

# 智能技术在变电运行中的应用与展望

潘镇镇 郑开宇 杨轩昂

国网温岭市供电公司 浙江台州 317500

DOI: 10.12238/ems.v7i3.12294

**[摘要]** 电力系统是由发电、输电、变电和配电等多个部分组成的,其中变电运行是该系统最重要的组成部分之一,也是对电能进行转换和分配的一个过程。电力系统运行过程中,经常会出现一些故障,如果不及时解决,就会影响电力系统的正常运行。因此,必须要对变电运行进行监控和管理,只有这样才能保证电力系统的正常运行。基于此,本文首先对变电运行中智能技术的应用进行了概述,随后分析了变电运行中应用智能技术的重要性,最后探讨了智能技术在变电运行中的具体应用及智能技术在变电运行中的展望,以供相关人士交流参考。

**[关键词]** 智能技术; 变电运行; 应用; 展望

## 引言:

近年来随着计算机技术和信息技术的不断发展,智能技术得到了广泛应用,并取得了较好效果。智能技术是以计算机技术为基础,以大数据、云计算、物联网等新一代信息技术为支撑,使人、机、物之间的关系实现智能化,进而实现对各种生产要素的高效配置。在变电运行中应用智能技术,可有效提升变电运行效率,并保证电力系统稳定运行。因此,将智能技术引入变电运行领域,不仅是对传统运维模式的革新,更是提升电力系统整体效能的关键举措。

## 一、变电运行中智能技术的应用概述

智能技术在变电运行中的应用,使得变电站的管理更加智能化、高效化和可靠化,为电网提供了更加优质的电力服务。智能技术在变电运行中的概念应用是指利用先进的信息、通信和控制技术,实现变电站内设备信息的数字化采集、传输、处理,以及变电站一二次系统之间信息的无缝集成,从而实现变电站的自动化、智能化运行。具体而言,智能技术通过引入数字化技术、网络通信技术、控制技术等先进技术,对电力系统各个部位进行实时监测和数据采集。这些技术通过传感器、智能仪表、遥测遥控终端等设备,将各种电力系统设备的状态、信息、数据等传输到后台控制中心,从而实现电子信息和电力系统的高效协同运作。协同运作不仅可以提高电力系统的安全性、稳定性和可靠性,还可以优化变电运维技术的应用,提升变电运行的整体速度与电能传递效率。此外,智能技术还体现在智能变电站的自动化控制、远程通信、数据采集以及智能化设备等方面。智能变电站能够实现遥测遥信、故障自动处理、自动调节电量等功能,并通过现代信息通信技术进行实时监控和故障判断,保证电力系统的高质量运行。同时,智能变电站还能采集接收全国各地的供电质量数据,监控电网数据的实时变化,以管理电力系统的监测、保护和安全的各方面<sup>[1]</sup>。

## 二、变电运行中应用智能技术的重要性

智能技术在变电运行中能够提高变电站的运行效率、安全性和可靠性,同时降低运维成本。具体而言,变电运行中应用智能技术的重要性主要体现在以下几个方面:第一,有助于加强远程控制和监测。通过数字化和自动化技术,智能变电站可以实现远程控制和监测,从而避免人工操作的不稳定性和风险,提高变电站的安全性。此外,智能变电站还可以实现对整个电网的远程监测和调度,收集电网相关数据,以此来提供准确的电能管理和资源优化方案。第二,有助于加强自动化运行和维护。智能变电站采用自动化技术,可以

实现设备的自动化运行和维护,进而减少人工干预和误操作的风险,提高设备的可靠性和长期稳定性。第三,有助于提高运维效率和可靠性。智能化技术的应用,可以显著提高变电运维的效率和可靠性,降低运维成本和风险。传统的变电运维方式需要大量的人力和物力投入,存在人为操作误差和信息不对称等问题,而智能化技术可以实现自动化、智能化的运维管理。第四,有助于提升数据处理能力。智能变电站采用数字化技术,高效处理和分析变电站中的各类数据,有助于提高数据的价值和利用效率,优化变电站运行。第五,有助于加强自适应控制。智能变电站可以根据电网的实时情况调整运行模式和参数,实现自适应控制,快速响应电网变化,进而保持电力系统的稳定并优化能源管理。第六,有助于提升故障预测和预防性维护能力。通过物联网、云计算、大数据和人工智能等技术手段,智能技术可以对变电设备进行实时监测和数据采集,及时发现设备异常情况并进行预警,避免设备故障<sup>[2]</sup>。

