

Discussion on Intelligent Substation Operation and Maintenance Technology

Jianchao He Bisong Jiang

State Grid Jibei Electric Power Co., Ltd. Zhangjiakou Power Supply Company, Zhangjiakou, Hebei, 075000, China

Abstract

Under the promotion of the rapid development of modern technology, the level of China's power grid construction and operation has been greatly improved, especially the effective application of automation and intelligent technology in the construction and operation of substations, which makes that the structure and operation of China's power grid continue to develop towards intelligence and modernization. However, in terms of the operation and maintenance of intelligent substation in China, there are still many problems, which have adverse effects on the normal operation of the substation and even the whole power supply system. Based on this, the paper summarizes the characteristics of intelligent substation, analyzes the current intelligent substation operation and maintenance, discusses the practical application of intelligent substation operational technology, put forward the intelligent substation operation maintenance measures, hope to be able to improve the level of intelligent substation operation maintenance to provide useful reference.

Keywords

intelligent substation; fault problem; operation and maintenance technology

智能化变电站运行维护技术探讨

贺建超 蒋碧松

国网冀北电力有限公司张家口供电公司, 中国·河北 张家口 075000

摘要

在现代化技术快速发展的推动下, 中国的电网建设与运行水平得到了大幅提升, 尤其是自动化、智能化技术在变电站建设与运维中的有效应用, 使得中国的电网结构与运行不断朝着智能化与现代化发展。但是, 就当前中国的智能化变电站运行与维护而言, 仍然存在诸多问题, 对变电站, 乃至整个供电系统的正常运行造成不良影响。基于此, 论文对智能化变电站的特点进行了相关概述, 剖析了当前智能化变电站运行与维护存在的主要问题, 探讨了智能化变电站运维技术的实际应用, 提出了几点加强智能化变电站运行维护的相关措施, 希望能够为提高变电站运行维护的智能化水平提供有益参考。

关键词

智能化变电站; 故障问题; 运行维护技术

1 引言

社会经济快速发展以及人们生活水平不断提升, 对于电力系统的运行提出了更高要求, 唯有加强对供电系统建设运行的不断创新、优化, 才能更好地满足日益增长的用电需求。智能化变电站在电网系统建设运行中的应用, 使得电力系统的运行效益得到了显著提升, 也推动了整个电力系统朝着智能化、自动化方向不断发展。但是, 在实际应用过程中, 人为因素、设备因素、技术因素等, 都会对智能化变电站的运行维护效果产生较大影响, 也因此出现了各种各样的问题, 反而对供电系统的正常运行产生不良影响。因此, 加强对智能化变电站运行维护问题的分析, 以及探讨相关运维技术的深入应用, 对于实现电力系统服务质量进一步提升而言

迫在眉睫。

2 智能化变电站特点分析

智能化变电站的运行与维护, 涉及诸多先进技术的应用, 包括智能技术与网络通信技术等。就本质而言, 智能化变电站的运维具备明显的现代化特征, 运行与控制系统有着较为明显的自动化性质, 能够实现对变电站及相关系统运行信息自动交互的同时, 实现对变电站设备的全面控制, 表现出了明显的智能化特征, 在降低运维成本、节约人力物力等方面发挥积极作用, 也提高了对变电站、供电系统的统一化管理水平, 变电站的运行与故障检修工作效率也得到显著提升^[1]。同时, 智能化变电站的建设与运维还具备低碳、环保的优势, 提高了供电系统运行管理的集成性与可靠性。智能化变电站在数据模型的应用下, 很好地实现了对供电系统运行数据的保护, 在通信、通讯等相关标准的规范下, 变电站系统中各个子系统得到有效集成, 实现信息的高度共享。

【作者简介】贺建超(1990-), 男, 中国河北张家口人, 硕士, 工程师, 从事变电运维研究。

智能化变电站的运行维护对于信息的标准性、规范性有着较高要求，不但需要在设备仪器方面确保较好的兼容性与可靠性，还需要不断完善系统运行功能，尽可能地降低开裂、饱和、谐振等故障概率，确保供电转换、传输的安全、可靠，以及降低电网运行维护成本。

