

浅谈运维合一模式下变电所集中检修施工现场的安全管理

李海燕

安科瑞电气股份有限公司 上海嘉定 201801

【摘要】

本文对“运维合一”变电所集中检修现场的安全管理进行了研究探讨，指出了大型集中检修工作现场存在的安全隐患，并结合实际工作经验，提出了做好现场安全管理的办法。

【关键词】运维合一；无人值守；变电所运维。

0引言

安全生产是电力企业工作的重中之重。电网的安全运行与否，不仅仅关系到企业的经济效益，还会有很大的社会影响，而110kV变电所对电网的安全可靠供电起着重要的支撑作用。随着电网快速的发展和日趋复杂，新设备、新技术的大量采用，110kV变电所从有人值班到无人值班（集中监控分散操作）方式变化，现在又在我工区进行“运维合一”工作。现在工区变电所已达45座，每年年度预试工作繁重，但有的变电所由于在电网建设还在逐步完善过程中，10kV配网手拉手工程未普及，变电所所供的负荷又很大还有一些化工等重要用户，变电所长周期的停电预试是不可能的，为了适应电网的需要。所以现阶段我工区在开展“运维合一”的同时在运行变电所进行预试集中检修工作，集中检修可以大幅缩短预试施工周期，是提高变电所设备运行水平一条可行的道路。但是集中检修施工间隔多，施工人员多相应必然带来运行高风险，影响电网的安全可靠供电。所以我们要采取可靠的方法，提高“运维合一”形式下的变电所集中检修施工现场的安全管理水平。

1集中检修施工现场对变电所安全的影响

一般来说，变电所大型集中检修工作现场管理难点主要有以下几点：施工时间紧。一般变电所的集中检修工作安排时间为9：00~17：00；运行方式变化大，操作频繁。在“运维合一”工作模式下，变电所集中检修前期运行方式变化所涉及的***、倒闸操作工作量大；安全意识不足。“运维合一”工作模式下，工作人员由运维人员组成，相比专业检修人员，安全意识不强，存在抢工期、不重视安全的现象；作业环境复杂多变。有的作业点距离带电设备较近，有的施工任务对运行设备存在影响（例如10kV备自投校验等）。

2现场安全管理办法

运行人员在集中检修施工现场管理中，要有针对性的采取措施，使用一些切实可行的管理办法，保证工程施工期间的安全运行。

2.1运检站应提前介入前期准备工作

积极参与施工方案的讨论，从运行角度提出看法和注意事项。由于运行人员熟悉所辖变电所的现场实际运行情况，可以有效防止施工方案脱离运行实际，保证方案的科学性。

2.2在施工方案确定后

运检站应组织全体运检工讨论学习，并对工作人员进行培训，使之了解并掌握施工目的、工作内容。发动大家一起排摸工程中存在的危险点，并进行预控。同时，运检站应根据施工现场实际，制定现场安全提示牌。施工现

场布置图：用不同颜色明确现场施工区域、工器具堆放区域、备品备件堆放区域、废品堆放区域、设备加工区域，以及施工人员进出路线，现场安全隔离措施情况等，使运行人员和检修人员对施工现场布置情况一目了然。防止非工作人员进入施工区域，保证现场施工人员的人身安全，并提高现场文明施工水平。开关柜位图施工区域标示：用不同颜色区分运行设备与集中检修设备的分界面，明确提醒现场施工人员注意与带电运行设备保持安全距离。施工现场危险点预控图：明确的指出施工现场可能存在的安全隐患和危险点，及其可能造成的后果及预防办法等，对施工人员和运行人员提出警示。人员职责图：明确工程所涉工作人员的职责，分工细致，责任到人，便于各部门之间的工作协调与联系。现场设备示意图：设立一面大白板，画上工程涉及的一次设备模拟图，根据施工方案，用不同颜色标明当天施工范围及检修人员工作安排，帮助运行人员掌握现场情况。施工人员进入设备区注意事项：提醒施工人员进入设备运行区域应注意的各类事项，强化现场施工人员的安全意识。

2.3在工程开始后

运行人员要将工作重心向前移，将工作做实、做细。可分为几个方面：站长应根据每个阶段的改造工作，提前会同全体工作人员进行该阶段危险点排模预控，制定危险点预控表，包括操作危险点、施工危险点、运行方式危险点及预防办法和事故预案。特别要注意：在一个改造阶段中，有的设备存在状态改变的情况，运行人员对此要及时掌握。危险点排模要提前做好，传达到每个运行人员。技术员应根据集中检修项目，提前进行现场工作踏勘，编写施工方案，及时对运行人员与参与检修的运检工成员进行培训交底。这些工作要在集中检修工作开始前完成，以便运行人员与参与检修的运检工作人员掌控操作停复役及检修工作流程。

