

智能变电站二次检修数字化管控方法研究

任 敏

国网重庆市电力公司超高压分公司 重庆 400050

【摘 要】随着智能电网建设的不断深入,智能变电站已成为提高电力系统运行效率、实现智能控制的关键。二次设备在电力系统中占有举足轻重的地位,它的工作状况对电网的安全稳定起着至关重要的作用。为此,对智能化变电站二次检修进行数字化管控的研究,在理论与实际应用两个方面都是十分必要的。本论文以智能化变电站二次设备检修为研究对象,以提升电力系统的维护效率与品质、保障电力系统的安全与稳定运行为最终目的,对电力系统进行数字化管理,希望能够提供相关参考。

【关键词】智能变电站;二次检修;数字化管控;方法研究

引言

随着电力科学技术的快速发展,新的变电站设备被大量应用,有关智能化变电站的研发和建设工作也在不断地进行。按照国网公司的计划,2011年后新建的变电站将全部按智能化技术规范进行建设,智能化变电站将逐渐替代传统的变电站。随着智能化变电站技术的不断提升,变电站一次设备智能化、二次设备网络化、设备信息模型标准化,变电站智能化程度不断提升,然而,智能变电站二次检修管理与科技发展还不相适应,尤其是智能化变电站二次检修的安全控制技术亟待提升与完善。

1 智能变电站的定义与特点

智能变电站是指利用先进的传感器、控制系统和数据分析技术,实现对变电设备状态的实时监测、故障诊断和智能管控的电力变电站。智能变电站的特点包括高效能、智能化、自动化和数字化四大特征。高效能体现在其能够实现设备运行状态的智能监测和调度,从而提高变电设备的利用率;智能化则表现在具备远程监测、远程运维、远程故障处理等功能,大大提高了设备运行管理的智能化水平,同时降低了人工操作成本;自动化的特点体现在智能变电站利用先进的自动化装置和数据采集技术实现了设备的自动监控、自动调整和自动控制,从而提高了设备运行效率和可靠性;数字化特点则在于智能变电站实现了对设备状态的数字化监测、数字化记录、数据分析和远程数字化管理,使得变电站管理具备了数据化的支撑,提高了管理效率和管理水平。

2 智能变电站二次设备及其检修要求

2.1 二次设备的功能与分类

智能变电站的二次设备主要包括保护装置、控制装置、测量装置等,其功能涵盖了对电力系统参数进行监测、保护、测量、控制等多个方面。根据其功能和用途的不同,二次设备可分为保护设备、测量设备、控制设备等多种分类。例如,保护设备可包括差动保护、过流保护等;测量设备可包括电流互感器、电压互感器等;控制设备包括断路器、隔离开关等^[1]。针对不同的分类,其检修要求和方法也存在差异,需要针对性地进行维护和检修。

2.2 二次设备的检修重要性

二次设备作为智能变电站中的重要组成部分,承担着监测、保护和控制电力系统运行的重要职责。一旦二次设备存在故障或不良,将严重影响电力系统的安全稳定运行,甚至可能导致事故发生。因此,对二次设备的检修具有极其重要的意义,能够确保电力系统的安全可靠运行,保障供电质量,降低事故发生的风险。

2.3 现行二次设备检修流程与问题分析

目前,二次设备的检修流程存在一些问题,主要包括检修周期不合理、检修质量无法保障、检修过程繁琐等方面。由于智能变电站二次设备种类繁多,且工作环境复杂,传统的人工检修模式难以满足对设备状态的全面监测和精准诊断,存在漏检、误检的情况。此外,对于设备的检修周期也需要根据实际运行情况进行合理调整,以提高检修效率和降低运维成本。因此,有必要研究并提出数字化管控方法,以提升二次设备的检修效率和可靠性,为智能变电站的安全稳定运行提供坚实保障。

3 数字化管控方法的理论基础

数字化管控方法的理论基础是指基于现代信息技术和智能化系统,通过数据采集、处理和分析,实现对变电站设备状态、运行情况等参数的监测、分析和控制。数字化管控方法基于信息化技术,可以实现对电力设备的远程监测和智能化管理,提高了电力系统的运行效率和可靠性。数字化管控方法的理论基础是信息技术与电力系统的深度融合,通过数字化手段对电力设备进行监控和管理,从而提高了变电站的运维水平和安全性。

