

宜宾兴文 220kV 输变电工程

水土保持设施验收报告

(公示版)



建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

编制单位：四川省盛亿达工程咨询有限公司

2020年9月

宜宾兴文 220kV 输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

编制单位：四川省盛亿达工程咨询有限公司

2020 年 9 月

宜宾兴文 220kV 输变电工程

水土保持设施验收报告

责 任 页

(四川省盛亿达工程咨询有限公司)



批准: 江守印 (高 工)

核定: 吕明 (高 工)

审查: 郑永华 (工程师)

校核: 滕琴 (工程师)

项目负责人: 梁春林 (工程师)

编写: 梁春林 (工程师) (1-4 章)

邓国伟 (工程师) (5-7 章)

梁春林 (工程师) (图件制作)

前 言

宜宾兴文 220kV 输变电工程位于宜宾市高县、长宁县、江安县和兴文县境内。新建工程所在的兴文县境内在工程建设前无 220kV 变电站，缺乏区域电源支撑点。兴文 220kV 变电站建成后不仅可以为国家电网红桥站、底蓬站提供可靠的电源支撑，同时缓解龙头站的负荷压力，解决提高宜宾南部地区供电能力的问题，从而起到提高宜宾南部电网的供电能力和改善电网结构的功能。同时，宜宾兴文 220kV 输变电工程的建设，适应了区域经济发展和满足负荷增长的需要，加快了兴文县境内的资源开发，促进地方经济的发展。因此，新建宜宾兴文 220kV 输变电工程是十分必要的。

本项目由兴文 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程和叙府～兴文 220kV 线路工程三部分组成。

2016 年 10 月，四川省西点电力设计有限公司受国网四川省电力公司宜宾供电公司委托，承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。

2017 年 2 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《宜宾兴文 220kV 输变电工程可行性研究报告》。

2017 年 9 月 20 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程（一期）项目核准的批复》（川发改能源〔2017〕483 号）对本项目新建的变电站部分予以核准。

2017 年 5 月 31 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程可行性研究报告》进行了批复，批复号：“川电发展〔2017〕83 号”。

2017 年 9 月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017 年 11 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程施工图设计》。

2017 年 10 月 13 日，四川省水利厅在成都组织召开了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会议，并通过专家审查。四川省西点电力设计有限公司根据专家技术审查意见对方案进行了修改和完善，于 2017 年 10 月底编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017 年 11 月 17 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2017 年 11 月 30 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程（一期）初步设计》进行了批复，批复号：“川电建设〔2017〕378 号”。

2018 年 5 月 3 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程（二期）项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕214 号）对本项目间隔扩建和线路工程部分予以核准。

2018 年 8 月 30 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程（二期）初步设计》进行了批复，批复号：“川电建设〔2018〕260 号”。

2019 年 4 月，四川恒得复生态科技有限公司承担本工程水土保持专项监测，接受委托任务后及时组织筹建了水土保持监测工作小组，监测小组定期到现场开展水土保持监测工作，并通过查阅主体工程监理记录资料、施工过程控制资料等资料及对现场的调查复核，水土保持监测工作开展完成后汇总资料，编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

根据监测资料和竣工资料，工程实际施工过程中总挖方 3.94 万 m³（包含剥离表土 0.53 万 m³，自然方），填方 3.63 万 m³（包含表土回覆 0.53 万 m³，自然方），余方 0.31 万 m³。本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 8.16hm²，其中永久占地 3.62hm²，临时占地 4.54hm²。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）、《水利部关于加强事中事后监管范围生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》、（水保〔2017〕365 号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管范围生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887 号）等有关法律法规，本项目在进行水土保持设施验收前须委托第三方机构编制水土保持设施验收报告。受国网四川省电力公司宜宾供电公司委托，四川省盛亿达工程咨询有限公司负责编制《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持设施验收报告》。接受任务后，我公司随即按照相关法律法规及技术规程要求成立了水土保持设施验收组，依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件，深入现场进行实地调查。查阅了设计、施工及有关技术档案材料，在详细了解工程建设完成情况后，通过现场询问、实地量测和观察等

方法进行典型和抽样调查，对照水土保持方案及有关施工资料，对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观评价。于 2020 年 9 月编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持设施验收报告》。

根据监理报告及现场核查结果，工程水土保持措施共划分为 24 个单位工程，包括防洪排导工程、降水蓄渗工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程；33 个分部工程，包括排洪导流设施、降水蓄渗、场地整治、土地恢复、点片状植被、拦挡、排水、覆盖；1652 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，总体质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，总体质量等级为合格。

本项目实际完成水土保持工程总投资为 188.44 万元，较批复的水保方案减少了 62.65 万元。其中工程措施 76.83 万元，植物措施 3.24 万元，监测措施 16 万元，临时措施 11.75 万元，独立费用 47.33 万元，水土保持补偿费 11.53 万元，已按水土保持方案批复足额缴纳。实际投资较方案减少，减少主要原因是变电站站区由于取消修建围墙内排水沟、进站道路排水沟长度、站外排水管长度都有所减少，同时取消了塔基排水沟的布设等，导致工程措施投资减少 13.74 万元。施工单位根据主体施工图设计，优化施工时序，实际塔基数量减少，总的线路工程区的占地面积减少，同时部分塔基进行了复耕、未实施植物措施，导致实际的植被措施投资较方案设计相比减少 6.42 万元。施工期间加强了塔基施工的遮盖以及塔基施工其他临时占地区的遮盖与拦挡，使得临时遮盖量、拦挡量等有了一定程度的增加，跨越塔基数量和迁张场及跨越施工面积区域同样增加了塑料布遮盖数量，最终导致临时措施投资增加 1.44 万元。监测措施根据实际合同计列，较方案设计减少 11.90 万元。独立费用根据合同实际情况记列，独立费用较方案减少 31.02 万元；总体投资满足水土保持防治要求。

根据监测报告和现场复核计算结果，该项目水土保持防治效果明显，项目建设区域内扰动土地整治率 99.75%，水土流失总治理度 99.75%，土壤流失控制比 1.11，拦渣率 98.73%，林草植被恢复率 99.58%，林草覆盖率 57.60%，六项防治标准均能达到原水保方案设计的水土流失防治目标。

验收报告编制期间走访了当地居民，调查了解工程施工期间的水土流失及

其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

综上，编制组认为建设单位依法编报了工程水土保持方案，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、财务等建档资料齐全；水土保持设施按批复的水土保持方案的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；水土流失防治指标均达到批复的水土保持方案的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，可以组织水土保持专项验收。

验收报告编制期间，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监测单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	宜宾兴文 220kV 输变电工程		验收工程地点	四川省宜宾市兴文县、江安县、长宁县和高县境内	
验收工程性质	新建		验收工程规模	主变容量：最终 3×180MVA，本期 2×180MVA 220 千伏线路长 74.143km，铁塔 193 基	
所在流域	长江水利委员会		所属水土流失重点预防保护区	高县属于沱江下游省级水土流失重点治理区；兴文县属于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	四川省水利厅，2017 年 11 月 17 日，川水函〔2017〕1702 号				
工期	2018 年 9 月开工，2019 年 3 月竣工				
防治责任范围	方案确定的防治责任范围			9.81hm²	
	实际防治责任范围/扰动范围			8.16hm²/8.16hm²	
	本次验收范围			8.16hm²	
	验收后的防治责任范围			3.62hm²	
水土流失防治目标	扰动土地整治率（%）	95	水土流失防治目标达到值	扰动土地整治率（%）	99.75
	水土流失总治理度（%）	98		水土流失总治理度（%）	99.75
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.11
	拦渣率（%）	95		拦渣率（%）	98.73
	林草植被恢复率（%）	99		林草植被恢复率（%）	99.58
	林草覆盖率（%）	28		林草覆盖率（%）	57.60
主要工程量	工程措施	站区内部场地铺设碎石 4385/658（m²/ m³）、排水管 589m，排水涵管 190m，排水沟 576m、剥离表土 5300m³、土地整治 6.94hm²、复耕 2.37hm²、塔基浆砌石挡墙 18m、表土回覆 5300m³			
	植物措施	撒播草籽 4.70hm²			
	临时措施	塑料布遮盖（垫底）19500m²、土袋挡护 180m³、开挖临时排水沟 362m、临时沉砂池 3 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		
	方案投资（万元）	250.09			
	实际投资（万元）	188.44			
	投资变化原因	投资减少主要原因是各项措施完成数量较方案有变化；独立费用根据实际合同开支情况记列。			
工程总评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	四川省西点电力设计有限公司		施工单位	四川电力送变电建设有限公司	
水土保持监测单位	四川恒得复生态科技有限公司		监理单位	四川电力工程建设监理有限责任公司	
水土保持设施验收报告编制单位	四川省盛亿达工程咨询有限公司		建设单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司	
地址	成都市锦江区大业路 6 号		地址	宜宾市巴州区巴州大道 162 号	

联系人/电话	覃杰/19950316518	联系人/电话	张鹏/（0827）5621115
传真/邮编	/	传真/邮编	/
电子信箱	/	电子信箱	/

目 录

目 录.....	I
1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	14
2 水土保持方案和设计情况.....	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持方案变更	20
2.4 水土保持后续设计	21
3 水土保持方案实施情况.....	22
3.1 水土流失防治责任范围	22
3.2 弃渣场设置	27
3.3 取土场设置	27
3.4 水土保持措施总体布局	27
3.5 水土保持设施完成情况	29
3.6 水土保持投资完成情况	40
4 水土保持工程质量.....	46
4.1 质量管理体系	46
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	51
4.3 弃渣场稳定性评估	57
4.4 总体质量评价	57
5 项目初期运行及水土保持效果.....	61
5.1 初期运行情况	61

5.2 水土保持效果	61
5.3 公众满意度调查	65
6 水土保持管理	67
6.1 组织领导	67
6.2 规章制度	67
6.3 建设管理	68
6.4 水土保持监测	68
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	77
6.8 水土保持设施管理维护	77
7 结论	79
7.1 结论	79
7.2 遗留问题安排	80
8 附件及附图	81
8.1 附件	81
8.2 附图	81

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

宜宾兴文 220kV 输变电工程由兴文 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程和叙府～兴文 220kV 线路工程三部分组成。整个工程位于四川省宜宾市兴文县、江安县、长宁县和高县境内。

兴文 220kV 变电站新建工程站址位于宜宾市兴文县莲花镇莲花山村（小地名：坪子上），距莲花至五星乡道 80m，交通运输方便。

叙府 500kV 变电站位于宜宾市高县大窝镇东北侧约 3km。本期在叙府变电站内扩建 2 个间隔至新建兴文变电站。

叙府～兴文 220kV 线路工程起于叙府 220kV 变电站 220kV 出线间隔（1、2#间隔），止于新建的兴文 220kV 变电站进线构架（5E、6E 间隔），线路全线在宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内走线，线路长度 74.143km，同塔双回架设，共修建铁塔 193 基。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：宜宾兴文 220kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

建设地点：宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内

建设性质：新建

建设工期：工程于 2018 年 9 月开工建设，于 2019 年 3 月完工，总工期 7 个月。

建设规模：新建兴文 220kV 变电站，扩建叙府 500kV 变电站 220kV 间隔，新建叙府～兴文 220kV 同塔双回线路工程和配套的系统通信工程，线路长度为 74.143km。

该工程主要技术经济指标见表 1.1-1。

工程主要技术经济指标表

表 1.1-1

一、项目简介						
项目名称		宜宾兴文 220kV 输变电工程				
工程等级		电压等级：220kV				
工程性质		新建工程				
建设地点		四川省宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县				
建设单位		国网四川省电力公司宜宾供电公司				
投资	项目	宜宾兴文 220kV 变电站新建工程	叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		叙府～兴文 220kV 线路工程	总计
	投资（万元）	8530	368		17094	25992
	其中土建投资（万元）	1963	23		3065	5051
建设工期			2018 年 9 月～2019 年 3 月，总工期为 7 个月。			
项目组成及建设规模	宜宾兴文 220kV 变电站新建工程		主变容量：最终 3×180MVA，本期 2×180MVA；			
			进出线规模：220kV 出线：最终 8 回，本期 4 回，110kV 最终 10 回，本期 2 回，10kV 出线：最终 24 回，分别在 10kVI、II、III 段各出 8 回，本期不出线。			
			10kV 无功补偿：终期 3×4×8Mvar，本期 2×4×8Mvar			
	叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		扩建叙府 500kV 变电站 2 回 220kV 出线间隔（至兴文）			
	线路工程		线路名称	叙府～兴文 220kV 线路工程		
			线路长度	74.143km		
			塔基数量	193 基（其中直线塔 120 基，转角塔 73 基）		
			回路数	双回		

二、工程组成及占地情况（hm²）						
项目		永久占地	临时占地	合计	备注	
宜宾兴文 220kV 变电站新建工程	围墙内占地		0.84		0.84	按实际计列
	进站道路占地		0.09		0.09	按实际计列
	其他用地		0.13	0.02	0.15	外部道路、排水管及排水沟占地
	小计		1.06	0.02	1.08	/
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程		间隔扩建区	0.15		0.15	站内扩建
叙府～兴文 220kV 线路工程	塔基区		2.41		2.41	新建铁塔 193 基
	塔基施工临时占地 区			2.78	2.78	每基施工临时占地 120m²~150m²
	人抬道路区			0.86	0.86	新建人抬道路 8.6km，宽 1.0m
	其他临时占地 区	牵张场区		0.60	0.60	共设置牵张场 18 处，400m²/处
		跨越施工临时占地 区		0.28	0.28	共搭设跨越架 42 处，约 60m²~80m²/处

	小计	2.41	4.54	6.95	/
合计		3.62	4.54	8.16	/
三、项目土石方工程量（万 m³）					
项目	挖方量	填方量		余土	备注
变电站新建工程	1.08	1.08			
间隔扩建工程	0.01	0.01		0.002	运至站外终端塔 摊平处理
叙府～兴文 220kV 线路工程	2.85	2.54		0.31	塔基范围内摊平 处理
合计	3.94	3.63		0.31	
四、工程房屋拆迁占地情况(hm²)					
项目				拆迁房屋占地	
叙府～兴文 220kV 线路工程				0.92	

1.1.3 项目投资

工程投资：工程实际总投资 25992 万元，其中土建投资 5051 万元，资金来源于业主自筹与银行贷款，其中 20%由业主自筹，80%银行贷款。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

宜宾兴文 220kV 输变电工程由兴文 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站间隔扩建工程和叙府~兴文 220kV 线路工程三部分组成。

1.1.4.2 项目布置

一、兴文 220kV 变电站新建工程

1、建设规模

(1) 主变容量：最终 3×180MVA，本期 2×180MVA；

(2) 220kV 出线：最终 8 回，本期 4 回（至叙府 500kV 变电站 2 回，至兴文电铁牵引站 1 回，至长宁牵引站 1 回），预留 4 回；

(3) 110kV 出线：最终 10 回，本期 2 回（至红桥 110kV 变电站 1 回，至底蓬 110kV 变电站 1 回），预留 8 回；

(4) 10kV 出线：最终 24 回，分别在 10kVI、II、III 段各出 8 回；本期不出线，只预留土建位置；

(5) 10kV 无功补偿：采用 10kV 电容器组补偿装置，最终 3×4×8Mvar，本期为 2×4×8Mvar。

2、总平面布置

220kV 配电装置采用户外 GIS 单列布置，从西北面架空出线，间隔宽度 12m，为双母线接线。110kV 配电装置布置在站区东南面，与 220kV 配电装置平行布置，采用户外 GIS 单列布置，从东南面架空出线，间隔宽度 7.5m，为双母线接线。主变压器布置在 220kV、110kV 配电装置之间，均为户外布置。变电站设有独立的主控综合楼，布置在 220kV、110kV 配电装置之间、预留的#3 主变旁边，主控楼为单层框架结构。所有配电装置场地按“两型一化”全铺碎石。站区入口、大门及站区门卫室等设置于站区西南角。站区进站公路从站区南面的莲花至五星乡道引接，新建进站道路 77m。站区主干道设置在主变压器与 220kV 屋外配电装置之间。本工程按变电站最终规模一次征地，站址总征地面积 1.08hm²，其中围墙内占地面积 0.84hm²。

3、竖向布置

变电站站址为西南高东北低的缓坡地段，场地自然标高为 460.00~474.81m，考虑电缆沟及事故油池排水、站址总体挖填平衡、进站道路引接、50 年一遇洪水位标高等，站内标高最终确定为 469.90~470.34m，变电站入口处的设计标高定为 470.20m。站内由东南向西北排水坡度为 1%。变电站场地采用一阶平坡布置。站内中央道路路面标高高于所在场地地面标高 0.1m；配电装置室±0.000m 标高为 470.40m，室内外高差为 0.30m。

4、进站道路

站址南面有莲花至五星乡道（砼路面、路宽 7m）通过，变电站进站道路从该乡道引接，引接长度 77m，路面宽 4.5m。

二、叙府 500kV 变电站间隔扩建工程

叙府 500kV 变电站位于宜宾市高县大窝镇东北侧约 3km，紧邻大窝镇至月江镇公路，已于 2007 年建成投运，本期是在原叙府 500kV 变电站围墙内 220kV 配电装置边缘空地扩建至兴文 220kV 变电站 2 回出线间隔工程，相应的配套工程如主控楼、电源、供水以及进站道路等均已建成。该变电站已于 2006 年 4 月由四川省电力设计院编制完成了水土保持方案报告书，并取得了批复。

本期在叙府 500kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 2 个，至新建的兴文 220kV 变电站，间隔扩建工程挖方约 100m³，填方 80m³，余土 20m³，余土运至站外终端塔（N1#塔基）处置。扩建后需恢复草坪面积 0.13hm²。

三、叙府~兴文 220kV 线路工程

1、杆塔型式

叙府～兴文 220kV 线路工程总长 74.143km，共计使用 12 种塔型，新建铁塔 193 基，其中直线塔 120 基，转角塔 73 基。铁塔型号及数量见表 1.1-2。