3 智能化变电站运行维护存在的主要问题

3.1 可靠性问题

电子互感器在智能化变电站中的应用十分重要，是自动化控制的重要组成。但是电子互感器及相关电子元件的运行需要相应的电力支撑，不可避免地会对变电站其他设备运行的安全、稳定产生一定影响。同时，受到外界因素的影响一些电子互感器会出现故障问题，也会影响变电站的正常运行。除此之外，智能化变电站中电力互感器的运行还会对电力线路传输和电力磁场产生影响，导致变电器显示信号变形，降低变电站运行的稳定性^[2]。

3.2 保护工作所问题

电子互感器在智能化变电站中的应用十分关键，对于数据信息的传输保护有着较为重要的作用，但是也会使得数据传输变得复杂化。智能化变电站中的电源跳闸控制设置有终端处理器，对于维护变电站设备运行的安全、稳定有着十分重要的作用，但是不利于变电站跳闸响应的效率。智能化变电站的运行需要借助传感器、合并单元等进行数据信息收集，并且需要结合对漏电保护装置、设备终端等的配合才能完成跳闸保护工作，但会对智能化变电站的运行保护产生不良影响。

3.3 安全性问题

网络技术及设备是智能化变电站运行的重要支撑，需要借助网络技术的应用才能实现变电站控制系统等的信息传输与共享。传统的变电站信息传输采用的是点对点的方式，安全性较好。但是智能化变电站的信息通信采用的是对等模式，需要在局域网中处理所有的 IDE 信息，但是当这些信息遭受攻击，也会影响变电站系统的稳定运行。

4 智能化变电站运行维护技术的应用

4.1 一次设备维护技术

在智能化变电站运行过程中，直接影响系统运行的重要设备都属于一次设备，包括电子互感器、GIS 组合电气设备等，这些设备的运行过程中遭受外界因素的不良影响，会削弱系统的运行效能，提高智能化变电站运行安全事故发生概率。一次设备维护技术的应用，要求相关工作人员做好专项维护工作准备，针对一次设备的运维做好定期计划，及时发现和处理设备运行的各种问题。同时以设备故障类型为依据对处理措施进行合理选择，并做好相应的台账记录管理，为维护智能变电站的运行稳定提供保障^[3]。首先，对于智能化变电一次设备的运行维护过程中需要加强对电力技术、计算机技术等先进技术的合理应用与协调，加强做好对继电器

及相关辅助环节自动化控制技术的应用，准确把握一次设备应用要点的控制。其次，需要做好对一次设备电源变化情况的实时监测，结合异常情况准确确定一次设备故障位置，采取针对性措施，维持设备电流的正常，为智能化变电站的安全、稳定运行提供保障。最后，还应重视加强对计算机应用合理性的分析，结合智能化变电站运行需求，充分发挥现代计算机技术的应用优势，提高对系统运行复杂数据处理效率，尤其是需要针对一次设备运行管理的特殊性，构建运行维护管理的标准模式，提高对智能化变电站的运维效率。

4.2 二次设备维护技术

在智能化变电站中，二次设备主要是指系统中的自动保护装置与合并单元，其中二次设备维护技术的应用需要重视做好以下几个要点的把控：首先，要做好对二次设备自动保护装置的管理和维护，对二次设备装置电源、光纤熔接、运行状态、报警信息等实际情况实施全面、全过程的监控。并且在二次设备保护装置运行时，不可进行插销、拨键等带电部位操作，以及需要做好对传动、固化定值等指令的有效限制，同时做好对差流、压板等的定期检查，确保智能化变电站通信系统高效运行，提高二次设备运行的可靠性^[4]。其次，需要重视做好对测控装置、合并单元、智能终端等设备的日常检修与维护，确保智能化操作控制的规范性。尤其是在对合并单元运行进行维护时，需要时刻关注显示屏的信息，做好故障预警，进而采取有效措施，实现高效的故障清除。最后，则是要做好对合并单元采样光纤通道运行情况的深入分析，为通信问题的妥善处理，提高合并单元通信效率提供依据与保障。

4.3 继电器保护校验技术

智能化变电器运行维护过程汇总，继电器保护校验技术的应用需要重视做好以下几个要点的把控：一是重视做好对继电器保护装置中光缆技术应用合理性分析，准确把握数据信息传播过程的要点把控。尤其是在一次设备完成信息采集之后要及时将采集的信息进行数字化处理，充分发挥光缆技术应用优势，实现数据信息的高效转换与快速传输每位测控保护装置和后台监控系统的运行提供依据。二是要加强对现代网络技术的有效应用。借助对现代科技的应用提高变电站电力互感器和电压互感器的应用效率，并实现对开关量信息的数字化转化，加强对智能化操作单元数字信息的及时接收与全面监控，奠定智能化变电站系统继电器保护装置高效运行的基础^[5]。三是严格按照 IEC61850 标准等相关标准，做好继电保护装置数字化的严格测试，合理运用保护测量仪设备和继电器保护装置，确保智能化变电站运行安全。

