

检索号：59-KS02811K-SB02

证书编号：水保方案（川）字第 0038 号

内江资中兴隆 35kV 输变电工程

# 水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司内江供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2022 年 4 月

---



# 内江资中兴隆 35kV 输变电工程

## 水土保持方案报告表

### 责任页

编制单位：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：	尹武君	高级工程师
项目负责人：	杨建霞	高级工程师
编写：	邓 川	工程师 (1-4 章)
	张桂华	高级工程师 (5-6 章)
	李 静	高级工程师 (7-8 章)

---

内江资中兴隆 35kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	内江市资中县			
	建设内容	兴隆 35 千伏变电站新建工程、铁佛~兴隆 35kV 线路工程（单回，架空 7.5km、电缆 0.24km+0.12km）、铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程（不涉及土建）			
	建设性质	新建	总投资（万元）	2793	
	土建投资（万元）	387	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.26 临时：0.66	
	动工时间	2022 年 7 月		完工时间	2022 年 12 月
	土石方（m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		5468	2425	0	3043
	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	嘉陵江及沱江中下游国家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 <sup>2</sup> ·a)]	1973	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·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及沱江中下游国家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		99t			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		0.92			
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	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	<p><b>1) 变电站区：</b>                      (1) 工程措施：表土剥离 0.15hm<sup>2</sup>，站内排水管 150m，雨水检查井 4 口，站外排水管 60m，砌筑排水沟 75m/10m<sup>3</sup>，铺设碎石 550m<sup>2</sup>，土地整治 0.04hm<sup>2</sup>，覆土 120m<sup>3</sup>；                      (2) 植物措施：撒草绿化 0.04hm<sup>2</sup>；                      (3) 临时措施：土袋挡护 11m<sup>3</sup>；防雨布覆盖 500m<sup>2</sup>。</p> <p><b>2) 塔基及其施工临时占地区</b>                      (1) 工程措施：表土剥离 0.21hm<sup>2</sup>、覆土 180m<sup>3</sup>、土地整治 0.14hm<sup>2</sup>、复耕 0.07hm<sup>2</sup>；                      (2) 植物措施：撒草绿化 0.14hm<sup>2</sup>；                      (3) 临时措施：土袋挡护 35m<sup>3</sup>；防雨布覆盖 400m<sup>2</sup>。</p> <p><b>3) 人抬道路区</b>                      (1) 工程措施：土地整治 0.18hm<sup>2</sup>、复耕 0.07hm<sup>2</sup>；                      (2) 植物措施：撒草绿化 0.18hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>4) 牵张场区</b>                      (1) 工程措施：土地整治 0.04hm<sup>2</sup>、复耕 0.12hm<sup>2</sup>；                      (2) 植物措施：撒草绿化 0.04hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>5) 电缆及其施工临时占地区：</b>                      (1) 工程措施：表土剥离 0.03hm<sup>2</sup>、覆土 65m<sup>3</sup>、复耕 0.11hm<sup>2</sup>；                      (2) 临时措施：土袋挡护 16m<sup>3</sup>；防雨布覆盖 450m<sup>2</sup>。</p>				
	水土保持投资估算（万元）	工程措施	12.94	植物措施	0.32
	临时措施	2.54	水土保持补偿费	1.196	
	独立费用	建设管理费	0.12		
		水土保持监理费	0（纳入主体监理）		
		水土保持监测费	5.00		
		设计费	9.20		
	总投资	38.81			
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内江供电公司		
法人代表及电话	侯磊 028-62928521	法人代表及电话	贺军		
地址	成都市高新区蜀绣西路 299 号	地址	内江市东兴区太白路 190 号		
邮编	610041	邮编	641000		
联系人及电话	邓川 028-62920527	联系人及电话	肖贤/18783269520		
电子信箱	361335783@qq.com	电子信箱	/		

传真	610041	传真	/
----	--------	----	---

注：

- 1 封面后应附责任页。
  - 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
  - 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。
-



# 方案编制简要说明

## 目 录

目 录.....	1
<b>1 综合说明.....</b>	<b>1</b>
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.....	5
1.7 水土流失预测结果.....	6
1.8 水土保持措施布设成果.....	6
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
<b>2 项目概况.....</b>	<b>10</b>
2.1 项目组成及工程布置.....	10
2.2 施工组织.....	16
2.3 工程占地.....	19
2.4 土石方平衡.....	20
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	22
2.6 施工进度.....	22
2.7 自然概况.....	22
<b>3 项目水土保持评价.....</b>	<b>26</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	26
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	30
<b>4 水土流失分析与预测.....</b>	<b>32</b>
4.1 水土流失现状.....	32
4.2 水土流失影响因素分析.....	32
4.3 水土流失量预测.....	33
4.4 水土流失危害分析.....	35
4.5 指导性意见.....	35
<b>5 水土保持措施布置.....</b>	<b>36</b>
5.1 防治区划分.....	36
5.2 措施总体布局.....	36

5.3 分区措施布设.....	36
5.4 施工要求.....	42
<b>6 水土保持监测.....</b>	<b>44</b>
6.1 范围和时段.....	44
6.2 内容和方法.....	44
6.3 点位布设.....	45
6.4 实施条件和成果.....	45
<b>7 水土保持投资估算及效益分析.....</b>	<b>46</b>
7.1 投资估算.....	46
7.2 效益分析.....	51
<b>8 水土保持管理.....</b>	<b>1</b>
8.1 组织管理.....	1
8.2 后续设计.....	1
8.3 水土保持监测.....	1
8.4 水土保持监理.....	1
8.5 水土保持施工.....	1
8.6 水土保持设施验收.....	2

## 附表

附表 1 单价分析表

## 附件

附件 1 项目委托书

附件 2 《国网内江供电公司关于内江资中兴隆 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（内电发展〔2021〕32 号）

附件 3 工程现场照片

附件 4 余土综合利用协议

附件 5 专家意见

## 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4 兴隆 35kV 变电站总平面布置及竖向布置图

附图 5 线路路径图

附图 6 分区防治措施布局及监测点位布置图

附图 7 变电站区水保措施布置图

附图 8 塔基及其施工临时占地区水土保持典型措施布设图

附图 9 人抬道路区水土保持典型措施布设图

附图 10 牵张场区水土保持典型措施布设图

附图 11 电缆及其施工临时占地区水保措施设计图



# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

内江资中兴隆 35kV 输变电工程建设必要性主要体现在：工程建设一是可以满足新桥镇片区新增负荷用电需求，二是缓解新桥镇片区周边变电站供电压力，三是有效解决现有因供电半径长导致的低电压问题，提高电网供电可靠性。

内江资中兴隆 35kV 输变电工程位于四川省内江市资中县境内，为新建建设类项目，工程规模为 35kV，小型工程，项目组成包括以下内容：

1) 兴隆 35kV 变电站新建工程：新建变电站一座，电压等级为 35kV，主变规模  $2\times 10\text{MVA}$ ，35kV 出线 2 回，10kV 出线 8 回。变电站主体工程占地面积  $0.19\text{hm}^2$ 。

2) 铁佛~兴隆 35kV 线路工程：新建线路 7.86km，电压等级为 35kV，单回架设，其中架空线路 7.5km，新建铁塔 26 基（直线塔 12 基、转角塔 14 基），占地总面积  $0.62\text{hm}^2$ ，电缆线路铁佛端 0.24km（站内 100m，站外 140m），兴隆端 0.12km（站内 60m，站外 60m），站内采用变电站电缆沟敷设，站外采用 4 孔排管方式敷设至新建电缆终端塔，电缆通道施工占地面积  $0.11\text{hm}^2$ 。

3) 铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程：本次间隔扩建在原有征地范围内进行改造，不涉及新征地，具体扩建内容为在 220kV 铁佛站 35kV I、II 段母线分别新增 2 个 35kV 间隔，共需新增 4 面 35kV 出线开关柜及相关二次设备，开关柜布置于 35kV 设备舱内，不涉及土建工程。

工程建设不涉及房屋拆迁，改迁 10kV 线路 500m，改迁 220V 线路 700m，改迁工程由建设单位一次性货币补偿后，当地供电公司进行建设，水土流失防治责任属当地供电公司。

本工程总占地面积为  $0.92\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.26\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.66\text{hm}^2$ ；土石方挖方  $5468\text{m}^3$ （其中表土剥离  $655\text{m}^3$ ，自然方，下同），填方  $2425\text{m}^3$ （其中表土利用方  $365\text{m}^3$ ），无外借方，余方  $3043\text{m}^3$ ，变电工程余土运至指定坡耕地内用于土地整治综合利用，线路部分余土在线路塔基占地范围及电缆通道占地范围内摊平处理。

本工程计划于 2022 年 7 月开工，2022 年 12 月建成投运，总工期 6 个月。工程动态总投资 2793 万元，其中土建投资 387 万元，由国网四川省电力公司内江供电公司进

行建设。本工程资金来源为建设单位自筹或贷款解决。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2021 年 7 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《内江资中兴隆 35kV 输变电工程可行性研究报告》，2021 年 8 月 16 日，国网四川省电力公司内江供电公司印发了《国网四川省电力公司内江供电公司关于内江资中兴隆 35kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（内电发展〔2021〕32 号），详见附件 2。

目前，该工程地质灾害危险性评估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。2021 年 9 月，我公司正式受国网四川省电力公司内江供电公司委托，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 4 月完成了《内江资中兴隆 35kV 输变电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南缘，所在区域地貌为构造剥蚀丘陵地形，以宽谷塔状斜面状中丘为主，海拔高程在 400m~550m 之间，地质构造较简单，属内江市资中县管辖。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)，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，多年平均气温为 17.4℃，极端最高温 41.9℃、极端最低温-3.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5552℃左右，多年年均蒸发量 1182.4mm，多年平均降雨量 945.2mm，年无霜期 332 天，平均风速 1.9m/s，主导风向 N，大风日数 15.2d。雨季时段为 6 月~9 月，无冻土。

#### 3) 土壤

项目区占地所涉及到的土壤类型以水稻土、紫色土、黄壤土为主，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~50cm 不等，丘坡

地段土壤层较薄，厚度 10cm~40cm 不等，抗蚀性和水土保持功能较差。

#### 4) 植被

项目区植被属于亚热带常绿阔叶林地带，根据调查，植被覆盖度约为 50%~60%。工程区适生树草种主要有黄荆、马桑、狗牙根、三叶草等。

#### 5) 水土流失现状

项目区属于西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/km<sup>2</sup>·a。背景土壤侵蚀模数为 1973t/km<sup>2</sup>·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，但涉及嘉陵江及沱江中下游国家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) 《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) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 14) 《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) 《内江资中兴隆 35kV 输变电工程可行性研究》(乐山城电电力工程设计有限公司, 2021年7月);
- 2) 《资中县水土保持规划》（2015-2030年）；
- 3) 《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后一年，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 0.92hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.26hm<sup>2</sup>，临时占地 0.66hm<sup>2</sup>，均位于内江市资中县境内。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

本工程属建设类新建项目，建设地点位于四川省内江市资中县境内，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），工程所在的资中县属于嘉陵江及沱江中下游国家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、土壤侵蚀强度等修正因素后,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%、林草植被恢复率为 97%、林草覆盖率为 25%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018):

1) 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,本方案林草覆盖率提高 2%;

2) 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1,工程原地貌平均土壤侵蚀模数为 1973t/(km<sup>2</sup>·a),土壤侵蚀强度为轻度,本方案调高 0.15 取 1;

3) 其余条款不涉及修正。

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							-	97
6	林草覆盖率 (%)	-	23	+2						-	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址(线)评价

主体工程选址(线)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,但无法避让嘉陵江及沱江中下游国家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面满足《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及沱江中下游国家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，通过对占地面积特别是对临时占地的控制，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。主体工程已设计了截排水系统，具有一定的水土保持功能，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  $0.92\text{hm}^2$ ，工程开挖土石方回填利用后，产生余土  $3043\text{m}^3$ ，变电部分余土运至指定坡耕地内用于土地整治综合利用，架空线路余方全部在塔基占地区域摊平处理，电缆沟余土摊平于占地范围内。

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  $98\text{t}$ ，其中新增水土流失量为  $53\text{t}$ 。变电工程区及线路部分的塔基及其施工临时占地区是最为集中、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  $38\text{t}$ （71%）、 $15\text{t}$ （29%）。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，造成较严重的坡面水土流失。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程施工特点及线路走廊区域的自然环境、生态环境、水土流失特点等因素综合考虑，将工程分为变电站区、塔基及其施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区和电缆及其施工临时占地区 5 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) 变电站主体工程防治区：

(1) 工程措施：施工前，对变电站施工区域进行表土剥离  $0.15\text{hm}^2$  ( $410\text{m}^3$ )，随后布设站内排水管 150m，设置雨水检查井 4 口，埋设站外排水管 60m，砌筑排水沟  $75\text{m}/10\text{m}^3$ ；施工后期，对站区配电装置区域铺设碎石  $550\text{m}^2$ ；土建施工结束后对站外空闲区域进行土地整治  $0.04\text{hm}^2$ ，回覆表土  $120\text{m}^3$ 。

(2) 植物措施：施工结束后对站外空闲区域撒播草籽  $0.04\text{hm}^2$ 。

(3) 临时措施：施工过程中，对开挖区域临时堆土进行土袋挡护  $11\text{m}^3$  和防雨布覆盖  $500\text{m}^2$ 。

### 2) 塔基及其施工临时占地区：

(1) 工程措施：施工前对区域范围内的表土进行剥离，剥离表土  $0.07\text{hm}^2$  ( $180\text{m}^3$ )，土建施工结束后对占地区域进行土地整治  $0.14\text{hm}^2$ ，复耕  $0.07\text{hm}^2$ ，回覆表土  $180\text{m}^3$ 。

(2) 植物措施：施工结束后，对塔基永久占地范围及施工场地占用林草地的范围撒播草籽  $0.14\text{hm}^2$ 。

(3) 临时措施：施工过程中对开挖区域临时堆土进行土袋挡护  $35\text{m}^3$  和防雨布覆盖  $400\text{m}^2$ 。

### 3) 人抬道路区：

(1) 工程措施：施工结束后对占用林草地区域进行土地整治  $0.18\text{hm}^2$ ，对占用耕地区域进行复耕  $0.07\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施：施工结束后，对占用林草地的范围撒播草籽  $0.18\text{hm}^2$ 。

### 4) 牵张场区：

(1) 工程措施：施工结束后对占用林草地区域进行土地整治  $0.04\text{hm}^2$ ，对占用耕地区域进行复耕  $0.12\text{hm}^2$ 。

(2) 植物措施：施工结束后，对占用林草地的范围撒播草籽  $0.04\text{hm}^2$ 。

### 5) 电缆及其施工临时占地区：

(1) 工程措施：施工前对开挖区域进行表土剥离  $0.03\text{hm}^2$  ( $65\text{m}^3$ )，施工结束后对扰动区域进行覆土  $130\text{m}^3$ 、复耕  $0.11\text{hm}^2$ ；

(2) 临时措施：施工过程中，在施工区下坡侧布设土袋挡护  $16\text{m}^3$ ，施工区防雨布覆盖  $450\text{m}^2$ 。

## 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 2022 年 7 月开始监测，至 2023 年 12 月底结束。

监测方法：主要采取调查监测和巡查监测。

监测点位布设：本工程共布设 5 处监测点位，每个水土流失防治分区各设置 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 38.81 万元，其中，主体工程已列投资 9.99 万元，水土保持方案新增投资为 28.82 万元。新增投资中，工程措施 15.84 万元，植物措施 0.32 万元，临时措施 3.33 万元，独立费用 19.32 万元（监测费 5.00 万元，监理费用不计，纳入主体监理），基本预备费 2.38 万元，水土保持补偿费 1.196 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、植物及临时措施，到工程设计水平年能够达到水土流失防治目标的要求。水土流失治理面积  $0.91\text{hm}^2$ ，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量  $5400\text{m}^3$ ，保护的表土数量  $655\text{m}^3$ ，建设植被面积  $0.40\text{hm}^2$ 。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 99%、水土流失控制比达 1、渣土防护率 98%、表土保护率 99%、林草植被恢复率达 98%、林草覆盖率 43%。因此，六项防治指标均达到国家标准规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》和《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及沱江中下游国家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、损坏土地和植被，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。

在主体工程下一阶段的设计中认真贯彻落实水土保持方案，设计应体现水土保持理念；明确施工单位应承担的水土流失防治责任，建设单位应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”；认真落实水土保持监理和水土保持监测工作；建设单位与当地水务部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理，保证工程质量。

## 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：**内江资中兴隆 35kV 输变电工程。

**地理位置：**内江市资中县。

**建设性质：**新建工程。

**建设任务：**兴隆 35kV 变电站新建工程；铁佛~兴隆 35kV 线路工程（架空 7.5km+ 电缆 0.36km）；铁佛 220kV 变电站 35 千伏间隔扩建工程（4 个间隔）。

**工程等级与规模：**35kV，小型。

**总投资及土建投资：**动态总投资 2793 万元，其中土建投资 387 万元。

**建设工期：**计划于 2022 年 7 月~2022 年 12 月底实施，总工期 6 个月。

表 2.1-1 内江资中兴隆 35kV 输变电工程主要技术指标表

一、项目简介								
项目名称	内江资中兴隆 35kV 输变电工程							
建设地点	内江市资中县							
工程等级	小型							
工程性质	新建, 建设类							
建设单位	国网四川省电力公司内江供电公司							
建设规模	变电工程	兴隆 35kV 变电站新建工程		电压等级为 35kV, 主变规模 2×10MVA, 35kV 出线 2 回, 10kV 出线 8 回				
		铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程		扩建 35kV 间隔 4 个, 新增 4 面 35kV 出线开关柜及相关二次设备, 不涉及土建施工				
	线路工程	铁佛~兴隆 35kV 线路工程	线路路径	起于铁佛 220kV 变电站 35kV 开关柜, 止于新建 35kV 兴隆变电站				
			电压等级	35kV				
			路径长度	总长 7.86km, 单回架设, 其中架空线路 7.5km, 电缆线路铁佛端 0.24km (站内 100m, 站外 140m), 兴隆端 0.12km (站内 60m, 站外 60m), 站内采用变电站电缆沟敷设, 站外采用 4 孔排管方式敷设至新建电缆终端塔				
			铁塔数量	新建铁塔 26 基, 新建电缆通道 200m				
			地形地貌	丘陵				
工程总投资	动态投资 (万元)		2793	土建投资 (万元)	387			
建设工期	计划于 2022 年 7 月初开工, 2022 年 12 月底建成, 总工期 6 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			
兴隆 35kV 变电站新建工程	hm <sup>2</sup>	0.19		0.19	站址用地红线范围			
铁佛~兴隆 35kV 线路工程	hm <sup>2</sup>	0.07	0.66	0.73	26 基铁塔, 0.20km 电缆通道			
合计	hm <sup>2</sup>	0.26	0.66	0.92				
三、项目土石方量								
项目	单位	土石方工程量 (自然方)						
		挖方	填方	借方	调出	调入	余方	备注
兴隆 35kV 变电站新建工程	m <sup>3</sup>	3277	600				2677	余土综合利用
铁佛~兴隆 35kV 线路工程	m <sup>3</sup>	2191	1825				366	余土在塔基及电缆占地范围内摊平处理
合计		5468	2425				3043	
四、工程拆迁情况								
不涉及拆迁房屋, 改迁 10kV 线路 500m, 改迁 220V 线路 700m								

