

# 电力系统自动化中智能技术的应用

赵法伟

国网黑龙江省电力有限公司黑河供电公司 黑龙江 黑河 164300

**摘要:** 随着社会的发展和能源需求的不断增加,电力系统对智能技术的革新要求越来越高,单纯的自动化技术已经难以适应现实中的应用需求,急需改进融合,保障电力系统高效运行。为解决电力系统控制问题,实现自动化控制目标,本文在简述智能技术在电力系统自动化的基础上,对智能技术在电力系统的详细应用进行分析,以期为相关人员提供参考。

**关键词:** 智能技术; 电力系统; 自动化; 应用

引言: 随着科技的不断发展进步,电力系统自动化中智能技术也逐步发展,向更安全、更高效、更可靠过渡,综合控制效果随之逐步提高。智能化控制可以为电力系统提供监测、控制、预防、处理等功能,在保证系统高效运行的同时能够减少过程中的能源消耗。因此,成为研究热点<sup>[1]</sup>。

## 1 智能技术与电力系统自动化概述

### 1.1 智能技术概述

智能技术是科学技术发展到一定阶段的产物,包含计算机技术、互联网技术、仿生学技术等,其在实际应用方面的优势远远超过了传统的自动化技术,能够提升系统控制、检测及管理工作的智能化程度,使系统能够模拟人类的思维方式和行为方式,对遇到的特殊状况进行处理,而且智能技术可以赋予系统类似于人的学习和适应能力,这也是现代科学技术在发展中的一次重要跨越。以智能技术的应用为背景,电力系统的稳定运行能力、信息反馈能力及故障排除能力都可以得到提升,设备运行的效率和质量也能得到保证。智能技术挣脱了传统技术的束缚,能够对一些传统技术无法处理的不确定问题和非线性问题进行解决,替代人工进行管理。智能技术的结构包含神经网络控制、模糊控制、转角爱系统控制及线性最优控制等多样化内容,能够很好地契合电力系统的管理机构,促进电力系统的稳定可靠运行。

### 1.2 电力系统自动化概述

电力系统自动化是一种动态系统,主要由计算机控制,有效调整系统运行,从而精确控制各部分。自动化包括发电、配电和电网调度三部分。电力自动化系统具有非线性、时间变化物理特性的特点。电力自动化系统还拥有属于自己的特性组件,比如饱和度和滞后,由于具有这些特性,导致电力自动化系统在实际操作过程中很难得到有效控制。虽然近年来,电力系统专业人员

深入研究了电力系统中通信、测量、设备、控制和支持等部分,极大地推动了电力系统自动化建设和智能化建设,但是由于我国的客观条件不够完善,各项技术水平需要提高,导致电力自动化系统一直处在维护和更新状态,久而久之,电力系统的控制能力就会被削弱,性能也会下降,无法实现全面控制。随着科学技术的不断进步,人们对于电力自动化系统的要求也越来越高,需求也越来越迫切,这就需要智能技术发挥作用了,不断提高电力系统的自动化水平和工作效率<sup>[2]</sup>。

## 2 智能技术在电力系统自动化中的作用

### 2.1 提高系统智能化程度

通过对智能技术的合理应用,电力系统的总体控制能力得到提高,也能够实现对电源和电网的优化改造,对其中存在的各种问题进行解决。智能技术能有效改进电力系统运行中的信息传递渠道,借助更加合理、更加准确的方法,实现信息的处理和传递。对于一些新能源发电系统,如水利发电、风力发电等,智能技术的应用还可以更好地引导生产过程,提高能源转化的效率。

### 2.2 实现系统智能化调度

以智能技术为支撑,电力系统运行中的电力调度能变得更加高效,也可以保证调度工作的智能化,尤其是在智能电网、智能变电站等建设完成后,电力系统的运行变得更加安全。电力调度自动化系统在实际运行中,不管是数据采集还是数据分析,抑或是安全警示,都是非常重要的功能,可以辅助电力工作人员进行监管和控制,及时发现电力系统运行存在的异常和问题,向工作人员发出告警信息,提醒其及时对问题进行处理。

## 3 电力系统自动化中智能技术的应用

### 3.1 专家系统控制的应用

专家系统作为一种计算机智能程序,是根据人类专家为基础形成的智能技术,系统中包含各个领域专家的

知识以及经验是智能技术的代表之一，在各个领域得到非常广泛的应用。但是专家系统目前还存在着很多的不足，还需要更长时间的发展。因此，在应用专家系统时，应该对其相关理论知识以及原理进行了解并分析相关人员应该在实际操作过程中进行，积极完善，使专家系统能够在电气自动化过程中发挥出独特优势。

