

# 浅谈智能技术在电力系统自动化中的应用

陈家健 邓连乐

赣州智源电力勘测设计有限公司 江西 赣州 341001

**摘要：**现代科技的不断发展使得智能技术的应用范围越发广泛，而智能技术与电力系统的结合也成为了当下电力行业的热门发展方向，且取得了较多令人瞩目的成就，不仅有效促进并优化了电力系统运行效率以及相关工作的完成质量，同时也推动了电力行业的现代化、智能化发展。本文围绕着电力系统自动化中智能技术的概念、现状以及具体应用进行了介绍与分析，以供相关研究人员及工作者参考借鉴。

**关键词：**智能技术；电力系统自动化；实际应用现代化

## 引言

当前科技发展方向为智能化、信息化，许多行业也都积极吸收先进的科技理念，促进行业内部生产、管理系统的升级。电力企业作为国民经济发展的支柱型企业，其电力生产对人们的生产生活产生巨大影响，近年来为了适应逐年增加的用电需求，电力企业开始探索电力系统的自动化建设，并且将智能技术与电力系统相结合，致力于提升电力系统的自动化水平，提高电力企业供电效率，促进企业自身越快越好的发展。

## 1 电力系统自动化和智能技术

近些年，我国在电力领域中的发展较为迅速，电力系统自动化技术的应用对满足实际的电力应用需求起到了积极促进作用。电力系统自动化技术主要就是电力系统中建设，对新技术的应用，如计算机控制技术加以应用，对电力系统的运行进行自动化的调整<sup>[1]</sup>。电力系统自动化控制中的发电控制以及电网调度和配电等，都能实现自动化的目标。另外，技术的进一步升级，智能化技术在电力系统当中也得到了广泛应用，这一技术的应用是在自动化技术基础上实现的。智能技术的应用主要是把物理电力系统作为基础，将通信技术以及传感测量技术和信息技术等综合性的应用，为电力系统的自动化运行的可靠安全性打下了基础。

## 2 电力系统自动化中智能技术运用的注意事项

为确保先进的智能技术高效应用到电力系统自动化中，应当做好有关工作，确保实现预先制定的目标，充分调研现实状况，编制有关计划，为工作的进行提供科学的引导，实现预计目标<sup>[4,5]</sup>。技术应用期间，每个人均要参与，让自身的积极性得以全面发挥，发表自身的观点与看法，有利于改进技术应用成效。所有人均要明晰自身责任，增强互相间的协作，有助于提高工作成效，确保智能技术高效应用到电力系统自动化领域。将编

制计划当做参照根据，保证工作顺畅进行。技术运用期间会产生新问题，应当提升关注度，而且实施深层次的剖析，确保问题妥当处理。依据变化状况改进计划和方案，彰显出强大的适用性，此外需要与现实相一致，持续改进电力系统自动化方式。智能技术应用到电力系统中需要耗费诸多的资金与资源，为确保工作顺利开展，应当对多种资源进行科学配置，这样有助于提高总体的物质收益。在智能技术的应用中，技术工作者起着不可忽视的作用，为此要具有夯实的专业知识，妥善处理技术问题。技术工作者应当持续学习先进技术以提升自我的整体能力，推动智能技术应用的顺利进行

## 3 智能技术在电力系统自动化中的应用现状及发展趋势

在经济和科技的推动下，虽然电力系统的科技含量得到了提升，但研究发现智能技术在电力系统中的应用仍受到不同条件的制约<sup>[2]</sup>。智能技术在国内出现的时间短，其应用于电力系统自动化的时间相对有限，两者之间由于资源共享度不够，时有失配现象的出现，因而影响电力系统自动化的程度。先进的电网技术仍停留在理论阶段，真正能应用于实践操作的还很少。目前投入智能技术研发的力度有限，限制了电力系统的进一步发展。

目前研究发现，无论智能技术发展的时间有多短，无论智能技术发展的程度有多低，其都对电力系统自动化的发展起到极大的推动作用。同时，由于现代电力网络建设的不断扩大，迫使电力系统运作的自动化成为电力系统发展的核心部分。就目前而言，整个电力系统自动化的发展朝着以下三方面发展：由开环监控向闭环控制方向发展；由单一原件向部分区域及安全系统发展；由简单功能向复合功能、整体化功能方向发展。

