

景洪东部 110kV 网架完善工程 初步设计说明书

第三卷 110kV 橄榄坝变增容改造工程



玉溪云天电力设计工程有限公司

设计资质证书：工程设计资质乙级 A253002138 号

咨询资信证书：工程资信资格乙级 91530402681278365R-21ZYY21 号
二〇二五年八月

批 准：郑海

审 核：王洪涛

校 对：刘文涛 曾韦宁 王宇云 王云生 方怡

编 写：丁鹏超 张振坤 徐丽梅 黄雄 何贵荣 余萍丽

目 录

第一章 总的部分	3
1.1 设计依据	3
1.2 工程建设规模	4
1.2 工程概况	4
1.3 设计水平年	5
1.4 设计原则	5
1.5 初设与可研批复对比	5
第二章 系统一次部分	6
2.1 电网规划	6
2.2 负荷预测及电力平衡	7
2.3 项目建设必要性	11
2.4 接入系统方案	12
2.5 相关短路电流计算	16
第三章 电力系统二次	18
3.1 近区电网规划	错误！未定义书签。
3.2 网架优化规划方案	错误！未定义书签。
3.3 500kV 宝峰变、220kV 高古楼变、220kV 九龙变 CT 情况	错误！未定义书签。
3.4 500kV 宝峰变侧出线调整	错误！未定义书签。
3.5 220kV 高古楼变侧	错误！未定义书签。
3.6 220kV 九龙变侧出线调整	错误！未定义书签。
3.7 220kV 永济变~500kV 宁州变~220kV 雄关变新建 220kV 出线间隔	错误！未定义书签。
3.8 220kV 峨山变~220kV 秀溪变新建 220kV 出线间隔	错误！未定义书签。
第四章 电气一次部分	18
4.1 110kV 橄榄坝变电站概况	26
4.2 110kV 橄榄坝变电站规模（现状）	26
4.3 110kV 橄榄坝变电站电气平面布置（现状）	26
4.4 本期电气主接线	27
4.5 本期电气总平面布置	29

4.6	短路电流计算	29
4.7	各级母线穿越功率分析	30
4.8	一期主要电气设备和导体电气校验	30
4.9	本期工程主要实施内容	31
4.10	本期主要电气设备和导体选择	31
4.11	绝缘配合及过电压保护	35
4.12	防雷接地	36
4.13	电缆敷设及防火措施	36
4.14	标准设计应用情况	37
4.15	南网《变电站电气火灾防控技术要求》执行情况	37
4.16	云网《变电站电缆防火封堵规范化应用手册》执行情况	37
4.17	施工用水、用电及进站道路	37
4.18	对侧设备校验	38
4.19	施工停电实施方案	42
第五章	变电二次	43
5.1	系统二次部分	错误！未定义书签。
5.2	电气二次部分	错误！未定义书签。
第六章	通信部分	43
6.1	调度关系	21
6.2	业务通道需求	21
6.3	相关通信现状	21
6.4	通信结论	23
第七章	土建部分	49
7.1	概述	49
7.2	勘察场地工程地质概况	50
7.3	站区内布置方案	51
7.4	对侧部分	52
7.5	水工、暖通及消防部分	49

第一章 总的部分

1.1 设计依据

1.1.1 任务依据

- 1、景洪东部 110kV 网架完善工程可行性研究报告。
- 2、《关于印发景洪东部 110kV 网架完善工程可行性研究评审意见的通知》可研批复文件。

1.1.2 设计基础及相关规程规范

1.1.2.1 本可研在下列规划的基础上进行：

- 1、《云南“十四五”输电网规划研究滇西南片区 220 千伏及以上电网规划》；
- 2、《西双版纳电网 2024 年运行方式》；
- 3、《西双版纳电网“十四五”配电网滚动规划》；
- 4、《西双版纳州“一张网”电力专项规划》。

1.1.2.2 本可研在下列规程规范的基础上进行：

- 1、云南电网公司企业管理制度《云南电网公司 110kV~220kV 输变电项目可行性研究内容深度规定(修订)》QG/YW-JH-04-2010；
- 2、云南电网公司企业管理制度《云南电网公司 110kV 及以上输变电工程前期工作管理办法》QG/YW-JH-02-2010；
- 3、南网公司企业标准《35kV~500kV 变电站装备技术原则》变电一次分册；
- 4、《工程建设标准强制性条文》(电力工程部分)2011 年版；
- 5、《南方电网变电站标准设计》，2022 年 V3.0 版；
- 6、《电力系统设计技术规程》DL/T5429—2009；
- 7、《电力系统技术导则》GB/T38969-2020；
- 8、《电力系统电压和无功电力技术导则》DL/T1773-2017；
- 9、《中国南方电网公司 220kV 及以上电网规划指导原则》；
- 10、《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB50060—2008；
- 11、《供配电系统设计规范》GB50052—2009；
- 12、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T14285—2006；
- 13、《变电站总布置设计技术规程》DL/T5056—2007；
- 14、《投资项目可行性研究指南》(计办投资[2002]15 号)；

- 15、《变电站消防技术规程》DBJ53/T-30-2010；
- 16、《火力发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T5390-2007；
- 17、《220～500kV 变电所用电设计技术规程》DL/T5155-2002；
- 18、《变电站安健环设施标准》（Q/CSG100012004）；
- 19、《220～750kV 变电站设计技术规程》DL5218-2012；
- 20、《变电所总布置设计技术规程》DL/T5056-2007；
- 21、云南电网公司印发《变电站照明规范化建设手册》。

1.2 工程建设规模

1.2 工程概况

110kV橄榄坝变电站位于景洪市勐罕镇，该站设有 110kV、35kV、10kV 三个电压等级，现有主变容量为 $1 \times 40\text{MVA}$ 。该站 2023 年最大负荷为 21.5MW，负载率为 53.75%。橄榄坝变主要供电范围为勐罕镇，随着新增大用户的报装及供电片区自然负荷增长，橄榄坝变现有的主变容量已难以满足新增负荷供电需求，且目前橄榄坝为单主变运行，不满足主变“N-1”。

为了满足供电片区负荷增长需要、满足主变“N-1”，本工程变电规模见下表所示：

表 1.2-1 110kV 橄榄坝变增容改造工程变电规模明细表

序号	项目	现状规模	本期规模	终期规模
一、本变电站规模				
1	电压等级及单台主变容量	主变容量为 $1 \times 40\text{MVA}$ ；电压等级 110/37/10.5kV；电压比： $110 \pm 8 \times 1.25\% / 37 \pm 2 \times 2.5\% / 10.5\text{kV}$ ；联结组别：YNyn0d11，阻抗电压： $U_{12}\% = 10.46$ ， $U_{13}\% = 18.67$ ， $U_{23}\% = 6.49$ ，容量比 40/40/40；调压方式：有载调压。	新增#2 主变，主变容量为 $1 \times 40\text{MVA}$ ；电压等级 110/37/10.5kV；电压比： $110 \pm 8 \times 1.25\% / 37 \pm 2 \times 2.5\% / 10.5\text{kV}$ ；联结组别：YNyn0d11，阻抗电压： $U_{12}\% = 10.46$ ， $U_{13}\% = 18.67$ ， $U_{23}\% = 6.49$ ，容量比 40/40/40；调压方式：有载调压。	$2 \times 40\text{MVA}$
2	110kV 主接线	单母线接线	单母线分段接线	同本期
3	35kV 主接线	单母线接线	单母线接线	单母线分段接线
4	10kV 主接线	单母线接线	单母线分段接线	同本期
5	主变容量	$1 \times 40\text{MVA}$	$2 \times 40\text{MVA}$	$2 \times 40\text{MVA}$
6	110kV 出线	1 回	3 回	3 回
7	35kV 出线	2 回（均为电气备用）	维持不变	4 回

8	10kV 出线	8 回（其中电气备用 2 回）	10 回（将 10kV 四九乡线、一分场、五分场线改接至 10kV II 段母线，电气备用 4 回）	16 回
9	10kV 电容器	8000kvar，电抗率 5%	新增 1 组 6012kvar 的电容器，接入 10kV II 段母线，电抗率 5%	8000+6012 kvar
10	中性点接地方式	110kV 不死接地，35kV 采用不接地，10kV 采用不接地。	110kV 不死接地，35kV 采用不接地，10kV 采用经可投切小电阻接地，小电阻阻值 16Ω，接地变容量 420kVA。	同本期

1.3 设计水平年

本工程设计水平年为 2025 年，远景水平年取 2030 年。

1.4 设计原则

按照将电网建设成为“统一开放、结构合理、技术先进、安全可靠”的现代化电网的目标，结合景洪市电网现状及电网规划建设情况，通过对负荷发展的分析和预测，提出科学、合理、经济的变电容量选择。

- 1、接入系统方案在安全、可靠的基础上提出并进行校验；
- 2、供电片区负荷预测采用大用户加自然增长法，且近、远期主变容量需求以供电片区内负荷预测结果为依据进行测算；
- 3、现状接入系统方案论证依据《云南电网规划设计技术原则》要求；
- 4、变电站总平面布置依据《2022 年南方电网 V3.0 标准设计》，按“紧凑、清晰、美观、便于运行检修”的原则设计；
- 5、电气设备选择按照《电气设备装备技术原则》的规定选择。

1.5 初设与可研批复对比

初步设计方案与可研保持一致。

第二章 系统一次部分

2.1 电网规划

2.1.1 220kV 及以上变电站布点规划

根据《西双版纳电网“一张网”电力专项规划》，西双版纳州“十四五”期间220kV及以上变电站布点规划情况如下表所示：

表2.1-1 西双版纳州220kV及以上变电站布点规划表 单位：MVA

变电站名称	电压等级(kV)	性质	主变容量组成					
			2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2030 年
版纳变	500	扩建	1×750	2×750	2×750	2×750	2×750	2×750
景洪变	220	已有	2×120	2×120	2×120	2×120	2×120	2×120
黎明变	220	已有	2×180	2×180	2×180	2×180	2×180	2×180
傣乡变	220	已有	2×180	2×180	2×180	2×180	2×180	2×180
茶城变	220	已有	1×180	1×180	1×180	2×180	2×180	2×180
青云开关站	220	扩建	--	--	1×180	1×180	1×180	1×180
双桥变	220	新建	--	--	2×180	2×180	2×180	2×180
南坡变	220	新建	--	--	--	--	--	1×180

2.1.2 110kV 变电站布点规划

根据《西双版纳电网“一张网”电力专项规划》，西双版纳州“十四五”期间110kV变电站布点规划情况如下表所示：

表2.1-2 西双版纳110kV变电站布点规划表 单位：MVA

景洪市 110kV 电网规划							
序号	站名	性质	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
1	江北变	已有	31.5+40	31.5+40	31.5+40	31.5+40	31.5+40
2	城南变	已有	50+40	50+40	50+40	50+40	50+40
3	勐罕变	已有	31.5+40	31.5+40	31.5+40	31.5+40	31.5+40
4	大渡岗变	增容	2×20	2×50	2×50	2×50	2×50
5	嘎栋变	已有	3×40	3×40	3×40	3×40	3×40
6	曼弄枫变	已有	2×40	2×40	2×40	2×40	2×40
7	辉凰变	已有	2×50	2×50	2×50	2×50	2×50
8	勐龙变	增容	20+40	2×40	2×40	2×40	2×40
9	药园变	增容	1×40	1×40	1×40	2×40	2×40
10	果林变	新建	--	2×50	2×50	2×50	2×50
11	巴奇变	扩建	--	--	--	--	1×40
12	开发区变	已有	20+40	20+40	20+40	20+40	2×40
13	曼么变	增容	1×40	1×40	2×50	2×50	2×50
14	景哈变	增容	1×40	1×40	1×40	1×40	1×40
15	曼丢变	增容	1×40	1×40	2×40	2×40	2×40
16	勐宽变	增容	1×20	1×20	1×20+1×40	1×20+1×40	1×20+1×40
17	橄榄坝变	增容	1×40	1×40	2×40	2×40	2×40
18	车里变	新建	--	--	2×40	2×40	2×40
勐海县 110kV 电网规划							

景洪市 110kV 电网规划							
序号	站名	性质	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
序号	站名	性质	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
19	勐海变	已有	31.5+40	31.5+40	31.5+40	31.5+40	31.5+40
20	佛海变	已有	2×40	2×40	2×40	2×40	2×40
21	象山变	已有	2×40	2×40	2×40	2×40	2×40
22	榕林变	新建	--	1×50	1×50	1×50	1×50
勐腊县 110kV 电网规划							
序号	站名	性质	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
23	勐腊变	已有	2×31.5	2×31.5	2×31.5	2×31.5	2×31.5
24	金象变	已有	2×40	2×40	2×40	2×40	2×40
25	勐仑变	已有	2×40	2×40	2×40	2×40	2×40
26	东盟变	新建	1×50	1×50	1×50	2×50	2×50
27	曼洒变	新建	--	--	--	1×20	1×20
28	勐远变	增容	1×40	1×40	1×40	1×40	2×40
29	邦善变	增容	1×40	1×40	1×40	1×40	2×40
30	曼岗变	增容	1×16	16+40	16+40	16+40	16+40
31	新城变	增容	1×40	1×40	1×40	1×40	2×40

2.2 负荷预测及电力平衡

2.2.1 负荷预测

根据《西双版纳州电网“十四五”配电网滚动规划研究报告》，景洪市 2023 年全社会用电量为 21.13kWh，全社会最大供电负荷 466.5MW。根据景洪市 2023 年现状大用户及近期新增大用户报装情况，推荐采用大用户加自然增长法进行电量负荷预测，本报告负荷预测以项目区历史用电量、负荷数据为基础，结合项目区供电现状和经济发展趋势综合分析，对各部分的需电量进行预测，并对 2030 年的需电量进行展望。

