

# 谈智能变电站一次设备在线监测系统

刘平 刘波

安徽送变电工程有限公司 安徽 合肥 230000

**摘要:** 随着能源领域的快速发展, 电力行业不断提高变电站设备的稳定性和效率。为了达到这个目的, 智能变电站被提出并应用于电力系统。智能变电站一次设备在线监测系统是智能变电站中的一项重要组成部分。本文将从智能变电站的概念、一次设备在线监测系统的意义以及实现方法等方面谈一谈智能变电站一次设备在线监测系统。

**关键词:** 智能变电站; 一次设备; 在线监测

引言: 随着智能电网的发展, 智能变电站一次设备在线监测系统的应用越来越广泛。该系统可实时监测设备的各项参数, 及时发现设备异常并进行故障预测和诊断, 为电网的安全稳定运行提供了强有力的技术支持。

## 1 智能变电站一次设备在线监测系统概述

智能变电站一次设备在线监测系统是近年来电力领域的重要发展趋势, 它是将传统的数据采集、监测、诊断等操作与先进的信息技术有机结合, 使变电站设备的运行过程变得更加智能化、自动化和高效化。一次设备在线监测系统主要包括数据采集、实时监测、故障诊断、预警和决策支持等多个功能模块, 下面将对其各个方面进行详细介绍: 数据采集是一次设备在线监测系统的核心部分, 它依靠传感器、测量仪器等设备实时采集变电站中各个设备的运行数据, 如温度、湿度、振动、电流等, 避免了传统的人工干预, 大大提高了采集数据的准确性和及时性。实时监测是在线监测系统中最基本的功能模块, 它通过数据采集、运算等方式, 对变电站设备的运行状态进行实时监测, 可以及时发现设备运行中的异常或预警信号, 为后续的故障诊断和预防提供有效数据支持。故障诊断是在线监测系统中的重要功能模块, 它通过对设备运行数据的综合分析、判断和预测, 识别出设备故障的可能性和具体原因, 并提供可行的解决方案, 以保证变电站设备的安全和稳定性<sup>[1]</sup>。预警是在线监测系统中的另一个重要功能模块, 它通过对设备运行数据的分析、判断和预测, 提前发现可能出现的故障预警信号, 并向操作人员提供及时的警报信息, 有助于避免故障的发生和后果的扩大。决策支持是在线监测系统的高级功能模块, 它利用自动化的分析算法、人工智能等技术, 对变电站设备运行数据进行深度分析和处理, 形成预测性维护、运营优化等决策方案, 帮助电力企业做出科学决策。

## 2 智能变电站一次设备在线监测和智能诊断系统设计方案

### 2.1 监测设备的布置

智能变电站一次设备在线监测应选择合理的监测设备, 并考虑设备的位置和布置。监测设备应避免被任何障碍物遮挡, 以便准确实时地监测到设备的状态。首先应确定设备所在位置的监测需求, 包括监测对象、参数设定等, 然后把监测设备布置在相应的位置进行监测。

### 2.2 传输网络建设

智能变电站一次设备在线监测和智能诊断系统需要有效的数据传输网络作为支撑。传输网络应该可靠、稳定, 以便高效处理和传输监测数据, 并能够通过网络实时传输设备状态信息。

### 2.3 数据存储和处理

智能变电站一次设备在线监测和智能诊断系统存储设备状态数据、配电局设备各项记录及故障处理记录等数据。对于处理故障, 需要设置报警系统进行报警提示。并为专业人员核查故障提供参考信息。

### 2.4 系统数据可视化

智能变电站一次设备在线监测和智能诊断系统还应具有良好的可视化界面, 以便快速查看监测数据并采取相应措施。界面应简单易用、直观明了, 帮助管理人员理解监测数据, 及时发现异常, 并采取相应的措施处理。

## 3 智能变电站一次设备在线监测系统的应用

随着电力系统的发展, 智能变电站已经成为了一种趋势。在这个过程中, 一次设备是电力系统中最为重要的设备之一, 它包括了断路器、隔离开关、互感器等设备。这些设备的运行状态对于电力系统的稳定性和安全性有着至关重要的影响。因此, 对于这些设备的在线监测是非常必要的。智能变电站一次设备在线监测系统是一种通过先进的技术手段, 对电力设备的运行状态进行实时监测和诊断的系统。它可以实现设备状态的实时监

