位				
		土地整治	hm ²	157.15	159.02	1.87	
		挡墙	m ³	2409	1819.7	-589.3	
		护坡	m ³	2171	740	-1431	
		截（排）水沟	m ³	3246	2368.65	-877.35	
		牵张场区	表土剥离	hm ²	0	7.23	7.23
				万 m ³	0	2.17	2.17
	表土回覆		万 m ³	0	2.17	2.17	
	耕地恢复		hm ²	23.81	9.62	-14.19	
	跨越施工场地 区	土地整治	hm ²	40.45	31.42	-9.03	
		耕地恢复	hm ²	10.28	1.19	-9.09	
	施工道路区	土地整治	hm ²	11.52	3.54	-7.98	
		表土剥离	hm ²	2.07	12.76	10.69	
			万 m ³	0.62	3.83	3.21	
		表土回覆	万 m ³	0.62	3.83	3.21	
		耕地恢复	hm ²	27.59	10.07	-17.52	
		土地整治	hm ²	69.01	39.65	-29.36	
直流线 路安徽 段	塔基区	表土剥离	万 m ³	5.51	5.90	0.39	
		表土回覆	万 m ³	5.51	5.90	0.39	
		截排水沟	m ³	1627.00	399.80	-1227.20	
		消能措施	座	20.00	28.00	8.00	
		工程护坡	m ³	566.00	0.00	-566.00	
		挡渣墙	m ³	50.00	0.00	-50.00	
		耕地恢复	hm ²	72.15	48.16	-23.99	
		土地整治	hm ²	77.07	65.99	-11.08	
	牵张场区	表土剥离	万 m ³	0.00	1.14	1.14	
		表土回覆	万 m ³	0.00	1.14	1.14	
		耕地恢复	hm ²	19.83	11.88	-7.95	
		土地整治	hm ²	18.39	5.40	-12.99	
	跨越施工场地 区	耕地恢复	hm ²	8.28	8.68	0.40	
		土地整治	hm ²	7.16	1.40	-5.76	
	施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.07	1.58	1.51	
		表土回覆	万 m ³	0.00	1.58	1.58	
		耕地恢复	hm ²	11.98	16.54	4.56	
		土地整治	hm ²	22.84	11.62	-11.22	
常熟换 流站	站区	UPVC 排水管	m	4000	7101.14	3101.14	
		钢筋混凝土管	m	3850	5461.75	1611.75	
		雨水检查井	座	300	521	221	
		雨水井	座	600	518	-82	
		表土剥离	hm ²	27.73	26.19	-1.54	
			m ³	110900	90000	-20900	
		表土回覆	m ³	71500	40000	-31500	
		土地整治	hm ²	14.3	12	-2.3	
	进站道路区	表土剥离	hm ²	0.06	0.06	0	
		m ³	200	200	0		
	施工生产生活	表土剥离	hm ²	4	4.50	0.50	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
	措施名称	单位			
区	区		m ³	12000	12000
		表土回覆	m ³	14600	12200
		耕地恢复	hm ²	6.66	4.52
					-2.14
	站外供排水管 线区	钢筋混凝土管	m	30	30
		八字式排水口	座	1	1
		表土剥离	hm ²	6	5.00
			m ³	18000	15000
		表土回覆	m ³	18000	15000
		耕地恢复	hm ²	6	5.74
		土地整治	hm ²	0.06	0.06
	还建道路区	表土剥离	hm ²	0.80	0
			m ³	2400	0
受端接 地极极 址	电极电缆区	表土剥离	hm ²	1.28	1.24
			m ³	2600	2400
		表土回覆	m ³	2600	2400
		耕地恢复	hm ²	1.28	1.24
直流线 路江苏 段	塔基区	浆砌石挡渣墙	m ³	535	787
		浆砌石排水沟	m ³	55	0
		消力池	m ³	26	0
		表土剥离	hm ²	12.26	14.01
			m ³	36800	42030
		表土回覆	m ³	36800	42030
		带状整地	hm ²	1.32	/
		土地整治	hm ²	52.17	21.44
	牵张场区	耕地恢复	hm ²	62.35	43.13
		土地整治	hm ²	4.03	5.09
	跨越施工场地 区	耕地恢复	hm ²	27.89	13.15
		土地整治	hm ²	0.56	0.43
	施工道路区	表土剥离	hm ²	0.56	0.43
			hm ²	4.4	4.12
		表土回覆	m ³	200	300
		土地整治	hm ²	2.64	2.18
		耕地恢复	hm ²	19.15	6.31
受端接 地极线 路	塔基区	表土剥离	hm ²	0.53	0.5
			m ³	1600	1600
		表土回覆	m ³	1600	1600
		土地整治	hm ²	0.91	0.35
	牵张场区	耕地恢复	hm ²	1.33	2.49
		土地整治	hm ²	0.42	0
	跨越施工场地 区	耕地恢复	hm ²	0.78	1.01
		土地整治	hm ²	0.55	0
	施工道路区	耕地恢复	hm ²	0.29	0.77
		土地整治	hm ²	0.29	0
500kV 迁改线 路江苏	塔基区	表土剥离	hm ²	0.29	0
			hm ²	0.69	0.68
		表土回覆	m ³	0.69	0.68
		土地整治	hm ²	0.33	0.33

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施名称	单位			
段		耕地恢复	hm ²	2.97	2.57	-0.4
	牵张场	耕地恢复	hm ²	0.84	0.76	-0.08
	跨越施工场地	耕地恢复	hm ²	0.08	0.06	-0.02
	施工道路	耕地恢复	hm ²	0.17	0.11	-0.06
220kV 迁改线 路江苏 段	塔基区	表土剥离	hm ²	0.08	0.07	-0.01
			m ³	200	200	0
		表土回覆	m ³	200	200	0
			耕地恢复	hm ²	0.2	0.25

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

3.5.3.2 植物措施

(1) 换流站工程

1) 布拖换流站

①站区：站区护坡由原来的人字形浆砌片石骨架植草护坡优化为钢筋混凝土框格植草护坡和植草毯护坡，护坡面积分别为 5.2hm² 和 4.86hm²。绿化面积增加了 13.03hm²，主要原因是站区在后续设计阶段将站内的碎石地坪变更为植草皮绿化地坪，导致站内绿化面积较方案设计阶段大幅增加。

②站用外接电源区：撒播草籽面积较水保方案增加了 1.13hm²，主要是由于实际实施的站用外接电源区占地面积较方案设计阶段增加。

③施工生产生活区：取消了撒播草籽措施，主要原因是由于施工生产生活区移交白鹤滩二期换流站工程继续使用，本期工程施工生产生活区迹地恢复由二期统一完成。

④站外供排水管线区：撒播草籽面积较水保方案减少了 2.7hm²，主要是由于实际实施的站外供排水管线区占地面积较方案设计阶段减少。

2) 常熟换流站

①站区：站区绿化较水土保持方案减少了 2.30hm²。主要原因是初步设计阶段优化站区布置，站区整体占地面积较水土保持方案减少。

②供排水管线区：与水土保持方案基本一致。

(2) 接地极线路

1) 送端接地极线路

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案增加了 1.01hm²，恢复林地面积增加了 1.19hm²，主要原因是接地极线路塔基区实际占用林地、草地等可恢复占地类型

面积增加。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少了 0.66hm^2 ，主要是由于实际占用的牵张场地区面积较方案设计减少。恢复林地面积增加了 0.12hm^2 ，主要原因是工程实际进行了灌木栽植恢复林地。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少了 0.02hm^2 ，恢复林地面积增加了 0.01hm^2 ，主要原因是实际占用的跨越场地区面积较方案设计减少，实际栽植灌木量增加。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少了 1.63hm^2 ，恢复林地面积增加了 0.81hm^2 ，主要原因是实际占用面积较方案设计减少，实际栽植灌木量增加。

2) 受端接地极线路

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少了 0.56hm^2 。主要原因是塔基区占地面积较水土保持方案减少，撒播草籽面积相应减少。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 0.42hm^2 ，主要原因是根据实际占地类型，初步设计阶段牵张场区未占用林草地。

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减少 0.55hm^2 、 0.29hm^2 ，主要原因是根据实际占地跨越施工场地区及施工道路区初步设计阶段未占用林草地。

(3) 直流线路

1) 直流线路四川段

①塔基区：撒播草籽面积较水土保持方案减少 17hm^2 ，主要原因是实际发生的塔基区占地面积较水土保持方案减少。恢复林地较水土保持方案增加 15.33hm^2 ，新增栽植灌木 23000 株，主要原因是：为达到更好的水土保持防护效果，对施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

②牵张场区：较水土保持方案撒播草籽较水土保持方案减少了 22.46hm^2 ，主要原因是实际占用的牵张场地区面积较方案设计减少。恢复林地较水土保持方案增加 3.79hm^2 ，增加栽植灌木数量 5625 株，主要原因是对占用林地、园地的牵张场施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少了 11.26hm^2 ，主要原因是实际占用的跨越施工场地区面积较方案设计减少。恢复林地较水土保持方案增加

0.87hm²，增加栽植灌木数量 845 株，主要原因是：为达到更好的水土保持防护效果，对占用林、园地的施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少了 3.07hm²，主要原因是实际占用的施工道路区面积较方案设计减少。恢复林地面积增加了栽植乔、灌木数量，增加株数为 32596 株，主要原因是：为达到更好的水土保持防护效果，对占用林、园地的扰动区域采取了栽植乔、灌木恢复植被。

2) 直流线路重庆段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少 4.86hm²，主要原因是实际发生的塔基区占地面积较水土保持方案减少。恢复林地较水土保持方案增加 36.51hm²，主要原因是为达到更好的水土保持防护效果，现场实际对占用林、园地的塔基施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 10.81hm²，主要原因是牵张场区扰动面积较水土保持方案减少，恢复林地较水土保持方案增加 6.92hm²，主要原因是为达到更好的水土保持防护效果，对占用林、园地的牵张场施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 1.02hm²，主要原因是跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案减少。恢复林地较水土保持方案增加 0.75hm²，主要原因是为达到更好的水土保持防护效果，现场实际对占用林地的跨越施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少 15.09hm²，恢复林地较水土保持方案减少 0.60hm²，主要原因是施工道路区扰动面积较水土保持方案减少，现场实际对占用林、园地的施工道路扰动区域面积减少。

3) 直流线路湖北段

①塔基区：较水土保持方案新增栽植灌木措施，株数为 141415 株，主要原因是水土保持方案阶段塔基区未设计栽植灌木措施，施工根据塔位地形、地质和土壤条件新增了栽植灌木恢复植被。撒播草籽面积较水土保持方案增加 1.87hm²，主要原因是设计线路优化，大量减少了耕地面积，实际占用林草地面积少量增加。

②牵张场区：栽植灌木株数较水土保持方案增加了 42262 株，主要原因是水土保持方案阶段占用林地 28.43hm²，方案仅对其中 2.92hm²林地设计了恢复林地

措施，实际占用林地 12.25hm^2 ，均实施了恢复林地措施，因此栽植灌木数量增加。撒播草籽较水土保持方案减少 9.03hm^2 ，主要原因是水土保持方案阶段牵张场扰动面积大部分设计措施为撒播草籽 40.45hm^2 ，实际占地面积和占地类型变化后，实际需恢复草地面积为 31.42hm^2 。

③跨越施工场地区：栽植灌木株数较水土保持方案增加了 3979 株，主要原因是专项设计栽植密度较水土保持方案提高；撒播草籽较水土保持方案减少 7.98hm^2 ，主要原因是跨越施工场地区由 545 处减少为 129 处，跨越施工场地区实际占地面积较水土保持方案减少，需恢复植被面积减少。

④施工道路区：栽植灌木株数较水土保持方案增加了 40522 株，主要原因是专项设计栽植密度较水土保持方案提高；撒播草籽较水土保持方案减少 29.36hm^2 ，主要原因是该区实际占地面积较水土保持方案减少 44.88hm^2 ，需恢复植被面积实际为 39.65hm^2 。

4) 直流线路安徽段

①塔基区：撒播草籽较水土保持方案减少 11.08hm^2 ，主要原因是塔基区占地面积减少；栽植灌木较水土保持方案增加 26008 株，主要原因是对占用林地的塔基施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

②牵张场区：撒播草籽较水土保持方案减少 12.99hm^2 ，主要原因牵张场区扰动面积较水土保持方案减少，栽植灌木较水土保持方案增加 1260 株，主要原因是对占用园地的牵张场施工扰动区域采取了栽植灌木恢复植被。

③跨越施工场地区：撒播草籽较水土保持方案减少 5.76hm^2 ，主要原因跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案减少。

④施工道路区：撒播草籽较水土保持方案减少 11.22hm^2 ，栽植灌木较水土保持方案减少 2905 株，主要原因是施工道路区扰动面积较水土保持方案减少。

5) 直流线路江苏段

①塔基区：栽植乔灌木较水土保持方案增加 3203 株，主要原因是水土保持方案阶段塔基区未设计林地恢复措施，施工图设计阶段针对占用林地采取了栽植乔灌木恢复植被，因此，该措施量增加；撒播草籽较水土保持方案减少了 32.05hm^2 。主要原因是水土保持方案阶段撒播草籽面积中未剥离占用水域面积，而施工图设计阶段塔基区实际占地类型中水域面积为 27.69hm^2 ，以及塔基区占

