

# 变电运维智能化远程管理系统的应用

郭燕楠

国网太原供电公司

**摘要:**随着我国电力行业的普遍发展,变电运维智能化远程管理系统是主要组成部分。变电运维智能化远程管理系统是变电站的重要组成部分,可以保证变电站运行过程更加具备安全性、可靠性。智能远程管理系统具备智能化巡检功能以及自检功能,可以及时对设备的运行状况进行监测,进而保证设备可以正常安全使用。同时智能化远程管理系统可以对变电站运行过程中产生的各项数据进行收集、整理、分析,进而判断出可能存在异常的设备以及位置,保证运维的效率及质量不断提高。

**关键词:** 变电运维; 智能化管理系统; 远程控制

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.079

## 引言

大数据技术的应用无疑是推动变电运维智能化远程管理的首选。基于此,搭建了变电运维智能化远程管理系统,并划分了系统架构。随后提出了数据驱动和知识库两种智能化远程故障管理技术路径。经过对比,发现两种技术路径在不同情境下各有优劣。数据驱动的技术路径通过大规模数据挖掘和训练模型进行设备的状态监测和运营控制,能够在较大数据样本下为设备的状态预测和维护提供更多支持。知识库的技术路径则是将专家的经验 and 知识库整合成库存储于系统中,以此来规范化设备监测和管理方案。为此,在实践上,建议将两种技术路径融合应用,发挥其各自的优点,以建立更加完善和准确的变电运维智能化远程管理系统,提高设备的运行效率和可靠性。

### 一、变电运维智能化技术的特点

1) 降低运维成本。智能化技术可以在多个方面降低设备故障率和延长设备寿命,从而减少维修、更换设备的成本。其中,智能化设备监测和诊断技术是一种非常重要的技术,它可以实时监测设备的运行状态和参数,及时发现设备故障和异常,进行预警和诊断,避免设备故障的发生和恶化。此外,智能化设备管理系统可以对设备的使用情况进行分析和预测,提前预测设备寿命并制定相应的维护计划和更新计划,延长设备的使用寿命,降低更换设备的成本。2) 保证了变电所的安全生产;它应用在变电所中,实现了变电所的数字化控制。在变电所的运行过程中,一切作业都严格按照交通规则进行,它的稳定性对变电所设备的安全起着至关重要的作用。在变电所中引入智能化技术是一种技术革新。同时,通过引入智能化装置,实现了对电网的自动

控制,使得电网的控制更加具有针对性。通过对装备的科学管理,保证了电网的安全、稳定、自动化水平的提高。电力系统的自动化主要包括两个方面:一是对电力系统的日常管理。3) 提高数据质量。智能化技术可以实现数据的自动采集、清洗和分析,从而提高数据质量和数据分析的精准度,为运维管理提供科学依据。具体来说,智能化技术可以通过传感器、网络监测等手段,实现设备数据的自动采集和传输,避免人工采集的误差和延迟。同时,智能化技术还可以通过数据清洗和处理,去除数据中的噪声和异常值,提高数据的准确性和可信度。此外,智能化技术还可以通过大数据分析和机器学习等技术,对数据进行深度挖掘和分析,挖掘潜在的数据关联和规律,提高数据分析的精准度和预测能力。

### 二、智能化远程管理系统应用中的问题

#### 1. 安全问题

在变电站运维安全管理中,安全防盗以及人员行为的规范性管理是极为重要的。部分变电站建设在偏远的地区,在无人监管的状态下容易发生失窃的现象,这不仅会导致变电站受到经济损失,也会影响到输配电工作的正常运行。在人员行为的规范性管理中,由于人员的数量有限,许多供电企业采取自主管理的模式,即要求人员在设备检修中进行自主的工作监督,这就容易导致不规范工作行为的出现,最终可能会影响运行的安全性。

#### 2. 各变电站辅助系统的联系不够紧密

从区域智能变电站的发展状况可以看出,虽然一些区域的变电站已经完成了智能化的建设,在现实的运作过程中,变电站视频监控系统、入侵报警系统以及消防

系统之间并没有紧密合作，同时，智能化变电站通常都是靠工作人员进行操作，存在着一定的安全隐患，这不但会增加对变电站运营和维修的投入，还会增加变电站的运营和维修人员的工作压力和负担，如果运营和维修管理不得当，还有可能引起安全事故。