## 2.1.2 项目组成及布置

项目组成包括以下内容:

1) 兴隆 35kV 变电站新建工程;

- 2) 铁佛~兴隆 35kV 线路工程;
- 3) 铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程。

#### 2.1.2.1 兴隆 35kV 变电站新建工程

##### 1) 变电站选址

兴隆 35kV 变电站拟选站址位于内江市资中县新桥镇余家村 5 组，站址中心坐标 E104°44'29.90"，S29°44'12.89"，站址距新桥镇城区约 0.8km，东部紧靠 Y513 乡道，距离国道 G321 约 5.5km，交通运输较便利，大件运输较好；该区域地形整体较开阔，进出线方便，区内地质构造简单，区域稳定性较好，无明显不良地质现象；站址周围无工矿企业，无明显污染源；站内地形高于乡村道路，站内排水方便；站址区域不涉及基本农田、林业保护区、退耕还林地等，也不涉及压覆矿情况。

##### 2) 建设内容

(1) 主变压器：本期主变采用三相双绕组油浸自冷式有载调压变压器，电压等级 35/10kV，终期 2×10MVA，本期 2×10MVA。

(2) 35kV：终期 2 回，本期 2 回（至铁佛 220 千伏变电站，备用一回）。

(3) 10kV：终期 8 回，本期 8 回。

(4) 10kV 无功补偿：终期 2×2004kvar，本期 2×2004kvar。

##### 3) 平面布置

兴隆 35kV 变电站除主变压器和电容器组以外，其余配电装置均户内布置，35kV 主变压器采用户外敞开式布置，布置在站区中部，两台主变的中心距离为 9.0m，35kV 及 10kV 均采用开关柜预制舱布置，进出线均采用电缆。III 型设备预制舱布置在站区北侧，II 型设备预制舱布置在站区南侧。10kV 电容器组户外布置，布置在站区东侧。进站道路长约 50.3 米，从变电站西侧接入站内，道路外接当地乡村公路。站区围墙采用 2.3m 高砌体围墙。

##### 4) 竖向布置

站址处海拔高度 441.39m~446.17m，起伏不大，现状为旱地，变电站内室外场地设计高程 444.0m，采用一级平坡式布置；站区排水采用有组织排水和自然排水相结合的方式，大量场地地表雨水散排，站内雨水通过雨水口、检查井汇集至站内排水管网，经道路内侧预埋管网排至南侧乡村公路排水沟，站址北侧布设浆砌石排水沟拦挡上方坡面汇水，经进站道路内侧预埋排水管排至南侧乡村公路排

水沟。

### 5) 占地统计

站址总用地面积 0.19hm<sup>2</sup>，其中，围墙内占地面积 0.11hm<sup>2</sup>；新建进站道路 50.3m，4.0m 宽混凝土路面，占地面积 0.04hm<sup>2</sup>；变电站站址其他用地面积 0.04hm<sup>2</sup>。以上区域均计入工程永久占地。

表 2.1-2 变电工程主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总征地面积	hm <sup>2</sup>	0.19	
1.1	站区围墙内用地面积	hm <sup>2</sup>	0.11	
1.2	新建进站道路用地面积	hm <sup>2</sup>	0.04	
1.3	其他用地面积	hm <sup>2</sup>	0.04	
2	进站道路长度（新建/改造）	m	50.3	路面宽 4m，公路型沥青混凝土路面
3	站区土石方工程量	挖方	3277	290m <sup>3</sup> 表土及 2387m <sup>3</sup> 余土外运综合利用
		填方	600	
4	站内道路面积	m <sup>2</sup>	260	站内道路采用城市型沥青混凝土路面
5	挡土墙体积	m <sup>3</sup>	593	C20 毛石混凝土
6	站区围墙长度	m	138	2.3m 高大块式砌体围墙
7	总建筑面积	m <sup>2</sup>	55	
8	户外配电装置场地处理面积	m <sup>2</sup>	550	碎石 100mm 厚
9	主电缆沟长度	m	153	
10	站外排水管	m	60	Φ300 混凝土管
11	站外排水沟	m	75	0.3×0.3
12	站内排水管	m	150	Φ200HPVC
13	电动伸缩大门	座	1	
14	还建道路	m	无	
15	房屋拆迁	m <sup>2</sup>		

#### 2.1.2.2 铁佛~兴隆 35kV 线路工程

本工程线路自 220kV 铁佛变电站 35kV 开关柜电缆出线，经站内电缆沟敷设至变电站围墙外，然后采用 4 孔排管直埋方式敷设至新建电缆终端塔，由电缆改为架空走线至新建兴隆站外新建电缆终端塔，随后采用 4 孔排管直埋方式敷设至兴隆站围墙外，经站内电缆沟敷设至站内 35kV 出线间隔，新建线路全长 7.86km，线路分为架空线路和电缆两部分，其中：架空线路长约 7.5km，电缆路径长约 0.36km。

#### 1) 架空线路部分

##### (1) 路径方案

架空线路起于铁佛变电站外新建电缆终端塔，出线后东南方向走线，在骑龙堰附近钻越 220kV 佛陈线后，经小方山至海马屋基附近跨越规划的资铜高速，经

马道子，在矮子桥附近钻越 220kV 凉佛线，继续向东南方向走线，先后途经凉风村、灯树坡、中袁家湾、周家院子、新河堰、范家咀，最后接入拟建兴隆 35kV 变电站外新建电缆终端塔，线路路径长度约 7.5km，曲折系数 1.18。本工程线路路径方案图详见附图 5。

### (2) 主要经济技术指标

表 2.1-3 架空线路工程主要技术经济指标

工程名称	铁佛~兴隆 35kV 线路工程（架空部分）		
起迄点	铁佛变电站外电缆终端塔，止于兴隆变电站外电缆终端塔		
电压等级	35kV		
线路长度	新建 7.5km、单回	曲折系数	1.18
转角次数	14 次	平均耐张段长度	540m
铁塔总数	26 基	平均档距	288m
主要气象条件	最大设计风速 25m/s；最大设计覆冰厚度 5mm		
地震烈度	6 度	年平均雷电日	40 天
海拔	400m~550m		
沿线地形	丘陵		
基础型式	掏挖基础、板式基础		
汽车运距	10km	平均人力运距	0.3km

### (3) 铁塔型式及塔基永久占地面积

本工程共新建铁塔 26 基，其中：直线塔 12 基、耐张塔 14 基。塔基永久占地面积 0.07hm<sup>2</sup>。

表 2.1-4 本工程铁塔型式、数量及占地面积统计表

序号	类型	塔型	数量	根开	永久占地面积
1	直线塔	35-CB21D-Z2	5.00	2.77	78.80
2		35-CB21D-Z3	7.00	3.12	130.64
3	转角塔	35-CB21D-J1	4.00	4.90	148.84
4		35-CB21D-J2	3.00	4.90	111.63
5		35-CB21D-J3	1.00	4.90	37.21
6		35-CB21D-J4	4.00	5.03	155.25
7		35-CB21D-J4G	2.00	5.03	77.63
合计			26.00		740.00

### (4) 基础规划与设计

根据工程区水文、地质条件，结合本工程特点，推荐基础型式主要有掏挖基础和板式基础。铁塔采用地脚螺栓与基础连接。

### (5) 线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，其主要的交叉跨越有：

表 2.1-5 线路工程主要交叉跨越情况

序号	被跨（钻）越物	次数
1	220kV 佛陈线	1（钻越）
2	220kV 凉佛线	1（钻越）
3	规划的资铜高速	1
4	10kV 电力线路	8
5	低压线路及通信线	35
6	乡村公路	17
7	河流	4
8	房屋拆迁	无

## 2) 电缆部分

### (1) 电缆路径

本工程电缆线路分为两部分，铁佛变端，电缆从铁佛变电站 35kV 开关柜出线后，沿站内电缆沟向东方向敷设至围墙，随后采用 4 孔排管直埋方式敷设至本工程站外新建电缆终端塔，其中站内段长度 100m，站外段 140m；兴隆站端，电缆从兴隆 35kV 变电站 35kV 出线间隔后，沿站内电缆沟向北方向敷设至围墙，随后采用 4 孔排管直埋方式敷设至本工程新建电缆终端塔，其中站内段长度 60m，站外段 60m。

### (2) 电缆敷设方式

变电站站内沿进出线电缆沟敷设，站外采用新建电缆通道直埋敷设至电缆终端塔。

### (3) 占地面积

站内部分利用变电站电缆沟，占地面积包含在变电站占地面积内，不重复计列，仅计列两侧站外新建电缆通道占地。根据主体设计资料，站外新建电缆排管采用《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册（2017 年版）》B-11-01 模块。

电缆沟采用矩形断面，宽 1.3m、深 1.5m，两侧分别预留 2m~3m 作业面，开挖土方在作业面临时堆存，经统计电缆沟占地面积 0.03hm<sup>2</sup>、施工作业带占地面积 0.08hm<sup>2</sup>，占地面积合计 0.11m<sup>2</sup>。

### (4) 主要经济技术指标

表 2.1-6 电缆部分主要技术经济指标

工程名称	铁佛~兴隆 35kV 线路工程（电缆部分）
起止点	分别起于变电站 35kV 开关柜，止于站外电缆终端塔
敷设回路数	单回敷设
电缆路径长	铁佛侧 240m，兴隆侧 120m
新建电缆隧道长度	200m
电缆隧道型式	B-11-01 模块，宽 1.3m、深 1.5m

电缆型号	ZR-YJV22-26/35-3×240 型三芯铜芯交联聚乙烯绝缘电缆		
主要敷设方式	直埋敷设		
动态投资	155 万元	土建投资	63 万元

### 2.1.2.3 铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程

#### (1) 铁佛 220kV 变电站概况

铁佛 220kV 变电站位于资中县铁佛镇蚂蟥坪村北侧，于 2017 年 4 月建成投运，全站总布置按照变电站最终规模设计，220kV 户外 GIS 配电装置布置在站区南侧，110kV 户外 GIS 配电装置布置在站区北侧，35kV 屋内成套气体绝缘开关柜布置于 35kV 设备舱内，主变压器及 35kV 设备舱布置在 220kV 与 110kV 屋外配电装置场地之间，35kV 电容器场地布置于变电站的西侧靠围墙，主控制楼布置于站区东侧，变电站出口位于东侧。

#### (2) 扩建工程概况

本期在原 35kVI、II 段母线分别新增 2 个 35kV 间隔，需新增 4 面 35kV 出线开关柜及相关二次设备，本期间隔扩建工程在变电站原 35kV 设备舱内进行，无需新增征地，无新建构支架及设备基础。因不涉及土建工程，本方案后续不再阐述间隔扩建工程相关内容。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工总布置

#### 1) 交通运输

现状交通条件：本工程位于四川省内江市资中县境内，属于人口密度较高的农耕发达区域，路网发达，各等级道路纵横交错，区域交通条件较好。本工程周边分布有 G76 夏蓉高速、G321 国道、宋金路、归沙路及乡村道路等，汽车运输条件总体较好。经过现场踏勘，本工程主要利用已有道路，无需新建汽运道路。

人抬道路：变电工程紧邻 Y513 乡道，进站道路由此引接，无需新修施工临时道路，线路工程建设当中，建筑材料、杆塔材料等需要往塔基场地运输，外部运输到距离塔基场地最近处后由人抬的方式进行运输。这些人抬道路属于施工临时道路，根据线路的地形、地貌的情况不同，每个塔基的人抬道路长度也不尽相同，经估算，本工程需新建人抬道路约 2.5km，规划人抬道路宽度 1.0m，人抬道路属于临时占地，占地面积 0.25hm<sup>2</sup>。

#### 2) 施工临时占地

### (1) 变电站新建工程施工临时占地

变电站新建工程施工区设置于围墙范围内，合理调配施工时序，充分利用站内空闲区域，不新增临时占地。

(2) 塔基施工临时占地：为满足施工期间放置器材、材料、临时堆放开挖土石方、混凝土加工场及组塔施工场地等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查，结合本工程实际需要，本工程每处塔基都有一处塔基施工临时用地作为施工场地，占地面积为  $0.14\text{hm}^2$ 。

(3) 电缆隧道施工临时占地：为满足沟槽施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方等，在沟槽沿线设置作业带等施工临时用地，作业带宽度按两侧各  $2\text{m}\sim 3\text{m}$  计，占地面积为  $0.08\text{hm}^2$ 。

3) 牵张场设置：本工程设置牵引和张力场共计 4 处，每处牵张场占地约  $0.04\text{hm}^2$ ，总占地面积为  $0.16\text{hm}^2$ 。

4) 跨越施工临时占地：本工程在跨越  $10\text{kV}$  线路及低电压等级线路时，采用封网跨越，不设置专门的跨越场地。

5) 弃渣（土）处理：变电站新建工程余方运至指定坡耕地内用于土地整治综合利用，线路工程弃渣主要来自线路塔基基坑及电缆沟槽挖方，由于线路全线广泛采用全方位高低腿，掏挖、人工挖孔桩等基础型式避免了塔基基面大开挖，弃土量较少。本方案处理线路工程弃土方式为：架空线路部分在塔基占地范围内摊平处理，平均堆高  $< 15\text{cm}$ ；电缆沟周边地势平坦，余土平摊于占地范围内。

6) 材料站设置：本工程拟设置主要材料站 1 处，以满足线路的施工材料供应要求。拟在沿线租用交通方便的民房或仓库，使用完后，交还房主，不新增水土流失，不计入工程建设区内。

7) 生活区布置：生活区租用当地（乡镇）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。

8) 砂、石材料来源：本工程施工中所使用的砂、石量不大，可从项目区周边合法商家购买，买卖和运输均很方便，水土保持防治责任由开采商承担。

9) 施工供水、供电：变电站施工用水采用自来水，施工用电就近约  $50$  米处 T 接  $10\text{kV}$  电源，线路施工时可取用沿线河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。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宿所用，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

#### 1) 新建变电站工程

土建工程施工主要包括：彩钢板围护——地表清理（含剥离表土）——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开挖、回填，人工辅助的方式。

#### 2) 架空线路部分

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

##### （1）施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，塔基开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。

塔基区表土剥离实施技术：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，单独堆放在塔基施工临时占地区，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

##### （2）基础施工

本工程采用掏挖基础、板式基础，开挖量较少，造成的水土流失量也较小。

##### （3）组塔

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

##### （4）放紧线和附件安装

架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔架线采用高跨，可减少树木的砍伐。

##### （5）跨越施工

根据路径区地形地貌，本工程采用封网跨越，不搭设支架，本施工工艺不会对地表植被造成破坏，不会引发水土流失。

### 3) 电缆部分

电缆部分施工主要有：施工准备、电缆沟施工、电缆敷设、电缆沟回填、地表清理等几个阶段。

#### (1) 施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备建筑材料、设置生产场地和表土剥离等。

#### (2) 电缆沟施工

地埋沟槽施工流程大体有：定位划线，清理沟槽红线范围地表；沟槽红线范围内开挖；沟底平整后，铺上 100mm 厚的混凝土，作为电缆的垫层。

电缆沟施工时，为缩短基坑暴露时间，应做好基面及基坑排水工作，保证基坑不积水。

#### (3) 电缆敷设及电缆沟回填

电缆埋设完成后，回填电缆沟，恢复地表。

#### (4) 地表清理

对沟槽顶部及两侧施工迹地进行清理，占地范围内除电缆井占压区域外恢复原土地利用。

## 2.3 工程占地

本工程总占地面积为 0.92hm<sup>2</sup>，按占地性质划分，永久占地 0.26hm<sup>2</sup>，临时占地 0.66hm<sup>2</sup>；按土地利用现状划分，占用耕地 0.55hm<sup>2</sup>，占用林地 0.19hm<sup>2</sup>；占用草地 0.18hm<sup>2</sup>。

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：hm<sup>2</sup>）

项 目		占地类型及面积				占地性质		
		耕地	林地	草地	合计	永久占地	临时占地	合计
兴隆 35kV 变 电站新建 工程	围墙内占地	0.11			0.11	0.11		0.11
	进站道路占地		0.04		0.04	0.04		0.04
	其他用地面积	0.03	0.01		0.04	0.04		0.04
	小 计	0.14	0.05	0.00	0.19	0.19	0.00	0.19
铁佛~兴 隆 35kV 线路工程	塔基占地	0.04	0.01	0.02	0.07	0.07		0.07
	塔基施工临时占地	0.07	0.03	0.04	0.14		0.14	0.14
	牵张场占地	0.12		0.04	0.16		0.16	0.16
	人抬道路区	0.07	0.10	0.08	0.25		0.25	0.25
	电缆施工区占地	0.11			0.11		0.11	0.11
	小 计	0.41	0.14	0.18	0.73	0.07	0.66	0.73