塔型统计表

表 1.1-2

序号	塔 型		呼称高 范围 (m)	根开 (mm)	单塔面积 (m²)	各类塔基 数	数量	面积 (m²)
1	双回 直线 塔	2E2-SZC1	21~33	7763	101.26	37	120	3746.62
2		2E2-SZC2	18~36	7925	104.55	37		3868.35
3		2E2-SZC3	27~42	9023	128.21	16		2051.36
4		2E2-SZC4	30~45	10271	158.03	6		948.18
5		2E2-SZCK	39~57	8410	114.70	22		2523.4
6		2E16-SZC4	30~36	1339	120.6	2		241.2
7	双回 转角 塔	2EF2-SJC1	21~30	9147	131.03	32	73	4192.96
8		2E2-SJC2	18~30	9963	150.38	20		3007.6
9		2E2-SJC3	24~33	10400	161.29	8		1290.32
10		2E2-SJC4	18~27	10637	170.56	3		511.68
11		2E2-SDJC	24~33	10909	174.48	8		1395.84
12		2E16-SJC1	27	10961	175.85	2		351.7
合计						193		24129.21

2、基础型式

针对本工程的地形、地质状况，主要采用斜柱式基础、掏挖基础、人工挖孔桩基础。本工程基础具体类型分述如下：

(1) 斜柱式基础

该基础型式由于经济指标最好，并且施工容易，受地质、地形影响较小，在本工程大部分地区均可使用，跨长宁河段南岸跨河塔位在丘顶上岩性主要为粘土，北岸跨河塔位经地质勘探后为粉质粘土及砾卵石，地质条件较好，基础采用斜柱式基础型式。

(2) 掏挖基础

原状土基础采用人工掏挖成型，与大开挖基础相比虽然混凝土指标稍高，但能有效降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工余土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌，同时，该型基础能充分利用原状土的特性，提高基础抗拔承载力，减少基础的侧向变形；同时浇制混凝土时不需支模，可提高施工周期，降低施工费用。因此，原状土基础的综合效益

优于大开挖基础。但该型基础对地下水位较高、地质破碎、基坑开挖难以成形的塔位不能适用；由于掏挖基础底部扩挖有限，在基础作用力较大、地基承载力不高时，经济性指标会降低。

（3）人工挖孔桩基础

针对位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，设计了人工挖孔桩基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。塔位高差较大时，人工挖孔桩基础可显著减少基坑开挖量及施工余土量，有效降低施工对环境的破坏，同时，人工挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不用支模，施工较方便。

3、线路布置

线路从叙府 500kV 变电站朝北出线，出线后右转向东走线，在新龙坝附近穿越 8 回 500kV 线路后右转向东南方向走线，在印田村附近穿越 800kV 锦苏线、复奉线，而后跨越 800kV 复龙换流站极地线路继续向东南方向走线，经和平、高坎子，在水村坝附近跨越宜珙铁路（跨越点里程 K38+900km），然后经野溪湾、骑龙坝、忠孝祠、石塔坡等地走至猫洞湾附近，跨越 S26 宜叙高速（跨越点里程 K30+500km）后连续左转向东基本平行±800kV 复龙换流站接地极线路北侧走线，经新店子、红滩、柏香林、何家湾、官兴乡、兴隆塆、杨柳湾等地后，在梅岭风景区北侧跨越 S309 省道，至柏香湾附近再次跨越±800kV 接地极线路后，线路经踏水桥、新瓦房、三国田走至水滴岩跨越在建的成贵高铁（D1K214），然后线路继续向东走线，经水栏杆、候家坡、大山坡等地从西侧进入工程建设的 220kV 兴文变电站，线路路径长度约 74.143km，建设铁塔 193 基，其中直线塔 120 基，转角塔 73 基。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 变电站工程施工组织与布置

本项目参见单位见表 1.1-3。

各参建单位情况表

表 1.1-3

单位类别	单位名称	工作内容
建设单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司	项目建设整体的管理、组织
施工单位	四川电力送变电建设有限公司	工程建设
主体监理单位	四川电力工程建设监理有限责任公司	主体及水保工程监理

单位类别	单位名称	工作内容
水土保持监测单位	四川恒得复生态科技有限公司	水土保持监测报告编制
水土保持方案编制单位	四川省西点电力设计有限公司	水土保持方案报告书的编制
水土保持设施验收报告编制单位	四川省盛亿达工程咨询有限公司	水土保持设施验收报告编制
运营单位	国网四川省电力公司宜宾供电公司	运行管理

（1）交通条件

兴文 220kV 变电站站址位于宜宾市兴文县莲花镇莲花山村，站址南面距莲花至五星乡道 80m，交通较为便利，满足材料运输要求。

叙府 500kV 变电站进站道路已建成，本期间隔扩建工程交通条件较好，未修建施工便道。

（2）施工临时占地

考虑到兴文 220kV 变电站站址位于村落附近，因此施工期间施工项目部租用了民居，其它临时用地利用了站址内空闲用地，并合理地安排了施工顺序，未新增施工场地。

（3）供水水源及排水系统

给水：变电站旁乡道已有莲花镇供水站的自来水供水管道，变电站施工及运行用水均从该管道引接取水，引水管道沿进站道路布设，面积已计入进站道路占地。

排水：变电站内场地雨水采用沟道或管道有组织排水，建构筑物周围雨水通过周边排水沟（砖砌，尺寸 0.4×0.4m，长 130m）汇入站区排水管网；其它场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网就近排入站区排水管道，最后排入站址下游灌木林地中，排水沟设计采用 20 年一遇标准。

（4）砂、石材料来源

兴文 220kV 变电站施工所需的砂、石料等均在当地购买商品料，材料开采、加工过程中相关水土流失防治责任由砂、石料开采商负责。水泥、钢材及机电设备等材料从宜宾市购买，再由公路运输进场。

1.1.5.2 叙府～兴文 220kV 线路工程施工布置

（1）交通运输

叙府～兴文 220kV 线路工程起于叙府 500kV 变电站 220kV 出线间隔（1、2#），止于新建的兴文 220kV 变电站进线构架，线路全线在宜宾市高县、江安

县、长宁县和兴文县境内走线，线路沿线有宜叙高速和 S309 及乡村公路，施工交通运输条件较好。根据现场调查，与线路交叉的机耕道较多，因此本工程线路施工期间交通运输主要为利用现有道路，少部分地形条件较差的塔位新修简易的人力运输道路与现有道路连接，经现场调查统计，新修人抬道路长约 8.60km，宽 1.0m，线路经过各区县新修人抬道路如下：高县 1.90km，长宁县 3.20km，江安县 1.90km，兴文县 1.60km。

（2）塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方等，工程在每个塔基周围设置施工临时用地。根据现场调查及施工单位核查，平均每基塔的施工临时占地面积约均在 120m²~150m²之间，叙府~兴文 220kV 线路工程塔基施工临时占地总面积为 2.78hm²。

（3）砂、石材料及水来源

送电线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，线路施工沿线购买和运输均很方便。线路基础施工用水量较少，所以就近在塔位附近沟渠内取用。为了减少对地表的扰动，尽量避免采取铺设管道取水方式，采取人畜运输或小型交通工具运输取水的方式，未产生开挖等施工活动，对地表扰动极小。

（4）牵张场设置

线路工程所经地区以丘陵地貌为主，线路导线架设时采用张力放线，牵张场设置在平坦或坡度较缓地带，根据现场调查及查阅施工资料，工程全线实际共设置牵张场 15 处，占地面积约为 400m²/处，共占地 0.60hm²。

（5）跨越施工占地

本工程线路跨越 10kV 线路、低压线、通信线时采用暂停通电，降线的方式跨越架线；跨越普通公路采取暂停通车直接跨越架线；跨越普通河流采用人工牵引线直接跨越架线；在跨越高压线路、高速公路和主要公路时，架设支架辅助架线。根据现场调查统计，本工程共设置跨越辅助设施 42 处，跨越占地 0.28hm²。

线路跨越情况统计表

表 1.1-4

序号	被跨越物	跨越次数	备 注
1	±800kV 宜宾换流站接地极线路	1	跨越
2	±800kV 复龙换流站接地极线路	1	跨越

序号	被跨越物	跨越次数	备 注
3	220kV 江龙东线（国网产权）	1	跨越
4	220kV 江龙西线（国网产权）	1	跨越
5	110kV 线路（国网产权）	5	
6	110kV 线路（能投集团）	4	
7	35kV 电力线（国网产权）	5	
8	35kV 电力线（能投集团）	6	
9	10kV 配电线	108	
10	380V 及 220V 线路	185	
11	广播线、三级通信线（缆）	68	
12	高速公路（宜叙）	1	
13	公路（含国道、省道、主要公路）	16	
14	成贵高铁	1	在建（隧道上方跨越）
15	乡村公路（含机耕道）	30	
16	河流	7	不通航

（6）生活区布置

本线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用当地民房，没设置专门的生活区。

1.1.5.3 施工工期

计划工期：根据批复的水保方案，本工程计划工期 2017 年 12 月～2018 年 12 月，共 13 个月。

实际工期：实际建设工期为 2018 年 9 月～2019 年 3 月，总工期 7 个月。

1.1.6 土石方情况

根据批复的水土保持方案，工程总挖方 4.74 万 m^3 （自然方，下同，含剥离表土 0.51 万 m^3 ），填方 3.77 万 m^3 （含覆土 0.51 万 m^3 ），余土 0.97 万 m^3 ，变电站区的土石方全部用于站区基础回填，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路余土在塔基征地范围内处置。

根据施工过程资料和竣工资料，工程实际施工过程中总挖方 3.94 万 m^3 （包含剥离表土 0.53 万 m^3 ，自然方），填方 3.63 万 m^3 （包含表土回覆 0.53 万 m^3 ，自然方），余方 0.31 m^3 。变电站区的土石方全部综合利用，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路余土在塔基征地范围内摊平处置，项目没有单独设置弃渣场。

工程设计与实际发生土石方以及对照详见表 1.1-5~表 1.1-7。

方案设计土石方平衡表

表 1.1-5

项 目		挖方总量 (m³)			填方总量 (m³)			调入 (m³)		调出 (m³)		余土 (m³)	
		土石方量	剥离表土量	合计	土石方量	覆土量	合计	数量	来源	数量	去向	土石方量	去向
兴文 220kV 变电站新建工程	①场平	5503		5503	11331		11331	5828	②③④				
	②建构物基槽	4820		4820						4820	①		
	③进站道路	919	30	949	11	30	41			908	①		
	④站外排水涵管	210	90	300	110	90	200			100	①		
	小计	11452	120	11572	11452	120	11572	5828		5828			
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	建构物基槽	160		160	40		40					120	运至站外终端塔处置
	小计	160		160	40		40					120	
叙府～兴文 220kV 线路工程	铁塔基础	15814	5020	20834	8530	5020	13550					7284	在塔基征地范围内处置
	平台及基面	2549		2549	1260		1260					1289	
	排水沟、挡土墙	3128		3128	2103		2103					1025	
	接地槽	9205		9205	9205		9205						
	小 计	30696	5020	35716	21098	5020	26118					9598	
合计		42310	5138	47448	33892	5138	37730	5828	0	5828	0	9718	

工程实际土石方平衡表

表 1.1-6

项目分区		土石方开挖 (m³)			土石方回填 (m³)			调入 (m³)		调出 (m³)		余土 (m³)	
		表土剥离	土石开挖	小计	其中覆土	土石回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
宜宾兴文 220kV 变 电站新建 工程	①建构筑物基槽开挖		4820	4820			0			4820	②		经土石 方综合 调运， 变电站 新建工 程无弃 方
	②场地平整		4651	4651		10595	10595	5944	①③④				
	③进站道路	30	1039	1069	30	15	45			1024	②		
	④站外排水涵管	90	120	210	90	20	110			100	②		
	小计	120	10630	10750	120	10630	10750			5944			
叙府 500kV 变 电站 220kV 间 隔扩建工 程	设备及沟槽基础		100	100		80	80					20	站外终 端塔摊 平处理
	小计		100	100		80	80					20	
叙府~兴 文 220kV 线路工程	铁塔基础	5180	12080	17260	5180	11082	16262					998	塔基范 围内摊 平处理
	塔基施工基面		3024	3024		2350	2350					674	
	挡土墙		20	20		15	15					5	
	接地槽		8200	8200		6795	6795					1405	
	小计	5180	23324	28504	5180	20242	25422					3082	
合计		5300	34054	39354	5300	30952	36252	5944	/	5944	/	3102	/

工程建设土石方对比表（单位：m³）

表 1.1-7

对比项目			单位	水保方案批复	实际施工	增减（+、-）
土石方工程	挖方	剥离表土	m ³	5138	5300	162
		其它土石方	m ³	42310	24054	-18256
		小计	m ³	47448	29354	-18094
	填方		m ³	37730	36252	-1478
	借方		m ³	0	0	0
	余方（自然方）	余土	m ³	9718	3102	-6616
		小计	m ³	9718	3102	-6616

1.1.7 征占地情况

根据批复的水保方案，宜宾兴文 220kV 输变电工程总占地面积为 8.87hm²，其中永久占地 3.87hm²，临时占地 5.00hm²，占地类型包括林地、耕地、草地和其他用地。

根据工程竣工结算资料及现阶段复核，宜宾兴文 220kV 输变电工程总占地面积为 8.16hm²，其中永久占地 3.62hm²，临时占地 4.54hm²。占地类型包括林地、耕地、草地。

工程设计与实际发生占地面积以及对照详见表 1.1-8~表 1.1-10。

方案设计占地面积统计表（单位：hm²）

表 1.1-8

项目组成		单位	占地类型及面积				合计
			耕地	林地	草地	其他土地	
永久占地	围墙内占地	hm ²	0.76	0.08			0.84
	进站道路占地	hm ²	0.11				0.11
	其它占地	hm ²	0.24	0.02			0.26
	间隔扩建占地	hm ²				0.15	0.15
	塔基占地	hm ²	0.92	1.17	0.42		2.51
	小计	hm ²	2.03	1.27	0.42	0.15	3.87
临时占地	站外排水管占地	hm ²	0.03				0.03
	塔基施工临时占地	hm ²	1.03	1.31	0.59		2.93
	牵张场占地	hm ²	0.56		0.16		0.72
	跨越施工占地	hm ²	0.15	0.12	0.07		0.34
	人抬道路占地	hm ²		0.50	0.48		0.98
	小计	hm ²	1.77	1.93	1.30		5.00

项目组成	单位	占地类型及面积				合计
		耕地	林地	草地	其他土地	
合计	hm ²	3.80	3.20	1.72	0.15	8.87

工程实际占地面积统计表（单位：hm²）

表 1.1-9

项目分区		占地性质	占地类型			合计
			耕地	林地	草地	
变电站新建工程	围墙内占地	永久占地	0.76	0.08		0.84
	进站道路占地	永久占地	0.09			0.09
	其他用地	永久占地	0.13			0.13
		临时占地		0.02		0.02
	小计		0.98	0.10	0.00	1.08
间隔扩建工程	间隔扩建区	永久占地			0.15	0.15
线路工程	塔基区	永久占地	0.92	1.17	0.32	2.41
	塔基施工临时占地区	临时占地	0.98	1.28	0.52	2.78
	人抬道路区	临时占地		0.42	0.44	0.86
	牵张场占地	临时占地	0.46		0.14	0.60
	跨越施工占地	临时占地	0.12	0.11	0.05	0.28
	小计		2.48	2.98	1.47	6.93
总计	永久占地		1.90	1.25	0.47	3.62
	临时占地		1.56	1.83	1.15	4.54
	合计		3.46	3.08	1.62	8.16

工程设计与实际发生占地面积对照表（单位：hm²）

表 1.1-10

项目区域	批复方案	工程实际	增减(+, -)	变化原因分析
变电站新建工程	1.24	1.08	-0.16	施工过程中优化了进站道路走向，使其长度由方案确定的 95m 减少至实际的 77m，相应的占地面积由 0.11hm ² 减少至实际的 0.09hm ² ；站外施工其他占地在施工过程中严格控制施工红线，减少对周边的扰动，尽可能的将施工活动限制在围墙内部，相应的占地面积由 0.26hm ² 减少至实际的 0.13hm ² ；站外排水管根据实际排水情况进行布设，实际布设长度约 190m，相应的占地面积由 0.03hm ² 减少至实际的 0.02hm ²
间隔扩建工程	0.15	0.15	0	该区域面积较小，实际施工与方案设计无明显出入
线路工程	7.48	6.93	-0.55	线路工程区实际施工过程中塔基数量为 193 基，较方案设计的 195 基减少 2 基，塔基占地 2.41 hm ² ，较方案设计的减少 0.10hm ² ，塔基施工临时占地区控制占地面积，较方案减少 0.15hm ² ，实际设置的牵张场为 15 处，较方案设计减少 3 处，相应的面积减少 0.12hm ² ，跨越施工通过控制临时占地，使得总占地面积较方案设计减少 0.06hm ² ，全线人抬道路共长 8.60km，平均宽度为 1m，共占地 0.86hm ² ，较方案设计的减少 0.01hm ²
合计	8.87	8.16	-0.61	

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据竣工图资料，为保证叙府～兴文 220kV 线路工程的安全运行，需拆迁沿线部分民房，房屋结构主要为砖瓦、砖混及土瓦。根据实际施工情况，叙府～兴文 220kV 线路工程拆迁房屋占地面积 0.92hm²，102 户。拆迁后的土地线路工程不占用，已对其采取措施进行恢复，拆迁安置工作采取现金补偿的方式，由政府进行统一解决，相关防治责任由政府承担。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

（1）宜宾兴文 220kV 变电站新建工程

宜宾兴文 220kV 变电站新建工程站址区域为构造侵蚀剥蚀残丘地貌，位于该残丘丘顶缓坡地段，为西南高东北低的缓坡地段，地面高程 460.00～474.81m，其相对最大高差 14.81m。

