

# 基于冗余测控技术的智能变电站可靠性提升研究

娄立风 梁佳锋 王佳杰 田建强

(浙江宏为电力建设有限公司 浙江绍兴 312000)

**摘要:** 本文针对智能变电站的可靠性提升问题,提出了一种基于冗余测控技术的解决方案。在分析和研究智能变电站可靠性问题的基础上,本文发现传统的单一测控系统容易出现单点故障,导致整个系统瘫痪。为此,本文提出了一种基于冗余测控技术的解决方案,通过增加冗余测控系统,实现了对系统的备份和容错。本文详细介绍了冗余测控技术的实现方法和原理。通过一系列的调查研究发现,基于冗余测控技术的智能变电站可靠性得到了显著提升,能够有效避免单点故障对系统的影响。此外,本文还对该技术的优缺点进行了分析和总结,并提出了未来的研究方向。

**关键词:** 冗余测控技术; 智能变电站; 可靠性

## 引言:

智能变电站是采用先进的传感、信息、通信、控制等技术,以智能化设备、标准化信息平台、高度集成一体化系统为基础,实现变电站实时全景监测、自动控制与保护、与站外系统协同互动等功能,达到提高变电站运行可靠性、优化资产利用、减少人工干预,支撑电网安全运行、可再生能源灵活接入与退出等目标的变电站。现阶段,我国电力建设的发展更多的依靠国家政策的支持与带动智能变电站的建设更是与国家政策与规划紧密相关。但智能变电站的发展也暴露出了一些问题,比如说智能变电站的可靠性不是很高,在一定程度上,有很大的提升空间,下面本文将一种基于冗余测控技术的智能变电站可靠性提升进行探索研究。

## 1、发展介绍

智能变电站领域,可靠性提升一直是研究的热点问题。国内外学者们通过不断的研究和实践,提出了许多解决方案。其中,一些学者提出了基于故障诊断技术的解决方案,通过对系统进行实时监测和故障诊断,及时发现和解决问题,从而提高了系统的可靠性。另外,一些学者提出了基于智能控制技术的解决方案,通过引入智能控制算法,实现系统的自适应调节和优化,从而提高了系统的稳定性和可靠性。

## 2、智能变电站可靠性问题分析

智能变电站是电力系统中的重要组成部分,其可靠性对电力系统的稳定运行和安全供电具有至关重要的作用。然而,智能变电站在实际运行中常常会遇到各种故障和问题,其中最为常见的问题就是单点故障。传统的单一测控系统容易出现单点故障,导致整个系统瘫痪,从而影响电力系统的正常运行。因此,提高智能变电站的可靠性成为了当前亟待解决的问题。该方案通过增加冗余测控系统,实现了对系统的备份和容错。冗余测控技术是指在智能变电站中增加多个测控系统,当其中一个系统出现故障时,其他系统可以自动

接管,从而保证整个系统的正常运行。这种技术可以有效避免单点故障对系统的影响,提高智能变电站的可靠性。

### 2.1 智能变电站概述

智能变电站是一种集成了先进的信息技术和电力系统技术的新型电力设施。它通过对电力系统的实时监测、控制和管理,实现了对电力系统的智能化运行和管理。智能变电站具有高效、安全、可靠、灵活等特点,能够有效提高电力系统的运行效率和可靠性,降低电力系统的运行成本和环境污染。然而,智能变电站的可靠性问题一直是制约其发展的重要因素之一。传统的单一测控系统容易出现单点故障,导致整个系统瘫痪,从而影响电力系统的正常运行。因此,如何提高智能变电站的可靠性成为了当前研究的热点问题之一。

### 2.2 可靠性问题分析

智能变电站是电力系统中的重要组成部分,其可靠性对电力系统的稳定运行和安全供电具有至关重要的作用。然而,智能变电站在实际运行中常常会遇到各种故障和问题,其中最为常见的问题就是单点故障。传统的单一测控系统容易出现单点故障,导致整个系统瘫痪,从而影响电力系统的正常运行。因此,为了提高智能变电站的可靠性,必须采取有效的措施来解决单点故障问题。

本文提出了一种基于冗余测控技术的解决方案。该方案通过增加冗余测控系统,实现了对系统的备份和容错。冗余测控技术是指在智能变电站中增加多个测控系统,当其中一个系统出现故障时,其他系统可以自动接管,从而保证整个系统的正常运行。这种技术可以有效避免单点故障对系统的影响,提高智能变电站的可靠性。

### 2.3 单点故障分析

智能变电站是电力系统中的重要组成部分,其可靠性对电力系统的稳定运行具有至关重要的作用。然而,传统的单一测控系统容易出现单点故障,导致整个系统瘫痪。这种情况下,如果没有备份

和容错机制,将会给电力系统带来严重的影响。因此,针对智能变电站的可靠性提升问题,需要采取一些措施来避免单点故障的发生。

单点故障是指系统中某个关键部件或节点出现故障,导致整个系统无法正常工作。在智能变电站中,单点故障可能会导致测量数据的错误、控制信号的丢失、设备的损坏等问题。这些问题都会对电力系统的稳定运行产生不利影响,甚至可能导致系统崩溃。为了避免单点故障的发生,可以采用冗余测控技术。冗余测控技术是指在系统中增加备份的测控系统,当主系统出现故障时,备份系统可以立即接管工作,保证系统的正常运行。冗余测控技术可以有效地避免单点故障对系统的影响,提高系统的可靠性。

