

昆明醋酸纤维有限公司总降配
电室开关柜及监控系统升级改造工程
施工图设计说明书

图号：YNRD-KM25-020101

云南瑞滇电力工程设计有限公司
2025年4月

批 淮: _____

审 核: _____

校 核: _____

编 写: _____

一、概述

昆明醋酸纤维有限公司现有一座总降(10kV 降 6kV)配电室及六座 6kV 配电室(其中一座 6kV 配电室, 五座 6kV 降 0.4kV 配电室)。正常运行时, 10kV 采用双电源供电, 单母线分段接线, 第一电源由 110kV 新小庄变电站 064 间隔 10kV 醋纤厂线供电, 第二电源由 110kV 白龙寺变电站 053 间隔 10kV 醋纤厂 I 回供电, 正常运行时, 10kV 母联合闸, 不分段运行, 6kV 母联合闸, 不分段运行, 其中一台主变处于热备用。其六座分配电室电源均来自总降配电室 6kV 母线。

1、项目背景:

1.1、总降(10kV 降 6kV)配电室现存在设备老化、高压柜技术落后、无备自投切换装置、供电灵活性不足以及运行管理效率低下、故障率高、维护困难等问题, 现有(10kV 降 6kV)配电室的系统接线结构已无法满足现代化供电系统的需求。

1.2、配电室建设年限过早, 配电室地坪、门、窗、照明系统等不能满足现行规程、规范要求。

1.3、缺乏智能化监控系统, 依赖人工巡检, 效率低下。

为提升配电室的供电可靠性、运行灵活性、安全性、运行效率和管理水平, 改善配电室环境、实现少人值守目标, 计划对总降(10kV 降 6kV)配电室进行综合改造, 即拆除、更换、新增高压柜, 采用槽钢垫高原有设备基础、更换监控系统、与开关柜配套的保护测控装置、GPS 装置, 增加快速切换装置, 原有电缆沟增加金属槽盒单独内敷设二次线路, 内墙体涂刷、门窗更换、地坪处理及照明灯具、照明配电箱改造, 以实现配电室的智能化、少人值守运行, 同时提高配电室的运行环境。

2、项目目标:

通过分阶段分步改造减少停电范围，确保关键负荷持续供电。总降配电室全部一次、二次装置及监控系统升级改造，优化 10kV-6kV 总降设备平面布置、拆除更换 10kV 高压开关柜 12 台，新增 10kV 高压开关柜 1 台，拆除发电机柜、备用柜、厂前区柜等 6kV 高压开关柜共 10 台，更换 6kV 高压开关柜 22 台，增加快速切换装置 2 套等，实现配电智能化管理，降低设备故障率，提升高压供电系统的稳定性、可靠性、安全性和规范性，满足用电需求。对总降高压室门窗、地坪、墙面、照明等进行改造，提升设备运行环境、满足规范要求。

二、设计依据：

1. 设计合同；
2. 建设方提供的相关图纸及资料；
3. 现行主要规范及标准：

| | |
|--------------------------|-----------------|
| 《供配电系统设计规范》 | GB50052-2009 |
| 《建筑设计防火规范》 | GB 50016-2025 |
| 《民用建筑电气设计标准》 | GB51348-2019 |
| 《20kV 及以下变电所设计规范》 | GB 50053-2013 |
| 《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| 《电力工程电缆设计规范》 | GB50217-2025 |
| 《能源管理体系 要求及使用指南》 | GB/T 23331-2020 |
| 《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》 | GB/T 22240-2020 |
| 《工业企业能源计量数据集中采集终端通用技术条件》 | GB/T 29872-2013 |
| 《 电力装置的电测量仪表装置设计规范》 | GB/T 50063-2017 |

《南方电网公司 10kV 及以下业扩受电工程典型设计图集（2018 版）》
《南方电网公司电能计量装置典型设计》（2021 版）
《云南电网有限责任公司新建住宅配套项目供电设施建设技术导则
(试行)》

4. 引用南方电网公司典型设计情况说明

本工程引用《南方电网公司 10kV 及以下业扩受电工程典型设计图集
(2018 版)》情况见下表：

| 序 | 引用图纸名称 | 图纸编号 |
|---|--|----------------------------|
| 1 | 双电源多台带联络（高供高计，一主一备， 备用自投）10kV 系统接线配置图 | CSG-2018-10YK-GP-1 3/14 |