测、故障预测和诊断,从而有效地提高了电力设备的可靠性和稳定性,保障了电力系统的安全运行。智能变电站一次设备在线监测系统的工作原理是通过各种传感器和先进的信号处理技术,对设备的状态进行实时监测和数据采集。这些传感器可以监测设备的温度、振动、电流、电压等参数,并将这些数据传输到数据处理模块中<sup>[2]</sup>。数据处理模块可以对采集到的数据进行处理和分析,通过各种算法和模型,对设备的状态进行评估和诊断。智能变电站一次设备在线监测系统的应用可以提高设备的可靠性和稳定性,保障电力系统的安全运行。它具有以下优点:(1)实时监测:可以实时监测设备的运行状态,及时发现故障,避免故障扩大。(2)故障预测:可以对设备的状态进行预测,预测可能出现的故障,提前采取措施,避免故障的发生。(3)状态诊断:可以对设备的状态进行诊断,评估设备的健康状况,确定设备的维修和更换时间。(4)智能化管理:可以实现智能化管理,自动完成设备的巡检、数据采集和处理、故障预测和诊断等工作,提高工作效率和管理水平。

智能变电站一次设备在线监测系统的应用范围非常广泛,它可以应用于各种电力设备中,如断路器、隔离开关、互感器、电缆等。下面以断路器为例,介绍智能变电站一次设备在线监测系统的应用。断路器是电力系统中非常重要的设备之一,它负责控制电能的流向和分配。断路器的故障可能会导致电力系统的大规模停电和设备损坏,因此对断路器的在线监测是非常必要的。智能变电站一次设备在线监测系统可以对断路器的运行状态进行实时监测和诊断。它可以监测断路器的机械状态、电流状态、电压状态等参数,并通过各种算法和模型,评估断路器的健康状况和故障风险。例如,通过对断路器的机械状态进行监测,可以及时发现机构磨损、泄漏、卡涩等问题;通过对电流状态进行监测,可以及时发现触头磨损、接触不良等问题。智能变电站一次设备在线监测系统还可以实现对断路器的故障预测和诊断。通过对历史数据的分析和模型预测,可以预测断路器的寿命和故障风险,提前采取措施进行维修和更换。同时,还可以通过对故障数据进行诊断,确定故障类型和原因,并提供维修建议和措施。总之,智能变电站一次设备在线监测系统的应用可以提高电力设备的可靠性和稳定性,保障电力系统的安全运行。它是一种非常必要的在线监测手段,可以为电力系统的稳定运行提供强有力的保障和支持。

#### 4 一次设备在线监测系统的实现方法

一次设备在线监测系统的实现方法主要分为三个步骤:

##### 4.1 传感器安装

在智能变电站中,传感器是实现设备在线监测的关键部件。不同类型的传感器可以用于不同数据的采集,如温度、振动、电流、电压等数据。这些数据可以反映设备的运行状态,帮助电力系统进行故障预测和维护。在传感器安装过程中,需要考虑到传感器的精度、稳定性、耐久性和安全性等因素。一般来说,传感器需要安装在设备易于监测的位置,如设备外壳、轴承、电缆接头等处。同时,为了保证数据的准确性和稳定性,传感器需要具备防干扰、防雷、防尘、防水等功能。在安装传感器时,还需要考虑到传感器的传输方式和技术指标等因素。传感器的传输方式可以选择有线传输或无线传输。有线传输具有传输速度快、信号强度高、干扰小等优点,但需要布置线路,适用于固定场所的监测。无线传输则无需布置线路,适用于移动设备或不宜布置线路的场所的监测。技术指标也是传感器选型和安装的重要因素之一。例如,振动传感器的频率响应、灵敏度、信噪比等指标需要考虑到所监测设备的振动特性和监测要求。温度传感器的测温范围、精度、分辨率等指标也需要考虑到所监测设备的温度特性和监测要求<sup>[3]</sup>。总之,传感器安装是智能变电站在线监测系统的重要环节之一。在安装过程中,需要考虑传感器的类型、传输方式和技术指标等因素,以保证数据的准确性和稳定性。

##### 4.2 数据采集和处理

线监测系统的数据采集和处理是实现设备状态监测和故障预测的关键环节。通过布置在设备上的传感器,可以实时采集设备的各项参数,如电流、电压、功率等电力参数,以及断路器、隔离开关、互感器等设备的状态参数。对于采集到的数据,需要进行处理和分析才能获得设备的运行状态和趋势,以及发现设备的异常。数据处理和分析包括以下几个方面:(1)数据预处理:传感器信号易受到干扰,需要对采集到的数据进行预处理,去除干扰因素,提高数据质量。(2)数据压缩:采集到的数据量通常非常大,需要对数据进行压缩,降低存储和传输的成本。(3)数据分析和建模:通过对数据进行分析 and 建模,可以获得设备的运行状态和趋势,预测设备的未来状态。常用的分析方法包括统计分析、时间序列分析、模式识别等。(4)异常检测和诊断:通过对数据进行异常检测和诊断,可以发现设备的异常情况,如故障、性能下降等。异常检测方法包括基于阈值的检测、基于概率的检测等。(5)远程监控和操作:在线监测系统还可以实现对设备的远程监控和操作,及时发现设备异常并进行处理,保障电网的安全稳定运行。