本报告负荷预测以项目区历史用电量、负荷数据为基础，结合项目区供电现状和经济发展趋势综合分析，对各部分的需电量进行预测，并对 2030 年的需电量进行展望。

1、大用户加自然增长法

考虑到橄榄坝变供电片区规划期间有新增大用户报装，则本期推荐采用大用户加自然增长法对橄榄坝变供电片区进行负荷预测。具体负荷预测结果如下：

(1) 现状大用户统计

根据收资情况，橄榄坝变供电片区现状暂无大用户。

(2) 新增大用户明细表

1) 已上报用电申请用户

根据收资情况，橄榄坝变供电片区内现已报装用电申请的新增大用户 22 户，

110kV 橄榄坝变供电片区新增大用户明细表详见下表 3.1-2 所示：

表 3.1-2 橄榄坝变供电片区新增大用户统计表（已上报用电申请） 单位：kVA、kW

序号	客户名称	接入电压 等级 (kV)	报装容量 (kVA)	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2030 年
(1)	岩温	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(2)	岩洪	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(3)	肖琳	10kV	15	10.69	10.69	10.69	10.69	10.69
(4)	咪应香	10kV	15	10.69	10.69	10.69	10.69	10.69
(5)	李孟原	10kV	200	142.50	142.50	142.50	142.50	142.50
(6)	岩罕丙	10kV	16	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
(7)	李华	10kV	6	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28
(8)	咪么	10kV	16	11.40	11.40	11.40	11.40	11.40
(9)	勐罕希尔曼客栈	10kV	5	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
(10)	李国盛	10kV	250	178.13	178.13	178.13	178.13	178.13
(11)	波爹	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(12)	华控农业发展（云南）有限公司	10kV	250	178.13	178.13	178.13	178.13	178.13
(13)	玉罕亮	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(14)	玉儿甩	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(15)	波罕罗	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(16)	普玉福	10kV	18	12.83	12.83	12.83	12.83	12.83
(17)	岩罕波	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(18)	岩再乐	10kV	20	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25
(19)	黄勤兴联兴超市	10kV	45	32.06	32.06	32.06	32.06	32.06
(20)	云南杭洁洗涤有限公司	10kV	200	142.50	142.50	142.50	142.50	142.50
(21)	王化兵	10kV	7	4.99	4.99	4.99	4.99	4.99
(22)	罗二端	10kV	10	7.13	7.13	7.13	7.13	7.13
(23)	景洪市水务局电站水资源综合利用工程建设管理局	10kV	2000	1425	1425	1425	1425	1425
合计		--	3213	2289.26	2289.26	2289.26	2289.26	2289.26

备注：该新增大用户已上报用电申请，详见附件，且施工周期为 2024~2025 年。

2) 暂未上报用电申请用户

根据收资情况，橄榄坝变供电片区内暂未上报用电申请的新增大用户 2 户，

明细表详见下表 3.1-3 所示：

表 3.1-3 橄榄坝变供电片区新增大用户统计表（暂未上报用电申请） 单位：kVA、kW

序号	客户名称	接入电压 等级 (kV)	报装容量 (kVA)	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2030 年
----	------	-----------------	---------------	--------	--------	--------	--------	--------

(1)	澜景新城	10kV	5000	--	3562.5	3562.5	3562.5	3562.5
(2)	自来水泵	10kV	2000	--	1330	1330	1330	1330
合计		--	7000	--	4892.5	4892.5	4892.5	4892.5
备注：该新增大用户暂未上报用电申请，计划用电时间为 2025 年。								

(3) 大用户加自然增长法负荷预测结果

根据景洪市 2017~2023 年全社会最大用电负荷及全社会用电量增长情况，负荷年均增长率为 6.90%，电量年均增长率为 7.35%，考虑到橄榄坝变供电局片区内的新增负荷情况，本次橄榄坝变供电片区自然增长率参数景洪市 2017~2023 年的增长率考虑。具体负荷预测结果详见下表 3.1-4 所示：

表 3.1-4 橄榄坝变供电片区大用户+自然增长法负荷预测结果表 单位：亿 kW·h、MW、h

项目/年份		2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	增长率
新增大用户	电量	0.00	0.10	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	--
	负荷	0.00	2.29	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	--
自然负荷	电量	0.97	1.04	1.11	1.19	1.27	1.36	1.45	1.55	6.9%
	负荷	21.5	23.08	24.78	26.60	28.55	30.65	32.90	35.32	7.35%
总供电负荷	电量	0.97	1.09	1.36	1.44	1.52	1.60	1.69	1.78	--
	负荷	21.50	24.10	30.36	32.09	33.95	35.94	38.08	40.38	--
	Tmax	4529	4509	4493	4478	4463	4447	4431	4415	--

根据以上负荷预测结果，橄榄坝变供电片区 2025 年年用电量 1.36 亿 kW·h，最大负荷 30.36MW；展望至 2030 年，橄榄坝变供电片区年用电量将达到 1.782 亿 kW·h，最大负荷 40.38MW。

2.2.2 电力平衡

目前，橄榄坝变供电片区暂无 35kV 及以下小电源接入，在“十四五~十五五”期间，无新增电源规划。

根据负荷预测和电源规划，按照 110kV 电网容载比为 1.8~2.2 进行电力平衡计算，确定橄榄坝变各年份需新增主变容量，结果见下表 3.2-2 所示：

表 3.2-2 橄榄坝变 110kV 电力平衡与降压容量计算 单位：MW、MVA

项目	2023 年		2024 年		2025 年		2026 年		2027 年		2028 年		2029 年		2030 年	
	丰大	枯大	丰大	枯大	丰大	枯大	丰大	枯大	丰大	枯大	丰大	枯大	丰大	枯大	丰大	枯大
供电最高负荷	19	22	22	24	27	30	29	32	31	34	32	36	34	38	36	40
110kV 及以上直供负荷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

35kV 及以下电源装机	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35kV 及以下电源出力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110kV 供电负荷	19	22	22	24	27	30	29	32	31	34	32	36	34	38	36	40
需 110kV 降压容量上限 (容载比 2.2)	43	47	48	53	60	67	64	71	67	75	71	79	75	84	80	89
需 110kV 降压容量下限 (容载比 1.8)	35	39	39	43	49	55	52	58	55	61	58	65	62	69	65	73
现有主变容量	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
110kV 容量缺额上限(容 载比 2.2)	3	7	8	13	20	27	24	31	27	35	31	39	35	44	40	49
110kV 容量缺额下限(容 载比 1.8)	-5	-1	-1	3	9	15	12	18	15	21	18	25	22	29	25	33

由上表计算结果可看出，橄榄坝变供电片区至 2025 年需新增 110kV 变电容量 12~24MVA，展望 2030 年需新增 110kV 变电容量 30~46MVA。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 本项目建设必要性

1、进行增容改造，满足负荷发展需求。

110kV 橄榄坝变现有主变容量为 $1 \times 40\text{MVA}$ ，2023 年最大负荷为 21.5MW，根据收资情况，供电片区现已上报用电申请负荷约 2289.26kW、规划用电负荷约 4892.5kW，根据负荷预测结果，110kV 橄榄坝变至 2025 年最大供电负荷约 30.36MW，届时主变负载率将达 75.9%。因此，为了满足片区满足负荷用电需求，提高了主变供电能力，对 110kV 橄榄坝变进行增容工程是有必要的。

2、增加第二台主变，满足主变“N-1”要求。

110kV 橄榄坝变目前为单主变运行，主变或者母线发生“N-1”故障检修时，将造成所供负荷全停，供电可靠性较差。本期增容 $1 \times 40\text{MVA}$ 主变，调整主接线形式为单母线分段接线，在主变或母线“N-1”情况下，2 台主变实现相互备用，提高了供电片区供电可靠性。

3、改变运行方式的灵活性，配合景洪东部 110kV 网架完善工程的实施，提高片区网架事故支撑能力。

橄榄坝变电源来自 110kV 景哈变，片区网架由 220kV 傣乡变 110kV~巴奇开关站~110kV 景哈变~110kV 橄榄坝变单线串供。现状 110kV 乡奇线“N-1”且各自投装置拒动时，将会造成巴奇开关站、开发区变、曼么变、曼丢变、景哈变、橄榄坝变全站失压，引发二级事件；现状 110kV 巴哈线“N-1”将会造成景哈变、橄榄坝变全站失压，引发三级事件，事故条件下转供能力差。

本期增容改造后，结合周边网架完善工程调整运行方式，增强片区电网运行方式的灵活性，降低事故风险等级，提高电网的供电可靠性。

2.3.2 主变建设规模及 110kV 侧单母分段建设必要性

1、针对农垦电网并网后，南网提出了较高的政治改革决心。

2023 年云南电网公司完成了对云南农垦电力公司的收购，2024 年初南网总部孟书记莅临版纳，深入一线对当地电网进行了调研，了解到原农垦电力运维水平较低，资金投入不足，造成西双版纳农垦供电区供电可靠性较低，供电能力不足，用户投诉率高，无法满足地区经济发展和人民生产生活的用电需求的问题。

孟书记深切关注版纳电网存在的问题，以“保障电力不仅是经济问题，更是

社会问题、政治问题”为中心，对版纳供电局提出相关的指导性意见，同时也表态将在未来三年投入充裕的发展资金以解决农垦电网并网后存在的问题，从源头切除痛难点，保障版纳电网的统一和超前发展。不断增强电网的可靠性和充裕性，增进民生福祉，从小范围进行攻坚，加快完善农垦电网融入版纳电网的速度。该项目的实施具有改革性意义和里程碑意义。

2、增容改造实施后的适应性。

结合《西双版纳一张网电力规划》，景洪东部 110kV 网架完善工程实施后，橄榄坝变将成为较为重要的枢纽变电站，单主变供电可靠性差、供电裕度低、运行方式单一，从规划、调度、运维等多方便考虑，本期双主变（2×40MVA）的建设对系统起到至关重要的作用，发展适应性较强。

3、110kV 侧分段运行提高片区电网运行方式。

随着景洪东部 110kV 网架完善工程 110kV 橄榄坝变“π”接 110kV 景罕线的实施，景洪东部 110kV 网架形成以 220kV 傣乡变、景洪变、黎明变为电源，110kV 变电站相互联络的供电网架，运行方式灵活可靠。若 110kV 橄榄坝变 110kV 侧仍保持单母线接线，片区负荷运行方式单一。因此结合片区网架分析，本期将 110kV 侧改为单母线分段接线是必要的。

综上所述，本期对 110kV 橄榄坝变主变进行增容且 110kV 改造为单母线分段接线，对橄榄坝变供电片区和景洪东部 110kV 网架完善工程是非常有必要的。

2.4 接入系统方案

2.4.1 110kV 接入系统方案

1、现状接入系统方案

现状橄榄坝变 110kV 侧单母线接线，前期设计 110kV 终期出线 2 回，现已出线 1 回，即 110kV 哈橄线，土建备用 1 回。

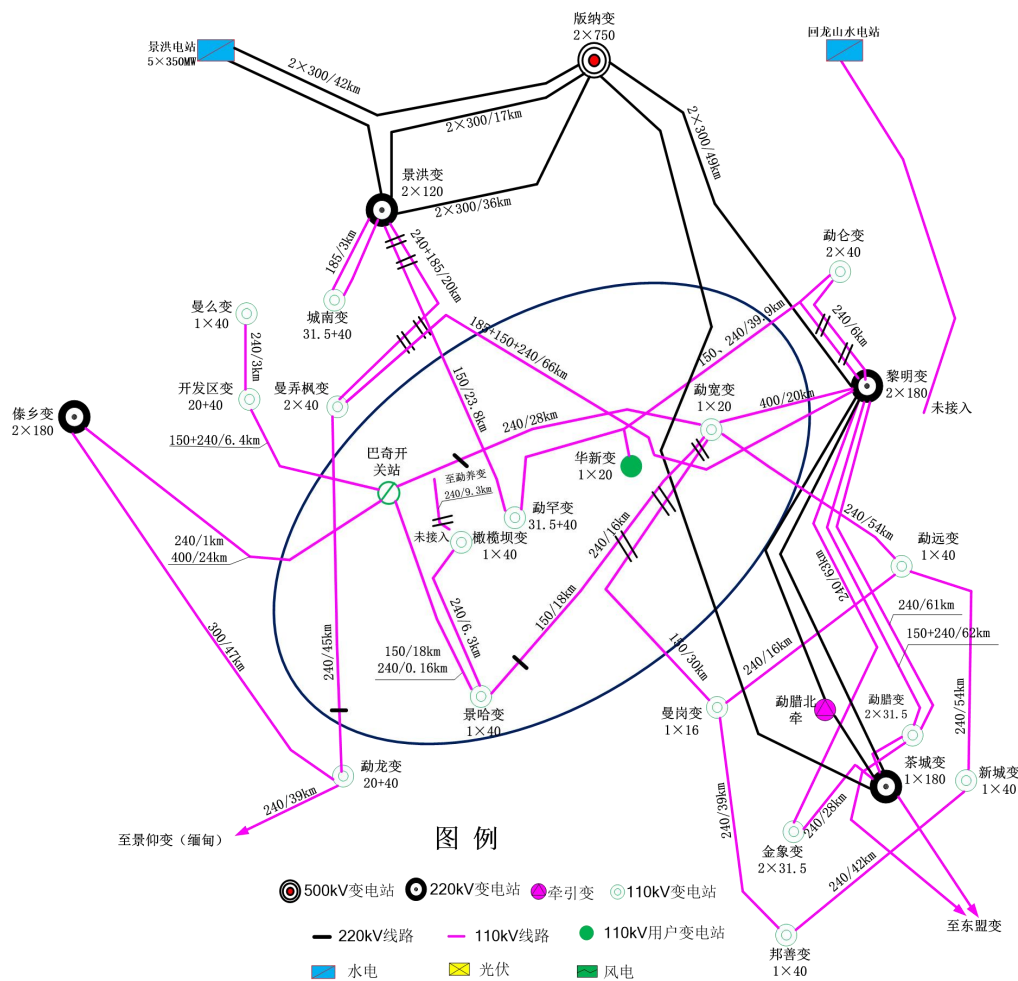


图 4.4-1 橄榄坝变现状接入系统方案

2、周边网架完善工程实施后接入系统方案

景洪东部 110kV 网架完善工程从橄榄坝变出 2 回 110kV 线路，“π”接 110kV 景罕线，新建架空线路导线截面采用 240mm²，电缆线路导线截面采用 500mm²，其中 1 回新建线路长度为 2.1km（其中沿用橄榄坝变~勐养变的断头线 1.7km），另 1 回新建线路长度为 1.86km（其中橄榄坝变侧电缆线路有 0.16km）。