### 3.2 模糊系统控制的应用

自动控制目标的实现需要以构建数学模型为前提，然而建模过程比较复杂，尤其是电力系统这种数据量十分庞杂的系统，利用如此庞杂的数据进行系统模型构建有很大的难度。针对这种情况，采用模糊控制对逻辑推理与语言变量等实施模糊处理，能有效简化系统控制，降低复杂性，保证操作便利性，适用于非线性与时变性均较强的系统。模糊控制在实际生活中也有广泛的应用，比如微波炉采用的就是模糊控制理论。大多数微波炉都借助恒温器进行温度控制，为用户提供不同的温度档位，如低温档、中温档和高温档等。如果微波炉内食物温度在 100℃ 以下，则微波炉将自动加热，在温度达到 100℃ 以上后加热自动停止。其中涉及灵敏度问题，若恒温器灵敏度范围是  $-7 \sim 7$ ℃，则在 93~107℃ 的温度范围内，微波炉恒温器将没有反应，导致微波炉的应用产生下列问题：冷态启动后，被加热物体温度将达到恒温值以上；在恒温功能模式下，温度出现明显的上下摆动。而引入模糊控制则能从根本上解决以上问题，通过对温度与其变化这两个变量的输入，使控制系统以需要满足的条件为依据输出变量，采用“如果，那么”的基本模式，比如如果温度达到 100℃，那么微波炉的恒温器将无需启动。如此一来可以使恒温器控制达到简化，并起到明显的节能作用。对于模糊控制，是一项强健性及适用性都很强的技术，对系统也有很高的容错性，可以有效减少错动与误动，是一种比较理想和可行的控制技术，逐渐在电力系统当中得到广泛应用<sup>[3]</sup>。然而，这项技术的应用还存在稳定性相对较差的问题，在今后的工作中还需要相关人员对此引起重视。

### 3.3 神经网络控制的应用

神经网络控制在电力系统自动化控制中的应用核心是以控制理论、人脑神经理论形成的新型智能化技术，该技术是一种非线性技术，主要由相对比较复杂的新型智能技术代替了传统的人工控制，其信息即时处理能力、自组织学习能力以及管理控制能力都比较强。神经网络系统具有一定的计算能力，但只能进行低层次的计算，无法进行复杂算法的核算。因此，在具体的应用

实践中，神经网络控制技术大多是和其他智能化控制技术组合使用，从而实现从数据信息的获知到信息的处理和指令的发出等整个过程的“一条龙”式的实时控制<sup>[4]</sup>。例如：通过对电力系统中的数据进行自动分析，能够得出整个系统中电力设备的损耗值以及电能总的损耗情况等，这对于实现整个电力系统自动化控制的目标具有积极作用。

### 3.4 线性最优化控制系统的应用

线性最优化控制系统是现代控制理论中的重点，在实际的应用操作中，可以达到良好的应用效果。线性最优化控制系统，这项技术发展比较成熟，具有较高的可行性能力，这一点优于其他智能技术，因此，被广泛应用于大型和水力发电机的自动控制系统<sup>[5]</sup>。将线性最优化控制系统应用到电力自动化中，依靠电力自动化本身的线性特征，并通过计算机的线性模型有效融合智能技术和电力自动化系统。并且在电力系统中，应用效果最明显的就是最优励磁控制技术，这项技术的应用不仅可以提高输电线路长距离的输电能力，还可以使建立系统保持较好的工作状态，这在一定程度上有利于电力自动化水平的提高。除此之外，先行最优控制技术，还应用到水轮发电机的工作中，用来控制发电机工作，进而提升发动机的工作效率。虽然应用最优线性控制技术有诸多好处，但是其应用条件有限，需要在特定的环境中才能真正发挥作用，因此，在应用最优线性控制技术之前应当分析好外部环境和内部环境<sup>[6]</sup>。

### 3.5 综合智能控制系统的应用

对于综合智能系统，实际上就是将不同的智能技术结合到一起，一同引入电力系统当中，为自动化控制等提供更多的功能。它将不同智能技术具有的优点集于一身，能使不同智能技术达到优势互补<sup>[7]</sup>。在这一系统中，神经网络控制可以对非结构性信息进行处理，模糊技术则能对结构性信息进行处理，这样一来，可以有效增大系统实际适用范围，加快信息处理的工作效率，适用于十分庞杂的电力系统，在提高系统综合控制水平与自动化程度等方面都有重要作用和价值。就目前来看，很多电力行业的工作人员都在致力于研究综合智能系统，目前它已经成为电力系统中智能技术应用大势所趋。

结束语：智能技术在电气自动化系统中发挥了重要作用，随着气温发展与进步，对电气系统的平稳运行也起到了促进作用。在融入了智能技术后，电气系统自动化得到了阶梯式进步，系统变得更加智能化、高效化。相信随着智能技术未来的不断更新，我国电力系统的发展也会随之更加稳健。

**参考文献:**

- [1]常红艳.电力系统自动化中智能技术的应用[J].电子测试,2021(18):123-124.
- [2]卢珊.智能技术在电力系统自动化中的应用[J].工程技术研究,2020,4(15):233-234.
- [3]刘谋广.智能技术在电力系统自动化中的应用分析[J].智能城市,2021,5(23):56-57.
- [4]吴永华.智能技术在电力系统自动化中的应用[J].电子技术,2020,49(12):120-121.
- [5]韩小燕,孙吉裕,徐晓雷.电力系统自动化中智能技术的应用研究[J].华东电力,2020,42(10):2240-2242.
- [6]李培培,高晓宁.计算机技术在电力企业自动化控制中的应用[J].信息与电脑(理论版),2021(24):22-24.
- [7]张城阳,张军强,张震亚.基于智能技术的电力系统自动化设计[J].科技创新导报,2020,17(7):1-3.