

证书编号：水保方案（川）字第 0038 号

遂宁清河 220kV 变电站扩建工程
水土保持方案报告表
(报批稿)

建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司

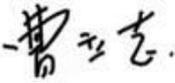
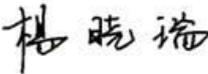
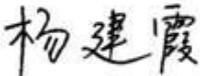
编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

2022 年 12 月

遂宁清河 220kV 变电站扩建工程水土保持方案报告表

责任页

四川电力设计咨询有限责任公司

批准：杜全维		副总工程师、正高级工程师
核定：曹立志		主任工程师、正高级工程师
审查：杨晓瑞		高级工程师
校核：岳成		助理工程师
项目负责人：尹武君		高级工程师
编写：杨建霞		高级工程师（1、5、7 章）
尹武君		高级工程师（2、3、4 章）
李静		工程师（6、8 章）

遂宁清河 220kV 变电站扩建工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	遂宁市船山区			
	建设内容	遂宁 500kV 变电站清河 220kV 间隔完善工程（不涉及土建内容）；清河 220kV 变电站扩建工程（主变扩建）			
	建设性质	扩建	总投资（万元）	4413	
	土建投资（万元）	723	占地面积（hm ² ）	永久：0.21 临时：0.18	
	动工时间	2023 年 3 月	完工时间	2023 年 6 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.28	0.56	0.28	0
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	560	容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		工程地理位置上无法避开嘉陵江下游省级水土流失重点治理区；工程范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也无国家确定的水土保持长期定位观测站；工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。			
预测水土流失总量		10.51t			
防治责任范围（hm ² ）		0.39			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	/	林草覆盖率（%）	/	
水土保持措施	1、变电站扩建工程区： （1）工程措施：表土剥离 0.022 万 m ³ 碎石铺设 670m ² 、雨水管网 180m、混凝土排水沟 100m，56m ³ （主体工程）；（2）临时措施：防雨布覆盖 700m ² 。				
	2、施工便道区： （1）工程措施：表土剥离 0.024 万 m ³ 复耕 0.12hm ² 、覆土 0.038 万 m ³ ；				
水土保持投资估算（万元）	3、施工场地区： （1）工程措施：表土剥离 0.012 万 m ³ 复耕 0.06hm ² 、覆土 0.02 万 m ³ ；（2）临时措施：土袋挡护 15m ³ 防雨布覆盖 500m ² 。				
	工程措施	20.03	植物措施	0	
	临时措施	2.64	水土保持补偿费	0.507	
	独立费用	建设管理费		0.11	
		水土保持监理费		0（纳入主体监理）	
设计费		2.70			
总投资		31.24			
编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司	建设单位	国网四川省电力公司遂宁供电公司		
法人代表及电话	侯磊	法人代表及电话	何永祥		
地址	成都市高新区蜀绣西路 723 号	地址	遂宁市船山区东平中路 388 号		
邮编	610041	邮编	629000		
联系人及电话	杨建霞 13980553365	联系人及电话	罗浩/13909063737		
电子信箱	79364281@qq.com	电子信箱	717678612@qq.com		
传真	028-62920945	传真	/		

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	4
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	8
1.11 结论	8
2 项目概况	10
2.1 项目组成及工程布置	10
2.2 施工组织	14
2.3 工程占地	16
2.4 土石方平衡	16
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	19
2.6 施工进度	19
2.7 自然概况	19
3 项目水土保持评价	22
3.1 主体工程选线水土保持评价	22
3.2 建设方案与布局水土保持评价	22
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	25
4 水土流失分析与预测	27
4.1 水土流失现状	27
4.2 水土流失影响因素分析	27
4.3 水土流失量预测	27
4.4 水土流失危害分析	29
4.5 指导性意见	30
5 水土保持措施布置	31
5.1 防治区划分	31
5.2 措施总体布局	31
5.3 分区措施布设	31
5.4 施工要求	34
6 水土保持监测	36
6.1 范围和时段	36
6.2 内容和方法	36

6.3 点位布设	37
6.4 实施条件和成果	37
7 水土保持投资估算及效益分析	39
7.1 投资估算	39
7.2 效益分析	42
8 水土保持管理	44
8.1 组织管理	44
8.2 后续设计	44
8.3 水土保持监测	44
8.4 水土保持监理	44
8.5 水土保持施工	45
8.6 水土保持设施验收.....	45

附表

附表 1 单价表

附件

附件 1 项目委托书

附件 2 《关于遂宁清河 220kV 变电站扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2022〕313 号）

附件 3 工程现场照片

附件 4 借方来源说明

附件 5 专家意见

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 土壤侵蚀强度分布图

附图 4 变电站扩建土建总平面布置图

附图 5 水土流失防治责任范围与分区防治措施布局及监测点位布置图

附图 6 水土保持典型措施设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

遂宁清河 220kV 变电站扩建工程建设必要性主要体现在：目前清河片区主要由清河（2×180MVA）220kV 变电站供电，2021 年片区最大负荷 384MW，预计 2023 年最大负荷将达到 468MW。为满足供区负荷增长需求、提高供电可靠性，结合遂宁电网发展规划，建设遂宁清河 220kV 变电站扩建工程是有必要的。

遂宁清河 220kV 变电站扩建工程位于遂宁市船山区复桥镇寨子村四、六组，北距遂宁市约 16 公里，交通便利。遂宁清河 220kV 变电站为户外 GIS 变电站，该站于 2013 年 3 月建成投运。站址坐标：东经 105°37'40.37"，北纬 30°24'23.52"，本期为扩建项目，电压等级为 220kV，中型工程，项目组成包括以下内容：

1、遂宁 500kV 变电站清河 220kV 间隔完善工程：更换遂清一线、遂清二线间隔电流互感器 6 只，不涉及土建内容；

2、清河 220kV 变电站扩建工程：变电站围墙外征地扩建 1×240MVA 主变；新增主变低压侧装设 4 组 10Mvar 并联电容器组。扩建工程占用原站内场地 0.10 hm²，站外新征地 0.11hm²，站外施工便道临时占地 0.12 hm²，施工场地临时占地 0.06 hm²。总占地面积 0.39hm²。

本工程建设不涉及民房拆迁和其他专项设施迁扩建。

本工程总占地面积为 0.39hm²，其中永久占地 0.21hm²，临时占地 0.18hm²；土石方挖方 0.28 万 m³（其中表土剥离 0.06 万 m³，自然方，下同），填方 0.56 万 m³（其中表土利用方 0.06 万 m³），借方 0.28 万 m³，来源于同期开工的遂宁同盟 220kV 输变电工程变电站开挖余土，无余土。

本工程计划于 2023 年 3 月开工，2023 年 6 月建成投运，总工期 4 个月。工程动态总投资 4413 万元，其中土建投资 723 万元，由国网四川省电力公司遂宁供电公司进行建设。本工程资金来源为建设单位自筹或贷款。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 10 月，四川南充电力设计有限公司编制完成了《遂宁清河 220kV 变电站扩建工程可行性研究报告》，2022 年 12 月 19 日，国网四川省电力公司印发了《关于遂

宁清河 220kV 变电站扩建工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2022〕313 号），详见附件 2。

目前，该工程环境影响评价、地质灾害危险性评估、核准等前期工作正在进行中。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法规的要求，本工程应编制水土保持方案。2022 年 11 月，我公司正式受国网四川省电力公司遂宁供电公司委托，承担该建设项目水土保持方案报告的编制工作，按可行性研究设计深度进行编制。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160 号文的要求，本工程属于“征占地面积在 0.5 公顷以上 5 公顷以下，挖填土石方总量在 1 千立方米以上 5 万立方米以下”，应编制水土保持方案报告表。我公司水土保持专业人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本工程的实际情况及主体工程设计等相关文件，在水土流失预测的基础上，制定了相应的水土保持措施，于 2022 年 12 月完成了《遂宁清河 220kV 变电站扩建工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

1、地质、地貌

项目区地处四川盆地中部丘陵区，属遂宁市船山区管辖。工程所在区域地貌整体为丘陵地貌，高程在 321.7m~324.4m 之间，高差约 0m~3m，呈现出谷宽坡缓的地形特征，丘间沟谷多为水田和鱼塘，丘坡地段则以树木和旱地为主。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本工程设计基本地震加速度值为 0.05g，抗震设防烈度为 6 度。

2、气象

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，年平均气温 17.3℃，极端最高温 39.0℃、极端最低温 -3.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5386.5℃左右，多年年均蒸发量 1131.0mm，多年平均降雨量 955.5mm，年无霜期 352.9d，平均风速 0.8m/s，主导风向 N，大风日数 15.2d。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。