本工程线路途经宜宾市高县、长宁县、江安县和兴文县境内，线路所经地貌单元多、特征变化大，地形总体趋势北低南高、两端高中间低，海拔高程在 300m～700m 之间，相对高差为 50m～150m，属于低山丘陵地形地貌。场地适宜建设变电站。

（2）叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

间隔扩建工程所在站址及临近区域无活动断裂及断层构造，场地构造简单，未见不良地质现象，场地稳定。本期扩建工程是在原 500kV 变电站的预留间隔及围墙内扩建，无另征地，场地标高为 340.3m～344.9m。地形地貌属于浅丘地貌。

（3）线路工程

线路工程区域位于四川盆地东部的新华系构造带的西南端。区域内地质构造较为简单，未见活动构造断裂及区域性大断裂，仅有一些小断层、向斜零星分布，目前处于相对稳定阶段，对线路稳定性不构成影响。沿线路径区地层较为简单，主要出露侏罗系及第四系地层。侏罗系为线路工程区最为主要的地层，分布于沿线的大部分地区，岩性为砂泥岩层；第四系主要分布在跨长宁河段岩性主要为粘土及粉质粘土及砾卵石。

线路多位于丘陵地区，植被发育完整，泥石流一般不发育。经沿线踏勘，三条线路工程均未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象。

线路路径区位于四川沉降盆地的东部新华系构造带的西南端，线路沿线海拔高程在 260m~480m 之间。地形主要表现为侵蚀堆积地形、构造剥蚀地形，地貌形态主要受构造和岩性控制，主要表现为河流阶地、丘陵及低山。本工程线路所经地貌单元多、特征变化大，地形总体趋势西南高东北低、两端高中间低。路径区外营力以剥蚀作用为主，在此作用力形成丘陵地形地貌，仅沟谷局部有侵蚀、堆积作用。也有由于岩性差异而形成的陡崖、陡坎存在。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）（2008 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），项目区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度，对应的建筑抗震设防烈度为 VI 度。

1.2.1.2 气象

项目区属于中亚热带湿润气候，主要特点是四季分明，热量丰富，雨量充沛，冬无严寒，夏无酷暑，无霜期长，霜雪少。按不同气象站提供的资料，本项目区多年平均气温 17.6~18.0℃，最高极端气温 39.5~40.3℃，极端最低气温 -3.0~-3.9℃。多年平均降雨量 1042.2~1154.9mm，多年最大降雨量为 1323.5~1625.0mm，多年最小降雨量为 567.0mm，多年最大日降雨量 200.8mm。区内 20 年一遇 1h、24h 最大降雨量分别为 92.5mm 和 181.2mm，50 年一遇 1h、24h 最大降雨量分别为 108.9mm 和 243.7mm，100 年一遇 1h、24h 最大降雨量分别为 174.2mm 和 287.5mm。年内降雨主要集中在盛夏的 5~9 月，占年降雨量的 80% 左右。年内无霜期 316 天，平均相对湿度 82%。多年平均风速 1.0~1.1m/s，最大风速 22.0~26.4m/s，相应风向 N。年平均蒸发量为 972.5mm，年平均日照时数为 1170.5h，≥10℃有效积温为 4409℃。

1.2.1.3 地质

变电站站址区位于四川盆地南部巫山~大青山褶皱山地东坝鼻状背斜东转折端处，场地类别为中软场地至中硬场地，为可进行建设的一般地段。

线路路径区域位于四川盆地东部的新华系构造带的西南端，区域内地质构造较为简单，未见活动构造断裂及区域性大断裂，仅有一些小断层、向斜零星分布，目前处于相对稳定阶段，对线路稳定性不构成影响。

线路工程地质划分：普通土 12%、松砂石 40%、岩石 48%。

1.2.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），项目区的地震反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度 0.10g，全线地震基本烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第二组。

1.2.1.5 水文

（1）地表水

变电站站址区域唯一一条汇水河流为绛溪河，从站址北侧（约 700m）由东向西通过，再向南最终归入永宁河，绛溪河常年水位为 437m，历史最高洪水位为 451m，站址标高最低为 466.00m，故站址不受该河流洪水影响。本工程线路沿线河流主要是长宁河。长宁河是长江南岸一级支流，发源于兴文县玉秀苗族乡境内，流经高县、长宁县、江安县，由江安县西江渡口汇入长江。全长 110.1km，集雨面积 1989km²，落差 248.2m，河口年均流量 38.1m³/s，年均径流量 12.01 亿 m³。线路所跨越河流均为不通航河流，线路附近无在建和规划的大、中型水利工程。

（2）地下水

项目区内地下水主要为第四系孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水。

1) 第四系孔隙水主要分布在第四系松散堆积层，受大气降水及基岩裂隙水补给，沿地表或基岩裂隙向低处排泄。本线路工程沿线地势相对较高，赋存的孔隙水水量较小，对基础开挖影响较小。

2) 基岩裂隙水主要接受大气降水补给，由高向低运动，于岩质陡坎下、山脚坡麓以泉、井形式排泄，径流受地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件差。该地下水埋深较深，一般水量较小，对本线路工程基础及开挖无影响。

3) 岩溶水是赋存于可溶性岩层的溶蚀裂隙和洞穴中的地下水，岩溶水发育区域易形成溶洞和塌陷。在塔基选择时已避让。

据当地建筑经验，地下水对混凝土、钢筋混凝土具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

1.2.1.6 土壤

本工程所经地带海拔高程在 300~700m 之间，土壤类型主要为水稻土和黄壤，厚度 0.5~1.0m，发育于紫色砂岩上的黄壤，渗透性好，发育于第四系红色粘土上的黄壤，质地较粘重，渗透性差。

1.2.1.7 植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林带。林种主要为用材林、竹林、经济林、防护林、薪炭林。乔木以杉、松、柏、丝栗、桢楠、香樟、桉树、青杠、水杉、湿地松、火炬松等为主，灌木以黄荆、各种桑树等为主，草以蕨类、丝茅为主，竹类以楠竹、慈竹、绵竹、水竹、西凤竹、黄竹、苦竹为主。住宅周围多为竹林或柑桔、李、梨、核桃、板栗、柚子等各种果树。

本项目所涉及的项目区植被为亚热带常绿阔叶林，树木种类繁多，林种主要为用材林、竹林、经济林、防护林和薪炭林。乔木以杉、松、柏、丝栗、桉树为主，灌木以黄荆、各种桑树等为主，草以蕨类、狗牙根、披碱草为主，竹类以水竹、箭竹、石竹为主，兴文县林草覆盖率 47.83%，高县林草覆盖率为 45.44%，江安县林草覆盖率为 36.54%，长宁县林草覆盖率为 56.7%。

1.2.1.8 水土保持敏感区

宜宾兴文 220kV 输变电工程属宜宾市管辖范围，途经高县、长宁县、江安县和兴文县。线路从叙府 500kV 变电站朝北出线，线路经踏水桥、新瓦房、三国田走至水滴岩跨越在建的成贵高铁（D1K214），然后线路继续向东走线，经水栏杆、候家坡、大山坡等地从西侧进入新建的 220kV 兴文变电站。线路长度约 74.143km，其中位于四川长宁竹海国家级自然保护区内线路长度 9.9km，全部位于实验区内，距离缓冲区、核心区最近距离分别为 0.8km、1.7km。

线路尽量靠近现有公路，充分利用各乡村公路以方便施工及运行维护。沿线分布有林区，树木较多，对蜀南竹海风景名胜区进行了合理的避让，需要穿越林区的地段采用高塔跨越方式越过，减少砍伐施工。本线路方案所经地区最高海拔 700m，距离蜀南竹海风景名胜区最近点的直线距离在 0.50km 以上。

线路从塔基 N083 进入四川长宁竹海国家级自然保护区的实验区，经铜锣镇、竹海镇、龙头镇后到达新建兴文 220kV 变电站，穿越保护区实验区约 9.90km，有 28 个塔基（N083~N110）位于保护区实验区。海拔范围为 253~346m，各点位与保护区区位关系见附图 9。

1.2.2 水土流失及防治情况

本工程属建设类项目，工程区域位于宜宾市高县、长宁县、江安县和兴文县境内，根据水土保持方案及《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保【2013】188 号），工程所在区域兴文县属于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，高县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，项目所在区域土壤侵蚀类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017 年 2 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《宜宾兴文 220kV 输变电工程可行性研究报告》。

2017 年 5 月 31 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程可行性研究报告》进行了批复，批复号：“川电发展〔2017〕83 号”。

2017 年 9 月 20 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程（一期）项目核准的批复》（川发改能源〔2017〕483 号）对本项目新建的变电站部分予以核准。

2017 年 11 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程施工图设计》。

2017 年 11 月 30 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程（一期）初步设计》进行了批复，批复号：“川电建设〔2017〕378 号”。

2018 年 5 月 3 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程（二期）项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕214 号）对本项目间隔扩建和线路工程部分予以核准。

2018 年 8 月 30 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程（二期）初步设计》进行了批复，批复号：“川电建设〔2018〕260 号”。

2.2 水土保持方案

2016 年 10 月，四川省西点电力设计有限公司受四川省电力公司宜宾供电公司委托，承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。

2017 年 9 月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017 年 10 月 13 日，四川省水利厅在成都组织召开了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会议，并通过专家审查。四川省西点电力设计有限公司根据专家技术审查意见对方案进行了修改和完善，于 2017 年 10 月底编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017年11月17日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

根据本项目实际情况，结合《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）和《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）的要求，结合本项目基本情况进行逐一筛查，同时还根据现场查勘、主体设计单位设计文件、施工、监理单位资料等统计分析结果，本工程不涉及重大变更情况，具体详见表 2.3-1 和 2.3-2。

本工程与（川水函〔2015〕1561 号）相关条例分析表

表 2.3-1

川水函〔2015〕1561 号	方案阶段	验收阶段	是否涉及重大变更
弃渣量 10 万 m ³ （含）以上的弃渣场位置变化的；弃渣量 10 万 m ³ （含）以上的弃渣场弃渣增加 50%（含）以上的；弃渣场数量增加超过 20%（含）的	兴文 220kV 变电站新建工程土石方平衡，无弃方；叙府 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程余土 120m ³ ，运至站外终端塔处理；叙府~兴文 220kV 线路工程余土 9598m ³ ，余方全部平摊于塔基占地范围	兴文 220kV 变电站新建工程土石方平衡，无弃方；叙府 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程余土 20m ³ ，运至站外终端塔处理；叙府~兴文 220kV 线路工程余土 3082m ³ ，余方全部平摊于塔基占地范围	否
取土（料）量在 5 万 m ³ （含）以上的取土（料）场位置发生变更的	无料场	同方案	否
挡防、排水等主要工程措施减少量 30%以上的	无挡防措施，排水沟、排水管网、排水涵洞共计 2049m	浆砌石挡墙 18m，排水沟、排水管网、排水涵洞共计 1569m	新增了塔基浆砌石挡墙，根据实际情况取消了塔基排水沟的布置，排水沟总量减少 23.43%，水土保持功能未发生变化，不属于重大变更
原批复植物措施面积 10 公顷（含）以上，且总面积减少超过 30%（含）的	植物措施面积小于 10 公顷，方案设计 4.53hm ² ，实际实施植物措施 4.70hm ² ，较批复面积增加 3.75%		否

本工程与（办水保〔2016〕65 号）相关条例分析表

表 2.3-2

办水保〔2016〕65 号	方案阶段	验收阶段	是否涉及重大变更
水土流失防治责任范围增加 30%以上的	9.81hm ²	8.16hm ²	实际施工优化设计、减少占地，较方案设计减少 16.82%，不属于重大变更
开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	挖方 4.74 万 m ³	挖方 3.94m ³	
	填方 3.77 万 m ³	填方 3.63m ³	

办水保[2016]65 号	方案阶段	验收阶段	是否涉及重大变更
	余土 0.97 万 m ³	余土 0.31 万 m ³	土石方挖填减少 11.05%，不属于重大变更
线型工程山丘、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	线路沿丘陵和一般山地走线	线路沿丘陵和一般山地走线，无横向位移超过 300 米的线路段，累计长度也未达到该部分长度 20%	否
表土剥离量减少 30%以上的	0.51 万 m ³	0.53 万 m ³	增加 3.92%，主要原因是实际具备剥离条件的区域较方案设计有所增加，表土剥离量增加，不属于重大变更
植物措施总面积减少 30%以上的	4.53hm ²	4.70hm ²	增加 3.75%，不属于重大变更
水土保持重要单位工程措施体系发生变化的	基本与方案设计保持一致		否

2.4 水土保持后续设计

2017 年 11 月 30 日，国网四川省电力公司以“川电建设〔2017〕378 号”对《宜宾兴文 220kV 输变电工程（一期）初步设计》进行了批复。

2018 年 8 月 30 日，国网四川省电力公司以“川电建设〔2018〕260 号”对《宜宾兴文 220kV 输变电工程（二期）初步设计》进行了批复。

本工程根据实际情况，水土保持施工图设计纳入主体设计范围内，在施工图设计阶段，乐山城电电力工程设计有限公司把水土保持措施纳入涉及范围，对变电站工程区的排水沟、排水管等措施进行了较为详细的设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

根据四川省水利厅《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号），本项目水土流失防治责任范围 9.81hm²，其中，项目建设区 8.87hm²，直接影响区 0.94hm²。

方案批复的防治责任范围详见下表 3.1-1。

方案批复的水土流失防治责任范围（单位：hm²）

表 3.1-1

项目		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
兴文 220kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.84		0.84		0.84
	进站道路占地	0.11		0.11		0.11
	其他占地	0.26		0.26		0.26
	站外排水管占地		0.03	0.03		0.03
	小计	1.21	0.03	1.24		1.24
叙府 500kV 变电站220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.15		0.15		0.15
	小计	0.15		0.15		0.15
叙府～兴文 220kV 线路工程	塔基占地	2.51		2.51		2.51
	塔基施工临时占地		2.93	2.93		2.93
	牵张场占地		0.72	0.72		0.72
	跨越施工占地		0.34	0.34		0.34
	人抬道路占地		0.98	0.98		0.98
	居民拆迁占地				0.94	0.94
	小计	2.51	4.97	7.48	0.94	8.42
总计		3.87	5.00	8.87	0.94	9.81

3.1.2 工程实际的水土流失防治责任范围

根据施工过程资料、竣工结算资料及监测情况，本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为 8.16hm²。

工程实际的水土流失防治责任范围见表 3.1-2。

工程实际的水土流失防治责任范围（单位：hm²）

表 3.1-2

项目分区		建设期水土流失防治责任范围		
		项目建设区	直接影响区	小计
兴文 220kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.84	方案批复的直接影响区为居民拆迁区；其水土流失防治责任有当地政府负责，不纳入本项目验收防治责任范围	0.84
	进站道路占地	0.09		0.09
	其他占地	0.13		0.13
	站外排水管占地	0.02		0.02
	小计	1.08		1.08
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.15		0.15
	小计	0.15		0.15
叙府~兴文 220kV 线路工程	塔基占地	2.41		2.41
	塔基施工临时占地	2.78		2.78
	牵张场占地	0.60		0.60
	跨越施工占地	0.28		0.28
	人抬道路占地	0.86		0.86
	小计	6.93		6.93
合计		8.16		8.16

3.1.3 防治责任范围变化情况及原因

本项目属于线型项目，水土保持方案编制深度为可研深度，防治责任范围的确定也是以工程可行性研究为主要依据。根据竣工资料以及监测结果，建设期实际发生的防治责任范围较方案批复的减少了 1.24hm²。实际施工中因主体布置微调后各分区发生部分变化，变化的主要原因如下：

1、兴文 220kV 变电站新建工程

根据兴文 220kV 变电站竣工图设计资料及现场复核，兴文 220kV 变电站新建工程实际占地 1.08hm²，其中围墙内占地 0.84hm²，进站道路占地 0.09hm²，其他占地 0.13hm²，站外排水管占地 0.02hm²；施工过程中优化了进站道路走向，使其长度由方案确定的 95m 减少至实际的 77m，相应的占地面积由 0.11hm²减少至实际的 0.09hm²；站外施工其他占地在施工过程中严格控制施工红线，减少对周边的扰动，尽可能的将施工活动限制在围墙内部，相应的占地面积由 0.26hm²减少至实际的 0.13hm²；站外排水管根据实际排水情况进行布设，实际布设长度约 190m，相应的占地面积由 0.03hm²减少至实际的 0.02hm²；方案考虑的直接

影响区实际未发生扰动和占用；综上分析，兴文 220kV 变电站新建工程水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.16hm²。

2、叙府～兴文 220kV 线路工程

（1）塔基占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中塔基数量为 193 基，较方案设计的 195 基减少 2 基。其中双回直线塔 120 基，较方案设计的 125 基减少 5 基；双回转角塔 73 基，较方案设计的 70 基增加 3 基，本项目塔基占地 2.41 hm²，水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.10hm²。

（2）塔基施工临时占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中塔基数量为 193 基，较方案设计的 195 基减少 2 基，相应的塔基施工临时占地面积较少了 0.03hm²，另外在施工过程中严格控制施工红线，使得每个塔基实际扰动的临时占地略有减少，本区水土流失防治责任范围整体较方案设计的减少 0.15hm²。

（3）牵张场占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中采用的牵张场共计有 15 处，每处占地面积约为 400m²，总占地面积 0.60hm²，较方案设计的防治责任范围减少 0.12hm²。

（4）跨越施工占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中采用的跨越辅助设施临时占地 42 处，数量与方案保持一致，但每处占地面积较方案略有减少，总占地面积 0.28hm²，较方案设计的防治责任范围减少 0.06hm²。

（3）人抬道路占地

根据竣工资料及现场复核，全线人抬道路共长 0.86km，平均宽度为 1m，共占地 0.86hm²，施工过程中严格控制施工红线，水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.12hm²。

