

浅谈无人值守改造技术在矿山供电系统的应用研究

李海燕

安科瑞电气股份有限公司 上海嘉定 201801

摘要

：分析营矿区供电运行现状，制定出无人值守改造方案并投入使用，该系统采用数据通道开通、综合保障系统升级、监控系统改造、后台数据上传等自动化技术。

关键词：自动控制系统，无人值守，数据上传。

0 引言

随着智慧矿山和数字化建设的兴起，矿山高压配电室“无人值守”运行模式逐步成熟，矿山电网开始改革，不断优化高压配电室调控模式。无人值守变电站符合当今电力发展的趋势，能够促进电网的安全稳定运行，推动电力生产管理的现代化，提高电力企业的劳动生产率和经济运行水平。

1 系统状况

系统概况。某矿区自建矿以来，供电系统一直采用传统的有人值守模式。变电站（室）分三部分：一是1座110kV变电站和8个6kV高压室；二是1座35kV站、7个10kV高压室和5个35kV变10kV等级的箱变；三是1座35kV变电站和1个10kV开闭室。共有运行人员131人。当电网发生故障时，相关人员进行如图1所示的操作流程，层级烦琐报批，效率低下。

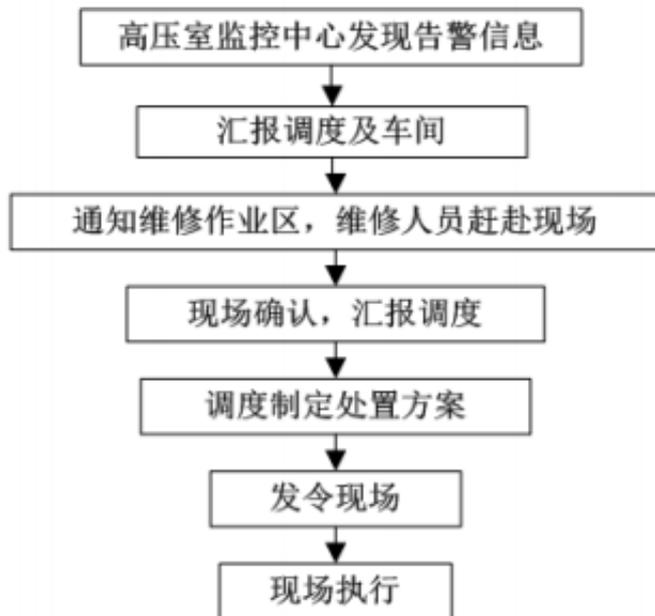


图1 改造前处理流程

传统运行模式存在的问题：

- (1) 事故处理流程烦琐。管理幅度大，层级较多，事故应急响应速度慢。

- (2) 专业融合度较低。专业覆盖面窄，融合度低，工作内容单一，不利于员工业务素质和技术水平的持续提升。
- (3) 变电站运行管理工作分配不均。因受到站内自动化程度和配置人员的限制，常出现工作高峰时段运行人员数量不足，影响变电站的正常生产运行。
- (4) 变电站的自动化水平有待提高。因运行年份已久，站内设备及综合自动化程度不高，下属高压室安全保卫和防火、防盗系统，监控系统覆盖率没有达到100%，并且受地域或管理制度的制约，还沿用多年来的有人值班运行模式，效率低下。

2 解决方案

总体思路。通过调研矿区所有变电站（室）运行现状，对其存在的问题以及站室的人员配置、

数据信号传输方式、综保后台通信情况等信息进行详细的统计、梳理。进行实地考察学习，结合自身的运行现状和设备情况制定出周密、严谨的改造方案为四个部分，该方案能够实现调度监控职能合一，对电网设备“五遥”功能，人力资源优化配置，提升人员综合技能，为矿山电网调度运行业务流程创新提供技术保障。

2.1 技术方案

(1) 开通数据通道。改造前，110kV变电站不能获取各个配电室内的综合数据，只能由室内的值班人员完成抄表、盘查等日常工作。开通变电站和高压配电室之间的数据网通道至为重要。通过实地考察，结合配电室分布情况，制定了光纤敷设三步走计划，一是6kV高压配电室至110kV变电站，二是110kV变电站至车间调控中心，三是35kV变电站至车间调控中心。由于各站室距离110kV站集中控制室较远，路径复杂，所以需要布设光缆来代替普通的网线进行通信，每个配电室都需要布设一根光缆到110kV变电站，并且利用光缆终端盒转接。为了不影响光端机的使用，在调试光纤过程中对每一个光纤回路都进行光衰减度的测试，保证了光端机传输介质的质量。

