西北妇女儿童医院

2026 年度零星工程项目一体化设计

曲江院区高压电气设备数字化控制系统项目

技术文件





陕西省建筑设计研究院（集团）有限公司

2026 年 06 月

目录

一、测温参数及技术要求 1

二、保护参数及技术要求 2

三、智慧运维服务平台功能要求 3

四、平台系统技术要求如下： 5

五、平台配备服务支持如下： 6

七、备自投切换及断路器电动操作程序化控制要求 9

八、其他重要要求 11

九、备自投清单 12

十、后台工程量清单 13

一、测温参数及技术要求

本项目为提高现场设备的安全可靠性，对关键设备增加测温装置，要求采用国外一线品牌，产品稳定可靠，能有效提高现场运行效率。

1、 中压断路器触臂测温

1) 中压断路器触臂测温改造方案须为测温触臂采用一体化、嵌入式的改造方案，改造后的传感器嵌入在触臂中，不会影响原开关柜电场分布，不允许使用绑扎式测温传感器，破坏柜内电场分布，增加放电风险；
2) 提供测温传感器配合断路器（与现场原断路器同型号）的型式试验报告，智能监控单元提供电磁兼容性报告；
3) 测温传感器可采集触头的实时温度，无需额外接线，也无需额外的电池供电，达到免维护要求；测温触臂能实现高压侧的测温模块与低压侧的接收装置彻底的电气隔离，保障安全；
4) 测温传感器采集的所有数据和所有的诊断数据都是真实的数据，而不是虚拟的数据或者模拟的数据，或者是计算的数据；
5) 温度数据信号通过采用不同频段，避免信号发生干扰。测温模块要求能有效识别潜伏风险，监测范围宽：不低于-20~120℃范围，精度+/- 2℃。测温的告警阈值预设可调，带有告警延迟；

2、 低压母线测温

1) 低压母线测温传感器采用无线测温技术，模块内集成自取电、温度检测和无线传输等功能，可采集触头的实时温度，无需额外接线，也无需额外的电池供电，达

到免维护要求；

2) 测温传感器采集的所有数据和所有的诊断数据都是真实的数据，而不是虚拟的数据或者模拟的数据，或者是计算的数据；

3) 温度传感器最高耐受温度须达 125℃，在温度范围-10℃至 80℃之间需保证高精度测量，精度达 1℃，完全满足实际运行环境和监测精度要求。

4) 温度传感器最小启动电流不能大于 5A，灵敏度高，尺寸长宽高不能大于 28*28*25mm，尽可能减少对母线电场的分布，降低故障风险，须具备 IP54 防护等级。

二、保护参数及技术要求

1) 保护测控装置须与测温装置统一品牌，具有大屏幕显示，可显示单线图，方便操作。其控制、保护信息及状态变化、模拟量及开关量的输入、跳闸报告、定值整定、通信状态等均可在屏幕上显示。

2) 保护测控装置具有自动诊断及自恢复功能，具备以太网网络通讯接口，支持 IEC61850 通讯，所有保护功能可通过远方及就地进行整定。

3) 保护装置采用主机和底座可分离的前插拔式结构，大大节约了现场安装和维护的时间。同时在主机与底座分离时，CT 端子能自动短接。

4) 支持自定义的逻辑编程功能，完成电气闭锁，备自投功能。输入输出的开关量客户均能自定义。可以存储六套整定值，能在保护装置和远端在线切换。装置具备加密授权，并能在停电时保存数据。

5) 装置前面板另设编程维护接口（RJ45 口），无需专门的编程调试线，只需一条普

通网线即可，节省费用并能提高通讯速度。

三、智慧运维服务平台功能要求

1) 为保障投标厂家提供的运维平台能根据采集的测温数据准确反应设备的真实运行状况，且投标厂家有足够丰富的开关行业经验，能帮忙业主排查可能存在的各类电气安全隐患，解决现场可能发生各类电气安全故障，投标厂家须为开关设备制造商。
2) 投标厂家须提供智慧运维服务平台，此平台须与测温装置及保护装置为统一品牌，为招标方现场改造后的设备提供全生命周期的运维计划和设备健康状态管理。
3) 投标厂家须提供配套智慧运维服务平台的数字化工具箱、移动终端；其中移动终端的屏幕尺寸不小于 10.4 寸，屏占比不小于 83%，使用国产操作系统，数据链接支持 4G/WIFI/蓝牙，具备前后置的摄像头，可通过移动终端实现设备电子化文档管理、备件管理，设备健康状态查看，工单管理，备件管理等功能。
4) 基于此智慧运维平台投标厂家需配备一名专属的至少有 10 年现场服务经验的项目经理，该项目经理需具备原厂服务资质，对本项目现场的改造后设备进行专门对接服务，该服务项目经理需 7X24 小时响应招标方的现场需求，必要时须 6 小时内抵达招标方现场，快速解决招标方现场的各种状况和问题。
5) 智慧运维服务平台须提供改造设备电子化文档管理，含单柜/整站单线图查看，查看单柜/整站设备和元件所有参数，出厂报告、检验报告、说明书、图纸。实时记录和查看维护、维修、升级等历史记录信息。
6) 智慧运维服务平台须提供可定制的全生命周期维护计划，可实现基于状态进行动态维护计划调整，提供开关设备的全生命周期内的维护保养建议。

7) 平台可根据现场设备图纸中的设备型号生成定制化的备件清单，同时可在线查询设备的历史维保数据，并能进行数据比对，直观反映设备的运行趋势，结合专属的服务项目经理提供合理的备件建议，还可针对后勤做物料库存管理。