地面积较水土保持方案减少，因此塔基区撒播草籽面积整体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分别增加 1.06hm^2 ，主要原因是牵张场区占用草地面积较方案阶段增加，因此栽植乔灌木措施相应增加。

③跨越施工场地区及施工道路区：跨越施工场地区及施工道路区撒播草籽较水土保持方案减少 0.13hm^2 和 0.48hm^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减少；栽植乔灌木数量较水保方案增加 660 株和 2265 株，主要原因是施工图设计阶段，根据地质、地形条件，林地中立塔需要新建较长施工道路，因此，林地恢复栽植乔灌木数量较水保方案增加。

5) 500kV 段直流线路工程

①塔基区：撒播草籽面积与水土保持方案一致。

表 3.5-19 完成水土保持植物措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施类型	单位			
布拖换流站	站区	绿化	hm^2	0.3	13.333	13.033
		人字形浆砌片石骨架植草护坡	hm^2	12.06	0	-12.06
		钢筋混凝土框格植草护坡	hm^2	0	5.2	5.2
		植草毯护坡	hm^2	0	4.86	4.86
	站用外接电源区	撒播草籽	hm^2	2.8	3.93	1.13
	站外供排水管线区	撒播草籽	hm^2	2.95	0.25	-2.7
	施工生产生活区	撒播草籽	hm^2	8.3	0	-8.3
直流线路四川段	塔基区	恢复林地	株	0	23000	23000
			hm^2	0	15.33	15.33
		撒播草籽	kg	7997	6293	-1704
			hm^2	79.97	62.93	-17
	牵张场区	恢复林地	株	3115	8740	5625
			hm^2	2.08	5.87	3.79
		撒播草籽	kg	2986	740	-2246
			hm^2	29.86	7.40	-22.46
	跨越施工场地区	恢复林地	株	1495	2340	845
			hm^2	1	1.87	0.87
		撒播草籽	kg	1432	306	-1126
			hm^2	14.32	3.06	-11.26
	施工道路区	恢复林地	乔木(株)	2481	38798	32596
			灌木(株)	3721		
		撒播草籽	hm^2	2.48	26.82	24.34
			kg	3564	3257	-307
送端接地极线路	塔基区	恢复林地	kg	35.64	32.57	-3.07
			hm^2			
		撒播草籽	株	0	1778	1778
			hm^2	0	1.19	1.19
			kg	280	381	101
			hm^2	2.8	3.81	1.01

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设计 计量	实际完 成量	变化 情况
		措施类型	单位			
	牵张场区	恢复林地	株	67	200	133
			hm ²	0.07	0.19	0.12
		撒播草籽	kg	99	32.9	-66.1
			hm ²	0.99	0.33	-0.66
	跨越施工场地区	恢复林地	株	7	14	7
			hm ²	0.01	0.02	0.01
		撒播草籽	kg	6	4	-2
			hm ²	0.06	0.04	-0.02
	施工道路区	恢复林地	乔木（株）	197	528	36
			灌木（株）	295		
			hm ²	0.2	1.01	0.81
		撒播草籽	kg	298	135.2	-162.8
			hm ²	2.98	1.35	-1.63
直流线路重庆段	塔基区	恢复林地	灌木（株）	0	52564	52564
		播撒草籽	hm ²	68.88	64.02	-4.86
	牵张场区	恢复林地	灌木（株）	2329	12700	10371
		播撒草籽	hm ²	22.32	11.51	-10.81
	跨越施工场地	恢复林地	灌木（株）	253	1380	1127
		播撒草籽	hm ²	2.40	1.38	-1.02
	施工道路	恢复林地	乔木（株）	1977	0	-1977
			灌木（株）	2965	13681	10716
		播撒草籽	hm ²	28.4	13.32	-15.08
500kV 迁改线路重庆段	塔基区	恢复林地	灌木（株）	0	2201	2201
		播撒草籽	hm ²	0	3.24	3.24
	牵张场区	播撒草籽	hm ²	0	0.36	0.36
	施工道路区	播撒草籽	hm ²	0	0.52	0.52
直流线路湖北段	塔基区	栽植灌木	株	0	141415	141415
		撒播草籽	hm ²	157.15	159.02	1.87
	牵张场区	栽植灌木	株	4380	46642	42262
		撒播草籽	hm ²	40.45	31.42	-9.03
	跨越施工场地区	栽植灌木	株	1260	5239	3979
		撒播草籽	hm ²	11.52	3.54	-7.98
	施工道路区	栽植灌木	株	6400	46922	40522
		撒播草籽	hm ²	69.01	39.65	-29.36
直流线路安徽段	塔基区	栽植灌木	株	0	26008	26008
		撒播草籽	hm ²	77.07	65.99	-11.08
	牵张场区	栽植灌木	株	4140	5400	1260
		撒播草籽	hm ²	18.39	5.40	-12.99
	跨越施工场地区	栽植灌木	株	1800	2100	300
		撒播草籽	hm ²	7.16	1.40	-5.76
	施工道路区	栽植乔灌木	株	6125	3220	-2905
		撒播草籽	hm ²	22.84	11.62	-11.22
常熟换流站	站区	绿化铺设草皮	hm ²	14.3	10	-4.3
	站外供排水管线区	撒播草籽	hm ²	0.06	0.06	0
直流线路江苏	塔基区	恢复林地	株	0	3203	3203
		撒播草籽	hm ²	53.49	21.44	-32.05

段	防治分区	水土流失防治措施		方案设计量	实际完成量	变化情况
		措施类型	单位			
	牵张场区	恢复林地	株	900	4061	3161
		撒播草籽	hm ²	4.03	5.09	1.06
	跨越施工场地区	恢复林地	株	120	1740	1620
		撒播草籽	hm ²	0.56	0.43	-0.13
	施工道路区	恢复林地	株	1000	2039	1039
		撒播草籽	hm ²	2.64	2.16	-0.48
受端接地极线路	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.91	0.35	-0.56
	牵张场区	恢复林地	株	90		-90
		撒播草籽	hm ²	0.42	0	-0.42
	跨越施工场地区	恢复林地	株	60		-60
		撒播草籽	hm ²	0.55	0	-0.55
	施工道路区	恢复林地	株	150		-150
		撒播草籽	hm ²	0.29	0	-0.29
500kV 迁改线路江苏段	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.33	0.33	0

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

3.5.3.3 临时措施

(1) 换流站工程

1) 布拖换流站

①站区：编织袋装土拦挡措施较水保方案阶段减少了 756m³，临时排水沟长度减少 160m，沉沙池减少 3 座，主要是由于实际施工阶段基槽开挖土方堆放时间短，施工单位利用碎石块、金属块等压覆密目网。实际施工阶段编织袋拦挡措施主要用于挖填方边坡的临时拦挡，铺设彩条布面积增加 5013m²。

②进站道路区、站用外接电源区、还建道路区：密目网苫盖措施较水保方案没有变动。

③施工生产生活区：较水土保持方案取消了编织袋装土拦挡和铺设彩条布措施，主要原因是施工生产生活区在施工阶段布置场地硬化，无裸露场地用于铺设彩条布。密目网苫盖面积增加了 10427m²，临时排水沟增加了 1466m，取消了临时沉沙池措施，新增了临时绿化措施 340m²，主要原因是为美化施工生产生活区生活环境，场地内临时布置撒播种草、栽植灌木绿化措施，较方案设计优化。

④站外供排水管线区：取消了编织袋装土拦挡措施，密目网苫盖面积减少了 4500m²。主要原因是实际实施的站外供排水管线长度较方案设计阶段减少。

2) 常熟换流站

1) 常熟换流站

①站区：临时堆土苫盖密目网较水土保持方案增加 35800m^2 ，主要原因是为了防止施工期扰动的裸露区域水土流失，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较多。

②施工生产生活区：编织袋拦挡较水土保持方案减少 1090m^3 ，主要原因是施工过程中合理安排施工工序，站区开挖土方外运至倪桥村综合利用，生产生活区仅有少量临时倒运土方，因此编织袋拦挡措施量减少；临时排水沟增加 1650m ，主要原因是施工过程中，雨水较充沛，为了保证排水畅通，在施工生产区及综合利用场地临时堆土、四周布设了临时排水沟，并于尾端设置有沉沙池，因此临时排水沟较水土保持方案增加；苫盖密目网较水土保持方案增加 46900m^2 ，主要原因是为了防止施工期扰动的裸露区域水土流失，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较多。

③供排水管线区：供排水管线区填土编织袋拦挡、密目网苫盖措施与方案基本一致。

(2) 接地极极址

1) 送端接地极极址

①电极电缆区：较水保方案取消了编织袋装土拦挡措施，共 1722m^3 ，主要原因是：编织袋装土压覆措施在实际施工阶段采用块石等重物压覆进行替代，未降低水土保持功能；密目网苫盖措施减少 97m^2 ，实际实施的电极电缆长度较方案设计阶段减少，导致密目网苫盖措施工程量减少。

②汇流装置区：较水保方案新增了密目网苫盖和彩条布苫盖措施，面积分别为 400m^2 和 200m^2 。主要原因是汇流装置区在实际施工阶段临时堆放表土、基槽生土及砂石料、电气设备等，需利用密目网/彩条布进行苫盖保护，较方案设计进行了优化。

③检修道路区：较水保方案新增了碎石铺垫措施，共 0.02hm^2 ，以便于施工车辆通行，较方案设计进行了优化。

2) 受端接地极极址

①电极电缆区：临时堆土苫盖密目网、填土编织袋拦挡与水土保持方案基本一致。

(3) 接地极线路

1) 送端接地极线路

①塔基区：编织袋装土拦挡措施较水保方案减少 773m^3 ，密目网苫盖措施更换为彩条布苫盖，彩条旗围护措施较水保方案阶段减少 8676m ，铺设彩条布减少 11716m^2 ，主要原因是送端接地极线路杆塔塔位选址于地形平缓的区域，临时堆土数量减少，导致临时措施工程量减少。由于送端接地极线路实际未使用灌注桩基础，泥浆沉淀池措施实际未实施，取消了泥浆沉淀池措施。

②牵张场区：铺设彩条布较水土保持方案减少了 640m^2 ，取消了铺垫棕垫措施，共 1200m^2 ，新增了铺设钢板措施，面积为 700m^2 ，彩条旗围护减少 273m ，新增了彩条布苫盖措施，面积为 300m^2 。主要原因是主要是由于实际实施的牵张场区受地形条件限制，施工扰动面积较方案设计阶段减少。牵张场区新增密目网苫盖、铺设钢板措施代替了方案设计阶段的铺设棕垫措施，水土保持功能未降低。

③跨越施工场地区：较水土保持方案新增了彩条旗围护措施，长度为 180m ，跨越场地区施工过程中采用了彩条旗限界措施，有效的限制了场地施工作业面，控制了水土流失。

④施工道路区：编织袋装土拦挡措施较水保方案减少 7m^3 ，密目网苫盖改为彩条布苫盖，铺设彩条布面积增加了 642m 。临时排水沟、素土夯实较水土保持方案减少 86m 和 14m^3 ，彩条旗围护增加了 5241m ，主要原因是：接地极线路实际施工道路选在较为平缓区域，主要采用施工限界控制施工扰动，裸露地表增加彩条布铺垫加强防护。

2) 受端接地极线路

①塔基区：临时堆土拦挡与方案基本一致。

苫盖密目网较水土保持方案减少 9914m^2 ，主要原因施工图设计阶段，接地极线路中 23 基采用钢管杆塔型，总体的临时堆土量较水保方案减小，因此，密目网苫盖措施量相应减少。

彩条布铺垫较水土保持方案增加 1282m^2 ；主要原因是施工图设计阶段，为了减少施工扰动，并及时更换破损，老化的彩条布，因此彩条布铺垫措施量增加；

彩条旗围护较水土保持方案增加了 2116m ，主要原因是通过现场核查，塔基区扰动面积较水土保持方案有所增加，因此彩条旗限界措施量相应增加；

泥浆沉淀池较水土保持方案减少 11 处，主要原因是灌注桩数量较水土保持

方案减少 11 处，因此相应泥浆沉淀池数量减少。

②牵张场区：彩条布铺垫与水土保持方案基本一致；

铺设棕垫较水土保持方案减少 1200m^2 ，主要原因是根据现场实际情况，牵张场采用钢板铺设代替铺设棕垫，因此铺垫棕垫措施未实施，相应增加了钢板铺设。

③跨越施工场地：彩条旗围护增加 300m，与水土保持方案基本一致。

④施工道路区：彩条旗围护增加 190m，与水土保持方案基本一致。

（4）直流线路

1）直流线路四川段

①塔基区：编织袋装土拦挡措施较水保方案减少 1241m^2 ，密目网苫盖措施较水土保持方案减少 48350m^2 ，彩条旗围护减少 49796m，主要原因实际实施的杆塔数量较水土保持方案减少，塔基及施工场地扰动范围减小相应防护措施工程量减少。