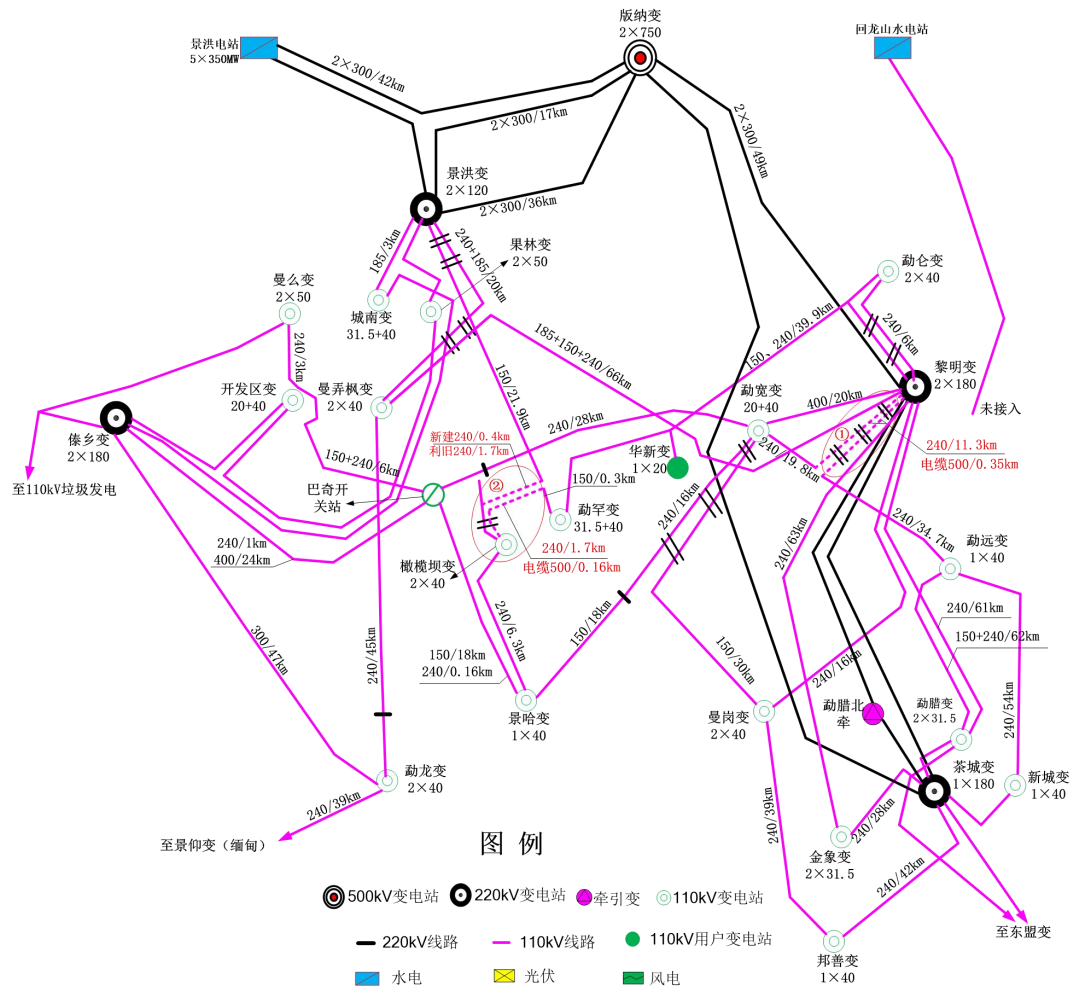


图 4.4-2 周边网架完善工程实施后接入系统方案

经校验，待景洪东部 110kV 网架完善工程实施后，橄榄坝变现有 110kV 接入系统供电可靠性较高，满足橄榄坝变增容后近远期发展需求。因此，本报告不再进行接入系统方案投资分析，仅考虑 110kV 橄榄坝变新增出线 2 回，110kV 侧调整为单母线分段接线。

2.4.2 35kV 接入系统方案

110kV 橄榄坝变 35kV 终期出线 4 回，现无 35kV 出线，仅为电气备用 2 回，土建备用 2 回。根据周边 35kV 电网规划情况，暂无其它 35kV 线路接入，现状 35kV 电气备用间隔能够满足近远期负荷的发展。因此，本期 35kV 侧维持现有接入系统不变。

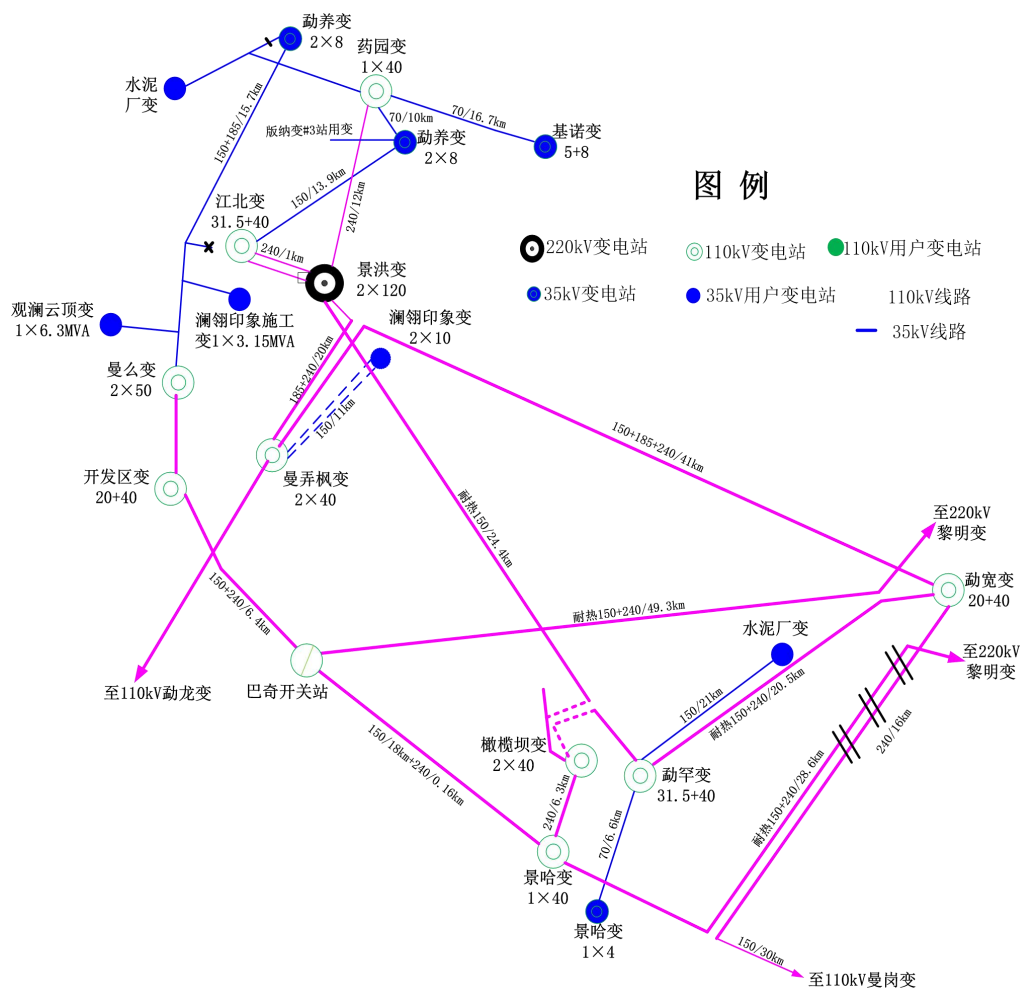


图 4.4-3 本期 35kV 接入系统方案示意图

2.4.3 10kV 接入系统方案

1、10kV 出线现状

110kV 橄榄坝变 10kV 侧终期出线 16 回，现已出线 6 回，即 10kV 环网线、三分场线、二分场线、一分场线、四九乡线、五分场线，另电气备用 2 回，土建备用 8 回。

2、10kV 本期出线

根据现有 10kV 出线及 10kV 配电网规划情况，现有 10kV 出线能够满足近远期负荷接入要求，新增#2 主变后，为平衡负荷，本期将 10kV 四九乡线、一分场线、五分场线调整至 10kV II 段母线，原 10kV I 段母线四九乡线、一分场线、五分场线间隔调整为新增电气备用间隔，即 10kV 侧本期规模为出线 10 回（其中电气备用 4 回）。

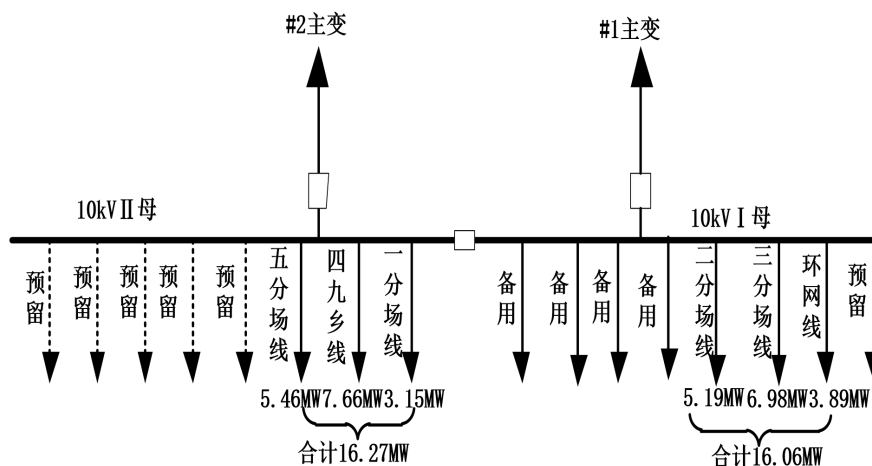


图 4.4-4 橄榄坝变改造后 10kV 电气主接线示意图

2.5 相关短路电流计算

2.5.1 短路电流计算

1、计算条件

远景年选取 2030 年，系统运行方式为全网开机运行方式；

计算网络采用云南电网 2030 年规划网络局部修改而成。

2、短路计算结果及分析

110kV 橄榄坝变三相短路电流计算结果见下表 2.5-4。

表 2.5-4 三相短路电流计算结果 单位：kA

母线名 计算水平年	母线名	三相短路 电流 (kA)	单相短路 电流 (kA)
2030 年 (2×40MVA)	110kV 橄榄坝变 110kV 母线	4.07	3.87
	110kV 橄榄坝变 35kV 母线（分列）	4.04	—
	110kV 橄榄坝变 35kV 母线（并列）	6.13	—
	110kV 橄榄坝变 10kV 母线（分列）	9.32	—
	110kV 橄榄坝变 10kV 母线（并列）	15.41	—

2.5.2 各级母线穿越功率分析

- 1、220kV 黎明变 110kV 母线穿越功率按 234MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 2、220kV 傣乡变 110kV 母线穿越功率按 234MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 3、220kV 景洪变 110kV 母线穿越功率按 156MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 4、110kV 勐远变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 5、110kV 勐宽变 110kV 母线穿越功率按 216MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 6、110kV 勐罕变 110kV 母线穿越功率按 77.9MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 7、110kV 橄榄坝变 110kV 母线穿越功率按 77.9MVA 考虑（功率因素 0.95）；

- 8、110kV 景哈变 110kV 母线穿越功率按 77.9MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 9、橄榄坝变～景罕线 π 接点，新建线路极限输送容量按 106.7MVA（或允许载流量为 561A）考虑。
- 10、黎明变～宽远线 π 接点，新建线路极限输送容量按 106.7MVA（或允许载流量为 561A）考虑。

第三章 电力系统二次及通信

3.1 系统二次部分

3.1.1 系统概述

110kV 橄榄坝变电站电压等级为 110kV/35kV/10kV 三级电压，主变容量现状为 40MVA。110kV 系统采用单母线接线方式，现已出线 1 回（110kV 哈橄线）。35kV 系统采用单母线接线方式，现已出线 2 回（35kV 备用 1 线、35kV 备用 2 线）。10kV 系统采用单母线接线方式，现已出线 8 回（10kV 赶摆线、10kV 神秘谷线、10kV 菩提岛线、10kV 八一中学线、10kV 四九乡线、10kV 三乡线、10kV 备用 1 线、10kV 备用 2 线）。无功补偿装置已建成补偿电容器 8000kvar。110kV 系统采用不接地，35kV 系统采用不接地，10kV 系统采用不接地。

本期工程一次新增 1 台 40MVA 的主变（SSZ□-40000/110）；将 110kV 系统改为单母分段接线，新增 2 回 110kV 线路；35kV 系统维持现状；将 10kV 系统改为单母分段接线，将 I 段 10kV 四九乡线、八一中学线、三乡线改接至 10kV II 段母线，原 I 段 10kV 四九乡线、八一中学线、三乡线改为备用间隔，启用原 I 段备用 2 间隔作为本期新增#1 小电阻出线间隔；将原 I 段母线站用变改接至 II 段母线，原 I 段母线站用变改为备用间隔；将原 I 段母线站用变接至 II 段母线，将原 I 段母线站用变柜改为备用间隔；新增 1 台 6012kvar 的电容器，接于 10kV II 段母线；新增两台 420kVA 的接地变，分别接于 10kV 两段母线上。110kV 系统采用不接地，35kV 系统采用不接地，10kV 系统采用可投切小电阻接地。新增蓄电池室两个。

根据一次改造内容，本期二次新增#2 主变测控屏 1 面、#2 主变保护 A 屏 1 面、#2 主变保护 B 屏 1 面、110kV 线路保护屏 1 面、110kV 线路测控屏 1 面、110kV 备自投屏 1 面、10kV 备自投屏 1 面、110kV 母线保护屏 1 面、110kV 线路及 10kV 电能表屏 1 面、智能录波管理屏 1 面。将原备用线（8S）、10kV 站用变开关柜上的保护装置拆除后安装在新增开关柜上。