## 三、智能技术在变电运行中的具体应用

### (一) 智能巡检机器人技术的应用

随着我国社会经济的快速发展,人们对电力的需求量也在不断增加。为了满足人们日益增长的用电需求,必须要不断加强对电力系统的维护和管理。但是目前我国变电站中仍然存在着一些问题,比如,工作人员不能及时发现变电站中存在的安全隐患,难以及时发现故障等。由于变电设备比较多,如果全部进行人工检修,不仅工作量比较大,而且效率比较低。随着科学技术的不断发展,智能机器人技术得到了广泛应用。智能机器人是一种智能化设备,其中智能巡检机器人是一种可自主执行任务的设备,其具有成本低、灵活性强、自主性高、可扩展性强等特点,可实现对变电运行中各类设备的安全巡检,该设备的主要作用是代替人工巡检工作,在应用智能机器人技术进行巡检时,能够将变电站内各种设备进行全面检测和检查,并及时发现一些故障和隐患,从而避免设备出现故障。因此智能机器人技术在变电站中应用后,能够大幅度提高变电运行效率。首先,智能机器人技术具有以下几个方面的优势:第一,智能机器人技术具有较强的抗干扰能力和较强的自适应能力。第二,可以自动识别各种信息并进行记录和分析。第三,可以对各种设备进行监控和管理。其次,在对智能巡检机器人进行设计时,应首先明确其工作范围和功能,在此基础上,进行机器人本体和机器人软件系统的设计。此外,在对智能巡检机器人进行安装时,还应保证其能够在室内实现自主移动,同时应具备语音

识别功能,可对巡检人员进行实时语音提示。最后,在对智能巡检机器人的软件系统进行设计过程中,应充分考虑到变电运行环境的复杂性,并针对不同的环境采取相应的应对措施。例如,在寒冷环境中,应合理控制机器人运行温度,避免由于温度过低而影响设备安全运行<sup>[3]</sup>。

### (二) 智能化继电器保护技术的应用

智能化继电器保护技术是一种具有较强先进性的变电运行技术,其在变电运行中具有较强的应用价值。与传统的继电器保护技术相比,智能化继电器保护技术在变电运行中的应用主要包括以下几个方面:第一,对电力系统中出现的故障进行及时、准确地检测,从而降低由于故障造成的电力系统瘫痪风险。此外,在智能继电器保护技术的应用过程中,可以实现对变电站运行状况进行实时监控和分析,从而及时发现故障,并通过解决问题来提高变电运行效率。第二,智能化继电器保护技术具有较强的灵活性,可以根据实际情况,确定不同保护功能的实现。此外,还可以通过设置不同功能组合,以此来实现多种保护功能,从而实现不同故障类型的全面覆盖。例如:在设备运行过程中,可以根据实际情况设置断路器保护、母线差动保护和线路差动保护等多种功能组合;在设备发生故障时,可以通过设置不同的保护功能组合,实现故障类型的全面覆盖。第三,智能化继电器保护技术具有较强的安全性。传统的继电器保护技术在运行过程中,容易受到各种因素影响而出现误动作等问题。而智能继电器保护技术具有较强的稳定性和安全性,可以有效避免因误动作而导致设备损坏或人员伤亡等问题。由于在变电运行过程中采用传统继电器保护技术,需要耗费大量人力和物力,不仅浪费了大量资源,还需要消耗大量电能。而智能化继电器保护技术由于具有较强的优越性和经济性,能够有效降低设备投入成本和运行维护成本,从而降低变电运行成本。