铺设彩条布增加了 62470m^2 ，主要是由于水土保持方案仅针对堆土区域铺设彩条布。实际施工时，部分塔基施工场地区域满铺彩条布，以堆放土方及建筑材料，导致铺设彩条布工程量较方案设计阶段增加。

泥浆沉淀池增加 30 座，主要是由于实际施工阶段主体工程设计的直流线路灌注桩基础较水土保持方案增加。

②牵张场区：取消了铺设棕垫措施，增加了密目网苫盖和铺设钢板措施，工程量分别为 3060m^2 和 7200m^2 ，彩条旗围护较水土保持方案较少了 9790m，铺设彩条布减少了 3414m^2 。主要原因是实际牵张场占地面积较水土保持方案减少。

③跨越施工场地区：新增了彩条旗围护措施，长度为 4500m。

④施工道路区：编织袋装土拦挡措施、密目网苫盖措施和铺设彩条布较水土保持方案分别增加 106m^3 、 1276m^2 和 4662m^2 ，主要原因是施工阶段材料受风化、降雨等作用影响易发生破损，重复实施导致措施量增加。临时排水沟和素土夯实分别减少了 2468m 和 528m^3 ，主要原因是实际实施的施工道路长度较水土保持方案减少。对于软弱路基位置的施工道路，实际实施时新增铺设钢板措施，较方案设计优化。

2）直流线路重庆段

①塔基区：临时堆土密目网（彩条布）苫盖较水土保持方案减少 28799m^2 ，

主要原因实际实施的杆塔数量较水土保持方案减少, 塔基及施工场地扰动范围及土方量减少, 相应的防护措施量减少。

铺设彩条布较水土保持方案增加 76051m^2 , 主要是由于水土保持方案仅针对堆土区域铺设彩条布。实际施工时, 部分塔基施工场地区域满铺彩条布, 以堆放土方及建筑材料, 导致铺设彩条布工程量较水土保持方案增加。

编织袋装土拦挡较水土保持方案增加 6785m^3 , 主要原因是部分施工场地周围坡度较大, 且土方和用于外运的余土需要临时堆放在塔基处, 施工图阶段将设计量增加了 6785m^3 , 再根据现场核查情况, 编织袋装土拦挡措施量基本达到施工图设计量, 因此总体较水土保持方案增加。

彩条旗围护较水土保持方案减少 35509m , 主要原因是实际塔基数量较方案减少, 塔基区实际扰动面积减少, 且又严格控制施工扰动范围, 因此彩条旗围护工程量减少。

②牵张场区: 铺设彩条布较水土保持方案减少 0.08hm^2 , 主要原因是实际牵张场数量减少 20 个 (由 77 个减少为 57 个), 占地面积减少 16.79hm^2 ; 相应的采取的铺垫措施减少。

临时堆土密目网 (彩条布) 苫盖较水土保持方案增加 360m^2 , 主要原因是施工图设计阶段增加牵张场区表土剥离, 有部分点位存在临时堆土, 增加彩条布苫盖措施。

彩条旗围护较水土保持方案减少 4794m , 主要原因是牵张场数量减少, 实际扰动面积减少, 且又严格控制施工扰动范围, 因此彩条旗围护工程量减少。

铺设棕垫较水土保持方案减少 30800m^2 , 铺设钢板较水土保持方案增加 14900hm^2 , 实际施工过程中铺设棕垫措施改为铺设钢板且铺设面积减少 15900m^2 ; 主要原因是实际牵张场数量和占地面积减少。

③跨越施工场地区: 彩条旗围护较水土保持方案增加 3000m , 主要原因是为规范施工范围, 实际施工中彩条旗围护措施较水保方案增加 3000m 。

④施工道路区: 临时堆土密目网 (彩条布) 苫盖和铺设彩条布较水土保持方案分别增加 24683m^2 、 16155hm^2 , 编织袋装土拦挡措施较水土保持方案增加 195m^3 , 主要原因是部分施工场地周围坡度较大, 且用于外运的余土需要临时堆放在施工道路一侧。

临时排水沟较水土保持方案减少 12750m，素土夯实减少 1722m³，主要原因是从现场核查情况看，施工便道汇水面积较小，汇水采取散排即可，因此减少了临时排水沟及素土夯实。

3) 直流线路湖北段

①塔基区

临时堆土密目网（彩条布）苫盖较水土保持方案减少 62817m²，主要原因是方案编制阶段为估值，施工图设计阶段随着土方量、占地面积、占地类型和余土处理方式等的变化，专项设计文件中设计量减少 6.28hm²，从现场核查情况看，临时堆土密目网（彩条布）苫盖基本完成施工图专项设计工程量。

彩条布铺垫较水土保持方案减少 34185m²，主要原因是塔基区占地面积减小；同时，从现场核查情况看，部分塔位施工时彩条布铺垫措施不完备，较施工图设计减少 3.42hm²。

填土编织袋拦挡较水土保持方案减少了 3304m³，主要原因是山丘区塔基采取余土外运，减少了临时堆土量，相应的减少了临时拦挡防护。

彩条旗围护较水土保持方案减少 89345m，主要原因是塔基区占地面积减少，相应的减少了临时围护措施。

泥浆沉淀池较水土保持方案增加 76 座，主要原因是实际施工阶段采用灌注桩基础增加，因此配套的泥浆沉淀池数量增加 76 处。

②牵张场区

彩条布铺垫较水土保持方案增加了 3500m²，铺设钢板面积减少了 24800m²，主要原因是水土保持方案阶段估算牵张场布设彩条布铺垫措施 2.30hm²，实际施工牵张场实施了彩条布铺垫 2.65hm²。实际牵张场数量和占地面积减少（具体数值见上段文字），根据施工图专项设计文件，铺设棕垫措施改为铺设钢板且铺设面积减少 2.48hm²。

从现场核查情况看，牵张场铺垫钢板措施基本完成施工图设计工程量。彩条旗围护较水土保持方案减少 4543m，主要原因是牵张场数量减少 29 个（由 153 个减少为 124 个），且部分牵张场地施工时限界措施不完备。该区新增密目网（彩条布）苫盖措施，面积为 10705m²，主要原因是：水土保持方案阶段未对牵张场布设临时苫盖措施，实际施工区域均实施了临时密目网苫盖措施进行防护，密目

网苫盖较水土保持方案增加 1.07hm^2 。

③跨越施工场地区：彩条旗围护较水土保持方案减少 24960m ，主要原因是跨越施工场地区占地面积减少 17.07hm^2 ，需采取限界措施相应减少；同时部分跨越采用杆塔作支承体封网跨越，无需地面搭设跨越架，故未采取限界措施。

④施工道路区：临时堆土密目网（彩条布）苫盖和彩条布铺垫较水土保持方案分别增加了 15701m^2 、 33463m^2 。填土编织袋拦挡较水土保持方案增加了 1252.5m^3 ，彩条旗围护增加了 185872m ，主要原因是水土保持方案阶段对施工道路估算临时防护工程量较少，施工图专项设计填大量增加，从现场核查情况看，施工道路区各项临时措施基本完成施工图专项设计的工程量，因此相应的增加了措施量。

4) 直流线路安徽段

①塔基区：泥浆池较水土保持方案增加 48 座，主要原因是实际灌注桩塔基数量较水土保持方案增加 48 基；

密目网苫盖较水土保持方案减少 8596m^2 ，主要原因是塔基区土方量较水土保持方案减少，堆土基面面积较小，因此密目网苫盖工程量相应减少；

彩条布或钢板铺垫较水土保持方案增加 35212m^2 ，主要原因是对水土保持专项设计为了减少施工对原地表扰动，增加了彩条布或钢板铺垫面积，因此彩条布或钢板铺垫工程量相应增加。

彩条旗围护较水土保持方案减少 41408m ，主要原因是为了塔基区实际扰动面积减少，且又严格控制施工扰动范围，因此彩条旗围护工程量减少；

②牵张场区：彩条布或钢板铺垫较水土保持方案减少 48160m^2 ，主要原因是牵张场区实际扰动面积减少；

彩条旗围护较水土保持方案减少 70831m ，主要原因是彩条旗部分可以重复利用，因此彩条旗围护较水土保持方案减少。

铺垫棕垫较水土保持方案减少 28800m^2 ，主要原因是铺垫棕垫调整为彩条布或钢板铺垫。

③跨越施工场地区：

彩条旗围护较水土保持方案减少了 10320m ，主要原因是跨越施工场地区扰动面积较水土保持方案减少，且彩条旗围护可以部分重复利用。

④施工便道区：密目网苫盖较水土保持方案增加 8843m^2 ，主要原因是为了防治施工裸露区域水土流失，因此密目网苫盖工程量相应增加；

彩条布或钢板铺垫较水土保持方案增加 5070m^2 ，主要原因是对水土保持专项设计为了减少施工对原地表扰动，增加了彩条布或钢板铺垫面积，因此彩条布或钢板铺垫工程量相应增加。

彩条旗围护较水土保持方案增加 125470m ，主要原因是为了严格控制施工道路的扰动范围，因此彩条旗围护工程量增加；

临时排水沟及素土夯实较水土保持分别减少 6858m 、 887m^3 ，主要原因是施工便道汇水面积较小，汇水采取散排即可，在水土保持专项设计中取消了临时排水沟及素土夯实，实施也未实施临时排水沟及素土夯实。

5) 直流线路江苏段

①塔基区：临时堆土苫盖密目网较水土保持方案增加 35261m^2 ，主要原因施工过程中防止地表长期裸露，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较多。

彩条布铺垫较水土保持方案分别增加 75837m^2 ，主要原因是水土保持专项设计为了减少施工对原地表扰动，增加了彩条布面积，并及时更换老化、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减少 1216m^3 ，主要原因是江苏段线路丘陵区塔基较水土保持方案减少，临时堆土工程量减少，且坡度较缓，因此填土编织袋拦挡工程量相应较少。

彩条旗围护较水土保持方案减少 16481m ，主要原因是塔基区临时占地较水土保持方案减少，因此彩条旗围护量相应较少。

泥浆沉淀池较水土保持方案增加 132 座，主要原因是实际灌注桩数量较水土保持方案增加（439）。

②牵张场区：彩条布铺垫及铺设棕垫较水土保持方案分别减少了 3950m^2 、 30400m^2 ，主要原因一是牵张场区面积较水土保持方案减少，因此铺垫棕垫及彩条布铺垫工程量均相应减少，二是根据现场实际情况，牵张场铺设了可重复利用的钢板，因此钢板铺设增加了 10000m^2 。

彩条旗围护较水土保持方案减少了 7815m ，主要原因是牵张场临时占地较水土保持方案减少，因此彩条旗围护量相应较少。

③跨越施工场地：彩条旗围护较水土保持方案减少了 2580m，主要原因一是实际跨越施工场地面积较水土保持方案减少，二是部分跨越采用封网跨越，无需地面搭设跨越架，因此彩条旗围护措施量减少。

④施工道路区：临时苫盖密目网较水土保持方案增加了 8791m²，主要原因是为了避免地表裸露和防止水土流失，因此密目网苫盖措施量增加。

填土编织袋拦挡较水土保持方案分别减少 2m³，与水土保持方案基本一致。

临时排水沟较水土保持方案减少 100m，主要原因是江苏段施工道路区坡度较平缓，仅 N7486 塔位需设置排水沟，因此排水沟工程量减少，素土夯实工程量相应减少。

彩条旗围护较水土保持方案增加 35574m，主要原因是为了严格控制施工道路的扰动范围，因此彩条旗围护工程量增加。

表 3.5-20 完成水土保持临时措施量与水土保持方案变化情况表

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施类型	单位			
布拖换 流站	站区	编织袋装土拦挡	m ³	2700	1944	-756
		铺设彩条布	m ²	22500	27513	5013
		密目网苫盖	m ²	299950	299950	0
		临时排水沟	m	1260	1100	-160
			m ³	170	150	-20
		临时沉沙池	座	8	5	-3
	进站道路区	密目网苫盖	m ²	6500	6500	0
	站用外接电源区	密目网苫盖	m ²	4920	4920	0
	站外供排水管线 区	编织袋装土拦挡	m ³	1406	0	-1406
		密目网苫盖	m ²	15000	10500	-4500
	施工生产生活区	编织袋装土拦挡	m	210	0	-210
			m ³	473	0	-473
		铺设彩条布	m ²	3000	0	-3000
		密目网苫盖	m ²	3575	14002	10427
		临时排水沟	m	220	1686	1466
			m ³	30	230	200
		临时沉沙池	座	2	0	-2
		临时绿化	m ²	0	340	340
			株	0	600	600
	还建道路区	密目网苫盖	m ²	5550	5550	0
送端接 地极极 址	汇流装置区	密目网苫盖	m ²	0	400	400
		彩条布苫盖	m ²	0	200	200
	检修道路区	碎石铺垫	hm ²	0	0.02	0.02