在实际应用中,冗余测控技术可以采用多种实现方法,如硬件冗余、软件冗余、通信冗余等。其中,硬件冗余是最常用的方法之一,它可以通过增加备份的传感器、控制器等硬件设备来实现。软件冗余则是通过增加备份的软件程序来实现,通信冗余则是通过增加备份的通信链路来实现。

### 3、基于冗余测控技术的解决方案

#### 3.1 冗余测控技术原理

冗余测控技术是一种通过增加冗余系统来提高系统可靠性的技术。在智能变电站中,传统的单一测控系统容易出现单点故障,导致整个系统瘫痪。为了解决这个问题,冗余测控技术通过增加冗余测控系统来实现对系统的备份和容错。具体而言,冗余测控技术可以分为硬件冗余和软件冗余两种方式。

硬件冗余是指在智能变电站中增加冗余的硬件设备,例如增加备用的传感器、控制器和通信设备等。当主要设备发生故障时,备用设备可以立即接管工作,保证系统的正常运行。软件冗余则是通过增加冗余的软件模块来实现系统的备份和容错。例如,在智能变电站中可以增加备用的控制算法和数据处理程序等,当主要程序发生故障时,备用程序可以立即接管工作,保证系统的正常运行。

冗余测控技术的实现需要考虑多个因素,例如冗余系统的设计、冗余系统的切换时间、冗余系统的测试和维护等。在实际应用中,冗余测控技术需要进行充分的测试和验证,以确保系统的可靠性和稳定性。同时,冗余测控技术也存在一些缺点,例如增加了系统的成本和复杂度,需要占用更多的空间和能源等。

#### 3.2 冗余测控技术实现方法

冗余测控技术是一种通过增加冗余系统来实现对系统的备份和容错的技术。

我们需要对系统进行分析和研究,确定需要增加冗余测控系统的部分。在确定了需要增加冗余测控系统的部分后,需要对冗余测控系统进行设计和布置。冗余测控系统需要与原有的测控系统相互独立,同时需要保证其能够及时地接收到原有系统的数据。当然,

我们也需要对冗余测控系统进行配置和测试。在配置冗余测控系统时,需要保证其与原有系统的数据格式和通信协议相同。在测试冗余测控系统时,需要对其进行全面的测试,包括对其容错能力和备份能力的测试。

#### 3.3 冗余测控技术实际应用测试

为了验证该技术的实际效果,我们进行了一系列的应用测试。我们在实验室中搭建了一个智能变电站模型,并将冗余测控系统应用于其中。在正常运行状态下,我们对系统进行了长时间的监测和测试,结果表明冗余测控系统能够有效地备份和容错,保证了系统的稳定运行。其次,我们模拟了单点故障的情况,例如某个测控系统出现故障或失效,观察系统的响应和恢复情况。结果表明,冗余测控系统能够及时检测到故障并自动切换到备用系统,保证了系统的连续运行。为了能更好的测试,我们将冗余测控系统应用于实际的智能变电站中,并对其进行了长时间的运行测试。结果表明,冗余测控系统能够有效地提高系统的可靠性和稳定性,避免了单点故障对系统的影响。总的来说,冗余测控技术的实际应用测试证明了其在智能变电站中的可行性和有效性,为智能变电站的可靠性提升提供了一种新的解决方案。

#### 结语:

信息化和数字化技术的进步为智能变电站行业提供了强大的技术支撑。通过引入大数据、云计算、物联网等先进技术,智能变电站能够实现更精准的数据采集、更高效的能源管理以及更优化的电力调度。市场需求也是推动智能变电站产业链完善的重要因素。随着电力需求的不断增长和能源结构的转型升级,智能变电站的市场需求日益旺盛。用户对电力供应的可靠性、安全性、经济性等方面的要求不断提高,这推动了智能电网产业链向更高水平发展。因此,我们企业要不断创新,提高智能变电站的可靠性。

#### 参考文献:

- [1] 智能继电保护数字孪生模型构建及应用[J]. 刘戈; 纪陵; 刘文彪. 电气技术, 2023 (07)
- [2] 智能变电站分布式继电保护自动测试方法研究[J]. 郭瑞; 刘冬季; 马圆圆; 何金柏; 陆静毅; 赵洪峰; 彭寅章. 宁夏电力, 2022 (03)
- [3] 智能变电站继电保护在线监测系统关键技术研究[J]. 李永华. 电子元器件与信息技术, 2022 (06)
- [4] 基于无线同步信息的继电保护分布式智能测试系统[J]. 于晓军; 刘志远; 吴建云; 陈前臣. 电力系统保护与控制, 2022 (11)
- [5] 面向新型电力系统的智能变电站虚回路自动校验技术研究[J]. 叶远波; 李端超; 谢民; 王志华; 毛玉荣. 电测与仪表, 2022 (07)