3.1.2 系统保护

3.1.2.1 110kV 线路保护

110kV 橄榄坝变至 220kV 景洪变的 110kV 线路光纤电流差动保护装置沿用原 110kV

景罕线的保护装置，该装置由 110kV 勐罕变搬迁过来，保护通道采用复用 2M 光方式，经与厂家沟通，该装置能够满足保护通道要求。

本工程在 110kV 橄榄坝变至 110kV 勐罕变的 110kV 线路处配置 1 套 110kV 线路光纤电流差动保护作为主保护，能实现该段线路的全线速断，同时配置三段式相间距离保护、三段式接地距离保护、四段式零序方向保护为后备保护，并具有三相一次重合闸、三相出口操作回路、故障录波功能，保护通道采用复用 2M 光方式。110kV 线路光纤电流差动保护装置选型应满足南方电网最新下发的 10kV 及以上系统继电保护标准软件版本清单要求。需与 110kV 勐罕变侧同装置、同型号、同版本。

3.1.2.2 110kV 母线保护

根据南方电网 2024 年反措：3.2.1 母线差动保护对系统安全、稳定运行至关重要。母线差动保护一旦投入运行后，就很难有全面停电的机会进行检验。因此，对母线差动保护在设计、安装、调试和运行的各个阶段都应加强质量管理和技术监督，无论在新建工程，还是扩建和技改工程中都应保证母线差动保护不留隐患地投入运行。

110kV 橄榄坝变前期未配置母线保护装置，本期工程新增 1 套 110kV 母线保护装置（兼做 110kV 分段保护）。母线保护由母线差动保护、母联（分段）过流保护、母联（分段）失灵和死区保护构成，并具有复合电压闭锁功能。该装置具备母线差动保护、母联（分段）过流保护、母联（分段）失灵和死区保护、复合电压闭锁等功能。

3.1.2.3 110kV 故障录波装置

110kV 橄榄坝变前期配置一套长园深瑞继保自动化有限公司 2019 年生产的故障录波装置，遥信量备用 120 个，电流回路备用 13 路，电压回路备用 3 路，满足本期工程要求，本期沿用。

根据南方电网 2024 版反措：3.4.5 110kV 及以上厂站，应配置继电保护信息系统子站并接入相应调度机构，相关技术要求参照《南方电网继电保护信息系统技术规范》（Q/CSG 110030）执行。保护装置与后台、故障信息系统子站或保护管理机进行通信时，出现通信异常、中断等信号，不应影响保护装置保护功能的完整性。本期工程新增 1 套智能录波器管理屏，应满足远方二次系统运维管理功能。

3.1.2.4 备自投装置

（1）110kV 备自投装置

在 110kV 系统配置 1 套备自投装置，以保证不间断供电。实现 110kV 3 回线

路进线备投功能，当其中 1 回 110kV 线路发生故障时，其余 2 回线路能够实现自动切换。

(2) 35kV 备自投装置

本期 35kV 系统为单母线接线，故不配置备自投装置。

(3) 10kV 备自投装置

在 10kV 系统配置 1 套备自投装置，以保证不间断供电。#1 主变、#2 主变互为备投。

3.1.2.5 低频低压减载装置

110kV 橄榄坝变前期已配置了 1 台 ISA-331GL 低频低压减载装置，系长园深瑞继保自动化有限公司 2019 年产品，能够满足要求，本期完善相关接线即可。

3.1.2.6 小电流接地选线装置

110kV 橄榄坝变前期已配置了 1 台 KWML-36D 小电流接地选线装置，系保定市科威电力科技有限公司 2019 年产品，能够满足要求，本期完善相关接线即可。

3.1.3 调度自动化

110kV 橄榄坝变受版纳地调调度及管理，本期远动信息传输方向延续一期，远动信息经微机综合自动化系统组织至版纳供电局调度中心。

3.1.4 电能计量系统

110kV 橄榄坝变前期配置一套长沙威胜信息技术有限公司 2019 年的 WFET-3000 型电能量采集终端，满足本期要求，本期沿用。

新增 2 回 110kV 线路、#2 主变高压侧、#2 主变低压侧、2 回 10kV 线路、10kV 电容器、10kV 接地变侧分别装设 1 只三相四线多功能电子式电能表，有功 C 级、无功 2.0 级， $3 \times 0.3(1.2)A$ ， $3 \times 57.7/100V$ ，带辅助电源，带联合接线盒。

#2 主变高压侧 CT 变比选用 $2 \times 400/1A$ ，#2 主变低压侧 CT 变比选用 $4000/1A$ ，10kV 线路 CT 变比均选用 $600-1000/1A$ ，10kV 电容器 CT 变比选用 $600-1000/1A$ ，10kV #1 接地变 CT 变比选用 $400/1A$ （抽头： $200/1A$ ），10kV #2 接地变 CT 变比选用 $100-600/1A$ 。

110kV 橄榄坝前期配置 1 台宁波舜阳电测仪器有限公司 2019 年的 DT1-2 \times 100V 型电压监测仪，用于 110kV 系统。本期工程将 110kV 系统改为 110kV 单母

分段接线，该装置用于 110kV I 段母线，新增 1 台电压监测仪，用于 110kV II 段母线，放置于新增 110kV 线路及 10kV 电能表屏内。

110kV 橄榄坝前期配置 1 台宁波舜阳电测仪器有限公司 2019 年的 DT1-2×100V 型电压监测仪，用于 10kV 系统。本期工程将 10kV 系统改为单母分段接线，该装置用于 10kV I 段母线，新增 1 台电压监测仪，用于 10kV II 段母线，放置于新增 110kV 线路及 10kV 电能表屏内。#2 主变电能表放置于原主变及 110kV 线路电度表屏内，其余电能表放置于本期新增 110kV 线路及 10kV 电能表屏内。

3.2 通信部分

3.2.1 调度关系

根据电力系统的分级调度管理体制，110kV 橄榄坝变由版纳地调调度、管理，相关业务信息需传送至版纳地调、版纳备调。

3.2.2 业务通道需求

110kV 橄榄坝变～220kV 景洪变本期 110kV 线路配置光纤电流差动保护装置，保护信号采用复用 2M 光通道传送；

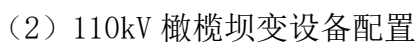
110kV 橄榄坝变～110kV 勐罕变本期 110kV 线路配置光纤电流差动保护装置，保护信号采用复用 2M 光通道传送。

3.2.3 相关通信现状

与 110kV 橄榄坝变电站相关通信现状如下：

（1）光缆路由

110kV 橄榄坝变～110kV 景哈变～110kV 巴奇开关站～220kV 傣乡变～220kV 景洪变～110kV 城南变～地调建设有相应的光缆路由。光缆路由如下图所示：

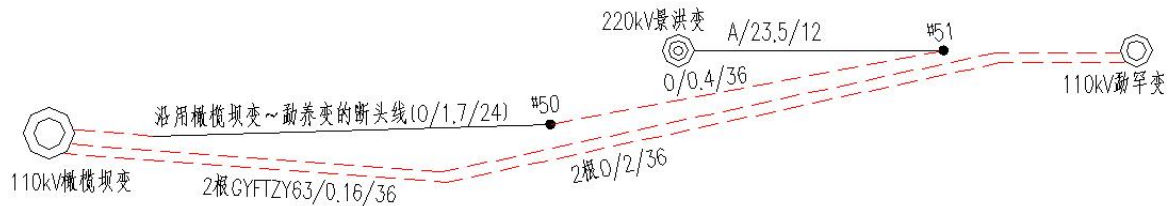


110kV 橄榄坝变通信设备布置于主控室内，配置有 1 面通信屏（含 DDF-16 系统、1 台 2M 专线路由器、1 台 2M 专线纵向加密装置、1 台 2M 专线交换机，48 芯 ODF-至景哈变 24 芯光缆）。

1 面地区 B 网光传输设备屏（含 1 台 OSN 3500 光设备，由其他站点临时搬迁使用）。地区 B 网拓扑如下图所示：

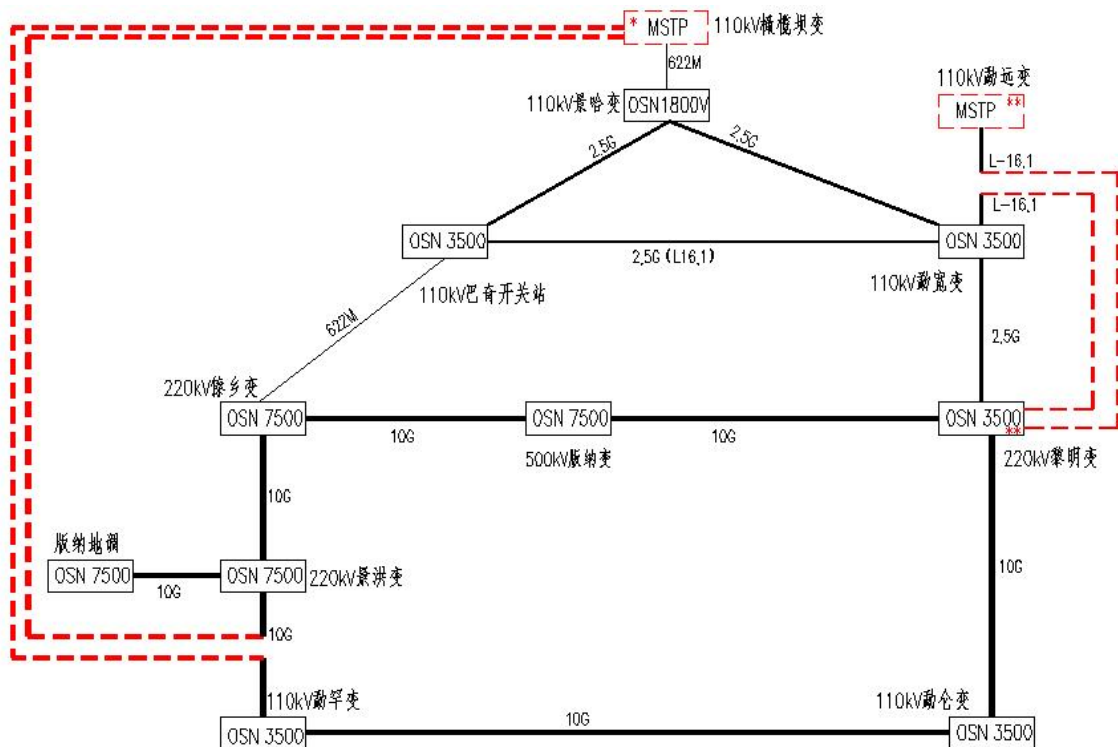
110kV 橄榄坝变~110kV 勐罕变 2 根 36 芯光缆, 光缆长度约 2.16km。

光缆路由如下所示:



②光传输设备:

本期在 110kV 橄榄坝变新增 1 套地区 B 网光传输设备, 以 10Gbit/s 链路带宽接入, 主控、交叉、电源等基本板件按“1+1”配置, 配置 2 块 2M 业务处理板 (带 TPS 保护功能), 1 块以太网板 (带透传和交换功能), 1 块 2M 光支路板, 2 块 S-64.2b 光线路板 (含光模块), 用于对 220kV 景洪变及 110kV 勐罕变方向。



③配线设备

110kV 橄榄坝变新增 3 套光纤配线 (ODF: 3×12 芯) 模块, 2 套数字配线 (DDF: 16 系统), 2 套网络配线 (IDF: 24 口)。

2、扩容工程通信设备配置

为满足视频监控业务上传至地调, 故本期在 110kV 橄榄坝变新增 1 套综合数据网Ⅲ区设备 (含 1 台Ⅲ区以太网交换机, 1 台Ⅲ区防火墙)。同时新增 2 套安全态势感知采集装置。

第四章 电气一次部分

4.1 110kV 橄榄坝变电站概况

110kV 橄榄坝变电站站址位于景洪市勐罕镇镇西北侧，距勐罕镇 2km 左右，距景洪市城区约 26km，交通条件较为便利。变电站围墙内占地面积为 5280m²，主要包括主控综合楼、配电装置楼、主变压器、组合式电容器组及变电构架等建筑(构)筑物。该所址海拔约为 550m，地震裂度为 8 度。

4.2 110kV 橄榄坝变电站规模（现状）

变电站电压等级：110/37/10.5kV。

1、主变压器：已建成 1×40MVA，最终 2×40MVA，油浸式三相有载调压变压器。

2、110kV 进出线：最终 2 回进线，已建成母线及 1 回进线。

3、35kV 进出线：最终 4 回出线，已建成 I 段母线、2 回出线及 1#站用变出线。

4、10kV 进出线：最终 16 回出线，已建成 I 段母线、8 回出线、1#电容器出线及 2#站用变出线。

5、10kV 侧无功补偿分组及容量：已装设 8Mvar（5×1.6Mvar 分组自动投切）电容器组。预留 2#无功补偿装置位置。

6、电气主接线：110kV 配电装置为单母线接线，35kV 配电装置为单母线接线，10kV 配电装置为单母线分段接线。

4.3 110kV 橄榄坝变电站电气平面布置（现状）

110kV 配电装置采用户外 AIS 设备软母线，普通中型布置，位于变电站北侧；主变压器户外布置，位于站内中心处；35kV 配电楼一栋（单层），位于变电站东面布置，35kV 配电装置采用户内金属铠装固定式开关柜单列布置；综合主控楼一栋，位于变电站南面靠近变压器布置，10kV 配电装置布置于综合主控楼一楼的 10kV 配电装置室内，10kV 配电装置采用户内金属铠装移开式开关柜双列布置。

综合主控楼为二层的综合楼建筑形式，一层布置有消防器材间、卫生间、工具间、警传室及 10kV 配电装置室，二层布置有值班室、休息间、资料室及主控室等。

站内设有 4 米宽道路，具备回车条件，站内道路设置便于设备运输、吊装、检修及运行巡视。主变压器运输方式为正面推进，并留有足够的检修场地。

110kV 线路及变压器侧均采用架空进出线，110kV 配电装置与主变压器连线为直线；主变压器 35kV 侧与 35kV 配电装置连接采用三芯电力电缆连接，35kV 线路采用架空出线，站西北侧围墙处留有电缆出线的预留出线孔；主变压器 10kV 侧与 10kV 配电装置采用户外管型母线连接，10kV 线路采用电缆转架空出线，并预留有电缆出线的出口；站用变（2 台）及 10kV 电容器成套装置采用电缆出线。