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区	水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况	
	措施类型	单位				
		电极电缆区	编织袋装土拦挡	m	766	0
	m³			1722	0	-1722
	密目网苫盖		m²	2297	2200	-97
直流线路四川 段	塔基区	编织袋装土拦挡	m³	12990	11749	-1241
		苫密目网苫盖	m²	173200	124850	-48350
		彩条旗围护	m	129900	80104	-49796
		铺设彩条布	m²	52920	115390	62470
		泥浆沉淀池	座	5	35	30
	牵张场区	铺设彩条布	m²	14420	11006	-3414
		铺设棕垫	m²	41200	0	-41200
		密目网苫盖	m²	0	3060	3060
		铺设钢板	m²	0	7200	7200
		彩条旗围护	m	20600	10810	-9790
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	0	4500	4500
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m³	304	410	106
		铺设彩条布	m²	1900	6562	4662
		密目网苫盖	m²	2280	6086	1276
		临时排水沟	m	15468	13000	-2468
			m³	2088	1560	-528
		素土夯实	m³	2088	1560	-528
		彩条旗围护	m	0	11042	11042
		送端接 地极线 路	塔基区	编织袋装土拦挡	m³	1575
密目网苫盖	m²			21000	0	-21000
彩条布苫盖	m²			0	4403	4403
彩条旗围护	m			15750	7074	-8676
铺设彩条布	m²			15750	4034	-11716
泥浆沉淀池	座			8	0	-8
牵张场区	铺设彩条布		m²	1200	560	-640
	彩条布苫盖		m²	0	300	300
	铺设棕垫		m²	1200	0	-1200
	钢板铺垫		m²	0	700	700
	彩条旗围护		m	840	567	-273
跨越施工场地	彩条旗围护		m	0	180	180
施工道路区	编织袋装土拦挡		m³	16	9	-7
	铺设彩条布		m²	100	742	642
	彩条布苫盖		m²	0	1113	1113
	密目网苫盖		m²	120	0	-120
	临时排水沟		m	218	132	-86
		m³	29	15	-14	
	素土夯实	m³	29	15	-14	
	彩条旗围护	m	29	5270	5241	

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施类型	单位			
直流线路重庆段	塔基区	编织袋装土拦挡	万 m ³	9990	16775	6785
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	133200	104401	-28799
		彩条旗围护	m	99900	64391	-35509
		铺设彩条布	m ²	0	76051	76051
		泥浆沉淀池	座	3	3	0
	牵张场区	铺设彩条布	m ²	10780	10960	180
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	0	360	360
		铺设棕垫	m ²	30800	0	-30800
		铺设钢板	m ²	0	14900	14900
		彩条旗围护	m	15400	10606	-4794
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	0	3000	3000
		铺设彩条布	m ²	2340	0	-2340
	施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³	240	435	195
		彩条旗围护	m	0	18020	18020
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	1800	26483	24683
		铺设彩条布	m ²	1500	17655	16155
		临时排水沟	m	12850	100	-12750
			m ³	1735	13	-1722
		素土夯实	m ³	1735	13	-1722
500kV 迁改线路重庆段	塔基区	彩条旗围护	m	0	2729	2729
		铺设彩条布	m ²	0	2700	2700
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	0	2500	2500
		填土编织袋	m ³	0	980	980
	牵张场区	彩条旗围护	m	0	400	400
		铺设彩条布	m ²	0	3200	3200
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	0	200	200
		铺垫钢板	m ²	0	200	200
	施工道路区	彩条旗围护	m	0	3200	3200
		铺设彩条布	m ²	0	2000	2000
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	0	1200	1200
直流线路湖北段	塔基区	彩条旗围护	m	256650	167305	-89345
		彩条布铺垫	m ²	256650	222465	-34185
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	342200	279383	-62817
		填土编织袋拦挡	m ³	25015	21711	-3304
		泥浆沉淀池	座	93	169	76
	牵张场区	彩条旗围护	m	30600	26057	-4543
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	0	10705	10705
		彩条布铺垫	m ²	22950	26450	3500
		铺设钢板	m ²	61200	36400	-24800
	跨越施工场地区	彩条旗围护	m	32700	7740	-24960
	施工道路区	彩条旗围护	m	10000	195872	185872

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况
		措施类型	单位			
		彩条布铺垫	m ²	20133	53596	33463
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	41280	56981	15701
		填土编织袋拦挡	m ³	496	1748.5	1252.5
		编织袋装土拦挡	m ³	8625	8289	-336
		密目网苫盖	m ²	165000	156404	-8596
直流线路安徽段	塔基区	铺设彩条布	m ²	86250	121462	35212
		彩条旗围护	m	123750	82342	-41408
		泥浆沉淀池	座	292	340	48
		铺设彩条布或钢板	m ²	75450	27290	-48160
		铺设棕垫	m ²	28800	0	-28800
	牵张场区	彩条旗围护	m	82600	11769	-70831
		彩条旗围护	m	24840	14520	-10320
		彩条旗围护	m	24840	14520	-10320
	跨越施工区	彩条旗围护	m	24840	14520	-10320
		编织袋装土拦挡	m ³	70	1337	1267
		铺设彩条布或钢板	m ²	5130	10200	5070
		密目网（彩条布）苫盖	m ²	6156	14999	8843
		临时排水沟	m	6568	0	-6568
		临时排水沟	m ³	887	0	-887
		素土夯实	m ³	887	0	-887
	施工道路区	彩条旗围护	m	15042	140512	125470
		彩条旗围护	m	15042	140512	125470
常熟换流站	站区	编织袋装土拦挡	m ³	450	415	-35
		密目网苫盖	m ²	24000	59800	35800
		临时排水沟	m	1200	6140	4940
		临时排水沟	m ³	216	656	440
		临时沉沙池	座	2	5	3
	进站道路区	编织袋装土拦挡	m ³	91	91	0
		密目网苫盖	m ²	139	193	54
	施工生产生活区	编织袋装土拦挡	m ³	1575	485	-1090
		铺设彩条布	m ²	25000	0	-25000
		密目网苫盖	m ²	30000	76900	46900
		临时排水沟	m	1500	3150	1650
		临时排水沟	m ³	270	382	112
		临时沉沙池	座	2	3	1
	站外排水管线区	编织袋装土拦挡	m ³	2617	2617	0
		密目网苫盖	m ²	9300	9300	0
	还建道路区	编织袋装土拦挡	m ³	500	0	-500
		密目网苫盖	m ²	2000	0	-2000
受端接地极极址	电极电缆区	编织袋装土拦挡	m ³	844	844	0
		密目网苫盖	m ²	1800	1800	0
直流线路江苏	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	2680	1464	-1216
		密目网苫盖	m ²	98800	134061	35261

第三章 水土保持方案实施情况

防治分区		水土流失防治措施		方案设 计量	实际完 成量	变化情 况	
		措施类型	单位				
段		铺设彩条布	m ²	26800	102637	75837	
		彩条旗围护	m	74100	57619	-16481	
		泥浆沉淀池	座	436	568	132	
		铺设彩条布	m ²	11400	7450	-3950	
		铺设钢板	m ²	0	10000	10000	
	牵张场区	铺设棕垫	m ²	30400	0	-30400	
		彩条旗围护	m	15200	7385	-7815	
		跨越施工场地	彩条旗围护	m	4560	1980	-2580
		施工道路区	编织袋装土拦挡	m ³	20	18	-2
	铺设彩条布		m ²	60	0	-60	
	密目网苫盖		m ²	72	8863	8791	
	临时排水沟		m	240	140	-100	
			m ³	32	18	-14	
	素土夯实		m ³	32	18	-14	
	彩条旗围护		m	13922	49496	35574	
	受端接 地极线 路	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	64	77	13
密目网苫盖			m ²	12800	2886	-9914	
彩条旗围护			m	640	2756	2116	
铺设彩条布			m ²	4480	5762	1282	
泥浆沉淀池			座	75	64	-11	
牵张场区		铺设彩条布	m ²	480	480	0	
		铺设棕垫	m ²	1200	0	-1200	
		彩条旗围护	m	840	620	-220	
		钢板铺设	m ²	0	500	500	
跨越施工场地	彩条旗围护	m	360	660	300		
施工道路区	彩条旗围护	m	650	840	190		
500kV 迁改线 路江苏 段	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	75	68	-7	
		密目网苫盖	m ²	3000	3458	458	
		铺设彩条布	m ²	150	80	-70	
		彩条旗围护	m	1050	986	-64	
		泥浆沉淀池	座	15	14	-1	
	牵张场区	彩条布铺垫	m ²	1200	800	-400	
		铺设棕垫	m ²	3000	2200	-800	
		彩条旗围护	m	2100	1620	-480	
	跨越施工场地	彩条旗围护	m	900	595	-305	
	施工道路区	彩条旗围护	m	3000	550	-2450	
220kV 迁改线 路江苏 段	塔基区	编织袋装土拦挡	m ³	2	2	0	
		密目网苫盖	m ²	400	600	200	
		铺设彩条布	m ²	20	0	-20	
		彩条旗围护	m	140	270	130	
		泥浆沉淀池	座	2	2	0	

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

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 方案批复投资

根据批复的水土保持方案,本项目水土保持总投资为 25154.11 万元,其中,工程措施投资 10217.8 万元,植物措施投资 1458.55 万元,临时措施投资 5537.06 万元,独立费用 4408.75 万元,基本预备费 1389.94 万元,水土保持补偿费 1881.21 万元。

3.6.2 投资完成情况

本项目实际完成水土保持投资 25201.37 万元,其中,工程措施完成投资 6672.57 万元,植物措施完成投资 3750.21 万元,临时措施完成投资 8217.05 万元,实际发生独立费用 4680.33 万元,缴纳水土保持补偿费 1881.21 万元。完成的水土保持投资详见表 3.6-1。

(1) 四川段

四川段实际完成水土保持投资 8539.97 万元,其中,工程措施完成投资 2992.61 万元,植物措施完成投资 2417.27 万元,临时措施完成投资 1606.35 万元,实际发生独立费用 1086.03 万元,缴纳水土保持补偿费 437.71 万元。

(2) 重庆段

重庆段实际完成水土保持投资 3144.18 万元,其中,工程措施完成投资 499.24 万元,植物措施完成投资 245.50 万元,临时措施完成投资 1497.89 万元,实际发生独立费用 654.02 万元,缴纳水土保持补偿费 247.53 万元。

(3) 湖北段

湖北段实际完成水土保持投资 6586.1 万元,其中,工程措施完成投资 1386.23 万元,植物措施完成投资 521.15 万元,临时措施完成投资 2689.76 万元,实际发生独立费用 1357.22 万元,缴纳水土保持补偿费 631.74 万元。

(4) 安徽段

安徽段实际完成水土保持投资 2935.56 万元,其中,工程措施完成投资 437.73 万元,植物措施完成投资 156.91 万元,临时措施完成投资 1330.83 万元,实际发生独立费用 724.85 万元,缴纳水土保持补偿费 285.24 万元。

(5) 江苏段

江苏段实际完成水土保持投资 3995.56 万元。其中,工程措施完成投资

1356.76 万元,植物措施完成投资 409.38 万元,临时措施完成投资 1092.22 万元,实际发生独立费用 858.21 万元,缴纳水土保持补偿费 278.99 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	四川					重庆	湖北	安徽	江苏							合计
	布拖换流站	送端接地极极址	直流线路四川段	送端接地极线路	小计	直流线路重庆段	直流线路湖北段	直流线路安徽段	常熟换流站	受端接地极极址	直流线路江苏段	受接地极线路	500kV 迁改线路江苏段	220kV 迁改线路江苏段	小计	
第一部分工程措施	2104.10	59.40	756.62	72.48	2992.61	499.24	1386.23	437.73	1083.65	5.89	255.72	5.21	5.78	0.51	1356.76	6672.57
第二部分植物措施	1931.51		464.42	21.34	2417.27	245.50	521.15	156.91	360.01	0	48.83	0.28	0.26	0	409.38	3750.21
第三部分临时措施	201.11	0.90	1364.13	40.21	1606.35	1497.89	2689.76	1330.83	107.3	21.17	862.15	76.5	23.45	1.65	1092.22	8217.05
一～三部分之和	4236.71	60.30	2585.17	134.03	7016.23	1652.11	4597.14	1925.47	1550.96	27.06	1166.7	81.99	29.49	2.16	2858.36	18639.83
第四部分独立费用	1086.03					654.02	1357.22	724.85	858.21							4680.33
建设管理费	84.73	1.21	51.70	2.68	140.32	37.14	76.92	38.51	31.02	0.54	23.33	1.64	0.59	0.04	57.17	350.06
科研勘测设计费	82.28	1.17	50.21	2.60	123.14	160.86	435	160.86	48		0.14				48.14	928.00
水土保持监理费	210					130	170	160.73	260							930.73
水土保持监测费	69.04	9.90	205.86	15.37	300.17	128.72	206.1	141.15	77.7	14.9	111	23.6			227.2	1003.34
水土保持设施验费	71.85	10.3	214.25	16	312.4	197.3	469.2	223.6	42.4	5.3	191.2	26.8			265.7	1468.20
一～四部分之和	8102.26					2896.65	5954.36	2650.32	3716.57							23320.16
水土保持补偿费	437.71					247.53	631.74	285.24	278.99							1881.21
水土保持总投资	8539.97					3144.18	6586.10	2935.56	3995.56							25201.37