3、土壤

项目区占地所涉及到的土壤类型以紫色土、冲积土为主。工程所在区域农耕较为发达，沟谷地段土壤发育较好，土壤层较厚，厚度 30cm~40cm 不等，丘坡地段土壤层较薄，厚度 10cm~30cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

4、植被

本项目所在区域植被属于亚热带常绿阔叶林地带，植被覆盖度约为 50%，适生树草种主要有黄荆、马桑、狗牙根、三叶草等。工程区占地内主要为耕地，无林草植被分布。

5、水土流失现状

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。背景土壤侵蚀模数为 $560\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为轻度。在全国水土保持规划中，项目区属于西南紫色土区。本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及国家级水土流失重点防治区，但涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，此外，工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月全国人大常委会通过，2010 年 12 月全国人大常委会修订，2011 年 3 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令第 39 号）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月全国人大常委会通过，2014 年 4 月全国人大常委会修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

3、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月 21 日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012 年 12 月 1 日起实施）。

1.2.2 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 3、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 5、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 9、《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

- 10、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 11、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 12、《输变电项目水土保持技术规范》（SL640-2013）；
- 13、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- 14、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 15、《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；
- 16、《水土保持概(估)算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）。

1.2.3 技术资料

- 1、《遂宁清河 220kV 变电站扩建工程可行性研究》（四川南充电力设计有限公司，2022年10月）；
- 2、《遂宁市水土保持规划》（2015-2030年）；
- 3、《船山区水土保持规划》（2015-2030年）；
- 4、《四川省水文手册》（四川省水利电力局水文总站）。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，水土保持方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。按照本工程进度安排，本水保方案的设计水平年取主体工程完工当年，即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程防治责任范围面积共计 0.39hm²，其中永久占地 0.21hm²，临时占地 0.18hm²，均位于遂宁市船山区境内。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类项目，建设地点位于四川省遂宁市船山区境内，在全国水土保持区划中属于西南紫色土区。根据《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），工程所在的区域不属

于国家级水土流失重点防治区，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函[2017]482 号），工程区所在船山区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本工程执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

本工程水土流失防治目标采用西南紫色土区一级防治标准，考虑无法避让重点治理区、土壤侵蚀强度的修正因素后，设计水平年综合目标值为：水土流失治理度为 97%、土壤流失控制比为 1、渣土防护率为 92%、表土保护率为 92%，对林草植被恢复率、林草覆盖率不作要求。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）：

1、条款 4.0.7，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0，工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 $560t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤侵蚀强度为轻度，本方案调高 0.15 取 1.0；

2、条款 4.0.10，根据主体设计，工程区建成后，占地范围内为站区硬化、碎石铺设场地和站外临时占用后恢复的耕地，不涉及林草植被，因此本项目考虑电力行业和施工用地限制因素，对林草植被恢复率、林草覆盖率不作要求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）3.2.1 条第 4 款，无法避开水土流失重点治理区的项目应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1~2 个百分点，本方案考虑电力行业和施工用地限制因素，对林草覆盖率不作要求。

本工程采用的防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失防治目标

序号	指标	一级标准		修正值						执行标准	
		施工期	设计水平年	无法避让两区	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	位置(城市区)	限制条件	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度 (%)	-	97							-	97
2	土壤流失控制比	-	0.85			+0.15				-	1.0
3	渣土防护率 (%)	90	92							90	92
4	表土保护率 (%)	92	92							92	92
5	林草植被恢复率 (%)	-	97						电力	-	/
6	林草覆盖率 (%)	-	23	+2					行业和施工用地限制	-	/

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本工程水土流失防治将采用西南紫色土区建设类项目一级标准，并适当提高防治目标值。

工程不涉及其他敏感区域。

工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订)的相关要求，但工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流失。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程建设方案与布局合理，通过对占地面积的控制，通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，能减少工程建设的占地面积和余土量，缩短施工影响时间，最大限度地减少施工的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。主体工程已设计了雨水管网、排水沟、碎石铺设等，具有一定的水土保持

持功能,但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流失,本方案将根据工程建设扰动土地特点,针对造成水土流失重点部位和环节补充布设相应水土保持措施,形成完整的水土流失防治体系,水土流失防治效果可达到水土保持要求。从水土保持角度分析,工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测结果,本期工程建设将扰动、破坏原地貌 0.39hm^2 ,工程开挖土石方回填利用后,无余土。

在预测时段内,不采取任何水土保持措施的前提下,可能产生的水土流失总量为 10.51t ,其中新增水土流失量为 7.45t 。变电站扩建工程区是最为集中、强度最大的潜在水土流失场所,为水土流失重点防治对象,也是水土保持监测的重点区域。施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 5.83t (78%)、 1.62t (22%)。因此,水土流失防治重点时段应在施工期。

工程涉及表土剥离及基础开挖、回填等,局部扰动强烈,若工程施工不规范,容易形成裸露区域、临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等,造成较严重的水土流失,堵塞站区排水系统,影响耕地土地生产力。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑,将工程分为变电站扩建工程区、施工便道区和施工场地区 3 个防治分区。

方案根据实际情况补充完善项目的水土保持措施为:

1、变电站扩建工程区:

(1) 工程措施: 2023 年 3 月,对扩建区域占用耕地进行表土剥离 0.022万 m^3 ; 2023 年 5 月~6 月,对站区内敷设雨水管网 180m ,配电装置区铺碎石 670m^2 ,站外浇筑混凝土排水沟 $100\text{m}/56\text{m}^3$;

(2) 临时措施: 2023 年 3 月至 2023 年 6 月,对裸露区域采取防雨布临时遮盖 700m^2 。

2、施工便道区:

(1) 工程措施: 2023 年 3 月,对占用耕地进行表土剥离 0.024万 m^3 ; 2023 年 6 月,对临时占地区域回覆表土 0.038万 m^3 ,原耕地区域复耕 0.12hm^2 ;

3、施工场地区:

(1) 工程措施：2023 年 3 月，对占用耕地进行表土剥离 0.012 万 m^3 ，2023 年 6 月，对临时占地区域回覆表土 0.02 万 m^3 ，原耕地区域复耕 0.06 hm^2 ；

(2) 临时措施：2023 年 3 月至 6 月，对临时堆土堆料区周边布设土袋挡护 15 m^3 ，底部和顶部采用防雨布隔离和遮盖 500 m^2 。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施。

监测时段：施工准备期开始至设计水平年结束，即从 2023 年 3 月开始监测，至 2023 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查巡查监测。

监测点位布设：本工程共布设 3 处监测点位，变电站扩建工程区、施工便道区、施工场地区各设置 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 31.24 万元，其中，主体工程已列投资 16.98 万元，水土保持方案新增投资为 14.26 万元。总投资中，工程措施 20.03 万元，植物措施 0 万元，临时措施 2.64 万元，独立费用 6.81 万元（监测费、监理费不计），基本预备费 1.25 万元，水土保持补偿费 0.507 万元。

按照本方案水土保持措施实施进度要求及时采取工程措施及临时措施，到工程设计水平年能够达到水土流失防治目标的要求。经预测，水土流失治理达标面积 0.39 hm^2 ，可实现挡护的临时堆土数量 0.272 万 m^3 ，保护的表土数量 0.056 万 m^3 ，不涉及恢复林草植被面积，减少水土流失量 7.87t。至设计水平年，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 100%、土壤流失控制比达 1.0、渣土防护率 97%、表土保护率 97%，林草植被恢复率、林草覆盖率不作要求。因此，六项防治指标均达到方案拟定的水土流失防治目标值。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，工程选址无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，施工过程中不可避免地扰动原地貌，造成一定程度的水土流失，但本工程通过各项水土保持措施的

实施，能有效地控制水土流失，达到经济发展和环境建设协调发展。因此，本工程不存在水土保持重大制约性因素，项目建设是可行的。

主体工程设计单位在下阶段设计应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织设计内容，减少土石方工程量。施工单位应选择手续齐全的砂石料场来进行砂石料的外购，并在签定外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任；施工合理安排工期，尽量避开雨天，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：遂宁清河 220kV 变电站扩建工程。