三、设计范围：

1、总降（10kV 降 6kV）配电室全部 10kV、6kV 高压开关柜进行拆除、
更换等升级改造。

2、总降（10kV 降 6kV）配电室 10kV、6kV 高压开关柜加装综合保护
器，并增加备自投装置。

3、总降（10kV 降 6kV）配电室地坪处理、内墙体粉刷及门、窗更换、
照明系统更换等改造。

4、增加智能化电力监控系统。

5、原有主变进、出线 10kV、6kV 电缆更换。

四、设计概况及内容：

1、根据现场勘察和建设方提供相关图纸资料，该项目为原有总降配电
室升级改造项目。

2、设备部分改造：拆除更换 10kV 高压开关柜 12 台，新增 10kV 高压
开关柜 1 台，拆除 6kV 高压开关柜 10 台，更换 6kV 高压开关柜 22 台，拆

除 10kV、6kV 户内高压母线桥，10kV、6kV 各新增 1 套快切装置，新增智能化电力监控系统、与开关柜配套的保护测控装置、快速切换装置及备自投装置、GPS 装置。

3、设备基础部分改造：本次沿用原有 10kV、6kV 开关柜基础，在原有基础上采用槽钢垫高 100mm，再安装高压开关柜。为保证原有 10kV 进线电缆和原有 6kV 出线电缆长度足够接入本次新装开关柜内，本次新装开关柜设备布置在原有开关柜相对应的基础上或者靠近原有 10kV 进线电缆和原有 6kV 出线电缆出口方向布置。注：除主变进、出线电缆外，原有 10kV 进线电缆和原有 6kV 出线电缆不在本次改造范围内，本次改造完成后，要求恢复原有 10kV 和 6kV 电缆原有接线。

土建部分改造：沿用原有电缆沟，高压开关柜安装完成后所有裸露的基础坑，全部采用防腐蚀涂层金属盖板封盖，所有孔洞做好封堵处理。

地坪采用环氧树脂自流平工艺；先用 20mm 厚 1:3 干硬性水泥砂浆粘合层，再用 2.5 厚环氧树脂绝缘地坪漆磨面，配电室地坪完成后柜前柜后铺上绝缘胶垫。

内墙体涂刷；先墙面喷浆处理，再 8mm 厚的 1:3 水泥砂浆打底扫毛，7mm 厚 1:2.5 水泥砂浆罩面压光，最后刮耐水腻子 2 遍及涂白色防霉涂料。门窗更换；原有普通门更换为不锈钢甲级防火门，原有普通窗更换为铝合金固定防火窗。

照明灯具、照明配电箱改造；原有照明电源箱、电容室空调电源箱、检修电源箱、门禁、防水系统控制箱等，本次改造全部合并到一台新建的 0.4kV 低压开关柜内，0.4kV 低压开关柜安装于三楼控制室。本次在原有照明箱位置新装 1 台 1 进 1 出的开关箱，从该开关箱新出导线至 0.4kV 低压开关柜，原有照明箱前端导线沿用，从开关箱至 0.4kV 低压开关柜，0.4kV

低压开关柜出线全部为新建。本次配电室内所有照明及插座为新建。

注：施工期间做好防尘隔离，避免影响电力设备运行。

2、本工程改造后采用 10kV 双电源供电，两路电源全供全备，互为备用，单母线分段接线，采用备自投自投自复运行方式，（10kV 换装置采用备自投换装置，6kV 切换装置采用快速切换装置）。

2.1 第一电源：由 110kV 新小庄变电站 064 间隔 10kV 醋纤厂线供电，供电容量 12600kVA。

2.2 第二电源：由 110kV 白龙寺变电站 053 间隔 10kV 醋纤厂 I 回供电，供电容量 12600kVA。

2.3 配电室型式：已建地上附设式配电室。

3、电气主接线：

10kV/6kV 系统主接线：10kV/6kV 柜型采用金属铠装移开式断路器柜(具体型号以招标结果为准)，系统接线 10kV/6kV 双电源供电，两路电源全供全备，互为备用，单母线分段接线，系统运行方式详见《总降配电室改造完成 10kV 系统接线图》《总降配电室改造完成后 6kV 系统接线图》运行方式说明。

注：10kV/6kV 两电源进线断路器不允许并列运行，即任何时候两进线断路器和分段断路器只允许两台同时合闸，三台断路器之间的电气闭锁关系由开关柜厂家完成，高压电源进线断路器柜及母线联络断路器柜需带有自适应式备自投装置，备自投带自复功能。高压柜间的一切电气连锁或控制二次线，由开关柜生产厂家提供。