3.6.3 水土保持投资变化及原因分析

完成的水土保持总投资较批复水土保持方案计划投资增加 47.26 万元，其中水土保持工程措施费减少 3545.23 万元，水土保持植物措施费增加 2291.66 万元，水土保持临时措施费增加 2419.19 万元，独立费用增加 271.58 万元，变化情况详见表 3.6-2，其主要变化原因叙述如下：

（1）四川段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施投资变化

工程措施投资较水土保持方案减少 2444.79 万元，主要原因是：布拖换流站将水土保持方案布设的浆砌石框格梁综合护坡变化为挂网植草护坡，计划到植物措施费用中，站区铺设碎石全部换成站区绿化，布拖换流站工程措施投资减少 1467 万元。送端接地极极址电极电缆区取消了浆砌石防水堤，主要原因是经过设计实地踏勘和水文计算，极环不受河水冲刷影响，因此工程措施投资减少 222 万；由于设计优化了塔位布置，塔基区汇水面积较小，因此取消了部分浆砌石截排水沟，塔基区采取了余土外运，并结合塔位地形，取消了部分浆砌石护坡和挡渣墙，投资相应减少 697 万元；四川段优化了塔基施工工艺，且施工过程中严格控制扰动范围，减少了施工扰动面积，因此表土剥离、土地整治及耕地恢复措施相应减少。

2) 水土保持植物措施投资变化

植物措施投资较水土保持方案计划投资增加了 1968.65 万元，主要原因是：①布拖换流站采取了站区绿化、站区和进站道路区护坡均改为了挂网植草护坡，换流站植物措施投资增加 1905 万元；②直流线路四川段的牵张场区、跨越施工区和施工道路区栽植灌木恢复林地措施的实施，因此较水保方案增加 59.99 万；③送端段接地极线路的牵张场区、跨越施工区和施工道路区栽植灌木较水保方案增加，因此较水保方案增加 3.34 万元。

3) 水土保持临时措施投资变化

临时措施投资较水土保持方案计划投资增加 469.19 万元，主要原因是：①布拖换流站在四通一平施工中，对临时堆土采用密目网苫盖措施，减少了编织袋拦挡和临时排水沉沙措施，较水土保持方案投资减少 59.76 万元；②送端接地极极址采用块石压覆取代编织袋拦挡，投资减少约 40.11 万元；③直流线路和接地极线路四川段在施工过程中临时占地面积减小，临时防护措施面积较小，投资整

体减少约 93.64 万元；④直流线路和接地极线路工程，部分山丘区的余土实施的外运处置，增加了其他临时措施费。

（2）重庆段水土保持措施投资变化

1）水土保持工程措施投资变化

水土保持工程措施较水土保持方案减少 424.31 万元，主要变化原因是：①根据实际情况，由于水保方案中线路工程塔基区余土部分就地平摊，水土保持专项设计中采取了外运，因此挡渣工程量减少；②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；③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。

2）水土保持植物措施投资变化

水土保持植物措施较水土保持方案增加 95.56 万元，主要变化原因是栽植灌木数量增加。

3）水土保持临时措施投资变化

水土保持临时措施较水土保持方案增加 833.92 万元，主要变化原因是：实际施工过程中部分施工场地周围坡度较大，部分土方外运处置，增加了其他临时措施费。

（3）湖北段水土保持措施投资变化

1）水土保持工程措施投资变化

工程措施投资较水土保持方案计划投资减少 524.25 万元，主要变化原因是：①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余土外运，因此挡土墙减少；②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，塔基数量减少，因此浆砌石截排水沟减少；③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。

2）水土保持植物措施投资变化

植物措施投资较水土保持方案计划投资增加 315.48 万元，主要变化原因是栽植灌木数量增加。

3）水土保持临时措施投资变化

临时措施投资较水土保持方案计划投资增加 1098.62 万元，①塔基区泥浆池较水土保持方案增加 76 座；②部分山丘区的余土实施的外运处置，增加了其他

临时措施费。

(4) 安徽段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施

水土保持工程措施水土保持方案计列投资减少 282.78 万元，主要变化原因是：①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余土外运，因此挡土墙被取消；②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工程量减少；③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，因此浆砌石护坡取消。

2) 水土保持植物措施

水土保持植物措施水土保持方案计列投资增加 90.32 万元，主要变化原因是栽植灌木数量增加。

3) 水土保持临时措施

水土保持临时措施水土保持方案计列投资增加 313.58 万元，主要变化原因是：①塔基区泥浆池较水土保持方案增加 48 座；彩条布或钢板铺垫较水土保持方案增加 35212m²；②施工便道区彩条旗围护较水土保持方案增加 125470m；③对山丘区塔位开展了余土外运，增加了其他临时措施费。

(5) 江苏段水土保持措施投资变化

1) 水土保持工程措施投资变化

工程措施投资较水土保持方案计列投资增加 130.25 万元，其中常熟换流站增加 118.60 万元、受端接地极减少 0.38 万元、输电线路增加 13.46 万元，主要变化原因是：①常熟换流站雨水排水管线布置长度增加；②由于线路工程实际占用林草地面积减少，因此土地整治面积减少；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取消；④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治，带状整地费用未发生；⑤由于主体设计结合现场实际，浆砌石挡墙增加。线路整体工程措施费用增加。

2) 水土保持植物措施投资变化

植物措施投资较水土保持方案计列投资减少 78.35 万元，其中常熟换流站减

少 69.03 万元、输电线路减少 6.80 万元，主要原因是：①常熟换流站草皮回铺面积较水保方案设计减少；②线路工程林草地扰动面积减少，相应的植物措施工程量减少。

3) 水土保持临时措施投资变化

临时措施投资较水土保持方案计划投资增加 64.89 万元，主要原因是：①施工过程中，为了减少扰动和严格控制扰动范围，密目网苫盖、彩条旗围护大幅增加；②为了减少对原地表的扰动和破坏，以及实际施工需要，铺设了大量棕垫或钢板，因此铺设棕垫或钢板工程量增加；③由于实际灌注桩塔基数量较水土保持方案增加，导致相配套的泥浆沉淀池增加。

本项目建设过程中，线路工程山丘区塔基产生的部分余土进行了综合利用，产生的相关实施费用计列为工程水土保持其他临时措施费用，因此项目的整体其他临时措施费增加。

(6) 独立费用变化

独立费用较水土保持方案计划增加 271.58 万元，主要原因是：建设管理费按照水土保持措施投资（工程措施投资 + 植物措施投资 + 临时工程投资）×2.0% 计列，实际建设管理费减少 25.08 万元；根据实际签订合同额，水土保持监测费减少 83.67 万元；水土保持设施验收调查工作提前介入、工作量增加，水土保持设施验收报告编制费合同额增加 422.36 万元。

(7) 水土保持补偿费变化

水土保持补偿费保持不变。

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 单位：万元

工程名称及费用			批复方案投资	实际完成投资	投资变化情况
第一部分 工程措施费			10217.8	6672.57	-3545.23
1	布拖换流站		3571.23	2104.10	-1467.13
2	常熟换流站		965.05	1083.65	118.6
3	送端接地极极址		281.86	59.40	-222.46
4	受端接地极极址		6.27	5.89	-0.38
5	线路工程	直流线路四川段	1454.06	756.62	-697.44
		送端接地极线路	130.24	72.48	-57.76
		直流线路重庆段	923.56	499.24	-424.32
		直流线路湖北段	1910.48	1386.23	-524.25
		直流线路安徽段	720.51	437.73	-282.78
		直流线路江苏段	242.26	255.72	13.46
		受端接地极线路	5.23	5.21	-0.64

第三章 水土保持方案实施情况

工程名称及费用				批复方案投资	实际完成投资	投资变化情况
		500kV 迁改线路江苏段		6.55	5.78	-0.8
		220kV 迁改线路江苏段		0.5	0.51	0.01
		小计		5393.39	3419.52	-1973.87
第二部分 植物措施费				1458.55	3750.21	2291.66
1	布拖换流站			26.19	1931.51	1905.32
2	常熟换流站			429.04	360.01	-69.03
5	线路工程	直流线路四川段		404.43	464.42	59.99
		送端接地极线路		18	21.34	3.34
		直流线路重庆段		149.94	245.50	95.56
		直流线路湖北段		305.67	521.15	215.48
		直流线路安徽段		66.59	156.91	90.32
		直流线路江苏段		55.63	48.83	-6.8
		受端接地极线路		2.8	0.28	-2.52
		500kV 迁改线路江苏段		0.26	0.26	0
		小计		1003.32	1458.69	455.37
第三部分 临时措施费				5797.86	8217.05	2419.19
1	布拖换流站			259.56	201.11	-58.45
2	常熟换流站			172.78	107.3	-3.53
3	送端接地极极址			41.01	0.90	-40.11
4	受端接地极极址			21.17	21.17	0
5	线路工程	直流线路四川段		741.13	702.13	-39.00
		送端接地极线路		95.46	40.21	-55.25
		直流线路重庆段		664.18	907.37	243.19
		直流线路湖北段		1691.14	1739.76	48.62
		直流线路安徽段		1017.25	1064.83	47.58
		直流线路江苏段		720.11	862.15	142.04
		受端接地极线路		91.35	76.5	-14.85
		500kV 迁改线路江苏段		20.48	23.45	2.97
		220kV 迁改线路江苏段		1.44	1.65	0.21
		小计		5042.54	5418.05	375.51
6	其他临时措施费			260.8	2468.52	2207.72
第一至三部分之和				17474.21	18639.83	1165.62
7		第四部分 独立费用		4408.75	4680.33	271.58
		建设管理费		375.14	350.06	-25.08
		科研勘测设计费		950.76	928.00	-22.76
		水土保持监理费		950	930.73	-19.27
		水土保持监测费		1087.01	1003.34	-83.67
		水土保持设施验收费		1045.84	1468.20	422.36
		一至四部分之和		21882.96	23320.16	1437.20
		基本预备费		1389.94	0	-1389.94
		水土保持补偿费	四川段	437.71	437.71	0
			重庆段	247.53	247.53	0
			湖北段	631.74	631.74	0
			安徽段	285.24	285.24	0
			江苏段	278.99	278.99	0
		小计		1881.21	1881.21	0
	水土保持总投资				25154.11	25201.37

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

白鹤滩~江苏±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、设计及施工单位保证和政府部门监督、技术权威单位咨询为基础,相互检查,相互协调补充为保证的质量管理体制。

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

本项目建设单位为国家电网有限公司,建设管理单位有国家电网有限公司特高压建设分公司、国网四川省电力公司、国网重庆市电力公司、国网安徽省电力有限公司、国网江苏省电力有限公司。

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

建设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，对因设计造成的质量事故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

各监理单位通过工程招标选定，最后选定山东诚信工程建设监理有限公司、四川电力工程建设监理有限责任公司等 12 家监理单位承担本项目建设。

主体监理同时承担水土保持监理职责，由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，派出专人组成水土保持监理项目部，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，按照水土保持监理规范要求，编制了水土保持监理规划、水土保持监理实施细则，制订了水土保持工程质量控制、水土保持工程进度控制、水土保持工程投资控制等质量保证措施，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,最后选定国网四川电力送变电建设有限公司等 39 家单位承担本项目建设。施工单位设备先进,技术力量雄厚,在施工过程中紧紧围绕创建“质量最好、速度最快、效益最高、工程最廉”这一总目标,始终把质量控制放在首位,强化现场管理,反复检查抓落实,做到事前防范、事中控制、事后把关,最终实现水土保持工程质量的有效管理和控制。其质量管理体系如下:

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

(2) 建立健全质量保证体系,制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法,层层落实质量责任制,明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、

各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

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

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

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

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

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

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》（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。

具体划分如下：

（1）单位工程划分

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），结合项目建设特点，本项目水土保持措施划分为斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程、防洪排导工程等 5 类单位工程，每个施工标段再依据 5 类单位工程进