### 3. 运维数据多元化

针对各类输变电设备，用于感知设备状态的手段越来越多，获取数据的来源也越来越多元，例如变压器油色谱、组合电器SF6气体泄漏、电缆光纤测温等在线监测，现场摄像头、巡视机器人等远端设备。获取的数据格式各异，有数值、图像、视频等，同时由于传感器的精度差异和通讯条件优劣等原因，数据质量参差不齐，导致从海量的数据中甄别有效数据以及运用数据作出合理有效的判断和决策越来越困难。

## 三、变电运维智能化远程管理系统的应用

### 1. 充分利用各种设备

(1) 工作人员应当积极引进先进的室外球机管理设备，通过闸刀的开启、关闭状态，及时监测变压器油量变化状况，并对相关数据进行详细记录。在此过程中，工作人员可以利用监测开关以及监测电流表对数据进行测量、监测，同时工作人员也可以将录音机放置在变电站内部进而可以及时收集机械设备运行时产生的音频，进而对设备的运行状态进行分析研究，通过声音及时发现设备存在的异常问题。(2) 工程人员需要积极引进先进的仪器设备对主控室的运行状况进行监测、分析。具体来说，主控室通常包括空调控制器、进水传感器、球机、枪械、温度传感器等多种机械设备，通过以上机械设备可以及时对主监控室的运行状况进行监测，一旦发生异常，则可以将异常数据传输至控制中心。同时利用以上设备，也能够对主控系统的运行环境进行监测，从而及时调整系统的运行环境温度、湿度。(3) 可以引进球机以及烟雾传感器对电缆车间的运行状况进行监测，一旦发现电缆车间出现烟雾，则可以通过烟雾传感器进行自动报警，进而及时对电缆房的运行状况进行监测。同时工作人员也可以在开关中设置电阻器，及时查看电池状态，并利用录像机等装置及时监测电池外观以及运行过程中存在的异常表现。此外工作人员也可以通过一体化摄像机，对10kV开关进行实时监测、远程操控，通过在开关上面安装照相机，及时监测开关关

闭或者开启的状态。此外工作人员需要在配电房当中安装相应的烟雾传感器以及SF6感应器，从而对房间中的烟雾状况进行实时监测、远程操控，保证变电站管理能够走向智能化、现代化、标准化管理的道路。同时也可以利用户外球机对变压器的油压位置、齿轮位置进行监测，进而及时判断当前变电站中能量的存储状况。

(4) 工程人员可以通过收集器对房间内产生的声音进行实时监测、收集，进而判断当前房间的运行状况。同时也可以通过将传感器、智能分析系统、远程数据传输系统、中控中心进行有效融合，从而提供相应的运行数据，并为后续的变电站运维管理工作提供重要的数据参考。

### 2. 变电运维智能化远程管理系统

随着电力行业技术的飞速发展和智能化进程的推进，变电运维智能化远程管理系统已经成为电力企业的开发重点之一。为了满足电力企业的运维需求，搭建了一个变电运维智能化远程管理系统，实现了对变电设备的全面监控，为电力企业的运维管理提供更为全面和智能化的服务。本系统采用分布式架构，主要包含监测设备、变电运维智能化远程管理系统和大数据云平台三个组成部分。其中，监测设备部分负责数据搜集，变电运维智能化远程管理系统负责数据传输、处理和管理，大数据云平台则承担着数据的挖掘、分析和应用的重要任务。监测设备是监测变电设备状态的核心，它可以通过采集电流、电压、温度、湿度等数据，实时监测变电设备的状态，并将数据上传至局域网。在本系统中，监测设备主要分为两种类型：点式监测设备和测式监测设备。点式监测设备主要用于监测设备的运行状态，例如开、关、空载等；而测式监测设备则用于对具体设备的参数进行监测，例如电流、电压、温度等。变电运维智能化远程管理系统是本系统最核心的部分，它可以接收局域网中传输过来的数据，并实现数据的处理、分析和处理。数据分析系统则可以将变电设备的历史数据进行处理和分析，为变电站的运营管理提供更为可靠、真实的数据支持。大数据云平台是本系统的重要组成部分，将局域网传输过的变电设备监测数据上传至云端，进行大数据挖掘和深度分析。数据挖掘和分析的目标是帮助电力企业由原来的“事后管理”，变为“先预测、优化管理”，让数据分析更加深入，为电力企业的管理、决