合 计	0.55	0.19	0.18	0.92	0.26	0.66	0.92
-----	------	------	------	------	------	------	------

## 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

本工程区域土壤以水稻土、紫色土、黄壤土为主。根据项目区土地利用类型、立地条件分析及现场调查，工程占地主要为耕地、林地和草地，耕地可剥离厚度 20cm~30cm，林草地表土厚度约 15cm~20cm，可剥离表土区域的面积为 0.25hm<sup>2</sup>，剥离表土量为 655m<sup>3</sup>，主要包括：变电站围墙内用地、进站道路用地、塔基永久占地区域和电缆沟开挖区域。

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 <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	可剥离表土量 (m <sup>3</sup> )	堆存位置	备注
兴隆 35kV 变电站新建工程	围墙内占地	耕地	0.11	20~30	330	站址红线内空闲区域	用于后期覆土
	进站道路占地	林地	0.04	15~20	80		
铁佛~兴隆 35kV 线路工程	塔基占地	耕地	0.04	20~30	120	塔基施工临时场地	
		林草地	0.03	15~20	60		
	电缆施工区占地	耕地	0.03	20~30	65	在施工区就近堆存	
合计			0.25		655		

#### 2) 表土供需平衡分析

本工程需要覆土的区域主要为变电站硬化面积外空闲区域和线路工程塔基区域及电缆施工占地区域，面积约为 0.28hm<sup>2</sup>，绿化覆表土共计 365m<sup>3</sup>。

本工程区内剥离表土量为 655m<sup>3</sup>，回覆表土 365m<sup>3</sup>，剩余表土外运综合利用，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 <sup>2</sup> )	表土剥离量 (m <sup>3</sup> )	表土回覆量 (m <sup>3</sup> )	备注
兴隆 35kV 变电站新建工程	0.04	410	120	剩余表土外运综合利用
铁佛~兴隆 35kV 线路工程	0.24	245	245	
合计	0.28	655	365	

### 2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程总开挖 5468m<sup>3</sup>（其中表土剥离 655m<sup>3</sup>），回填 2425m<sup>3</sup>（其中表土利用方 365m<sup>3</sup>），余方 3043m<sup>3</sup>，变电工程余土 2677m<sup>3</sup>（表土 290m<sup>3</sup>），运至指定坡耕地内用于土地整治综合利用；架空线路塔基余土 266m<sup>3</sup>，余土较分散，单基塔余土方量较小，为减少弃土倒运过程中产生水土流失，弃土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算弃土堆放高度为 15cm，堆土体能够保持稳定。

电缆沟基槽余土 100m<sup>3</sup>，根据实地调查，电缆沟段地势平坦，本方案设计将余土平摊于电缆沟及作业带占地范围内，然后回覆表土。

表 2.4-3 土石方平衡及流向表 单位：m<sup>3</sup>

项目分项		开挖			回填			调入		调出		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	去向
兴隆 35kV 变 电站新 建工程	①场地平整	330	1475	1805	60	480	540	0				1265	运至指 定坡耕 地内用 于土地 整治综 合利用
	②进站道路	80	340	420	60		60					360	
	③建构筑物 基槽		1052	1052			0					1052	
	小计	410	2867	3277	120	480	600	0		0	0	2677	
铁佛~ 兴隆 35kV 线 路工程	④铁塔基础	180	791	971	180	525	705					266	塔基占 地区域 及电缆 沟施工 占地区 域摊平
	⑤接地沟槽		620	620		620	620						
	⑥电缆敷设	65	535	600	65	435	500	0				100	
	小计	245	1946	2191	245	1580	1825	0	0	0	0	366	
	合计	655	4813	5468	365	2060	2425	0	0	0	0	3043	

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，工程建设不涉及房屋拆迁，线路工程需改迁 10kV 线路 500m，改迁 220V 线路 700m，改迁工程由建设单位一次性货币补偿后，当地供电公司进行建设，水土流失防治责任属当地供电公司。

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2022 年 7 月初开工，2022 年 12 月底建成运行，总工期为 6 个月。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		2022 年					
		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
兴隆 35kV 变电站新建工程	施工准备	■					
	建构筑物基础施工		■	■	■		
	设备安装				■	■	
	调试运行						■
铁佛~兴隆 35kV 线路工程	施工准备	■					
	基础施工		■	■	■		
	铁塔组立			■	■	■	
	架线					■	■
	电缆沟施工				■	■	

## 2.7 自然概况

本工程位于四川省内江市资中县行政管辖范围内。

### 2.7.1 地质

项目区位于扬子准地台四川台坳西部，威远旋扭式辐射状隆起构造的东北部边缘地带，属四川盆地弱活动断裂区，线路通道内未见有断裂构造通过，线路经过地区无大型褶皱、断裂通过因而断裂活动和地震活动比较微弱，区域地质构造稳定性较好，出露地层为下三叠系嘉陵江组地层，外围依次为中、上三叠系地层。

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 地形

项目区地处四川盆地南缘，所在区域地貌为构造剥蚀丘陵地形，以宽谷塔状斜面状

中丘为主，地质构造较简单，一般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。变电站站址区域高程 441.39m~446.17m，起伏不大，现状为旱地，线路工程全线海拔 400m~550m，以丘陵地貌为主，地形单一。

### 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，具有春早、夏长、秋短、冬暖的气候特点，一般夏无酷热，冬无严寒，平均风速小，雨量充沛的特点。

根据资中县气象站实测系列资料，资中县多年平均气温 17.4℃，极端最高温 41.9℃、极端最低温-3.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5552℃左右，多年年均蒸发量 1182.4mm，多年平均降雨量 945.2mm，年无霜期 332 天，平均风速 1.9m/s，主导风向 N，大风日数 15.2d。雨季时段为 6 月~9 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		资中县
气温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	多年平均气温	17.4
	极端最高气温	41.9
	极端最低气温	-3.2
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5552
降水量 (mm)	多年平均降水量	945.2
	5 年一遇 10min 暴雨值	18.29
	10 年一遇 24h 暴雨值	154.56
	20 年一遇 24h 暴雨值	182.40
相对湿度 (%)	年平均相对湿度	81
	最小相对湿度	0
风	年平均风速 (m/s)	1.9
	最大风速 (m/s)	17.3
	主导风向	N
	大风日数 (d)	15.2
其它	年平均蒸发量 (mm)	1182.4
	年平均日照时数 (h)	1159.9
	年平均雨日数 (d)	153.2
	最大积雪深度 (cm)	6
	年平均雷暴日数 (d)	40
	无霜期 (d)	332

### 2.7.4 水文

项目区属沱江水系，按水资源分区为沱江三级区。沱江河纵贯县境腹部，6 大支流

均发源于北部深丘，分别从仁寿、威远、资阳、安岳等流入本县注入沱江，资中段沱江平均坡降约 0.24‰，河面宽 150m~300m，河流蛇曲较为发育，曲折率为 2.24，多年平均流量 375m<sup>3</sup>/s，最大水位差 11.6m，变化显著受大气降水控制，含沙量不大。

变电站整个站址高程高于 50 年一遇最高洪水位、最高内涝水位，地势相对较高，且场地周围排水设施较通畅，故洪水对场地无威胁性影响。

根据主体设计资料及现场调查，本工程线路跨越的地表河流主要为张家溪，跨越处塔位地势高，不受其洪水影响。

### 2.7.5 土壤

项目区地处内江市资中县，属浅丘地貌，区域土壤类型以水稻土、紫色土、黄壤土为主，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~50cm 不等，丘坡地段土壤层较薄，厚度 10cm~40cm 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，工程所在内江市资中县植被区属于亚热带常绿阔叶林地带。自然植被以亚热带常绿阔叶林、针叶与落叶阔叶林为主，森林以柏木、桉木纯林及马尾松青冈混交林为主，森林覆盖率 34.4%。

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植被，以马桑、黄荆、蔷薇灌丛茅草为主，总盖度在 50%~60%左右。

### 2.7.7 水土流失现状调查

工程所在地内江市资中县属西南土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀量为 500t/km<sup>2</sup>·a。根据《资中县水土保持规划》（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 1973t/km<sup>2</sup>·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及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。因此，根据调查和收资情况汇总，项目建设区除位于国家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（线）水土保持评价

本工程选址选线不涉及河流两岸、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，由于资中县属于嘉陵江及沱江中下游国家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

本工程所在区域地貌以浅丘地貌为主，主体设计中避开了不良地质区域，变电站布设在相对平缓开阔区域，采用平坡式布置，减少场平工程量，站内各项建筑措施布置紧凑，布局合理，施工场地充分利用围墙内占地，进站道路从已有道路引接，设计和施工方案合理，有利于水土保持。

线路工程铁塔采用高低腿设计和不等高基础组合，基础主要采用人工开挖，减少了平台基面开挖量，施工场地充分利用塔基永久占地和周围临时占地，设计方案和布局合理，有利于水土保持。

总体来说，本工程建设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，但客观上无法避让国家级水土流失重点治理区，通过后续设计优化工程方案，采取优化施工工艺及方法，提高防治标准，减少对地表及植被的扰动等方法解决，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  $0.92\text{hm}^2$ ，其中：永久占地  $0.26\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.66\text{hm}^2$ 。工程占地类型为林地、草地、耕地。

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。新建变电站是根据区域地形、地质、水文、气象、环境保护等基础资料，区域规划及主要设计原则和有关的规程、规范进行选址规划的；线路工程塔基占地为永久占地，塔基及周边施工占地、牵张场、电缆沟等均为施工期临时占地，由于工程规模较小，工期短，表

现为短时间占压扰动，几乎不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，水土流失影响可控制在较小范围；变电站和电缆通道施工时，施工场地、材料堆放地、表土堆放地安排在施工占地范围内，同时制定科学的施工计划，合理安排施工流程，使占土地的利用率最大化，控制工程扰动范围，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，对施工方案进行优化，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和植被，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

#### 3.2.3.1 土石方平衡分析评价

根据主体资料计算，本工程挖方总量为  $5468\text{m}^3$ （表土  $655\text{m}^3$ ，自然方，下同），填方  $2425\text{m}^3$ （表土  $365\text{m}^3$ ），余方  $3043\text{m}^3$ 。

变电站区域剩余的表土及一般土石方共计  $2677\text{m}^3$  运至指定坡耕地内用于土地整治综合利用；架空线路塔基余土  $266\text{m}^3$ ，余土较分散，单基塔余方量较小，为减少余土倒运过程中产生水土流失，余土在各塔基占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施进行防治。推算余土堆放高度为  $0.15\text{m}$ ，堆土体能够保持稳定。电缆沟基槽余土  $100\text{m}^3$ ，根据实地调查，电缆沟段地势平坦，本方案设计将余土平摊于电缆沟及作业带占地范围内，然后回覆表土。

本工程不用修建渣场，不用因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，方案建议在后续设计阶段继续优化设计，进一步减少土石方量。

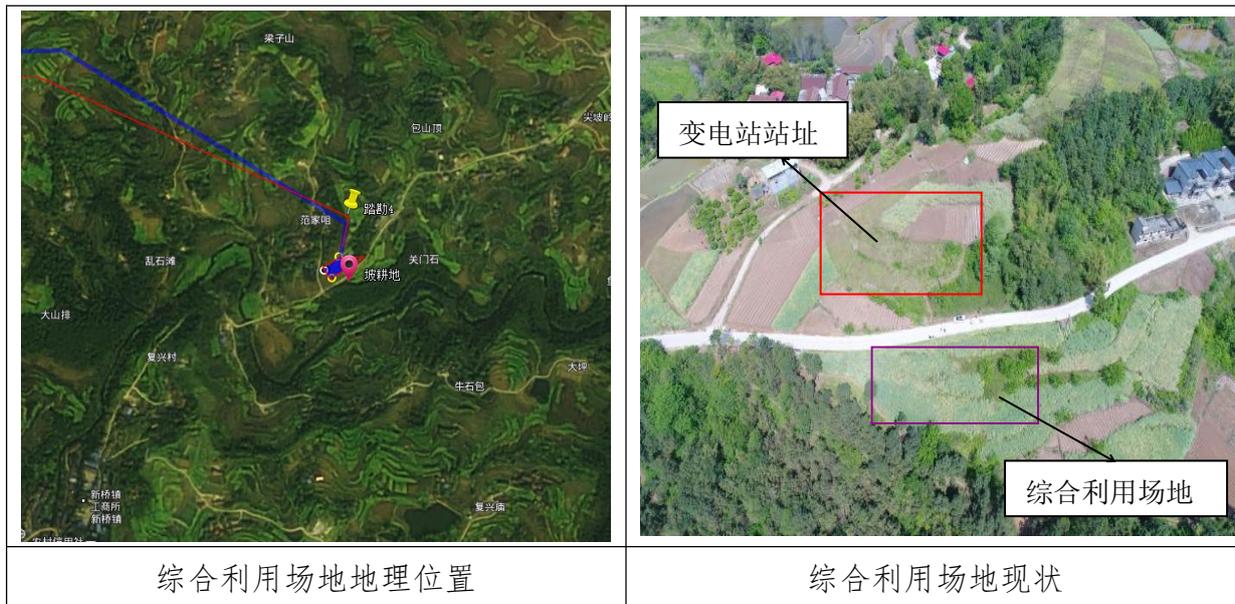
#### 3.2.3.2 变电工程弃土外运合理性分析评价

##### 1) 变电工程弃渣量

根据土石方平衡分析，本项目变电工程余方  $2677\text{m}^3$ （包括  $290\text{m}^3$  表土），经设计单位、建设单位与资中县新桥镇复兴社区村委会协商，弃土全部运至站址南侧乡道外侧坡耕地内用于土地整治综合利用，弃土综合利用协议详见附件 4。

## 2) 站址南侧乡道外侧坡耕地概况

根据综合利用协议和现场调查,弃土综合利用场地位于新桥镇复兴社区本工程变电站站址南侧乡道外侧,属村集体土地,与变电站站址仅相隔一条乡道,场地现有标高低于道路,占地面积约 1.2hm<sup>2</sup>,现状为坡耕地,作物产量较低,根据村委会规划,该区域后期拟进行土地整治以形成平缓台地,提高土地生产力,根据土地整治规划,完成土地整治需外借土方约 2800m<sup>3</sup>,完全能够接纳本工程弃土。



## 3) 弃土外运合理性分析

根据建设单位与资中县新桥镇复兴社区村委会签订的余土综合利用协议,本项目变电站工程余土主要用于站址南侧坡耕地土地整治综合利用。

(1) 变电站场址区域现状为耕地,根据地质勘探资料,场址区覆盖层较厚,弃土主要为土方,满足土地整治回填要求;

(2) 综合利用场地与变电站场址仅间隔一条乡道,余土转运方便;

(3) 本工程产生的弃方得到妥善收纳,工程本身不单独设置弃土场,减少了工程占地面积,合理利用了土壤资源,减少了新增水土流失量,本工程产生的弃方去向明确,后期管护责任落实,符合水土保持的要求。

综上所述,本项目弃方综合利用合理可行,符合水土保持的要求。

### 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,砂石料来源主要为内江市资中县范围内的砂石料厂。本工程建筑材料需求量相对较小,且零星、分散,可以考虑就近从工程所在的内江市资中县城和所在乡镇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。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较小,变电工程余土用于指定坡耕地内土地整治综合利用,线路工程余土可以充分利用场地有利地势条件进行消纳平衡,不存在需集中防护处理的弃渣,因此,本工程不设置弃渣场,减少新增占地,符合水土保持的理念,对防治水土流失能起到积极的作用。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### 3.2.6.1 变电工程

变电站站区施工主要由土建工程和安装工程组成,其中土建工程是造成水土流失的重要环节。目前变电站工程施工工艺成熟,施工方法属于常规范畴,采用机械施工为主,适当配合人力施工。土建施工时严禁大雨期间进行回填施工,同时变电站区应按设计修建排水管网,使场区雨污水得到有序排放,从而有效地减少水土流失。

变电站工程施工工艺和方法基本符合水土保持要求。在施工中应根据实际情况进一步加强采取相应的临时措施以减小新增水土流失。

#### 3.2.6.2 线路工程

##### 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、开挖(凿)基坑或通道基槽。施工基面的清理主要是去除占地内的植被,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。开挖(凿)基坑或通道基槽涉及开挖边坡和回填,裸露面会产生水土流失,宜随挖随运、随挖随填,尽量避开雨天施工。

##### 2) 铁塔组立

铁塔组立时将分段搭建,在此阶段内,主要表现为占压破坏,产生水土流失较基础施工时大幅减少。

##### 3) 人抬道路修整

人抬道路在施工过程中,主要表现为对地表的踩压扰动,基本不涉及开挖回填等土石方工程,对地表扰动较小,从水土保持角度分析是可行的。

##### 4) 表土剥离

表土剥离平整、堆放平整时应采取就近原则，回填时应保证有足够的保水层，施工时遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

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，工程的施工工艺是合理可行的。

### 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。

#### 1) 兴隆 35kV 变电站新建工程

##### (1) 碎石铺设、站内排水

根据主体设计，站址内部配电装置区域采用碎石铺设 550m<sup>2</sup>，站内排水采用地埋排水管，H-PVC 双壁波纹管，直径 200mm，排水管长度 150m，出口接至站外排水管，同时站内配置砌体雨水检查井 4 口，碎石地坪和排水管均具有良好的水土保持功能。

##### (2) 站外排水

根据主体设计，围墙外排水采用浆砌石排水沟，排水沟为矩形断面，断面尺寸 0.3m×0.3m，布设在站区北侧围墙外，长度 75m，进站道路内侧采用地埋混凝土管，直径 300mm，长度 60m，进口处与站内排水管网和站外排水沟相连接，出口与站外已有道路排水沟衔接。

#### 2) 铁佛~兴隆 35kV 线路工程

无。

## 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，界定如下：

变电站区域的排水系统和碎石铺设措施，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持工程；

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目区	措施类型	项目	单位	数量	投资（万元）
兴隆 35kV 变电站新建工程	工程措施	HPVC 排水管	m	150	4.11
		雨水检查井	口	4	2.54
		混凝土排水管	m	60	1.45