行划分，本项目共划分了 98 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 212 个分部工程。

（3）单元工程划分

单元工程划分结合本项目各防治分区和水土保持措施实施部位，并以《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为主要依据，例如：护坡每基每 100m^3 划一单元工程， $<100\text{m}^3$ 作为一单元工程；挡墙每基每 100m^3 划一单元工程， $<100\text{m}^3$ 作为一单元工程；截排水沟每基每 100m^3 划一单元工程， $<100\text{m}^3$ 作为一单元工程；表土剥离及回覆 1000m^3 或 1hm^2 划一单元工程， $<1000\text{m}^3$ （或 1hm^2 ）作为一单元工程；土地整治每 1hm^2 划一单元工程， $<1\text{hm}^2$ 作为一单元工程；耕地恢复每 1hm^2 划一单元工程， $<1\text{hm}^2$ 作为一单元工程；临时拦挡每 1000m^3 划一单元工程， $<1000\text{m}^3$ 作为一单元工程；临时彩条旗围护每 1000m 划一单元工程， $<1000\text{m}$ 作为一单元工程；临时铺垫及苫盖每 1000m^2 划一单元工程， $<1000\text{m}^2$ 作为一单元工程；临时排水沟每 100m 划一单元工程， $<100\text{m}$ 作为一单元工程；沉沙池每座划一单元工程；撒播草籽及栽植灌木每 1hm^2 划一单元工程， $<1\text{hm}^2$ 作为一单元工程，共划分了 9221 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
换流站工程	9	20	2345
接地极极址工程	4	7	56
线路工程	85	185	6820
合计	98	212	9221

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。

表 4.2-2 换流站工程水土保持单位、分部、单元工程划分汇总表

工程项目	单位工程		分部工程		单元工程	
	名称	数量	名称	数量	名称	数量
换流站工程 (包含布拖换流站及常熟换流站)	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	布拖换流站站区混凝土护坡	4
			植物护坡	1	布拖换流站站用外接电源区浆砌石护坡	1
					布拖换流站站区钢筋混凝土框格植草护坡	5
					布拖换流站站区植草毯护坡	5
					布拖换流站进站道路区路堤挂三维网植草护坡	2
	防洪排导工程	2	截水沟	1	布拖换流站站区混凝土截(排)水沟	52
			排洪导流设施	2	布拖换流站站区双壁波纹排水管	41
					布拖换流站站区钢筋混凝土排水管	86
					布拖换流站站外供排水管线区混凝土排水管道	8
					布拖换流站进站道路素混凝土排水沟	37
					布拖换流站站用外接电源区浆砌石排水沟	1
					布拖换流站还建道路区砖砌排水沟	19
					布拖换流站站外供排水管线区八字式排水口	1
					常熟换流站站区雨水排水管	126
					常熟换流站常站区雨水井	521
					常熟换流站站区雨水检查井	518
					常熟换流站供排水管线区排水管	1
					常熟换流站供排水管线区八字排水口	1
	土地整治工程	2	表土剥离及回覆	2	布拖换流站站区表土剥离及回覆	127
					布拖换流站进站道路表土剥离及回覆	5
					布拖换流站还建道路区表土剥离	1
					布拖换流站站用外接电源区表土剥离及回覆	11
					布拖换流站施工生产生活区表土剥离	11
					布拖换流站站用供排水管线区表土剥离及回覆	8
					常熟换流站站区表土剥离及回覆	27
					常熟换流站进站道路区表土剥离及回覆	1

第四章 水土保持工程质量

工程项目	单位工程		分部工程		单元工程	
	名称	数量	名称	数量	名称	数量
			场地整治	2	常熟换流站站外供排水管线区表土剥离及回覆	6
					常熟换流站施工生产生活区表土剥离及回覆	1
					布拖换流站站区土地整治	23
					布拖换流站站用外接电源区土地整治	4
					布拖换流站站用供排水管线区土地整治	1
					常熟换流站站区土地整治	12
					常熟换流站站外供排水管线区土地整治	1
			土地恢复	2	布拖换流站站用外接电源区耕地恢复	1
					布拖换流站站外供排水管线区耕地恢复	3
					常熟换流站站外供排水管线区耕地复耕	6
					常熟换流站施工生产生活区耕地复耕	8
	植被建设工程	2	点片状植被	2	布拖换流站站区绿化	14
					布拖换流站施工生产生活区临时绿化	1
					布拖换流站站用外接电源区撒播草籽	4
					布拖换流站站外供排水管线区撒播草籽	3
					常熟换流站站区绿化	12
					常熟换流站站外供排水管线区撒播草籽	1
	临时防护工程	2	拦挡	2	布拖换流站站区编织袋装土拦挡	20
					常熟换流站站区填土编织袋拦挡	2
					常熟换流站施工生产生活区编织袋拦挡	5
			排水	2	布拖换流站施工生产生活区临时排水沟	3
					常熟换流站站区临时排水沟	62
					常熟换流站施工生产生活区排水沟	15
			覆盖	2	布拖换流站站区铺垫及苫盖	328
					布拖换流站进站道路区苫盖	7
					布拖换流站站用外接电源区苫盖	5
					布拖换流站站外供排水管线区苫盖	11

工程项目	单位工程		分部工程		单元工程	
	名称	数量	名称	数量	名称	数量
					布拖换流站还建道路区苫盖	6
					布拖换流站施工生产生活区苫盖	4
					常熟换流站站区防尘网苫盖	60
					常熟换流站进站道路区苫盖	1
					常熟换流站站外供排水管线区苫盖	10
					常熟换流站还建道路区苫盖	0
					常熟换流站施工生产生活区苫盖	77
			沉沙	1	常熟换流站站区临时沉沙池	5
					常熟换流站施工生产生活区沉沙池	3
	小计	9		20		2345

表 4.2-3 接地极工程水土保持单位、分部、单元工程划分汇总表

工程项目	单位工程		分部工程		单元工程	
	名称	数量	名称	数量	名称	数量
接地级极址工程（包含送端及受端接地极极址）	土地整治工程	2	表土剥离与回覆	2	送端接地极极址汇流装置区表土剥离	1
					送端接地极极址电极电缆区表土剥离及回覆	30
					受端接地极极址电极电缆区表土剥离及回覆	2
			土地恢复	2	送端接地极极址汇流装置区复耕	1
					送端接地极极址检修道路区复耕	1
					送端接地极极址站用外接电源区复耕	1
					送端接地极极址电极电缆区复耕	11
					受端接地极极址电极电缆区复耕	2
	临时防护工程	2	拦挡	1	送端接地极极址电极电缆区填土编织袋拦挡	2
			覆盖	2	送端接地极极址电极电缆区苫盖	3
					受端接地极极址电极电缆区苫盖	2
	小计	4		7		56

表 4.2-4 线路工程水土保持单位、分部、单元工程划分汇总表

工程项目	单位工程		分部工程		单元工程	
	名称	数量	名称	数量	名称	数量
线路工程（包含直流线路、接地极线路及迁改线路）	斜坡防护工程	19	工程护坡	20	塔基区浆砌石护坡	88
					塔基区浆砌石挡墙	4
			截排水	16	塔基区浆砌石排水沟	106
	土地整治工程	22	表土剥离与回覆	22	塔基区表土剥离及回覆	456
					牵张场表土剥离及回覆	95
					施工道路表土剥离及回覆	139
					塔基区土地整治	394
			场地整治	22	牵张场区土地整治	71
					跨越施工场地土地整治	25
					施工道路区土地整治	118
					塔基区耕地恢复	181
			土地恢复	22	牵张场区耕地恢复	69
					跨越施工场地耕地恢复	34
					施工道路区耕地恢复	63
					塔基区填土编织袋拦挡	87
	临时防护工程	22	拦挡	22	塔基区彩条旗围护	445
					牵张场区彩条旗围护	112
					跨越区彩条旗围护	42
					施工道路区填土编织袋拦挡	21
					施工道路区彩条旗围护	456
					塔基区铺垫及苫盖	1497
			覆盖	22	牵张场铺垫及苫盖	192
					施工道路区铺垫及苫盖	219
					塔基区泥浆沉淀池	1179
			沉沙	15	施工道路区临时排水沟	7
			排水	2	塔基区栽植草籽及灌木	435
	植被建设工程	22	点片状植被	22		

工程项目	单位工程		分部工程		单元工程	
	名称	数量	名称	数量	名称	数量
					牵张场区栽植草籽及灌木	89
					跨越区栽植草籽及灌木	39
					施工道路区栽植草籽及灌木	157
	小计	85		185		6820

4.3 总体质量评价

本项目水土保持工程共划分为 98 个单位工程，212 个分部工程，9221 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，9221 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，212 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，98 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。本项目工程质量评定结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持工程质量评定汇总表

工程项目	单位工程			分部工程			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%
换流站工程	9	9	100	20	20	100	2345	2345	100
接地极极址工程	4	4	100	7	7	100	56	56	100
线路工程	85	85	100	185	185	100	6820	6820	100
合计	98	98	100	212	212	100	9221	9221	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维护管理工作由属地公司负责。其中国网四川省电力公司检修分公司负责布拖换流站、送端接地极极址、直流线路四川段及送端接地极线路水土保持设施的管理维护；国网重庆、湖北、安徽省电力公司检修分公司负责直流线路重庆段、直流线路湖北段、直流线路安徽段水土保持设施的管理维护；国网江苏省电力公司检修公司负责常熟换流站、受端接地极极址、直流线路江苏段及受端接地极线路水土保持设施的管理维护。根据水土保持监测成果，结合项目建设前后遥感影像和现场航拍等资料，水土保持工程措施运行正常，水土保持植物措施小部分局部补植整改后，满足水土保持要求。

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

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

(1) 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。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物占地面积及场地道路硬化面积。

扰动土地整治率(%)=扰动土地整治面积/扰动土地面积×100%。

根据工程水土保持监测结果，经验收复核，工程建设期间扰动土地面积为 1030.70hm²，水土保持工程措施面积为 310.49hm²，植物措施面积为

610.16hm²，永久建筑物及硬化面积为 69.34hm²。项目区扰动土地整治率为 98.73%，高于水土保持方案确定的目标值 95%，各防治分区的扰动土地整治率见表 5.2-1。

表 5.2-1 扰动土地整治情况表

防治分区		项目建 设区面 积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (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	恢复水域及 移交面积	小计	
四川省	布拖换流站	84.28	6.55	27.57	49.08		83.2	98.71
	送端接地极	10.9	10.88		0.02		10.9	100
	直流输电线路	180.89	50.57	122.99	0.66		174.22	96.31
	送端接地极线路	8.03	2.4	5.53	0.02		7.95	98.99
	小计	284.11	70.4	156.09	49.78	0	276.27	97.24
重庆市	直流输电线路	105.37	14.79	90.23	0.25		105.27	99.91
	500kV 迁改线路	5.87	1.71	4.12	0.01		5.84	99.49
	小计	111.24	16.5	94.35	0.26		111.11	99.88
湖北省	直流输电线路	291.29	51.95	233.64	1.43		287.02	98.53
安徽省	直流输电线路	170.36	85.28	84.41	0.23		169.92	99.74
江苏省	常熟换流站	39.38	10.26	12.00	17.06		39.32	99.85
	受端接地极	1.24	1.24	0	0		1.24	100
	受端接地极线路	5.45	4.87	0.32	0.06	0.18	5.43	99.63
	直流输电线路	123.55	66.26	28.76	0.5	27.69	123.21	99.72
	500kV 迁改线路	3.83	3.48	0.31	0.02		3.81	99.48
	220kV 迁改线路	0.25	0.25	0	0		0.25	100
	小计	173.7	86.36	41.39	17.64	27.87	173.26	99.75
合计		1030.7	310.49	610.16	69.34	27.87	1017.58	98.73

(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。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理面积是指对水土流失区域采取水土保持措施、并达到容许土壤流失量或以下的面积。各项措施的防治面积均以投影面积计。

水土流失总治理度 (%) = 水土流失治理面积 / 水土流失总面积 × 100%

根据工程水土保持监测结果，经验收复核，本项目扰动土地面积 1030.70hm²，永久建筑物及硬化面积 69.34hm²，水土流失面积 933.49hm²，实际完成水土流失治理面积 920.37hm²。经计算，水土流失总治理度 98.59%，

高于水土保持方案确定的目标值 96%。各防治分区的水土流失总治理度见表 5.2-2。

表 5.2-2 水土流失治理情况表

防治分区		水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失 总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
四川省	布拖换流站	35.21	6.55	27.57	34.12	96.9
	送端接地极	10.88	10.88	0	10.88	100
	直流输电线路	180.23	50.57	122.99	173.56	96.3
	送端接地极线路	8.01	2.4	5.53	7.93	98.99
	小计	234.33	70.4	156.09	226.49	96.65
重庆市	直流输电线路	105.12	14.79	90.23	105.02	99.9
	500kV 迁改线路	5.86	1.71	4.12	5.83	99.49
	小计	110.98	16.5	94.35	110.85	99.88
湖北省	直流输电线路	289.86	51.95	233.64	285.59	98.53
安徽省	直流输电线路	170.13	85.28	84.41	169.69	99.74
江苏省	常熟换流站	22.32	10.26	12.00	22.26	99.73
	受端接地极	1.24	1.24	0	1.24	100
	受端接地极线路	5.21	4.87	0.32	5.19	99.62
	直流输电线路	95.36	66.26	28.76	95.02	99.64
	500kV 迁改线路	3.81	3.48	0.31	3.79	99.48
	220kV 迁改线路	0.25	0.25	0	0.25	100
	小计	128.19	86.36	41.39	127.75	99.66
合计		933.49	310.49	609.88	920.37	98.59

