

## 变电运维智能化远程管理系统的应用

周士清

国网浙江省电力公司温州供电公司, 浙江 温州 325300

**[摘要]** 变电运维智能化远程管理系统在电力行业的应用具有重要意义。它通过实时监控和智能化管理提高了变电站的系统安全性和可靠性, 降低了管理成本和节约人力资源。二级组网方案增强了设备协同性, 而独立保活功能提高了系统的稳定性。同时系统提供了数据的统计与分析, 帮助管理决策制定。此外各种仪器的配置, 如温度传感器、烟雾传感器、摄像机等, 则实现了主控室的实时监控, 进一步提升了变电站的安全性和智能化水平。

**[关键词]** 变电; 智能化; 远程管理系统

DOI: 10.33142/hst.v6i8.10153

中图分类号: TM73

文献标识码: A

## Application of Intelligent Remote Management System for Substation Operation and Maintenance

ZHOU Shiqing

Wenzhou Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

**Abstract:** The application of intelligent remote management system for substation operation and maintenance in the power industry is of great significance. It improves the system safety and reliability of substations through real-time monitoring and intelligent management, reduces management costs and saves human resources. The secondary networking solution enhances equipment collaboration, while the independent maintenance function improves system stability. At the same time, the system provides data statistics and analysis to help management decision-making. In addition, the configuration of various instruments, such as temperature sensors, smoke sensors, cameras, etc., enables real-time monitoring of the main control room, further improving the safety and intelligence level of the substation.

**Keywords:** substation; intelligence; remote management system

在现代电力行业, 变电站是关键的基础设施之一, 其运行安全性和可靠性至关重要。为了满足日益增长的电力需求和提高电力系统的管理效率, 智能化远程管理系统应运而生。文章将探讨变电运维智能化远程管理系统的应用优势, 聚焦于提高系统安全性和可靠性、节约人力资源与降低管理成本、二级组网提高设备协同性以及数据资料的统计与分析等方面, 揭示了这一系统在电力行业中的重要作用和前景。

### 1 变电运维智能化远程管理系统的应用优势

#### 1.1 提高系统安全性和可靠性

智能化远程管理系统对变电站运行起到了不可忽视的作用, 主要体现在提高系统安全性和可靠性两个方面。

传统变电站存在设备之间沟通障碍的问题, 因为视频监控、消防、入侵报警等设备通常是独立运行的, 缺乏有效的互联互通。这就意味着当发生突发情况或故障时, 这些设备无法协同工作, 只能依赖人工监控, 导致反应迟缓, 从而降低了系统的安全性。智能化远程管理系统通过设备监控和联动报警功能弥补了这一沟通障碍, 确保了设备之间的紧密协作。当系统检测到异常情况或故障时, 能够立即发出警报, 提供详细信息, 使工作人员能够快速采取措施, 从而有力地提高了系统的安全性。

智能化远程管理系统的实时监控和智能化管理提高

了变电站的可靠性。这一系统可以持续监测各种设备的运行状态, 实时收集数据, 进行分析并与事先设定的标准进行比对。这种自动化的监测与分析可以及时发现潜在问题或趋势, 使运维人员能够在故障发生之前采取预防性措施, 进一步提高了系统的可靠性。此外智能化远程管理系统还具备联动报警的功能, 这意味着在出现问题时, 不仅会发出警报, 还会采取自动化措施, 例如切断电源或采取其他紧急措施, 以最大限度地减小潜在风险, 进一步提高了系统的可靠性。

#### 1.2 节约人力资源与降低管理成本

智能化远程管理系统的应用显著减轻了变电站管理人员的负担, 实现了节约人力资源与降低管理成本的重要目标。

能化远程管理系统通过自动巡检、监测和报警功能, 实现了对设备状态的实时监控。工作人员无需手动巡查设备, 而是依靠系统自动化的数据采集和分析, 迅速获得关键信息。这减轻了工作人员的操作工作, 释放了他们的时间和精力, 使其能够更专注于应对紧急情况和制定战略性计划, 从而提高了管理效率。

智能化远程管理系统不仅能够实现实时监控, 还能进行长期例行巡检。系统能够按照预设的周期自动执行巡检任务, 例如巡检电压、温度、湿度等参数。这一过程不仅

减少了人工操作的需求,还提供了更为精确和连续的数据资料。这些数据资料可以用于分析设备的性能和趋势,帮助运维人员更科学地制定设备维护计划,提前预测问题,降低了维护和修复的成本。

## 2 变电运维智能化远程管理系统组网方案及组织结构

### 2.1 二级组网提高设备协同性

智能化远程管理系统的“支持二级组网”理念是变电站管理的一项重大突破。传统情况下,变电站内部的监控设备、消防设备、入侵报警设备等相对独立运行,缺乏协同性。这种情况在突发事件发生时,如火灾或电力故障,会导致设备之间的信息无法及时传递和协调,严重威胁到系统的安全性和可靠性。然而通过二级组网的实施,子站运检单元和监控中心能够联动工作,实时监控设备状态,快速响应异常情况,从而大大提高了设备之间的协同性。