地理位置：遂宁市船山区复桥镇寨子村，站址坐标：东经 105°37'40.37"，北纬 30°24'23.52"。

建设性质：扩建工程。

建设任务：遂宁 500kV 变电站清河 220kV 间隔完善工程（不涉及土建内容）；清河 220kV 变电站扩建工程。

工程等级与规模：220kV，中型。

总投资及土建投资：动态总投资 4413 万元，其中土建投资 723 万元。

建设工期：计划于 2023 年 3 月~2023 年 6 月底实施，总工期 4 个月。

表 2.1-1 遂宁清河 220kV 变电站扩建工程主要技术指标表

一、项目简介						
项目名称	遂宁清河 220kV 变电站扩建工程					
建设地点	遂宁市船山区					
工程等级	中型					
工程性质	扩建, 建设类					
建设单位	国网四川省电力公司遂宁供电公司					
建设规模	变电工程	遂宁 500kV 变电站清河 220kV 间隔完善工程		更换遂清一线、遂清二线间隔电流互感器 6 只, 不涉及土建内容		
		清河 220kV 变电站扩建工程	建设规模	① 主变压器: 本期扩建主变 1×240MVA, 三相三圈有载调压变压器建设, 额定电压为 230±8×1.5%/121/10.5kV。 ② 220kV 出线: 本期不进行出线扩建, 只完善主变进线间隔。 ③ 110kV 出线: 本期不进行出线扩建, 只完善主变进线间隔。 ④ 10kV 出线: 本期不出线。 ⑤ 10kV 电容补偿: 最终 4×10MVar+2×4×8MVar, 本期 4×10MVar; ⑥ 10kV 站用变: 现为 2×315kVA, 本期增容为 2×630kVA; ⑦ 对侧间隔改造: 更换遂宁 500kV 站至清河站 2 个出线间隔 (GIS) 内电流互感器。		
工程总投资	动态投资 (万元)		4413	土建投资 (万元)	723	
建设工期	计划于 2023 年 3 月初开工, 2023 年 6 月底建成, 总工期 4 个月					
二、项目组成及占地情况						
项目	单位	永久占地	临时占地	小计	备注	
清河 220kV 变电站扩建工程	hm ²	0.21	0.18	0.39		
三、项目土石方量						
项目	单位	土石方工程量 (自然方)				备注
		挖方	填方	借方	余方	
清河 220kV 变电站扩建工程	万 m ³	0.28	0.56	0.28	0	
四、工程拆迁情况						
无						

2.1.2 项目组成及布置

项目组成包括以下内容:

1、遂宁 500kV 变电站清河 220kV 间隔完善工程, 更换遂清一线、遂清二线间隔电流互感器 6 只, 不涉及土建内容, 后文不再赘述。

2、清河 220kV 变电站扩建工程。

遂宁清河 220kV 变电站为户外 GIS 变电站，该站于 2013 年 3 月建成投运。2011 年 6 月 17 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于遂宁桐子垭 220kV 输变电新建工程水土保持方案报告书的批复》予以批复（川水函【2011】709 号），桐子垭 220kV 变电站现运行名：清河 220kV 变电站；2015 年 12 月 31 日取得了《四川省水利厅关于印发遂宁桐子垭 220kV 输变电新建工程水土保持设施验收签定书的函》（川水函【2015】1874 号），站区已布设混凝土排水沟、排水管网、碎石铺设等水保设施，目前运行良好。

站区总平面布置采用“平行”布置，长 119m，宽 78m。进站道路由站区南侧引入，并与省道 S205 公路相接，交通方便。总平面布置按功能划分为四个区：220kV 屋外配电装置布置在站区的西南面，向西南方向出线；110kV 屋外配电装置布置在站区的东北面，向东北方向出线；主变压器及 10kV 配电室布置在 220kV 与 110kV 屋外配电装置场地之间；10kV 电容补偿装置布置在站区西侧；进站道路自站区东南侧进入，在进站右侧站区东侧布置了主控综合楼及水工设施。

站区原围墙内用地面积为 0.85hm²，本次扩建包含站内扩建和站外扩建两部分，站内扩建为：在原站区主变场地、220kV 户外 GIS 场地、110kV 户外 GIS 场地进行相应改造和扩建，占地面积 0.10 hm²；站外扩建为：新征地扩建，位于站区西北角，长方形布置，围墙中心线长 49m，宽 18.10m，新征场地内主要布置由于新建主变设施而增设的消防泵房、消防水池和事故油池，征地面积约 0.11hm²。本次扩建主体工程占地面积共计 0.21 hm²。

本期扩建建设内容如下：

- (1) 本期扩建工程将新建 1 座消防水池及消防泵房，有效容量约为 350m³。
- (2) 新建雨淋阀间 1 座。
- (3) 新建事故油池 1 座，有效容积 90m³。
- (4) 根据电气专业布置新建主变基础 1 座。
- (5) 新建电容器基础 4 组、电抗器基础 1 组。
- (6) 新建水喷雾支架及基础。
- (7) 新建 10kV 母线支架 2 座、中性点支架基础 2 座。
- (8) 新建 110kV/220kV 避雷器支架及基础 2 组(共 6 根)；新建 110kV/220kVPT 支架及基础 2 组（共 2 根）。

(9) 新建扩建场地区域站内道路。

(10) 新建扩建场地围墙 74m。

(11) 新建电容场地电缆沟道 1.0×1.0m 长 34m(其中砖砌沟道 24m, 混凝土沟道 10m)。

表 2.1-2 本次扩建工程新建工程量

序号	名称	单位	数量	备注
1	#1 主变压器基础及油坑	座	1	
2	主变区域支架基础	个	2	中性点支架
3	检修箱及端子箱基础	座	2	
4	110kV/220kV 避雷器支架及基础	组	2	共 6 根
5	110kV/220kV PT 支架及基础	组	2	共 2 根
6	10kV 电容器基础	座	4	
7	10kV 限联电抗器基础	座	1	
8	消防泵房及水池	座	1	钢筋混凝土框架结构, 一层, 建筑面积 73.9m ² , 高度 6.3m
9	雨淋阀间	座	1	钢筋混凝土框架结构, 一层, 建筑面积 16.7m ² , 高度 3.0m
10	事故油池	座	1	净容量 90m ³
11	新建站区道路	平方米	260	
12	新建电缆沟道	米	34	1.0×1.0m (砖砌 24m, 混凝土 10m)
13	场地碎石地面	平方米	670	
14	施工安全围栏	米	260	1.8m 高
15	主变水喷雾灭火系统	套	1	
16	消防管网及室外消火栓系统	项	1	

场内道路从原站区进行引接, 新建站内道路与站区一致, 为公路型沥青混凝土道路, 面积 260m²。

给排水管网从原站区管网进行引接, 采用 DN100-DN400 雨水管, 长度 180m, 设置 2 处排水出口, 均位于场地西侧, 接入站外混凝土排水沟。本次扩建拆除西侧原有围墙及排水沟后, 在新征地外围新建围墙及排水沟, 衔接原站区围墙和排水沟, 汇流后通过站区原有排水暗管排入西侧天然沟道。围墙采用 2.3m 高砖砌围墙, 长度 85.7m; 排水沟采用混凝土现浇, 断面尺寸 0.8m×0.8m, 厚度 0.20m, 设计标准与原站区一致, 为 100 年一遇, 长度 100m, 混凝土浇筑量 56m³。

拟新征扩建场地现状为耕地(旱地), 原始高程 321.7m~324.4m, 设计标高与原站区保持一致, 为 327.40m, 扩建区域需回填加高 3.0m~5.7m, 回填区采用 C20 混凝土挡土墙进行挡护, 挡护工程量 1030m³, 其中钢筋砼扩展基础 180m³。经主

体设计土石方网格计算，回填区需外借土石方 2833m^3 ，考虑从同期建设的遂宁同盟 220kV 输变电工程进行调运，该工程建设业主同为国网四川省电力公司遂宁供电公司，建设工期为 2023 年 3 月~2024 年 6 月，变电站工程区余方约 7 万 m^3 ，工期和土石方均能满足清河 220kV 变电站扩建工程的要求，运距 15km。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总布置

1、交通运输

本工程位于四川省遂宁市船山区境内，属于人口密度较高的农耕发达区域，路网发达，站区已有进站道路、站内道路和站外检修小路，交通条件较好。经过现场踏勘，本工程站内扩建利用站区已有进站道路和站内道路，站外扩建需从进站道路引接设置施工临时道路，沿站区南侧延伸至扩建场地，土质路面，道路宽度约 4.0m，长度约 300m，占地面积为 0.12hm^2 ，主要为耕地，施工结束后进行复耕。

2、施工场地占地

施工场地区设置于扩建区域征地范围西南侧。根据变电工程施工经验，结合本工程实际需要，本工程施工临时占地面积为 0.06hm^2 ，主要布设施工便道、材料站、施工机械停放区、开挖表土临时堆放区等。

3、借方处理

工程需外借土石方 2833m^3 ，考虑从同期建设的遂宁同盟 220kV 输变电工程进行调运，该工程建设业主同为国网四川省电力公司遂宁供电公司，建设工期为 2023 年 3 月~2024 年 6 月，变电站工程区余方约 7 万 m^3 ，工期和土石方均能满足清河 220kV 变电站扩建工程的要求。

4、生活区布置

本工程规模小，施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用现有民房即可解决，不新增水土流失，因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案建设区内。

5、砂、石材料来源

施工中所使用的砂、石量不大，工程所在地有开采许可证的采砂、采石场，买卖和运输均很方便，水土保持防治责任由开采商承担。

6、施工供水、供电

施工时用水用电可搭接变电站供水、供电系统，配套使用柴油机发电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住所所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