4.4 本期电气主接线

1) 主变压器部分：

现状：终期工程按 $2 \times 40\text{MVA}$ 建成，一期建成 $1 \times 40\text{MVA}$ 。

本期：新增 1 台 40MVA 主变压器。

2) 110kV 配电装置部分：

现状：单母线接线，最终 2 回进线，已建成母线及 1 回进线（至景哈变），110kV 配电装置位于位于变电站北侧，向东、西两个方向出线。

本期：单母线分段接线；将已建成母线断开，新建 II 段母线，新增 110kV 分段间隔将原单母线改为单母线分段接线，占用原站内道路，新增 110kV 分段间隔及 110kV PT 间隔；110kV 最终 3 回进线，单母线分段接线，向东、西两个方向出线。

3) 35kV 配电装置部分：

现状：单母线分段接线，已经建成 I 段母线，采用 35kV 配电装置采用户内固定式金属高压开关柜 (KGN12A-40.5) 单列布置，已建成 I 段母线、2 回备用出线（开关柜已安装）、1#站用变出线及分段隔离柜，位于站区的东侧，向东方向架空出线，配电装置室前期已建成。

本期：35kV 维持现状。

4) 10kV 配电装置部分：

现状：采用单母线分段接线，已经建成 I 段母线。I 段母线出线 6 回（分别为五分场线、四九乡线、一分场线、二分场线、三分场线、环网线），电气备用出线 2 回、#1 电容器出线间隔，#2 站用变出线间隔，母线 PT 设备间隔及分段隔离间隔。10kV 配电装置采用 KYN28C-12 型移开式金属封闭开关柜内户内双列布置，位于站区的南侧，经电缆至铁塔然后向东方向架空出线，配电装置室已一次建成。

本期：新建 II 段母线，在 II 段母线上新增#2 主变进线间隔、新增 2 回 10kV 出线间隔（将 I 段母线上 10kV 四九乡线、八一中学线、三乡线改接至 10kV II 段母线，原 I 段 10kV 四九乡线、八一中学线、三乡线改为备用间隔）、新增#2 电容器出线间隔，新增#1 小电阻成套装置出线间隔、新增 II 段母线 PT 设备间隔及分段断路器间隔；I 段母线上原备用 2 间隔启用作为本期#1 小电阻出线间隔，本期将原 I 段母线站用变接至 II 段母线，将原 I 段母线站用变柜改为备用间隔。

5) 无功补偿装置及小电阻接地部分：

现状：已装设 1 组 8Mvar (5×1.6 Mvar 分组自动投切) 电容器组。无小电阻成套装置。

本期：新装设 1 组 6.012Mvar 电容器组，新增 2 组小电阻接地装置。

6) 站用电系统：

现状：目前设有 2 台站用变压器，一台容量为 160kVA 的 35kV 站用变及一台容量为 160kVA 的 10kV 站用变，互为备用，电源分别引自 35kV I 段母线、10kV I 段母线。

35kV 站用变选用油浸式变压器，型号为 S11-160/35, $37 \pm 2 \times 2.5\%/0.4$ kV；10kV 站用变选用油浸式变压器，型号为 S13-M-160/10, $10.5 \pm 2 \times 2.5\%/0.4$ kV。分别布置于户外。

站用 0.4kV 低压配电系统为单母线分段接线，选用智能低压屏，共 4 块屏，作为全站的交流电源供电。

全站设置 4 只检修动力箱，分别置于主变场地 1 只、110kV 场地 1 只、35kV 配电室 1 只及 10kV 配电室 1 只。

本期：维持现状。

4.5 本期电气总平面布置

依据一期电气总平面布置现状情况，本期电气平面布置详见《总平面布置图（增容后）》。本期将#2 主变安装于#1 主变左侧预留场地位置，并新增 110kV 中性点成套装置；新建 110kV 出线电气间隔及#2 主变 10kV 进线电气间隔分别于原预留场地上新建。

所址所处海拔约 550 米，配电装置的电气安全距离按 1000 米校验。

主变：采用户外布置，两台主变之间满足防火要求；

110kV：维持一期布置形式；

35kV：维持一期布置形式；

10kV：维持一期布置形式；

无功补偿设备：维持一期布置形式。

4.6 短路电流计算

按以下原则进行短路计算：

计算水平年：2030 年；

计算内容：变电站 110kV、35kV、10kV 母线三相短路电流；

计算目标：评价变电站各级母线短路电流水平，并提出限制短路电流措施。

对各侧电压短路电流计算如下：

表 6.1-1 短路电流计算结果 单位：kA

母线名 计算水平年	母线名	三相短路电流 (kA)	单相短路电流(kA)
2030 年 (2×40MVA)	220kV 景洪变 110kV 母线	12.28	16.58
	110kV 勐罕变 110kV 母线	9.24	12.47
	110kV 橄榄坝变 110kV 母线	4.07	5.49
	110kV 橄榄坝变 35kV 母线(分列)	4.04	--
	110kV 橄榄坝变 35kV 母线(并列)	6.13	--

	110kV 橄榄坝变 10kV 母线(分列)	9.32	--
	110kV 橄榄坝变 10kV 母线(并列)	15.41	--

根据短路电流计算结果，结合《云南电网规划设计技术原则》、《电气设备技术装备原则（2021 版）》的有关规定、《生产设备品类优化清单（2023 版）》及南网相关的设备技术规范书等相关规范进行严格选择，各电压等级设备的短路电流水平选择如下：

- (1) 110kV 设备的短路电流水平按 40kA 选择。
- (2) 35kV 设备的短路电流水平按 31.5kA 选择。
- (3) 10kV 设备的短路电流水平按 31.5kA 选择。

4.7 各级母线穿越功率分析

根据 110kV 橄榄坝变近期和远期主变规模，并结合周边电网现状及发展规划，确定相关母线穿越功率和线路最大输送容量如下所示：

- 1、220kV 景洪变 110kV 母线穿越功率按 156MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 2、110kV 勐罕变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 3、110kV 橄榄坝变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 4、110kV 橄榄坝变 35kV 母线穿越功率按 49MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 5、110kV 橄榄坝变 10kV 母线穿越功率按 47MVA 考虑（功率因素 0.95）；

4.8 一期主要电气设备和导体电气校验

根据至 110kV 景哈变电站（1Y）间隔现场设备参数，其电气校验结果如下：

表 6.1-2 至 110kV 景哈变电站（1Y）间隔电气校验表

序号	名 称	型式、规格	母线短路电流 kA	最大负荷 MVA	回路工作 电流 A	备注
1	GW4-126D (W)隔离开 关(母线侧)	126kV, 1250A, 40kA/3s, 右接 地, 主刀地刀电动	4.07	106.7	561	按母线穿越功率计 算（满足要求）
2	GW4-126DD (W)隔离开 关(线路侧)	126kV, 1250A, 40kA/3s, 双接 地, 主刀地刀电动	4.07	106.7	561	按母线穿越功率计 算（满足要求）
3	110kV 电流 互感器	LVQB-110, 126kV, 2x400/1A（抽 头：2×200/1A）测量、计量绕 组带中间抽 头, 5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S 20VA/20VA/20VA/10VA/10VA	4.07	106.7	561	按母线穿越功率计 算（满足要求）

序号	名称	型式、规格	母线短路电流 kA	最大负荷 MVA	回路工作 电流 A	备注
4	110kV 断路器	LW30-126, 126kV, 3150A, 40kA, 配弹簧操作机构	4.07	106.7	561	按母线穿越功率计算（满足要求）
5	母线	LGJ-300/25, 载流量 644A	4.07	106.7	561	按母线穿越功率计算（满足要求）
6	进线间隔内连接导线	LGJ-240/30, 载流量 561A	4.07	106.7	561	按母线穿越功率计算（满足要求）

备注：设备安装海拔按 1000m 修正。

间隔设备满足回路工作电流及动、热稳定校验。

4.9 本期工程主要实施内容

1、110kV 配电装置及主变部分：

(1) 新建至 110kV 勐罕变、至 220kV 景洪变 110kV 出线电气间隔设备及间隔内导线、引流线、金具；

(2) 新建 110kV 分段电气间隔设备及间隔内导线、引流线、金具；

(3) 新建 110kV#2 主变进线电气间隔设备及间隔内导线、引流线、金具；

(4) 改造母线、将单母线改为单母线分段，新增母线及母线悬式绝缘子串

(5) 新建 II 段母线 PT 间隔设备及间隔内导线、引流线、金具；

(6) 新建#2 主变（40MVA）及主变高压中性点成套装置；

2、35kV 配电装置部分：

(1) 新建#2 主变 35kV 套管侧安装 35kV 避雷器及 35kV 中性点避雷器；

3、10kV 配电装置及无功补偿装置及小电阻接地部分：

(1) 新建 10kV 高压开关柜 8 面，分别为#2 主变 10kV 侧断路器柜 1 面，#2 电容器组柜 1 面，#2 小电阻柜 1 面，出线柜 3 面，站用变出线柜 1 面，分段断路器柜 1 面，母线 PT 柜 1 面；新增户内 10kV 主变进线封闭母线桥 1 套；

(2) 新装设 1 组 6.012Mvar 电容器组，新增 2 组小电阻接地装置，并新增其 10kV 进线电缆。

4.10 本期主要电气设备和导体选择

1、环境条件以及主要设备选择如表 6.1-3 和 6.1-4 所示：

表 6.1-3 设备选择环境条件

序号	项 目	站址气象条件
----	-----	--------

1	海拔高度	550mm
2	最高温度	41℃
3	最低温度	-2.7℃
4	年平均温度	23.6℃
5	最大风速 (m/s)	25
6	最高覆冰厚度 (mm)	10
7	年平均雷暴日数	小于 90 天
8	多年平均相对湿度 (25℃时)	84%
9	抗地震能力	VIII度
	地震动峰值加速度	0.2g
	地震动反应谱特征周期	0.45sec
10	污秽等级	d 级设防
11	泄漏比距	户外 110 不小于 43.3mm/kV (最高相电压)，户外 72.5kV 及以下不小于 53.7mm/kV (最高相电压)，户内 35kV 不小于 43.3mm/kV (最高相电压)

所有设备抗震能力应能满足八度地震烈度要求。站址为 B 级污区，根据最新中国南方电网有限责任公司企业标准《35kV～500kV 变电站装备技术导则（变电一次分册）》4.3.1.2 条，户外 110kV 及以上电气设备，外绝缘防污等级小于 d 级的按 d 级设防，本期防污等级按 d 级设计。结合短路电流计算结果并根据 DL/T5222-2005《导体和电器选择设计技术规定》，本期所有设备均按远景短路电流水平选择，110kV 配电装置为 40kA，35kV 配电装置 31.5kA，主要设备选择结果见表 4.1-5：

2、南网物资品类优化执行情况

变压器，110kV 户外常规 AIS 设备，35kV、10kV 开关柜，10kV 电容器组及小电阻等主要高压设备均按南方电网公司基于标准设计和典型造价的公司电网基建一级物资品类优化规格型号清单及最新电气设备技术装备原则严格执行和选择。

表 4.1-4 主要设备选择表

序号	名称	规范
1	主变压器	三相三绕组，油浸式、低损耗、高压侧有载调压变压器（满足二级能效） 型号：SSZ□-40000/110； 额定容量：40MVA； 电压比：110±8×1.25%/37±2×2.5%/10.5kV； 短路阻抗：Ud1-2%=10.46 Ud1-3%=18.67 Ud2-3%=6.49 110kV 套管电流互感器：400-800/1A，5P40/5P40/0.5S 级，3

序号	名称	规范
		只/相; 110kV 中性点套管电流互感器: 100-300/1A, 5P20/5P20/5P20/0.5S 级, 3 只; 连接组别: YN, yn0, d11; 容量比: 40/40/40 调压方式: 有载调压; 冷却方式: 自然油循环自冷 ONAN; 110kV 中性点绝缘水平: 66kV 等级。 带油浸式有载分接开关 1 套; 本体接线箱: 1 台; 带不锈钢波纹膨胀式密封储油柜 (内油立式); 有载分接开关带采集气盒 1 只; 有载分接开关需带免维护吸湿器各 1 只。
2	主变 110kV 中性点设备	单极隔离开关: GW13-126/630A, 31.5kA, 单极, 配电动操作机构; 避雷器: Y1.5W-72/186W, 附在线监测仪; 干式间隙电流互感器: 200/1A, 5P20/5P20; 20VA/20VA。
3	110kV 瓷柱式 SF6 断路器	126kV, 3150A, 40kA, 配弹簧操作机构
4	两柱水平开启式隔离开关	126kV, □-110/3150-40, 户外, 3150A, 40kA/3s, e 级防污, 主刀地刀均为电动操作机构, 含微动开关, 满足一键顺控功能
5	110kV SF6 电流互感器	LVQB-110, 126kV, 2x400/1A (抽头: 2×200/1A) 测量、计量绕组带中间抽头, 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S, 20VA/20VA/20VA/20VA/10VA/10VA (用于主变进线及线路出线)
6	110kV SF6 电流互感器	LVQB-110, 126kV, 2x800/1A (抽头: 2×400/1A) 测量绕组带中间抽头, 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S, 20VA/20VA/20VA/20VA/10VA (用于 110kV 分段间隔)
7	110kV 氧化锌避雷器	Y10W-108/281, 附在线监测仪
8	出线电压互感器	TYD110/√3-0.01H, 110/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1kV, 0.2/0.5(3P)/3P/3P, 50VA/50VA/50VA/50VA (用于线路出线)
9	母线电压互感器	TYD110/√3-0.02H, 110/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1kV, 0.2/0.5(3P)/3P/3P, 50VA/50VA/50VA/50VA