8) 智慧运维服务平台须具备设备健康管理功能，需满足如下硬件参数和功能要求：

a) 智能通讯网关，四核 1GHz 处理器，2GB 内存，2GB Flash，工作温度-40°C～+70°C，满足变电站严格环境标准 IEC 61850-3/IEEE1613；双冗余电源，支持数据加密，满足 EMC 标准 IEEE 1613 、IEC 61850-3 、EN 61000-6-5（2009+2013），支持 LTE FDD 和 LTE TDD，并可兼容 WCDMA/GPRS/GSM。

b) 热老化机理算法，基于实时负载的动态温升诊断，能够有效的避免传统的温升监测的盲区,传统的温升监测内部设定以统一的单一温度值作为报警阀值，一旦超过该值，立即报警；在设备实际运行情况下，运行电流通常远低于额定电流，温度很难达到设定值以上，必然存在报警盲区。

c) 环境老化机理算法，环境温度的监测需要一定的科学性和合理性，常规的放在低压室或者直接裸露在配电设备柜体外部，测出来的环境温度千差万别，而且波动大，不能够合理的反映出实际的环境温度。与此同时，很多算法都要用到环境温度参数，不合理的环境温度也会间接影响到算法的准确性。

d) 可实现对中压开关设备的运行健康状态通过图形界面进行实时监测和管理，集成专业算法。针对设备的状态预警，系统应自动给出针对性的专业运维建议，可以查看设备详细异常信息描述。运维人员可根据系统给出的具体维护建议，加上设备的实际运行规划，开展状态检修，降低故障风险，避免非计划停电的发生。通讯可适合云端部署或局域网部署，实现数据与诊断实时进

行，满足智能运维要求。

e) 工单管理，基于健康趋势，可以动态调整运维计划，进而实现全生命周期的运维规划。工单管理可实现工单的创建-提交-审批 -执行全流程管理。可创建普通工单，基于预报警事件创建工单，基于寿命周期创建周期性工单。

f) 文档管理，支持一次单线图、设计图、用户手册等工程资料的调用；

9) 单线图功能，单线图组态，非静止画面，可实时展示开关柜的位置状态变化，健康分数，异常状态显示，点击设备可快速跳转到设备详情页。

10) 系统需支持 3D 全景显示，显示内容为现场配电室真实 3D 画面，通过选择 3D 画面内的单台设备，能够显示该设备的详细参数。

11) 系统后台支持功能模块拓展，可在后期根据客户需求增加对应的功能模块，包括电能质量分析、能耗分析、设备能效/设备监测（中央空调监测）、环境监测模块。

12) 监测显示智能传感数据，动作曲线（若有）等相关信息，历史数据存储时间：至少 6 年。

13) 设备健康统计报告功能，定期自动生成单柜及整站标准设备健康统计报告，统计时间粒度：年、月；统计形式：月报、季报、年报。

14) 相关的数据也可以上传至其他后台系统，通讯协议：Modbus TCP/IP。

四、平台系统技术要求如下：

2.1 智慧运维服务平台的系统软件采用专业化的软件，全中文界面，采用模块化、智能化的设计理念，支持 Linux 操作系统，拥有完善的主操作界面，完善的系统维护界面，功能齐全的通讯子系统以及功能强大的应用模块。

2.2 平台内置大数据的算法和智能运维建议。

2.3 平台具备开放性通用接口管理。

五、平台配备服务支持如下：

5.1 投标方每年需为招标方供货设备范围内的备件提供 1 次（1 人天）的免费安装指导服务，同时为招标方提提供备件订单状态全过程查询和防伪及原厂查询。

5.2 投标方的供货范围内的设备，投标方前三年每年需根据招标方要求提供投标设备制造厂原厂 1 次（1 人天）的免费巡检和 1 次（1 人天）的维修服务，服务结束后提供设备制造厂盖章的巡检报告或维修报告。为快速响应现场的紧急维修需求，要求所投标的产品的设备制造厂必须在西安具有服务站，拥有 3 名及以上缴纳社保证明的原厂服务人员，投标时需提供原厂售后服务资质证及相关社保证明。需要在 6 小时内响应招标方需求，最大化地保障现场设备的安全稳定运行。

5.3 投标方应免费对招标方现场的技术人员进行 1 次（1 人天）的改造后设备的培训，主要针对使其具有进行日常维护管理的能力。培训内容包括设备安装指导及其注意事项、系统测试、常规故障处理及维护等。

六、后台部分

6.1 总体技术要求

1）对整个供配电系统的运行状态、电气设备资产等应通过图形界面进行实时监控和管理，同时进行遥测、遥信和事件记录等。

2）系统实现智能化稳定运行，具有自动报警，自动报表，事故判断与处理功能。系统应保持稳定运行，不应受通讯、登录、报警等干扰，并且可添加、修改、移除设备，

并实现创建、修改或移除图表、视窗、报告等。

3）系统采用标准化的设计，人机界面遵循工业设计交互标准。系统具有良好的开放性，遵循规定的操作系统、人机界面和通信接口标准。

4）系统具有完善的安全性。系统设计应考虑了数据存取的安全性，可配软硬件防火墙防止病毒侵入。系统具有权限管理功能，可向用户提供不同级别的权限。

6.2 功能要求

1）**系统控制与监测功能**：系统软件应支持对各中压回路的远程控制功能，应对每个设备提供独立的功能界面，并支持通过该设备界面提供远程分合闸控制功能；系统软件应支持实时监测现场设备的运行状态和各种测量值，同时把采集到的数据保存到历史数据库。可记录各回路的用电情况，如监测电压、电流、功率。可通过曲线报表方式监视系统运行参数的变化趋势、分析用电情况。

