

Discussion on the Significance of 10kV Unattended Power Distribution Room Transformation

Liangliang Ma

Guangxi Liugang Zhongjin Stainless Steel Co., Ltd., Yulin, Guangxi, 537600, China

Abstract

China Intelligent Manufacturing 2025 as the direction of manufacturing industry upgrading has become a national strategy. All industries are speeding up the integration with information technology to create intelligent manufacturing with industry characteristics. As a relatively independent professional, power supply and distribution business has its unique characteristics. According to the 1 # furnace 10kV unattended distribution room, how to combine with the intelligent production of the main process to form a distinctive and coordinated intelligent power supply and distribution management system is a topic worth research. New power supply system make full use of the current mature Internet of things technology, machine learning technology, big data mining technology fully realize the state of factory electrical equipment holographic perception, on-line monitoring diagnosis instead of artificial inspection, equipment defects active early warning, fault abnormal intelligent analysis, and put forward solutions, equipment assets full life cycle management, greatly reduce the daily operations workload, finally achieve the production safety, the ultimate goal of flexible control. Through the transformation of factory-level 10kV unattended distribution room and professional knowledge and research, monitoring, recording and analyzing the key indicators of key electrical equipment are needed to realize the diagnosis and early detection of key equipment, improve the maintenance level of electrical equipment; at the same time, on the premise of ensuring safety and improving reliability, optimize the operation and maintenance efficiency to ensure the long-term safe operation of electrical equipment.

Keywords

10kV; unattended; management

浅谈对厂级 10kV 无人值守配电室改造的意义

麻亮亮

广西柳钢中金不锈钢有限公司, 中国 · 广西 玉林 537600

摘 要

中国智造2025作为制造业产业升级的方向已成为国家战略。各行业都在加快与信息化技术的融合, 打造具有行业特色的智能制造。供配电业务作为一个相对独立的专业, 有其独有的特性, 根据公司即将开展的1#炉10kV无人值守配电室技改需求, 如何与主工艺智能化生产相结合, 形成极具特色又协同发展的智能供配电管理系统就是一个值得研究的课题。新的供电系统充分利用当前已经成熟的物联网技术、机器学习技术、大数据挖掘技术全面实现厂内电气设备的状态全息感知、在线监测诊断代替人工巡检、设备缺陷主动预警、故障异常智能分析, 并提出解决方案、设备资产全寿命周期管理等功能, 大幅度减轻日常运维工作量, 最终达到安全生产, 柔性控制的最终目的。本课题通过对厂级10kV无人值守配电室改造并结合专业所学的知识, 需要对关键电气设备的关键指标进行监测、记录和分析, 实现对关键设备故障隐患诊断和早期发现, 提升电气设备维护水平; 同时在确保安全性, 提高可靠性的前提下, 实现厂站的无人值守, 优化运维工作效率, 确保电气设备长期安全运行。

关键词

10kV; 无人值守; 管理

1 引言

电力设备运行管理工作主要是由两个部分构成的, 一是运行维护, 二是预防性试验。若想从最大限度上保证设备的安全运行, 需要用科学的方法来维护和管理电力设备, 这样还可以控制经济的成本, 从而提高经济效益。我们传统的

供配电系统维护方式已经跟不上当下的发展速度, 像以往的人工日常巡视、监控、管理等方式需要有一定的改进。对于接下来配电室改造来说, 要避免之前缺乏一定的技术操作和没有及时对设备进行定时的检修维护, 采取有效的措施来判断设备是否良好^[1]。

2 供配电设备及运维管理现状

2.1 运维工作存在的问题

2.1.1 配电室现状

1# 炉 10kV 配电室内的设备厂家来自不同的地方, 有

【作者简介】麻亮亮(1986-), 男, 壮族, 中国广西百色人, 本科, 助理工程师, 从事高低压电力系统及其自动化研究。

各自的规格，他们的产品规模和型号各不相同。此外，各个厂家的指示操作面板不同，维护方式也不尽相同，这就造成了工作的难度，不仅工作量极大，而且还会影响工作效果的形成。