(2) 监控系统改造。监控系统改造分为两部分：光纤敷设和信息采集。敷设由6kV配电室、110kV变电站、直流屏室、研山箱变分别至调控中心的光纤。在配电室和直流屏室高压柜两侧墙面上分别安装球形摄像机，在调控中心安装硬盘录像机和显示器，可灵活调整摄像角度及范围。因110kV和35kV变电站已安装监控设备，只需将其监控视频通过新敷设的光纤传至车间调控中心即可。通RS232/485转换模块将监控模块转接至工控机串口服务器，实现对直流屏监控信息的采集功能[1]。

(3) 综保系统升级。因配电室运行年限已久，综保软件版本过低，运行效率低下。需要对其进行升级改造。针对综保存在的通信缺陷，将通信方式由串联改成并联，并且在高压柜外部安装通信箱，将所有通信线全部接至通信箱中，这样可保证信号传输互不干扰。然后对所有高压配电室综保后台进行升级，全部上传至110kV变电站。引进光纤收发器和交换机，利于数据的统一采集。升级后的软件功能强大，增加数据采集、实时数据处理、事件告警、人机主控制界面、实时数据监控、历史数据库、历史数据综合分析、语音功能、事件类型等功能。

(4) 后台数据上传。后台数据上传包括变电站（室）综保和计量后台的数据，需要传至调控中心。将变电站内2台备机中的1台移至调控中心，站内保留1主1备。在配电室保留后台电脑，以集控站的方式将后台信息上传至变电站，再通过主备机在调控中心获取信息数据。对于计量后台信息，全部通过光纤上传，由调度员在调控中心统一监控电能计量。

各项技术改造以后，矿区电网顺利实现调控一体化，开启了一个难度更高、技术更强、管理更集约、应急更快速的电力调控新时代，由于自动化监控系统的实施，使得调度处理事故的流程明显减少，极大地优化了业务流程，实现了调度业务的扁平化管理。

3 效益分析

本成果实现无人值守，投运后释放出劳动力可以进行外部创效，在减少自身人工成本的基础上，实现了效益的较大化。扩大了公司服务范围，有力推动了公司的转型发展。调度对电网运行状况的掌控能力明显提高，电网风险得到有效预防和控制，事故的快速准确分析与应急处置能力显著提升。

4 安科瑞配电室环境监控系统的介绍与选型

4.1简介

安科瑞电气股份有限公司根据配电室实际情况，结合多年的变电站和配电室的运行管理经验，自主研发了安科瑞配电室综合监控系统，实现了智能开关柜运行监控、高压开关柜带电显示、电流电压等负载运行监控、母线测温监测、电缆测温监测、环境监测、有害气体监测、安防监控、采暖通风、门禁、灯光、风机、除湿机、空调控制等功能。实现动力环境各数据的检测与设备控制，实现动力环境优化，避免运行环境的失控导致配电设备运行故障，保证维护人员，延长设备使用寿命，减少配电室粗放式管理导致成本过高，同时实现配电力环境的分布式远程管理。

4.2系统功能

4.2.1 通信管理

安科瑞智能配电室综合监控系统可以完成对整个配电室范围内的通信设备进行管理、添加、删除、控制和数据的实时监测。

4.2.2实时监测

安科瑞智能配电室综合监控系统人机界面友好，能够显示配电室设备的运行状态，实时监测配电室环境参数信息，如视频、温度、湿度、漏水/水浸、水位、有害气体和电参量等。实时显示有关故障、告警等信息。