（4）居民拆迁占地

根据竣工图资料及实际施工情况，叙府～兴文 220kV 线路工程拆迁房屋占地面积 0.92hm²，建筑面积约为 4800m²，30 户。拆迁后的土地线路工程不占用，已对其采取措施进行恢复，拆迁安置工作采取现金补偿的方式，由政府进行统

一组织实施，相关防治责任由政府承担，其水土流失防治责任范围不纳入验收防治责任范围。

综上所述，水土流失防治责任范围较方案批复共减少 1.65hm^2 。水土流失防治责任范围变化情况见下表 3.1-3。

水土流失防治责任范围变化表

表 3.1-3

项目		方案批复的防治责任范围					实际发生的防治责任范围					防治责任范围增减情况			
		项目建设区			直接 影响 区	小计	项目建设区			直接影 响区	小计	项目建设区		直接 影响 区	小计
		永久占 地	临时占 地	小计			永久 占地	临时 占地	小计			永久 占地	临时 占地		
兴文 220kV 变电站 新建工程	围墙内占地	0.84		0.84		0.84	0.84		0.84	直接影 响区不 计列面 积	0.84	0	0	0	0
	进站道路占地	0.11		0.11		0.11	0.09		0.09		0.09	-0.02	0	0	-0.02
	其他占地	0.26		0.26		0.26	0.13		0.13		0.13	-0.13	0	0	-0.13
	站外排水管占地		0.03	0.03		0.03		0.02	0.02		0.02	0	-0.01	0	-0.01
	小 计	1.21	0.03	1.24		1.24	1.06	0.02	1.08		1.08	-0.15	-0.01	0	-0.16
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.15		0.15		0.15	0.15		0.15		0.15	0	0	0	0
	小计	0.15		0.15		0.15	0.15		0.15		0.15	0	0	0	0
叙府~兴文 220kV 线路工程	塔基占地	2.51		2.51		2.51	2.41		2.41		2.41	-0.1	0	0	-0.1
	塔基施工临时占 地		2.93	2.93		2.93		2.78	2.78		2.78	0	-0.15	0	-0.15
	牵张场占地		0.72	0.72		0.72		0.6	0.6		0.6	0	-0.12	0	-0.12
	跨越施工占地		0.34	0.34		0.34		0.28	0.28		0.28	0	-0.06	0	-0.06
	人抬道路占地		0.98	0.98		0.98		0.86	0.86		0.86	0	-0.12	0	-0.12
	居民拆迁占地				0.94	0.94			0		0	0	0	-0.94	-0.94
	小 计	2.51	4.97	7.48	0.94	8.42	2.41	4.52	6.93		6.93	-0.1	-0.45	-0.94	-1.49
合计		3.87	5	8.87	0.94	9.81	3.62	4.54	8.16	0	8.16	-0.25	-0.46	-0.94	-1.65

3.1.4 验收后的水土流失防治责任范围

各阶段水土流失防治责任范围见下表 3.1-4。

各阶段的水土流失防治责任范围表

表 3.1-4

项目区		验收防治责任范围 (hm ²)	验收后的防治责任范围 (hm ²)	备注
兴文 220kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.84	0.84	
	进站道路占地	0.09	0.09	
	其他占地	0.13	0.13	
	站外排水管占地	0.02		治理后交还当地
	小 计	1.08	1.06	
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.15	0.15	
	小计	0.15	0.15	
叙府~兴文 220kV 线路工程	塔基占地	2.41	2.41	
	塔基施工临时占地	2.78		治理后交还当地
	牵张场占地	0.60		治理后交还当地
	跨越施工占地	0.28		治理后交还当地
	人抬道路占地	0.86		治理后交还当地
	小 计	6.93	2.41	
合计		8.16	3.62	

3.2 弃渣场设置

本项目在实际施工过程当中，兴文 220kV 变电站新建工程区土石方经内部综合调运，无余土产生；叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程区有余方 20m³，根据工程建设实际情况将余土全部平摊于站外终端塔占地范围，平摊面积约为 0.01hm²，平均平摊厚度约 20cm；叙府~兴文 220kV 线路工程区产生余土 3082m³，根据实际情况余方全部平摊于塔基占地范围，塔基总占地面积 2.41hm²，平摊高度约为 13cm，没有单独设置弃渣场，满足水土保持要求。

3.3 取土场设置

本工程没有设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

根据批复的水土保持方案报告书，按项目建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，本项目划分为 3 个一级防治分区，即变电站工程防治区、间隔扩建工程防治区、线路工程防治区，其中变电站工程区分为围墙内占地区、进站道路占地区、站外占地区共 3 个二级防治分区，间隔扩建工程区分为间隔扩建占地区 1 个二级防治分区，线路工程防治区分为塔基区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区、人抬道路占地区以及居民拆迁区共 5 个二级防治分区。经现场核实，分区基本合理，符合工程实际建设特点。

3.4.2 水土保持措施总体布局

根据水土流失防治分区，结合主体工程已具有的水土保持功能的工程项目，本项目水土保持防治措施体系由围墙内占地区、进站道路占地区、站外占地区、间隔扩建占地区、塔基区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区以及人抬道路占地区共 8 个不同的二级防治分区组成，根据不同防治分区水土流失的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施三类。

水土保持措施布局见下表 3.4-1。

项目分区防治措施总体布局表

表 3.4-1

防治分区			方案设计的水土保持措施	实际实施的水土保持措施
变电站工程区	围墙内占地区	工程措施	站区铺碎石	站区铺碎石
			站区排水管网	站区排水管网
		临时措施	临时排水沟、沉砂池	临时排水沟、沉砂池
			塑料布遮盖	塑料布遮盖
	进站道路区	工程措施	排水沟	排水沟
			剥离表土、覆土	剥离表土、覆土
		临时措施	塑料布遮盖	塑料布遮盖
			绿化	绿化
	站外占地区	工程措施	站外排水沟、站外排水涵管	站外排水沟、站外排水涵管
			土地整治	土地整治
			剥离表土、覆土	剥离表土、覆土
			复耕	复耕
		植物措施	/	撒草绿化
间隔扩建工程区	间隔扩建占地区	植物措施	绿化	绿化
线路工程区	塔基占地区	工程措施	浆砌石排水沟	浆砌石挡墙
			剥离表土	剥离表土

			土地整治	土地整治
			覆土	覆土
		植物措施	绿化	绿化
	塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
		植物措施	绿化	绿化
		临时措施	塑料布垫底、遮盖，编织土袋挡护	塑料布垫底、遮盖，编织土袋挡护
	其它施工临时占地区	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕
		临时措施	塑料布垫底	塑料布垫底
		植物措施	绿化	绿化
	人抬道路占地区	工程措施	土地整治	土地整治
		植物措施	绿化	绿化

工程建设过程中，按照批复的方案设计内容，水土保持措施以防止新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。

编制组实地调查和查看竣工资料，本项目水土流失防治措施总体布局基本维持了批复方案设计体系框架，并在此基础上进行了优化布置，针对分区水土流失防治的需要，水土保持措施体系与方案保持基本一致，采取工程措施、植物措施相结合的方式防治水土流失。施工中严格控制施工扰动范围，按照水土保持相关要求进行了现场管理，水土保持措施总体布局合理，工程措施与主体工程同时施工，符合三同时的要求，植物措施在工程完工后陆续实施，基本按照设计要求实施完成，目前长势良好，覆盖率和覆盖度较高，取得了较好的水土流失防治效果。

综上所述，宜宾兴文 220kV 输变电工程在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治、因地制宜、因害设防、对位配置的原则，采取工程措施、植物措施相结合进行水土保持措施布局。各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点，针对性较强，基本达到了保护水土资源、控制工程建设人为水土流失的目的，水土保持措施布局较为合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施实施情况及工程量

1、水土保持防治工程措施完成单位工程量如下：

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，本项目工程措施有站区内部场地铺设碎石 4385/658 (m²/ m³)、排水管 589m，排水涵管 190m，排水沟

576m、剥离表土 5300m³、土地整治 6.94hm²、复耕 2.37hm²、塔基浆砌石挡墙 18m、表土回覆 5300m³。

(1) 变电站工程区

1) 围墙内占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，兴文变电站围墙内占地区实施的工程措施有场地铺设碎石 4385/658 (m²/m³)，站内排水管 589m。

2) 进站道路区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，进站道路区实施的工程措施有修建进站道路排水沟 176m，表土剥离 30m³，表土回覆 30m³，土地整治 0.01hm²。

3) 站外占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，站外占地区实施的工程措施有站区周边排水沟 400m，排水涵管 190m，表土剥离 90m³，表土回覆 90m³，土地整治 0.02hm²，复耕 0.01hm²。

(2) 间隔扩建工程区

1) 间隔扩建占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，间隔扩建工程区无工程措施实施。

(3) 线路工程区

1) 塔基占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，塔基占地区实施的工程措施有浆砌石挡墙 18m，表土剥离 5180m³，表土回覆 5180m³，土地整治 2.39hm²，复耕 0.92hm²。

2) 塔基施工临时占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，塔基施工临时占地区实施的工程措施有土地整治 2.78hm²，复耕 0.98hm²。

3) 其他施工临时占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，其他施工临时占地区实施的工程措施有土地整治 0.88hm²，复耕 0.46hm²。

4) 人抬道路区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，人抬道路区实施的工程措施有土地整治 0.86hm²。

2、水土保持工程措施实施进度评价

工程措施于 2018 年 9 月开工，2019 年 3 月完工。涉及到变电站站区、围墙内占地区、进站道路区、站外占地区、间隔扩建占地区、塔基占地区、塔基施工临时占地区、其它施工临时占地区以及人抬道路占地区的各项工程措施在主体工程建设过程中同步实施，有效的控制了因工程建设带来的水土流失影响，水土保持工程措施实施进度满足水土保持要求。

水土保持工程措施完成情况见下表 3.5-1。

水土保持工程措施完成情况表

表 3.5-1

分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间	是否降低水土保持功能
变电站工程区	围墙内占地区	铺设碎石	m ² / m ³	4385/658	4385/658	0		2019.2	否
		站内排水管	m	589	589	0		2019.1	否
	进站道路区	排水沟	m	190	176	-14	优化进站道路走向，导致进站道路长度略有减少，相应的两侧排水沟减少	2018.10	否
		表土剥离	m ³	30	30	0		2018.9	否
		表土回覆	m ³	30	30	0		2019.2	否
		土地整治	hm ²	0.01	0.01	0		2019.2	否
	站外占地区	站外排水沟	m	400	400	0		2018.12	否
		排水涵管	m	260	190	-70	站外排水管根据实际排水情况进行布设，实际布设长度减少	2019.1	否
		表土剥离	m ³	90	90	0		2018.9	否
		表土回覆	m ³	90	90	0		2019.2	否
		土地整治	hm ²	0.03	0.02	-0.01	站外排水管根据实际排水情况进行布设，实际布设长度减少，相应的整治与复耕面积同步减少	2019.2	否
		复耕	hm ²	0.03	0.01	-0.02		2019.3	否
线路工程区	塔基占地区	浆砌石挡墙	m	0	18	+18	方案编制于可行性研究报告，后期施工图设计根据实际情况，考虑到塔基区汇水面积较小，无水土流失隐患，取消了排水沟的布置，并根据实际情况对 192#塔基、193#塔基修建了浆砌石挡土墙	2018.10	否
		浆砌石排水沟	m	480	0	-480		/	否
		表土剥离	m ³	5020	5180	+160	工程实际建设过程中，对部分位于优质耕地内的塔基占地区表土剥离厚度略有增加，导致表土剥离及回覆量增加	2018.9	否
		表土回覆	m ³	5020	5180	+160		2019.2	否

分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间	是否降低水土保持功能
		土地整治	hm ²	2.44	2.39	-0.05	方案设计对占地区进行全部整治，实际施工过程中一方面塔基占地面积减少，一方面塔脚由混凝土浇筑，因此可整治区域减少	2019.2	否
		复耕	hm ²	0	0.92	+0.92	方案为了安全考虑，对塔基占地区的耕地采取了撒播植草，而在实际施工过程中，根据农民需求，在塔基建设完毕后对所占用的耕地仍进行了复耕	2019.3	否
	塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	2.93	2.78	-0.15	塔基数量减少2基，相应的施工临时占地略有减少，施工中严格控制临时占地，使得实际占地用的临时占地面积相应减少	2019.2	否
		复耕	hm ²	1.03	0.98	-0.05	工程实际的占地类型较方案设计略有出入，耕地减少，相应的复耕面积减少	2019.3	否
	其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.06	0.88	0		2019.2	否
		复耕	hm ²	0.71	0.46	0		2019.3	否
	人抬道路区	土地整治	hm ²	0.98	0.86	-0.12	实际施工中入抬道路长度略有减少，相应的整治面积减少	2019.2	否

3.5.2 水土保持植物措施实施情况及工程量

1、水土保持防治植物措施完成单位工程量如下：

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，本项目共撒播草籽 4.70hm^2 。

（1）变电站工程区

1) 进站道路区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，进站道路区两侧实施的植物措施有撒播草籽 0.01hm^2 。

2) 站外占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，站外占地区实施的植物措施有撒播草籽 0.01hm^2 。

（2）间隔扩建工程区

1) 间隔扩建占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，间隔扩建占地区实施的植物措施有撒播草籽 0.13hm^2 。

（3）线路工程区

1) 塔基占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，塔基占地区实施的植物措施有撒播草籽 1.47hm^2 。

2) 塔基施工临时占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，塔基施工临时占地区实施的植物措施有撒播草籽 1.80hm^2 。

3) 其他施工临时占地区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，其他施工临时占地区实施的植物措施有撒播草籽 0.42hm^2 。

4) 人抬道路区

根据查阅主体监理、监测资料以及现场复核，人抬道路区实施的植物措施有撒播草籽 0.86hm^2 。

2、水土保持植物措施实施进度评价

植物措施于 2019 年 2 月开工，2019 年 3 月完工。涉及到变电站站区、塔基区、塔基施工临时占地区、人抬道路区、居民拆迁区的各项植物措施在建设后

期经土地整治后实施，目前植被生长较好，水土保持植物措施实施进度满足水土保持要求。

水土保持植物措施完成情况见下表 3.5-2。

水土保持植物措施完成情况表

表 3.5-2

分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间	是否降低水土保持功能
变电站工程区	进站道路区	撒草绿化	hm ²	0.01	0.01			2019.2	否
	站外占地区	撒草绿化	hm ²		0.01	+0.01	工程根据实际情况，对站外硬化区域边缘的扰动裸露地表，进行了少量撒草绿化	2019.2	否
间隔扩建区	间隔扩建占地区	撒草绿化	hm ²	0.13	0.13			2019.2	否
线路工程区	塔基占地区	撒播种草	hm ²	2.44	1.47	-0.97	农民塔基对所占用的耕地部分进行了复耕，导致塔基占地区可绿化面积减少	2019.2	否
	塔基施工临时占地区	栽植灌木	株	3275	0	-3275	塔基数量减少2基，相应的施工临时占地略有减少，对应的植物措施相应减少，另外，施工单位根据相关要求与实际施工经验，取消了灌木的栽植	/	否
		撒播种草	hm ²	1.9	1.8	-0.10		2019.2	否
	其他施工临时占地区	栽植灌木	株	300	0	-300	施工单位根据相关要求与实际施工经验，取消了灌木的栽植，工程实际的占地类型较方案设计略有出入，林地与草地增加，相应的撒播种草面积增加	/	否
		撒播种草	hm ²	0.35	0.42	0		2019.2	否
	人抬道路区	撒播种草	hm ²	0.98	0.86	-0.12	施工过程中严格控制占地面积，人抬道路长度及面积减少，相应的植物措施面积减少	201811~2019.1	否

3.5.3 水土保持临时措施实施情况及工程量

1、水土保持防治临时措施完成单位工程量如下：

根据查阅主体监理、监测资料，本项目实施的临时措施有塑料布遮盖（垫底）19500m²、土袋挡护 180m³、开挖临时排水沟 362m、临时沉砂池 3 座。

（1）变电站工程区

1) 围墙内占地区

根据查阅主体监理、监测资料，围墙内占地区实施的临时措施有开挖临时排水沟 362m，临时沉砂池 3 座，塑料布遮盖 900m²。

2) 进站道路区

根据查阅主体监理、监测资料，进站道路区实施的临时措施有塑料布遮盖 300m²。

3) 站外占地区

根据查阅主体监理、监测资料，站外占地区实施的临时措施有塑料布遮盖 300m²。

（2）线路工程区

1) 塔基占地区

根据查阅主体监理、监测资料，塔基占地区实施的临时措施有塑料布遮盖 500m²。

2) 塔基施工临时占地区

根据查阅主体监理、监测资料，塔基施工临时占地区实施的临时措施有塑料布遮盖（垫底）14500m²，编制土袋挡护 180m³（6000 个）。

3) 其他施工临时占地区

根据查阅主体监理、监测资料，其他施工临时占地区实施的临时措施有塑料布遮盖 3000m²。

2、水土保持临时措施实施进度评价

临时措施在施工过程中实施，有效的减少了因工程建设带来的水土流失影响，目前各项临时措施已拆除，临时措施实施进度满足水土保持要求。

水土保持临时措施完成情况见下表 3.5-3。

水土保持临时措施完成情况表

表 3.5-3

分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变化原因	实施时间	是否降低水土保持功能
变电站工程区	围墙内占地区	临时排水沟	m	350	362	+12	工程根据实际情况对围墙内占地区施工期间的临时排水沟进行了布设，数量较方案设计略有增加，并在交接处及出水处均布设了临时沉砂池	2018.10	否
		临时沉砂池	座	2	3	+1		2018.10	否
		塑料布遮盖	m ²	800	900	+100	变电站施工期间临时堆土较多，实际使用的塑料布较方案设计略有增加	2018.10~2018.12	否
	进站道路区	塑料布遮盖	m ²	400	300	-100	进站道路实际施工中严格控制扰动区域，裸露面积减少，相应的遮盖措施量减少	2018.10~2019.1	否
	站外占地区	塑料布遮盖	m ²	0	300	+300	站外占地主要为变电站周边道路与排水沟、雨水管等占地，实际施工过程中优化措施设计，对开挖的裸露区域进行了塑料布遮盖	2018.10~2018.12	否
线路工程区	塔基占地区	塑料布遮盖	m ²	0	500	+500	实际施工中对塔基占地区临时堆放的施工砂石料等进行了塑料布遮盖	2018.10~2018.12	否
	塔基施工临时占地区	塑料布遮盖、垫底	m ²	13010	14500	+1490	实际施工过程对剥离的表土堆放、塔基开挖产生的余土进行了临时堆放，并用塑料布下部垫底，顶层遮盖，四周进行编制土袋拦挡，由于降低了临时堆土的高度，致使塑料布与编制土袋用量增加	2018.10~2018.12	否
		编制土袋拦挡	个	5309	6000	+691		2018.10~2018.12	否
			m ³	159	180	+21		2018.10~2018.12	否
	其他施工临时占地区	塑料布遮盖、垫底	m ²	2400	3000	+600	牵张场使用过程中，为了防止机械对土地产生破坏，根据实际情况加大了塑料布的遮盖区域	2018.10~2018.12	否