		浆砌石排水沟	m/m <sup>3</sup>	75/10	0.57
		碎石铺设	m <sup>2</sup>	550	1.32
合计					9.99

**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（线）不可避免让国家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，减少地表扰动和植被破坏，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植物措施的实施。

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

工程区位于内江市资中县，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)，工程区所在内江市资中县属于嘉陵江及沱江中下游国家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  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《资中县水土保持规划 (2015-2030 年)》，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。

线路沿线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 ( $\text{km}^2$ )

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	%
内江市 资中县	718.3	205.9	28.7	257.7	35.9	110.6	15.4	92.9	12.9	51.2	7.1

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 水土流失成因分析

本工程的兴建对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。变电站工程区、塔基区、电缆沟等场地的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，牵张场等施工活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。造成的水土流失主要产生在土建施工期。

自然恢复期因余土的堆放处理较为稳定，新增水土流失得到了有效控制，但植物措施不能在短期内完全发挥作用，因此在植被恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

#### 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  $0.92\text{hm}^2$ ，损毁林草植被面积  $0.37\text{hm}^2$ 。

#### 4.2.3 弃渣量预测

根据土石方平衡，工程建设期产生余土  $3043\text{m}^3$ ，运行期不产生余土，根据工

程区地形特点及输变电工程建设特点，变电站区余土外运综合利用，架空线路土方全部在塔基占地区域摊平处理，电缆沟余土摊平于占地范围内。

### 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。自然恢复期恢复植被的区域主要有变电站围墙外空闲占地 0.04hm<sup>2</sup>、塔基及塔基施工临时占地 0.21hm<sup>2</sup>、牵张场占地 0.16hm<sup>2</sup>、人抬道路占地 0.25hm<sup>2</sup> 和电缆施工区 0.11hm<sup>2</sup>。

表 4.3-1 项目区水土流失预测单元表 单位：(hm<sup>2</sup>)

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		
兴隆 35kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.11		0.11	
	进站道路占地	0.04		0.04	0.02
	其他用地	0.04		0.04	0.02
	小 计	0.19		0.19	0.04
铁佛~兴隆 35kV 线路工程	塔基及塔基施工临时占地	0.07	0.14	0.21	0.21
	牵张场占地		0.16	0.16	0.16
	人抬道路占地		0.25	0.25	0.25
	电缆施工区占地		0.11	0.11	0.11
	小 计	0.07	0.66	0.73	0.73
合 计	0.26	0.66	0.92	0.77	

#### 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 6 月~9 月。

（1）施工准备期：本工程施工准备期为 2022 年 7 月，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 2022 年 7 月~2022 年 12 月，基本跨越整个雨季，预测时间按 1 年进行计算。

（3）自然恢复期：根据资中县气象资料，资中县属于湿润区，结合当地实际情况，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

#### 4.3.3.1 扰动前土壤侵蚀模数背景值的确定

扰动前土壤侵蚀模数即背景流失模数：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）中的土壤侵蚀强度分级标准，按原地貌的土地利用类型、坡度和覆盖度，结合工程区的地貌类型、地质、土壤类型和项目区的降雨情况、植被覆盖情况，地面组成物质及管理措施等因子，综合分析确定项目占地区原地貌土壤侵蚀模数背景值为  $1973\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数背景值的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），本项目土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表和地表翻扰型一般扰动地表，最终根据公式推导出本工程施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目区扰动前后土壤侵蚀模数取值表 单位： $(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$

序号	预测分区	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
1	变电站占地	3158	7825	3680	3175
2	塔基及其施工临时占地	1750	7385	3572	2765
3	人抬道路占地	1500	4752	3060	2107
4	牵张场占地	1500	3125	2186	1839
5	电缆施工占地	2114	7659	3460	2706

#### 4.3.3 预测结果

施工期间水土流失面积为  $0.92\text{hm}^2$ ，自然恢复期间水土流失面积为总面积减去变电站永久占地及塔基立柱占地面积，经计算自然恢复期水土流失预测面积为  $0.77\text{hm}^2$ 。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 单位：t

预测单元	预测时段	流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	影响年限(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(%)
变电站工程区	施工期	0.19	1	6	15	9	
	自然恢复期	0.04	2	3	3	0	
	小计			9	18	9	17
塔基及其施工临时占地	施工期	0.21	1	4	16	12	
	自然恢复期	0.21	2	7	13	6	
	小计			11	29	18	34
人抬道路占地	施工期	0.25	1	4	12	8	
	自然恢复期	0.25	2	8	13	5	
	小计			11	25	14	26

牵张场占地	施工期	0.16	1	2	5	3	
	自然恢复期	0.16	2	5	6	2	
	小计			7	11	4	8
电缆施工占地	施工期	0.11	1	2	8	6	
	自然恢复期	0.11	2	5	7	2	
	小计			7	15	8	16
合计	施工期	0.92	1	18	56	38	71
	自然恢复期	0.77	2	27	42	15	29
	小计			45	98	53	100

从表中可以看出，本工程建设期扰动后土壤流失总量为 98t，新增流失量 53t。本工程水土流失防治重点区域是变电站工程区和塔基及其施工临时占地区。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程建设期和自然恢复期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

施工期、自然恢复期新增水土流失预测量分别为 38t（71%）、15t（29%）。因此，水土流失防治重点时段应在施工期。

#### 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，可能会造成比较严重的水土流失。

#### 4.5 指导性意见

本工程水土流失的重点单元是变电站工程区和塔基及其施工临时占地区，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，在本项目建设及生产工程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久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 水土保持措施布置

### 5.1 防治区划分

本工程线路较短,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,划分为变电站区、塔基及其施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区和电缆及其施工临时占地区 5 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	项目建设区 (hm <sup>2</sup> )			备注
	永久占地	临时占地	小计	
变电站区	0.19		0.19	变电站征地红线范围
塔基及其施工临时占地区	0.07	0.14	0.21	26 基铁塔及施工场地占地范围
人抬道路区		0.25	0.25	2.5km 人抬道路占地
牵张场区		0.16	0.16	4 个牵引和张力场地占地
电缆及其施工临时占地区		0.11	0.11	200m 站外电缆通道施工范围
合计	0.26	0.66	0.92	

### 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、植物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	
变电站区	<u>碎石铺设、站内排水管、雨水检查井、站外排水管、浆砌石排水沟</u>	/	/	主体工程
	表土剥离、覆土、土地整治	撒播种草	临时拦挡、防雨布覆盖	水保工程
塔基及其施工临时占地区	表土剥离、覆土、土地整治、复耕	撒播种草	临时拦挡、防雨布覆盖	水保工程
人抬道路区	土地整治、复耕	撒播种草	/	水保工程
牵张场区	土地整治、复耕	撒播种草	/	水保工程
电缆及其施工临时占地区	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 变电站区水土保持措施设计

主体设计已考虑站内外排水设施、碎石铺设、雨水检查井等工程措施，满足要求，详见 3.2.7 章节。水土保持方案对变电站区补充设计施工前表土剥离和施工期间的临时防护设施和施工后表土回覆、土地整治撒草绿化。

### 1) 工程措施

方案考虑施工前期对变电站区围墙内占地及进站道路占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 15cm~30cm，经统计，剥离表土量  $0.15\text{hm}^2$  ( $410\text{m}^3$ )，土建施工结束后，对站外硬化以外的区域进行土地整治，回覆剥离的表土，土地整治面积  $0.04\text{hm}^2$ ，回覆表土  $120\text{m}^3$ 。剩余表土外运综合利用。

### 2) 临时措施

主要考虑变电站施工期用于回填的开挖土及剥离表土的临时堆存和防护。经估算，本区临时堆土约  $600\text{m}^3$ ，为减少水土流失，堆高按 1.5m，放坡 1:1 进行堆放。本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为  $0.8\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按单排双层堆放，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  $11\text{m}^3$ （土源利用开挖土），需防雨布  $500\text{m}^2$ 。

### 3) 植物措施措施

施工结束后对站外空闲区域及进站道路两侧区域撒播草籽进行植被恢复，撒播草籽面积  $0.04\text{hm}^2$ ，草种选择在该地区广泛分布的狗牙根和白三叶，按 1:1 混播，草籽撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种子级别为一级，发芽率不低于 85%，需草籽量  $3.20\text{kg}$

### 4) 工程量汇总

变电站区水保新增措施工程量见表 5.3-1。

表 5.3-1 变电站区水保新增措施工程量表

措施名称	单位	数量	备注	
工程措施	表土剥离	$\text{hm}^2$	0.15	方案新增
	表土回覆	$\text{m}^3$	120	方案新增
	土地整治	$\text{hm}^2$	0.04	方案新增
植物措施	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.04	方案新增
临时措施	防雨布	$\text{m}^2$	500	方案新增
	土袋挡墙	$\text{m}^3$	11	方案新增

## 5.3.2 塔基及其施工临时占地区水土保持措施设计

本区共布设杆塔 26 基，永久占地面积  $0.07\text{hm}^2$ ，塔基施工临时占地  $0.14\text{hm}^2$ 。塔基及其施工临时场地在施工期因基础开挖和土石方临时堆存，易发生水土流失。针对这些实际情况，本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式防治。

## 1) 工程措施

为便于主体工程施工结束后迹地恢复，本方案补充设计表土剥离、回覆、土地整治、复耕等工程措施。

### (1) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对塔基占地范围内表土进行剥离，剥离厚度为 15cm~30cm，经统计，剥离表土量  $0.07\text{hm}^2$  ( $180\text{m}^3$ )。

施工结束后，首先将剩余土石方平铺到塔基占地范围内，平铺厚度 15cm（工程量、投资由主体计列）。在平摊的土石方表面回覆表土，土源采用前期本区域剥离的表土及部分变电站区剩余表土，回覆表土  $180\text{m}^3$ ，回覆的表土厚度 10cm~15cm。

### (2) 复耕

在施工结束后对塔基临时占用的耕地进行复耕，复耕面积  $0.07\text{hm}^2$ 。复耕方法、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。

### (3) 土地整治

根据后期绿化的需要，方案将对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在线路铁塔组立后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为  $0.14\text{hm}^2$ （除去复耕  $0.07\text{hm}^2$  和塔腿立柱占地约  $30\text{m}^2$ ）。

土地整治的方法及要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部为漏水层，并配合平整进行表层覆土。

## 2) 植物措施

为避免塔基施工完成后，塔基及其施工临时占地区地面裸露部分因降雨而造成水土流失，方案设计在区内裸露区域撒播草籽，提高覆盖度，减少表面裸露面积和时间。

(1) 草种选择：通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为白三叶、狗牙根按 1:1 混播。

(2) 种植面积及方法：除去立柱硬化占地和复耕区域外，本区域还有  $0.14\text{hm}^2$  需要进行种草绿化，恢复迹地。草籽在施工结束后的当年播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，本区需草种量为 11.2kg。种草采用面状整地。

### 3) 临时措施

塔基及其施工临时占地区内的临时占地主要用于堆放材料和剥离的表土,这些土方若松散地堆放在塔基周围空地,在施工人员的扰动下会垮塌,降雨时易被冲刷。因此,这部分堆土需进行临时防护措施设计。

经估算,区内临时堆表土约为 245m<sup>3</sup>。表土堆放于塔基施工临时占地区一角,采用土袋装土临时拦挡和防雨布临时遮盖。

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,按单排双层堆放,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 35m<sup>3</sup>,同时采用防雨布对堆土进行覆盖,需防雨布 400m<sup>2</sup>。

### 4) 工程量汇总

塔基及其施工临时占地区水保新增措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 塔基及其施工临时占地区水保措施工程量表

措施名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.07	方案新增
	回覆	m <sup>3</sup>	180	方案新增
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	方案新增
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.07	方案新增
植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	0.14	方案新增
	草籽	kg	11.2	方案新增
临时措施	土袋挡护	m <sup>3</sup>	35	方案新增
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	400	方案新增

### 5.3.3 人抬道路区水土保持措施设计

人抬道路使用期较短,以占压为主,对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后,应对其尽快恢复原地貌,进行清理、翻松等土地整治后,撒播草种加强抚育管理,提高植被成活率,防治水土流失,改善周边环境,治理面积为 0.25hm<sup>2</sup>。

#### 1) 工程措施

方案设计施工结束后,及时清理恢复占地区迹地,从而恢复其原有的使用功能,本区需土地整治面积 0.18hm<sup>2</sup>,复耕 0.07hm<sup>2</sup>。

#### 2) 植物措施

方案设计在施工结束后对占用的林草地进行植草绿化,绿化面积为 0.18hm<sup>2</sup>。

草种选择和种植密度同塔基及其施工临时占地区,本区需草种量为 14.40kg。

#### 3) 工程量汇总

人抬道路区水保新增措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 人抬道路区水保新增措施工程量汇总表

措施名称		单位	数量
工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.07
植物措施	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.18
	草籽	kg	14.40

### 5.3.4 牵张场区水土保持措施设计

根据主体工程设计资料，本工程线路施工设置牵引和张力场共 4 处，占地面积共计 0.16hm<sup>2</sup>，占地类型为草地和耕地。

#### 1) 工程措施

为利于恢复迹地，施工结束后，对原有草地区域经过深翻土壤、平整后即可满足绿化立地条件，土地整治面积为 0.04hm<sup>2</sup>，对原耕地区域进行复耕，复耕面积 0.12hm<sup>2</sup>。

#### 2) 植物措施

为减少水土流失，方案设计在施工结束、进行土地整治后对占用区域进行种草恢复绿化迹地，共设计迹地恢复面积 0.04hm<sup>2</sup>。

草种选择和种植密度同塔基及其施工临时占地区，本区需草种量为 3.2kg。

#### 3) 工程量汇总

牵张场区水保新增措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 牵张场区水保新增措施工程量表

项 目		单位	数量
工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.12
植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	0.04
	草籽	kg	3.2

### 5.3.5 电缆及其施工临时占地区水土保持措施设计

经过现场调查，本次电缆施工区域主要占用的耕地，根据工程经验，电缆通道沟槽开挖土石方在施工范围内平铺回填处置，施工前剥离表土，施工结束后表土回覆、复耕，恢复原土地功能。

#### 1) 工程措施

本方案补充表土剥离、回覆、复耕等工程措施。

### (1) 表土剥离、回覆

本水土保持方案考虑施工前期对开挖区域进行表土剥离，剥离厚度为 20cm~30cm，经统计，剥离表土 0.03hm<sup>2</sup>（65m<sup>3</sup>）。

施工结束后，在回填土石方表面回覆表土，土源采用前期剥离的表土，回覆表土 65m<sup>3</sup>。

### (2) 复耕

由于占用的是耕地，施工结束后应对该区域进行复耕，施工结束后施工单位应及时清理杂物，复耕面积为 0.11hm<sup>2</sup>。

复耕的方法及要求：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沟槽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周围空地，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土袋进行挡护，将剥离表土装入编织袋，挡护装袋剩余的表土和沟槽开挖出的土石方，表土和一般土石方分开堆放，避免混合。

临时堆土堆放于沟槽施工临时占地区一侧，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

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 0.20m，按单层堆放，同时利用防雨布进行覆盖临时堆土，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡墙 16m<sup>3</sup>，同时采用防雨布对堆土和开挖裸露面进行覆盖，需防雨布 450m<sup>2</sup>。

## 4) 工程量汇总

电缆及其施工临时占地区水保新增措施工程量见表 5.3-5。

表 5.3-5 电缆及其施工临时占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	hm <sup>2</sup>	0.03	方案新增
	覆土	m <sup>3</sup>	65	方案新增
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.11	方案新增
临时措施	土袋挡护	m <sup>3</sup>	16	方案新增
	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	450	方案新增

### 5.3.6 水土保持措施工程量

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的植被、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 5.3-6 所示。

5.3-6 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		变电站区	塔基及其施工临时占地区	人抬道路区	牵张场区	电缆及其施工临时占地区	合计	
工程措施	站内排水管	m	<i>150</i>				150	
	站外排水管	m	<i>60</i>				60	
	浆砌石排水沟	m/m <sup>3</sup>	<i>75/10</i>				75/10	
	雨水检查井	口	<i>4</i>				4	
	碎石铺设	m <sup>2</sup>	<i>550</i>				550	
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.15	0.07			0.03	0.25
	覆土	m <sup>3</sup>	120	180			65	365
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	0.14	0.18	0.04		0.40
	复耕			0.07	0.07	0.12	0.11	0.37
植物措施	撒草面积	hm <sup>2</sup>	0.04	0.14	0.18	0.04		0.40
	狗牙根草籽	kg	1.6	5.6	7.2	1.6		16
	白三叶草籽	kg	1.6	5.6	7.2	1.6		16
临时措施	土袋挡护	m <sup>3</sup>	11	35			16	62
	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	500	400			450	1350

## 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。水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

### 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) 水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展，工程措施应避免雨天施工。

### 3) 施工进度安排

本工程施工工期 6 个月，计划于 2022 年 7 月初开工，2022 年 12 月底建成运行。方案实施进度安排，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，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		2022 年						2023 年
		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
变电站区	主体工程	—————						
	表土剥离	.....						
	排水管、排水沟、雨水检查		.....					
	碎石铺设				.....			
	土地整治、覆土					.....		
	土袋、防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -			
	撒播草籽					- - - - -		
塔基及其施工临时占地区	主体工程	—————						
	表土剥离	.....						
	土地整治、覆土、复耕				.....	.....		
	土袋、防雨布	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -			
	撒播草籽					- - - - -	- - - - -	
人抬道路区	主体工程	—————						
	土地整治、复耕					.....		
	撒播草籽						- - - - -	
牵张场区	主体工程					—————		
	土地整治、复耕					.....		
	撒播草籽						.....	
电缆及其施工临时占地区	主体工程				—————			
	表土剥离				.....			
	覆土、复耕					.....		
	土袋、防雨布					- - - - -		

注：————— 主体工程      ..... 工程措施      - - - - - 临时措施      - - - - - 植物措施

## 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 0.92hm<sup>2</sup>。本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为变电站区、塔基及其施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区和电缆及其施工临时占地区。