策和运营提供更有力的支持。变电运维智能化远程管理系统,实现了对变电设备的全方位智能管理和监控,既缩短了设备管理的时间,又提升了运营管理的精度。希望本系统的出现,可以为电力企业的智能化变革提供一定的参考和支持。

### 3. 完善蓄电池室的管理

蓄电池室的管理工作,是管理与监测的重要环节。通过安装蓄电池电压内阻检测模块,能够达成部分的管理目的。与此同时,还需重视对室内温度的调节,通过安装空调设备以及相应的控制模块,可以达成调节蓄电池室的室内温度目的,该模块可根据预设的目标以及设备运行变化、外部环境的变化等,进行室内的恒温调制,从而可有效避免室内温度过高的问题出现。实现调节室内的温度变化的目的,调整空调运行模式,降低室内的温度。当前的空调设备还具有调整室内湿度的功能,同样可将湿度控制在相对恒等的范围内。

### 4. 应用架构

应用架构可划分为五个层次。第一个层次为系统支撑平台,这一层是系统的基础,包括平台工作支撑功能、人员管理功能、权限体系管理功能和公共短信平台、系统监控平台、问题管理平台等。第二个层次为数据处理平台,这一层包括数据采集、数据清洗、数据存储、数据分析和数据展示等功能,其中数据分析功能利用大数据技术和人工智能技术,对电气设备的状态数据进行故障诊断、预警提醒和维护建议等。第三个层次为运维监控,这一层主要在于数据运维,各级部门需要基于监测管理、数据管理来完成数据指标考核目标,依据指标数据开展电气设备运维工作。第四个层次为业务应用层,这一层是系统的核心,包括电气设备状态监测、故障诊断、预警提醒、维护建议等功能。第五个层次为接口服务平台,这一层主要基于公共服务平台实现信息共享和交互,具备配置管理、服务监管、问题处理、安全认证等功能,为各系统信息共享提供支持,提高业务效率。

### 5. 远程监控检测

随着电网规模的增大和新建的变电所的数目的增多,对常规的设备进行远程监控是一个重要的发展趋势。同时具有视频监控,消防,入侵警报等功能。该方案能够根据新的变电所影像与环境监测技术,根据目前

的操作流程,对其进行改造,使其能够实现对电网的正常运行和检修,从而实现对变电站的综合与分析、电网的智能化、状态的总结与分析,使变电所的工作质量不断地得到改善;在组网上,运维智能化的远程监控系统可以实现二次组网,其中的运维单位主要负责告警联动,现场信息采集,自动和手动监测,以及数据和告警上报。该监控系统主要由地区电网运营监控和检测中心进行,主要承担采集和分析、系统管理、报表输出、运营管理等工作。该系统可以维持独立的职能。在网络运行良好的情况下,对历史数据进行补充和双向传送。按其功能划分,可划分为基础与高层两大类,包括智能设备监控、智能变电站监控、智能变电站自动检测。在变电站的智能化远程监控系统中,利用球机、摄像机、电池电压内电阻检测仪等硬件支撑,对变压器油温表、变压器齿轮、开关模式、室外球机等进行全面的测试,能够对各主要装置的外形及其他指标进行全面的剖析,并将SF6、储能模式、空调控制器、水浸传感器以及指示灯等进行主控制器的检测。

### 结语

随着现代电力系统的发展,智能变电站已经成为一种必然的发展趋势。围绕可视化技术,在当前智能变电站运维中的具体应用进行详细的分析可以发现,需要进一步提升对信息可视化以及大数据连接等诸多技术的重视程度,并且需要在实际的应用过程中,为变电站提供技术支持。在变电站的运行维修过程中,使用智能化的远程控制系统,能够极大地提升电网的工作效率,确保智能变电站的可持续发展。

### 参考文献

- [1]陈阵. 研究变电运维智能化远程管理系统及应用[J]. 低碳世界, 2017(27): 106.
- [2]朱帕尔·努尔兰, 马倩, 蒋诗百. 变电运维智能化远程管理系统的应用策略探究[J]. 电子测试, 2020(14): 131-132.
- [3]张博文, 谢怡璐, 胡瑛等. 变电运维中智能化技术的有效应用[J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58: 190-192.
- [4]李宣义, 李铁成, 李均强等. 变电站辅助设备智能远程监控技术研究与实现[J]. 河北电力技术, 2020, 39(05): 27-29.