2.4运行人员要做到以下几点

对停电申请，要根据施工方案及现场实际情况仔细审核所提安全措施是否满足要求，既要避免设备状态低于实际工作要求，使工作无法进行，也要避免设备状态超出了实际工作要求，增加运行人员的操作量。倒闸操作前，运行人员要仔细审核操作票，了解操作目的，熟悉操作内容，必要时应实地查看操作设备。审核工作票。运行人员要在收到工作票后，根据施工方案和设备实际状态，确认安全措施满足工作需要，特别要注意相邻带电部位要在票面上交代清楚。必要时应去现场实地查看。对于现场安全措施的布置，既要保证安全，又要方便施工人员工作。在施工现场，可以采取软隔离和硬隔离相结合的办法，与带电设备距离较近或运行方式经常变换的设备，可以用安全插杆和安全围绳将其与带电设备隔离，并根据工作范围、设备运行方式的变化而及时改变安全措施。对于施工人员进出施工区域的道路，如须经过运行区域，也应用安全围栏隔开。总之，现场安全措施要做到：只要施工人员不跨越安全措施，就没有触及带电设备的危险。同时，在每个工作开始前，运行人员要将施工区域上下、前后、左右所有可能碰及的带电部位向施工负责人交代清楚，并确认其确实掌握。二次工作时，要将相邻的屏门锁住，并在屏门、裸露的空气开关、闸刀贴“运行设备，严禁触碰”警示牌，同屏的设备屏后接线用红布封住，装置、空气开关、闸刀贴“运行设备，严禁触碰”。

2.5施工期间

运行人员应了解当天施工进度，严格执行现场安全督察。运行人员应根据工程实际进行有目的的检查，对施工人员的违章作业、危及人身或设备的行为及时制止纠正，并记录在检查卡上，必要时停止工作，要求施工单位整改。在施工期间对接地线要严格控制，外借、挂接要办理完整的手续，并记录在案。对于防误解锁要严格执行相关规定，保证施工期间设备的安全稳定运行，防止留下隐患。

2.6负责现场检修工作的工作

负责人应在开工前根据各工作小组的检修计划，落实好工作班成员、试验仪器、工器具及材料、图纸资料、整定单、原始修试记录（报告）、空白原始记录簿和备品备件，避免因工作混乱造成检修工期延长。检修人员在施工过程中应认真做好各项检修工作。现场测试数据应认真分析比较，发现异常及时汇报。严格按检修工艺标准检修，严把检修质量关。工作负责人应把检修工作完成情况和缺陷处理情况及遗留问题及时向项目负责人汇报。认真做好验收、终结工作，严格执行三级验收制度，特别要加强自验收，发现问题及时处理。认真履行工作票终结制度，详细记录检修工作情况。检修工作完毕后，各工作小组应按工作要求，及时将竣工资料、完工报告及各专业试验报告整理存档。