3.5.4 水土保持措施完成汇总

工程建设实施的水土保持措施有：站区内部场地铺设碎石 4385/658 (m²/m³)、排水管 589m，站外排水涵管 190m，排水沟 576m，剥离表土 5300m³、土地整治 6.94hm²、复耕 2.37hm²、塔基浆砌石挡墙 18m、表土回覆 5300m³；撒播草籽 4.70hm²；塑料布遮盖（垫底）19500m²、土袋挡护 180m³、开挖临时排水沟 362m、临时沉砂池 3 座。

水土保持措施汇总情况见下表 3.5-4。

水土保持措施完成情况及实施时间汇总表

表 3.5-4

分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
变电站工程区	围墙内占地区	铺设碎石	m ² / m ³	4385/658	4385/658	0	2019.2
		站内排水 管	m	589	589	0	2019.1
		临时排水 沟	m	350	362	+12	2018.10
		临时沉砂 池	座	2	3	+1	2018.10
		塑料布遮 盖	m ²	800	900	+100	2018.10~2018.12
	进站道路 区	排水沟	m	190	176	-14	2018.10
		表土剥离	m ³	30	30	0	2018.9
		表土回覆	m ³	30	30	0	2019.2
		土地整治	hm ²	0.01	0.01	0	2019.2
		撒草绿化	hm ²	0.01	0.01	0	2019.2
		塑料布遮 盖	m ²	400	300	-100	2018.10~2019.1
	站外占地 区	站外排水 沟	m	400	400	0	2018.12
		排水涵管	m	260	190	-70	2019.1
		表土剥离	m ³	90	90	0	2018.9
		表土回覆	m ³	90	90	0	2019.2
		土地整治	hm ²	0.03	0.02	0	2019.2
		复耕	hm ²	0.03	0.01	0	2019.3
		撒草绿化	hm ²		0.01	+0.01	2019.2
		塑料布遮 盖	m ²	0	300	+300	2018.10~2018.12
间隔扩建 区	间隔扩建 占地区	撒草绿化	hm ²	0.13	0.13		2019.2
线路工程 区	塔基占地 区	浆砌石挡 墙	m	0	18	+18	2018.1
		浆砌石排 水沟	m	480	0	-480	/

		表土剥离	m ³	5020	5180	+160	2018.9
		表土回覆	m ³	5020	5180	+160	2019.2
		土地整治	hm ²	2.44	2.39	-0.05	2019.2
		复耕	hm ²	0	0.92	+0.92	2019.3
		撒播种草	hm ²	2.44	1.47	-0.97	2019.2
		塑料布遮盖	m ²	0	500	+500	2018.10~2018.12
	塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	2.93	2.78	-0.03	2019.2
		复耕	hm ²	1.03	0.98	+0.03	2019.3
		栽植灌木	株	3275	0	-3275	/
		撒播种草	hm ²	1.9	1.8	-0.10	2019.2
		塑料布遮盖、垫底	m ²	13010	14500	+1490	2018.10~2018.12
		编制土袋拦挡	个	5309	6000	+691	2018.10~2018.12
			m ³	159	180	+21	
	其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.06	0.88	-0.18	2019.2
		复耕	hm ²	0.71	0.46	-0.25	2019.3
		栽植灌木	株	300	0	-300	/
		撒播种草	hm ²	0.35	0.42	+0.07	2019.2
		塑料布遮盖、垫底	m ²	2400	3000	+600	
	人抬道路区	土地整治	hm ²	0.98	0.86	-0.12	2019.2
		撒播种草	hm ²	0.98	0.86	-0.12	2018.11~2019.2

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

根据 2017 年 11 月 17 日，《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号），本项目水土保持工程总投资 250.09 万元。其中，工程措施投资 90.57 万元，植物措施投资 9.66 万元，监测措施 27.90 万元，临时措施投资 10.31 万元，独立费用 78.35 万元，基本预备费 13.01 万元，水土保持设施补偿费 11.53 万元。

3.6.2 工程实际完成投资

本项目实际完成水土保持工程总投资为 188.44 万元，较批复的水保方案减少了 61.65 万元。其中工程措施 76.83 万元，植物措施 3.24 万元，监测措施 16 万元，临时措施 11.75 万元，独立费用 47.33 万元，水土保持补偿费 11.53 万元，已按批复水土保持方案足额缴纳。

实际完成的水土保持投资见下表 3.6-1。

实际完成的水土保持投资

表 3.6-1

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	工程措施				76.83
1	围墙内占地区				35.24
(1)	排水管	m	589	442	26.03
(2)	排水沟	m	0	327	0.00
(3)	铺碎石	m ²	4385	21	9.21
2	进站道路区				5.81
(1)	排水沟	m	176	327	5.76
(2)	剥离表土	m ³	30	5.92	0.02
(3)	覆土	m ³	30	12.65	0.04
3	站外占地区				22.34
(1)	站外排水管	m	190	478	9.08
(2)	站外排水沟	m	400	327	13.08
(3)	剥离表土	m ³	90	5.92	0.05
(4)	覆土	m ³	90	12.65	0.11
(5)	土地整治	hm ²	0.02	3620	0.01
(6)	复耕	hm ²	0.01	2535	0.00
4	塔基区				11.44
(1)	浆砌石挡墙	m	18	400	0.72
(2)	浆砌石排水沟	m	0	105	0.00
(3)	剥离表土	m ³	5180	5.92	3.07
(4)	覆土	m ³	5180	12.65	6.55
(5)	土地整治	hm ²	2.39	3620	0.87
(6)	复耕	hm ²	0.92	2535	0.23
5	塔基施工临时占地区				1.25
(1)	土地整治	hm ²	2.78	3620	1.01
(2)	复耕	hm ²	0.98	2534.56	0.25
6	其它施工临时占地区				0.44
(1)	土地整治	hm ²	0.88	3620.11	0.32
(2)	复耕	hm ²	0.46	2534.56	0.12
7	人抬道路占地区				0.31
(1)	土地整治	hm ²	0.86	3620.11	0.31
二	植物措施				3.24
1	间隔扩建占地区				1.00
(1)	恢复草坪	m ²	1300	7.69	1.00
2	进站道路占地区				0.01
(1)	种草	hm ²	0.01	4899.4	0.01

3	塔基区				0.72
(1)	种草	hm2	1.47	4899.4	0.72
4	塔基施工临时占地区				0.88
(1)	种草	hm2	1.8	4899.4	0.88
5	其它施工临时占地区				0.21
(1)	种草	hm2	0.42	4899.4	0.21
6	人抬道路占地区				0.42
(1)	种草	hm2	0.86	4899.4	0.42
三	监测措施				16.00
1	设备及安装				3.20
2	建设期观测运行费				12.80
四	临时措施				11.75
1	围墙内占地区				0.47
(1)	塑料布遮盖	100m2	9	361.53	0.33
(2)	临时排水沟	100m3	0.98	1171.15	0.11
(3)	临时沉砂池	100m3	0.33	1037.71	0.03
2	进站道路占地区				0.11
(1)	塑料布遮盖	100m2	3	361.53	0.11
3	站外占地区				0.11
(1)	塑料布遮盖	100m2	3	361.53	0.11
4	塔基占地区				0.18
(1)	塑料布遮盖	100m2	5	361.53	0.18
5	塔基施工临时占地区				8.51
(1)	塑料布垫底、遮盖	100m2	145	361.53	5.24
(2)	土袋挡护	100m3	1.8	18167.27	3.27
6	其他施工临时占地区				1.08
(1)	塑料布垫底	100m2	30	361.53	1.08
7	其他临时工程		1281315	0.01	1.28
五	独立费用				47.33
(1)	建设管理费				1.38
(2)	科研勘测设计费				15.82
(3)	工程建设监理费				12.52
(4)	竣工验收技术评估费				15.66
(5)	招标代理服务				0.95
(6)	经济技术咨询费				1.00
I	一至五部分合计				155.15
II	基本预备费				13.01
III	价差预备费				8.75
IV	水土保持补偿费				11.53

V	工程投资总计				188.44
	静态总投资 (I+II+IV)				188.44
	总投资 (I+II+III+IV)				188.44

3.6.3 投资变化原因分析

本项目实际完成水土保持工程总投资为 188.44 万元，较批复的水保方案减少了 61.65 万元。方案设计与实际水保投资对比情况见表 3.6-2。

方案设计与实际完成水土保持投资对比表

表 3.6-2

序号	工程或费用名称	方案设计投资 (万元)	工程实际投资 (万元)	变化情况 (万元)
一	工程措施	90.57	76.83	-13.74
1	围墙内占地区	39.44	35.24	-4.20
(1)	排水管	26.06	26.03	-0.03
(2)	排水沟	4.25	0.00	-4.25
(3)	铺碎石	9.13	9.21	0.08
2	进站道路区	6.25	5.81	-0.44
(1)	排水沟	6.21	5.76	-0.46
(2)	剥离表土	0.00	0.02	0.02
(3)	覆土	0.04	0.04	0.00
3	站外占地区	25.71	22.34	-3.37
(1)	站外排水管	12.44	9.08	-3.36
(2)	站外排水沟	13.08	13.08	0.00
(3)	剥离表土	0.05	0.05	0.00
(4)	覆土	0.11	0.11	0.00
(5)	土地整治	0.01	0.01	0.00
(6)	复耕	0.01	0.00	-0.01
4	塔基区	16.73	11.44	-5.29
(1)	浆砌石挡墙	0.00	0.72	0.72
(2)	浆砌石排水沟	5.04	0.00	-5.04
(3)	剥离表土	4.46	3.07	-1.39
(4)	覆土	6.35	6.55	0.20
(5)	土地整治	0.88	0.87	-0.02
(6)	复耕	0.00	0.23	0.23
5	塔基施工临时占地区	1.07	1.25	0.19
(1)	土地整治	1.06	1.01	-0.05
(2)	复耕	0.01	0.25	0.24
6	其它施工临时占地区	1.02	0.44	-0.58

(1)	土地整治	0.38	0.32	-0.07
(2)	复耕	0.64	0.12	-0.52
7	人抬道路占地区	0.35	0.31	-0.04
(1)	土地整治	0.35	0.31	-0.04
二	植物措施	9.66	3.24	-6.42
1	间隔扩建占地区	1.00	1.00	0.00
(1)	恢复草坪	1.00	1.00	0.00
2	进站道路占地区	0.00	0.01	0.01
(1)	种草	0.00	0.01	0.01
3	塔基区	1.20	0.72	-0.48
(1)	种草	1.20	0.72	-0.48
4	塔基施工临时占地区	6.31	0.88	-5.43
(1)	栽植灌木	5.38	0.00	-5.38
(2)	种草	0.93	0.88	-0.05
5	其它施工临时占地区	0.66	0.21	-0.46
(1)	栽植灌木	0.49	0.00	-0.49
(2)	种草	0.17	0.21	0.03
6	人抬道路占地区	0.48	0.42	-0.06
(1)	种草	0.48	0.42	-0.06
三	监测措施	27.90	16.00	-11.90
1	设备及安装	1.50	3.20	1.70
2	建设期观测运行费	26.40	12.80	-13.60
四	临时措施	10.31	11.75	1.44
1	围墙内占地区	0.42	0.47	0.05
(1)	塑料布遮盖	0.29	0.33	0.04
(2)	临时排水沟	0.11	0.11	0.00
(3)	临时沉砂池	0.02	0.03	0.01
2	进站道路占地区	0.14	0.11	-0.04
(1)	塑料布遮盖	0.14	0.11	-0.04
3	站外占地区	0.00	0.11	0.11
(1)	塑料布遮盖	0.00	0.11	0.11
4	塔基占地区	0.00	0.18	0.18
(1)	塑料布遮盖	0.00	0.18	0.18
5	塔基施工临时占地区	7.60	8.51	0.92
(1)	塑料布垫底、遮盖	4.70	5.24	0.54
(2)	土袋挡护	2.89	3.27	0.38
6	其他施工临时占地区	0.87	1.08	0.22
(1)	塑料布垫底	0.87	1.08	0.22

7	其他临时工程	1.28	1.28	0.00
五	独立费用	78.35	47.33	-31.02
(1)	建设管理费	1.38	1.38	0.00
(2)	科研勘测设计费	32.00	15.82	-16.18
(3)	工程建设监理费	15.00	12.52	-2.48
(4)	竣工验收技术评估费	27.68	15.66	-12.02
(5)	招标代理服务费	0.97	0.95	-0.02
(6)	经济技术咨询费	1.32	1.00	-0.32
I	一至五部分合计	216.80	155.15	-61.65
II	基本预备费	13.01	13.01	0.00
III	价差预备费	8.75	8.75	0.00
IV	水土保持补偿费	11.53	11.53	0.00
V	工程投资总计	250.09	188.44	-61.65
	静态总投资 (I+II+IV)	250.09	188.44	-61.65
	总投资 (I+II+III+IV)	250.09	188.44	-61.65

本项目实际完成水土保持工程总投资为 **188.44** 万元，较批复的水保方案减少了 **61.65** 万元，投资变化的原因主要如下：

(1) 工程措施：变电站站区由于取消修建围墙内排水沟、进站道路排水沟长度、站外排水管长度都有所减少，同时取消了塔基排水沟的布设等，导致工程措施投资减少 **13.74** 万元。

(2) 植物措施：由于水保方案设计是可研阶段，施工单位根据主体施工图设计，优化施工时序，实际塔基数量减少，总的线路工程区的占地面积减少，同时部分塔基进行了复耕、未栽植植物措施，同时根据实际情况取消了灌木的栽植，导致实际的植被措施投资较方案设计相比减少 **6.42** 万元。

(3) 临时措施：施工期间加强了塔基施工的遮盖以及塔基施工其他临时占地区的遮盖与拦挡，使得临时遮盖量、拦挡量等有了一定程度的增加，跨越塔基数量和迁张场及跨越施工面积区域同样增加了塑料布遮盖数量，最终导致临时措施投资增加 **1.44** 万元。

(4) 监测措施根据实际合同计列，较方案设计减少 **11.90** 万元。

(5) 独立费用：独立费用根据合同实际情况记列，独立费用较方案减少 **31.02** 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位工程管理及制度建设

宜宾兴文 220kV 输变电工程由国网四川省电力公司宜宾供电公司担负该项目的建设管理任务。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程验收制。在工程建设中，把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，国网四川省电力公司宜宾供电公司负责水土保持工程的实施和完善。在水土保持工程实施过程中，建设单位领导十分重视该项目，并成立了水土保持工作领导小组，小组包括了各方面人员，领导统管，各方负责，从组织上对水土保持工作给予了有力的保障，将该工程的水土保持工作纳入了正常轨道。

国网四川省电力公司宜宾供电公司设置专门职能部门牵头召集设计、监理、施工等各参建在制定工程管理制度中有专门章节对项目的水土保持工作做了规定，制定了一系列制度和办法，建立了一整套适合本工程的质量负责人，建立质量管理网络。通过制度建设管好工程。

为了做好宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持工程的质量、进度、投资控制，宜宾兴文 220kV 输变电工程将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家负责，承包商保证，政府监督”的质量管理体系。

国网四川省电力公司宜宾供电公司作为项目业主，负责项目的水土保持工程落实和完善，水土保持工程措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。施工单位建立了第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责其相应的责任，接受建设单位、监督部门的监督；根据输变电工程建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关卡。

4.1.2 设计单位质量管理体系

该工程主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司，水土保持方案编制单位为四川省西点电力设计有限公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并

注重满足变电站在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。设计单位根据设计质量控制程序和要求，负责设计图纸的交底，配合建设单位工程部编写图纸交底纪要，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，参加现场工程质量的验收等工作，确保产品质量。设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了设计成果的质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

水土保持监理工作由主体工程监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司一并开展，监理单位根据相关协议书，并结合宜宾兴文 220kV 输变电工程实际情况，制定了相应制度，以使监理工作达到标准化、规范化、程序化，加强工程质量管理，控制工期和费用。监理单位严格执行国家法律、水利行业法规、技术标准，严格履行监理合同，派出专人组成监理项目部，按照监理管理体系开展监理工作，有效保证水土保持工程的投资、进度、质量控制。其管理体系如下：

（1）细化工程项目的划分

工程开工前，监理部根据有关质量评定标准和评定规程对工程进行了认真的项目划分，监理和承包商均统一按照宜宾兴文 220kV 输变电工程划分要求进行单元工程、分部分项工程、单位工程的质量验收工作和评定工作，有利于规范施工管理、规范质量验收评定管理程序。

（2）强化事前控制

监理部做好每张施工图纸的审查，及时发现、纠正施工图纸中存在的图面缺陷和差错；对施工图纸与招标图纸和合同技术条件存在的较大偏离，向业主、设计单位及时反映解决或组织召开专题协调会议予以审议、分析、研究和澄清。