#### 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 6 个月，计划在 2022 年 7 月开工，2022 年 12 月建成运行。方案设计水平年为工程完工后的第一年，即 2023 年。因此，确定本工程水土保持监测时段为 2022 年 7 月至 2023 年 12 月，共计 18 个月。由于项目区降雨主要集中在 6 月~9 月，因此 6 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），结合工程建设和新增水土流失的特点分析，本工程水土保持监测安排在施工期和自然恢复期，监测内容主要包括：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、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监测为主。

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, 日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时
	植被状况	调查监测	施工准备期前测定 1 次
	地表扰动情况、水土流失防治责任范围	调查监测	每季度 1 次
	弃土量	调查监测	每季度 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	调查监测	每年 1 次
	水土流失面积	调查监测	每季度 1 次
	土壤流失量	调查监测	每月 1 次
水土流失危害		调查监测	事件发生后一周完成监测
水土保持措施	植物措施	调查监测	每季度 1 次
	工程措施	调查监测	重点区域每月 1 次、整体每个季度 1 次

### 6.3 点位布设

根据本工程建设的情况和新增水土流失预测结果分析, 在变电站区、塔基及其施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区、电缆及其施工临时占地区各布设 1 个监测点位。

### 6.4 实施条件和成果

#### 6.4.1 实施条件

监测设施设备主要包括测高仪、测绳、坡度仪、卡尺、GPS、全站仪、照相机、笔记本电脑、记录夹、消耗性材料等。

建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作, 承担监测任务的单位应具有相应技术条件和能力, 本方案建议配置 3 名监测人员, 包括 1 名监测工程师、2 名监测员。

监测人员要定期进行水土保持监测工作。

#### 6.4.2 监测成果

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)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161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，植物工程单价依据当地价格水平确定；

4) 本工程水土保持设施的投资估算水平年确定为 2022 年第 1 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）；

5) 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 70 元/工日计算，即 8.75/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。水土保持工程植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查当地市场实际价格为准。

#### 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/m<sup>2</sup>计，需补偿面积为 0.92hm<sup>2</sup>，共需补偿 1.196 万元。

### 7.1.2.2 估算成果

本工程水土保持总投资为 38.81 万元，其中，主体工程已列投资 9.99 万元，水土保持方案新增投资为 28.82 万元。新增投资中，工程措施 2.95 万元，植物措施 0.32 万元，临时措施 2.54 万元，独立费用 19.32 万元（监测费 5.00 万元，监理费用不计，纳入主体监理），水土保持补偿费 1.196 万元。

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	小计	主体已列	合计
		工程费	栽植费	林草苗木费				
一	<b>第一部分：工程措施</b>	<b>2.95</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2.95</b>	<b>9.99</b>	<b>12.94</b>
1	变电站区	1.01				1.01	9.99	11.00
2	塔基及其施工临时占地区	1.10				1.10		1.10
3	人抬道路区	0.27				0.27		0.27
4	牵张场区	0.12				0.12		0.12
5	电缆及其施工临时占地区	0.46				0.46		0.46
二	<b>第二部分：植物措施</b>		<b>0.05</b>	<b>0.27</b>		<b>0.32</b>		<b>0.32</b>
1	变电站区		0.005	0.03		0.03		0.03
2	塔基及其施工临时占地区		0.02	0.09		0.11		0.11
3	人抬道路区		0.02	0.12		0.14		0.14
4	牵张场区		0.005	0.03		0.03		0.03
三	<b>第三部分：临时措施</b>	<b>2.54</b>				<b>2.54</b>		<b>2.54</b>
(一)	<b>临时防护措施</b>	<b>2.47</b>				<b>2.47</b>		<b>2.47</b>
1	变电站区	0.68				0.68		0.68
2	塔基及其施工临时占地区	1.05				1.05		1.05
3	电缆及其施工临时占地区	0.74				0.74		0.74
(二)	<b>其他临时工程</b>	<b>0.07</b>				<b>0.07</b>		<b>0.07</b>
四	<b>第四部分：独立费用</b>				<b>19.32</b>	<b>19.32</b>		<b>19.32</b>
1	建设管理费				0.12	0.12		0.12
2	科研勘测设计费				9.20	9.20		9.20
3	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
4	水土保持监测费				5.00	5.00		5.00
5	水土保持设施验收费				5.00	5.00		5.00
	<b>一至四部分合计</b>	<b>5.49</b>	<b>0.05</b>	<b>0.26</b>	<b>19.32</b>	<b>25.11</b>	<b>9.99</b>	<b>35.10</b>
五	基本预备费					2.51		2.51
六	水土保持补偿费					1.20		1.196
	<b>水土保持工程总投资</b>					<b>28.82</b>	<b>9.99</b>	<b>38.81</b>

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)	总价 (万元)
一	变电站区				11.71
1	工程措施				11.00
1.1	站内排水管	m	150		4.11
1.2	站外排水管	m	60		1.45
1.3	雨水检查井	口	4		2.54
1.4	碎石铺设	m <sup>2</sup>	550		1.32
1.5	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	10		0.57
1.6	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.15	32735.13	0.49
1.7	表土回覆	m <sup>3</sup>	120	41.64	0.50
1.8	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	4363.44	0.02
2	植物措施				0.03
2.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>			0.03
2.1.1	种草面积	hm <sup>2</sup>	0.04	1170.24	0.005
2.1.2	草籽	kg	3.2	80	0.03
3	临时措施				0.68
3.1	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	500	9.75	0.49
3.2	土袋拦挡				0.19
3.2.1	土袋填筑	m <sup>3</sup>	11	153.53	0.17
3.2.2	土袋拆除	m <sup>3</sup>	11	21.46	0.02
二	塔基及其施工临时占地区				2.25
1	工程措施				1.10
1.1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.07	32735.13	0.23
1.2	表土回覆	m <sup>3</sup>	180	41.64	0.75
1.3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	4363.44	0.06
1.4	复耕	hm <sup>2</sup>	0.07	8163.59	0.06
2	植物措施				0.11
2.1	撒播种草				0.11
2.1.1	种草面积	hm <sup>2</sup>	0.14	1170.24	0.02
2.1.2	草籽	kg	11.2	80	0.09
3	临时措施				1.05
3.1	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	400	9.75	0.39
3.2	土袋挡墙				0.66
3.2.1	土袋填筑	m <sup>3</sup>	35	167.7	0.59
3.2.2	土袋拆除	m <sup>3</sup>	35	21.46	0.08
三	人抬道路区				0.27
1	工程措施				0.14
1.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18	4363.44	0.08

1.2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.07	8163.59	0.06
2	植物措施				0.14
2.1	撒播种草				0.14
2.1.1	种草面积	hm <sup>2</sup>	0.18	1170.24	0.02
2.1.2	草籽	kg	14.4	80	0.12
<b>四</b>	<b>牵张场区</b>				0.15
1	工程措施				0.12
1.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	4363.44	0.02
1.2	复耕	hm <sup>2</sup>	0.12	8163.59	0.10
2	植物措施				0.03
2.1	撒播种草				0.03
2.1.1	种草面积	hm <sup>2</sup>	0.04	1170.24	0.005
2.1.2	草籽	kg	3.2	80	0.03
<b>五</b>	<b>电缆及其施工临时占地区</b>				1.20
1	工程措施				0.46
1.1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.03	32735.13	0.10
1.2	表土回覆	m <sup>3</sup>	65	41.64	0.27
1.3	复耕	hm <sup>2</sup>	0.11	8163.59	0.09
2	临时措施				0.74
2.1	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	450	9.75	0.44
2.2	土袋挡墙				0.30
2.2.1	土袋填筑	m <sup>3</sup>	16	167.7	0.27
2.2.2	土袋拆除	m <sup>3</sup>	16	21.46	0.03
<b>六</b>	<b>措施费用</b>				15.58

表 7.1-3 分年度投资表 (万元)

序号	工程或费用名称	2022 年	2023 年	合计
1	工程措施	12.94		12.94
2	植物措施	0.19	0.13	0.32
3	临时工程措施	2.54		2.54
4	独立费用	11.32	8.00	19.32
5	一至四部分合计	26.98	8.13	35.12
6	基本预备费	2.51		2.51
7	水土保持设施补偿费	1.20		1.20
8	水保投资总计	30.68	8.13	38.81

表 7.1-4 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	大厂 32.5R 水泥	t	369.00	主体预算价格
2	中砂	m <sup>3</sup>	65.00	主体预算价格
3	碎石	m <sup>3</sup>	80.00	主体预算价格
4	块石	m <sup>3</sup>	156.00	主体预算价格
5	水	m <sup>3</sup>	4.10	主体预算价格
6	电	kwh	0.90	主体预算价格
7	防雨布	m <sup>2</sup>	5.20	主体预算价格
9	草籽	kg	80	水保预算价格
10	编制土袋	个	0.50	水保预算价格
11	农家肥	吨	150	水保预算价格

表 7.1-5 工程措施费率、植物措施费率取值表

序号	费用名称	工程措施费率 (%)	植物措施费率 (%)	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	4.7	3.3	
2	间接费	5.5	4.5	直接工程费
3	企业利润	7	7	直接工程费+间接费
4	税金	9	9	直接工程费+间接费+企业利润
5	扩大系数	10	10	

表 7.1-6 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	直接工程费	间接费	利润	税金	扩大系数
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	327.35	241.86	13.30	17.86	24.57	29.76
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	4163.56	3076.16	169.19	227.17	312.53	378.51
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	4363.44	3223.84	177.31	238.08	327.53	396.68
4	土袋填筑	100m <sup>3</sup>	16770.02	12390.20	681.46	915.02	1258.80	1524.55
5	土袋拆除	100m <sup>3</sup>	2145.64	1585.26	87.19	117.07	161.06	195.06
6	复耕	hm <sup>2</sup>	8163.59	6031.51	331.73	445.43	612.78	742.14
7	种草	hm <sup>2</sup>	1170.24	872.89	39.28	63.85	87.84	106.39
8	防雨布铺设	100m <sup>2</sup>	975.30	729.13	38.30	51.43	70.75	85.69

## 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，维持了植物的正常生长，减少了水土流失危害。

水土流失治理面积  $0.91\text{hm}^2$ ，实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量  $5400\text{m}^3$ ，保护的表土数量  $655\text{m}^3$ ，恢复植被面积  $0.40\text{hm}^2$ 。至设计水平年随着工程结束后临时占地林草恢复措施的实施，各项水土保持措施发挥综合效益后，水土流失治理度达 99%、水土流失控制比达 1、渣土防护率 98%、表土保护率 99%、林草植被恢复率达 98%、林草覆盖率 43%。

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： $\text{hm}^2$

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 $0.91\text{hm}^2$	水土流失总面积 $0.92\text{hm}^2$	99%	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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	治理后每平方公里年平均土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	1	1
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	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 $5400\text{m}^3$	总弃渣和临时堆土总量 $5468\text{m}^3$	98%	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 $655\text{m}^3$	可剥离表土总量 $660\text{m}^3$	99%	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 $0.40\text{hm}^2$	可恢复林草植被面积 $0.41\text{hm}^2$	98%	97%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/总面积	林草植被面积 $0.40\text{hm}^2$	项目建设区面积 $0.92\text{hm}^2$	43%	25%

### 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植物措施后，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。

在工程施工阶段，本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计，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，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评价。

### 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

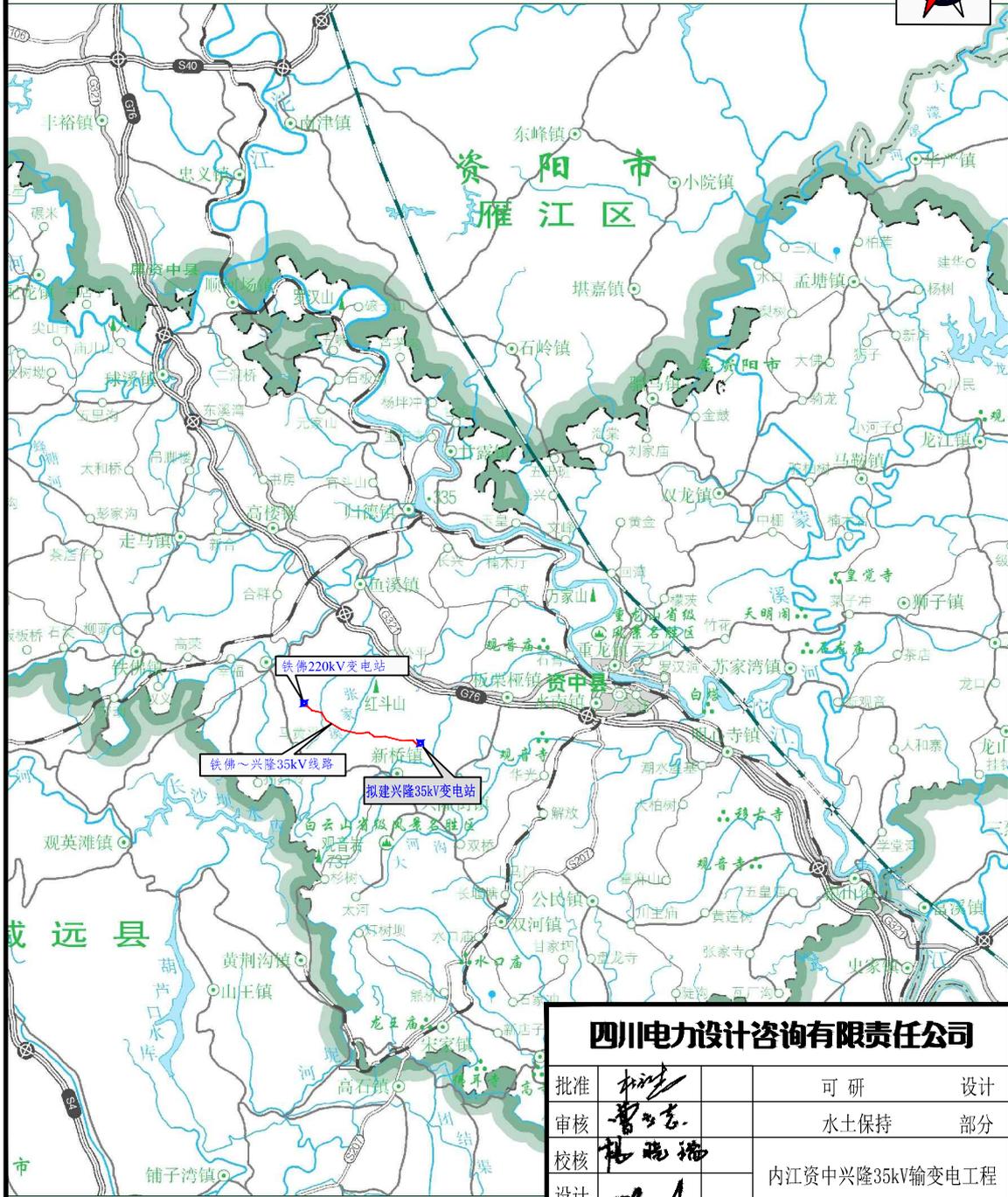
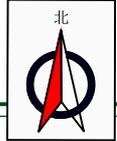
艺和程序，控制和减少新增水土流失。

## 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。

# 资中县地图

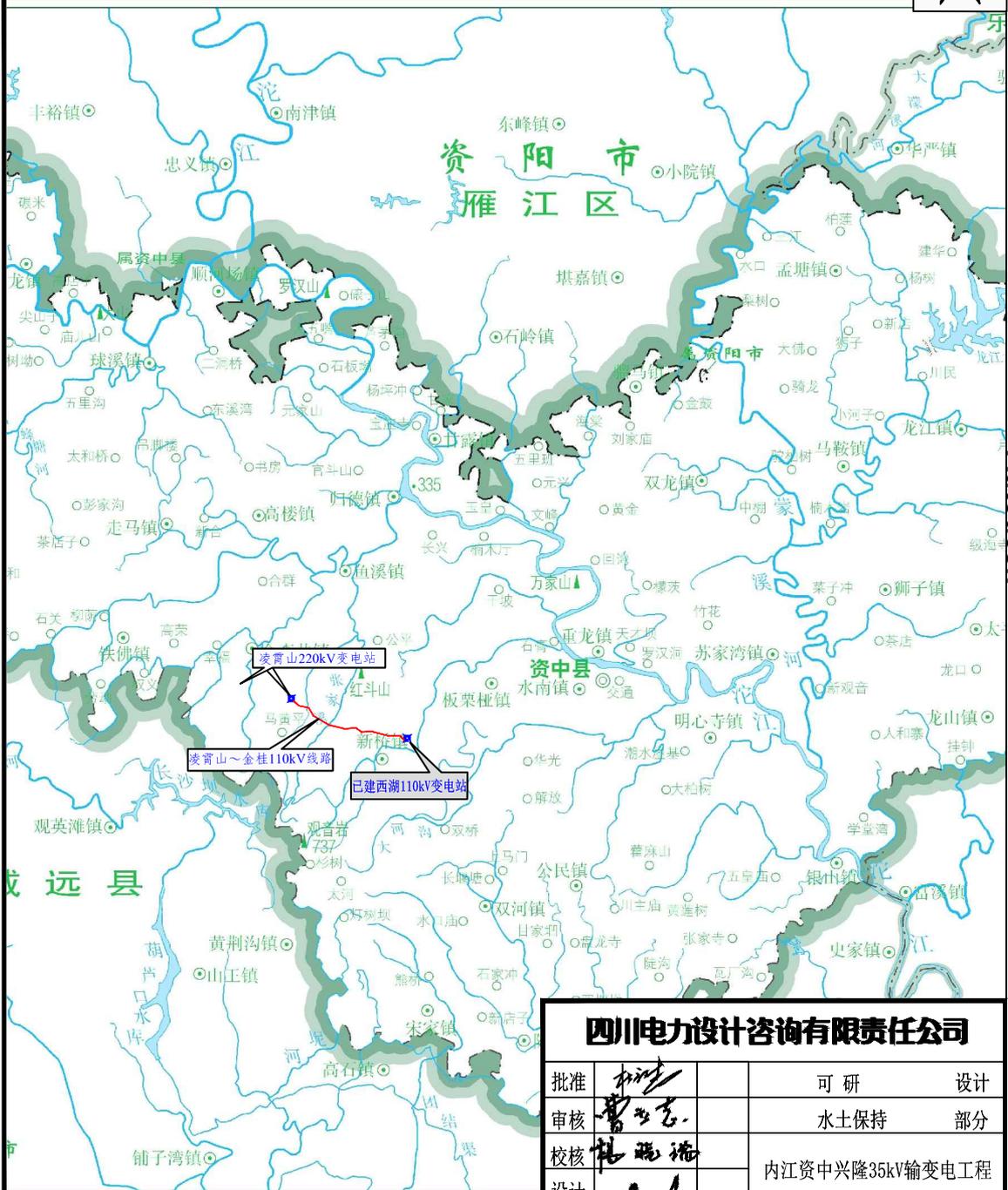
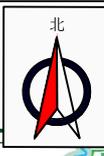