（1）能记录关键回路的用电情况，监测电压、电流、功率。

（2）能追踪记录回路的负荷量，出现故障时可提供运行分析依据。

（3）能调用每天、每月、每年的运行记录，根据运行记录进行对比分析。

（4）能支持实时曲线和历史曲线，实时曲线应提取实时通讯的数据完成曲线绘制，历史曲线应从数据库中提取。

（5）可根据用户需要，定制报表的形式和显示内容；

2）**网络拓扑图功能**：系统软件应能监测通讯设备的分布和网络连接方式，实现整个系统的通讯监视和网络诊断；并用不同颜色实时显示各通讯设备的通讯状态（在线、掉线）。同时各个设备的网络掉线报警可以在报警信息中报警和记录，可供查询。

3）**单线图功能**：应采用电力系统标准的图形画面实时显示各站室设备的运行状态，并可通过点击各相关区域，跳转至对应系统的详细单线图页。按站室/电压等级，分

区显示对应系统的动态单线图，实时显示开关柜运行状态。显示现场开关状态及相关故障告警信号。实时监视各个回路的各种测量值和参数。

4）**动态着色功能**：按电压等级以标准颜色显示带电区域，通过实时电气单线图动态着色表示电力系统的运行状态。以不同颜色形象化显示带电与失电区域。

5）**事件管理功能**：系统需要具备事件管理功能，能够记录系统中所有的重要事件，包括：设备状态变位，设备运行、退出；设备出现报警、故障；操作员登陆和退出操作；设备告警确认和设备控制操作。系统对事件处理时可以实现：刷新实时库、激活相应管理、事件日志画面刷新显示、打印机打印并保存到历史库等操作。在事件日志画面中，为便于用户浏览，还需要提供过滤功能，可使用站点名称、发生时间、仪表、事件类型来准确的查询到对应事件记录。

6）**报警管理功能**：系统应对变电所设备实现集中报警管理，具体要求：告警方式支持画面显示、声音告警、语音报警；告警类型支持越限告警、变位告警、事件告警、通讯状态告警、运行日志等报警功能；告警信息包括告警类型、发生告警的对象、告警内容、发生告警具体时间、确认状态等；可通过数据库查阅历史告警信息，查询方式分为按类型、按时间段、按发生源、按等级等几种方式或它们的组合；具备告警收敛功能，当某个主告警产生时往往会伴随着其它受影响回路的告警，这时可只对主告警产生一级告警，其它告警收敛为子告警归类到组报警中；告警记录可导出成报表格式；可实现通信状态异常报警。

7）**历史数据管理功能**：系统需要支持商用关系数据库，以完成对历史数据管理，提供完善的历史数据备份、转储机制。针对监控设备的实时采样数据、实时统计数据、告警信息、SOE、操作记录以及统计信息，均可保存到历史数据库；系统应提供友好方便的人机界面，完成历史数据、历史事件信息、SOE 信息、操作事件记录的查询、

显示。

8）**用户权限管理功能**：智能变配电管理系统应提供权限安全管理功能，操作者根据不同的权限进行操作。权限安全管理的设置可以防止没有授权的操作，使系统运行维护专业化、责任清晰明确、避免和控制误操作、为系统运行维护管理提供一道良好的防线和有力的工具。系统应提供给用户不同级别权限，应支持对区域进行用户权限划分，能够按照用户的需求灵活的定制，达成不同权限，不同区域的权限管理功能。

七、备自投切换及断路器电动操作程序化控制要求

7.1 备自投切换及断路器电动操作程序化控制整体要求：

当外网供电回路失电情况下，内部回路正常无故障，要求快速实现备自投恢复供电。要求在正常 6S 内完成备自投切换恢复供电，供电恢复后将失电回路的断路器自动电动遥出至试验位。失电回路来电后，不允许自动切换，要求手动恢复。

7.2 系统运行的三种方式

1）两路进线同时供电，母联隔离手车热备（母联断路器工作位分闸，隔离手车工作位）

2）阅江线供电，母联断路器工作位合闸，隔离手车工作位，五典坡线热备（断路器工作位分闸）

3）五典坡供电，母联断路器工作位合闸，隔离手车工作位，阅江线热备（断路器工作位分闸）

7.3 备自投及断路器电操步骤要求

1）系统运行方式一：两路进线同时供电，母联隔离手车热备（母联断路器工作位分闸，隔离手车工作位）

- 检测两路进线均工作位合闸+电压正常+电流正常+母联隔离热备+备自投开关投入，确定母联备自投就绪。
- 当检测到任何一路进线外网失电，内部无故障，在 6S 内完成对应失电进线断路器分闸，失电进线断路器分闸后，母联断路器合闸。
- 母联断路器备自投合闸完成后，失电进线断路器自动电动摇出至试验位。
- 当失电进线来电后，只允许手动完成切换，恢复初始供电。

