

变电站电力系统自动化智能控制技术研究

项书红¹ 赖雄妙²

广东省湛江市技师学院 广东湛江 524037

摘要: 随着社会经济与科学技术的发展,推动了变电站电力系统进行了改革,使变电站电力系统向着自动化智能控制方向发展,并且随着相关技术人员对变电站电力系统自动化技术的不断研究,我国的变电站电力系统自动化技术已经得到了良好的发展与提升,并且在实际使用过程中还与计算机技术、电子通信技术、等新先进技术进行了融合,使变电站电力系统自动化在社会发展中发挥出了更大的作用,推动了社会经济的发展。

关键词: 变电站; 电力系统; 自动化; 智能控制; 技术研究

Research on Intelligent Control Technology of Substation Power System Automation

XIANG Shuhong¹, LAI Xiong-miao²

Zhanjiang Technician College, Zhanjiang, Guangdong 524037

Abstract: With the development of social economy, science and technology, the reform of substation power system has been promoted, and the substation power system has developed towards the direction of automatic intelligent control. With the continuous research of substation power system automation technology by relevant technicians, the substation power system automation technology in China has been well developed and improved, and in the actual use process, it has also been combined with computer technology. The integration of electronic communication technology and other new and advanced technologies has made the substation power system automation play a greater role in social development and promoted the development of social economy.

Keywords: Substation; Power system; Automation; Intelligent control; Technical study

1、变电站电力系统自动化智能控制的技术发展途径

1.1 神经网络技术的优越性

正是由于神经网络的非线性、并行解决能力和自组学习的能力等优点,使得神经网络映入了人们的眼睛。大量神经元的交错相连是神经网络的基本存在要求,其中,在连接权值上存在了人们需要的大量信息,根据一

定的方法,可以修改权值,使神经网络的空间维度数从 m 维度变为 n 维度的非线性映射。当前,神经网络模式及其结构、学习算法在神经网络的探究、硬件方面的神经网络都是基于神经网络的基本理论。

1.2 模糊逻辑控制技术中的应用

模糊逻辑控制技术、模糊方法的应用使控制变得非常容易和容易控制,在家用电器方面也显示出优势。建立模型来实现控制是一种比较现代的方法,实践证明,它具有很大的优越性。例如,我们在日常生活中使用电炉、电风扇和其它电器。本文给出了一个应用模糊逻辑控制器对传统恒温器进行改进的实例^[1]。一般来说,恒温器用来为炊具选择几个温度等级,输入量为温度和温度变化,每种语言的领域用五组语言变量来描述。

1.3 线性最优控制技术中的应用

线性最优控制技术的应用是现代控制理论的重要组

通讯作者简介: 项书红, 1972年06月, 汉族, 男, 安徽枞阳, 广东省湛江市技师学院, 信息技术产业系主任, 一级教师, 本科, 邮箱: 1113128632@qq.com, 研究方向: 电工工艺。

作者简介: 赖雄妙, 1981年12月, 汉族, 女, 广东信宜, 广东省湛江市技师学院, 人工智能产业系教师, 一级教师, 本科, 邮箱: 112473507@qq.com, 研究方向: 机械工艺。

成部分，也是最优化理论在控制问题上应用的景象。最优控制是现代控制理论中最常用和最流行的分支之一。卢强等人提出了优化脉冲控制以提高输电线路的传输容量和动态质量的问题，并取得了一些重要的研究成果。该项研究结果表明，在大型机组中，应直接采用最优刺激控制方式代替经典的刺激控制方式。另外，智能的水能发电机基于最优控制的相关理论，使得水能发电机处于高智能、高效率。近年来，能源系统的控制迅速发展，在能源行业显示出其独特的魅力。改进自动控制技术，提高自动化元件的性能，对能源系统的稳定性、安全性和经济性起着重要作用。

2、变电站电力系统的自动化智能控制技术种类

2.1 半自动化智能控制

根据自动化的程度划分，可以将其分为全自动化和半自动化两种。半自动化智能控制技术的应用在电力行业中仍然普遍存在，用来完成关于所有电力系统数据的采集、传输及整理工作。但是，无法主动执行其他操作，并且很难分析出问题和故障点，面对存在的问题也难以做到针对性处理，因此需要用到人为干预的措施。就地控制、交互式控制及远程控制是常见的3种半自动化智能控制方法^[2]。其中，交互式控制是要求工作人员借助操作指令和变电站的电力系统完成交互，操作指令则能起到命令的作用，确保电力系统能按照不同的指令内容来调整。然而，执行过程不需要人为干预，是全自动化的。这种方法主要适合于系统不能主动开展各项工作的前提下，应确保工作人员在现场的情况下予以使用。可以将就地控制分为自动控制和手动控制，手动控制的方法需要人员手动对装置开关进行控制，这样就能实现就地操作。

自动控制主要借助就地控制装置中的控制功能及计算机处理技术来实现通信的相关操作，其实际效果与交互式的控制相似，仍然需要用到人为干预才能确保目标的实现。远程控制的方法需要用到监控系统，该系统的使用可以监控计算机的执行行为，由此可见，这种方法的使用在节约成本及提升管理效率方面具有非常重要的意义。

