110kV 甘村送变电工程冠田甘线

105 间隔保护改造后台技术服务规范书

本规范书适用于变电站间隔保护装置升级改造过程中的后台监控系统技术服务工作，涵盖后台系统配置调整、数据对点、远动联调、保护配置下装等全流程技术支撑，旨在保障改造后保护间隔与站控层、远动主站的数据交互准确可靠，遥控操作安全合规，系统运行稳定达标。

一、系统架构与配置

1.1 总体架构

采用“站控层 — 间隔层 — 过程层”三层架构体系，后台技术服务覆盖站控层监控系统、远动通信装置与间隔层保护装置之间的全链路配置调试。改造期间保持原有站级网络拓扑不变，仅针对目标改造间隔对应的通信节点、数据点及逻辑链路进行调整，确保非改造间隔正常运行不受影响。

1.2 硬件配置要求

1. **站控层设备：**后台监控工作站、远动通信装置、数据网关机、对时装置硬件运行状态良好，满足改造后数据点扩容需求，CPU 负载率、内存占用率符合运行阈值要求。
2. **网络设备：**站控层交换机、间隔层交换机端口资源充足，支持 IEC 61850 MMS 报文及 104 规约数据稳定传输，网络带宽满足多间隔并行调试需求。
3. **接口配置：**改造间隔保护装置与站控层网络、远动装置的通信接口参数匹配，物理链路及光口、电口指标测试合格。

1.3 软件配置要求

1. **系统软件：**后台监控系统、远动装置操作系统及数据库版本与全站一致，补丁版本合规，无兼容性风险。
2. **规约配置：**支持 IEC 61850 MMS、DL/T 634.5104、CDT 等现行规约，改造间隔的规约参数、公共地址、ASDU 类型与全站统一配置保持一致。
3. **配置文件管理：**建立改造间隔专属配置文件目录，包含保护装置 CID 文件、后台点表文件、远动转发表文件、通信链路配置文件，实行版本化管理。

1.4 数据链路配置

1. 完成改造间隔保护装置至后台监控系统的直采直送链路配置，确保遥信、遥测数据上送通道独立。
2. 完成改造间隔遥控、遥调指令的下行链路配置，实现后台 — 远动 — 保护装置的指令闭环传输。
3. 配置对时链路，确保保护装置、后台、远动装置时钟同步误差满足标准要求。

二、功能要求

2.1 点表配置与管理

1. **点表编制：**依据改造间隔保护装置的实际 IO 资源、保护功能压板、信号接点，编制全站统一格式的四遥点表，包含遥信点、遥测点、遥控点、遥调点四类。
2. **点表审核：**对点表的点位名称、地址映射、系数换算、告警等级、是否上送远动等属性进行双人审核，确保命名规范与全站一致，无重复、遗漏、错配点位。
3. **点表导入导出：**支持标准格式点表批量导入后台系统及远动装置，支持按间隔、按类型筛选导出，导入后自动完成点位合法性校验。

4. **版本管理**：对点表修改全程留痕，记录修改人、修改时间、修改内容，改造完成后归档最终版点表，确保与现场实际配置一一对应。

2.2 遥信功能配合

1. **信号配置**：完成保护装置硬接点信号、软报文信号的后台映射配置，包含保护动作信号、告警信号、压板状态、装置异常、开关位置、刀闸位置等全量遥信点位。
2. **对点验证**：配合现场调试人员逐点进行遥信传动试验，通过模拟接点通断、保护动作试验，验证后台信号变位准确、名称对应正确、告警提示正常。
3. **防抖与延时**：按照全站统一标准配置遥信防抖时间、告警延时参数，避免误发信号；对重要事故信号配置事故总信号联动逻辑。
4. **远动上送匹配**：核对遥信点在远动转发表中的映射关系，确保上送调度主站的信号点位、等级、含义与后台一致。

2.3 远动遥控配合

1. **遥控点位配置**：完成开关分合、刀闸分合、保护压板投退等遥控点位的配置，明确遥控对象、控制等级、操作权限。
2. **遥控逻辑校验**：配置“选择 — 返校 — 执行”三级遥控流程，确保返校报文准确、指令校验通过；配合五防系统完成遥控闭锁逻辑验证，禁止无闭锁遥控操作。
3. **遥控传动试验**：配合现场开展遥控传动测试，验证后台及远动主站下发的遥控指令可正确送达保护装置，执行结果可正确回传，全过程无超时、无拒动、无误动。
4. **权限与记录**：配合配置遥控操作权限分级，确保所有遥控操作全程记录操作人、操作时间、操作对象、执行结果，日志可追溯。