四川电力设计咨询有限责任公司			
批准	<i>[Signature]</i>	可研	设计
审核	<i>[Signature]</i>	水土保持	部分
校核	<i>[Signature]</i>	内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计	<i>[Signature]</i>	项目区地理位置图	
制图	<i>[Signature]</i>	比例 1:350000	
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 1

Autodesk

Autodesk

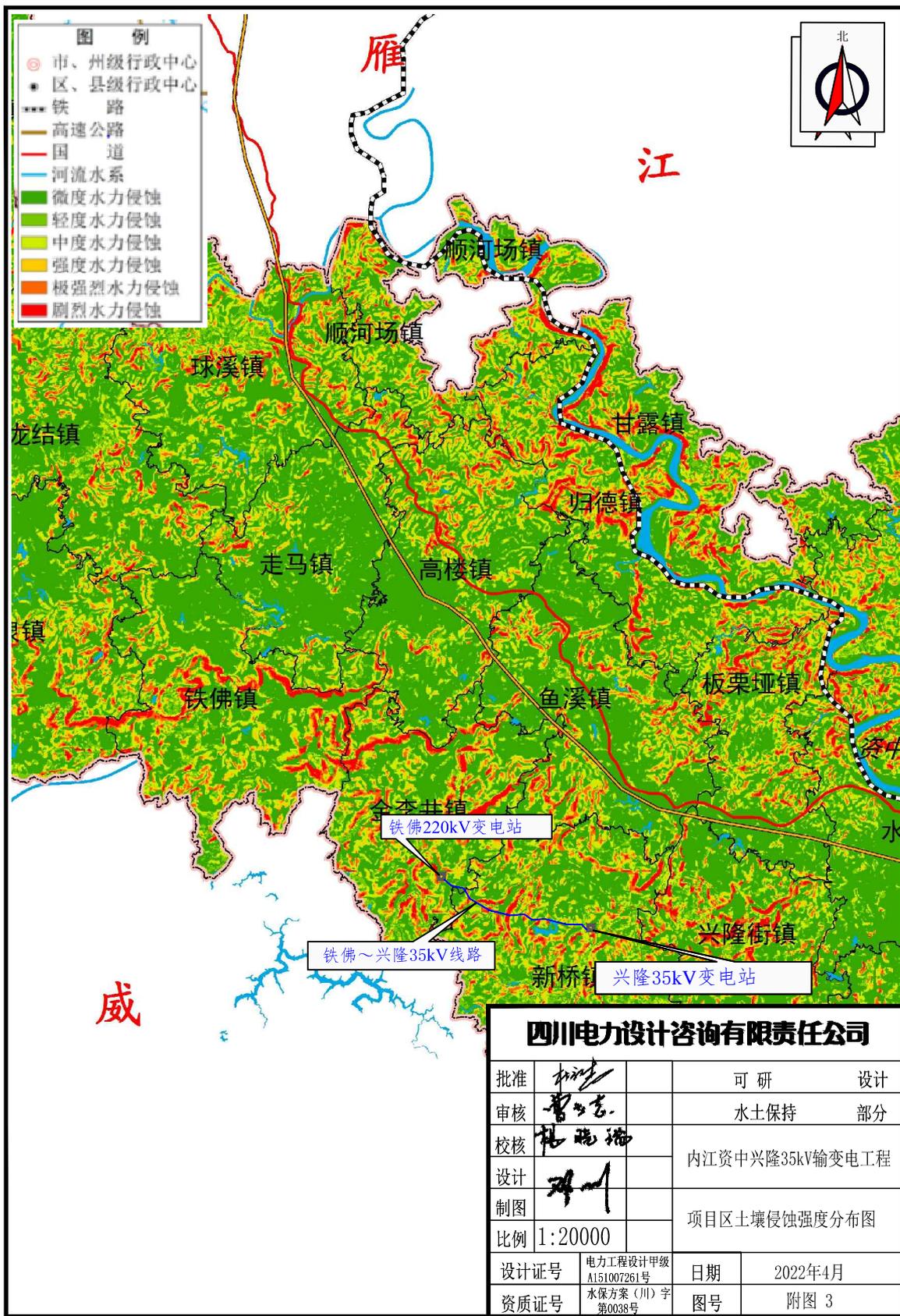
# 资中县地图



四川电力设计咨询有限责任公司			
批准	<i>张明</i>	可研	设计
审核	<i>常志</i>	水土保持	部分
校核	<i>张晚瑞</i>	内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计	<i>张明</i>	项目区水系图	
制图	<i>张明</i>	比例 1:350000	
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 2

Autodesk

Autodesk



Autodesk

Autodesk



资中兴隆35kV变电站总平面及竖向布置图 1: 500

说明:

1. 本站址位于资中县新桥镇复兴村5组, 小地名范家咀。
2. 变电站建设考虑土石方余土外运。
3. 站区测量以K1、K2、K3作为变电站的控制点。

A		B		C		D	
1		0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918
1.1		0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100	0.1100
1.2		0.0397	0.0397	0.0397	0.0397	0.0397	0.0397
1.3		0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421	0.0421
2		50.3	50.3	50.3	50.3	50.3	50.3
3		80	80	80	80	80	80
4		60	60	60	60	60	60
5		153	153	153	153	153	153
6		593	593	593	593	593	593
7		0	0	0	0	0	0
8	Ç D	Ë	3222	Ë	3222	Ë	3222
8.1		É	720	É	720	É	720
8.2		Ë	1750	Ë	1750	Ë	1750
8.3		É	640	É	640	É	640
8.4	Ç D	Ë	420	Ë	420	Ë	420
9		É	80	É	80	É	80
10		1052	1052	1052	1052	1052	1052
11		Ë	2387	Ë	2387	Ë	2387
12		É	0	É	0	É	0
		260	260	260	260	260	260
		550	550	550	550	550	550
		55	55	55	55	55	55
		138	138	138	138	138	138

附图4 兴隆35kV变电站总平面及竖向布置图



说明:

1. 工程规模:  
 本工程起于铁佛220kV变电站35kV进出线柜, 止于拟建兴隆35kV变电站35kV进出线柜, 线路路径长度约7.86km (架空7.5km+电缆(0.24km+0.12km))的35kV单回路本体设计。本工程架空导线采用1×JL/G1A-185/30型钢芯铝绞线; 电缆采用ZR-YJV22-26/35-3×240型交联聚乙烯电缆。

2. 路径方案  
 线路路径长度约7.7km, 曲折系数1.2。

线路路径长度约7.7km, 曲折系数1.2。

铁佛—兴隆35kV线路电缆段, 0.12km

铁佛—兴隆35kV线路架空段, 7.5km

铁佛—兴隆35kV线路电缆段, 0.24km

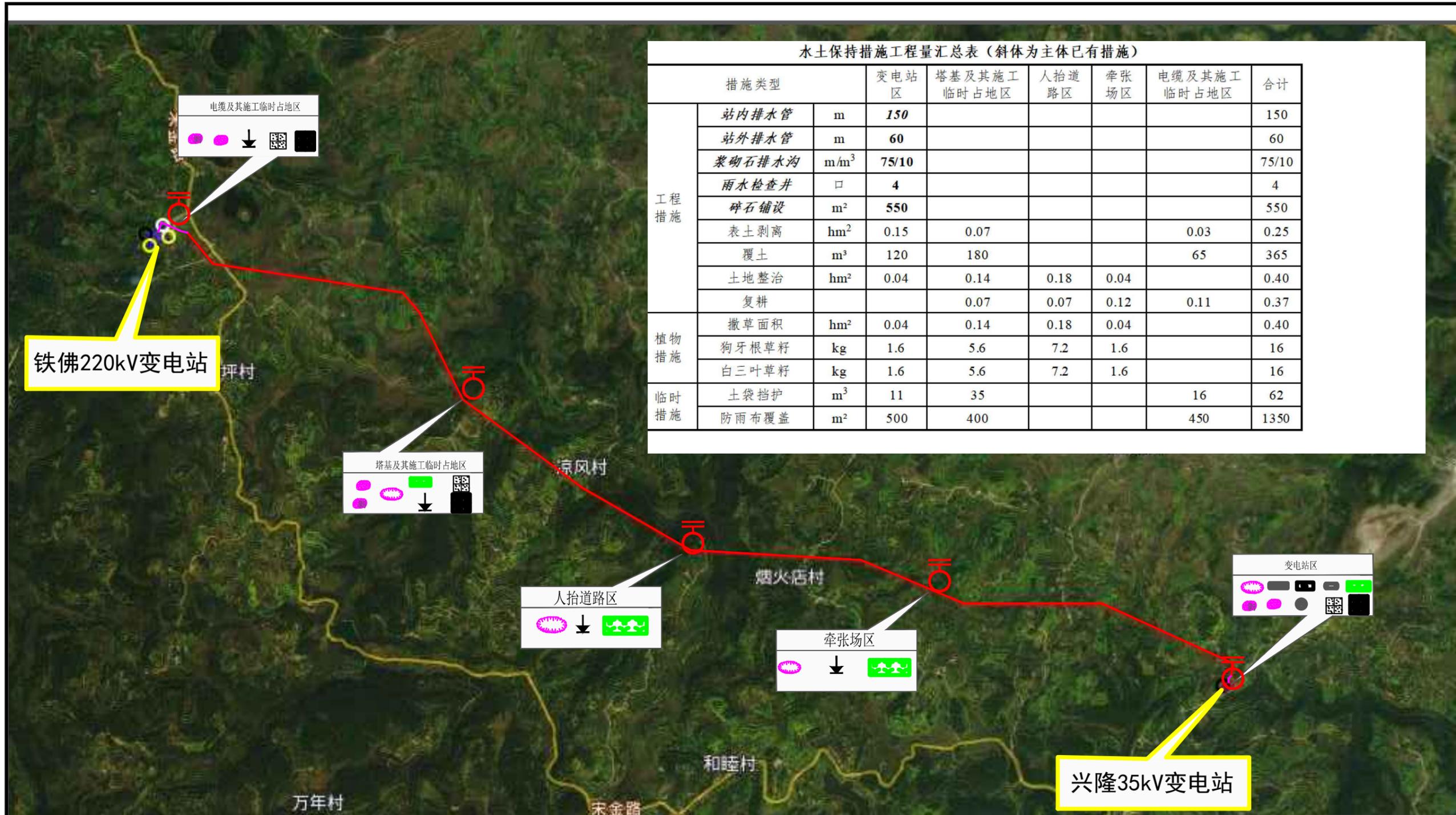
兴隆35kV变电站

铁佛220kV变电站

附图5 线路路径方案图

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		变电站区	塔基及其施工临时占地区	人抬道路区	牵张场区	电缆及其施工临时占地区	合计
工程措施	站内排水管	m	<i>150</i>				150
	站外排水管	m	<i>60</i>				60
	浆砌石排水沟	m/m <sup>3</sup>	<i>75/10</i>				75/10
	雨水检查井	口	<i>4</i>				4
	碎石铺设	m <sup>2</sup>	<i>550</i>				550
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.15	0.07		0.03	0.25
	覆土	m <sup>3</sup>	120	180		65	365
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	0.14	0.18	0.04	0.40
	复耕			0.07	0.07	0.12	0.37
植物措施	撒草面积	hm <sup>2</sup>	0.04	0.14	0.18	0.04	0.40
	狗牙根草籽	kg	1.6	5.6	7.2	1.6	16
	白三叶草籽	kg	1.6	5.6	7.2	1.6	16
临时措施	土袋挡护	m <sup>3</sup>	11	35		16	62
	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	500	400		450	1350



铁佛220kV变电站

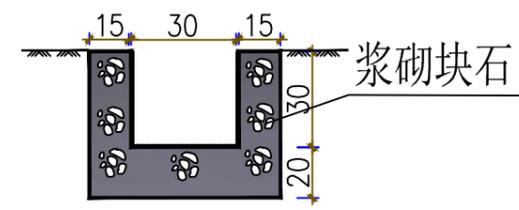
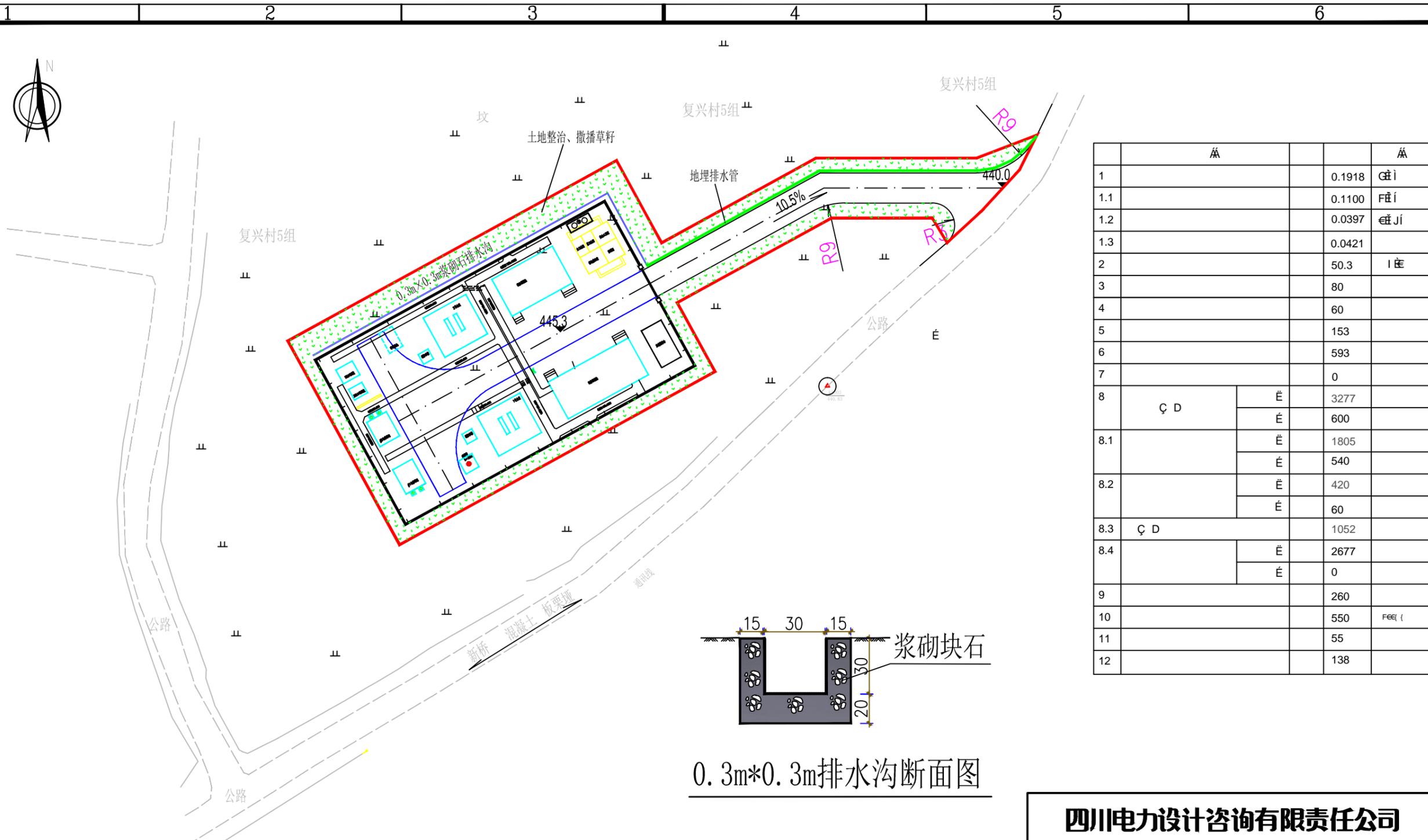
兴隆35kV变电站

图例							
	监测点		种草		复耕		碎石压盖
	土地整治		剥离表土		排水沟		排水管
	防雨布遮盖		覆土		土袋挡护		雨水检查井

架空路径  
电缆路径

**四川电力设计咨询有限责任公司**

批准		可研	设计
审核		水土保持	部分
校核		内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计		分区防治措施及监测	
制图		点位布置图	
比例	/		
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 6