## 4 智能技术与电力系统自动化的基本内容

### 4.1 智能技术

随着互联网技术、计算机技术以及仿生学的发展,智能技术应运而生,其汇集了众多学科技术,能够通过模仿、学习、适应等获取并模拟人类行为以及思维模式。在电力系统中,运用到的智能化技术主要包括神经网络技术、模糊控制技术、专家系统控制以及其相互交叉而得的综合智能系统,这些智能技术不仅能够对检测到的数据等信息进行汇总分析,并根据结果对系统的运行情况进行判断和调整<sup>[1]</sup>。相较于常规电力系统控制技术而言,智能化技术能够直观化地展现电力系统和相关设备的运行质量及效率等,并对其中出现的问题智能化的进行解决,尤其适用于部分非线性以及不确定问题中。

#### 4.2 电力系统自动化

传统电力系统的控制模式以人力方式为主,虽然在一段时间内该模式有效解决了电力系统的运行问题,但在当下电力行业发展迅速、用电量与日俱增的背景下,常规模式已显然不再适用于现况,而电力系统自动化就是在此背景下出现的<sup>[3]</sup>。其能够运用自动化技术对发电装置、电网调度、配电系统等进行管理控制,实现自动检测、调控以及管理等,有效保障了运行质量以及效率。

### 5 智能技术应用现状

#### 5.1 缺乏大量实践

由于我国的智能化技术发展及应用的进程较为缓慢,故将智能技术用于真实生产的相关实践经验仍较为欠缺,且大多数相关专业人员都长于理论化探索而没有较多的实践经验,故自动化技术、智能化技术以及电力行业之间仍未得到良好的协调,这显然限制了智能技术在电力系统自动化控制的应用与健康发展。

#### 5.2 运用范围受限

现阶段智能化技术的发展仍存在较多的阻碍,包括资金投入、巨额成本等,这无疑导致了智能化技术的应用范围深受限制,故其在实际生产中所能够起到的作用也极为有限。要想创新技术、扩大应用范围,就必然要采取科学合理的措施来保障技术的发展、实践以及运行。

### 6 电力系统自动化智能技术在电力系统中的具体应用

#### 6.1 神经网络控制的应用

神经网络控制是一种基于人的神经网络控制理论而构建的新型智能控制技术,具有“非线性”特征。众所周知,神经网络系统是成千上万种神经元组建而成,不仅复杂,而且多变,具备组织管理能力、记忆学习能力、信息开发及处理能力,逐步成为了人们关注的焦点,其蕴含的科技潜力也慢慢的被人们在电力系统中所挖掘<sup>[4]</sup>。神经网络控制系统,其信息的传递主要是通过神经元接头处的特殊连接方式而实现的,这种特殊的连接

方式蕴含了大量的信息权值,不仅可以传导信息,而且可以整合信息。神经网络控制系统在电力系统中应用,主要集中于图像的处理和实时监控等方面。神经网络控制系统在电力系统的应用广博,其中包括了数学分析系统、智能人工系统、计算机网络系统和自动化控制系统的应用,如利用数学分析系统对采集到的数据信息自动分析,并可以折算出电力设备的工作过程中的能耗等。

#### 6.2 模糊控制技术

模糊控制技术是基于数学思想理论,利用软件制作模糊模型的一种智能技术。模糊控制技术主要应对的问题是将动态的变化因素转化为可掌控的模糊因素,通过数学逻辑运算捕捉动态因素的变化规律,以此来达到控制准确的目的。模糊控制技术可利用推理方式掌控系统中的数据信息,然后根据公式或者逻辑判断进行下一步的分析和处理,将动态因素的数据进行精确控制。对于电力系统而言,电力系统整体的运输过程就是一个动态变化的系统,系统中的各个环节都在时刻变化,各项数据和信息也处于变化状态。在传统的手工操作控制管理过程中,需要耗费大量人力资源进行记录和分析才能实现精准的控制,而将模糊控制技术应用到电力系统之中,可以节约人力,简化操作过程,实现电力系统内部设备的简化操作<sup>[3]</sup>。对于电力系统自动化运作中的电气设备而言,可以利用模糊控制技术构建模糊模型,通过模糊模型的系列处理手段明确电力系统自动化中的电气运行(如图1)。模糊控制技术属于智能技术中较为成熟的技术类型,也是现行电力系统自动化中广泛使用的一项智能技术,辅助了电网运行的自动化分配,有助于节约电能,满足用户需求。