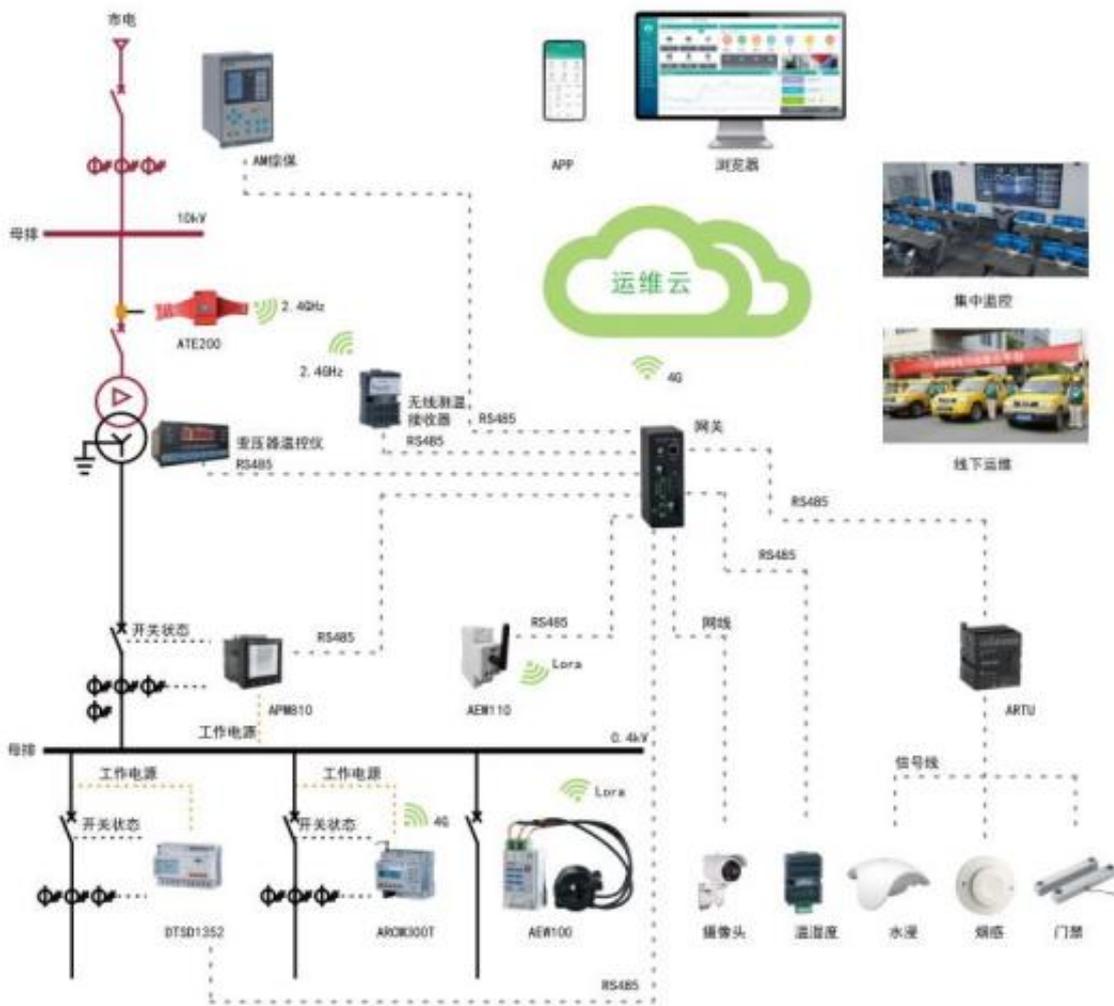
2.7设备验收时

运行人员应侧重对设备状态的验收，使用对应的设备状态交接验收检查卡，保证设备恢复到工作结束前的状态，运行人员要加强对地点及现场遗留物的检查，避免安全隐患。

3安科瑞变电所电力运维云平台介绍

3.1云平台架构

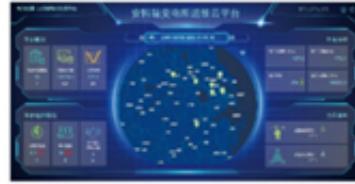
我司的运维平台综合运用综合保护装置、多功能电力仪表、母排及线缆测温装置、变压器温控仪、视频摄像头、水浸烟雾、温湿度、门磁等多种传感器统一接入变电所现场的边缘计算网关，经边缘计算网关将数据封装、压缩、加密后上传至云平台。实时集中监测所有变电所用电情况、统一调度运维巡检安排，线上线下联动；实现用户侧变配电所的24小时无人值守，监测各配电回路运行状态，即时定位故障，降低安全风险。通过手机APP下发运维任务到指定人员手机上，并通过GPS跟踪运维执行过程。将企业集团/高等院校内广泛分布的变电所集中统一管理，提高运维效率、提高故障响应速度，及时发现运行缺陷并做消缺处理。为售电企业提供电能集抄服务，即时掌握用户用电量情况，避免偏差考核；响应泛在电力物联网的政策，增加客户粘性，为后期的增值服务开展做准备。



3.2平台功能

综合看板

通过综合看板可整体了解平台的运行情况，并预设多个模板供用户选择，是平台对外展示的窗口和集中控制中心；



1

电力监测

通过矢量配电图实时监测变电所用电情况，画面响应遥信变位、遥测越限报警，点击某个配电回路后可以查询该配电回路的各类详细用电参数，包括实时值、最小值、最大值、平均值；



2

环境监测

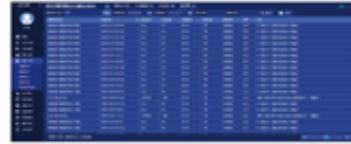
实时监测变电所的运行环境，包括环境温湿度、水浸、门磁、烟感、线缆温度等，并可实现视频监视和录像回放；



3

故障报警

可配置遥信变位报警（水浸、烟雾、门磁、开关跳闸等）、遥测越限报警（过压、欠压、过流、线缆温度过高、绕组温度过高等）、运行报警（仪表离线、网关离线等），并将接收到的报警通过短信、网页推送，报警上下限可根据现场情况灵活配置；



4

能效分析

按照配电回路、区域、部门、分项（照明、空调、动力等）统计每时、每天、每月、每年用电数据，并进行同环比分析；按尖、峰、平、谷统计各配电回路的用电量及用电金额；按月统计每个回路的最大需量及发生值，为需量申报提供依据；