2.2.2 施工工艺

变电站扩建土建工程施工主要包括：施工围栏围护——地表清理——场平——站外挡墙、排水沟施工——站内构筑物基础开挖及浇筑——构筑物上部结构——站区零星土建收尾（含碎石铺设）。土石方工程基础均采用机械为主、人工为辅的开挖回填方式。

1. 土石方工程与地基处理

土建工程地基处理包括：场地平整、建构筑物基础的开挖、回填、碾压处理等。

① 场地平整：

扩建场地地表附着物清理后进行表土剥离，堆存至设置的施工场地里。

表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在施工临时占地区，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

站址场地平整主要为扩建场地填方区回填，需要填高至设计高程。站区内建构筑物基础采用机械开挖，基础开挖的土方直接用挖掘机装车运至填方区，随挖随填，不足部分采用外借；填方区场地平整用推土机、压路机压实，对靠近围墙、围墙转角的填土，采用蛙式打夯机夯实。

② 建构筑物基础

基础工程主要施工顺序为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

在基础施工前做测量定位放线工作，主要是预埋地脚螺栓以及一些预留、预埋的管件定位以及开挖线的位置。基础采用机械开挖，人工铲平的施工方法，机械开挖至高于设计底标高 100.0mm 后，余土用人工铲平。地基验槽完成后，清除表层浮土和扰动土，不留积水，立即进行放线支模、垫层混凝土施工，垫层混凝土强度达到 1.2MP 后，表面弹线进行钢筋绑扎。混凝土分层浇筑，每层施工混凝土浇筑到施工缝高度时按照标志高度进行抹平。在土方回填前，对基础进行初步验收，清除基底杂物（模板碎块、垃圾）等，抽除坑穴积水，回填机械用挖机，人工找平。回填方式采取分层（每层 300.0mm）夯实，打夯机械采用蛙式打夯机。

2.混凝土工程

施工过程中，采取混凝土浇筑常规方案，主要包含钢筋制作、绑扎及铁件安装、模板制作、现浇混凝土钢筋等工作内容。

3.电气施工

电气施工与土建配合，接地母线敷设、电缆通道安装等与土建同步进行。

4.设备安装

电气设备采用 25t~45t 吊车施工安装。

5、土建收尾

站区零星土建收尾主要为场地平整、碎石铺设，采用人工施工。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 0.39hm²，按占地性质划分，永久占地 0.21hm²，主要为站区扩建占地，其余为临时占地 0.18hm²；按土地利用现状划分，占用耕地 0.29hm²，公共管理与公共服务用地 0.10hm²。

工程占地面积及占地类型详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程占地面积及类型统计表（单位：hm²）

项 目		占地类型及面积			占地性质		
		耕地	公共管理与公共服务用地	合计	永久占地	临时占地	合计
清河 220kV 变 电站扩建 工程	扩建工程占地	0.11	0.10	0.21	0.21		0.21
	施工便道	0.12		0.12		0.12	0.12
	施工场地	0.06		0.06		0.06	0.06
	小 计	0.29	0.10	0.39	0.21	0.18	0.39

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

1、可剥离表土量分析

本工程区域土壤以紫色土、冲积土为主。根据项目区土地利用类型、立地条件分析，耕地表土剥离厚度 20cm，公共管理与公共服务用地内无表土可剥离。根据工程施工扰动区域、土地利用类型、立地条件分析，本工程区内剥离表土区域的面积为耕地区域 0.29hm²，剥离表土量为 0.06 万 m³。

表 2.4-1 工程区可剥离表土分析表

项目		占地类型	可剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	可剥离表土量 (万 m ³)	堆存位置	备注
清河 220kV 变电站扩建工程	扩建工程占地	耕地	0.11	20	0.022	在施工现场内堆存	用于后期覆土复耕, 临时堆土区占地不重复计列
	施工便道	耕地	0.12	20	0.024		
	施工场地	耕地	0.06	20	0.012		
	小计			0.29		0.06	

2、表土供需平衡分析

本工程需要覆土的区域主要为施工便道、施工场地临时占地复耕区域, 面积为 0.18hm², 覆土厚度为 30cm~40cm, 覆表土共计 0.06 万 m³。

本工程区内剥离表土量为 0.06 万 m³, 全部用于施工便道和施工场地后期复耕, 表土资源得到保护和合理利用。本工程表土需求量分析详见下表。

表 2.4-2 工程区表土需求量分析

项目		需覆土面积 (hm ²)	表土剥离量 (万 m ³)	表土回覆量 (万 m ³)
清河 220kV 变电站扩建工程	扩建工程占地	0	0.022	0
	施工便道	0.12	0.024	0.038
	施工场地	0.06	0.012	0.020
		0.18	0.06	0.06

2.4.2 土石方平衡分析

经统计, 本工程总开挖 0.28 万 m³ (其中表土剥离 0.06 万 m³), 回填 0.56 万 m³ (其中表土利用方 0.06 万 m³), 借方 0.28 万 m³, 无余方。借方来源于同期开工的遂宁同盟 220kV 输变电工程变电站开挖余土。

表 2.4-3 土石方平衡及流向表 单位：万 m³

项目分项		开挖			回填			调入		调出		借方		余方	
		表土剥离	一般土石方	小计	表土回覆	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
清河 220kV 变电站扩建工程	①场地平整	0.022	0	0.02		0.44	0.44	0.16	②	0.022	③ ④	0.28	遂宁同盟 220kV 输变电工程 变电站开挖余土	0	
	②建构物基础		0.19	0.19		0.03	0.03			0.16	①			0	
	③施工便道	0.024	0.03	0.054	0.038	0.03	0.068	0.014	①						
	④施工场地	0.012	0	0.012	0.02		0.02	0.008	①					0	
	合计	0.06	0.22	0.28	0.06	0.50	0.56	0.18		0.18		0.28		0	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2023 年 3 月初开工,2023 年 6 月底建成运行,总工期为 4 个月。站内扩建基础施工开挖土随挖随运至站外扩建区域进行场平回填,回填不足部分土石方采用外借,站外扩建区域场平回填工程结合建构筑物基础施工同步进行,避免二次开挖。本工程土建施工应尽量避免雨天,减少因降水冲刷而增加的水土流失量。工期详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目		2023 年			
		3 月	4 月	5 月	6 月
清河 220kV 变电站扩建工程	施工准备（施工便道、施工场地准备）	■			
	场平施工		■		
	基础施工		■		
	设备安装及调试			■	■

2.7 自然概况

本工程位于四川省中部的遂宁市船山区行政管辖范围内。

2.7.1 地质

项目区地处四川盆地中部,处在四川沉降带,路径区地质结构简单。区内无大型活动性断裂通过,区域稳定性较好。工程区出露地层为砂岩夹泥岩、砂岩与泥岩互层、泥岩夹砂岩以及松散堆积层,均为良好的天然地基持力层。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015),本工程设计基本地震加速度值为 0.05g,抗震设防烈度为 6 度。

2.7.2 地貌

项目区地处四川盆地中部,所在区域地貌整体为丘陵地貌,高程在 321.7m~324.4m 之间,高差约 0m~3m,呈现出谷宽坡缓的地形特征,丘间沟谷多为水田和鱼塘,丘坡地段则以树木和旱地为主。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候,受盆地和本地自然环境的影响,气候温和、降雨量

丰富、光热充足、无霜期长，具有春早、夏长、秋短、冬暖的气候特点，灾害性天气以干旱为主，旱洪交错出现。

根据《四川气候资料（1961~1990 累年值）》、《1981-2010 年中国地面气候标准值》、《四川省基层气象台站简史》，船山区多年平均气温 17.3℃，极端最高温 39.0℃、极端最低温-3.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5386.5℃左右，多年年均蒸发量 1131.0mm，多年平均降雨量 955.5mm，年无霜期 352.9 天，平均风速 0.8m/s，主导风向 N，大风日数 15.2d。雨季时段为 5 月~9 月，风季时段为 4 月~5 月，无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程所在区域参证站气象特征值统计表

项 目		蓬溪
气温 ($^{\circ}\text{C}$)	多年平均气温	17.3
	极端最高气温	39.0
	极端最低气温	-3.8
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5386.5
降水量 (mm)	多年平均降水量	955.5
	3 年一遇 10min 暴雨值	1.2
	5 年一遇 10min 暴雨值	2.0
	10 年一遇 10min 暴雨值	2.34
	3 年一遇 1h 暴雨值	3.32
	5 年一遇 1h 暴雨值	4.5
	10 年一遇 1h 暴雨值	5.4
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	82
	最小相对湿度	15
风	年平均风速 (m/s)	0.8
	最大风速 (m/s)	19.0 (定时 2min)
	主导风向	N
	大风日数 (d)	15.2
其它	年平均蒸发量 (mm)	1131.0
	年平均日照时数 (h)	1297.9
	年平均雨日数 (d)	139.6
	最大积雪深度 (cm)	6.0
	年平均雷暴日数 (d)	39.3
	无霜期 (d)	352.9