序号	名称	规范
10	10kV 移开式开关柜 (KYN□-12)	<p>户内金属铠装移开式开关柜：</p> <p>1) 固封式真空断路器：</p> <p>主变进线间隔：12kV，3150A，31.5kA/4s；</p> <p>出线、电容器、接地变间隔：12kV，1250A，31.5kA/4s；</p> <p>2) 隔离手车：</p> <p>母线设备及分段间隔：12kV，3150A，31.5kA/4s；</p> <p>3) 电流互感器：</p> <p>主变进线、分段间隔：10kV，3×5P20 级：4000/1A，0.5S/0.2S 级；</p> <p>2C 电容器、10kV 出线间隔：10kV，2×5P40 级：1000/1A，0.5S/0.2S 级：600-1000/1A；</p> <p>接地变及小电阻间隔：10kV，2×5P40 级：600/1A，0.5S/0.2S 级：100-600/1A；</p> <p>4) 电动接地开关：12kV，31.5kA/4s；</p> <p>5) 氧化锌避雷器：YH5WZ-17/45，附在线监测仪；</p> <p>6) 熔断器：12kV，0.5A，16kA</p> <p>7) 母线设备电压互感器：10/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/3kV，0.2/0.5（3P）/3P/3P 级。</p> <p>8) 零序电流互感器：干式、一体式，150/1A，Φ200，150/1A，10VA。</p> <p>9) 带电显示器；</p> <p>10) 配红外测温窗口。</p>
11	10kV 框架式并联电容器成套装置	<p>10kV 电容器型号为 TBB10-6012/334-AKW-5%，双星型接线。</p> <p>10kV 干式空芯串联电抗器型号：CKSC-200-3/-5%</p>
12	10kV 可投切小电阻成套装置	<p>接地变容量：400kVA</p> <p>并联小电阻：16 欧姆</p>
13	110kV 电力电缆	110kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆，ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×500，500mm ² ，皱纹铝套，聚氯乙烯，A
14	10kV 电力电缆	ZA-YJV22-8.7/15，3×300mm ² ；用于 10kV 户外框架式电容器组进线电源
15	10kV 电力电缆	ZA-YJV22-8.7/15，3×120mm ² ；用于 10kV 可投切小电阻成套装置进线电源
16	铝包钢芯铝绞线	JL/LB20A-240/30，用于#2 主变 110kV 母线及电气间隔内引流线。

3、导体选择

(1) 110kV 出线、主变进线、母线及电气间隔内引流线按照 JL/LB20A-240/30mm² 考虑。

表 4.1-5 导体选择表

电压 (kV)	回路名称	回路工作电流 (A)	导体选择	导体载流量 (A)	备注
110	出线	561	JL/LB20A-240/30 型	561	由线路最大输送容量控制；经校验，满足要求。
110	母线	561	JL/LB20A-240/30 型	561	由线路最大输送容量控制；经校验，满足要求。
110	主变进线	210	JL/LB20A-240/30 型	561	由线路最大输送容量控制；经校验，满足要求。
10	主变进线	2309	2×(TMY-120×10)	3329	按主变 1.05 倍容量选择，并满足热稳定截面

注：1、母排环境温度按 40℃；

2、按照 DL/T5222-2021 导体和电器选择设计技术规定，钢芯铝绞线工作温度按不超过 80℃考虑。

4.11 绝缘配合及过电压保护

1、避雷器的配置：为防止线路侵入的雷电波过电压，本期各电压等级主变进线、35kV 母线、主变压器中性点均安装氧化锌避雷器。主变压器高、中压中性点经隔离开关选择性接地。

2、电气设备的绝缘配合

外绝缘按公称爬电比距分为 a、b、c、d、e 五级。

户外 110kV 及以上电气设备，外绝缘防污等级小于 d 级的按 d 级设防，d 级及以上的按 e 级设防，户外 35kV、20kV、10kV 电气设备，外绝缘按 e 级设防，户内 10kV 及以上敞开式电气设备外绝缘按 c 级及以上设防。对于按 c 级设防的电气设备外绝缘统一爬电比距按不小于 34.7mm/kV（最高相电压）考虑；对于按 d 级设防的电气设备外绝缘统一爬电比距按不小于 43.3mm/kV（最高相电压）考虑，对于按 e 级设防的电气设备外绝缘统一爬电比距按不小于 53.7mm/kV（最高相电压）考虑。

3、悬式绝缘子串片数的确定

方案站址位于 b 级污区，防污等级按 III 级设计。

按国家标准 GB/T 26218.2-2010 《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定》，110kV 中性点直接接地系统爬电比距按不小于 43.3mm/kV 考虑（电压按 $U_m/\sqrt{3}$ 计算， U_m 为系统最高运行电压）。35kV、10kV 中性点非直接接地系统爬电比距按不小于 53.7mm/kV 考虑（电压按 $U_m/\sqrt{3}$ 计算， U_m 为系统最高运行电压）。各架空线档依据不同计算荷载，选用不同强度的绝缘子串，单片绝缘子

爬电距离 450mm。

绝缘子片数计算结果如下：

110kV 绝缘子串片数： $25 \times \sqrt{3} \times 126 / (450 \times \sqrt{3}) = 7$ ；

35kV 绝缘子串片数： $31 \times \sqrt{3} \times 40.5 / (450 \times \sqrt{3}) = 3$ ；

10kV 绝缘子串片数： $31 \times \sqrt{3} \times 12 / (450 \times \sqrt{3}) = 1$ ；

根据上面计算结果，再考虑零值绝缘子片数，110kV 绝缘子片数取 9 片，35kV 绝缘子片数取 5 片，10kV 绝缘子片数取 2 片。

4.12 防雷接地

1、防雷保护

全站已设 4 支避雷针作为防直击雷保护，避雷针均高 30 米。其中 1 基装于 110kV 构架上，3 基独立避雷针。经校验，本期在原站内增容改造，新增设备及构架均在全站避雷针防雷保护范围内。

2、接地装置

本站一期主接地网采用以水平接地体为主，垂直接地体为辅，边缘闭合的复合接地网。水平接地体采用 60×8 的热镀锌扁钢，垂直接地体采用 $\angle 50 \times 50 \times 5$ ， $L=2500\text{mm}$ 的热镀锌角钢；本期新增所有站内设备、构支架及设备基础引下线均以最短距离，不少于两点接入主地网。如果施工过程中对原接地网有破坏之处，需就地进行恢复（本期设置 30 根热镀锌角钢，用于本期新建#2 主变 2 侧进线电气间隔、#2 主变、电容器组、小电阻基础时，原一次主接地网遭到破坏进行就地恢复）。施工完后需对全站接地电阻进行测量，接地电阻须小于 0.5 欧。

根据《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》DL/T5136-2012 的要求，常规二次回路及电子装置须分别做独立接地网，两接地网只有一点和一次主接地网可靠连接。

所有设备外壳，包括一次线设备和二次线设备外壳，按照有关的规程规范和反事故措施，都应该可靠接地。并满足《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》。

4.13 电缆敷设及防火措施

电力电缆及控制电缆全部选用铜芯电缆。

户内采用电缆夹层、电缆竖井及穿管明敷方式，户外采用电缆沟敷设方式。

二次控制电缆采用阻燃 A 类铜芯铠装屏蔽电缆，屏蔽层接地措施及电缆延燃措施均应满足 GB50217-2018《电力工程电缆设计标准》要求。

电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上，电力电缆，强电、弱电控制电缆应按顺序分层布置，一般情况宜由上而下布置；屏柜电缆就位前应先将电缆层电缆整理好，并用扎带或铁芯扎线将整理好的电缆扎牢，根据电缆在层架上敷设顺序分层将电缆穿入屏柜内，确保电缆就位弧度一致，层次分明。

在电缆进入开关柜、屏、盘的孔洞用耐火材料进行封堵；电缆穿过防火墙和耐火材料的区段，在电缆表层涂刷防火涂料。在预留孔洞的上部应再采用钢板或防火板进行加固，以确保作为人行通道时的安全性。防火隔板应安装牢固，无缺口、缝隙外观平整；有机堵料严密牢固，无漏光、漏风裂缝和脱漏现象，表面光洁平整；无机堵料封堵表面光洁、无粉化、硬化、开裂等缺陷；阻燃包堆砌采用交叉堆砌方式；防火涂料表面光洁、厚度均匀。

4.14 标准设计应用情况

本工程为二期工程，新增电气设备在场地预留位置上安装；本期主变及 35kV 配电装置安装参照《南方电网 35kV～500kV 变电站标准设计 V3.0》中的 110B-G1-4ZBM2、110B-G1-1AIS2 模块进行拼接设计，并根据实际情况进行了调整及优化。

4.15 南网《变电站电气火灾防控技术要求》执行情况

本站二期工程，因全站电缆沟大部分已建设，根据《变电站电气火灾防控技术要求》，故本期新增动力电缆在原电缆沟内进行敷设，采取防火槽盒隔离敷设。

4.16 云网《变电站电缆防火封堵规范化应用手册》执行情况

本期变电站在电缆防火封堵设计上，严格参照了云网《变电站电缆防火封堵规范化应用手册》；电缆穿管设置了电缆保护管防火封堵，电缆沟分支处设置了电缆沟分支处端子箱及检修箱防火封堵，电缆进屏、柜、箱设置了防火封堵；站内所有电缆穿管、进入功能房间，穿过防火墙的两端均涂刷防火涂料，要求涂料厚度不小于 1mm，各端涂料涂刷长度不小于 1500mm。

4.17 施工用水、用电及进站道路

一期站内已形成给、排水管网，施工用水便利。

施工用电可以利用一期站内站用电系统。

进站道路一期已建成，本期可沿用。

4.18 对侧设备校验

本期 110kV 系统接入方案为：110kV 橄榄坝变 110kV 出线 3 回，1 回接入景哈线，2 回“π”接 110kV 景罕线（景洪变～勐罕变的 110kV 线路）。本期对 110kV 景哈变、220kV 景洪变、110kV 勐罕变所涉间隔设备额定电流、额定开断电流、动稳定电流及母线穿越功率进行相关电气校验。

4.18.1 110kV 勐罕变

110kV 勐罕变现状

110kV 勐罕变电站址位于景洪市勐罕镇城郊，海拔高 540 米，占地面积 10.78 亩，于 1999 年 03 月 08 日建成投产。

主变部分：终期规模为 $1 \times 31.5 + 2 \times 40$ MVA，现已建成。

110kV 部分：采用单母线接线方式，终期 3 回出线，现已出线 2 回，分别为 110kV 景罕线、110kV 黎罕 T 线，预留出线 1 回。

本期规模：

本期将 110kV 勐罕变 110kV 景罕线间隔调为至橄榄坝变（改接 110kV 景罕线至橄榄坝变）。

注：本期工作仅在线路上互换间隔，站内标识牌更换（在网架优化工程实施）。

短路电流及主要设备选择

短路电流计算：

表 4.1-5 短路电流计算结果 单位：kA

母线名	三相短路电流 (kA)	单相接地短路电流 (kA)
110kV 勐罕变 110kV 母线	9.24	12.47
110kV 橄榄坝变 110kV 母线	4.07	5.49

穿越功率：

- 1、110kV 勐罕变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 2、110kV 橄榄坝变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑（功率因素 0.95）；

设备校验：

表 4.1-6 110kV 勐罕变 110kV 母线参数

序号	设备名称	型 号 及 规 范	备注
----	------	-----------	----

1	110kV 母线	LGJ-150/25, 额定电流 487A	不满足要求, 本期需更换母线为耐热铝合金绞线 JNRLH60/LB1A-150/20
---	----------	-----------------------	---

表 4.1-7 110kV 勐罕变 110kV 出线间隔参数

序号	设备名称	型 号 及 规 范	备注
1	110kV 断路器	145kV, 2500A, 40kA, 配弹簧操作机构	满足接入要求
2	110kV 隔离开关 (进线)	垂直伸缩式隔离开关: GW16A-126(W) 不接地, 126kV, 1250A, 40kA/4s 垂直伸缩式隔离开关: GW16A-126D(W) 单接地, 126kV, 1250A, 40kA/4s	满足接入要求
3	110kV 隔离开关 (出线)	水平开启式隔离开关: GW4D-126IID(W) 双接地, 126kV, 1250A, 40kA/4s	满足接入要求
4	110kV 电流互感器 (母联)	LVQB-110W3, 126kV, 2X300/1A, 31.5kA 10P20/10P20/10P20/0.5S/0.2S 20/20/20/20/20VA	满足接入要求
5	110kV 电容式电压互感器	TYD 110/√3-0.01H, 110/√3/0.1/√3/0.1kV, 0.5/3P, 30/30VA, 装于 A 相	满足接入要求
6	110kV 避雷器	Y10W-105/281(W)	满足接入要求

本期将 110kV 勐罕变 110kV 景罕线间隔调为至橄榄坝变 (改接 110kV 景罕线至橄榄坝变), 110kV 母线不满足要求需更换母线导线, 110kV 改接电气设备间隔参数均满足本期接入要求, 不需对其间隔设备及导体进行更换。(更换内容在景洪东部 110kV 网架完善工程中实施)。

4.18.2 220kV 景洪变

220kV 景洪变现状

220kV 景洪变站址位于景洪市江北, 海拔高 553 米, 占地面积 30.2 亩, 于 1998 年 03 月 24 日建成投产。

主变部分: 终期规模为 $2 \times 40\text{MVA}$, 现已建成。

220kV 部分: 采用单母分段接线方式, 终期 3 回出线, 现已建成, 分别为 220kV 版曼 II 回线、220kV 版曼 I 回线、220kV 曼傣线。

110kV 部分: 采用单母线带旁母接线方式, 终期 8 回出线, 现已出线 8 回,

分别为 110kV 景罕线、110kV 景枫线、110kV 景药线、110kV 景嘎线、110kV 景北 I 回线、110kV 景北 II 回线、110kV 景城 I 回线、110kV 景城 II 回线。

本期规模：

本期将 220kV 景洪变 110kV 景罕线间隔调为至橄榄坝变（改接 110kV 景罕线至橄榄坝变）。

注：本期工作仅在线路上互换间隔，站内标识牌更换（在网架优化工程实施）。

短路电流及主要设备选择

短路电流计算：

表 4.1-8 短路电流计算结果 单位：kA

母线名	三相短路电流 (kA)	单相接地短路电流 (kA)
220kV 景洪变 110kV 母线	12.28	16.58
110kV 橄榄坝变 110kV 母线	9.80	13.23