这种协同性对于变电站的高效运行至关重要。设备之间的实时协调和信息共享意味着在问题出现时可以更迅速地采取行动。举例来说,一旦入侵报警系统探测到潜在入侵,系统可以自动触发警报并将信息传送到监控中心,同时监控中心可以实时查看相关视频监控,快速判断情况,然后派遣保安人员或采取其他应急措施。这种高度协同性不仅提高了系统的响应速度,还有助于降低潜在风险和损失。

二级组网的应用在提高设备协同性方面,使智能化远程管理系统成为变电站管理的一项强有力工具。它通过消除设备之间的沟通障碍,确保了信息传递的畅通,有力地增强了变电站系统的协同性,提高了其运行效率和可靠性。这对于维护电力系统的稳定性和安全性至关重要,为现代电力管理提供了关键支持<sup>[1]</sup>。

### 2.2 独立保活功能增强稳定性

组织结构中的独立保活功能是智能化远程管理系统的一项关键设计,对系统的稳定性产生了积极影响。这个功能的独特之处在于,它确保了系统即使在网络中断的情况下仍能够独立运行。解决了变电站管理系统容易受到外界网络干扰的问题,为系统提供了额外的可靠性。

在变电站运行期间,可能会发生网络中断或通信故障。在传统情况下,这种情况可能会导致远程管理系统失去对关键信息的访问,从而危及系统的可靠性和安全性。但是独立保活功能的引入改变了这一局面。即使在网络中断的情况下,系统能够继续运行,并能够及时获取和保存本地数据信息。这意味着即使出现网络问题,系统依然能够监控设备状态、收集数据、触发警报,并采取必要的措施,以保证变电站的正常运行<sup>[2]</sup>。

而且独立保活功能不仅提高了系统的可靠性,还增强了其抗干扰能力。无论面临何种外部挑战,如网络故障、通信中断或恶劣天气,系统都能够保持运行,确保变电站的连续性和稳定性。这对于电力系统的安全和稳定至关重

要,使智能化远程管理系统成为一个可信赖的工具,有效管理和监控变电站的运行。

### 2.3 数据资料的统计与分析

主站系统的设立在智能化远程管理系统中发挥了关键作用,特别是在数据资料的统计与分析方面。监控中心作为主站,能够汇总各个子站运检单元收集的数据,将其整合并加以分析。这一功能为变电站的管理提供了全面的数据支持,使管理人员能够更加便捷地获取关键信息,从而更科学地制定管理决策。

通过监控中心的主站系统,管理人员可以获取各种关于设备状态、性能参数、能源消耗等方面的数据。这些数据经过分析和处理后,可以生成详细的报表和图表,直观地展示变电站的运行情况。这些报表不仅为管理人员提供了全面的数据视图,还帮助他们迅速识别任何潜在的问题或趋势。这有助于及时采取措施,确保变电站的正常运行。此外数据资料的统计与分析还有助于优化运维管理计划。通过对历史数据的比较和趋势分析,管理人员可以更好地了解设备的寿命和性能,有针对性地制定维护和维修计划。这不仅提高了变电站的维护效率,还延长了设备的寿命,降低了运维成本。

### 2.4 实现无人巡查功能

变电运维智能化远程管理系统的组网方案充分考虑了不同设备在变电站中的位置和作用,以实现无人巡查功能,这一特性为变电站的安全性和运维智能化水平提供了显著提升。

一体化摄像机是实现无人巡查的核心。这些摄像机被精确地布置在变电站的关键位置,例如开关室,其正背面都安装了摄像机。这种位置策略确保了整个开关室都能被摄像机覆盖,实现了全面监控。这些摄像机还可以随时记录设备的运行状态,通过视频和图像数据,管理人员能够实时查看开关室内的情况,无需亲自前往现场。这一功能大幅度提高了安全性,避免了工作人员进入潜在的危险区域。其次还配备了烟雾传感器和 SF6 传感器,用于监测开关室内的环境情况。如果检测到烟雾或 SF6 浓度异常升高,系统将自动触发警报机制,并通过网络将警报信号传输至控制中心。这不仅及时提醒管理人员可能存在的危险,还能够采取远程控制措施,如关闭设备或启动灭火系统<sup>[3]</sup>。

## 3 变电运维智能化远程管理系统的应用

### 3.1 实时监控主控室温度环境

变电运维智能化远程管理系统的主控室中,温度传感器的应用为主控室的安全运行提供了关键保障。这些传感器不仅实时监测主控室内的温度,而且能够确保温度始终在安全范围内。这一功能对于维持主控室设备的正常运行至关重要,因为过高或过低的温度都可能对设备性能造成不利影响。

①温度异常触发及时警报:温度传感器不仅仅是被动

监测温度,还具备主动响应能力。一旦温度发生异常上升,例如由于设备过热或其他原因,系统将立即发出警报通知工作人员采取必要的措施。这种实时的警报功能使工作人员能够快速做出反应,采取预防或修复措施,以防止设备进一步受损。因此温度监控不仅提供了安全保障,还有助于减少设备维修和停机的风险,提高了主控室的可靠性和效率。