5

设备档案

系统可配置每个变电所内变压器、进线柜、出线柜、计量柜、高压电缆等设备信息，记录设备的厂家、型号、投运日期等，并可通过报表统计近期需要保养或更换的设备；



6

3.3平台配置方案

序号	设备名称	型号规格	功能
1	微机保护装置	AM5SE	过流保护、反时限过流保护、过负荷保护（告警、跳闸）、控故障告警、PT断线告警、三相一次重合闸、逆功率保护、断路器遥控分/合闸操作、故障录波、独立的操作回路
2	开关测控装置	ASD300	一次动态模拟图，语音提示，带电显示及闭锁，温湿度控制，分合闸、储能、远方/就地、柜内照明操作，加热回路故障告警，预分预合闪光指示、分合闸完好指示，分合闸回路电压测量，人体感应，无线测温功能，电参量，RS485，可选配无线测温
3	无线测温装置	ARTM-Pn	嵌入式安装，可与ATE100, ATE200, ATE300B, ATE300, ATE400配合使用，安装在高压柜，低压柜内，测量多达60点温度；两路无源温度告警输出，一路RS485通讯接口可将数据上传监控中心
4	嵌入式智能仪表	APM810	三相电流，电压，功率，四象限电能，零序电流In, 本月和上月极值，电流电压不平衡度，负载电流柱状图；66种报警类型以及外部事件各16条，支持SD卡扩展，2-63次谐波，2DI2DO, RS485通讯，可选配复费率，8DI2DO, 以太网通讯。
5	导轨式电能表	DTSD1352	三相电参量电压，电流，功率，频率，总正方向有功电能统计，总正方向无功电能统计，红外通讯；电流规格：经互感器接入3*1（6）A 直接接入3*10（80）A
6	无线智能仪表	ADW300	三相电压，电流，频率，功率，电压、电流相角，电压、电流不平衡度，电压、电流总谐波以及2-3次分次谐波，功率需量及实时电流、功率需量，可选2G/NB/4G/LORA无线通讯方式，温度测量，剩余电流，开关量采集
7	剩余电流火灾探测器	ARCM300T-Z-4G	三相电流，电压，功率，四象限电能，单回路剩余电流监测，4路温度监测，1路继电器输出，4路开关量输入，事件记录，内置时钟，点阵式LCD显示，1路独立RS485/Modbus通讯
8	IO模块	ARTU-KJ8	8路开关量采集，8路继电器输出，1路RS485
9	工业通讯网关	ANet-1E2S1-4G	1路10M/100M以太网口，2路RS485, 1路4G（全网通）上传通道，AC220V
10	工业通讯网关	ANet-2E4S1	2路10M/100M以太网口，RS485接口×4，带光隔，AC220V
11	工业通讯网关	ANet-2E8S1	1路10M/100M以太网口，RS485接口×8，带光隔，AC220V
12	摄像机	C5 CS-C5C-3B1WFR	镜头焦距6mm 官方网店含电源适配器，安装支架
13	温湿度	RS-WS-NO1-6	Modbus-RTU, 电源：DC 10-30V
14	水浸探测器	RS-SJ-*2	常开型，开关量输出, 电源：DC 10-30V
15	烟感探测器	BRJ-307	带常开输出 DC 9-35V供电
16	门磁开关	MC-58门磁	常开型，感应距离30~50mm, 开关量输出
17	数据采集箱	ACCB	500*600*200
18	工业开关电源	KDYA-DG30-24K	输出24V
19	4G路由器	HF8104	吸盘天线，需另配开关电源5~36VDC

3.4平台价值

为电力运维企业提供线上运维服务平台，实时集中监测所有变电所用电情况、统一调度运维巡检安排，线上线下联动。将企业集团/高等院校内广泛分布的变电所集中统一管理，提高运维效率、提高故障响应速度；响应泛在电力物联网的政策，增加客户粘性，为后期的增值服务开展做准备；售电企业提供电能集抄服务，及时掌握用户用电量情况，避免偏差考核。

4结束语

变电站综合自动化系统取代传统控制保护系统是科技技术不断更新和发展下的必然趋势。但变电站自动化系统在当前的运用还不是十分的广泛。相信随着科学技术进步的发展，变电站自动化系统很快就会被应用于到工业各项目当中。

参考文献

- [1]屠楚明,肖波,徐伟,韩晓阳,刘冻.浅谈“运维合一”模式下变电所集中检修施工现场的安全管理
- [2]安科瑞企业微电网设计与应用手册.2020.6版
- [3]黄益庄.变电站综合自动化技术[M].北京：中国电力出版社，2000

作者简介：

李海燕，女，安科瑞电气股份有限公司，主要研究方向为智能电力电容产品的研发与应用。邮箱:3008808798@qq.com；手机：13774417047（同微信）；QQ:3008808798

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/179482.html>