2.1.2 现场运维管理混乱

目前，1#炉配电室由于设备产品更新换代慢，考虑问题不全面等因素，容易产生一系列棘手的问题，如电能的损耗大、利用率低等。如果突然有运行的电力设备出现故障，那么势必会导致严重的经济损失，会打乱1#炉生产原本就安排好的计划指标。

2.1.3 人员缺乏

前期1#炉专职的配电维护人员少且由于经验不足、技术水平不高等，一旦疏忽会引起用电设施停电时间过长，造成运行不佳的问题，影响系统运行的最终质量。如果能够及时对设备进行维护、检修和试验，提早发现安全隐患问题就有可能减少事故的发生。可以从运维人员着手，提高他们对处理事故的效率和水平。

2.1.4 设备需要升级

1#炉于2014年建设完成，配电室内大多设备距今已经8年时间，在初期电力设备增容和扩建设计时，用电策划没有详细方案。在投入满负荷生产的情况下，系统投用2012年产的600kVar电容器进行无功补偿，10kV系统运行的效率不高；其次，现场使用的4台S11型油浸式变压器，对比新建的2#炉使用的S13型，在能效上也是有所差距，因此，在后续的技改过程中，建议在初始设计选型时，能效低的设备型号坚决淘汰，同时对市场进行调查研究，选择智能型的供配电设备参考，为已有设备的升级及扩展提供参考。

2.1.5 设备的运行维护问题及需求

根据调研发现，供配电设备的运行维护存在问题及需求：①设备运行检修技术，1#炉存在日常巡查力度不足的隐患；②设备需要系统地进行检测服务，其中包括全面细致的试验和安全检测，提前预判故障隐患，并及时予以解决方案，目前设备情况无法满足在技术层面的要求；③无法做到供配电设备需要定期进行预防性试验；④没有做好全面、科学、可行的建议和解决方案，如节能降耗等。

2.2 配电生产运行过程中的优化管理分析

2.2.1 可能存在的缺陷问题

需要根据实际的运行、监控检查过程，准确地分析设备定期检查巡视的标准，及时发现各类设备的缺陷和隐患问题。对于可能存在的危险问题进行及时的上报处理，做好调整。

2.2.2 缺陷的实际管理过程

按照需求准确分析缺陷的实际管理流程和提高巡视质量水平，制定有效的设备状况监控管理标准。对于暂时无法

消除的重大缺陷需要及时监控分析，防止可能出现的恶化问题，采用有效的临时处理措施办法，并以书面报告的方式，上报主管部门。对于牵涉不同设备的问题，需要通过各个部门之间的有效协调管理，加强设备的管理和使用效果。

2.2.3 检修的实际管理过程

按照1#炉配电设备的长期使用情况，对设备内容进行分项的检修管理，提高新运检人员的岗位工作水平，大力加强专业技术人员的培训和管理效果，提升运行、检修人员专业素质和操作能力的配合性。

2.2.4 运行状态的管理

10kV的配电柜、变电设备等都需要进行数据的补录，对设备的实际线路使用情况进行分析。另外，备件材料需要及时检查，对缺少的备件进行提前储备。

3 电气一次接线方式的选型

3.1 电气主接线的基本知识

电气主接线是发电厂和配电室电气设计的首要部分，主接线是指由各种开关电器、电力变压器、母线、电力电缆、移相电容器、避雷器等电气设备依一定的次序相连接接受和分配电能的电路^[2]。

主接线的选择直接影响到电力系统运行的可靠性，灵活性，并对电器选择，配电装置布置，继电保护，自动装置和控制方式的拟定都有决定性的关系，因此主接线根据1#炉配电室现场实际情况选择为单母线接线。

3.2 电气主接线的基本要求和作用

3.2.1 可靠性

具体要求：断路器检修时，不影响对系统的供电，尽量减少停双回路时间。

3.2.2 灵活性

主接线应满足在调度、检修及扩建时的灵活性。调度时，应可以灵活地投入和切除电机，变压器和线路，调配电源和负荷，满足系统在事故运行方式，检修运行方式及特殊运行方式下的系统调度要求。