(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土方量与土方总量的百分比。

本项目总挖方量 399.46 万 m³，在工程施工过程中，剥离表土及基础开挖产生的临时堆土均利用密目网、彩条布苫盖或编织袋装土拦挡等防护措施，根据监测结果，实际拦渣量达 383.03 万 m³，本工程实际渣土防护率为 95.89%，满足水土保持方案确定的目标值 90%。

表 5.2-3 拦渣率分析计算表

省段	挖方量 (万 m ³)	拦渣量 (万 m ³)	拦渣率 (%)
四川省	264.45	251.79	95.21
重庆市	14.18	13.54	95.49
湖北省	34.73	33.91	97.64
安徽省	34.06	33.42	98.12
江苏省	52.04	50.37	96.79
合计	399.46	383.03	95.89

(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%。

截至目前,本项目治理后平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²a),容许土壤流失量为 488 t/(km²a),土壤流失控制比为 1.02,满足水土保持方案确定的目标值 1.00。

(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。

林草植被恢复率(%)=已恢复植被面积/可恢复植被面积×100%

根据工程水土保持监测结果,经验收复核,项目区防治责任范围为 1030.70hm²,可绿化面积为 614.04hm²,植被恢复面积为 609.88hm²,林草植被恢复率为 99.32%,达到方案确定的目标值 99%。各防治分区林草植被恢复率情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 林草植被恢复率统计表

防治分区		可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
四川省	布拖换流站	27.8	27.57	99.17
	送端接地极	0	0	0
	直流输电线路	124.2	122.99	99.03
	送端接地极线路	5.58	5.53	99.1
	小计	157.58	156.09	99.05
重庆市	直流输电线路	90.33	90.23	99.89
	500kV 迁改线路	4.15	4.12	99.28
	小计	94.48	94.35	99.86
湖北省	直流输电线路	235.45	233.64	99.23
安徽省	直流输电线路	84.84	84.41	99.49
江苏省	常熟换流站	12.06	12.00	99.50
	受端接地极	/	/	/
	受端接地极线路	0.32	0.32	100
	直流输电线路	29.0	28.76	99.19
	500kV 迁改线路	0.31	0.31	100
	220kV 迁改线路	/	/	/
	小计	41.69	41.39	99.28

防治分区	可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
合计	614.04	609.88	99.32

(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。

林草覆盖率 (%) = 林草植被面积 / 项目建设区总面积 × 100%

根据工程水土保持监测结果，经验收复核，项目区防治责任范围为 1030.70hm²，植被恢复面积为 609.88hm²，项目区林草覆盖率为 59.17%。达到方案确定的目标值 26%。各防治分区林草覆盖率情况见表 5.2-5。

表 5.2-5 林草覆盖率统计表

防治分区		项目建设区面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
四川省	布拖换流站	84.28	27.57	32.71
	送端接地极	10.9		
	直流输电线路	180.89	122.99	67.99
	送端接地极线路	8.03	5.53	68.87
	小计	284.11	156.09	54.94
重庆市	直流输电线路	105.37	90.23	85.63
	500kV 迁改线路	5.87	4.12	70.19
	小计	111.24	94.35	84.82
湖北省	直流输电线路	291.29	233.64	80.21
安徽省	直流输电线路	170.36	84.41	49.55
江苏省	常熟换流站	39.38	12.00	30.47
	受端接地极	1.24		
	受端接地极线路	5.45	0.32	5.87
	直流输电线路	123.55	28.76	23.28
	500kV 迁改线路	3.83	0.31	8.09
	220kV 迁改线路	0.25	/	/
	小计	173.7	41.39	23.83
合计		1030.7	609.88	59.17

5.2.2 水土保持效果达标情况

根据监理、监测数据，经过复核计算，本项目六项防治指标目前只有拦渣率与林草覆盖率已达到水土保持方案确定的目标值，防治效果初步显现。水土流失六项防治目标达到情况见表 5.2-5。

表 5.2-5 水土流失防治目标达标情况表

六项防治指标	批复的 水土流失防治目标	实际达到 水土流失防治指标	达标 情况
扰动土地整治率（%）	95	98.73	达标
水土流失总治理度（%）	96	98.59	达标
土壤流失控制比	1.0	1.02	达标
拦渣率（%）	90	95.89	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.32	达标
林草覆盖率（%）	26	59.17	达标

5.3 公众满意度调查

水土保持设施验收技术人员向工程沿线群众发放 100 张水土保持公众调查表，对工程建设过程中的水土保持问题进行公众满意度调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众反响如何，从而作为本次验收工作的参考内容。所调查的对象主要是干部、工人、农民，被调查者中有老年人、中年人和青年人。

被调查 100 人中，95% 的人认为项目的建设对当地生态未造成严重破坏，96% 的人认为项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度较小，100% 的人认为施工过程中存在围挡、苫盖等临时措施，100% 的人认为项目施工中没有乱堆乱弃现象，68% 的人对工程建设中水土保持情况非常满意，65% 的人对项目完工后的水土保持效果非常满意。满意度调查情况见表 5.2-6，公众意见调查样表见表 5.2-7。

表 5.2-6 满意度调查统计结果表

调查项目	评价内容	人数	比例
本项目建设对当地经济建设是否有利	有利	95	95%
	一般	5	5%
	不利	0	0
项目周边林地、草地、耕地等原始地表破坏程度	破坏程度较小	96	96%
	未注意	4	4%
	有较大破坏	0	0
对本项目临时用地植被或耕地恢复情况的看法	较好	93	93%
	一般	7	7%
	存在未恢复区域	0	0
本项目是否存在围挡、苫盖等措施	是	100	100%
	不知道	0	0
	未见实施	0	0
施工中是否存在乱堆、乱弃现象	不存在	100	100%
	存在	0	0
	不知道	0	0

第五章 项目初期运行及水土保持效果

调查项目	评价内容	人数	比例
项目建设中水土保持情况	非常满意	68	68%
	满意	27	27%
	一般	5	5%
	不满意	0	0
完工后的水土保持效果	非常满意	65	65%
	满意	29	29%
	一般	6	6%
	不满意	0	0

表 5.2-7

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：

白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电工程的建设将实现西部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。对于促进江苏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 2020 年 11 月开工，2022 年 12 月完工。

本项目电压等级为±800kV，新建换流站 2 座。跨越四川、重庆、湖北、安徽、江苏 5 个省，19 个地（市），60 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，送端工程包括布拖换流站、送端接地极极址；受端工程包括常熟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.你认为此项目对当地经济建设是否有利：

☐有利 ☐一般 ☐不利

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.对本项目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.本项目是否存在围挡、苫盖等措施？

☐存在 ☐不存在 ☐不知道

6.项目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：国家电网有限公司负责特高压输电工程水土保持总体工作，国家电网有限公司特高压建设分公司负责特高压直流输电工程的水土保持过程监督和竣工验收工作，国网经研院是水土保持管理的技术评审单位。

为明确责任主体，健全管理制度，其中国家电网有限公司特高压建设分公司成立了布拖换流站、送端接地极极址、常熟换流站及受端接地极极址业主项目部，国网四川省电力公司成立了送端接地极极址、送端接地极线路及直流线路四川段、直流线路重庆段业主项目部，国网安徽省电力有限公司成立了直流线路湖北段及直流线路安徽段业主项目部，国网江苏省电力有限公司分别成立了受端接地极线路及直流线路江苏段业主项目部，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管理工作。各单位在本项目实施过程中，认真执行水土保持相关的法律法规和技术规程、标准，依据水土保持方案，落实水土保持“三同时”制度，减少水土流失影响，保护生态环境。

水土保持工作小组结构如下：

组长：各建设管理单位业主项目部项目经理

成员：设计、施工、监理、监测、验收相关人员

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

6.2 规章制度

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

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》(国网〔科/3〕643-2019〔F〕)和《国家电网公司电网建设项目水土保持设施验收管理办法》(国网〔科/3〕970-2019〔F〕)的要求,国家电网有限公司直流建设分公司编制了《白鹤滩~江苏±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《白鹤滩~江苏±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 招标投标工作开展情况

本项目严格执行国家招标投标管理法律法规和国家电网有限公司招标管理规定,根据工程核准文件要求,按照非物资类,通过国内公开招标方式确定设计、施工、监理、水土保持监测、水土保持设施验收技术服务等单位。

6.3.2 合同执行情况

项目建设过程中，设计、施工、监理、监测及水土保持设施验收技术服务等单位能够较好地履行合同义务，合同执行情况良好，水土保持工作进度满足合同要求。

6.4 水土保持监测

2021年3月，国家电网有限公司直流建设分公司通过公开招标方式，确定了中南院、东北院、黄科院、华北院、北京东州金潞4家水土保持监测单位开展本项目水土保持监测工作，各水土保持监测单位情况见下表6.4-1。

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	布拖换流站、送端接地极线路、直流线路四川段
东北院	直流线路重庆段
黄科院	直流线路湖北段
东北院	直流线路安徽段
北京东州金潞	常熟换流站、受端接地极线路、直流线路江苏段

本项目建设期间共完成监测实施方案5份、监测季度报告46份、监测总结报告1份、监测意见书16份及监测原始记录等，监测成果都按要求及时报送建设单位、省级水行政主管部门、所属流域管理机构。各监测单位监测成果情况见表6.4-2。

表 6.4-2 主要监测成果提交情况表

工程名称	单位	提交内容	提交对象
布拖换流站、送端接地极线路、直流线路四川段	中南院	监测实施方案1份、监测季报共9份、监测意见书6份及监测原始记录	建设单位、长江水利委员会、四川省水利厅
直流线路重庆段	东北院	监测实施方案1份、监测季报共9份、监测意见书3份及监测原始记录	建设单位、重庆市水利局、长江水利委员会
直流线路湖北段	黄科院	监测实施方案1份、监测季报共9份、监测意见书2份及监测原始记录	建设单位、湖北省水利厅、长江水利委员会
直流线路安徽段	东北院	监测实施方案1份、监测季报共9份、监测意见书3份及监测原始记录	建设单位、安徽省水利厅、长江水利委员会、淮河水利委员会
常熟换流站、受端接地极线路、直流线路江苏段	北京东州金潞	监测实施方案1份、监测季报共10份、监测意见书2份及监测原始记录	长江水利委员会、江苏省水利厅和建设单位

工程建设过程中,各监测单位对本项目施工期内的水土流失情况进行了全面监测,采用了定位监测、调查监测和巡查监测等方法,借助无人机、手持GPS、测距仪、卷尺等仪器设备,对本项目防治责任范围、扰动地表面积、水土流失面积、扰动土地整治面积及植被恢复面积等进行了现场测量;对项目建设过程中造成的水土流失情况进行了调查和资料收集;对换流站、山丘区塔基区等重点区域水土保持工程措施和植物措施实施情况及实施效果进行实地调查和核算;采用调查法等对项目建设造成的水土流失量进行调查统计和计算。

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质保量完成,各监测单位项目部实行了总监测工程师负责制、监测成果签名制、成果质量检验制。各监测单位共布设监测点259个,其中四川段布设监测点56个,重庆段布设监测点20个,湖北段布设监测点68个,安徽段布设监测点44个,江苏段布设监测点71个。监测点还采用了具有自主知识产权的水土保持在线监测系统,在线监测点,覆盖了沿线主要生态敏感区。解决了传统人工监测时效性差、精度不高、数据融合不足的问题。在特高压直流工程首次实现了“在线监测—远程传输—入库比对—分析处理—平台管控”的一体化水保监测,通过各防治分区监测点布设,较全面地观测了各分区在不同阶段的土壤侵蚀强度。

各水土保持监测单位进场后,对委托前的工程扰动等情况收集了资料,并进行了详细调查,能够按照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)的通知》(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(办GB/T 514240-2018)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(水保〔2020〕161号)等要求的监测频次开展监测。在监测工作过程中,按照规程要求开展了三色评价,水土保持监测总结报告“三色评价”平均得分为92分,三色评价为绿色。编报了监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告,完成了水土保持监测总结报告,根据监测结论,扰动土地整治率达到了98.73%,水土流失总治理度达到了98.59%,拦渣率达到了95.89%,土壤流失控制比为1.02,林草植被恢复率达到了99.32%,林草覆盖率达到了59.17%,均达到或优于水土保持方案确定的目标值。

综上所述,各水土保持监测单位监测内容、过程、方法、成果等总体满足

水土保持相关规程和规范性文件等的要求，监测成果可作为水土保持设施验收报告的支持性材料。

6.5 水土保持监理

国家电网有限公司通过国内招标方式，确定了山东诚信工程建设监理有限公司、四川电力工程建设监理有限责任公司等 10 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 2020 年 11 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或水土保持监理证的监理人员，采取跟踪、旁站等监理方法，对工程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包括：协助建设单位编写开工报告；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；协助建设管理单位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。

本项目水土保持工程共划分为 98 个单位工程、212 个分部工程、9221 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，结果表明本项目水土保持设施质量总体合格。