2）系统运行方式二：阅江线供电，母联断路器工作位合闸，隔离手车工作位，五典坡线热备（断路器工作位分闸）

- 检测到阅江线供电断路器工作位合闸+电压正常+电流正常+母联断路器合闸工作位+隔离手车工作位+五典坡线工作位分闸+五典坡线电压正常+备自投开关投入——五典坡备自投就绪
- 当检测到阅江线外网失电，内部无故障。在 6S 内完成阅江线断路器分闸，阅江线断路器分闸，五典坡线断路器合闸。
- 五典坡线断路器合闸后，失电阅江线断路器自动电动摇出至试验位。
- 当失电的阅江线线来电后，只允许手动完成切换恢复初始供电。

3）系统运行方式三：五典坡供电，母联断路器工作位合闸，隔离手车工作位，阅江线热备（断路器工作位分闸）

- 备自投及断路器电动操作步骤同上 2）系统运行方式二。

7.4 以上的备自投控制逻辑程序由微机保护装置实现，同时具备与后台通讯配合功能。

备自投逻辑判断条件，采集的断路器状态信号可通过微机保护装置基于IEC61850 的水平通讯交互信号，可以减少柜间线的施工连接，减少故障率提高了可靠性。

7.5 异常故障的要求

- 当内部出线故障导致对应断路器跳闸，对应断路器柜的保护装置采集到对应的故障信号，此故障信号可通过通讯上传至后台。
- 当馈线回路故障顶跳进线断路器，需判断隔离故障后，才能恢复供电。
- 任何馈线断路器退出，均不影响备自投投切功能。

八、其他重要要求

5.1 为保障改造的各类产品及程序能够提供完善的后续服务 ，要求中低压测温方案，保护装置，智慧运维服务平台，备自投功能及断路器电动操作底盘为同一品牌。要求需要提供断路器底盘配合原现场同型号断路器的手车机械寿命试验报告，总次数不少于 3000 次。

九、备自投清单

1	电动底盘	3	套	实现断路器的摇进摇出 工作电压 110V DC/220V DC 额定功率 80W 主轴/齿轮额定转矩 200N*m 额定转速 3.8r/min
2	电控主机	3	台	供电方式：24V DC（独立工作） 电机电源电压：110V DC、220V DC 数字输入电压：110V DC、220V DC 耐压水平：2kV（50Hz，1min） 防护等级：IP20 材料：遵循 UL94 V2 可燃等级，不含卤素成分 主要功能：断路器分合闸线圈监测、断路器储能电机监测、断路器手车电机控制与监测、地刀电机控制与监测 安装方式：支持 DIN 导轨安装 电流传感器误差：储能电机电流传感器±2%，合分闸线圈电流传感器±2% 通讯接口：IOBUS 模块拼接接口，2*5pin 插座 断路器合闸时间监测范围：0.0~200.0ms 断路器分闸时间监测范围：0.0~200.0ms 断路器动作电流监测范围：0.0~5.0A 合闸电流录波采样间隔：100μs 分闸电流录波采样间隔：100μs 储能电机动作时间监测范围：0.0~20.0s 储能电机动作电流监测范围：0.0~5.0A 储能电机电流录波采样间隔：10/20ms 手车电机电流录波采样间隔：50/100ms 地刀电机电流录波采样间隔：10/20ms
3	10KV 电压互感器	6	只	额定电压：10 kV（对应绝缘水平 12/42/75 kV） 额定频率：50 Hz 电压比：10 / √3 : 0.1 / √3 : 0.1 / 3 kV（计量/测量/剩余电压绕组） 准确级组合：典型为 0.2 / 0.5 / 3P 或 0.5 / 3P 额定输出：50 VA（测量）、100 VA（计量）；极限输出通常 150–200 VA 结构型式：单相、户内、干式全封闭环氧树脂浇注 执行标准：GB 1207-1997（或等效 GB/T 20840.3-2013） 安装方式：固定式，底板带安装孔与接地螺栓 配套电压互感器保险 6 支
5	标准馈线保护继电器	1	台	电源电压：100、110、120、220、240VAC（波动范围 38~110%）或 48、60、110、125、220、250VDC（波动范围 80~120%） 环境温度范围：-25~55℃ 静止/运行条件下辅助电源功能：<8.4W/13W 辅助直流电源允许中断时间：额定电压下为 50ms 熔丝类型：T4A/250V 交流量输入阻抗：<100mΩ(额定电流 0.2/1A)，<20mΩ(额定电流 1/5A) 开关量输入额定电压：24~250V DC 开关量输入耗用电流：2-18mA 开关量输入功率消耗：<0.9W 传输方式： 通讯方式：IEC61850 第二版、IEC61850-9-2-LE、IEC60870-5-103h 和 Modbus 通讯速率：10MBits/s 防护等级： IP54（前面板），IP40（继电器背部顶部），IP20（继电器背部连接端子） 工频抗扰度试验：符合 IEC60255-22-7，A 级 通过标准馈线保护与高级馈线保护配合，实现断路器程序化控制的备自投功能。
6	高级馈线保护继电器	2	台	

7	GOOSE 交换机	1	台	电源：110/220V DC/AC IEC61850-3 模块化网管型机架式以太网交换机 包含：24 个 100M RJ45 电口；单模 SFP 光模块 3 个，多模 SFP 光模块 1 个。 机架式，前面板出线，前面＆后面板显示； 外形尺寸 440 x 44 x 325 mm； 电源：110/220V DC/AC 符合 IEC 61850-3， IEEE 1613（变电站）标准 基于 IEC 61850-90-4 的内置 MMS 服务器开关数据建模的电力 SCADA Noise Guard TM 线速零丢包技术 Turbo 环和 Turbo 链（交换机恢复时间<20 ms）， RSTP/STP 和 MSTP 实现网络冗余 隔离冗余电源输入与通用 24 VDC， 48 VDC，或 110/220 VDC/VAC 电源范围 -40 至 85°C 工作温度范围
8	备自投软件研发	1	项	程序研发
9	硬件安装	1	项	互感器、主机、控制线施工
10	软件调试	1	项	现场软件信号的联动
11	联动调试	1	项	三台开关动作联合及逻辑是否正确调试