3.2.3 经济性

主接线在满足可靠性，灵活性要求的前提下做到经济合理。

①投资省，主接线要求简单，要使继电保护和二次回路不复杂，选择价廉的电器设备和轻型电器。

②占地面积小，主接线设计要为配电装置创造条件，尽量使占地面积减少。

③具有未来发展和扩建的可能性。

4 电气设备部分基本选型

4.1 断路器

断路器主要用于对线路及设备的保护，当电路中出现

过载、短路、欠压等故障时，能迅速切断电源，保护线路、负载及相关设备的安全，根据配电室的布局，仍优先选择VD4固封式真空断路器小车。

4.2 电流互感器

电流互感器：将大电流变成小电流的互感器。在正常使用情况下电流互感器的工作状态接近短路，优先选择大连二互的LZZBJ9-12型。

4.3 电压互感器

电压互感器：将高电压变成低电压的互感器。据种类主要是电磁式的（电容式电压互感器应用广泛），另有非电磁式的，如电子式、光电式。

4.4 母线

母线的作用是将电机和变压器生成的电能集中，然后再分配给用户。母线的选择应符合如下条件：

①母线应满足正常负荷下的长期运行条件。

②应能承受故障时故障电流，尤其是短路电流的短时作用。

③为保证电源质量，必须限制线路上的电压损失，以满足线路末端的电压偏差要求，即应满足线路电压损失的要求。

④应满足机械强度要求。

⑤应考虑线路的经济运行。

⑥母线选型。

⑦硬母线优先为铜，截面分为矩形。槽型、管型，布置方式有水平垂直布置及平放、立放之分。

4.5 配电室总体布置要求

4.5.1 便于运行维护和检修

对于1#炉配电室改造，考虑成本方面，优先设置为无人配电室值守。

主变压器可单设变压器室或维修间。

4.5.2 便于进出线

高压电气室宜位于进线侧。

考虑变压器低压出线通常是采用矩形裸母线，因此变压器的安装位置，即为变压器室，宜靠近低压电气室^[1]。

4.5.3 适应发展要求

变压器室应考虑到扩建时有更换大一级容量的变压器的可能。高低压电气室内均应留有适当数量开关柜的备用位置。既要考虑到配电室留有扩展的余地，又要不妨碍车间今后的发展。

5 采用智能供配电管理系统的特点

5.1 配电室智能终端设备设计

配电室智能化是未来发展目标，主要实现信息共享，设备信息可实现网络化，未来将大力发展清洁能源，变电站智能化成为发展趋势。总体功能由过程设备与终端设备组成，变压器等监控模块将采集数据通过局域网传输到通信管理机，按后台制定规约将数据传输给管理站，管理站分析数据后作出响应判断，可通过短信报警功能通知管理人员设备故障，便于分析判断。

5.2 配电监控系统设计

装配电监控终端采集数据通过网络传输数据，管理站可通过监控管理平台监控配电室设备电流、变压器运行情况、室内温湿度等。开关量变化时可通过手机短路平台通知管理员。配电监控系统可帮助用户实时了解设备运行情况，有利于提高电设备异常后的反应速度，节约维护成本，系统由智能采集单元，交互机，远程服务器等组成，系统客户端支持多账户同时使用，用户可通过手机短信、手机数据采集器开关量报警情况。监控系统由收发设备与软件管理平台组成，数据收发设备主要是数据传输模块，由STM32系列CPU，LD03-10B05开关电源模块等组成，外部AC220电源通过LD03电源模块变换，外部输入的RS-485信号通过无线通信模块，通过移动网络传输数据。

6 总结

本次论文针对无人配电室的技改工作展开了详细的叙述和论证，研究了其基本特征，根据目前先进的科技手段，描述了进一步发展空间。对重要的输变电装置展开了深入的研究分析，考虑输变电装置的关键性以及效益性，除此之外，还必须结合最新高科技的，安全有效地开展工作情况检测方式，根据实时的检测数据，有效地进行检测维修工作，与此同时，还需要借用最新的自动检测技术，保证装置可以安全、有效、正常地为接下来的技改提供科学性的分析。

参考文献

- [1] 陈国华.无人值班变电站遥控操作技术改进[J].电力自动化设备,2003,23(10):3.
- [2] 孙志伟.无人值守变电站监控系统的设计[D].济南:齐鲁工业大学,2023.
- [3] 钱新建,汪卫国,张永生.智能化辅助系统在智能变电站的应用[J].浙江电力,2011,30(12):31-34.