#### 6.3 综合智能系统的应用

综合智能系统涵盖了两方面的内容,其一融合了智能控制和现代控制技术,其二将多种智能控制技术融会贯通。电力系统是多层次的、结构复杂的系统,内部的构造同样繁杂,无论是模糊控制技术、神经网络控制技术,还是专家控制系统、线性最优控制技术,都存在不同程度的缺陷,为了保证这样庞大、复杂的电力控制系统的高效运行,更离不开综合智能控制系统<sup>[1]</sup>。综合智能控制系统是电力系统自动化过程中应用最频繁的技术,主要是将模糊控制技术、神经网络控制技术、专家控制技术、线性最优控制技术,以不同的方式有效地结合起来。如前所述,各个控制技术各有所长,其各自应用的范围如下表所示,模糊控制技术和神经网络系统应用的范围分布是:结构化信息和非结构化信息,如两者之间相互结合组成综合智能系统,就能够很好的弥补自身的

不足。

#### 6.4 线性最优化控制系统

以最优励磁控制技术为代表的线性最优化控制系统能够实现动态品质的改善以及长距离输电能力的优化,有效推进了电力系统自动化进程<sup>[2]</sup>。不仅如此,在水轮发电机中也有线性最优化控制技术的身影,其能够有效降低发电机制动电阻,降低能耗并提高运行效率。

#### 6.5 综合智能系统

因现代化电力系统具有复杂、庞大、包含元件多等特点,故常规控制模式已然无法适应其复杂的运行规律以及内部构造,这就需要运用综合智能控制技术来全面掌控电力系统的运行情况,分析数据信息并采取相应措施。目前运用最多的主要有专家系统控制技术、模糊控制技术以及神经网络控制的交叉结合,这有助于实现优势互补,综合提高电力系统运行的质量与安全性。

#### 6.6 电力系统在数据采集中的智能运用

想要确保对电力系统的有效管控,仍有诸多环节需要完善,因此在对智能技术进行管控时需要对各方面进行充分了解与合理掌控。只要能够确保智能技术在电力系统中的正常使用,就能够从系统中提取出异常数据并对其进行研究,从而对可能出现的故障提前做出判断,并及时提出解决措施和相关建议,提高系统的安全性<sup>[9,10]</sup>。智能技术的使用既能为问题的解决提供极大的便利,又对电力系统运行效率的提高起到推动作用。

#### 6.7 高效化管理

从电力发展“十三五”规划层面来说,提出将人工智能技术和电力系统紧密结合,搭建智能电网,为群众提供优质的电力服务。当前很多企业和科研单位积极进行研究,探索如何实现人工智能技术和电力系统相结合的方法。例如,2015年谷歌引入AI技术,搭建数据中心,利用AI技术,探索出能够高效管理设备以及平衡电力供应的方案,实现了能源开支的节约<sup>[3]</sup>。再比如,美国通用电气公司在电力系统多个领域人工智能技术的应用进行研究,比如客户服务和电力调度以及科学研究领域等。随着智能化电网的发展,实现提高能源效率以及保护生态环境等目标,各家企业积极探索如何提高电力自

动化水平,达到高效运行与环保的目标。从人工智能AI技术的应用来说,其能够为能源电力转型,提供重要的战略支撑。借用此技术手段,能够有效解决非线性的电力系统问题,比如人工神经网络在电力系统继电保护中的应用等,依托此技术手段,能够有效诊断电力系统运行故障,实现对故障的快速诊断与处理,有效保障了电力系统的安全运行。

#### 6.8 综合智能技术应用

综合智能技术,是指智能技术的综合利用。电力系统自动化发展中,融入了综合智能技术的思想,可以将相关的智能技术,融入到现代控制中,也可以融合不同类型的智能技术,构建综合的服务体系<sup>[4]</sup>。电网自动化是负责的运行系统,内部控制的要求非常高,掌握电网自动化的运行规律和发展要求后,才能安排综合智能技术的应用。比较常见的综合智能技术有:模糊控制理论与专家建模、神经网络与模糊建模等,智能技术的相互结合,弥补了单一技术的不足之处,更符合电网自动化的建设需求。综合智能技术的优势明显,服务于电网自动化,解决电网运行中的不确定问题,体现综合技术结合的特征。

#### 结语

综上所述,电力系统自动化发展过程中智能技术的应用是必然的,也是促进电力系统良好发展的重要技术力量。通过从多方面对电力系统自动化和智能技术应用的研究分析,希望能有助于电力系统良好的运行,促进电力企业对新技术的应用水平提高,为我国整体的电力领域发展起到一定启示作用。

#### 参考文献

- [1]曹思瑶.浅析电力系统自动化的应用与发展[J].内蒙古科技与经济,2016(15).
- [2]柯子桓,岳思.智能技术在电力系统自动化中的应用研究[J].科技传播,2014(04).
- [3]陈阿平.关于电力系统自动化运行中若干问题的探讨[J].科技创业家,2014(07).
- [4]林建勋.浅谈电力系统自动化的实现及其发展[J].电子技术与软件工程,2014(01).