加强施工组织设计与施工方案的审查，对其质量安全保证措施、技术措施的可行合理性、资源配置与进度计划等方面进行重点审查，并提出意见、要求改进与完善，以技术可行、优化合理的施工组织设计与施工方案来作为保证施工质量的前提和基础。

建立工程开工申请制度，各分部分项工程施工严格实行开工申请审查制度，工程开工前，由承包商在自检合格的基础上报送开工申请单，并附施工准备情

况、资源配置情况、技术质量措施保证情况、计划安排等，监理部对照进行检查核实，符合条件方签署同意开工，否则要求落实完善到位后方可开工。

（3）实行旁站监理，加强过程控制

为了确保工程质量和施工进度，在监理工作中对关键部位与关键工序实行旁站监理，使其施工质量得到有效的监督和控制。旁站监理内容主要有：检查承包商资源到位情况，对施工过程进行全程监督，及时发现并纠正违规施工行为，督促承包商加强现场各环节管理、落实各项质量保证措施，并对影响施工质量和进度的事件及时进行协调处理。

加强日常巡视检查，发现问题及时向施工单位指出并要求整改，尽量避免造成后期返工或问题的扩大；督促承包商加强内部控制，严格按验收程序办事，层层把关，各部位或项目均在承包商各级自检合格的基础上进行检查验收签证，严禁未经检查验收合格就进行隐蔽和覆盖。

（4）建立工程质量管理制，规范质量检查验收程序

宜宾兴文 220kV 输变电工程的施工实行了设计文件审查制度、技术交底制度、开工申请制度、原材料准入制度、过程监督与监理旁站制度、承包商三检合格基础上的监理验收制度、联合验收签证制度等；监理部针对开挖、混凝土等专业工程制定了比较详细的监理实施细则，规定了日常质量控制活动的工作程序，明确了各专业工程质量控制的要点，对规范工程质量管理、保证工程施工质量起到了有力的作用。

（5）充分运用支付手段，建立联合验收与协调制度

监理部充分运用合同措施、经济措施作为质量控制手段，按合同规定的质量要求严格质检和验收，质量不合格者拒付工程款，处理并经检查验收合格后方可按合同规定支付。

注重借用与发挥业主、设计在工程质量控制和处理施工问题上的作用，加强工程质量的控制力度与水平。重要隐蔽工程一律由建设四方签证验收，在施工中遇到的一些急需解决的重要施工问题、比较大的影响工程质量的问题，均及时向业主、设计进行信息反馈，组织协调各方共同研究商定最佳处理办法，既加快了处理速度，又获得较好的处理效果。

监理单位严格执行各项监理制度，对水土保持工程措施和植物措施在内的整个水土保持工程实施了整体质量、工程进度和投资总额控制，有效保证了工程质量。

4.1.4 施工单位质量管理体系

工程施工单位为四川电力送变电建设有限公司。

工程施工单位通过招投标承担水土保持工程的施工，具备一定技术、人才、经济实力的专业化企业，自身的质量保证体系较完善。

（1）施工质量保障体系

为确保工程施工质量，施工单位从组织和制度两方面入手。在组织方面，成立质量领导小组，明确责任，做到层层把关，对工程质量认真负责；在制度上，严格实行施工质量三检制度，即：班组自检、质检员复检、工程部或总工终检。经终检合格后，方可报请监理工程师及甲方验收。对达不到质量要求的施工工序，决不验收。

施工单位在工程施工过程中，严格按照上述的组织和制度保障措施执行，各相关负责人都能够对工程质量引起足够重视。从原材料进场到各个施工工序，切实做到层层把关，随时出现问题，随时解决。由于施工质量保障体系得以顺利实施，才使工程质量完全达到规范要求，未发生一起质量事故。

施工项目部建立了安全、质量保证体系和工程质量控制体系，编制了《标准工艺实施细则》、《强制性条文执行计划》等规划和纲领性文件，建立健全了安全专职机构，严格执行安全检查制度，确保制度、计划、措施的实现；根据工程实际情况制定了工程总进度计划和各分部工程及分项工程的进度计划，并以图表形式上墙。每周对施工情况进行了总结并对下周工作进行了计划安排，对存在的问题及时进行了解决，并对地方关系、各个与工程有关的单位进行了协调沟通，使工程在一个和谐的环境中开展。确保了工程安全、优质、高效、按期完成。

（2）工程施工质量自检

1) 原材料自检：为加强施工质量，施工单位首先从原材料的质量入手。对于钢筋、水泥等材料，按照规范要求取样，送至试验室检验。只有经检验合格的原材料，方可投入使用。

2) 工序自检：施工单位在加强原材料检验的同时，也加强了对各道施工工序的控制。严格按照“三检制”的程序执行，对经过自检合格的各单元工程，报请建设单位及监理单位进行质量评定。

(3) 施工质量过程控制

宜宾兴文 220kV 输变电工程施工质量控制分为事前预控、过程控制、中间检验和实体检验四个过程。事前预控是在施工前对施工图纸进行会审，编制详细施工方案措施和原材料检验计划；过程控制主要是对基础开挖处理、浆砌等特殊过程实行控制；中间检验主要是对混凝土拌制等中间产品进行检验；实体检验主要是对工程和植物建设的外观质量验收等实物检验。

原材料质量是工程质量的基础，原材料质量不符合要求，工程质量也就不可能符合标准，因此，加强原材料的质量控制，是提高工程质量的重要保证，是实现投资、进度控制的前提。

为保证该工程原材料质量，原材料进场查验“三证”：厂家资质及生产许可证，出厂材质证明，原材料性能检验报告和合格证，然后按合同要求进行抽样复检。严格按规范做好原材料的抽检试验和报批工作，未经监理审核批准的原材料禁止用于工程中。

原材料进场抽样前通知监理工程师到场见证。监理工程师对原材料进行审核确认，检验合格并经监理工程师认可的材料方能将该批原材料发到施工工地使用。

4.1.5 行业质量监督体系

宜宾兴文 220kV 输变电工程在建设初期就制定了《工程质量监督工作标准》。标准适用于宜宾兴文 220kV 输变电工程全部建设工程项目，监督范围包括全部建筑、安装工程及其配套、辅助和附属工程。在工程施工中，建设单位颁发了《国网四川省电力公司宜宾供电公司建设管理处行政督查工作规则》，对宜宾兴文 220kV 输变电工程建设项目工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。在宜宾兴文 220kV 输变电工程的建设过程中，为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作，质量监督站要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续，填报《工程质量监督登记表》，并按《建设工程质量监督书》和《工程质量监督计划》的要求接受监督检查。不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、

主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工质量和各管理环节等方面做出总体评价。

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

4.2.1.1 划分依据

本项目水土保持工程质量评定采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评定。根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）、《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）和《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》以及工程建设的合同规范、技术标准，按照水土流失防治分区，结合工程建设实际及项目特点对项目质量进行评价。

4.2.1.2 项目划分

对宜宾兴文 220kV 输变电工程的水土保持设施竣工验收项目按不同水土流失防治分区进行单位工程和分部工程划分。宜宾兴文 220kV 输变电工程划分为变电站工程防治区、间隔扩建工程防治区以及线路工程防治区 3 个一级防治分区。由于本项目水土保持措施（包括工程措施、植物措施和临时措施）均由主体工程施工单位总承包完成，主体工程进行分项验收时已进行了质量评定，本次评定将接受主体工程的评定结果，对专项水土保持措施的工程部位按“技术规程”要求进行现场评定或复核。根据《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），本项目水土保持单位工程的勘查比例达到线型工程要求。依据工程设计和施工部署，考虑便于质量管理等原则，本工程划分为单位工程、分部工程和单元工程 3 级。

单位工程：可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程。本工程按水土保持防护措施类型进行划分，共 24 个单位工程。

分部工程：单位工程的主要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程，本工程共 33 个分部工程。

单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。本工程共 1675 个单元工程。

水土保持工程项目划分标准详见表 4.2-1。

各水土流失防治分区水土保持工程项目划分结果

表 4.2-1

防治分区		单位工程	分部工程	工作内容	划分标准	单元工程数量（个）
变电站工程区	围墙内占地区	降水蓄渗工程	降水蓄渗	铺设碎石	每 30~50m ³ 为一个单元工程	14
		防洪排导工程	排洪导流设施	站内排水管	每 50~100m 作为一个单元工程	6
		临时防护工程	排水	临时排水沟	每 50~100m 作为一个单元工程	4
			覆盖	塑料布遮盖	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	1
			沉沙	沉砂池	每 10~30m ³ 为一个单元工程	1
	进站道路区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	每 50~100m 作为一个单元工程	2
		土地整治工程	土地覆土恢复	剥离表土、覆土	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
			场地整治	土地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
		临时防护工程	覆盖	塑料布遮盖	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	1
	站外施工临时占地区	防洪排导工程	排洪导流设施	站内排水沟、排水涵管	每 50~100m 作为一个单元工程	6
		土地整治工程	土地覆土恢复	剥离表土、覆土	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
			场地整治	土地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
			土地恢复	复耕	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程	1
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
		临时防护工程	覆盖	塑料布遮盖	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	1
间隔扩建工程区	间隔扩建占地	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程	1
线路工程区	塔基占地区	拦渣工程	墙体	挡土墙	每 50~100m 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	2
		土地整治工程	场地整治	土地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	193

			土地覆土恢复	剥离表土、覆土	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	193
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	120
		临时防护工程	覆盖	塑料布遮盖	每 100～1000m ² 作为一个单元工程 每一基铁塔作为一个单元工程	193
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	193
			土地恢复	复耕	每 0.1～1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	71
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽、栽植灌木	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	122
		临时防护工程	覆盖	塑料布遮盖	每 100～1000m ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	15
			拦挡	土袋挡护	每 50～100m 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	193
		其他施工临时占地区	土地整治工程	土地恢复	复耕	每 0.1～1hm ² 作为一个单元工程；每一处牵张场作为一个单元工程；每一处跨越施工临时占地作为一个单元工程
	场地整治			土地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程；每一处牵张场作为一个单元工程；每一处跨越施工临时占地作为一个单元工程	60
	植被建设工程		点片状植被	撒播草籽、栽植灌木	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程；每一处牵张场作为一个单元工程；每一处跨越施工临时占地作为一个单元工程	20
	临时防护工程		覆盖	塑料布遮盖	每 100～1000m ² 作为一个单元工程；每一处牵张场作为一个单元工程；每一处跨越施工临时占地作为一个单元工程	60
	人抬道路区		土地整治工程	场地整治	土地整治	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程
		植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	每 0.1-1hm ² 作为一个单元工程； 每一基铁塔作为一个单元工程	78
合计		24	33			1675

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 变电站工程区工程质量评定

变电站工程区实施的水土保持措施划分为降水蓄渗工程、防洪排导工程土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程共 11 个单位工程，单位工程划分为降水蓄渗、排洪导流设施、土地覆土恢复、场地整治、点片状植被、排水、覆盖、沉沙共 16 个分部工程，共 43 个单元工程。

根据监理单位质量评定，变电站区防洪排导工程完整、畅通；土地整治平整；充分发挥了拦挡效果，排水系统完整、植被生长情况良好。变电站工程区所含的 43 个单元工程全部合格，质量评定为合格。

变电站工程区水土保持措施详细情况见表 4.2-2。

变电站工程区水土保持措施评定统计表

表 4.2-2

防治分区		单位工程	单位工程数量 (个)	分部工程	分部工程数量 (个)	单元工程数量 (个)	合格个数 (个)	质量等级评价
变电站工程区	围墙内占地区	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	14	14	合格
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	6	6	合格
		临时防护工程	1	排水	1	4	4	合格
				覆盖	1	1	1	合格
				沉沙	1	1	1	合格
	进站道路区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	2	2	合格
		土地整治工程	1	土地覆土恢复	1	1	1	合格
				场地整治	1	1	1	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	1	1	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	1	1	合格
	站外施工临时占地区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	6	6	合格
		土地整治工程	1	土地覆土恢复	1	1	1	合格
				场地整治	1	1	1	合格
				土地恢复	1	1	1	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	1	1	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	1	1	合格
合计			11		16	43	43	合格

4.2.2.2 间隔扩建工程区

间隔扩建工程区实施的水土保持措施划为植被建设工程 1 个单位工程，单位工程划分为点片状植被 1 个分部工程，共 1 个单元工程。根据监理单位质量评定，间隔扩建工程区植被生长情况良好。间隔扩建工程区所的 1 个单元工程合格，无优良，质量评定为合格。详细情况见表 4.2-3。

间隔扩建工程区水土保持措施评定统计表

表 4.2-3

防治分区		单位工程	单位工程数量 (个)	分部工程	分部工程数量 (个)	单元工程数量 (个)	合格个数 (个)	质量等级评价
间隔扩建工程区	间隔扩建占地	植被建设工程	1	点片状植被	1	1	1	合格
合计			1		1	1	1	合格

4.2.2.3 线路工程区工程质量评定

线路工程区实施的水土保持措施划分为拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程 12 个单位工程，单位工程划分为墙体、土地恢复、点片状植被、场地整治、覆盖、拦挡、排水 16 个分部工程，共 1631 个单元工程。根据监理单位质量评定，线路工程区土地整治平整，土地恢复情况良好，挡墙等修建完整，充分发挥了拦挡效果，排水系统完整、植被生长情况良好。线路工程区所含的 1631 个单元工程全部合格，质量评定为合格。详细情况见表 4.2-4。

线路工程区水土保持措施评定统计表

表 4.2-4

防治分区		单位工程	单位工程数量 (个)	分部工程	分部工程数量 (个)	单元工程数量 (个)	合格个数 (个)	质量等级评价
线路工程区	塔基占地区	拦渣工程	1	墙体	1	2	2	合格
		土地整治工程	1	场地整治	1	193	193	合格
				土地覆土恢复	1	193	193	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	120	120	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	193	193	合格
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	193	193	合格
				土地恢复	1	71	71	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	122	122	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	15	15	合格
				拦挡	1	193	193	合格

防治分区		单位工程	单位工程数量 (个)	分部工程	分部工程数量 (个)	单元工程数量 (个)	合格个数 (个)	质量等级评价
	其他施工临时占地 区	土地整治工程	1	土地恢复	1	40	40	合格
				场地整治	1	60	60	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	20	20	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	60	60	合格
	人抬道路 区	土地整治工程	1	场地整治	1	78	78	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	78	78	合格
合计			12	0	16	1631	1631	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

工程实际施工过程中总挖方 3.94 万 m^3 （包含剥离表土 0.53 万 m^3 ，自然方），填方 3.63 万 m^3 （包含表土回覆 0.53 万 m^3 ，自然方），余方 0.35 m^3 。变电站区的土石方全部综合利用，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路余土在塔基征地范围内摊平处置，项目没有单独设置弃渣场，符合水土保持要求。

4.4 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制和合同管理制的质量保证体系。建设单位在施工期间全过程监督，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。验收单位根据工程质量检验和质量评定记录，结合现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工和建设单位签章，符合质量管理体系要求。

验收单位根据工程质量检验和质量评定记录，结合现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工和建设单位签章，符合质量管理体系要求。

本工程水土保持措施共划分为 24 个单位工程，33 个分部工程，1675 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，总体质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，总体质量等级为合格。

水土保持措施核查结果汇总见表 4.4-1。

水土保持措施核查结果汇总表

表 4.4-1

防治分区		单位工程	单位工程数量 (个)	分部工程	分部工程数量 (个)	单元工程数量 (个)	合格个数 (个)	质量等级评价
变电站工程区	围墙内占地区	降水蓄渗工程	1	降水蓄渗	1	14	14	合格
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	6	6	合格
		临时防护工程	1	排水	1	4	4	合格
				覆盖	1	1	1	合格
				沉沙	1	1	1	合格
	进站道路区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	2	2	合格
		土地整治工程	1	土地覆土恢复	1	1	1	合格
				场地整治	1	1	1	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	1	1	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	1	1	合格
	站外施工临时占地区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	6	6	合格
		土地整治工程	1	土地覆土恢复	1	1	1	合格
				场地整治	1	1	1	合格
				土地恢复	1	1	1	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	1	1	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	1	1	合格
间隔扩建工程区	间隔扩建占地	植被建设工程	1	点片状植被	1	1	1	合格
线路工程区	塔基占地区	拦渣工程	1	墙体	1	2	2	合格
		土地整治工程	1	场地整治	1	193	193	合格
				土地覆土恢复	1	193	193	合格

		植被建设工程	1	点片状植被	1	120	120	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	193	193	合格
	塔基施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	193	193	合格
				土地恢复	1	71	71	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	122	122	合格
		临时防护工程	1	覆盖	1	15	15	合格
				拦挡	1	193	193	合格
		其他施工临时占地区	土地整治工程	1	土地恢复	1	40	40
	场地整治				1	60	60	合格
	植被建设工程		1	点片状植被	1	20	20	合格
	临时防护工程		1	覆盖	1	60	60	合格
	人抬道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	78	78	合格
		植被建设工程	1	点片状植被	1	78	78	合格
合计			24		33	1675	1675	合格

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本工程于 2018 年 9 月开工，2019 年 3 月完工，完工后水土保持措施投入试运行。

根据我单位编制验收报告过程中的现场勘察情况，目前已试运行 1 年，试运行期间各项水土保持措施运行情况良好，未发生水土流失安全事件，满足水土保持要求。

5.2 水土保持效果

5.2.1 防治目标

根据水保方案批复，本项目水土流失防治标准等级按建设类项目一级标准执行：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 28%。

水土流失防治目标

表 5.2-1

水土流失防治指标	扰动土地整治率	水土流失总治理度	土壤流失控制比	拦渣率	林草植被恢复率	林草覆盖率
单位	%	%		%	%	%
(参数代号)	A	B	C	D	E	F
方案目标值	95	98	1.0	95	99	28

5.2.2 水土流失治理情况

(1) 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。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，包括永久建筑物面积，不扰动的土地面积不计算在内。