综上所述，水土保持监理的工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量评定资料齐全，工程资料已

经按有关规定整理归档，以标段为单位各自形成了水土保持监理总结报告，并由国网特高压公司组织具有水利部水土保持监理资质的水土保持监理单位进行咨询、评审，形成了《白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程水土保持监理总结报告》。监理成果可作为水土保持设施验收报告的基础资料。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

6.6.1 2022 年水利部长江水利委员会下发自查通知

2022 年 1 月 6 日，水利部长江水利委员会（以下简称长委）下发了《长江委办公室关于开展 2022 年长江流域部批生产建设项目水土保持自查工作的通知》（详见附件 6）。

2022 年 3 月 14 日，国家电网有限公司特高压建设分公司信息环保部向长委提交了《白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程水土保持自查报告》（详见附件 7）。

6.6.2 2022 年水利部淮河水利委员会对安徽段下发自查通知

2022 年 6 月 28 日，水利部淮河水利委员会（以下简称淮委）下发了《关于开展淮河流域及山东半岛区域国家电网公司相关项目水土保持监督检查的通知》（详见附件 8）。

2022 年 9 月 9 日，国家电网有限公司特高压建设分公司信息环保部向淮委提交了《白鹤滩~江苏±800kV 特高压直流输电工程（安徽段）水土保持自查报告》（详见附件 9）。

6.6.3 2022 年水利部太湖流域管理局关于开展 2022 年度部管生产建设项目水土保持监督检查的通知

2022 年 3 月 9 日，水利部太湖流域管理局（以下简称太湖局）下发了《水利部太湖流域管理局关于开展 2022 年度部管生产建设项目水土保持监督检查的通知》（〔2022〕23 号）（详见附件 10）。

2022 年 3 月 20 日，国家电网有限公司特高压建设分公司信息环保部向太湖局提交了《水利部太湖流域管理局 2022 年度部管生产建设项目水土保持工作自查情况表》（详见附件 11）。

6.6.4 2022 年水利部太湖流域管理局关于印发部分大型生产建设项目水土保持监督检查意见的函

2022 年 4 月 27 日，水利部太湖流域管理局（以下简称太湖局）下发了《水利部太湖流域管理局关于印发部分大型生产建设项目水土保持监督检查意见的函》（〔2022〕74 号）（详见附件 12），提出了监督检查意见。

2022 年 5 月 22 日，针对太湖局提出的监督意见，国家电网有限公司特高压建设分公司信息环保部以《关于报送白鹤滩~江苏 ±800kV 特高压直流输电工程水利部太湖流域管理局水土保持监督检查意见的整改回复的函》（特高压信环通知〔2022〕17 号）（详见附件 13）向太湖局提交了整改回复报告。

6.6.5 2023 年水利部水利部长江水利委员会下发自查通知

2023 年 1 月 9 日，水利部长江水利委员会（以下简称长委）下发了《长江委办公室关于开展 2023 年长江流域部批生产建设项目水土保持自查工作的通知》（详见附件 14）。

2022 年 3 月 3 日，国家电网有限公司特高压建设分公司信息环保部向长委提交了《白鹤滩~江苏 ±800kV 特高压直流输电工程水土保持自查报告》（详见附件 15）。

6.6.6 2023 年水利部太湖流域管理局关于开展 2023 年度部管生产建设项目水土保持监督检查的通知

2023 年 3 月 2 日，水利部太湖流域管理局（以下简称太湖局）下发了《水利部太湖流域管理局关于开展 2023 年度部管生产建设项目水土保持监督检查的通知》（〔2023〕31 号）（详见附件 16），提出了监督检查意见。

监督检查意见如下：完善临时堆土区拦挡、苫盖措施，及时平整场地，严格落实水土保持方案和后续设计确定的各项水土保持措施。

2022 年 3 月 15 日，国家电网有限公司向太湖局提交了《水利部太湖流域管理局 2023 年度部管生产建设项目水土保持工作自查情况表》（详见附件 17）。

整改回复如下：1、塔基施工前规划好施工场地布置，符合表土剥离条件的应剥离表土，剥离的表土和其他临时堆土，按照批复的水土保持方案和水土保持专项设计要求规范堆放并做好苫盖、拦挡等临时防护措施，表土堆放处设置

明显标识。2、施工占地界限处设置明显标识，避免随意扩大施工扰动范围；临时占地范围内的裸露地面在整治恢复前全面及时采取苫盖、铺垫等防护措施。

6.6.7 2022 年安徽省水利厅会对安徽段下发监督检查的函

2022 年 10 月 12 日，安徽省水利厅下发了《2022 年安徽省水利厅关于印发 2022 年度部分生产建设项目水土保持跟踪检查意见的函》，提出了监督检查意见（详见附件 18）。

监督检查意见包括：1、按照批复的水土保持方案，针对山丘区塔基植物措施未落实或成活率低的区域进行补植并加强养护，确保植物措施正常发挥水土保持功能。2、按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保【2017】365 号）要求，工程投产运行或竣工验收前完成水土保持设施自主验收并向水利部报备。

2022 年 5 月 22 日，针对安徽省水利厅提出的监督意见，国网安徽省电力建设分公司以国网安徽省电力建设分公司关于白鹤滩~江苏±800 千伏特高压直流输电等工程水土保持跟踪检查意见的函》（详见附件 19）向安徽省水利厅提交了整改回复函。

整改回复如下：建设管理单位已督促水保监测、验收报告编制单位细致梳理水土保持方案及批复中的措施要求，督促施工单位抓住气候条件种植灌木、撒播草籽，做好后续养护工作，并要求监理做好过程跟踪。对于复查后成活率低的塔基，组织参建单位研究提出改进方案，持续做好植物措施整改。

6.6.8 2021 年无锡市生产建设项目水土保持监督检查

2021 年 12 月 2 日，无锡市水利局开展生产建设项目水土保持监督现场检查，并现场填写了《无锡市生产建设项目水土保持监督检查表》（详见附件 20）

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 1881.21 万元，其中四川省 437.71 万元，重庆市 247.53 万元，湖北省 631.74 万元，安徽省 285.24 万元，江苏省 278.99 万元。截止目前，本项目各省段均已足额缴纳完毕，缴纳凭证见附件。

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
四川省	437.71	437.71
重庆市	247.53	247.53

湖北省	631.74	631.74
安徽省	285.24	285.24
江苏省	278.99	278.99
合计	1881.21	1881.21

6.8 水土保持设施管理维护

工程投运后,本项目水土保持设施维护管理工作由相应的省电力公司负责,其中国网四川省电力公司检修分公司负责布拖换流站、送端接地极极址、直流线路四川段及送端接地极线路水土保持设施的管理维护;国网重庆省电力公司检修分公司负责直流线路重庆段水土保持设施的管理维护;国网湖北省电力有限公司检修分公司负责直流线路湖北段水土保持设施的管理维护;国网安徽省电力公司检修分公司负责直流线路安徽段水土保持设施的管理维护;国网江苏省电力公司检修公司负责常熟换流站、受端接地极极址、直流线路江苏段及受端接地极线路水土保持设施的管理维护。

工程处于保质期内时,线路定期巡视,主要落实部门为运行管理部,费用来源于工程运行维护资金。工程运行过程中,各运行管理部门将配合水行政主管部门和流域管理机构的监督检查,需要依法改正的,及时做好改正计划和措施。

管理部门负责制定《项目管理总要求》、《工程管理规定》、《经营管理规定》、《竣工项目资料管理规定》等配套制度,运行管理部按照制度实施。在健全的管理体制下,水土保持设施的功能将不断增强,并长期、稳定地发挥保持水土、改善生态环境的作用。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

经过资料分析和全面调查复核，形成主要结论如下：

（1）国家电网有限公司高度重视水土保持工作，制定了一系列行之有效的规章制度，责任分工明确，过程管控严格，全方位履行了水土流失防治法定责任。

（2）本项目开工前，依法编报了水土保持方案报告书，取得水利部批复。本项目初步设计报告中包含水土保持专篇，施工图设计阶段开展了水土保持措施专项设计。

（3）本项目建设过程中开展了水土保持监理、监测工作。

（4）本项目各项水土保持设施严格按照水土保持方案及后续设计建成，水土保持措施体系合理，水土保持工程质量总体合格，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值。

（5）各省段足额缴纳了水土保持补偿费。

（6）水土保持设计、施工、监理、监测资料齐全。

（7）水土保持设施运行正常，管理维护责任落实。

（8）本项目不涉及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）和《国家电网公司电网建设项目水土保持设施验收管理办法》（国网〔科/3〕970-2019〔F〕）中不允许通过水土保持设施自主验收情形。

综上所述，本项目严格履行了水土保持法定程序，开展了水土保持监理、监测，建设过程中全面推行生态友好型施工技术，践行了生态优先、绿色发展的理念，遵循山水林田湖草系统治理的原则，水土保持措施体系完整，完成了水土保持方案确定的防治任务，水土流失防治效果显著，有效改善了项目区生态环境，水土保持措施体系合理，水土保持工程质量合格，水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求，足额缴纳了水土保持补偿费，水土保持设施运行管护责任落实，水土保持设施满足验收条件。

7.2 遗留问题安排及建议

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: 项目建设及水土保持大事记

2018 年 9 月,中南院、西南院和华东院负责本项目水土保持方案编制,并由中南院负责报告书的汇总工作。

2019 年 1 月,水利部水土保持监测中心对本项目水土保持方案进行技术评审,2019 年 2 月,水利部以《白鹤滩~江苏 ± 800 千伏特高压直流工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》(水许可决〔2019〕18 号)批复了本项目水土保持方案报告书。

2020 年 11 月 3 日,国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于白鹤滩~江苏 ± 800 千伏特高压直流输电工程换流站及部分输电线路项目核准的批复》(发改能源〔2020〕1672 号)(详见附件 3)对本项目两端换流站及重庆、江苏段输电线路予以核准。

2020 年 11 月 4 日,电力规划设计总院、电力规划总院有限公司以《关于白鹤滩~江苏 ± 800 kV 特高压直流输电工程初步设计的评审意见(技术部分)》(电网〔2020〕912 号)印发了初步设计评审意见。

2020 年 11 月 12 日,国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于白鹤滩~江苏 ± 800 kV 特高压直流输电工程初步设计(技术部分)的批复》(国家电网特〔2020〕691 号)对本项目进行了初设批复。

2021 年 2 月 2 日,国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于白鹤滩~江苏 ± 800 千伏直流四川、湖北、安徽境内线路工程核准的批复》(发改能源〔2021〕157 号)(详见附件 4)对本项目四川、湖北和安徽段输电线路予以核准。

2019 年~2021 年 3 月,国网经研院组织华东院、西南院等 16 家设计单位分标段开展并完成了本项目施工图设计。

2020 年 4 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华东院、西南院、紫光、黄科院、西北农林、林丰源共同承担水土保持设施验收技术服务,其中华东院负责牵头工作,并汇总本项目水土保持设施验收报告。

2020 年 11 月,本项目开工建设。

2020 年 11 月,安徽电力工程咨询等 12 家监理单位陆续成立了监理项目部,

对本项目水土保持建设开展全过程监理。

2020 年 11 月，中南院、东北院等 4 家水土保持监测单位对本项目开展水土保持监测工作。

2021 年 5 月，国网科技部会同特高压部组织开展对本项目的环境保护和水土保持专项检查。

2022 年 7 月，各省建管设单位组织监理、施工单位完成水土保持设施自查工作。

2022 年 8 月，各省段验收单位开展本项目水土保持施工、监理资料核查。

2022 年 9 月，各水土保持验收单位开展水土保持设施验收报告编制工作。

2023 年 8 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，华东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初稿。

2023 年 9 月，国网经研院对水土保持设施验收报告及水土保持监测总报告开展了技术评审及现场检查。

8.2 附图

附图 01: 主体工程总平面图

附图 02: 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

附图 03: 布拖换流站水土保持措施布设竣工验收图

附图 04: 常熟换流站水土保持措施布设竣工验收图

附图 05: 送端接地极极址水土保持措施布设竣工验收图

附图 06: 受端接地极极址水土保持措施布设竣工验收图

附图 07: 布拖换流站建设前后遥感影像图

附图 08: 常熟换流站建设前后遥感影像图

附图 09: 送端接地极极址建设前后遥感影像图

附图 10: 受端接地极极址建设前后遥感影像图

附图 11: 四川段直流线路建设前后遥感影像图

附图 12: 重庆段直流线路建设前后遥感影像图

附图 13-1: 湖北段直流线路山丘区建设前后遥感影像图

附图 13-2: 湖北段直流线路平原区建设前后遥感影像图

附图 14-1: 安徽段直流线路山丘区建设前后遥感影像图

附图 14-2: 安徽段直流线路平原区建设前后遥感影像图

附图 15-1: 江苏段直流线路山丘区建设前后遥感影像图

附图 15-2: 江苏段直流线路平原区建设前后遥感影像图

附图 16: 送端接地极线路塔基建设前后遥感影像图

附图 17: 受端接地极线路塔基建设前后遥感影像图