4.2.3 数据查询

在人机界面中，可以直接查看配电室个设备的运行数据。

4.2.4曲线查询

在曲线查询界面，可以直接查看遥测参量曲线，包括温度、湿度、水位、有害气体、电压、电流等曲线。

4.2.5运行报表

查询配电室内设备的运行数据报表，包括日报表、月报表、年报表和查询报表等。

4.2.6实时告警

安科瑞智能配电室综合监控系统具有实时告警功能，系统能够对配电室温度、湿度、有害气体、设备故障或通信故障等事件发出告警。告警如右图所示：

4.2.7 历史事件查询

安科瑞智能配电室综合监控系统能够对产生的所有事件记录进行存储和管理，方便用户对系统事件和进行历史追溯、查询统计、事故分析。

4.2.8 用户权限管理

为保障系统稳定运行，设置了用户权限管理功能。通过用户权限管理能够防止未经授权的操作（如遥控的操作，数据库修改等）。可以定义不同级别用户的登录名、密码及操作权限，为系统运行、维护、管理提供可靠的保障。

4.2.9网络拓扑图

安科瑞智能配电室综合监控系统支持实时监视接入系统的各设备的通信状态，能够完整的显示整个系统网络结构。可在线诊断设备通信状态，发生网络异常时能自动在界面上显示故障设备或元件及其故障部位。

4.2.10遥控操作

安科瑞智能配电室综合监控系统可以对整个配电系统范围内的设备进行远程遥控操作。

4.3 Acrel-2000E/B 配电室环境监控系统推荐配置选型

序号	名称	型号及主要参数	单位	数量 (组屏方案)
1	壁挂箱/组屏			
1.1	智能监控系统屏	2260*800*600mm	面	1
1.2	综合监控主机(12"触摸屏)	TPC6000-A122-T-4G-HDD1T	台	1
1.3	Acrel-2000E/B 软件	Acrel-2000E/B 配电室综合监控软件		1
1.4	显示器	TPC190-M210-AKR, 嵌入式安装	台	1
1.5	网络交换机	TP-LINK 8口	台	1
1.6	ARTU 四遥单元	ARTU-KJ8 辅助电源 220V	个	1
1.7	Acrel-2000E/B 机箱	480*420*200mm	个	1
1.8	串口转换隔离器	AF232T0485	个	1
1.9	开关电源	KDYA-DG30-24	个	1
1.10	开关电源	NDR-75-12	个	1
2	环境设备			
2.1	SF6+O2 气体探测器	JC-DL/1-02 DC12V RS485 SC-304/01-03	个	1
2.2	烟雾传感器	BRJ-307	个	4
2.3	水浸探测器	RS-SJ-N01R01-2	个	1
		RS-SJ-* -2 (配套使用的水浸绳)	米	1
2.4	温湿度传感器	RS-WS-N01-8	个	1
3	视频设备			
3.1	网络高清球机	CS-C6TC-32WFR, 一个以太网口; Wi-Fi; 萤石云私有协议, 200w 像素 1/3, DC 5V ±10%	个	6
3.2	网络高清枪机	DS-2CD2T25-I3 DC12V	个	1

3.3	硬盘录像机	DS-7808NB-K1, 8路, 无硬盘	个	1
3.4	硬盘	4TB 256MB 5400RPM	个	1
4	安防设备			
4.1	红外微波双鉴探测器	RS-HW-N01 DC12V RS485		4
4.2	门禁	单门(门禁、电源、出门开关、磁力锁、支架)	套	1
5	联动控制设备			
5.1	红外空调控制器	RS-KTC-N01	个	1
5.2	声光报警器	TGSG-110 AC220V	个	1
5.3	风机	T35-IT-3.15 轴流风机, 风量 1800 (20-30 平方米空间)	个	1

5 结语

矿区电网通过科技创新手段, 实现无人值守改造。自投运以来, 矿区生产稳定, 没有因供电系统出现故障而导致停车的事故。新的运行模式为矿区电网的安全稳定运行带来显著成效, 有力推动了矿山电网智能化步伐, 开创矿山转型发展新局面。

参考文献

- [1] 杜景军, 常海莎, 孙园园. 浅谈变电站(室)集中值守的实现[J]. 自动化应用, 2018(02):127-128.
- [2] 刘利霞, 常海莎, 田立江. 无人值守改造技术在矿山供电系统的应用
- [3] 安科瑞 Acrel-2000EB 配电室综合监控系统 2020.04 版

作者简介:

李海燕, 女, 安科瑞电气股份有限公司, 主要从事配电室综合监控系统的研发与应用。手机: 13774417047 (微信同号), QQ: 23008808798, Email: 3008808798@qq.com。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/news/179481.html>