②数据记录与分析为未来改进提供依据:温度传感器生成的温度数据还可以用于长期分析和记录。通过积累历史数据,管理人员可以识别温度波动的模式和趋势,有助于制定更加科学的设备维护和管理计划。这种数据驱动的方法可以提高变电站运维的智能化水平,为未来改进和优化提供有力的依据。温度监控不仅仅是针对当前安全性的增强,还为持续改进提供了基础,确保了变电站的稳定运行<sup>[4]</sup>。

### 3.2 实施开关室内烟雾监测

在变电运维智能化远程管理系统中,开关室内配备了烟雾传感器,这一设计在保障变电站安全方面发挥着关键作用。烟雾传感器的主要任务是监测开关室内空气中的烟雾浓度。这一简单而有效的装置在检测到异常情况时会立刻触发警报,通知工作人员采取紧急措施。

①快速响应与危机管理:烟雾监测系统的快速响应对于防止火灾蔓延和最小化损失至关重要。一旦烟雾浓度升高,系统会立即触发警报,并通知相关工作人员采取紧急措施。这可以包括关闭设备,启动灭火系统,或者采取其他适当的紧急措施。这种实时响应能力可以将火灾爆发的风险降到最低,保护变电站的连续运行和设备的完整性。

②安全分析:除了实时响应外,烟雾监测系统还能够记录历史数据,这对于事后事故分析和改进非常重要。通过分析历史数据,管理人员可以识别火灾或烟雾事件的潜在原因,制定更好的预防措施,并改进应对策略。所以烟雾监测系统不仅仅是一种安全保障措施,还能提高变电站的整体运营水平和安全性。

### 3.3 球机和枪机的视频监控

在变电运维智能化远程管理系统中,球机和枪机的视频监控系统扮演着关键的角色。这些摄像机的存在为主控室提供了实时的视频监控,这能够确保主控室的安全和设备的正常运行。

①快速识别异常情况:实时视频监控不仅可以用于远程巡查,还能够发生在异常情况时快速识别问题。例如,如果未经授权的人员进入主控室,摄像机将捕捉到这一情况并立即发出警报。这有助于预防安全风险和未经授权的访问,保护主控室的设备和数据的安全性。而且摄像机还可以用于监测设备的运行状态,及时发现设备故障,以便及时修复,确保主控室的连续运行。

②远程管理:视频监控系统还具有数据记录功能,可

以保存历史视频记录,这对于事后审查和分析非常有用。此外工作人员可以通过远程管理系统实时访问这些视频流,无论他们身在何处。这为变电站的管理和监控提供了更大的便利性和灵活性。

### 3.4 浸水传感器监测水浸情况

主控室内的浸水传感器是变电运维智能化远程管理系统中的重要组成部分,其功能在于检测和监测水浸情况。这项监测措施对于主控室的安全性和设备的可靠运行起着不可忽视的作用。

①及时发出警报:浸水传感器的存在可以及时发出警报,一旦主控室内出现水浸情况,传感器会立即检测到并发出警报信号。这有助于防止设备受损,因为水浸问题可能会导致电路短路、设备故障以及电力中断等严重后果。通过迅速采取措施,如切断电源或排水,可以避免潜在的灾难性后果,保护设备的完整性。

②预防和维护:浸水传感器的监测功能不仅有助于应对紧急情况,还可以用于预防性维护。通过监测主控室的水浸情况,管理人员可以更好地了解潜在的问题和风险。这使得他们能够采取预防性措施,例如改进房屋密封性或排水系统,以减少未来水浸事件的发生概率。所以浸水传感器的存在不仅有助于应对突发情况,还提高了设备的可维护性,延长其寿命。

## 4 结语

智能化远程管理系统的应用为变电站运维管理带来了前所未有的便捷性和效率。通过实时监控、设备协同性强化、数据分析等多重功能,系统提高了变电站的安全性、可靠性,降低了管理成本,节约了人力资源,使运维管理更加现代化、智能化。这些优势不仅有助于应对突发状况,还为变电站的可持续发展和稳定运行提供了有力支持。随着科技的不断进步,智能化远程管理系统将继续发挥关键作用,推动电力行业向前迈进。

### [参考文献]

- [1]张宣. 智能化变电远程管理系统的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(6): 208-209.
- [2]章进鏊,蔡斯婷. 变电运维智能化远程管理系统的应用[J]. 电气技术与经济, 2022(5): 173-174.
- [3]冯彦钧. 智能化变电运维远程控制系统的的功能[J]. 集成电路应用, 2022, 39(8): 242-243.
- [4]冯明亮. 变电运维智能化远程管理系统的应用[J]. 光源与照明, 2022(3): 222-224.

作者简介:周士清(1976.7—),毕业院校:河海大学,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网浙江省电力公司,温州供电公司,变电运维中心,职务:一线运维人员,职称级别:工程师。