十、后台工程量清单

序号	物料	数量	计量单位	备注
1	中压断路器智能化升级			
1.1	带测温的智能触臂	18	只	与断路器触臂实现一体化、嵌入式设计，保留外观不变，自供电无线温度传感器，启动电流低至 10 A，2.4 GHz 无线通信技术 环境温度范围：-40…105℃ 温度测量范围：-55…125℃ 测量精度：±0.5°C(-10°C…85°C); ±2.0°C 其他范围 通信周期：12-15s 无线通道数：16、60 工作频率范围：2403 MHz…2480 MHz 最小启动电流：10 A 无线通信频段：2.045-2.485G 发射功率：3.2mW 最远传输距离（空气）：20m 开关柜内传输距离：10m 发射电流：35mA 休眠电流：2mA 测量时间间隔（就地）：15s 阻燃等级：V0 外壳耐受温度：220℃

1.2	智能监测主机	3	台	供电方式：100~240V 交直流电源 50/60Hz 耐压水平：2kV（50Hz，1min） 防护等级：IP20 传输方式：2.4GHz IEEE802.15.4 无线通讯和 RS485 通讯 传输速率：无线通讯最高 250kbit/s，RS485 通讯默认 9600bits/s，上行支持 480，19200，38400bits/s 材料：遵循 UL94 V2 可燃等级，不含卤素成分 安装方式：支持 DIN 导轨安装 测温范围：-40~125℃（分辨率 0.1℃） 采样间隔：12~15s 报警内容：静态过温报警、三相不平衡报警、联锁报警、安全操作警示、实时温度报警、24 小时平均温度报警、24 小时温差报警、24 小时平均湿度报警、30 天平湿度报警、二次电器元件（线圈和储能电机等）报警、剩余电寿命报警等 数据存储：动作波形曲线 31 条，历史数据保存 1 个月
1.3	就地显示 HMI	3	台	供电方式：5VDC 供电 材料：遵循 UL94 V2 可燃等级，不含卤素成分 屏幕尺寸：3.5 寸 IPS 屏 (480*320)，全彩色显示 防护等级：IP54（密封垫） 通讯方式：ModBus RTU 通讯协议 通讯端口：RJ12 网口 功能按键：主页键、左移、右移、确认共四个功能键 显示页面：温度、联锁、环境、线圈、电机共五个页面
1.4	环境温湿度传感器	3	台	电源：9-28V 通信接口：RS485 通信接口，ModBus_RTU 通信协议 最大功耗：0.5W

1.5	一次电流传感器	3	台	CT 变比：3000:1 额定输入电流：60A 最多达输入电流：100A 额定输出电流：20mA 负载电阻：20±2Ω 线性度：0.5%-3% 供电电压：12V DC±10% 工作温度范围：-30℃~70℃
1.6	霍尔线圈	6	只	集成在电控主机上，用于断路器分合闸线圈的动作时间和电流的在线监测。 动作时间：默认 0 （范围 0.0…20.0s） 动作电流：电流平均值（范围 0.0…5.0A） 误差：±2%
1.7	24V 开关电源	3	台	输入：85 ~ 264V AC(47-63HZ) 或 120 ~ 370V DC 输出：24V DC,15.2W
1.8	空开及辅助触点	3	套	分段能力 C 型，二级，25A（5 个）/分段能力 C 型，三级，40A（5 个）
1.9	线缆等辅材	3	套	BVV-1.5 平方（20 卷）
2	低压母线测温升级改造			
2.1	测温传感器	15	个	工作环境温度范围 -40…105℃ 温度测量范围 -40…130℃ 测量精度 <1.0°C @-10°C…85°C; <2.0°C @-30°C…100°C; <2.5°C 其他范围 发送周期 12…60 秒 无线通道数量 16、60 工作频率范围 2403 MHz…2480 MHz 最小启动电流 5 A
2.2	监测主机	5	个	供电方式：100~240V 交直流电源 50/60Hz 耐压水平：2kV（50Hz，1min） 防护等级：IP20 传输方式：2.4GHz IEEE802.15.4 无线通讯和 RS485 通讯 传输速率：无线通讯最高 250kbit/s，RS485 通讯默认 9600bits/s，上行支持 480，19200，38400bits/s 材料：遵循 UL94 V2 可燃等级，不含卤素成分 安装方式：支持 DIN 导轨安装