根据监测报告和现场调查复核结果统计，宜宾兴文 220kV 输变电工程实际扰动土地总面积为 8.16hm²，各类措施面积加上建构物占压及硬化面积共计 8.14hm²，扰动土地整治率为 99.75%，达到并超过方案确定 95%的目标要求。各分区的扰动土地整治率详见表 5.2-2。

各分区扰动土地整治率一览表

表 5.2-2

防治分区		项目区 面积 (hm ²)	扰动面 积 (hm ²)	永久建构 筑物及硬 化占地面 积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			扰动土 地整治 率(%)
					工程措 施	植物 措施	小计	
变电站 工程区	围墙内占地区	0.84	0.84	0.84			0.00	100.00
	进站道路区	0.09	0.09	0.08		0.01	0.01	100.00
	站外施工临时 占地区	0.15	0.15	0.12	0.01	0.02	0.03	100.00
间隔扩 建工程 区	间隔扩建占地	0.15	0.15			0.13	0.13	86.67
线路工 程区	塔基占地区	2.41	2.41	0.02	2.39*	2.39	2.39	100.00
	塔基施工临时 占地区	2.78	2.78		2.78*	2.78	2.78	100.00
	其他施工临时 占地区	0.88	0.88		0.88*	0.88	0.88	100.00
	人抬道路区	0.86	0.86			0.86	0.86	100.00
合计		8.16	8.16	1.06	0.01	7.07	7.08	99.75

备注：植物措施中含复耕面积

(2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标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的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好的排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

根据监测资料和现场调查复核结果统计，工程项目建设区实际扰动土地面积 8.16hm²，水土流失面积 8.16hm²，通过绿化、拦挡、截排水等各类措施治理后达到防治标准的区域面积共计 8.14hm²，水土流失总治理度为 99.75%，达到并超过方案确定 98%的目标要求。

各分区的水土流失总治理度详见表 5.2-3。

各分区水土流失总治理度一览表

表 5.2-3

防治分区		扰动面积 (hm^2)	永久建构筑物及硬化占地 面积 (hm^2)	水土流失面 积 (hm^2)	水土保持 措施面积 (hm^2)	扰动土地 整治率(%)
变电站工程区	围墙内占地区	0.84	0.84	0.84	0.00	100.00
	进站道路区	0.09	0.08	0.09	0.01	100.00
	站外施工临时占地区	0.15	0.12	0.15	0.03	100.00
间隔扩建工程区	间隔扩建占地	0.15		0.15	0.13	86.67
线路工程区	塔基占地区	2.41	0.02	2.41	2.39	100.00
	塔基施工临时占地区	2.78		2.78	2.78	100.00
	其他施工临时占地区	0.88		0.88	0.88	100.00
	人抬道路区	0.86		0.86	0.86	100.00
合计		8.16	1.06	8.16	7.08	99.75

(3) 拦渣率

根据监测资料及调查成果资料，工程在开挖过程中，施工单位对剥离的表土及余土进行防护措施，采取了相应的防护措施，本项目共挡护土石方 8402m^3 ，实际挡护土石方 8295m^3 ，故本项目拦渣率达到 98.73%，达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 95%的要求。

(4) 土壤流失控制比

根据监测报告及调查成果资料，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，但由于这些部位在扰动结束后进行了治理，以及植被的逐渐恢复，在现阶段土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况，土壤侵蚀模数为 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.11，达到批复的水土保持方案防治目标 1.0 的要求。

水土流失控制比计算表

表 5.2-4

防治分区		治理后平均土壤流失强度 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	容许土壤流失量 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比
变电站工程区	围墙内占地区	450	500	1.11
	进站道路区	450	500	1.11
	站外施工临时占地区	450	500	1.11
间隔扩建工程区	间隔扩建占地	450	500	1.11

线路工程区	塔基占地区	450	500	1.11
	塔基施工临时占地区	450	500	1.11
	其他施工临时占地区	450	500	1.11
	人抬道路区	450	500	1.11
合计		450	500	1.11

(5) 林草植被恢复率

根据监测报告及调查成果资料，本工程可恢复林草植被的面积为 4.72hm^2 ，项目区绿化总面积为 4.70hm^2 ，由此计算的林草植被恢复率为 99.58% ，满足批复的水土保持方案综合防治目标 99% 的要求。

各分区的林草植被恢复率详见表 5.2-5。

各分区林草植被恢复率一览表

表 5.2-5

防治分区		项目区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
变电站工程区	围墙内占地区	0.84	0.84	0	0	100.00
	进站道路区	0.09	0.09	0.01	0.01	100.00
	站外施工临时占地区	0.15	0.15	0.01	0.01	100.00
间隔扩建工程区	间隔扩建占地	0.15	0.15	0.15	0.13	86.67
线路工程区	塔基占地区	2.41	2.41	1.47	1.47	100.00
	塔基施工临时占地区	2.78	2.78	1.80	1.80	100.00
	其他施工临时占地区	0.88	0.88	0.42	0.42	100.00
	人抬道路区	0.86	0.86	0.86	0.86	100.00
合计		8.16	8.16	4.72	4.70	99.58

(6) 林草覆盖率

根据监测报告及调查成果资料，项目建设区面积 8.16hm^2 ，项目建设区内林草植被面积 4.70hm^2 ，林草覆盖率 57.60% ，达到方案确定的 28% 防治目标。

各分区的林草覆盖率详见表 5.2-6。

各分区林草覆盖率一览表

表 5.2-6

防治分区		项目区面积 (hm^2)	恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被覆盖率 (%)
变电站工程区	围墙内占地区	0.84	0	0.00
	进站道路区	0.09	0.01	11.11
	站外施工临时占地区	0.15	0.01	6.67

防治分区		项目区面积 (hm ²)	恢复林草植被面 积 (hm ²)	林草植被覆盖率 (%)
间隔扩建工程 区	间隔扩建占地	0.15	0.13	86.67
线路工程区	塔基占地区	2.41	1.47	61.00
	塔基施工临时占地区	2.78	1.80	64.75
	其他施工临时占地区	0.88	0.42	47.73
	人抬道路区	0.86	0.86	100.00
合计		8.16	4.70	57.60

通过以上分析，宜宾兴文 220kV 输变电工程可绿化区域植被建设较好，六大指标达到防治目标要求。六大指标完成情况详见表 5.2-7。

六大指标完成情况

表 5.2-7

水土流失 防治目标	扰动土地整 治率%	水土流失总 治理度%	土壤流失 控制比	拦渣率%	林草植被 恢复率%	林草覆盖 率%
方案目标值	95	98	1.0	95	99	28
验收值	99.75	99.75	1.11	98.73	99.58	57.60
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

5.3 公众满意度调查

根据水土保持验收工作的有关规定和要求，在工作过程中，我公司共向周边群众发放 30 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解宜宾兴文 220kV 输变电工程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及民众的反响，以作为本次验收工作的参考。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生等。被调查者中 20-30 岁 8 人、30-50 岁 15 人，50 岁以上 7 人。其中男性 21 人，女性 9 人。

调查结果显示，被访问者对宜宾兴文 220kV 输变电工程对当地的经济影响和环境影响评价较好，绝大多数被访者认为：变电站工程的建设满足了当地经济发展，对当地的生态环境影响较小。

调查统计结果详见表 5.3-1。

项目水土保持公众调查统计表

表 5.3-1

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数	30	8		15		7		21	9
职 业		农民		居民		学生			
人 数		21		6		3			
调查项目		调查项目评价							
		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响		21	70	3	10	3	10	3	10
项目对当地环境影响		15	50	9	30	3	10	3	10
项目林草植被建设		24	80	3	10	0	0	3	10

6 水土保持管理

6.1 组织领导

宜宾兴文 220kV 输变电工程环境管理体系由国网四川省电力公司宜宾供电公司成立的环境保护管理委员会，总体布局、协调及检查项目水土保持工作；国网四川省电力公司宜宾供电公司工程建设部负责本项目水土保持的日常管理及监督工作；施工单位负责各项环保水保措施的具体落实和质量管理，并明确分管领导和责任人。各项工作分工明确，责任到单位到人，有效的保证水土保持工作的质量。

国网四川省电力公司宜宾供电公司直接参与水土保持方案的审查和开展水土保持监督、管理工作，负责督促编制各项文件，参加组织设计、施工，配合上级部门检查，并参与水保设施的竣工验收。

工程部负责现场组织施工单位落实水保工程的施工组织管理，并按照“三同时”的原则，严格把关，并参与水土保持设施的竣工验收。

财务部负责按水土保持合同及施工计划，根据工程实际完成情况，进行验工计价的款项拨付。

参与施工的单位均为具有相关施工经验的施工企业，并建立了较为完善的内部质量管理体系，以项目负责人为中心，并指定专人负责水土保持工程的实施，施工中严格执行“三检”制度和水土流失防治要求，保证了工程按设计图及国家相关规范施工，工程质量合格。

6.2 规章制度

本工程在建设过程中将水土保持工程纳入主体工程的管理中，落实了项目法人制、招标投标制、工程建设监理制和合同管理制等，建立了一整套适合本工程的管理体系和实施细则，依据制度建设和管理工程。

（1）落实了项目“四制”管理

本工程从设计、监理、施工、材料生产厂家均通过公开招标确定。对项目设计、监理、施工等进行了全方位招标，确定了项目设计承包商、监理承包商、物资供应商和施工承包商。

项目通过招投标选定监理单位，由中标监理公司全程对工程项目的质量、进度、投资进行有效的控制。

（2）制定了一套完整的建设管理制度

在工程实施管理的各个环节，制定了严格的管理制度，成为建设单位、监理单位、施工单位实施工程管理，争创一流工程的制度依据。

(一)质量管理评估体系

(1) 质量管理的规章制度：工程建设单位质量管理规章制度的建设和执行情况、质检站的质量监督与检查制度执行情况。

(2) 监理单位的质量管理制度：监理制度建设、签证情况、合同管理、技术档案管理、施工安全审查、设计质量控制、施工图审查。

(3) 施工质量控制：施工单位的质检和质量控制制度建设、施工质量控制措施、施工现场测试条件、施工记录资料、质量评定的项目划分、验收程序制定及执行。

(二)工程设施质量评估体系

(1) 工程质量评定：工程质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况。

(2) 外观质量抽查评估：工程外观质量状况的评估。

(三)植物（林草）设施质量评估体系

(1) 工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况、分部工程验收和单位工程验收情况。

(2) 质量抽查评估：对植物措施质量进行抽查评估，抽检指标：成活率、保存率、覆盖度、生长情况，同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

6.3 建设管理

根据项目实际情况，本项目水土保持工程纳入主体工程一并招标，通过招标四川电力送变电建设有限公司承担了本项目的主体工程和水土保持工程建设。

为有效控制水土保持专项资金的落实和安全使用，国网四川省电力公司宜宾供电公司与各施工单位、设计单位等分别签订了项目施工合同、建设工程设计合同、技术咨询合同等，严格控制工程变更、计量支付程序、资金使用管理、非生产性支出，确保了资金使用安全有效。

6.4 水土保持监测

2019年4月，按照《中华人民共和国水土保持法》及有关法律、法规要求和规定，项目法人国网四川省电力公司宜宾供电公司采取公平、公开、公正的原则实行招投标制，对水土保持设施竣工验收进行了公开招标，根据招投标结果，由四川省盛亿达工

程咨询有限公司负责宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持设施竣工验收工作，该合同包含了水土保持专项监测工作。

根据业主委托，四川恒得复生态科技有限公司即开展该项目的监测工作，成立了水土保持监测项目组，依据规程规范编制了监测实施计划和实施细则，明确了监测技术和方法，随后即组织监测人员进行现场踏勘，收集分析相关资料，了解施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况，并进行现场详细调查。结合工程建设特点及施工进度，合理布设监测点位，确定水土保持监测内容。

2020 年 8 月，四川恒得复生态科技有限公司对监测成果进行了汇编，编制完成《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

6.4.1 监测点布设

根据监测报告，本工程已于 2019 年 3 月完工，监测组进场后根据项目实际情况，根据批复的《水保方案》及现场实际情况，共布置了 9 个监测点。

本项目监测点位布置情况详见下表 6.4-1。

工程水土保持监测点位布设情况表

表 6.4-1

监测内容	监测区域	监测点位	点位数量(个)	监测内容	监测方法
植被样方调查	塔基施工临时占地	灌木林地	2 (监测点 1、2)	植被状况	样方调查法
水土流失动态监测	变电站区	开挖回填场地	1 (监测点 3)	水蚀强度	翻阅施工资料
	塔基区	转角塔	1 (监测点 4)	水蚀强度	调查法
		直线塔	2 (监测点 5、6)	水蚀强度	调查法
	塔基施工场地	迹地恢复	1 (监测点 7)	植被恢复	调查法
	其他临时工程占地	牵张场	1 (监测点 8)	植被恢复	调查法
	人抬道路	植被恢复	1 (监测点 9)	植被恢复	调查法

6.4.2 监测内容

(1) 防治责任范围监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地，永久占地面积和临时占地面积随着工程进展都有一定的变化，防治责任范围监测主要是通过监测施工占地和直接影响区的面积，确定工程防治责任范围面积。

(2) 水土流失防治监测

包括水土保持工程措施和植物措施的监测

项目建设区内的水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；措施的拦渣保土效果。

林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施拦渣保土效果。

6.4.3 监测方法

本工程监测进场时已完工，监测方法主要以调查监测为主，巡查为辅的方式进行。

6.4.4 监测过程

监测过程中通过询问调查和现场实测的方式，掌握分区水土保持各项措施实施情况；对工程沿线水土流失因子资料进行收集；根据施工资料结合现场量测，对扰动土地面积和防治责任范围进行了核定，得出以下结论：

（1）建设期实际防治责任范围面积 8.16hm^2 ，其中属于建设征占永久用地面积 3.62hm^2 ，属于施工临时用地面积 4.54hm^2 ，较方案批复的水土流失防治责任范围减少了 1.24hm^2 ，主要由两方面原因：首先工程在施工过程中优化了施工方案，严格按照红线施工，在施工建设中直接影响区（ 0.94hm^2 ）未发生；其次根据竣工资料以及现场踏勘结果，本工程水土保持方案编制深度为可研深度，防治责任范围的确定以工程可行性研究为依据，实际施工建设期优化了施工方案，塔基数减少了2基，扰动面积减少，并且塔基实际占地面积较小，塔基施工临时占地面积也相应的减少，外加场外排水管、人抬道路等占地面积和数量都有所减少，导致防治责任范围减少。具体情况详见下表6.4-2。

防治责任范围及监测结果及变化情况

表 6.4-2

项目		方案批复的防治责任范围					实际发生的防治责任范围					防治责任范围增减情况			
		项目建设区			直接 影响 区	小计	项目建设区			直接影 响区	小计	项目建设区		直接 影响 区	小计
		永久 占地	临时 占地	小计			永久 占地	临时 占地	小计			永久 占地	临时 占地		
兴文 220kV 变电站 新建工程	围墙内占地	0.84		0.84		0.84	0.84		0.84	直接影 响区不 计列面 积	0.84	0	0	0	0
	进站道路占地	0.11		0.11		0.11	0.09		0.09		0.09	-0.02	0	0	-0.02
	其他占地	0.26		0.26		0.26	0.13		0.13		0.13	-0.13	0	0	-0.13
	站外排水管占地		0.03	0.03		0.03		0.02	0.02		0.02	0	-0.01	0	-0.01
	小 计	1.21	0.03	1.24		1.24	1.06	0.02	1.08		1.08	-0.15	-0.01	0	-0.16
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	间隔扩建占地	0.15		0.15		0.15	0.15		0.15		0.15	0	0	0	0
	小计	0.15		0.15		0.15	0.15		0.15		0.15	0	0	0	0
叙府～兴文 220kV 线路工程	塔基占地	2.51		2.51		2.51	2.41		2.41		2.41	-0.1	0	0	-0.1
	塔基施工临时占地		2.93	2.93		2.93		2.78	2.78		2.78	0	-0.15	0	-0.15
	牵张场占地		0.72	0.72		0.72		0.6	0.6		0.6	0	-0.12	0	-0.12
	跨越施工占地		0.34	0.34		0.34		0.28	0.28		0.28	0	-0.06	0	-0.06
	人抬道路占地		0.98	0.98		0.98		0.86	0.86		0.86	0	-0.12	0	-0.12
	居民拆迁占地				0.94	0.94			0		0	0	0	-0.94	-0.94
	小 计	2.51	4.97	7.48	0.94	8.42	2.41	4.52	6.93		6.93	-0.1	-0.45	-0.94	-1.49
合计		3.87	5	8.87	0.94	9.81	3.62	4.54	8.16	0	8.16	-0.25	-0.46	-0.94	-1.65

(2) 工程实际施工过程中总挖方 3.94 万 m^3 (包含剥离表土 0.53 万 m^3 , 自然方), 填方 3.63 万 m^3 (包含表土回覆 0.53 万 m^3 , 自然方), 余方 0.31 m^3 。变电站区的土石方全部综合利用, 无余土, 间隔扩建区余土运至站外终端塔处置, 线路余土在塔基征地范围内摊平处置, 项目没有单独设置弃渣场。土石方具体情况详见下表 6.4-3。