### (三) 智能化优化调度技术的应用

智能化优化调度技术通过算法和数据分析,能够自动优化资源调度,减少人力干预,从而提高整体运营效率。因此,必须要对电力系统的运行进行科学合理的调度,以此来确保电力系统可以正常运行。同时,在电力系统运行过程中,如果出现故障需要进行维修和处理时,首先要对故障进行分析和处理,再通过智能化优化调度技术来进行判断和处理。智能化优化调度技术在变电运行中的应用主要包括以下几个方面:第一,对故障的情况进行分析。根据故障情况进行分析和判断后,利用智能化优化调度技术来对故障的严重程度、故障产生原因、故障持续时间等进行判断,以便于选择合理的解决方案。第二,利用智能优化调度技术对设备进行检修。在对设备进行检修时需要考虑到的费用、对整个电网运行的影响等因素,根据这些因素来制定科学合理的检修方案。第三,智能化优化调度技术在电力系统中,还可以实现自动发电控制和自动发电保护<sup>[4]</sup>。

### (四) 智能化管理技术的应用

变电运行过程中应用智能化管理技术,可在一定程度上提高管理效率,并为电力系统运行提供保障。首先,在变电运行过程中,可根据实际情况,科学配置监控系统,对设备进行实时监控,并能对异常情况进行及时报警,确保设备处于安全状态。其次,工作人员在工作时,需借助计算机等智能化设备实现数据采集与监控工作,进而提高管理效率。另外,智能化管理技术可对变电运行进行有效监控,通过对设

备状态的实时监控与分析,实现对设备健康状况的有效评估。此外,在变电运行过程中应用智能化管理技术,还可提高工作人员的操作效率及准确性。最后,智能化管理技术的应用可对变电运行质量进行有效控制。

### (五) 智能化维护技术的应用

在变电运行中应用智能化维护技术,能够有效提高变电运行的安全性和可靠性,使设备处于稳定状态。目前,在变电运行中应用智能化维护技术,主要包括以下几方面:首先,设备故障诊断。在变电运行中,设备出现故障的情况下,可利用智能技术对其进行分析,通过对故障信息的综合处理,使设备处于稳定状态。其次,在线监测。通过智能监测技术对设备的运行情况进行监测,并将数据传输到后台服务器中,进而实现对设备状态的实时监控。最后,检修维护。例如:在变电站发生停电故障时,工作人员可利用智能化技术对故障信息进行分析 and 判断,并采取有效的措施对设备进行维护和检修工作。通过智能化技术的应用可以有效降低维修成本、提高维修效率、缩短检修时间。

## 四、智能技术在变电运行中的展望

在智能化技术的不断发展和应用下,变电运行的自动化程度越来越高,智能化水平也越来越高,不仅能够对设备进行监控和管理,而且还能够根据设备运行情况进行自动报警和自动控制。从变电运行的发展趋势来看,未来变电运行将会朝着以下几个方向发展:第一,采用智能化的监测设备,以此来对变电运行进行全面监控。在变电站内安装各种类型的传感器,可以对变电设备进行全面监测和管理。第二,对变电设备进行智能化改造,实现自动化控制。智能变电站利用多种信息技术来实现自动化控制,可以根据变电站内的实际情况,以此来确定最佳控制方案。第三,在智能变电站中加入网络化和信息化技术。电力企业可以通过网络化和信息化技术来提高电力系统的安全性和稳定性。总之,智能技术在变电运行中的应用,不仅具有重要的现实意义,更展现出广阔的发展前景,随着技术的不断进步和应用的不断深入,智能技术将引领变电运行领域迈向更加智能、高效、安全的新时代。

## 五、结束语

综上所述,随着信息技术的不断发展,变电站的自动化技术得到了广泛应用,使得变电运行实现了自动化。为了保证电力系统能够正常运行,必须要采用智能技术。由于在变电站运行过程中,常常会出现一些故障,如果不及及时解决就会影响整个电网的正常运行,严重时还可能会导致停电事故。因此,必须要采取相应措施对电气设备进行检测和保护,一旦出现故障问题时可以及时解决,从而有效提高电气设备的可靠性和安全性。

## 【参考文献】

- [1]王梦丹,付徐笙,何利沛.变电运维技术在电力系统中的应用探究[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(4):4.
- [2]贾玉婷,高胜男.变电运维技术中的智能化技术分析[J].WaterConservancy&ElectricPowerTechnology&Application,2023,5(10).DOI:10.
- [3]成艺斌.信息化技术在变电设备运行维护中的应用[J].集成电路应用,2023(11):110-111.
- [4]尹蕾,代汶洲.电力系统变电运行的智能化技术分析[J].集成电路应用,2023,40(12):202-203.