穿越功率：

- 1、220kV 景洪变 110kV 母线穿越功率按 156MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 2、110kV 橄榄坝变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑（功率因素 0.95）；
- 3、景罕线、黎罕 T 线更换导线线路极限输送容量按 118MVA（或允许载流量为 617A）考虑。

设备校验：

表 4.1-9 110kV 景洪变 110kV 母线参数

序号	设备名称	型 号 及 规 范	备注
1	110kV 母线 110kV 旁母	LF21-Y- ϕ 80/72, 额定电流 1470A	满足接入要求
2	110kV 隔离开关（旁母）	GW4-126DW, 单接地, 126kV, 1250A GW4-126DW, 不接地, 126kV, 1250A	满足接入要求
3	110kV 断路器（旁母）	3AP1-FG, 145kV, 4000A, 40kA	满足接入要求
4	110kV 电流互感器（旁母）	LB-110TH, 2 \times 600/5A, 10P20/10P20/10P20/10P20/0.5S	满足接入要求
5	110kV 隔离开关（旁母）	GW4-126DW, 双接地, 126kV, 1250A	满足接入要求
6	连接导线	LGJ-400/50, 额定电流 747A	满足接入要求
7	110kV 隔离开关（旁母）	GW4-126DW, 不接地, 126kV, 1250A	满足接入要求

表 4.1-10 110kV 景洪变 110kV（景罕线）出线间隔参数

序号	设备名称	型 号 及 规 范	备注
1	110kV 断路器	126kV, 3150A, 40kA, 配弹簧操作机构	满足接入要求
2	110kV 隔离开关（进线）	垂直伸缩式隔离开关：GW14-110GD(W) 单接地， 126kV, 1250A, 40kA/3s	满足接入要求
3	110kV 隔离开关（出线）	水平开启式隔离开关：GW14-110GIID(W) 双接地， 126kV, 1250A, 40kA/3s	满足接入要求
4	110kV 电流互感器	126kV, 2×300/5A（抽头 2×150/5A），31.5kA 5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S 20/20/20/20/20VA	满足接入要求
5	110kV 电容式电压互感器	TYD 110/√3-0.01H, 110/√3/0.1/√3/0.1kV, 0.5/3P, 30/30VA, 装于 A 相	满足接入要求
6	110kV 避雷器	Y10W1-102/255(W)	满足接入要求

本期将 220kV 景洪变 110kV 景罕线间隔调为至橄榄坝变（改接 110kV 景罕线至橄榄坝变）。110kV 母线满足本期接入要求，110kV 改接电气设备间隔满足本期接入要求，不需对其间隔设备及导体进行更换。

4.18.3 110kV 景哈变

110kV 景哈变现状

110kV 景哈变站址位于景洪市景哈乡，距离景洪市 50km，海拔高度 540 米，于 2009 年 11 月建成投产。

主变部分：终期规模为 1×40MVA，现已建成。

110kV 部分：采用单母线接线方式，终期 3 回出线，现已出线 3 回，分别为 110kV 巴哈线、110kV 勐哈线、110kV 哈橄线。

本期规模：

本期将 110kV 景哈变至橄榄坝变。

注：本期工作仅在线路上互换间隔，站内标识牌更换（在网架优化工程实施）。

短路电流及主要设备选择

短路电流计算:

表 4.1-11 短路电流计算结果 单位: kA

母线名	三相短路电流 (kA)	单相接地短路电流 (kA)
110kV 景哈变 110kV 母线	8.59	11.60
110kV 橄榄坝变 110kV 母线	4.07	5.49

穿越功率:

- 1、110kV 景哈变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑 (功率因素 0.95);
- 2、110kV 橄榄坝变 110kV 母线穿越功率按 106.7MVA 考虑 (功率因素 0.95);

设备校验:

表 4.1-12 110kV 景哈变 110kV 母线参数

序号	设备名称	型 号 及 规 范	备注
1	110kV 母线	LGJ-240/30, 额定电流 561A	满足接入要求

表 4.1-13 110kV 景哈变 110kV (哈橄线) 出线间隔参数

序号	设备名称	型 号 及 规 范	备注
1	110kV 断路器	126kV, 3150A, 40kA, 配弹簧操作机构	满足接入要求
2	110kV 隔离开关 (进线)	垂直伸缩式隔离开关: GW14-110GD(W) 单接地, 126kV, 1250A, 40kA/3s	满足接入要求
3	110kV 隔离开关 (出线)	水平开启式隔离开关: GW14-110GIID(W) 双接地, 126kV, 1250A, 40kA/3s	满足接入要求
4	110kV 电流互感器 (出线)	LVQB-126W2, 126kV, 2×300/5A, 31.5kA 5P20/5P20/5P20/0.5S/0.2S 20/20/20/20/20VA	满足接入要求
5	110kV 电容式电压互感器	TYD 110/√3-0.01H, 110/√3/0.1/√3/0.1kV, 0.5/3P, 30/30VA, 装于 A 相	满足接入要求
6	110kV 避雷器	Y10W1-102/255(W)	满足接入要求

本期将 110kV 景哈变 110kV 哈橄线间隔设备及 110kV 母线满足本期接入要求不需对其间隔设备及导体进行更换。

4.19 施工停电实施方案

本站需改造母线, 考虑全站停电施工, 移动转供电车转供。

第五章 变电二次部分

5.1 技术参数

- 1) 直流电源: 220V
- 2) PT 二次电压 57.7/100V, CT 二次电流 1A。

5.2 元件保护

5.2.1 主变压器保护

(1) 主变保护配置两台主后合一的电气量保护(按单套主保护原则设计回路接线和组柜)和一套非电量保护。

(2) 主保护配置差动速断保护、比率差动保护,可配置不需整定的零序分量、负序分量或变化量等反映轻微故障的故障分量差动保护。后备保护配置复合电压闭锁过电流保护、零序过流保护。

5.2.2 10kV 线路保护

线路采用保护、测控一体化装置,三相操作插件应含在装置内。线路保护功能要求:配置过电流保护、零序过流保护、重合闸、低周减载、高周解列、低压解列、过负荷告警。

5.2.3 10kV 接地变保护

接地变采用保护、测控一体化装置,三相操作插件应含在装置内。接地变压器保护除自身的非电量保护外,还应具备电流速断保护、过电流保护、零序过流保护、过负荷告警功能。

5.2.4 10kV 电容器保护测控装置

电容器采用保护、测控一体化装置,三相操作插件应含在装置内,保护应采用三相电流互感器。电容器保护功能要求:过电流保护、不平衡保护、过电压保护、低电压保护、零序过流保护、闭锁 VQC、非电量保护。

5.2.5 10kV 分段保护测控装置

分段采用保护、测控一体化装置,三相操作插件应含在装置内。分段保护功能要求:配置两段过电流保护,每段电流和时间定值可分别整定。作为母线充电

保护，并兼作新线路投运时的辅助保护。

分段保护应具备同期检测功能。

5.2.6 电压并列装置

110kV 橄榄坝变前期已配置长园深瑞 2019 年生产的 ISA-389G 型 110kV 电压并列装置，安装在 110kV 电压重动屏内；配置长园深瑞 2019 年生产的 ISA-389G 型 35kV 电压并列装置，安装在 35kV 分段隔离开关柜上；配置长园深瑞 2019 年生产的 ISA-389G 型 10kV 电压并列装置，安装在 10kV 分段隔离开关柜上。

上述设备能够满足要求，本期沿用。

5.3 计算机监控系统

110kV 橄榄坝变电站计算机监控后台系统及公用部分在前期建设时已完成，设备系长园深瑞继保自动化有限公司产品，本期工程新增间隔层设备。

110kV 橄榄坝变前期已配置了 4 台 PRS-7961B 型网络交换机，系长园深瑞继保自动化有限公司 2019 年产品，A 网交换机备用 23 个网口，B 网交换机备用 25 个网口，能够满足要求，本期沿用。

110kV 橄榄坝变前期已配置了 1 台 PRS-7910 型规约转装置，系长园深瑞继保自动化有限公司 2019 年产品，RS485 备用 3 路，RS232 备用 8 路，能够满足要求，本期沿用。

5.3.1 公用测控装置

110kV 橄榄坝变前期已配置了 3 台 ISA-342G 公用测控装置，系长园深瑞继保自动化有限公司 2019 年产品，能够满足要求，本期沿用。

5.3.2 同期

同期点为全站 110kV 断路器，同期功能由变电站自动化系统各间隔的测控单元完成，站控层能对同期操作过程进行监测和控制。

不同断路器的同期指令间应相互闭锁，以满足一次只允许一个断路器同期合闸，同期功能应能进行状态自检和设定，同期成功与失败均应有信息输出，同期操作过程应有发令、参数计算、显示及确认等交互形式。操作过程及结果应予以记录。

同期还具有远方控制检无压/同期功能。

5.3.3 参数采集

110kV 橄榄坝变前期工程已建有微机监控系统，本期新增的遥测、遥信量接入原有微机监控系统采集和传送。通过站内远动装置实现以下信息的远传，本期采集远动信息内容如下：

(1) 模拟量

- #2 主变压器：各侧电流、电压、有功功率、无功功率、变压器线圈温度、变压器油温、调压开关档位、中性点电流、变压器油位等。
- 线路：电流、电压、有功功率、无功功率等。
- 母线：电压、频率等。
- 母联或分段：电流、电压、有功功率、无功功率等。
- 10kV 接地变电流、电压、有功功率、无功功率。
- 10kV 静态补偿装置：电流、无功功率。

(2) 开关量

- 高压断路器位置（双位置辅助接点）。
- 高压隔离开关、接地开关位置（双位置辅助接点）。
- 电动操作隔离开关、接地开关微动开关（磁感应传感器）位置（双位置辅助接点）。
- 间隔需遥控的电机电源总开关位置（双位置辅助接点）及报警位置信号。
- 所有隔离开关电机电源分开关分闸位置信号。
- 所有接地开关电机电源分开关分闸位置信号。
- 主变压器调压信号。
- 保护动作总信号。
- 重合闸动作信号。
- 备自投动作信号。
- 就地/远方转换开关位置。
- 断路器操作机构异常信号。
- 控制回路断线信号。
- 保护报警信号。
- 保护装置故障信号。

- 本体设备异常信号。

- 自动装置异常信号。

(3) 遥控量

- 断路器分合位。

- 隔离开关（手车）分合位。

- 接地开关（手车）分合位。

(4) 遥调量

- 主变有载调压。

5.4 直流系统

110kV 橄榄坝变前期已配置 2 套直流系统，均为长园深瑞 PRS-7552 产品。
配置 2 组 200Ah 的蓄电池组，均为长园深瑞 PRS-7552 产品。

#1 直流馈线 20A 备用 18 路、40A 备用 10 路；#2 直流馈线 20A 备用 38 路、40A 备用 16 路。

上述设备能够满足要求，本期沿用。

本期工程将两组蓄电池屏拆除后移动到单独蓄电池室内。

建议先将第一套蓄电池拆除，用第二套蓄电池进行供电，待第一套拆除安装调试完成后，再进行第二套蓄电池的拆除。

5.5 交流不间断电源系统

110kV 橄榄坝变前期已配置 1 套 UPS 系统，容量为 $2 \times 5\text{kVA}$ ，系长园深瑞 PRS-7552 产品，馈线 16A 备用 11 路，能够满足要求，本期沿用。

5.6 站用电系统

110kV 橄榄坝变前期已配置 1 套站用电交流系统，系云开电气产品，#1 交流馈线 160A 备用 2 路、100A 备用 1 路、63A 备用 3 路、40A 备用 1 路、20A 备用 4 路；#2 交流馈线 160A 备用 2 路、100A 备用 1 路、63A 备用 5 路、40A 备用 2 路、16A 备用 8 路能够满足要求，本期沿用。

5.7 时间同步系统

110kV 橄榄坝变前期已配置了一套时钟同步系统，系长园深瑞继保自动化有

限公司 PRS-7391-G-A0 型产品，本期沿用。

5.8 视频监控系统

110kV 橄榄坝变前期已配置 1 套杭州海康威视数字技术股份有限公司的视频监控系统。本期工程对新增部分进行视频监控完善。

5.9 五防系统

110kV 橄榄坝变前期已配置 1 套长园共创电力安全技术股份有限公司的五防系统，本期工程完善五防系统扩容更新。

5.10 二次设备的布置

新增#2 主变测控屏 1 面、#2 主变保护 A 屏 1 面、#2 主变保护 B 屏 1 面、110kV 线路保护屏 1 面、110kV 线路测控屏 1 面、110kV 备自投屏 1 面、10kV 备自投屏 1 面、110kV 母线保护屏 1 面、110kV 线路及 10kV 电能表屏 1 面、智能录波管理屏 1 面，以上屏柜均布置于主控室。详见主控室屏位布置图。

拆除蓄电池屏 4 面，新增 2 个蓄电池室。

新增 10kV 线路、分段、电容器、接地变保护测控一体化装置就地安装在高压开关柜上。

5.11 二次系统防雷

110kV 橄榄坝变前期已配置二次防雷，本期增加的屏柜二次防雷由厂家配套提供。

5.12 二次静态接地网

110kV 橄榄坝变前期仅在主控室铺设二次静态接地网，本期工程为扩容改造工程，暂不对二次静态接地网进行改造，完善新增二次屏柜、机构箱、端子箱接地即可。

5.13 对侧 220kV 景洪变及 110kV 勐罕变

本期工程新建两回 110kV 线路 π 接原 110kV 景罕线，本期工程需与对侧 220kV 景洪变及 110kV 勐罕变的线路保护装置同装置、同型号、同版本。对侧 220kV

景洪变及 110kV 勐罕变工程量由景洪东部 110kV 网架完善工程实施, 本期工程不涉及。

第六章 土建部分

6.1 概述

6.1.1 站址地形地貌

110kV橄榄坝变电站站址位于云南省西双版纳傣族自治州景洪市勐罕镇曼景匡村，距景洪约28km左右，距离曼景匡村约2km，站址处高差较小，变电站内场地平整。站内生活用水、施工用水便利，施工电源条件好。此变电站目前仍在生产运行中，扩建工程在变电站围墙内，本期不需向外征地。