土石方情况监测表（单位：m³）

项 目		方案设计土石方												实际发生土石方												增减情况					
		挖方总量（m³）			填方总量（m³）			调入（m³）		调出（m³）		余土（m³）		土石方开挖（m³）			土石方回填（m³）			调入（m³）		调出（m³）		余土（m³）		挖方（m³）	填方（m³）	表土利用（m³）	调入（m³）	调出（m³）	余土
		土石方量	剥离表土	合计	土石方量	覆土量	合计	数量	来源	数量	去向	土石方量	去向	表土剥离	土石开挖	小计	其中覆土	土石回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向						
兴文 220kV 变电站新建工程	①场平	5503		5503	11331		11331	5828	② ③ ④						4820	4820			0			4820	②		经土石方综合调运，变电站新建工程无弃方	-683	-11331	0	-5828	4820	0
	②构筑物物基槽	4820		4820						4820	①				4651	4651		10595	10595	5944	① ③ ④					-169	10595	0	5944	-4820	0
	③进站道路	919	30	949	11	30	41			908	①			30	1039	1069	30	15	45			1024	②			120	4	0	0	116	0
	④站外排水涵管	210	90	300	110	90	200			100	①			90	120	210	90	20	110			100	②			-90	-90	0	0	0	0
	小计	11452	120	11572	11452	120	11572	5828		5828				120	10630	10750	120	10630	10750	5944		5944				-822	-822	0	116	116	0
叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	建构筑物基槽	160		160	40		40					120	运至站外终端塔处置		100	100		80	80					20	站外终端塔摊平处理	-60	40	0	0	0	-100
	小计	160		160	40		40					120			100	100		80	80					20		-60	40	0	0	0	-100
叙府～兴文 220kV 线路工程	铁塔基础	15814	5020	20834	8530	5020	13550					7284	在塔基征地范围内处置	5180	12080	17260	5180	11082	16262					998	塔基范围内摊平处理	-3574	2712	160	0	0	-6286
	平台及基面	2549		2549	1260		1260					1289			3024	3024		2350	2350					674		475	1090	0	0	0	-615
	排水沟、挡土墙	3128		3128	2103		2103					1025			20	20		15	15					5		-3108	-2088	0	0	0	-1020
	接地槽	9205		9205	9205		9205								8200	8200		6795	6795					1405		-1005	-2410	0	0	0	1405
	小计	30696	5020	35716	21098	5020	26118					9598		5180	23324	28504	5180	20242	25422					3082		-7212	-696	160	0	0	-6516
合计		42310	5138	47448	33892	5138	37730	5828	0	5828	0	9718		5300	34054	39354	5300	30952	36252	5944	/	5944	/	3102	/	-8094	-1478	162	116	116	-6616

(3) 本工程在施工过程中采取了临时防护措施、工程措施和植物措施综合防治，主要是对施工中开挖的临时土石方进行塑料布遮盖，施工完毕后场地清理，及时在耕作区复耕，其它地区撒草籽恢复植被，具体情况详见下表 6.4-4。

水土保持措施监测结果

表 6.4-4

分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
变电站工程区	围墙内占地区	铺设碎石	m ² / m ³	4385/658	4385/658	0	2019.2
		站内排水 管	m	589	589	0	2019.1
		临时排水 沟	m	350	362	+12	2018.10
		临时沉砂 池	座	2	3	+1	2018.10
		塑料布遮 盖	m ²	800	900	+100	2018.10~2018.12
	进站道路 区	排水沟	m	190	176	-14	2018.10
		表土剥离	m ³	30	30	0	2018.9
		表土回覆	m ³	30	30	0	2019.2
		土地整治	hm ²	0.01	0.01	0	2019.2
		撒草绿化	hm ²	0.01	0.01	0	2019.2
		塑料布遮 盖	m ²	400	300	-100	2018.10~2019.1
	站外占地 区	站外排水 沟	m	400	400	0	2018.12
		排水涵管	m	260	190	-70	2019.1
		表土剥离	m ³	90	90	0	2018.9
		表土回覆	m ³	90	90	0	2019.2
		土地整治	hm ²	0.03	0.02	0	2019.2
		复耕	hm ²	0.03	0.01	0	2019.3
		撒草绿化	hm ²		0.01	+0.01	2019.2
		塑料布遮 盖	m ²	0	300	+300	2018.10~2018.12
间隔扩建 区	间隔扩建 占地区	撒草绿化	hm ²	0.13	0.13		2019.2
线路工程 区	塔基占地 区	浆砌石挡 墙	m	0	18	+18	2018.1
		浆砌石排 水沟	m	480	0	-480	/
		表土剥离	m ³	5020	5180	+160	2018.9
		表土回覆	m ³	5020	5180	+160	2019.2
		土地整治	hm ²	2.44	2.39	-0.05	2019.2
		复耕	hm ²	0	0.92	+0.92	2019.3
		撒播种草	hm ²	2.44	1.47	-0.97	2019.2
		塑料布遮 盖	m ²	0	500	+500	2018.10~2018.12

	塔基施工临时占地区	土地整治	hm ²	2.93	2.78	-0.03	2019.2
		复耕	hm ²	1.03	0.98	+0.03	2019.3
		栽植灌木	株	3275	0	-3275	/
		撒播种草	hm ²	1.9	1.8	-0.10	2019.2
		塑料布遮盖、垫底	m ²	13010	14500	+1490	2018.10~2018.12
		编制土袋拦挡	个	5309	6000	+691	2018.10~2018.12
			m ³	159	180	+21	
	其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	1.06	0.88	-0.18	2019.2
		复耕	hm ²	0.71	0.46	-0.25	2019.3
		栽植灌木	株	300	0	-300	/
		撒播种草	hm ²	0.35	0.42	+0.07	2019.2
		塑料布遮盖、垫底	m ²	2400	3000	+600	2018.10~2018.12
	人抬道路区	土地整治	hm ²	0.98	0.86	-0.12	
		撒播种草	hm ²	0.98	0.86	-0.12	2018.11~2019.2

(4) 本项目实际扰动地表面积 8.16hm²，水土保持措施防治面积 7.18hm²，永久建筑物占压面积 1.06hm²，工程扰动土地整治率 99.75%，达到了方案设计目标 95%；项目区水土流失总面积 8.16hm²，水土流失治理达标面积 8.14hm²，水土流失总治理度为 99.75%，达到了方案设计目标 98%；经估算该工程拦渣率为 98.73%，达到了方案设计目标 95%；本工程所在区域土壤容许流失量为 500t/km²·a，运行期项目建设区土壤流失量约为 450t/km²·a，土壤流失控制比达到 1.11，达到了方案设定的目标要求 1.0；项目区可恢复林草面积 4.72hm²，林草植被面积 4.70hm²。经核算，本项目林草植被恢复率为 99.58%，达到了方案设计目标 99%；林草覆盖率 57.60%，达到了方案设计目标 28%。

(5) 施工过程中未发生重大水土流失事件。

6.4.5 监测结论和存在的问题

根据监测报告，工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，与主体建(构)筑物相关的排水工程等工程措施较完善，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

建议在今后的输变电工程中加强水土流失监测工作，在开工前委托监测单位，全面、及时的反映工程建设过程中的水土流失情况；同时工程运行管理单位结合后期线路巡检，应针对水土保持措施效果和水土流失现状进行巡视调查，重点是植物生长情

况、水保工程措有无损毁情况，若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的防护和补救措施。

6.4.6 监测总结评价

根据监测报告，本工程采用调查监测和巡查监测的方法，监测单位对项目区水土流失防治责任范围、水土流失状况、水土流失防治效果等进行了监测，并结合主体工程设计资料、施工、监理等资料，于2019年8月编写完成了《宜宾兴文220kV输变电工程水土保持监测总结报告》。监测报告图文并茂，为水行政主管部门监督检查提供有效依据，符合水土保持要求。监测单位完成了对项目建设期水土流失调整、防治措施调查以及相关资料的收集，基本实现了对工程建设水土流失状况的监测。

6.5 水土保持监理

由于本项目建设规模较小，水土保持实际总投资小于200万元，故未做水土保持专项监理，本项目的水土保持监理工作由主体监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司承担，水土保持工程建设监理列入主体工程监理任务中。监理单位按照水土保持法律法规，以水土保持规范和技术标准、批复的水土保持实施方案为依据，按照国家对水土保持和生态环境保护的要求，通过事前的施工单位资格审查、设计图纸和施工组织设计审核、技术交底和进场材料抽样检测，保证了水土保持设施建设的工程质量和建设进度。

6.5.1 监理机构设置及监理制度

2018年9月，四川电力工程建设监理有限责任公司组建成立了本工程监理部，监理工作实行总监负责制，根据项目工作量及专业差异，监理项目部采用总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行总监理工程师领导下的由各项专业工程师支持的项目组管理形式。

监理工作在工程建设中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理），实现工程完工投产目标。监理主要工作制度，包括内部人员分工、各级人员职责职权范围、各种报告的校审制度、会议制度、日常巡查制度、档案管理制度等。

6.5.2 监理工作方式与方法

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务，审查承建单位的工程质量控制体系，监理人员常驻现场，对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监

控，使工程质量达到设计要求，确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会，按照有关部门的规定进行了归档。

6.5.3 监理成效

通过查阅主体监理资料、施工过程控制资料及相关文件，建设单位水土保持工程工作组在开展水土保持工程工作过程中严格按照相关法律法规进行监理，将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有的施工建设模式，施工中通过旁站及巡查，达到了对施工过程中的进度、安全、投资和质量控制，通过各单位的共同努力，本项目水土保持工程已全部完工并投入试运行，总体工程质量合格。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程施工及试运行期，项目所在区的水行政部门没有对该工程下达监督检查意见。

本工程建设期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目为未接到当地水行政部门的整改意见或行政处罚。

2018年10月，宜宾市水务局对该工程建设过程中水土保持设施实施情况进行监督检查，并对塔基土建后的场地清理及迹地恢复措施提出指导意见。施工单位根据相关意见对部分不满足验收要求塔基进行整改完善，验收调查组通过对现场察勘，塔基迹地恢复情况较好，已实施的水土保持措施运行情况良好，植被覆盖率较高。雨季期间，变电站及线路工程的水土保持工程、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案，本项目应缴纳水土保持补偿费 11.53 万元，目前已经全额缴纳。

6.8 水土保持设施管理维护

变电站及线路工程于现阶段处于试运行阶段，由国网四川省电力公司宜宾供电公司运行，水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由国网四川省电力公司宜宾供电公司负责。变电站工程严格按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护，线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料

及相关文件进行归档。从目前运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实。并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

7.1 结论

在工程建设过程中，建设单位对宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持工作较为重视，按照水土保持法律法规的要求，在项目前期工作中及时编报了水土保持方案，水土保持审批手续齐备，管理组织机构完善，制度建设及档案管理规范。在项目建设过程中，按照批复的水土保持方案积极开展水土流失的防治工作，有效地防治了工程建设期间的新增水土流失。

工程现已建设完成，实施的水土保持措施有：

(1) 变电站工程区：场地铺设碎石 4385/658 (m^2/m^3)，站内排水管 589m，修建进站道路排水沟 176m，表土剥离 30 m^3 ，表土回覆 30 m^3 ，土地整治 0.01 hm^2 ，站区周边排水沟 400m，排水涵管 190m，表土剥离 90 m^3 ，表土回覆 90 m^3 ，土地整治 0.03 hm^2 ，复耕 0.01 hm^2 ，撒播草籽 0.02 hm^2 ，临时排水沟 362m，临时沉砂池 3 座，塑料布遮盖 1500 m^2 。

(2) 间隔扩建工程区：撒播草籽 0.13 hm^2 。

(3) 线路工程区：浆砌石挡墙 18m，表土剥离 5180 m^3 ，表土回覆 5180 m^3 ，土地整治 6.91 hm^2 ，复耕 2.36 hm^2 ，撒播草籽 4.55 hm^2 ，塑料布遮盖 18000 m^2 、编制土袋挡护 180 m^3 (6000 个)。

本工程水土保持措施共划分为 24 个单位工程，33 个分部工程，1675 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，总体质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，总体质量等级为合格。

本项目实际完成水土保持工程总投资为 188.44 万元，较批复的水保方案减少了 61.65 万元。其中工程措施 76.83 万元，植物措施 3.24 万元，监测措施 16 万元，临时措施 11.75 万元，独立费用 47.33 万元，水土保持补偿费 11.53 万元，已按要求足额缴纳。实际投资较方案减少，减少主要原因是变电站站区由于取消修建围墙内排水沟、进站道路排水沟长度、站外排水管长度都有所减少，同时取消了塔基排水沟的布设等，导致工程措施投资减少 13.50 万元。施工单位根据主体施工图设计，优化施工时序，实际塔基数量减少，总的线路工程区的占地面积减少，同时部分塔基进行了复耕、未栽植植物措施，导致实际的植被措施投资较方案设计相比减少 6.42 万元。施工期间加强了塔基施工的遮盖以及塔

基施工其他临时占地区的遮盖与拦挡，使得临时遮盖量、拦挡量等有了一定程度的增加，跨越塔基数量和迁张场及跨越施工面积区域同样增加了塑料布遮盖数量，最终导致临时措施投资增加 1.44 万元。监测措施根据实际合同计列，较方案设计减少 11.90 万元。独立费用根据合同实际情况记列，独立费用较方案减少 31.02 万元；总体投资满足水土保持防治要求。

根据监测报告和现场复核计算结果，该项目水土保持防治效果明显，项目建设区域内扰动土地整治率 99.75%，水土流失总治理度 99.75%，土壤流失控制比 1.11，拦渣率 98.73%，林草植被恢复率 99.58%，林草覆盖率 56.70%，六项防治标准均能达到原水保方案设计的水土流失防治目标。

综上所述，该项目手续资料齐备，水土保持措施落实完善，水土保持投资满足区域水土保持防治要求，防治效果明显。建设单位履行了水土流失防治的法律义务和责任，水土保持工程符合国家水土保持法律法规、规程规范、技术标准和水土保持方案的有关规定和要求，各项工程安全可靠、质量合格，效益显著，水土保持设施的管理维护责任明确，工程总体质量达到了设计标准，符合验收条件，可以进行竣工验收。

7.2 遗留问题安排

针对宜宾兴文 220kV 输变电工程提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。
- (2) 加强运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间排水沟的巡查力度，及时清理排水沟的淤积物，对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。
- (3) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (4) 建议在以后工程建设中，建立制定“水土保持工程、投资备查制度”，设置“水土保持工程、投资备查簿”，以便对水土保持工程、投资进行监督、审核及评价。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 《国网四川省电力公司关于宜宾兴文 220kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2017〕83 号）
- (3) 《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号）
- (4) 《国网四川省电力公司关于宜宾兴文 220kV 输变电工程(一期)初步设计的批复》（川电建设〔2017〕378 号）
- (5) 水土保持补偿费凭证
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片
- (8) 《长宁县竹海国家级自然保护区管理局关于对（乐山城电电力工程设计有限公司宜宾四维分公司关于办理宜宾兴文 220 千伏输变电工程叙府~兴文 220 千伏线路路径走廊协议的函）的复函》（长字函〔2017〕1 号）
- (9) 《四川省环境保护厅办公室关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程对四川长宁竹海国家级自然保护区生态影响审查意见的函》（川环办函〔2018〕263 号）
- (10) 《国网四川省电力公司关于宜宾兴文 220kV 输变电工程（二期）初步设计的批复》（川电建设〔2018〕260 号）
- (11) 《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程（一期）项目核准的批复》（川发改能源〔2017〕483 号）
- (12) 《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程（二期）项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕214 号）

8.2 附图

- (1) 变电站工程区总平面图
- (2) 变电站工程区水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- (3) 线路工程区总平面图
- (4) 线路工程区水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- (5) 变电站工程区建设前遥感影像图

- (6) 变电站工程区建设后遥感影像图
- (7) 线路工程区建设前遥感影像图
- (8) 线路工程区建设后遥感影像图
- (9) 宜宾兴文 220kv 输变电工程项目与四川长宁竹海国家级自然保护区位置关系图

项目建设及水土保持大事记

2016 年 10 月，四川省西点电力设计有限公司受四川省电力公司宜宾供电公司委托，承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。

2017 年 2 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《宜宾兴文 220kV 输变电工程可行性研究报告》。

2017 年 5 月 2 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于做好 2017 年电网项目核准核准工作的通知》（川发改能源〔2017〕221 号）对本项目予以核准。

2017 年 5 月 31 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电新建工程可行性研究报告》进行了批复，批复号：“川电发展〔2017〕83 号”。

2017 年 9 月，四川省西点电力设计有限公司编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2017 年 9 月 20 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程(一期)项目核准的批复》（川发改能源〔2017〕483 号）对本项目新建的变电站部分予以核准。

2017 年 10 月 13 日，四川省水利厅在成都组织召开了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会议，并通过专家审查。四川省西点电力设计有限公司根据专家技术审查意见对方案进行了修改和完善，于 2017 年 10 月底编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2017 年 11 月 17 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

2017 年 11 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程施工图设计》。

2017 年 11 月 30 日，国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电新建工程（一期）初步设计》进行了批复，批复号：“川电建设〔2017〕378 号”。

2018 年 5 月 3 日，四川省发展和改革委员会以《四川省发展和改革委员会关于宜宾兴文 220 千伏输变电工程(二期)项目核准的批复》（川发改能源〔2018〕

214 号)对本项目间隔扩建和线路工程部分予以核准。

2018 年 8 月 30 日,国网四川省电力公司对《宜宾兴文 220kV 输变电工程(二期)初步设计》进行了批复,批复号:“川电建设〔2018〕260 号”。

2018 年 9 月,项目开工建设。

2018 年 9 月,施工单位开始实施对工程建设区域具备表土剥离条件的土地的表土剥离施工。

2018 年 9 月,业主、设计、监理、施工召开了第一工地例会和业主项目部安全技术交底(土建部分)。

2018 年 11 月,施工单位修建了变电站内部临时排水沟、沉砂池以及进站道路路基两侧的排水沟。

2019 年 2 月~3 月,施工单位开始针对使用完毕的占地区进行整地及覆土恢复工作。

2019 年 3 月。工程建设进入尾声,施工单位对占地区开始了植物措施的布设。

2019 年 4 月,建设单位国网四川省电力公司宜宾供电公司委托四川省盛亿达工程咨询有限公司开展宜宾兴文 220kV 输变电新建工程水土保持设施验收报告编制工作。

2020 年 8 月,监测单位四川恒得复生态科技有限公司编制完成《宜宾兴文 220kV 输变电新建工程水土保持监测总结报告》。

2019 年 11 月、2020 年 6 月,水土保持设施验收单位先后 2 次到现场,对水土保持各项工程措施、植物措施进行了调查、量测,对水土保持工程措施完好程度、植物措施成活率、覆盖率,各项措施的水土保持效果进行了调查监测和评估。