2.7.4 水文

项目区属长江水系，主要涉及涪江流域。

站址位于涪江右岸，距涪江直线距离约 4.2 公里，根据遂宁市防洪指挥部提供的有关水文资料，并结合现场调查分析，站址对应江边的百年一遇洪水位 265.50m，而站址

区域标高在 321.7m~324.4m，高出该水位 50 米以上，站址不受涪江百年一遇洪水位影响。

2.7.5 土壤

项目区地处遂宁市船山区，海拔介于 321.7m~324.4m 之间，区域土壤类型以紫色土、冲积土为主，工程所在区域农耕较为发达，丘坡地段主要为旱地，土壤层厚度 10cm~30cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在遂宁市船山区植被区属于亚热带常绿阔叶林带。自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成，森林以人工松柏林为主，部分区域有成片针阔混交林。船山区森林覆盖率达 22%。

本工程区域内农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。栽培植被有作物及经济林木，多为一年两熟，水旱轮作。自然植被以斑块状或小条带状分散分布于栽培植被间，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生林，以竹林为主，其次为阔叶林、针叶林、灌丛、草丛，总盖度在 50% 左右。

站区扩建区域为丘坡旱地，地表植被为农作物，无林草植被。

2.7.7 水土流失现状调查

工程所在地遂宁市船山区属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《遂宁市水土保持规划》（2015-2030 年）、《船山区水土保持规划》（2015-2030 年）以及工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，测算工程区原地貌土壤侵蚀模数 $560\text{t}/\text{km}^2\ \text{a}$ ，流失强度表现为轻度。

2.7.8 水土保持敏感区调查

根据《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）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函[2017]482 号），工程所在区域属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。因此，根据调查和收资情况汇总，项目建设区除位于省级水土流失重点治理区之外，其余饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区均不涉及。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

本工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，由于船山区整个县境区域属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，工程无法避开水土流失重点治理区，存在一定的限制性因素，可通过提高防治标准、优化建设方案，最大限度减少工程建设对区域的不利影响。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程为原变电站基础上进行扩建，方案唯一。

本工程地貌以丘陵地貌为主，不涉及不良地质区域，回填区采用 C20 混凝土挡墙进行挡护，减少了放坡占地，建构筑物基础采用桩基础，控制了土石方开挖量，施工场地充分利用站区扩建永久占地进行设置，不足部分在场外新增，控制了新增施工临时占地，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

根据本工程所在范围内各主管部门收资了解，本工程所在主要以耕地为主，不涉及林区，场区占地不属于基本农田，扩建区域不涉及矿权，不涉及生态保护红线及其他敏感区；工程施工主要采用机械施工，辅以人工施工，大大减少地表扰动时间；施工场地紧邻扩建区域设置，施工平面布置合理，施工方案合理可行。

施工交通布局方面，本工程可利用道路有省道 S205、进站道路和站内道路，另外还有城镇道路、乡村公路可以利用，汽车运输条件总体较好，不需新修道路，大大减少了施工道路造成的地表扰动，施工交通布局合理。

总体来说，本工程选址充分考虑了区域构造稳定条件、不良地质情况、主体及施工配套设施的布置等因素，因此从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 0.39hm^2 ，其中：永久占地 0.21hm^2 ，临时占地 0.18hm^2 。工程占地类型为耕地、公共管理与公共服务用地。

本项目布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。扩建工

程占地为永久占地，工程施工配套的施工场地占地为临时占地，占地类型以公共管理与公共服务用地、耕地为主；由于工程规模较小，工期短，占地面积较小，土石方挖填量较少，施工结束后临时占地即可清理迹地，水土流失影响可控制在较小范围。从水土保持角度分析，工程占地类型、性质无限制因素，基本符合水土保持的要求。在下阶段的设计和施工中，主体设计单位和施工单位应再结合详细的现场勘查，以尽量减少扰动土地面积为宗旨，对方案进行优化，进而对工程占地进一步优化。

综上所述，本项目的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复迹地，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体资料计算，本工程挖方总量为 0.28 万 m^3 （表土 0.06 万 m^3 ，自然方，下同），填方 0.56 万 m^3 （表土 0.06 万 m^3 ），借方 0.28 万 m^3 ，无余方。借方来源于同期开工的遂宁同盟 220kV 输变电工程变电站开挖余土。

根据主体资料，拟新征扩建场地现状为耕地（旱地），原始高程 321.7m~324.4m，设计标高与原站区保持一致，为 327.40m，扩建区域需回填加高 3.0m~5.7m，经主体设计规划，站内扩建基础施工开挖土随挖随运至站外扩建区域进行场平回填，回填不足部分土石方采用外借，站外扩建区域场平回填工程结合建构筑物基础施工同步进行，避免二次开挖。回填区在利用工程本身开挖土石方基础之上还需外借土石方 2833 m^3 ，考虑从同期建设的遂宁同盟 220kV 输变电工程进行调运，运距 15km，该工程建设业主同为国网四川省电力公司遂宁供电公司，建设工期为 2023 年 3 月~2024 年 6 月，变电站工程区余方约 7 万 m^3 ，工期和土石方均能满足清河 220kV 变电站扩建工程的要求。

工程施工前首先进行表土的剥离，可就近堆存于施工场地内，并采取一定的临时拦挡、隔离覆盖措施进行防护，有效减小水土流失发生的可能；站区扩建开挖的土石方量较小，土石方考虑用于站外扩建区的回填，不足部分考虑外借，土石方工程时序合理。主体设计中考虑的挖方充分进行利用，借方在建设单位同期建设的遂宁同盟 220kV 输变电工程进行调运，不用修建取土场和弃渣场，不用因取土、堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持

要求，基本合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为遂宁市船山区范围内所在的砂石料厂，从有开采许可证的采砂、采石场采购，不单独设置取土（石、料）场，相应的水土流失防治责任由商家承担，在购买合同中明确。填方区外借回填土石方在建设单位同期建设的遂宁同盟 220kV 输变电工程进行调运，不用修建取土场，该方案既满足了工程建设的需要，又尽量减少了工程扰动范围，减少了可能引起的水土流失，因此从水土保持和主体工程角度分析，料源方案可行。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程的土石方挖填方量均较小，可以充分利用填方场地进行消纳，不产生余土和弃渣，因此，本工程不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 基础施工

基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、基础开挖。施工基面的清理主要是清理地表农作物，进行场地平整开挖前，对表层土进行剥离，以上环节将会直接产生水土流失。基础开挖采取机械施工为主，人工辅助修边和回填，开挖土就近用于扩建区域场地回填，工程场平和基础施工基本避开了雨季，但在雨天，裸露面仍会产生少量的水土流失，宜避开雨天施工。

3.2.6.2 料源选择水土保持评价

工程所需水泥、砂石等均采用外购的方式，相应水土流失防治责任在购买合同中予以明确，由营运商承担，不再因自设料场产生新的水土流失面。从水土保持角度分析是可行的。

3.2.6.3 施工布置水土保持评价

根据行业特点、工程特性及现场状况，本项目为点型工程，临时施工场地可以利用永久占地进行布设，施工机械、表土堆场等可紧邻布置在永久占地周边旱地范围内，不占用水田、水浇地等生产力较高的土地，施工结束进行迹地恢复，从而减少因扰动地表而造成的水土流失。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工布置是合理可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

工程建设通过土石方开挖、填筑等活动对地表造成了扰动，工程实施过程中采取了一定的具有水土保持功能的措施。

根据主体设计，站内配电装置场地采用碎石铺设地坪，面积 670m²；给排水管网从原站区管网进行引接，采用 DN100-DN400 雨水管，长度 180m，设置 2 处排水出口，均位于场地西侧，接入站外混凝土排水沟。站外考虑设置排水沟，总长度约为 100m，矩形断面，其尺寸为深 0.8m，宽 0.8m，混凝土浇筑量 56m³，衔接站区原有排水沟，汇流后通过站区原有排水暗管排入西侧天然沟道，结合现场踏勘情况，以最不利情况考虑，汇水面积取 0.004km²，结合所在区域气候水文资料进行估算，根据《水土保持工程技术规范》(GB51018-2014)，排水沟设计排水流量采用公式($Q=16.67 \phi qF$, $\phi=0.75$, $q=7.02$, $F=0.004\text{km}^2$) 进行计算，100 年一遇洪峰流量约为 0.351m³/s，主体设计考虑的排水沟采用明渠均匀流公式计算： $Q=AC\sqrt{Ri}$ ($i=0.01$, $n=0.025$) 泄洪能力为 0.741m³/s，满足要求。