0.3m\*0.3m排水沟断面图

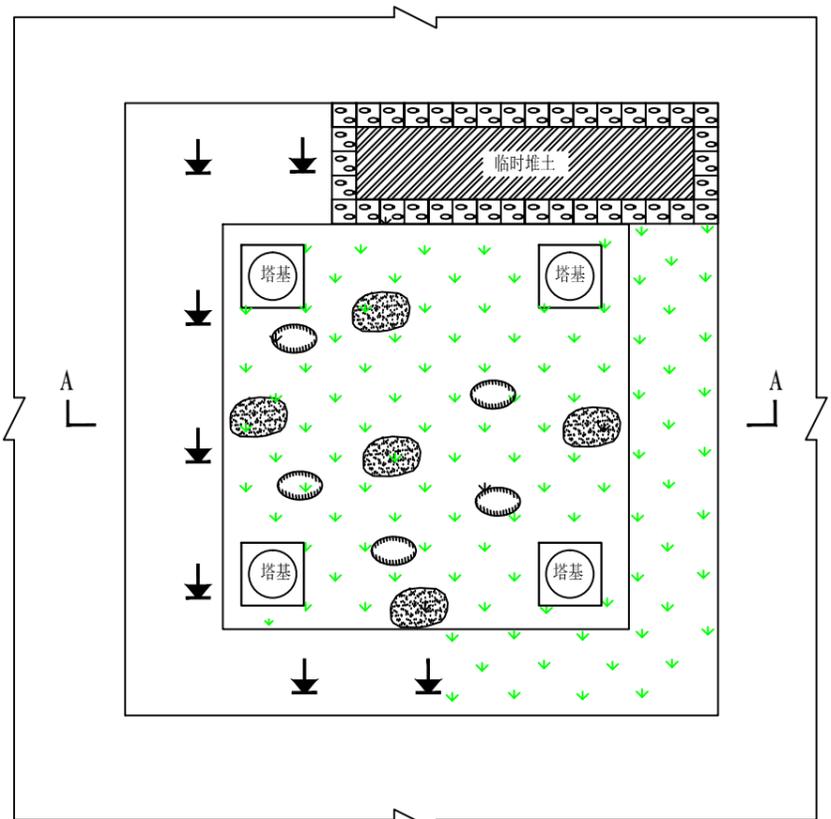
1		0.1918	Ç D
1.1		0.1100	É
1.2		0.0397	É
1.3		0.0421	
2		50.3	É
3		80	
4		60	
5		153	
6		593	
7		0	
8	Ç D	3277	É
		600	É
8.1		1805	É
		540	É
8.2		420	É
		60	É
8.3	Ç D	1052	
8.4		2677	É
		0	É
9		260	
10		550	É
11		55	
12		138	

变电站区水保新增措施工程量表

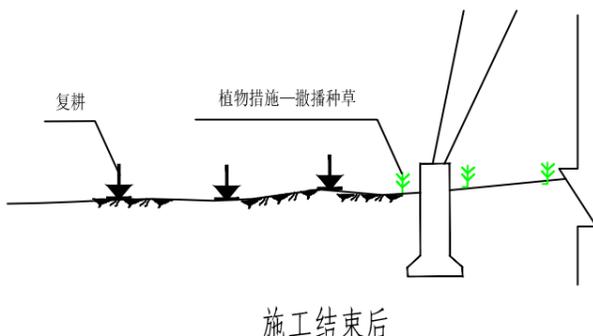
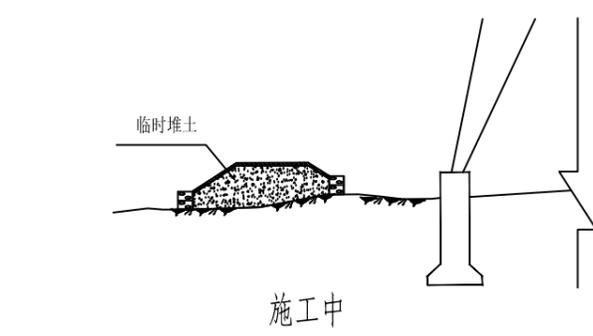
措施名称	单位	数量	备注
工程措施			
表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.15	方案新增
表土回覆	m <sup>3</sup>	120	方案新增
土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	方案新增
植物措施			
撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	方案新增
临时措施			
防雨布	m <sup>2</sup>	500	方案新增
土袋挡墙	m <sup>3</sup>	11	方案新增

四川电力设计咨询有限责任公司

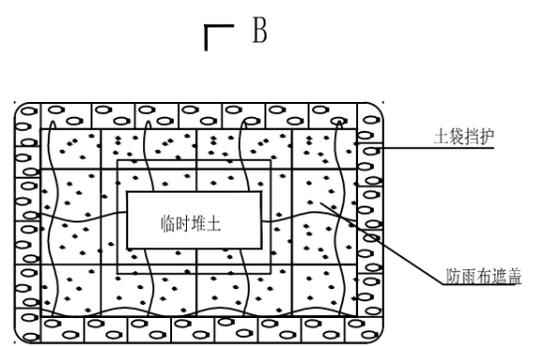
批准	<i>杨志</i>	可研	设计
审核	<i>曹志</i>	水土保持	部分
校核	<i>杨晓瑞</i>	内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计	<i>邓</i>	变电工程区水土保持	
制图	<i>邓</i>	措施布设图	
比例			
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022.4
资质证号	(川)字第0038号	图号	附图7



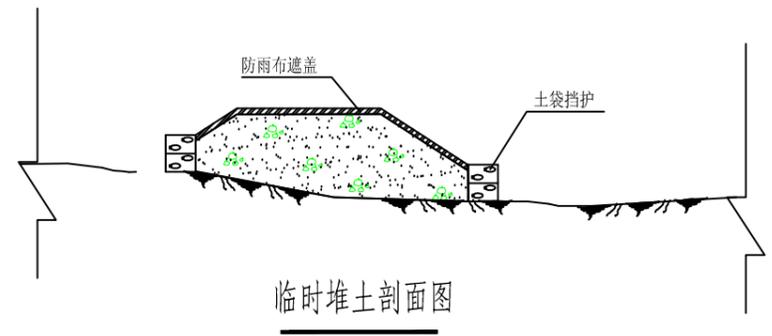
塔基水土保持措施布置图



施工结束后

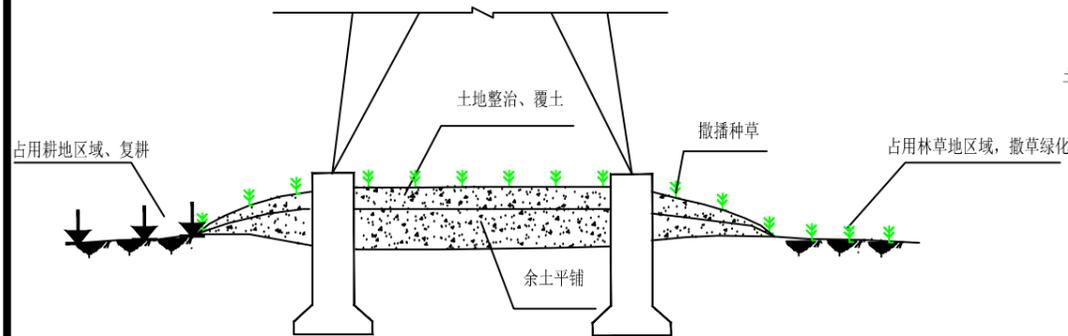


临时堆土平面图

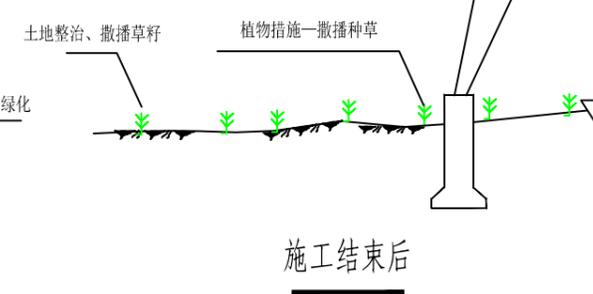


临时堆土剖面图

B-B



A-A



施工结束后

图例

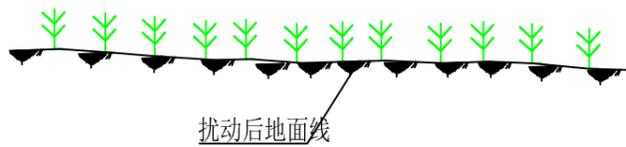
类别	平面	剖面	名称
土地整治			
复耕			
植草			狗牙根、白三叶
土袋			
防雨布			

说明:

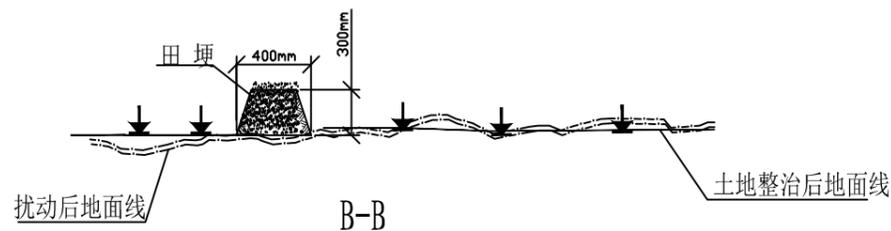
1. 本图为塔基及其施工临时占地区水土保持措施典型设计图。
2. 本方案补充施工前的表土剥离, 施工期的临时拦挡覆盖措施, 施工后土地整治、复耕、覆土和种草绿化措施。

四川电力设计咨询有限责任公司

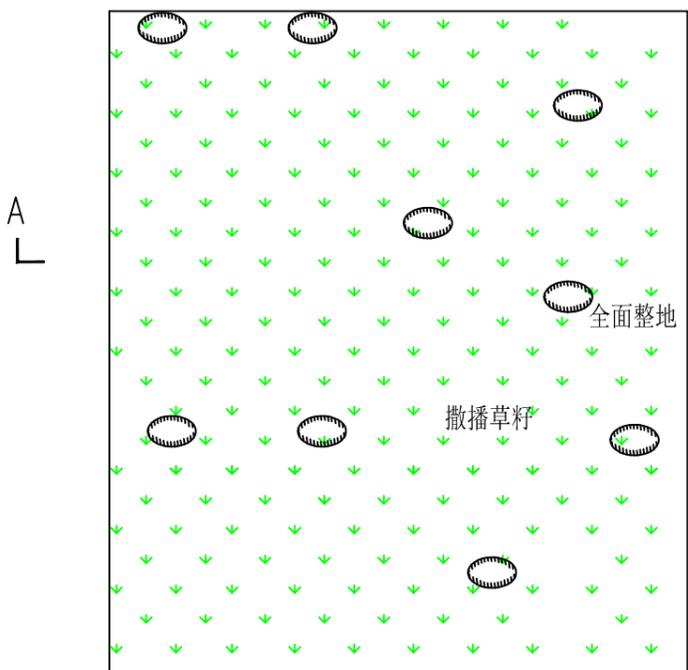
批准		可研	设计
审核		水土保持	部分
校核		内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计		塔基及其施工临时占地区	
制图		水土保持措施布置图	
比例			
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 8



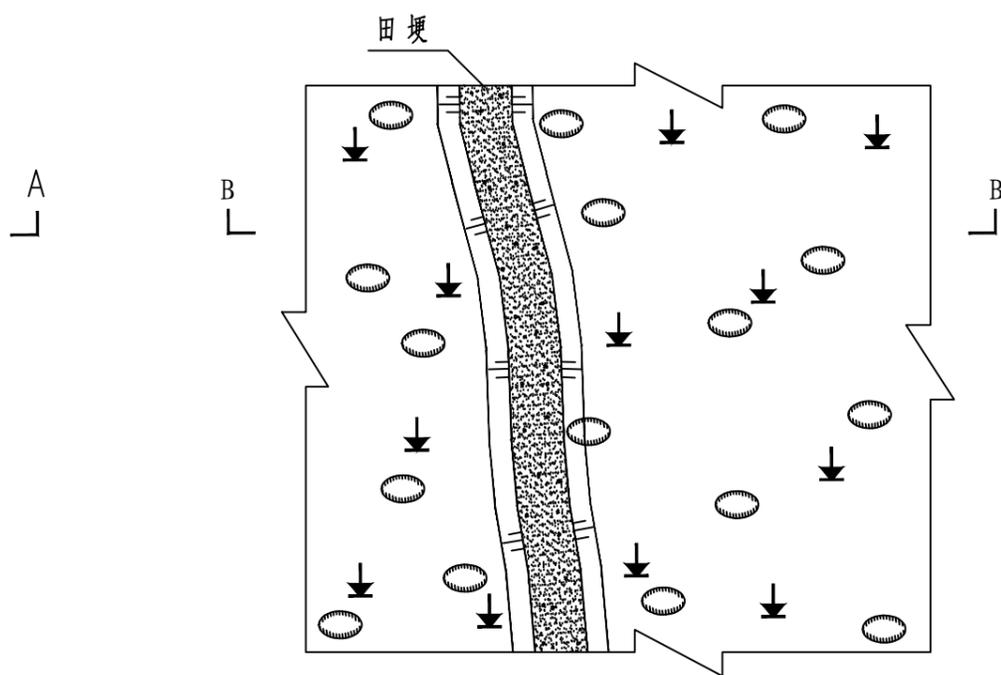
人抬道路断面图



B-B



植草措施平面图



复耕措施平面图

图例

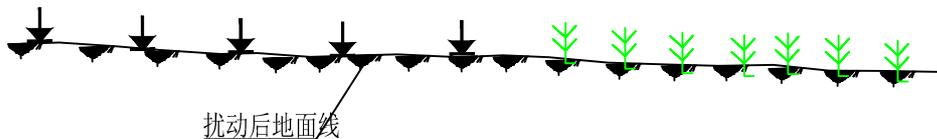
类别	平面	剖面	名称
土地整治	○		
植草	↓ ↓ ↓	↓	
复耕	↓		

说明:

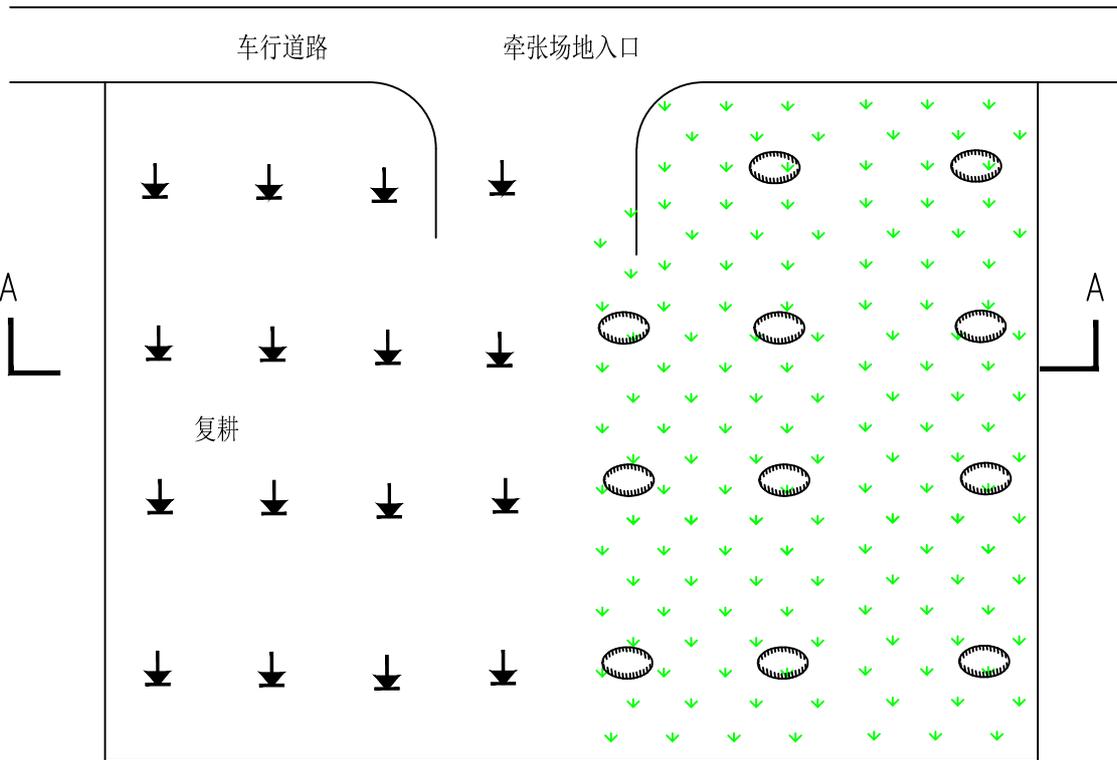
1. 人抬道路扰动方式为占压，扰动相对较小；
2. 人抬道路占地区域施工结束后进行土地整治植草绿化，占用耕地区域进行复耕，绿化草种选用狗牙根和白三叶，撒播比例为1:1，草籽撒播密度为80kg/hm<sup>2</sup>。种子级别为一级，发芽率不低于85%。
3. 草籽撒种采用全面整地。

四川电力设计咨询有限责任公司

批准		可研	设计
审核		水土保持	部分
校核		内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计		人抬道路区	
制图		水土保持措施布设图	
比例			
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 9



A-A



平面示意图

图例

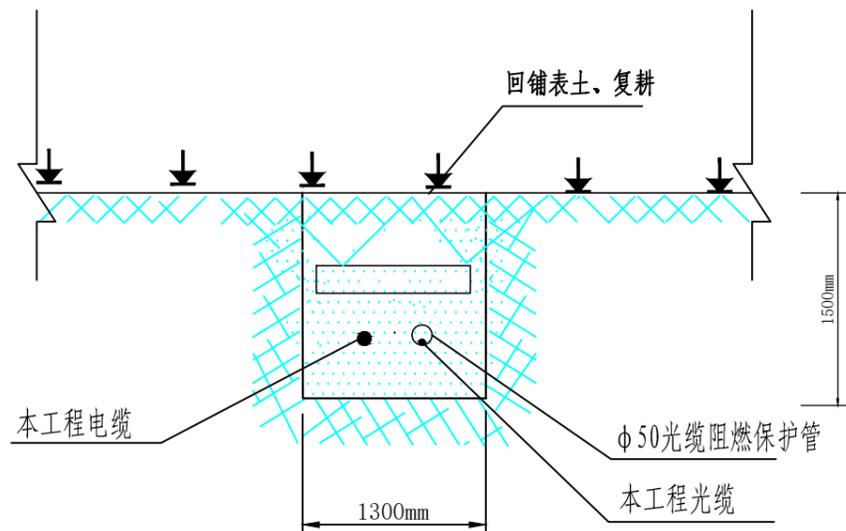
类别	平面	剖面	名称
土地整治			
植草			
复耕			

说明:

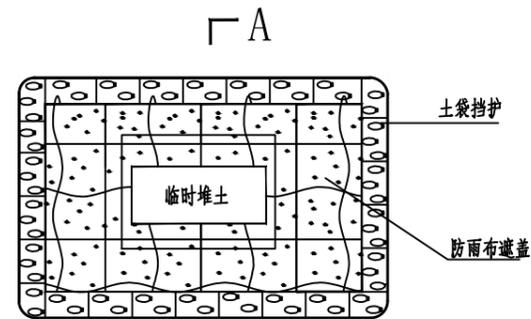
- 牵张场临时占地主要扰动方式为占压;
- 占用草地区域施工结束后进行土地整治后植草绿化, 占用耕地区域进行复耕,  
草种选用狗牙根和白三叶, 撒播比例为1: 1, 草籽撒播密度为80kg/hm<sup>2</sup>。  
种子级别为一级, 发芽率不低于85%。
- 草籽撒种采用全面整地。

四川电力设计咨询有限责任公司

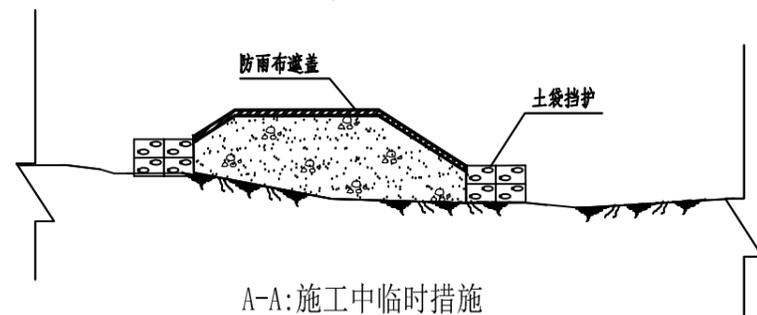
批准		可研	设计
审核		水土保持	部分
校核		内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计			
制图			
比例		牵张场区 水土保持措施布设图	
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 10



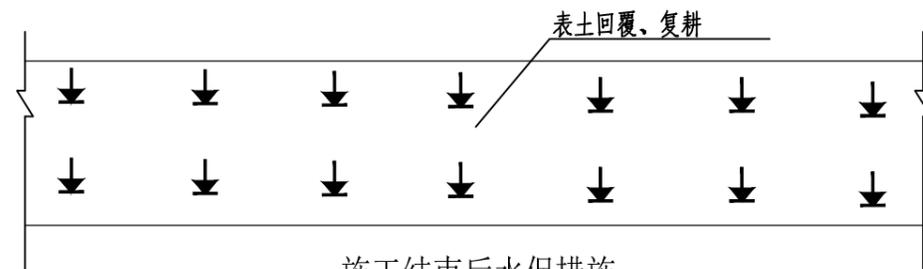
电缆沟及水保措施断面图  
1:20



临时堆土措施示意图  
示意



A-A: 施工中临时措施  
示意



施工结束后水保措施  
示意

电缆及其施工临时占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	hm <sup>2</sup>	0.03 方案新增
	覆土	m <sup>3</sup>	130 方案新增
	复耕	hm <sup>2</sup>	0.11 方案新增
临时措施	土工袋挡护	m <sup>3</sup>	16 方案新增
	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	450 方案新增

说明:

1. 本图为电缆沟占地区域水土保持措施典型设计图。
2. 本方案补充施工前的表土剥离，施工期的临时拦挡覆盖措施，施工后覆土和复耕措施。

图例

类别	平面	剖面	名称
复耕	↓		
土工袋			
防雨布			

四川电力设计咨询有限责任公司

批准		可研	设计
审核		水土保持	部分
校核		内江资中兴隆35kV输变电工程	
设计		电缆及其施工临时占地区水土保持	
制图		措施布设图	
比例			
设计证号	电力工程设计甲级 A151007261号	日期	2022年4月
资质证号	水保方案(川)字 第0038号	图号	附图 11

## 附表 1 单价分析表

### (1) 表土剥离

定额编号: [01004] 参照					定额单位: 100m <sup>2</sup>
工作内容: 用铁锹、锄头清扫施工场地表层及杂草等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				241.86
1	直接费				231.00
①	人工费	工时	24.00	8.75	210.00
②	材料费				
	其他材料费	%	10.00	210.00	21.00
2	其他直接费	%	4.70	231.00	10.86
二	间接费	%	5.50	241.86	13.30
三	企业利润	%	7.00	255.16	17.86
四	税金	%	9.00	273.02	24.57
五	扩大系数	%	10.00	297.59	29.76
	合计				327.35

### (2) 表土回覆

定额编号: [01093] 参照					定额单位: 100m <sup>3</sup>
工作内容: 平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				3076.16
1	直接费				2938.08
①	人工费	工时	326	8.75	2852.50
②	材料费				85.58
	零星材料费	%	3	2852.50	85.58
2	其它直接费	%	4.70	2938.08	138.09
二	间接费	%	5.50	3076.16	169.19
三	企业利润	%	7.00	3245.35	227.17
四	税金	%	9.00	3472.53	312.53
五	扩大系数	%	10.00	3785.06	378.51
	合计				4163.56

## (3) 土地整治

定额编号：08035					定额单位：1hm <sup>2</sup>
工作内容：用铁锹、锄头清扫施工场地表层及杂草等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				3223.84
1	直接费				3079.13
①	人工费	工时	345.00	8.75	3018.75
②	材料费				60.38
	零星材料费	%	2.00	3018.75	60.38
2	其他直接费	%	4.70	3079.13	144.72
二	间接费	%	5.50	3223.84	177.31
三	企业利润	%	7.00	3401.16	238.08
四	税金	%	9.00	3639.24	327.53
五	扩大系数	%	10.00	3966.77	396.68
	合计				4363.44

## (4) 复耕

定额编号：[08043] 参照

定额单位：1hm<sup>2</sup>

工作内容：人工施肥、畜力耕翻地					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				6031.51
1	直接费				5760.75
①	人工费	工时	639	8.75	5591.25
②	材料费				169.50
	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	1	150	150.00
	其他材料费	%	13	150.00	19.50
2	其他直接费	%	4.70	5760.75	270.76
二	间接费	%	5.50	6031.51	331.73
三	企业利润	%	7.00	6363.24	445.43
四	税金	%	9.00	6808.66	612.78
五	扩大系数	%	10.00	7421.44	742.14
	合计				8163.59

## (5) 种草

定额编号：参照 [08057]		定额单位：1hm <sup>2</sup>			
工作内容：种子处理、人工撒播草籽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				872.89
1	直接费				845.00
①	人工费	工时	60	8.75	525.00
②	材料费				320.00
	草籽	kg	80	80	
	其它材料费	%	5	6400.00	320.00
2	其它直接费	%	3.3	845.00	27.89
二	间接费	%	4.5	872.89	39.28
三	企业利润	%	7	912.16	63.85
四	税金	%	9	976.02	87.84
五	扩大系数	%	10	1063.86	106.39
	合计				1170.24

## (6) 防雨布铺设

定额编号：参照 03003		定额单位：100m <sup>2</sup>			
工作内容：场内运输、铺设、接缝等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				729.13
1	直接费				696.40
①	人工费	工时	16	8.75	140.00
②	材料费				567.53
	防雨布	m <sup>2</sup>	107	5.20	556.40
	其他材料费	%	2	556.40	11.13
2	其他直接费	%	4.70	696.40	32.73
二	间接费	%	5.50	696.40	38.30
三	企业利润	%	7.00	734.70	51.43
四	税金	%	9.00	786.13	70.75
五	扩大系数	%	10.00	856.88	85.69
	合计				975.30

## (7) 土袋填筑

定额编号：参照 03053		定额单位：100m <sup>2</sup>			
工作内容：装土，封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				12390.20
1	直接费				11834.00
①	人工费	工时	1162	8.75	10167.50
②	材料费				1666.50
	编织袋	个	3300	0.50	1650.00
	其他材料费	%	1		16.50
2	其它直接费	%	4.70	11834.00	556.20
二	间接费	%	5.50	12390.20	681.46
三	企业利润	%	7.00	13071.66	915.02
四	税金	%	9.00	13986.68	1258.80
五	扩大系数	%	10.00	15245.48	1524.55
	合计				16770.02

## (8) 土袋拆除

定额编号：参照 03054		定额单位：100m <sup>2</sup>			
工作内容：装土，封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1585.26
1	直接费				1514.10
①	人工费	工时	168	8.75	1470.00
②	材料费				44.10
	编织袋	个	0	0.5	0.00
	其他材料费	%	3		44.10
2	其它直接费	%	4.70	1514.10	71.16
二	间接费	%	5.50	1585.26	87.19
三	企业利润	%	7.00	1672.45	117.07
四	税金	%	9.00	1789.52	161.06
五	扩大系数	%	10.00	1950.58	195.06
	合计				2145.64

内部事项

## 国网四川省电力公司内江供电公司文件

内电发展〔2021〕32号

### 国网四川省电力公司内江供电公司关于内江 资中兴隆 35kV 输变电工程可行性 研究报告的批复

本部相关部门（中心），公司所属相关单位：

根据《国网内江供电公司电力经济技术研究所关于呈送内江资中兴隆 35kV 输变电工程可行性研究报告评审意见的报告》（内电经研〔2021〕34号），现批复如下：

一、为满足内江市资中县兴隆片区负荷发展需求，解决该片区因10kV线路供电距离远导致的低电压、金李井和资中站主变重载问题，提高供电质量，完善电网结构，增强供电能力，结合内江电网发展规划，同意建设内江资中兴隆35kV输变电工程。

二、建设规模和投资估算（详见附件）。

三、在下阶段工作中，请设计单位严格按照国家电网公司颁布的通用设计、通用设备和通用造价有关要求开展初步设计工作。

四、初设概算原则上不得超过可研估算的投资限额，若因不可预见因素造成工程技术方案和投资的重大变化，必须按省公司有关规定报批。

五、工程的设备选型、保护、通信、自动化和计量等具体方案，在初步设计审查时根据电力系统有关规程和规范要求审定。

六、按照国家电网公司全面应用物资采购标准的要求，请设计单位严格执行国家电网公司下发的物资采购标准，原则上应在物资采购标准目录内进行设备材料选型。

七、建设管理单位必须据此批复加快办理各项核准支持性文件，具备条件后才能报送核准申请。

附件：内江资中兴隆 35kV 输变电工程建设规模和投资估算



国网四川省电力公司内江供电公司

2023年8月13日

（此件不公开发布，发至收文单位本部及所属二级单位机关。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件 3

工程区现场照片



新建变电站站址区域现状



工程区土壤情况



工程区道路情况



线路沿线地形地貌



线路沿线地形地貌



线路沿线地形地貌



线路沿线地形地貌



铁佛变现状



间隔扩建场地现状



站外排水设施

附件 4:

内江资中兴隆 35kV 变电站新建工程余土综合利用协议

资中供电公司:

根据工程施工图设计图纸, 你公司承建的 内江资中兴隆 35kV 变电站新建工程, 在建设过程中需外弃土约 2700m<sup>3</sup> (外弃堆放量以实际为准)。根据《中华人民共和国水土保持法》及相关规程规范要求, 经双方友好协商, 在公平、公正的情况下, 本着互惠互利、互助协作、保护环境的原则, 达成如下协议:

一、你公司将本工程弃土运至 内江市资中县新桥镇复兴社区本工程站址南侧乡道外坡耕地 内, 作为社区土地整治用土 (土地整治需用土约 2800m<sup>3</sup>, 可消纳本工程全部弃土) 加以综合利用。

二、你公司负责将弃土转运至指定地点并进行初步整平, 转运过程中的水土流失防治责任由甲方承担; 我社区负责弃土综合利用处置并承担相应的水土流失防治责任。

三、本协议一式二份, 经签字 (盖章) 后生效。

新桥镇复兴社区村民委员会  
2021年12月30日



## 《内江资中兴隆 35kV 输变电工程 水土保持方案报告表》专家审查意见

姓 名	凌文州	工作单位	中国电力工程顾问集团 西南电力设计院有限公司
职 称	教高	手机号码	13541343419
专家库在库编号	CSZ-ST103		
<p>内江资中兴隆 35kV 输变电工程位于四川省内江市资中县境内，为新建建设类项目，工程规模为 35kV，小型工程，工程包括兴隆 35kV 变电站新建工程、铁佛~兴隆 35kV 线路工程和铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程 3 部分。兴隆 35kV 变电站新建工程位于内江市资中县新桥镇余家村 5 组；电压等级为 35kV，主变规模 2×10MVA，35kV 出线 2 回，10kV 出线 8 回；变电站占地面积 0.19hm<sup>2</sup>。铁佛~兴隆 35kV 线路工程电压等级为 35kV，单回架设，新建线路 7.86km，其中架空线路 7.5km，新建铁塔 26 基（直线塔 12 基、转角塔 14 基），占地总面积 0.62hm<sup>2</sup>；电缆线路铁佛端 0.24km（站内 100m，站外 140m），兴隆端 0.12km（站内 60m，站外 60m）采用电缆沟敷设，站外采用 4 孔排管方式敷设至新建电缆终端塔，电缆通道施工占地面积 0.11hm<sup>2</sup>。铁佛 220kV 变电站 35kV 间隔扩建工程扩建内容为在 220kV 铁佛站 35kV I、II 段母线分别新增 2 个 35kV 间隔，共需新增 4 面 35kV 出线开关柜及相关二次设备，开关柜布置于 35kV 设备舱内；本次间隔扩建在原有征地范围内进行改造，不涉及新征地，不涉及土建工程。工程建设不涉及房屋拆迁，改迁 10kV 线路 500m，改迁 220V 线路 700m，改迁工程由建设单位一次性货币补偿后，当地供电公司进行建设，水土流失防治责任属当地供电公司。</p> <p>本工程总占地面积为 0.92hm<sup>2</sup>，其中，永久占地 0.26hm<sup>2</sup>，临时占地 0.66hm<sup>2</sup>；土石方挖方 5468m<sup>3</sup>（其中表土剥离 655m<sup>3</sup>，自然方，下同），填方 2425m<sup>3</sup>（其中表土利用方 365m<sup>3</sup>），无外借方，余方 3043m<sup>3</sup>，变电站工程余土运至指定场地内用于土地整治综合利用，线路工程余土在线路塔基占地范围及电缆通道占地范围内摊平处理，不设置弃土场。工程总投资 2793 万元，其中土建投资 387 万元，由国网四川省电力公司内江供电公司进行建设。本工程计划于 2022 年 7 月开工，2022 年 12 月建成投运，总工期 6 个月。</p> <p>工程所在区域地貌为构造剥蚀丘陵地形，海拔高程在 400m~550m 之间。工程</p>			

区域属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温为 17.4℃，极端最高温 41.9℃、极端最低温-3.2℃，≥10℃积温 5552℃左右，多年年均蒸发量 1182.4mm，多年平均降雨量 945.2mm，年无霜期 332 天，平均风速 1.9m/s。本工程所在区域土壤类型以水稻土、紫色土、黄壤土为主，沟谷地段土壤发育较好，土壤层较厚，厚度 30cm~50cm 不等，丘坡地段土壤层较薄，厚度 10cm~40cm 不等。工程区植被类型属于亚热带常绿阔叶林地带，植被覆盖度约为 50%~60%，工程区适生树草种主要有黄荆、马桑、狗牙根、三叶草等。工程区属于西南紫色土区，工程所在的资中县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准以及《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）等有关规定，对《内江资中兴隆 35kV 输变电工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：

#### 一、主体工程水土保持评价

（一）同意主体工程选址（选线）水土保持制约性因素的分析与评价。本工程位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，《报告表》中提出的优化施工工艺，水土流失防治执行标准，符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

（二）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，最大限度地减少了工程扰动范围和损毁植被面积；土石方平衡分析合理，不设置弃渣场；施工工艺与方法符合水土保持的要求。

（三）基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施合理。

#### 二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 0.92hm<sup>2</sup>。

#### 三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测，工程建设可能产生新增土壤流失量 53t。变电工程区和塔基及其施工临时占地区为本工程水土流失防治的重点区域。

#### 四、水土流失防治目标

本工程位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年 2023 年水土流失防治目标为：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 97%，林草覆盖率 25%。

#### 五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

(一) 同意将水土流失防治区划分为变电站区、塔基及其施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区和电缆及其施工临时占地区 5 个防治分区。

(二) 基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点，因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

(三) 基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合，综合防治措施体系合理。

#### 六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

##### (一) 变电站主体工程防治区

基本同意施工前先对变电站施工区域进行表土剥离，随后布设站内排水管，设置雨水检查井，埋设站外排水管，砌筑排水沟；施工后期，对站区配电装置区域铺设碎石；土建施工结束后对站外空闲区域进行土地整治，回覆表土。施工结束后对站外空闲区域撒播草籽；施工过程中，对开挖区域临时堆土进行土袋挡护和防雨布覆盖。

##### (二) 塔基及其施工临时占地区

基本同意施工前对区域范围内的表土进行剥离，土建施工结束后对占地区域进行土地整治、复耕、回覆表土；施工结束后塔基永久占地范围及施工场地占用林草地的范围撒播草籽；施工过程中对开挖区域临时堆土进行土袋挡护和防雨布覆盖。

##### (三) 人抬道路区

基本同意施工结束后对占用林草地区域进行土地整治，对占用耕地区域进行复耕；施工结束后，对占用林草地的范围撒播草籽。

##### (四) 牵张场区

基本同意施工结束后对占用林草地区域进行土地整治，对占用耕地区域进行复耕。施工结束后对占用林草地的范围撒播草籽。

#### (五) 电缆及其施工临时占地区

基本同意施工前对开挖区域进行表土剥离，施工结束后对扰动区域进行覆土、复耕；施工过程中，在施工区下坡侧布设土袋挡护，施工区防雨布覆盖。

#### 七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度相协调，符合水土保持要求。

#### 八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本工程水土保持总投资为 38.81 万元，其中工程措施 12.94 万元，植物措施 0.32 万元，临时措施 2.54 万元，独立费用 14.32 万元，基本预备费 2.38 万元，水土保持补偿费 1.196 万元。

#### 九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

#### 十、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

综上所述，《报告表》符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

签名：凌文州

日期：2022 年 5 月 6 日