				测温范围：-40~125℃（分辨率 0.1℃） 采样间隔：12~15s 报警内容：静态过温报警、三相不平衡报警、联锁报警、安全操作警示、实时温度报警、24 小时平均温度报警、24 小时温差报警、24 小时平均湿度报警、30 天平湿度报警、二次电器元件（线圈和储能电机等）报警、剩余电寿命报警等 数据存储：动作波形曲线 31 条，历史数据保存 1 个月
2.3	就地显示 HMI	5	个	供电方式：5VDC 供电 材料：遵循 UL94 V2 可燃等级，不含卤素成分 屏幕尺寸: 3.5 寸 IPS 屏 (480*320)，全彩色显示 防护等级：IP54（密封垫） 通讯方式：ModBus RTU 通讯协议 通讯端口：RJ12 网口 功能按键：主页键、左移、右移、确认共四个功能键 显示页面：温度、联锁、环境、线圈、电机共五个页面
2.4	空开	10	个	分段能力 C 型，二级，25A（5 个）/分段能力 C 型，三级，40A（5 个）
2.5	线缆等辅材	5	套	BVV-1.5 平方（20 卷）
3	保护继电器			
3.1	基础馈线保护继电器	7	台	电源电压：100、110、120、220、240VAC(波动范围 38~110%)或 48、60、110、125、220、250VDC（波动范围 80~120%） 环境温度范围：-25~55℃ 静止/运行条件下辅助电源功能：<8.4W/13W 辅助直流电源允许中断时间：额定电压下为 50ms 熔丝类型：T4A/250V 交流量输入阻抗：<100mΩ(额定电流 0.2/1A)，<20mΩ(额定电流 1/5A) 开关量输入额定电压：24~250V DC
3.2	标准馈线保护继电器	1	台	

3.3	高级馈线保护继电器	2	台	开关量输入耗用电流：2-18mA 开关量输入功率消耗：<0.9W 提供两个通讯端口，可同时支持 PRP 和 HSR 冗余通信协议 屏幕采用带单线图大液晶显示面板，支持热插拔结构，可带电插拔主控单元 通讯方式：IEC61850 第二版（不得经额外的转换器转换数据）、IEC61850-9-2-LE、IEC60870-5-103h 和 Modbus, 通过 SPA-ZC 302 协议转换器，可支持 Profibus DPV1 通信 通讯速率：10MBits/s 防护等级： IP54（前面板），IP40（继电器背部顶部），IP20（继电器背部连接端子） 工频抗扰度试验：符合 IEC60255-22-7，A 级 提供 4 个电流通道和 3 个电压通道（3I+Io+3U）以及 5 组定值 置能保存不少于 1000 个 SOE 事件，SOE 事件分辨率为≤1ms 通过标准馈线保护与高级馈线保护配合，实现断路器程序化控制的备自投功能。 标准馈线保护继电器提供 18 个开关量输入点，13 个开关量输出点，开关量可自由定义 高级馈线保护继电器提供 16 个开关量输入点，10 个开关量输出点，开关量可自由定义
3.4	线缆等辅材	10	套	BVV-1.5 平方（20 卷）
4	智慧运维服务平台--本地部署			
4.1	联想机架式服务+27 寸显示器	1	套	服务器配置不低于: CPU：一颗英特尔® 至强® 可扩展处理器 Silver(银) 4310 12C 120W 十四线程 18MB 处理器(最大可支持至单颗 32 核 205W 处理器两颗)； 内存：1*32GB TruDDR4 3200MHz 1.2V RDIMM 内存，最大支持 16 个 DIMM 插槽； 硬盘：2*480GB SATA 3.5"热插拔固态硬盘，2*960GB SATA 3.5"热插； 硬盘背板：标配 8 个 3.5 英寸热插拔 SAS/SATA 硬盘背板插槽；可选