主体设计扩建区域需回填加高 3.0m~5.7m，回填区采用 C20 混凝土挡土墙进行挡护，挡护工程量 1030m³，其中钢筋砼扩展基础 180m³，混凝土挡土墙保障了场地的稳定，避免了回填区的水土流失，具有一定的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的界定原则和附录 D，碎石铺设、截排水系统具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；混凝土挡土墙主要是主体安全防护需要，不界定为水土保持工程。

表 3.3-1 主体工程中具有水土保持功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
清河 220kV 变电站扩建工程	工程措施	混凝土截排水沟	m/m ³	100/56	762	7.62
		排水管网	m	180	444	8.00
		碎石铺设	m ²	670	20.30	1.36
合计						16.98

结论：经过对本工程建设方案、施工组织设计、工程占地、主体工程设计、工程建设对水土流失影响等方面的分析，本方案认为：

1、项目选址不可避让省级水土流失重点治理区，除此以外无其他制约因素，通过

采取优化施工工艺，减少地表扰动破坏，减少工程占地，加强工程管理等措施以减小因工程建设带来的不利影响，满足水土保持要求。

2、主体工程设计能够正确处理工程建设与生态环境及水土保持之间的关系，基本做到了开发建设与环境保护及水土保持同步进行。从水土保持角度分析，本方案同意主体工程方案。

3、主体工程方案在工程占地、土石方工程、施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

4、主体设计中已设计了一些水土保持措施，但还不足以控制工程施工过程中的水土流失，需根据工程建设扰动特点，针对造成水土流失的重点部位和环节及时补充布设水土保持措施，特别是施工期的临时措施及结束后的迹地恢复措施的实施。

从水土保持角度看，工程在优化施工工艺，提高防治目标值，采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设可行。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

工程区位于遂宁市船山区，根据水利部《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)和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函[2017]482号)，工程区所在遂宁市船山区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区(I)-西南土石山区(I5)，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

根据2021年水土流失动态监测数据，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度、中度为主。

工程所在的土壤侵蚀概况见附图3及表4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表 (km^2)

行政区划	侵蚀总面积	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
遂宁市船山区	351.20	67.81	19.31	154.13	43.89	50.18	14.29	40.50	11.53	38.57	10.98

根据工程区的土壤类型、土地利用及地表坡度的现场调查结果，工程区原地貌土壤侵蚀模数 $560\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，以水力侵蚀为主，流失强度表现为轻度。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

本工程建设过程中，将不可避免的改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表，损坏原有的水土保持设施，导致土壤结构破坏，降低了表层土壤的抗蚀性，造成新增水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积共计 0.39hm^2 ，主要为公共管理与公共服务用地和耕地，不涉及损毁植被面积。

4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期和运行期不产生余土。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本水土保持方案报告对水土流失预测的范围包括整个工程建设所占用和扰动区域的永久占地和临时占地区。施工期预测面积为 0.39hm^2 ，自然恢复期水土流失面积考虑为施工便道和施工场地面积，为 0.18hm^2 。

表 4.3-1 项目区水土流失预测单元表 单位： (hm^2)

项 目		施工期水土流失面积			自然恢复期水土流失面积	
		永久占地	临时占地	合计		
清河 220kV 变电站扩建 工程	扩建工程占地	站内扩建	0.10		0.10	
		站外扩建	0.11		0.11	
	施工便道			0.12	0.12	0.12
	施工场地			0.06	0.06	0.06
	小 计		0.21	0.18	0.39	0.18

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 要求，将本工程水土流失预测时段划分为 2 个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目所在地区雨季为 5 月~9 月。

1、施工准备期：本工程施工准备期为 2023 年 3 月上旬，时间较短，将施工准备期纳入施工期一并预测。

2、施工期：工程施工期为 2023 年 3 月~2023 年 6 月，预测时间按 0.33 年进行计算。

3、自然恢复期：根据当地实际情况，对恢复期内的水土流失进行预测，预测时间确定为 2 年。

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，本项目土壤流失类型主要为上方无来水工程开挖面、上方有来水工程开挖面，最终测算出项目区扰动前后土壤侵蚀模数如下：

表 4.3-2 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位: (t/km² a)

项目			原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数	
					第一年	第二年
清河 220kV 变电站扩建工程	扩建工程占地	站内扩建	300	5800		
		站外扩建	650	5800		
	施工便道		650	4600	1400	800
	施工场地		650	3600	1400	800

4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为 0.39hm²，自然恢复期间水土流失面积为 0.18hm²。水土流失预测结果汇总见表 4.3-3。

表 4.3-3 水土流失预测结果汇总表

预测单元			预测时段	流失面积 (hm ²)	年限 (年)	扰动前流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增/总新增 (%)	
清河 220kV 变电站扩建工程	扩建工程占地	站内扩建	施工期	0.10	0.33	0.10	1.91	1.82	24.35	
		站外扩建	施工期	0.11	0.33	0.24	2.11	1.87	25.08	
		小计			0.21		0.25	0.33	4.02	49.44
	施工便道	施工期			0.12	0.33	0.26	1.82	1.56	20.99
		自然恢复期			0.12	2	1.56	2.64	1.08	14.49
		小计					1.82	4.46	2.64	35.48
	施工场地	施工期			0.06	0.33	0.13	0.71	0.58	7.84
		自然恢复期			0.06	2	0.78	1.32	0.54	7.25
		小计					0.91	2.03	1.12	15.08
合计		施工期				0.72	6.55	5.83	78.26	
		自然恢复期				2.34	3.96	1.62	21.74	
		小计				3.06	10.51	7.45	100.00	

从表中可以看出，本工程新建段建设期扰动后土壤流失总量为 10.51t，新增流失量 7.45t。本工程水土流失防治重点区域是变电站扩建工程占地，重点流失时段为施工期。

4.4 水土流失危害分析

本工程水土流失危害主要表现在：基础的开挖以及因工程产生的土石方的堆放、使原地表受到一定程度的破坏，使裸露地面增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀创造了条件；另外，施工便道和施工场地对地表耕作层造成破坏，可能会造成比较严重的水土流失，堵塞站区排水系统，降低土地生产力。

4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点环节是变电站扩建工程区，因此方案应加强建设期施工区的水土保持监管和临时防护措施设计。根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。

综上所述，在本项目建设工程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本工程的水土流失防治分区可按照各施工区的空间位置的不同及施工扰动特点等，划分为变电站扩建工程区、施工便道区、施工场地区 3 个防治分区。防治分区见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			备注
	永久占地	临时占地	小计	
变电站扩建工程区	0.21		0.21	站内、站外扩建占地范围
施工便道区		0.12	0.12	施工便道临时占地
施工场地区		0.06	0.06	施工场地临时占地
合计	0.21	0.18	0.39	

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局表

防治分区	防治措施体系			备注
	工程措施	植物措施	临时措施	
变电站扩建工程区	混凝土截排水沟、雨水管网、碎石铺设	/	/	主体工程
	表土剥离	/	防雨布覆盖	水保工程
施工便道区	表土剥离、覆土、复耕	/	/	水保工程
施工场地区	表土剥离、覆土、复耕	/	临时拦挡、防雨布覆盖	水保工程

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持工程设计标准及要求

5.3.1.1 工程措施设计标准

1、该项目主体设计的站区排水沟设计排水设计标准为 100 年一遇短历时暴雨；根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，主体设计的排水设计标准已满足提高后的标准。

2、根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本项目变电站新建工程区主

体不设植被恢复与建设级别，站外施工场地需复耕，覆土厚度为 0.30m-0.40m。

5.3.2 变电站扩建工程区水土保持措施设计

1、工程措施

主体工程已考虑碎石铺设、雨水系统、混凝土截排水工程。考虑站外扩建占用耕地，本方案补充设计表土剥离措施。

(1) 表土剥离

本水土保持方案考虑施工前期对站外扩建占用耕地区域 0.11hm^2 进行表土剥离，剥离厚度为 20cm，经统计，剥离表土量 0.02万 m^3 。

表土剥离后临时堆存于施工场地内进行防护，施工结束后回覆于施工场地进行复耕利用。

2、临时措施

临时覆盖：对扩建区域开挖裸露面采用防雨布遮盖，需防雨布 700m^2 。

3、工程量汇总

变电站扩建工程区水保措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 变电站扩建工程区水保措施工程量表

项 目		单位	数量	备注	
工程措施	混凝土排水沟	长度	m	100	主体已列
		混凝土量	m^3	56	
	雨水管网		m	180	
	碎石铺设		m^2	670	
	表土剥离		万 m^3	0.02	方案新增
临时措施	防雨布覆盖		m^2	700	