3.1 数字化管控的概念与特点

数字化管控是指利用信息化技术和智能化系统,对变电站设备进行全面的数据采集、实时监测、远程控制和智能分析,实现对变电站运行状态的全方位、精准化管理和控制的方法。其特点包括实时性强、精准度高、智能化程度高、远程管理便捷等。数字化管控方法的优势在于可以实现对变电站设备运行状态的智能化监测和管理,大大提高了运维效率和设备可靠性,减少了人为因素对设备运行的影响,保障了变电站运行的安全稳定。

3.2 数字化管控在二次检修中的应用前景

随着科学技术的不断进步和电力行业信息化水平的持续提升,智能变电站数字化管控方法在未来呈现出了一系列的发展趋势。首先,数字化管控技术将会更加智能化和自动化。未来,人工智能、大数据分析等先进技术将不断深入应用于智能变电站数字化管控中,实现对电力设备的自主诊断、智能化预测,实现设备运行状态的自动分析和判断,从而进一步提高设备运维的智能化水平。其次,数字化管控技术将更加注重与其他新兴技术的融合。随着物联网、区块链等新兴技术在电力行业的应用,这些技术与数字化管控技术的融合将会为智能变电站数字化管控方法的发展提供更多可能性,进一步提高了智能变电站的安全性和高效性。接着,数字化管控技术将向着信息共享和协同化方向发展。智能变电站内部各个设备之间的信息共享和协同工作将会更加紧密,实现对设备状态和运行情况的实时交互,从而为智能变电站的稳定运行提供更加全面的保障。最后,数字化管控技术的应用还将向着开放式平台和标准化方向发展。未来,智能变电站数字化管控方法将逐渐实现对外部系统的开放和对接,打破信息孤岛,实现信息资源的广泛共享,从而提高了智能变电站的整体效率和

竞争力。

4 智能变电站二次检修数字化管控方法研究

4.1 数据采集与处理技术

数据采集与处理技术在智能变电站二次检修数字化管控方法中起着至关重要的作用。随着信息技术的迅猛发展,数据采集与处理技术已经成为智能变电站数字化管控的核心。本节将介绍智能变电站二次检修过程中的数据采集与处理技术,包括传感器技术、数据传输技术以及数据处理技术的应用。首先,传感器技术在数据采集中扮演着关键的角色。随着传感器技术的不断进步,各种智能传感器不断涌现,为变电站的数据采集提供了强大支撑。通过温度传感器、湿度传感器、电流传感器等多种传感器设备的应用,变电站各类设备的运行状态和环境参数可以被实时准确地感知和采集。这些传感器将采集的数据传输到数据处理系统,为后续的数据处理提供了充分的数据支撑。其次,数据传输技术也对智能变电站二次检修的数据采集与处理起着关键作用。随着物联网技术的发展,各种传输技术不断完善,如有线传输、无线传输等方式,可靠地将传感器采集到的数据传输到数据处理中心。传输技术的发展和运用,使得变电站的数据采集不再受制于传统的有线传输方式,大大提高了数据采集的效率和覆盖范围。最后,数据处理技术是数据采集过程中的重要环节^[2]。随着人工智能和大数据技术的广泛应用,变电站采集到的海量数据需要经过有效处理才能为管理决策提供有力支撑。数据处理技术的应用不仅包括数据清洗、存储和分析,还涉及到数据挖掘、模式识别、预测分析等方面。通过对采集到的数据进行有效处理,智能变电站可以实现设备状态监测、故障诊断、预测维护等一系列智能化管理和控制。

4.2 实时监控与故障诊断技术

智能变电站的二次检修数字化管控方法中,实时监控与故障诊断技术是至关重要的一环。通过实时监控,可以及时发现设备运行状态异常,并做出相应的处理,以防止故障升级和事故发生。在数字化管控方法中,实时监控与故障诊断技术的应用将成为智能变电站运行的关键支撑。首先,实时监控技术采用各种传感器和监测设备,对变电站各个关键设备的运行状态进行实时采集和监测。这些监测数据通过数字化系统进行汇总与分析,形成对变电站运行状态的全面、实时的了解。这样的技术手段可以大大提高