4.4 运行监管分析技术

智能化变电站运行过程中，一次设备和二次设备的正常运行，都会产生一定数量控制信号、开关位置信号，并通过光纤以太网进行传递。同时，在光纤以太网的作用下，智能化变电站系统中的电站层、间隔层、过程层等实现有效连

接,在相关运行维护技术的应用下,实现对相关网络信息的实时的、自动化操作,对智能化变电站的运行状态进行有效检测,更为及时有效地发现和排除系统运行的隐患。对于智能化变电站系统中供电设备故障问题的应对,可以采用设置网络接口的方式进行实时监测,借助数据库技术进行故障信息的记录,为对供电设备的运行状态分析提供依据,同时也有利于故障信息的传输与反馈。在智能化变电站运行维护管理过程中,借助微机技术、传感器技术等的有效应用,实现对变电站设备采集数据的独立检测,同时针对异常信息作出警告提示,进而及时暴露出变电站运行的故障问题,为检修作业提供可靠数据支持。

5 加强智能化变电站运行维护的相关措施

5.1 构建高度专业的运维团队,发挥技术优势

智能化技术与人性化技术的应用是智能化变电站建设与运行的显著优势,这两项技术的应用也是变电站智能化建设的重要基础,提高变电站系统运行效益,更好地满足日益增长的供电需求。相对来说,智能化变电站系统的运维管理对于技术的要求也较高,运维管理人员的专业技术水平会对智能化变电站的运行效益产生直接影响。因此,必须重视加强对专业运维管理队伍建设的高度重视,加强对智能化变电站技术人才的培训、培养力度,确保运维管理人员能够充分掌握自动化控制技术、电力工程技术等智能化变电站系统运行维护所需的技术知识,充分发挥出智能技术在变电站中的应用优势^[6]。

5.2 强化技术应用,提高运维效率

中国在智能化变电站的建设使用方面的时间尚短,在运维技术应用标准方面较为欠缺。面对这样的发展现状,做好智能化变电站运维技术的应用推广至关重要,这也是实现变电站运维效率提升的重要保障。首先,需要明确智能化变电站运维工作重点,对技术的针对性应用进行创新、优化,

不断提升运维技术应用效果,提高智能化变电站的运行效率。其次,针对智能化变电站运行过程中出现的问题,做好建档管理,积极探索有效的应对与预防措施,不断完善运维技术的应用内容,提高智能化变电站的运行适用性。最后,还应结合变电站系统中一次设备、二次设备等的运行实际情况,选择合适的运维技术,并加大对技术应用创新的研发力度,提高运维故障处理的可控性,更好地提高智能化变电站系统运维效率。

6 结语

综上所述,在电力系统中变电站是较为重要的组成部分,确保变电站系统的运行稳定十分关键。智能化变电站在电力系统中的应用有着较为明显的优势,同时受到诸多因素的影响,在实际应用过程中也仍然存在诸多问题。对此,相关部门、单位需要重视加强对运维技术的有效应用,不断探索智能化变电站运行维护的有效措施的技术应用,确保变电站正常运行的同时,充分发挥出智能化变电站的运行优势与效益,提高供电的安全、稳定、高效。

参考文献

- [1] 蒙克勇.110kV智能变电站运行维护问题及解决方式的研究[J].自动化应用,2023,64(6):61-62.
- [2] 祝敏慧.基于物联网技术的智能变电站运维管理措施分析[J].集成电路应用,2023(11):312-313.
- [3] 张欣.智能化变电站的运行维护技术分析[J].集成电路应用,2022,39(12):280-281.
- [4] 温春雷.浅谈智能变电站设备运行维护和检修技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):4.
- [5] 包江民.智能变电站运维技术及设备故障处理分析[J].装备维修技术,2023(4):50-54.
- [6] 王少创.智能变电站运维的关键技术研究[J].通信电源技术,2023,40(12):183-185.