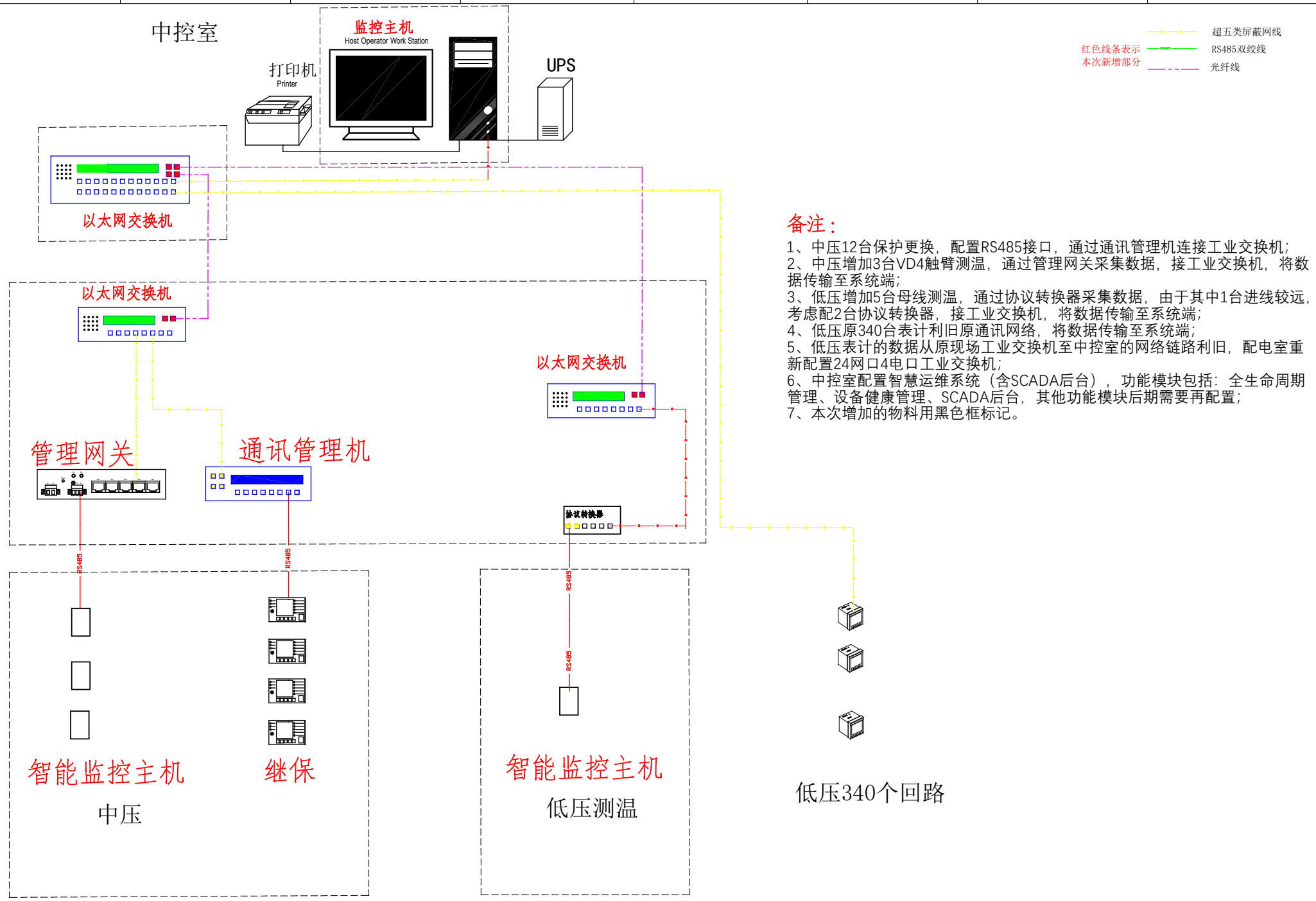
				AnyBAS/SATA/U.2（NVMe SSD）硬盘；支持内置两个 M.2 且可支持 RAID 0/1； 阵列卡：RAID 5350-8i PCIe 12Gb 适配器，支持 0/1/10/5/JBOD；可选 RAID6/60，最大支持 8GB 闪存; 网卡：1GbE RJ45 4 口 OCP 以太网适配器，1 个独享的管理端口 BMC; I/O：支持 6 个 PCIe 插槽，与 1 个 OCP 插槽;5 个 USB 接口，1 个 VGA 接口，可选 1 个串口；光通路诊断 LED 报警灯，可选外置 USB DVD RW 光盘驱动器。
4.2	PAD	1	台	含 1 年期流量卡 11 英寸 OLED，120Hz 刷新率，支持 10.7 亿色，屏占比 92%，提供 12GB RAM + 256GB 内存，电池容量 8200mAh
4.3	二层全网管网络交换机	1	台	千兆电口、千兆光口，24 电口 4 光口 提供 24 个 10/100/1000Base-T 电口 + 4 个 100/1000Base-X SFP 光口，共 28 端口，支持堆叠、802.1Q VLAN、QoS、SSH/SNMP 等网管功能 端口配置：24×10/100/1000Base-T 电口 + 4×SFP 光口 + 1×Console 口 性能：背板带宽 256 Gbps，包转发率 78 Mpps，存储转发交换 VLAN：支持最多 4K 个 802.1Q VLAN，支持基于 MAC/协议/MVRP 等 管理：Console、Telnet、SSH、SNMP v1/v2c/v3、Web（缺省 IP 通常为 192.168.1.1 或未设，需 Console 初配） 电源：AC 100–240 V，最大功耗 ≤ 23 W；非 POE（若需 POE，选 S5024PV5-EI-PWR） 堆叠：支持（H3C IRF，需专用堆叠模块或端口） 尺寸/重量：440×160×44 mm，≤ 2.5 kg；工作温度 0–45°C

4.4	通讯管理机	1	台	端口配置：2 路 10/100M 以太网通讯端口，4 路光耦隔离 RS485 通讯端口，1 * RS232 管理串口 + 1 * USB2.0 + SD Card 标准插槽，支持存储扩展，断点续传 电源电压：AC/DC 220V（85-265V） 频率及功耗：50Hz（45 ~ 65Hz），功耗≤10W 工频耐压：电源和通信端子间历时 1min：2kV 绝缘电阻：一般试验大气条件下，输入、输出端对机壳>100MΩ 工作温度：-20℃ ~ +55℃ 存储运输温度：-25℃ ~ +70℃ 相对湿度：≤95%（+25℃） 海拔高度：≤2500m 电气特性：GB/T17626.2-2018 静电放电抗扰度试验 4 级，GB/T17626.3-2016 射频电磁场辐射抗扰度试验 3 级，GB/T17626.4-2018 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 4 级，GB/T17626.5-2019 浪涌(冲击)抗扰度试验 4 级 支持协议： 设备侧：ModbusRtu/TCP、DL/T645-1997/2007、CJT188-2004、IEC103/104、OPC UA、BACNet IP、西门子 S7 协议等 主站侧：ModbusTCP（主、从）、104（主、从）、预付费云协议、华云 104 协议、SNMP、MQTT 协议、OPC UA、BACNet IP、IEC 61850、Q/GDW 376.1 等。设备侧+主站侧：支持串网透传（串口服务器模式）、边缘计算（虚拟数据求和、数据二次计算）等