4、计量方式：高供高计，末端总表计量，计量 CT：600/5A，采用 0.2S 级。

5、配电室电气设备型号：

10kV/6kV 选用满足该配电室高压电气主接线图中说明要求的移开式高压真空断路器柜，高压柜型号以最终招标结果为准；。

6、10kV/6kV 母联隔离柜装设隔离手车，所有高压柜内接地刀均带闭锁功能。

7、总降配电室内照明系统电源沿用原有电源,本次拆除原配电室内照明电源箱 2 台、电容室空调电源箱 1 台、检修电源箱 1 台、门禁防水系统控制箱 1 台，单管 LED 灯 15 盏，应急照明灯 6 盏等，本次改造将照明电源、电容室空调电源、检修电源、门禁防水系统电源、应急照明电源、插座电源全部合并至一台新建 0.4kV 低压开关柜内，0.4kV 低压开关柜安装于三楼控制室。

8、本次在原有总降配电室 0.4kV 交流电源进线位置新装 1 台 1 进 1 出的开关箱 Kk1，开关箱前端电缆沿用，从该开关箱后端新出电缆至新建 0.4kV 低压开关柜。路径方案：从新装开关箱新出电缆沿已建电缆沟至电气竖井，由电气竖井转入二楼电缆夹层桥架，经电缆夹层桥架引入三楼 0.4kV 低压开关柜柜底预留进线口位置，再从新建 0.4kV 低压开关柜新出电缆，新出电缆经 0.4kV 低压开关柜柜底预留出线口位置转入二楼电缆夹层，沿电缆桥架敷设至电气竖井，再从电气竖井下至总降配电室经电缆沟，从电缆沟经新建镀锌钢管引伸敷设电缆至各用电点。本次新增 1 台应急灯配电箱 ALE，采用双电源供电，主供引自 0.4kV 低压开关柜，备供引自三楼控制室逆变器。为方便用户运行维护，配电室设置一定数量的电源插座。

8、配电室接地：本工程重新敷设室内接地网，采用镀锌扁钢或铜排，确保接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

9、配电室土建：本次沿用原有配电室电缆沟和开关柜基础并做局部整改处理，由于原有开关柜基础尺寸与本次新装开关柜基础尺寸存在差异，

本次新安装高压开关柜基础柜前方向对齐原有开关柜柜前槽钢基础，在原有槽钢基础上新装 $[100 \times 48 \times 5.3]$ 槽钢并且槽钢 100mm 面垂直于原有基础槽钢安装，槽钢搭接处焊接处理，在原有开关柜基础上采用槽钢垫高 100mm 作为新装设备基础，中标厂家生产设备前，务必核实配电室设备安装位置及尺寸，确认后方可生产。注：原有 10kV 进线电缆和原有 6kV 出线电缆不在本次改造范围内，本次改造完成后，要求恢复原有 10kV 和 6kV 电缆接线。

10、施工注意事项：配电室应按《安健环设施标准》的要求建设。施工应严格遵守现行有关规程、规范要求，作好施工安全的组织及技术措施。

但本工程设备规格型号需招标确定，不作为施工图纸进行施工，须根据招标结果进行补充设计后方能进行施工。

五、总降（10kV 降 6kV）配电室改造方案：

总降（10kV 降 6kV）配电室改造期间要求不停电或短暂停电，为优化资源配置，控制成本，同时确保施工安全，防止事故发生，本次改造只能分阶段分步进行。

1. 改造前准备

1.1 对总降配电室进行全面的现场勘查，了解现有设备的运行状况、接线方式及负荷情况。制定详细的改造计划和施工方案，明确改造内容、步骤和时间节点。准备必要的施工材料和工具，确保改造工作的顺利进行。

1.2 分阶段分步改造实施

第一阶段第一步：先安装智能后台监控系统及 GPS 装置再对总降配电室 10kV II 段母线开关柜进行改造。改造前断开 10kV 电源进线（白龙寺变），2#主变停电及 10kV 母联断开即 10kV II 段母线停电，由 10kV I 段母线供电全厂用电，沿用原有电缆沟及基础新做槽钢基础，更换 10kV II 段开关柜，

更换 2#主变进出电缆，拆除原 10kV 封闭母线桥，新安装 10kV 母线桥。

第一阶第二步：10kV II 段母线开关柜改造完成后进行 6kV II 段母线开关柜改造。6kV II 段母联断开即 6kV II 段母线停电，由 6kV I 段母线保供厂区重要负荷用电，沿用原有电缆沟及基础新做槽钢基础，更换及拆除 6kV II 段开关柜，原有电缆改接至对应的新柜，拆除原 6kV 封闭母线桥，新安装 6kV 母线桥。