数据采集和处理是智能变电站一次设备在线监测系统的重要组成部分,通过对数据的预处理、压缩、分析和诊断,可以获得设备的运行状态和趋势,发现设备的异常情况,并及时进行远程监控和操作,保障电网的安全稳定运行。

#### 4.3 维护管理

智能变电站一次设备在线监测系统的维护管理是保障系统稳定运行的关键。为实现设备的有效维护和管理,该系统应具备以下功能:(1)设备数据库建立:建立设备数据库,记录设备的各项参数、运行状态和维护记录等信息。设备数据库的建立有助于实现设备的预防性维护和管理,保障系统的稳定运行。(2)预防性维护:通过分析设备的运行数据,预测设备的异常情况,进行预防性维护。例如,针对设备寿命较短的部件,通过定期更换延长设备的使用寿命。预防性维护有助于降低设备的故障率,保障系统的稳定运行。(3)故障处理:针对设备发生的故障,及时进行故障排查和处理。通过在线监测系统,可快速定位故障部位并进行修复,降低设备维修时间,提高系统的可用性。(4)安全管理:在线监测系统应具备完善的安全管理功能。通过对系统的访问进行权限控制,确保只有授权人员才能访问系统。同时,对系统的操作进行记录,便于事后追溯和分析。(5)系统监控和报警:在线监测系统应对系统的运行状态进行监控,发现异常情况及时报警。通过系统监控和报警功能,及时发现系统故障并进行处理,保障系统的稳定运行。智能变电站一次设备在线监测系统的维护管理应建立设备数据库,实现预防性维护和故障处理,加强安全管理、系统监控和报警等功能。通过完善维护管理功能,保障系统的稳定运行,提高电网的供电可靠性。

#### 5 智能变电站一次设备在线监测系统发展趋势

随着智能电网的快速发展,智能变电站一次设备在线监测系统的应用越来越广泛。未来,该系统将不断发展完善,在保障电网安全稳定运行的同时,提高电网的智能化水平。本文将探讨智能变电站一次设备在线监

测系统的发展趋势。首先,智能变电站一次设备在线监测系统将加强数据挖掘和数据分析。随着数据量的不断增加,数据处理和挖掘将成为系统发展的重要方向。通过数据挖掘和分析,可以更准确地预测设备故障,优化设备的维护和检修。其次,在线监测系统将加强人工智能技术的应用。例如,通过运用机器学习算法,可以提高数据的处理速度和准确度,更好地识别设备的异常情况,提高系统的智能化水平。智能变电站一次设备在线监测系统将加强与其他系统的集成<sup>[4]</sup>。例如,与调度自动化系统、配电自动化系统等集成,实现数据的共享和协同控制,提高电网的智能化水平。在线监测系统将加强对新能源的适应。随着可再生能源的快速发展,电网的波动性将变得更加明显。智能变电站一次设备在线监测系统将加强对新能源的适应,提高电网的稳定性。最后,智能变电站一次设备在线监测系统将加强安全防护。随着系统越来越智能化,网络安全问题也变得越来越突出。在线监测系统应加强安全防护,保障系统的稳定运行。

#### 结语

智能变电站一次设备在线监测系统是智能变电站的重要组成部分,其意义在于提高电力系统的可靠性。实现在线监测系统有利于保障电力系统的稳定运行,对电力行业的发展也起到了促进作用。同时,维护管理同样也是智能变电站一次设备在线监测系统的重要环节,需得到进一步的完善和加强。

#### 参考文献

- [1]陈润莲,张志远,肖恩杰.基于网络的变电站智能在线监测系统研究[J].电工电能新技术,2020,39(5):108-111.
- [2]杨华,徐胜,钟贾川,等.基于物联网技术的变电站在线监测系统[J].电子技术与软件工程,2019,7(14):11-13.
- [3]汤胜利,邢雪峰,张婷婷.基于云计算的变电站智能在线监测系统设计[J].电力电子技术,2020,54(2):125-127.
- [4]韩文丽,王冠宇,张辉,等.基于大数据技术的变电站智能在线监测系统[J].电气自动化,2021,43(1):31-35.