4.5	设备健康管理网关	1	台	无风扇设计，可长期工作在 -40°C ~ 70°C，存储温度 -40°C ~ 85°C，工作相对湿度: 5% ~ 95%, 非凝露，工作海拔高度：小于 5000 m 输入电源选项：电压范围（12 ~48 VDC） 支持 LTE FDD 和 LTE TDD，并可兼容 WCDMA/GPRS/GSM，可支持本地部署，也支持上云方案 Modbus -RTU/TCP 通信，10/100/1000Mbps 网络通信（WAN、LAN） 4 电口，2 个 RS485 接口，2 个 SIM 卡插槽，1 个 RS232 接口，1 个 USB3.0 接口，2 个电源接口，双冗余电源，1 路输入和 1 路输出，支持 DI/DO 告警 强磁干扰下无故障工作，满足 IEEE1613 要求，满足变电站严格环境标准 IEC 61850-3/IEEE1613 4 核处理器，2G 内存，2G 闪存，支持数据加密，非特权容器，分区双备份 整机功耗≤12W
4.6	协议转换器	2	台	串口数量与类型:4 路可软件配置的 RS-232/RS-485/RS-422（DB9 接口），支持 2kV 光电隔离，RS-485 可软件启用/禁用 120Ω终端电阻 以太网接口: 2 个 10/100Mbps 自适应 RJ45 端口（无光口），支持 MDI/MDIX 自动翻转 核心硬件：4 核处理器（1.5GHz）、2GB RAM、16GB eMMC 通信模式：支持 TCP Server/Client、UDP、Modbus RTU/TCP 透明传输、虚拟串口（需 KyCMT 工具） 管理与安全：Web（HTTP/HTTPS）、KyCMT 配置工具；支持 SSH、SSL、MAC 过滤、AES/DES/3DES 加密、SMTP 告警、NTP 同步 供电与物理：12–48VDC（冗余支持），功率约 8W；金属外壳，IP40 防护，导轨/壁挂安装

4.7	工业交换机	1	台	千兆电口、千兆光口，8 电口 2 光口 端口配置：2×1000Base-X SFP + 8×10/100/1000Base-T(X) RJ45 交换性能：非网管、线速转发（14.9 Mpps）、交换延迟 <5μs、支持 9KB 超长帧（Jumbo Frame） 电源：12–48VDC / 18–30VAC（冗余输入），功耗约 6.9W 防护与环境：IP40 金属外壳、-40℃~+75℃工作温度、无风扇自然散热、符合工业三级 EMC 安装与认证：DIN 卡轨或壁挂安装，通过 CE、FCC、IECEx、ATEX 等认证
4.8	千兆单模 LC 口 SFP 光模块	4	台	速率与标准：1000BASE-LX/LH（千兆以太网），符合 SFF-8472 和 IEEE 802.3z 光纤类型：单模光纤（SMF，9/125 μm） 波长与距离：1310nm 中心波长，最大传输 40km 接口：双纤双向 LC 接口 功能：支持 DDM（数字诊断监控），可实时读取收发光功率、温度等参数 工业级特性：工作温度通常为 -40℃ ~ +85℃ 兼容性：适用于主流支持标准 SFP 的设备
4.9	工业路由器	2	台	供电：DC9 ~ 36V 宽压端子供电，整机功耗≤5.7W，适配开关柜 DC24V 电源 接口：2 路 10/100M 自适应 RJ45,1 路 DB9 复用 RS232/485/422，双 Nano-SIM 卡槽，双 BP-SMA 天线口 无线：LTE CAT4 全网通，下行 75Mbps / 上行 51Mbps; 2.4G WiFi 802.11b/g/n，150Mbps 无线 结构安装：铝合金壳体、三防处理，尺寸 116×76×26mm；DIN 导轨 / 壁挂两用安装 环境：工作温度 - 40℃ ~ +70℃，湿度 10% ~ 90% RH 无凝露 链路冗余：双卡拨号备份、4G / 有

				线双链路自动切换、链路心跳检测 安全传输：支持 IPsec、L2TP、PPTP 多种 VPN，端口映射、DDNS、防火墙策略 数据透传：串口 Modbus 透明传输，对接 MRC 网关串口数据上云 接入容量：有线带机≤32 台，WiFi 终端接入≤32 台
4.10	网线	30	捆	超六
4.11	屏蔽双绞线	10	捆	
5	软件研发	1	项	后台操作软件，程序研发
6	施工费	1	项	1、3 台断路器智能升级及 10 台保护升级施工费 2、30 天系统端调试工时/1 人 3、所有电缆、网线、标识等施工 4、5 台低压断路器测温安装及断路器通讯模块加装 5、20 天/人，3D 全景相机现场拍摄配电室每个柜子



备注：

1、中压12台保护更换，配置RS485接口，通过通讯管理机连接工业交换机；
2、中压增加3台VD4触臂测温，通过管理网关采集数据，接工业交换机，将数据传输至系统端；
3、低压增加5台母线测温，通过协议转换器采集数据，由于其中1台进线较远，考虑配2台协议转换器，接工业交换机，将数据传输至系统端；
4、低压原340台表计利旧原通讯网络，将数据传输至系统端；
5、低压表计的数据从原现场工业交换机至中控室的网络链路利旧，配电室重新配置24网口4电口工业交换机；
6、中控室配置智慧运维系统（含SCADA后台），功能模块包括：全生命周期管理、设备健康管理、SCADA后台，其他功能模块后期需要再配置；
7、本次增加的物料用黑色框标记。

REV.	DESCRIPTION	REV. DATE					
			DRAWN	**	TITLE	网络拓扑图	
			CHECKED	**			
			APPROVED	**	CONTRACT NO.		
			DATE	2026			
					PROJECT	西安西北妇幼数字化改造项目	
						系统网络拓扑图	
					SCALE	1	SHEET NO. 1
							TOTAL PAGES 1
					DRAWING NO.	**	