设备故障的预判和诊断能力,有助于提前采取相应的维护措施,保障设备的可靠运行。其次,故障诊断技术是实时监控的延伸,通过引入人工智能技术,对监测数据进行深度分析,并结合已有的故障库和经验知识进行故障诊断和分析。这种技术手段可以大大缩短故障判断的时间,提高故障判断的准确性,为运维人员提供更加可靠和精准的故障判断依据,保证设备运行的安全可靠。实时监控与故障诊断技术是智能变电站二次检修数字化管控方法中的重要组成部分,它们的应用将极大地提高变电站运行管理的智能化水平,保障设备运行的安全可靠,为变电站运行提供了可靠的技术支持。

4.3 移动作业与无线通讯技术

移动作业已经成为智能变电站二次检修中不可或缺的部分。随着智能化技术的不断发展,移动设备已经深入到每一个工作环节中。工作人员可以携带便携式设备,如平板电脑或智能手机,进行实时的检修操作,并利用移动应用程序进行故障诊断和数据记录。这种灵活的移动作业模式使得对变电站设备的检修更加高效和便捷。在智能变电站中,无线通讯技术发挥着至关重要的作用。通过无线通讯技术,工作人员可以实时获取变电站设备的运行数据,包括温度、电压、电流等参数。这些数据可以通过无线网络传输至监控中心或移动终端,为实时决策提供支持。而且,无线通讯技术也能够实现设备之间的互联互通,从而构建起更加智能化的变电站网络。移动作业与无线通讯技术的结合,为智能变电站二次检修提供了全新的数字化管控方法。这不仅提升了工作效率,同时也提高了安全性和可靠性,为电力设备运行和维护带来了全新的可能性。

4.4 人工智能在检修中的应用

变电站作为能源系统的重要组成部分,在运行过程中需要定期进行检修和维护,以确保其正常运行和安全稳定。人工智能作为一种新兴的技术手段,正在逐渐应用于变电站的检修中,为此带来了许多新的数字化管控方法和技术手段。本文将介绍人工智能在变电站检修中的应用现状及未来发展方向。首先,人工智能技术通过数据分析和挖掘,可以实现对变电站设备运行状态的智能监测和诊断。借助人工智能算法,能够对大量的运行数据进行高效的处理和分析,发现设备运行中的异常情况和潜在故障,进而提前预警和采取相应的维护措施,从而降低了变电站检修

过程中的风险和工作强度^[3]。其次,人工智能技术在变电站检修中还可以通过智能优化调度,提升检修作业的效率。利用人工智能技术,可以对检修作业的计划 and 流程进行智能优化,提出更加合理的作业安排和资源调配方案,从而最大限度地提高变电站检修的效率和质量。此外,人工智能技术还可以在变电站检修过程中实现智能化的故障诊断和处理。通过对大量的设备故障数据进行学习和积累,人工智能系统可以不断提升故障诊断的准确性和速度,帮助工程师们更加迅速、准确地找到故障原因并进行修复,从而极大地提高了检修效率和设备的可靠性。人工智能技术在变电站检修中的应用,不仅提升了检修作业的效率和质量,还为数字化管控方法提供了更加智能化的技术手段。随着人工智能技术的不断发展和进步,相信在未来,人工智能将在变电站检修中发挥越来越重要的作用,为能源系统的安全稳定运行提供更加可靠的保障。

5 结束语

综上,文章围绕智能变电站二次检修的数字化管控方法进行了深入探讨,旨在提升检修工作的效率与准确性。通过采用现代信息技术,本文的方法实现了检修流程的优化,增强了实时监控和故障诊断的能力,同时借助移动技术和人工智能,为作业人员提供了强有力的决策支持。尽管所提方法在理论和实践层面均展现出积极成效,但仍需针对实际应用中的特定环境和条件进行细节调整和功能完善。展望未来,研究将继续关注数据安全、算法优化和用户交互体验等方面的进步,确保数字化管控方法能更好地适应智能变电站的发展趋势,进一步推动电力系统运维的智能化转型。

参考文献:

- [1] 陈亦平,费云中,祝建华.基于IEC61850-9-2数字化变电站的二次检修[J].电力系统保护与控制,2011,39(2):142-144.
- [2] 中国电力出版社.变电站通信网络和系统第7-2部分:变电站和馈线设备的基本通信结构抽象通信服务接口(ACSI)[M].北京:中国电力出版社,2005.
- [3] 范洋.数字化变电站二次设备检修可视化方案[J].通讯世界,2018(11):181-182.

作者简介:

任敏(1975.7-),男,汉族,四川南充人,本科,助理工程师,研究方向:变电检修。