5.3.3 施工便道区水土保持措施设计

施工便道区使用时间短，原土地利用类型为耕地，为保护表土资源，施工前进行表土剥离，堆存于施工场地内，施工结束后，对施工便道进行覆土复耕。

1、工程措施

(1) 表土剥离

本水土保持方案考虑施工前期对占用耕地区域 0.12hm^2 进行表土剥离，剥离厚度为 20cm，经统计，剥离表土量 0.024万 m^3 。

(2) 表土回覆

施工结束后，将前期剥离表土回覆于施工便道区进行复耕利用，回覆面积 0.12hm^2 ，

回覆厚度 0.3m~0.4m，回覆表土量 0.038 万 m³。

(3) 复耕

本区内占地范围涉及耕地 0.12hm²，施工结束后需进行复耕，复耕面积 0.12hm²。耕方法、要求：主要包括平整土地、施肥、翻地、耙碎等。整地力求平整，翻地宜深，多在 15cm~20cm，恢复耕作。

表 5.3-2 施工便道区水保措施工程量表

项 目	单 位	数 量	备 注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.024
	表土回覆	万 m ³	0.038
	复耕	hm ²	0.12

5.3.4 施工场地区水土保持措施设计

施工场地区使用时间短，原土地利用类型为耕地，为保护表土资源，施工前进行表土剥离，堆存于场地内，施工结束后，对施工场地覆土复耕。

1、工程措施

(1) 表土剥离

本水土保持方案考虑施工前期对占用耕地区域 0.06hm² 进行表土剥离，剥离厚度为 20cm，经统计，剥离表土量 0.01 万 m³。

(2) 表土回覆

将前期剥离表土施工结束后回覆于施工场地进行复耕利用，回覆面积 0.06hm²，回覆厚度 0.5m，回覆表土量 0.03 万 m³。

(3) 复耕

本区内占地范围涉及耕地 0.06hm²，施工结束后需进行复耕，复耕面积 0.06hm²。耕方法、要求：主要包括平整土地、施肥、翻地、耙碎等。整地力求平整，翻地宜深，多在 15cm~20cm，恢复耕作。

2、临时措施

临时拦挡、覆盖：施工期间产生的临时堆土包括基础开挖后不能及时回填的土石方及施工前剥离的表土，这些土方若松散地堆放在场地内，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，本方案设计在堆土坡脚堆码双排双层土袋进行挡护，将剥离表土装入编织袋，挡护剩余的表土和基础开挖出的土石方，表土和一般土石方之间采用防雨布隔离，避免混合，临时堆土堆料底部采用

防雨布隔离，便于后期清理。

临时堆土堆放于施工场地区一角，采用土袋临时拦挡和防雨布临时隔离遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡墙设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 15m³，同时采用防雨布（可重复利用）对堆土进行隔离覆盖，需防雨布 500m²。

表 5.3-3 施工场地区水保措施工程量表

项 目		单 位	数 量	备 注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.012	方案新增
	表土回覆	万 m ³	0.02	
	复耕	hm ²	0.06	
临时措施	土袋挡护	m ³	15	
	防雨布	m ²	500	

5.3.5 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量见表 5.3-4 所示。

表 5.3-4 水土保持措施工程量汇总表（斜体为主体已有措施）

措施类型				变电站扩建工程 区	施工便道区	施工场地区	合计
工程 措施	<i>混凝土 排水沟</i>	<i>长度</i>	<i>m</i>	<i>100</i>			<i>100</i>
		<i>混凝土量</i>	<i>m³</i>	<i>56</i>			<i>56</i>
	<i>雨水管网</i>		<i>m</i>	<i>180</i>			<i>180</i>
	<i>碎石铺设</i>		<i>m²</i>	<i>670</i>			<i>670</i>
	表土剥离		万 m ³	0.022	0.024	0.012	0.058
	表土回覆		万 m ³		0.038	0.02	0.058
	复耕		hm ²		0.12	0.06	0.18
临时 措施	土袋挡护		m ³			15	15
	防雨布		m ²	700		500	1200

5.4 施工要求

1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。

2、施工条件

(1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；

- (2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- (3) 水土保持措施应协调发展，工程措施应避免雨天施工。

3、施工进度安排

本工程工期 4 个月，计划于 2023 年 3 月初开工，2023 年 6 月底建成运行。方案实施进度安排，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则。

主体工程与水土保持工程实施进度见双横道图。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

水保措施		2023 年			
		3 月	4 月	5 月	6 月
变电站扩建工程区	主体工程	—————			
	雨水管网			—————	—————
	混凝土排水沟			—————	—————
	碎石铺设				—————
	剥离表土			
	防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
施工便道区	主体工程	—————			
	剥离表土			
	表土回覆、复耕			
施工场地区	主体工程	—————			
	剥离表土			
	表土回覆、复耕			
	土袋挡护、防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -

注：————— 主体工程 工程措施 - - - - - 临时措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》GB/T 51240-2018，水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，总面积 0.39hm²。本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为变电站扩建工程区和施工场地。

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，在施工准备期进行本底值监测。

根据主体工程施工进度安排，本工程总工期 4 个月，计划在 2023 年 3 月开工，2023 年 6 月建成运行。方案设计水平年为工程完工当年，即 2023 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2023 年 3 月至 2023 年 12 月，共计 9 个月。由于项目区降雨主要集中在 5 月~9 月，因此 5 月~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)的规定，结合本项目的实际情况确定监测内容。

- 1、水土流失影响因素
- 2、水土流失状况监测
- 3、水土流失危害监测
- 4、水土保持措施监测

6.2.2 监测方法和频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)，本项目水土保持监测方法采用调查巡查监测。

水土保持监测方法和频次详见下表。

表 6.2-1 水土保持监测方法和频次一览表

监测内容		监测指标	监测方法	监测频次
水土流失影响因素		降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集, 设备观测	每月统计, 日降雨量超过 25mm 或 1 小时降雨量超过 8mm 统计降雨历时, 风速大于 5m/s 统计风速、风向和频率
		地形地貌	实地调查、查阅资料	整个监测期监测 1 次
		地表组成物质	实地调查	施工准备期前和竣工初期各监测 1 次
		地表扰动情况	实地调查、查阅资料	每季度监测 1 次
		防治责任范围	实地调查、查阅资料	每季度监测 1 次
水土流失状况		水土流失的类型、形式	实地调查	每年不少于 1 次
		水土流失面积	实地调查	每季度不少于 1 次
		土壤侵蚀强度	按《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定	施工期每年不少于 1 次, 施工准备期和监测期末各 1 次
		重点区域和重点对象不同时段土壤流失量	实地调查	每次暴雨后和汛期終了以及时段末进行监测, 每季度不少于 1 次,
水土流失危害		危害面积	实测法	危害事件发生后 1 周内
		危害指标和危害程度	实地调查、量测和询问	危害事件发生后 1 周内
水土保持措施	工程措施	数量、分布和运行情况	查阅资料、实地勘测和全面巡查	每季度监测 1 次
		措施实施情况	查阅资料、调查询问和实地调查	每季度统计 1 次
		对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查
		对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018) 中监测点布设原则和选址要求, 在实地踏勘的基础上, 暂估 3 处。

表 6.3-1 水土保持监测点位

序号	监测工程防治区	监测点位置
1	变电站扩建工程区	清河 220kV 变电站扩建工程
2	施工便道区	施工便道
3	施工场地	施工场地

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

工程水土保持监测工作需配备监测项目经理 1 名, 总监测工程师 1 名, 监测工程师 1 名, 监测员至少 1 名。

6.4.2 监测设施设备

水土保持监测设施及仪器设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 调查监测仪器与设备配置表

项目	仪器名称	单位	数量	计费方式
水土流失观测设备	50m 卷尺	个	3	消耗品
	5m 卷尺	个	2	消耗品
	2m 抽式标杆	支	8	消耗品
	坡度仪	台	1	年折旧率 20%
	游标卡尺	把	1	年折旧率 20%
	探针	只	100	年折旧率 20%
	皮尺	个	2	年折旧率 20%
其他设施	数码相机	台	1	监测单位自备
	笔记本电脑	台	1	
其他消耗品	打印纸			消耗品

6.4.3 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、监测数据、影像资料等。监测成果按水利部办公厅关于印发《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）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1、水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

2、本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用，计入本方案水保总投资中；

3、主要材料价格与主体工程一致；

4、本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2022 年第 4 季度。

7.1.1.2 编制依据

1、主体工程投资估算资料；

2、“关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知”（水利部水总〔2003〕67 号文）；

3、《电力建设工程预算定额》（2013 年修订本）及《关于发布 2013 版电力建设工程概预算定额 2017 年度价格水平调整的通知》；

4、《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉的通知》（川水发〔2015〕9 号）；

5、《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；

6、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉相应调整办法》（川水函〔2019〕610 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