2.4 保护配置下载管理

1. **配置文件预处理**：对保护装置的保护定值、压板默认状态、通信参数等配置文件进行合规性检查，确保与定值单、设计图纸一致。
2. **下装流程管控**：严格执行“备份原有配置 — 下装新配置 — 校验配置一致性 — 重启验证”流程，下装前必须备份改造前装置配置，确保可回退。
3. **配置校验**：配置下装完成后，通过后台读取装置运行配置，与目标配置文件逐项比对，确保定值、压板、通信参数完全一致，无偏差。
4. **批量与单步模式**：支持单间隔逐一下装和多间隔批量下装两种模式，批量下装时具备冲突检测和失败重试机制。

2.5 联调与数据一致性

1. 配合完成保护装置 — 后台监控 — 远动主站三级联调，确保全链路数据传输一致、指令执行闭环。
2. 实现同一间隔的遥信、遥测数据在后台画面、告警窗、历史库、远动上送端多源一致，无显示差异。

三、性能指标

3.1 实时性指标

1. 遥信变位从装置动作到后台显示响应时间≤2 秒，远动上送调度主站响应时间≤3 秒。
2. 遥控指令从后台下发到装置接收响应时间≤1 秒，遥控执行结果回传总时间≤3 秒。
3. 单间隔完整配置文件下载时间≤30 秒，配置校验时间≤10 秒。
4. 全站对时误差≤1 毫秒。

3.2 准确性指标

1. 改造间隔点表配置正确率 100%，无错点、漏点、重名点。

2. 遥信传动试验准确率 100%，信号含义、等级、位置对应无误。
3. 遥控操作成功率 100%，无拒动、误动，返校正确率 100%。
4. 配置下装后校验一致率 100%，无参数偏差。

3.3 可靠性指标

1. 改造后后台系统月可用率≥99.99%。
2. 改造间隔通信链路中断率≤0.1%，数据丢包率≤0.01%。
3. 配置文件备份完整率 100%，故障情况下可在 15 分钟内完成配置回退恢复。

3.4 容量与兼容性指标

1. 后台系统支持改造后全站总测点数量扩容，剩余容量不低于 20%。
2. 改造间隔配置与原有系统无缝兼容，不影响其他间隔正常运行。

四、适用标准

本技术服务全过程遵循以下现行有效标准：

1. GB/T 14285《继电保护和安全自动装置技术规程》
2. DL/T 5149《220kV～750kV 变电站计算机监控系统设计技术规程》
3. DL/T 634.5104《远动设备及系统 第 5-104 部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问》
4. DL/T 860（IEC 61850）《变电站通信网络和系统》系列标准
5. DL/T 995《继电保护和电网安全自动装置检验规程》
6. DL/T 1101《35kV～110kV 变电站自动化系统验收规范》
7. 国家电网 / 南方电网继电保护及自动化设备相关反事故措施要求
8. 变电站现场运行规程及站内二次系统安全管理规定

五、特殊场景要求

5.1 带电改造场景

1. 严格执行带电作业二次安全措施，后台配置调整前核实间隔运行状态，严禁误碰运行间隔配置及数据链路。
2. 采用“逐间隔改造、逐间隔验证”模式，单间隔调试期间隔离其与运行系统的遥控出口，仅开放遥信遥测上送。
3. 配置调整、数据下装优先选择负荷低谷时段开展，操作前制定应急回退方案，安排专人监护运行系统状态。

5.2 多间隔并行改造场景

1. 对并行改造间隔实行配置分区管理，各间隔配置文件独立存储、独立下装，避免交叉覆盖。
2. 统一控制点表导入、远动联调的操作时序，避免多间隔同时大量数据传输造成网络拥塞。
3. 建立并行改造进度台账，每日核对各间隔配置版本、调试进度，防止遗漏工序。

5.3 故障应急场景

1. 若配置下装后出现装置通信中断、数据异常，立即启用备份配置回退，恢复装置原有运行状态，同步排查故障原因。
2. 若远动联调期间出现主站数据异常，立即切换回原远动转发表，保障调度监控正常，待故障排除后再行联调。
3. 改造全过程安排后台技术人员 7×24 小时应急值守，故障响应时间≤30 分钟。

5.4 新旧系统过渡场景

1. 改造过渡期内支持新旧保护装置并行接入后台，分别配置独立数据分区，画面分版本展示。

2. 开展新旧装置数据比对验证，确认新装置数据准确无误后，再正式切换运行回路、拆除旧装置相关配置。
3. 切换操作履行审批手续，切换后连续观察 24 小时无异常，方可确认改造完成。