2.2 全自动化智能控制

2.2.1 线性最优控制

要想确保这种控制方法能发挥出相应的控制效果，就需要找出受控对象中存在的规律，并且对比专家知识库中的经验，找到能发挥出控制效果的内容，将控制对象的投入控制在一定范围内，确保控制效果的实现。例

如对自动化智能控制分布结构的运用，一旦电路中的低压电流不断减少，使用线性最优的控制方法就能对电流位置的信息实现采集及分析，从而掌控低压电流的具体情况^[3]。完成该项工作之后，对比知识库中的信息和内容，能更加高效地解决问题。由此可见，线性最优控制方法是电力系统中经常用到的一种自动化智能控制技术。

2.2.2 模糊逻辑控制

该方法的使用需要根据实际情况及不确定关系来进行，以此达到解决不确定因素的目的。由于这种方法无法实现精确处理，可以将其理解为不确定概念，才因此得名。这种方法的处理速度快，并且能及时完成应急处理工作。在变电站中出现特定故障的时候，可以先完成问题位置的详细信息采集工作，使用这种方法能尽可能降低一系列问题带来的负面影响，使电力系统处于正常稳定的运行状态，以免使电力系统的各项功能受限。使用这种方法来处理重大事故的时候效果明显，可以控制事故的进一步延伸。但是，如果只是使用一种控制方法是很难起到全面控制的作用的，这种控制方法产生的结果具有不确定性，因此，将其经常用到家用电器方面的控制工作中，家用电器的电流电压相对较小，很难发现导致问题出现的原因，因此逻辑模糊控制方法的使用能起到快速解决问题的目的。

2.2.3 神经网络控制

神经网络控制由多种内容组成，由于内容广泛，能够存储许多知识模型，对那些通过模型、规则等方式都无法解决的不确定情况起到非常有效的作用，从而使变电站电力系统能够稳定在可控制的范围内。神经网络控制的结构根据具体的要求而定，多数情况下需要建立各类模型，再结合相应的算法，组成控制方式中的神经网络^[4]。神经网络控制中包含多个神经网络，每个神经网络都是彼此独立的，而且所具有模型也不尽相同，当中也有将其他控制方式作为模型的内容，比如模型中包含与模糊逻辑相似的模糊神经网络，利用这种神经网络能够对不确定的情况进行有效的解决。

3、变电站电力系统自动化智能控制技术的应用

3.1 集中式结构的应用

集中式结构控制作为目前智能变电站的主要控制形式，应用范围较为广泛。所谓集中式结构控制就是在对变电站进行控制的过程中，通过计算机功能的应用实现对数据接口的扩展，进而获得需要的准确的数据和信息。与此同时，集中式结构控制也能够有效地保证对已经获

取的数据信息进行统计和分析，并由计算机进行自我保护和控制。事实上，集中式结构控制需要的往往不仅仅是一台独立的计算机，而是一个集群，集群中的每一部分都需要负责各自的算法任务，这就要求集群中各计算机需要确保分工明确。

3.2 分布式结构的应用

在变电站电力系统运行中，分布式控制结构也是一种常见的自动化智能控制架构。它主要是根据不同的电网规模来建立不同的智能控制架构，虽然不同的智能控制架构有着不同的输入端和信息传输系统，但是其最终的中央处理装置还是一个系统，因为它要综合各个分布式架构中的所有数据和信息，进行统一和协调的处理^[2]。这种自动化智能控制系统的优点就是对于不同的电网传输信号、不同的数据进行统一的传递，可以在各个分布式结构中进行分析和传输，最终汇总到中央处理系统中。这种分布式智能控制结构的处理模式较为高效，在运行中不会因为一个单独的设备出现故障而导致整个智能控制系统崩溃，各个架构之间相对独立，这也是分布式自动化智能控制技术的优点。

3.3 分布分散式结构的应用

分布分散式结构模式中则主要被应用在仅分为变电站层、间隔层两种层级的变电站系统内。事实上，分布分散式结构模式在系统开发与现场应用时，能够在此基

础上实现一定程度的创新和改进，其中以元件和断路器间隔的设计上可改动的地方尤其多，系统能够对断路器间隔的数据进行系统化的较为全面的采集和分析。在这些功能的基础上来实现对保护和控制功能的汇总，大大节约了电缆线路的运用，从而降低电磁干扰提升信息传递的精准度。与此同时，分布分散式结构模式设置过程较为简便，可实现部分功能预装，在现场施工时大大降低了施工的难度，也提高了现场的施工效率^[3]。

4、结语

综上所述，变电站提升电力系统的整体规模过程中，还应当注重自动化智能控制技术方面的发展。变电站行业的特殊性要求其必须要长期稳定的保持运行，系统状态的稳定以及管理方面的高效率是最终的发展方向，应当结合自身特点，对现有技术不断进行改进，提高技术水平，减少过多管理成本的投入，促进行业在市场经济环境下快速前行。

参考文献：

- [1]范东海.变电站电力系统的自动化智能控制技术研究[J].现代制造技术与装备, 2020, 56(11): 181-182.
- [2]董丽荣.变电站电力系统的自动化智能控制技术[J].现代工业经济和信息化, 2020, 10(10): 73-74.
- [3]赵李凤.电气自动化控制技术在电力系统中的应用[J].南方农机, 2020, 51(14): 145-146.