本工程项目的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措施、第三部分施工临时工程、第四部分独立费用。另外，还有基本预备费和水土保持补偿费等。水土保持工程为输变电主体工程的重要组成部分，投资估算所采用的价格水平年及工程措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计

估算一致。

7.1.2.1 编制说明

1、基础价格编制

(1) 人工预算单价

本方案人工预算单价与主体工程保持一致,按 97.94 元/工日计算,即 12.24 元/工时。

(2) 主要材料单价

本方案材料预算价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成,与主体工程一致。

2、水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》(川发改价格[2017]347号)相关规定,水土保持补偿费按 1.3 元/m²计,需补偿面积为 0.39hm²,共需补偿 0.507 万元。

7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 31.24 万元,其中,主体工程已列投资 16.98 万元,水土保持方案新增投资为 14.26 万元。总投资中,工程措施 20.03 万元,植物措施 0 万元,临时措施 2.64 万元,独立费用 6.81 万元(监测费、监理费不计),基本预备费 1.25 万元,水土保持补偿费 0.507 万元。工程投资均集中在 2023 年。

本工程水土保持工程总估算表详见表 7.1-1、分部工程估算表详见表 7.1-2。

表 7.1-1 总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安	植物措施费		独立费用	主体已列	合计
		工程费	栽植费	林草苗木费			
一	第一部分：工程措施	3.05				16.98	20.03
1	变电站扩建工程区	0.43				16.98	17.41
2	施工便道区	1.73					1.73
3	施工场地区	0.89					0.89
二	第二部分：植物措施						0.00
三	第三部分：临时措施	2.64					2.64
(一)	临时防护措施	2.58					2.58
1	变电站扩建工程区	1.24					1.24
2	施工场地区	1.35					1.35
(二)	其他临时工程	0.06					0.06
四	第四部分：独立费用				6.81		6.81
1	建设管理费				0.11		0.11
2	水土保持监理费				0.00		0.00
3	科研勘测设计费				2.70		2.70
4	水土保持设施验收报告编制费				4.00		4.00
5	水土保持监测费				0.00		0.00
一至四部分合计		5.69	0.00	0.00	6.81	16.98	29.48
五							1.25
六	水土保持补偿费						0.507
水土保持工程总投资							31.24

表 7.1-2 分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	第一部分：工程措施				3.05
1	变电站扩建工程区				0.43
1.1	表土剥离	万 m ³	0.022	197235.68	0.43
2	施工便道区				1.73
2.1	表土剥离	万 m ³	0.024	197235.68	0.47
2.2	覆土	万 m ³	0.038	203655.09	0.77
2.3	复耕	hm ²	0.12	40599.14	0.49
3	施工场地区				0.89
3.1	表土剥离	万 m ³	0.012	197235.68	0.24
3.2	覆土	万 m ³	0.02	203655.09	0.41
3.3	复耕	hm ²	0.06	40599.14	0.24
二	第二部分：植物措施				0.00
三	第三部分：临时措施				2.64
1	变电站扩建工程区				1.24
1.1	防雨布	m ²	700	17.67	1.24
2	施工场地区				1.35

2.1	土袋				0.46
2.1.1	土袋填筑	m ³	15	272.47	0.41
2.1.2	土袋拆除	m ³	15	36.36	0.05
2.2	防雨布	m ²	500	17.67	0.88
3	其他临时工程	%	2	3.05	0.06

表 7.1-3 主要材料价格表

材料 编号	材料名称	单位	预算价格 (元)	其中				
				供应价格 (元)	包装费(元)	运杂费		采购及保管费 (元)
						运输费(元)	运输损耗(元)	
1	普通水泥 32.5 袋装	t	435	390	17.16	7.31	2.40	18.13
2	柴油 35#	t	6020	5980		15.00	5.00	20.00
3	汽油 92#	t	11750	11610		105.00	5.00	20.00
4	中砂	m ³	186	152.29		12.82	12.77	8.12
5	水	m ³	2.20	1.81		0.20	0.18	
6	电	kW.h	0.066	0.066				
7	风	m ³	0.15	0.15				
8	编织袋	个	2.00	1.97		0.01		0.02
9	防雨布	m ²	8.00	7.80		0.12		0.08

表 7.1-4 工程措施费率取值表

序号	费用名称	工程措施费率 (%)	取费基础
1	直接工程费		
1.1	直接费		按定额
1.2	其他直接费	6.86	
1.3	现场经费	5.0	直接费
2	间接费	21.9	直接工程费
3	企业利润	7	直接工程费+间接费
4	税金	9	直接工程费+间接费+企业利润

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将使本工程水土流失防治责任范围内的新增水土流失得到有效控制。同时有效地抑制了土层的减薄，增强了土地涵养水源的能力，减少了水土流失危害。

考虑工程实施过程中可能发生的偏差，经预测，认真履行水土保持防治责任前提下，

工程施工末期，可实现水土流失治理面积 0.39hm^2 ，可实现挡护的临时堆土数量 0.272 万 m^3 ，保护的表土数量 0.056 万 m^3 ，不涉及恢复林草植被面积，减少水土流失量 7.87t 。至设计水平年，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 100% 、土壤流失控制比达 1.0 、渣土防护率 97% 、表土保护率 97% ，林草植被恢复率、林草覆盖率不作要求。因此，六项防治指标均达到方案拟定的水土流失防治目标值。

本工程水土保持方案防治效果分析结果见表 7.2-1。从该表分析可见，本方案各项水保措施基本达到了预期的治理目标，治理效果是显著的。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算方法及预测结果汇总表 单位： hm^2

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积(不含永久建筑物面积)	水土流失治理达标面积 0.39hm^2	水土流失总面积 0.39hm^2	100%	97%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$	治理后每平方公里年平均土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$	1.0	1.0
3	渣土防护率	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/总弃渣和临时堆土总量	实际挡护的临时堆土数量 0.272 万 m^3	临时堆土总量 0.28 万 m^3	97%	92%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量的百分比	保护的表土数量 0.056 万 m^3	可剥离表土总量 0.058 万 m^3	97%	92%
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积	林草植被面积 0hm^2	可恢复林草植被面积 0hm^2	/	/
6	林草覆盖率	林草类植被面积/总面积	林草植被面积 0hm^2	项目建设区面积 0.39hm^2	/	/

7.2.2 社会效益

在实施各项水土保持措施后（包括具有水土保持功能的主体工程措施），对于保障工程建设和安全运行起到了重要作用。

7.2.3 经济效益

项目区水土保持措施产生的经济效益以间接经济效益为主。对于本工程而言，间接经济效益体现在通过采取工程措施和临时措施后，项目在土石方开挖期可减少水土流失量，避免对周边土地的破坏，减轻和改善了工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

8 水土保持管理

为了使本工程水土保持方案得以顺利有效的实施,切实起到保持水土,治理水土流失的作用,使工程新增水土流失得到有效控制,保障工程安全运行,维持和促进工程区生态环境的良性循环发展,建设单位必须按水保方案有计划、有组织的实施,加强管理,保证按期、保质保量完成治理任务,因此在方案报告中将制定相应的实施保证措施。

8.1 组织管理

建设单位应成立水土保持方案实施管理机构,确定专职人员,并设专人负责水土保持工作,对相关人员培训,强化水土保持意识,明确水土流失防治责任和义务。

具体管理措施包括:在维护管理中,贯彻执行水土保持法律法规和有关标准;在建设项目运行期间,制定水土保持管理的规章制度,并监督执行情况;必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训,提高人员素质和管理水平;定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

方案批复后,在主体工程的初步设计文件中,要将批复的防治措施和投资纳入,并单独成章;对措施进行修改时要到相应的水行政主管部门备案。

在工程施工阶段,本方案提出的工程措施和临时措施应进行相应的技施设计,由具有相应工程设计资质的单位完成施工图设计。

水保方案和工程设计若有变更,应按照规定报当地水行政主管部门审批。

8.3 水土保持监测

建设单位可委托具有水土保持监测能力的单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测,业主也可自行进行监测。

监测单位应编制《水土保持监测实施方案》,监测成果应按时向建设单位报告,通过与项目区原状生态环境进行对比分析,实行水土保持监测“绿黄红”三色评价,水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开,生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

本工程水土保持监理工作可纳入主体监理一并完成。监理工作须建立水土保持监理档案，工程监理文件中应落实水土保持监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

8.5 水土保持施工

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中，应采取公平、公开、公正的原则实行招标投标制，以确定本方案实施的施工单位，同时，要求施工单位采用科学合理的施工工艺和程序，控制和减少新增水土流失。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

根据水土保持“三同时”制度要求，主体工程竣工验收前必须完成水土保持设施专项验收工作，验收内容、程序等按《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）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号文）、《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887号）执行。