6.1.2 站区现状

场区有主控综合楼 1 栋，位于变电站南侧，35kV 配电室 1 栋位于变电站东北角，110kV 进线位于场区北侧，1#主变位于场区中央。

6.1.3 设计资料

勐罕镇地势东南低而西北高，坝子周围海拔 519 米。辖区最高海拔 1438 米，最低海拔 480 米，坝子平均海拔 530 米。年平均气温 7°C — 21.8°C ，最高平均气温 26.5°C ，最低平均气温 15.7°C 。年平均降雨量 1067.9 毫米，气候温和，雨量充沛，空气湿度大，年均日照 1800—2000 小时。

(1) 气温：

历年平均气温： 21.8°C

历年极端最高气温： 26.5°C

历年极端最低气温： 15.7°C

(2) 降雨量

多年平均降雨量：1067.9mm

(3) 地震基本烈度：Ⅷ度第三组(设计基本地震加速度值为 $0.20g$)。

6.1.4 站内外交通运输及公路的引接

(1) 原有从曼景匡村引入变电站的道路已建成，进站道路完好，本期不涉及进站道路修建。

(2) 站内道路路面为混凝土路面，且完好无损本期不需新建。

(3) 站内道路布置便于安装、检修、运行及消防。主变压器紧靠主道路旁，

站内各主要建、构筑物均有道路贯通。

6.1.5 站内外交通及大件运输

交通运输条件

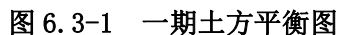
由于 110kV 橄榄坝变电站是一个已建成站，有已有进站公路连接至乡村公路上，从曼景村到变电站道路完好，本期沿用。设备运输路线如下：

省外采用火车运至昆明站，在采用汽车经过昆（昆明）磨（磨憨）高速运至景洪东收费站，景洪到橄榄坝走勐罕路到曼景匡村，从曼景匡村到变电站走乡镇公路，长度为 560km。省内采用汽车运输直接运至站址。除站址附近引接道路需修复外，整个运输过程道路情况较好，无阻碍运输因素。

6.2 勘察场地工程地质概况

6.2.1 地质条件

本期扩建工程全部位于填方区，最大填方深度约为 3.4m。站内建筑无明显位移，地质情况良好，一期地基承载力约为 145KPa，本期基础如果超深，采用 C20 毛石混凝土换填至设计标高。



6.3.1 总平面布置

根据现场实际情况，本期建设内容均位于填方区，填方深度约为 3.4m，本期基础如果超深，采用 C20 毛石混凝土换填至设计标高。

(1) 原变电站场地自东向西 0.005 放坡。

(2) 原场区场地基本平整，本期不需平整场地，本期在配电场地内铺 100mm 厚碎石。

(3) 10kV 配电室、主控楼内地坪比室外高出 300mm。

6.3.3 建筑部分

本期无新建建筑物，但主控综合楼根据电气要求需要设置两个独立蓄电池室，本期将主控综合楼一层工器具室和消防器材间隔墙拆除后重新分隔作为蓄电池室。将该房间拆除地砖地面改为耐酸地面，将产品套装木门拆除改为甲级防火门，将铝合金窗改为防爆窗。同时将一楼门厅砌隔墙，将门厅改为厨房。二楼需将两个休息室内卫生间拆除；资料是增加泡沫混凝土后改为卫生间。本期根据业主要求，在两座主变之间增加 1 座消防小室。

6.3.4 结构部分

1. 屋外构支架

根据本期电气布置要求，110kV 户外构架一期已建成，但本期需扩建 1 个 110kV 出线间隔，110kV 母线分段间隔、110kV 母线设备间隔和 110kV 主变进线间隔 1 个；其中 110kV 避雷器支架及基础 3 组；110kV 线路 PT1 组；110kV 水平隔离开关支架及基础 5 组；110kV 断路器基础 4 组，其中 2 组断路器基础已建，考虑到后期设备不一定能配合，先考虑拆除后新建；110kV 电流互感器支架及基础 2 组；110kV 支柱绝缘子 3 组；110kV 电压互感器基础 1 组；主变中性点支架及基础 1 组；主变中性点避雷器支架 1 基；10kV 支柱绝缘子支架 9 基；端子箱基础 3 基；检修箱基础 1 基；主变基础 1 基；10kV 电容器组 1 组；接地变基础 2 组。支架采用等径钢筋混凝土环行杆，混凝土杯形基础。

所有钢结构构件均要求采用热镀锌防腐。

2. 电缆沟

根据电气布置情况，小于 800 的电缆沟沟壁采用 MU10 机制免烧砖、M5 水泥砂浆砌筑，沟顶做混凝土压顶，沟底采用 C20 混凝土浇筑，沟邦及沟顶采用 20 厚水泥砂浆粉刷形式；，大于 800 的电缆沟采用混凝土现浇。电缆沟盖板应用热镀锌角钢在底面包边，以保证电缆沟的平整和外形的美观。过道路段电缆沟采用封闭沟道形式或埋管形式。软土地区和填方区，采用钢筋混凝土电缆沟。

6.4 对侧部分

本期土建不涉及对侧部分。

新建工程量表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一	场区部分				
1	站内道路	300 厚碎石垫层， 260mmC25 混凝土面 层，宽度 4m	m ²	100	损坏恢复
2	场地碎石	100mm 厚	m ²	800	
3	地基处理	C20 毛石混凝土换填	m ³	250	
4	操作小道	3600x3300x500	基	240	
5	场地硬化		m ²	30	
二	电缆沟				
1	室外电缆沟	1000x1000	m	100	混凝土现 浇，成品压 顶盖板
2	室外电缆沟	600x600	m	30	混凝土现 浇，成品压 顶盖板
3	盘井	4000	个	2	
三	主变部分				
1	ZH300-6.0-I		段	4	
2	钢顶板	-10X500X500 (13kg)	块	4	
3	中性点支架基础	1300×1300×1000 基础埋深:1500	基	2	
4	主变基础	6.5×4.5×1.5m	基	1	C25 清水混 凝土现浇
5	事故油坑	10.0x8.0x0.8m	座	1	C25 清水混 凝土现浇
6	玻璃钢格栅	55 平米/基	基	2	
7	卵石		m ³	35	
8	GH300-9.00 下-IV		段	4	
9	GH300-2.25 上-IV		段	4	
10	节点 1	73.56kg	个	2	
11	110kV 钢梁 1	L=10m 重量 274.95kg	组	1	
12	爬梯	78.36kg/只	组	1	
13	110kV 人字构架基础	3600×1400×1200 埋深 2200	基	2	
14	35kV 避雷器支架基础	1300×1300×1000 基础埋深:1500	基	2	
15	端子箱基础		基	1	

16	检修箱基础		基	1	
四	110kV 构架基础				
1	GH300-9.00 下-IV		段	4	
2	GH300-2.25 上-IV		段	4	
3	节点 1	73.56kg	个	2	
4	110kV 钢梁 1	L=8m 重量 246.15kg	组	2	
5	爬梯	120.60kg/只	组	2	
6	110kV 人字构架基础	3600×1400×1200 埋深 2200	基	2	
7	镀锌钢管	Φ300x8 L=12000	段	2	
8	110kV 直立杆基础	1600x1600x1200 C25 混凝土 埋深-2400	基	2	
五	10kV 部分				
1	混凝土环形杆	ZH300-4.5-I	段	9	
2	10kV 支柱绝缘子基础	1000×1000×1100 C25 混凝土现浇	基	9	
3	钢顶板	-10X500X500 (13kg)	块	9	
4	电容器组基础	6600x4400x1000 C25 混凝土现浇	基	1	C25 清水混凝土现浇
5	接地变基础	4000x2000x1500	基	2	C25 清水混凝土现浇
六	110kV 部分				
1	混凝土环形杆	ZH300-4.5-I	段	35	
2	110kV 避雷器支架基础	1000×1000×1100 C25 混凝土现浇	基	6	
3	110kV 线路 PT 支架基础	1000×1000×1100 C25 混凝土现浇	基	1	
4	110kV 支柱绝缘子基础	1000×1000×1100 C25 混凝土现浇	基	9	
5	110kV 隔离开关支架基础	1000×1000×1100 C25 混凝土现浇	基	10	
6	110kV 电流互感器支架基础	1000×1000×1100 C25 混凝土现浇	基	6	
7	110kV 断路器支架基础		基	4	
8	110kV 电压互感器支架基础		基	3	
9	钢顶板	-10X500X500 (13kg)	块	35	
10	端子箱基础		基	4	
11	检修箱基础		基	1	
七	主控综合楼改造				
1	内墙体积		m ³	15	
2	防爆窗	1500x1600	扇	3	
3	甲级防火门	1200x2100	扇	4	

4	内墙粉刷		m ²	530	
5	内墙面砖		m ²	130	
6	地砖地面		m ²	100	
7	耐酸地面		m ²	52	
8	泡沫混凝土		m ³	10	
9	轻钢龙骨铝塑吊顶		m ²	22	
八	拆除部分				
1	内墙		m ³	16	
2	铝合金窗	1500x1600	扇	3	
3	乙级防火门	900x2100	扇	1	
4	防盗门	1800x2100	扇	1	
5	内墙粉刷		m ²	530	
6	内墙面砖		m ²	130	
7	地砖地面		m ²	150	
8	蹲坑		座	7	
9	小便池		座	2	
10	洗手池		座	4	
11	淋浴台		套	2	
12	GH300-9.00 下-IV		段	4	
13	GH300-2.25 上-IV		段	4	
14	节点 1	73.56kg	个	2	
15	110kV 钢梁 1	L=8m 重量 246.15kg	组	2	
16	爬梯	120.60kg/只	组	2	
17	110kV 人字构架基础	3600×1400×1200 埋深 2200	基	2	
18	道路拆除		m ²	120	
19	检修箱基础		基	1	
20	110kV 断路器基础		基	2	
21	端子箱基础		基	2	

6.5 水工、暖通及消防部分

6.5.1 水源及给水

目前站内生产生活用水取自站外高水位水池引接，采用 DN40 供水管（PP-R）直接供给站内各个用水点。水质、水量、水压满足本期使用要求；本期沿用。

本期将综合主控楼一层门厅改造为厨房和绝缘工器具室，将工具间和消防器材间改为蓄电池室，二层将两个休息室中的一个休息室改造为工器具室，本期新增厨房部分需要重新布置供水管道，就近连接现有给排水系统。

6.5.2 排水系统

目前变电所排水系统为雨污水分流制排水系统，结合场地坡度和自然地形，将场地雨水、电缆沟积水通过雨水口、盲沟、集水坑汇集采用排水沟和双壁波纹管引至检查井汇聚后排至站外；生活污水经由污水处理设备处理后采用双壁波纹管排至站外。所内道路、电缆沟、排水管沟应严格按设计坡度，坡向排水。电缆沟上设置渡槽板，按每隔 10 块沟盖板设一块渡槽板计。本期新增电缆沟和设备部分的场地的排水管道需重新布置，综合主控楼一楼将部分门厅改造为厨房部分，需要重新布置排水管道，本期新增改造部分就近接入现有排水系统。

目前对于变压器设有专门的排油系统，由变压器排油阀门，事故油地，事故油井及总事故油池组成。总事故油池具有油水分离功能，油池中雨水可排至所区排水系统内。目前事故油池容积为 25 立方米，主变油重 15699kg，事故油池已经按最大一台主变的 100%油量设置，满足本期要求。本期新增设主变压器事故排油就近接入现有排油管网。

6.5.3 通风部分

目前站内主控制室配置了 4 台柜式空调，通信机房设置了 1 台壁挂式空调。休息室及值班室各配置了 1 台壁挂式空调；35kV 及 10kV 继保小室各设置了 1 台柜式空调。35KV 配电室设置了 5 台柜式空调，10KV 配电室设置了 3 台柜式空调。35kV 及 10kV 配电室采用自然进风，机械排风方式进行设计，35kV 配电室配置了 2 台低噪音轴流风机，10kV 配电室配置了 3 台低噪音轴流风机。其他房间采用自然通风方式设计。站内所有空调和风机均和火灾自动报警系统联动。目前站内通风空调设置满足本期通风散热的要求，本期沿用。

本期将一层工具间和消防器材间改造为蓄电池室，门厅改造为厨房和绝缘工器具室，二层将两个休息室中的一个改造为工器具室，新增独立消防小室，本期改造的蓄电池室各设置 1 台防爆型壁挂式空调和防爆型低噪音轴流风机。另外，根据业主方的要求需在工器具室各增加一台壁挂式空调，以满足恒温恒湿要求。



6.5.4 消防

目前全站集中设置编码传输总线制火灾自动报警及联动控制系统一套，对全站重要防火部位（如：主控室、35kV 配电室、10kV 配电室等）配置火灾监测报警设备，并通过火警电话及微机综合自动化远传，通报火情，采用化学灭火器的方式，进行灭火。

目前站内未设置消火栓给水管网；本期不涉及新建建筑物，故本期按照不需要设置消火栓给水系统考虑。站区各建构筑物按规范规定的防火间距由总交进行布置，并设有消防通道；电缆敷设由电气负责进行防火封堵或涂防火涂料；室内部分消防除设有火灾探测系统外，还配备足够的化学灭火器备用；室外部分则在主变场地附近设砂箱。消防器材间配大型推车式干粉灭火器、化学灭火器及砂桶等备用。对火灾危险性最大的变压器，按规范设置了总事故油池，以便火灾发生后，能及时排出变压器油，尽快扑灭火灾。满足本期消防要求。目前已经在各个功能房间设置了足够的化学灭火器，满足本期的消防要求本期沿用。



本期在新增加的主变压器周围及新加电缆沟内设置缆式线型定温探测器，就近接入前期火灾自动报警系统。本期增加 MFT/ABC50（50 公斤/只）推车式干粉灭火器。增加一个 1m³ 消防砂箱、砂桶、砂铲等备用。