第二阶段第一步：总降配电室 10kV I 段母线开关柜改造。改造前断开 10kV 电源进线（小庄变），1#主变停电及 10kV I 段母线停电，由 10kV II 段母线保供厂区重要负荷用电，沿用原有电缆沟及基础新做槽钢基础，更换 10kV I 段开关柜及新增 1 台 10kV 开关柜，更换 1#主变进出电缆，完成 10kV I 段和 10kV II 段母线桥连接。

第二阶第二步：10kV I 段母线开关柜改造完成后进行 6kV I 段母线开关柜改造。6kV I 段母线停电，由 6kV II 段母线保供厂区重要负荷用电，沿用原有电缆沟及基础新做槽钢基础，更换及拆除 6kV I 段开关柜，原有电缆改接至对应的新柜，完成 6kV I 段和 10kV II 段母线桥连接。

第三阶段：对总降配电室进行全面检查和试验，确保改造后的设备运行正常、接线方式合理、分段开关逻辑及保护功能满足需求。

第四阶段：内墙体和外墙体粉刷及门、窗更换、照明系统更换等。

2、注意事项

在改造过程中，要严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全。

施工期间做好防尘隔离，避免影响电力设备运行。

合理安排施工时间和步骤，减少对厂区的影响。

加强与供电部门和建设方的沟通协调，确保改造工作的顺利进行。

中标厂家生产设备前，务必核实配电室设备安装位置及尺寸，确认后

方可生产。

图中开槽、砌筑定位尺寸仅为示意，具体定位尺寸以厂家提供柜子尺寸及结合现场实际为准。

六、智能配电系统设计说明

1. 项目背景

为提高技术创新，提高运行效率、降低运维成本，并增强系统的可靠性和安全性。本次总降配电室改造，新装一套智能型后台监控系统，实现少人值班模式转型。

2、设计目标

实现总降配电室的远程监控和自动化运行，提高供电可靠性和设备运行效率，减少人工干预，降低运维成本，提供实时数据分析和故障预警功能。

3、系统设计原则

系统需具备高可靠性，确保长期稳定运行，支持未来功能扩展和设备升级，保障数据和系统安全，防止网络攻击，界面友好，操作简便，便于运维人员使用。

4、技术要求

4.1 温度在线监测技术要求

传感装置应具备长寿命，免维护特征，采用无线、无源传感技术。

温度信号通过以太网、光纤传输上传至后台监控系统。

为了便于后期改造及更换，测温元件和测温接收装置之间通信应采用LoRa技术。

- 为了保证测温系统的稳定性，测温系统需具有独立性，不应与开关柜带电显示或操控装置共用。

4.2 电动操作控制及一键顺控

电动操作控制器用于控制电动手车和电动接地开关的操作，防止电动手车和电动接地开关误动作。

- 1) 具备堵转和操作限时保护；
- 2) 操作面板上配置 LED 灯用于故障和动作指示；
- 3) 采用 RS485 串口通讯 Modbus 协议；
- 4) 通过保护逻辑编程能力，实现检修、冷备用、热备用、运行 4 个状态的一键顺控。

4.3 开关站室站控级主动运维专家

主动运维智能单元是在变配电室运行现场开关柜上安装集成化管理系统，可采集智能开关柜运行的实时监测数据，通过触摸屏人机界面实现数据交互，获取设备运行及系统运行的状态分析判断结果，通过风险预报预警，可及时发现隐患。同时提供根据运维专家经验出具的运行报告，实现辅助运维，提升运维响应效率。

主要技术要求如下：

- 1) 采用与断路器同品牌的工业一体机，10 寸及以上多点触摸屏，安装简单。
- 2) 主画面可显示变电站内所有断路器，点击断路器编号可以进入分画面获得详细信息。当断路器发生故障时主画面上对应的开关柜会变色预警或报警，提示用户；
- 3) 分画面为每台断路器的综合信息分析页面，有如下功能：
 - 开关柜和断路器的模拟图与监测位置标识
 - 显示实时监测温度值，并精确到 0.1°C
 - 可显示温度动态变化曲线，同时可点选需要显示的曲线，六点测温

可独立或合并显示

- 可调用报警/预警信息和历史温度数据
- 4) 相关的数据可以上传至其他后台系统，通讯协议：Modbus TCP/IP。
 - 5) 历史数据存储时间：1 年。
 - 6) 可以定期出具运行报告。

5、安全设计

采用防火墙、加密通信等技术，保障数据传输安全。建立数据备份和恢复机制，防止数据丢失。提供操作日志和审计功能，确保操作可追溯。

6 注意事项：

智能化电力监控后台系统待二次设备保护厂家确认后，再深化设计，完善图纸及具体工程量。