

# 电气工程及其自动化中智能化技术的应用分析

## Application Analysis of Intelligent Technology in Electrical Engineering and Automation

谢俊娥

Jun'e Xie

国网湖北省电力有限公司神农架供电公司 中国·湖北 神农架 442400

State Grid Hubei Electric Power Co., Ltd. Shennongjia Power Supply Company, Shennongjia, Hubei, 442400, China

**摘要:** 电气工程及其自动化在产业经济以及社会生活中有着广阔的应用,而智能化技术则是当前电气工程及其自动化发展的关键技术。基于此,解读了智能化技术的内涵,从感知、思维、学习、行为四个方面归纳了智能化技术的能力,继而探讨了电气工程及其自动化中智能化技术的应用意义、增强电气工程控制的灵活性、提升电气工程智能水平、提高数据处理效率,分析了智能化技术在电气工程及其自动化中的具体应用。

**Abstract:** Electrical engineering and its automation have broad applications in industrial economy and social life, and intelligent technology is the key technology of the current development of electrical engineering and its automation. Based on this, the paper first interprets the connotation of intelligent technology, summarizes the ability of intelligent technology from the four aspects of perception, thinking, learning and behavior, and then discusses the application significance of intelligent technology in electrical engineering and automation, enhances the flexibility of electrical engineering control, improves the intelligence level of electrical engineering, and improves the efficiency of data processing. The application of intelligent technology in electrical engineering and its automation is analyzed.

**关键词:** 电气工程; 自动化; 智能化技术

**Keywords:** electrical engineering; automation; intelligent technology

**DOI:** 10.12346/etr.v5i12.8880

## 1 引言

电气工程及其自动化是工业生产、经济发展的重要基础,涵盖电气设备、控制系统、电气自动化技术等多个部分。数字技术的诞生是电气工程自动化得以实现的前提,同时,数字技术的发展也是推动电气工程及其自动化发展的关键力量。当前,智能化技术已然成为新型数字技术的代表,并且在驱动各行各业的发展中发挥着日益重要的作用。智能化技术对电气工程及其自动化发展具有重要价值。要加强智能化技术在电气工程及其自动化中的应用。

## 2 智能化技术简介

智能化技术是以数字技术来模拟、延伸、拓展人的智能的技术,涵盖语言识别、图像识别、自然语言处理、专项系

统以及机器人等多个领域<sup>[1]</sup>。随着数字技术的不断发展,智能化技术日益成熟,并在多个领域表现出强大的应用能力,人类社会步入智能时代。智能化技术的主要能力有四点:一是感知能力。感知能力是智能化技术最为基本的能力,指智能化技术模仿人的感觉器官,感知外部世界的的能力,如视觉感知能力、听觉感知能力、触觉感知能力等。二是思维能力。智能化技术具有模拟人的思维方式的能力。借助各种类型的传感器,智能化技术系统能够从外部获取信息,同时,也能结合已有信息,对获取到的信息进行思维性加工,涉及到的主要技术则有知识表示技术、推理技术、联想技术等。三是学习能力。智能化技术具有强大的学习能力,智能化技术系统能够不断地获取新知识,并在实践中提高自身的学习能力,适应环境变化。智能化技术的学习方法有很多,常见的有记

【作者简介】谢俊娥(1978-),女,中国湖北松滋人,本科,工程师,从事电力系统及其自动化研究。

忆学习、发现学习、联结学习、解释学习等，并且，得益于大数据技术、云计算技术等的发展，智能化技术的学习方法将更加丰富。四是行为能力。感知能力属于智能化技术的输入系统，而行为能力则属于智能化技术的输出系统。智能化技术与自动控制技术的结合，使得智能化技术系统在无需人工干预的情况下，便能根据实际情况，独立发出某项行为。

### 3 电气工程及其自动化中智能化技术的应用意义

#### 3.1 增强电气工程控制的灵活性

传统的电气工程自动化，控制器是系统运行与控制的载体，而控制模型的设计与建立，则是发挥控制器作用的前提。电气工程及其自动化的工作环境较为复杂，然而，控制模型一旦建立后，便难以随着环境的变化而改变，这在很大程度上影响了控制器的价值，同时，也使得系统运行的精确性得不到保障，弱化了电气工程及其自动化的价值。智能化技术的应用有效解决了这一问题，因为智能化技术突破了电气工程及其自动化对控制器的依赖，换言之，系统运行与控制无需通过构建模型便能实现，这极大地增强了电气工程控制的灵活性，也提高了电气工程运行的稳定性<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 提升电气工程智能水平

对电气工程而言，智能化是其未来发展的必由之路，而智能化技术则是电气工程从自动化向智能化发展的关键技术。机器学习是智能化技术的重点技术，以往，机器学习以决策树和基于逻辑的学习、基于神经网络的连接主义学习为主，二者均存在着一定的局限性。20世纪90年代以来，统计学习发展迅猛，而支持向量机 SVM 则是最具代表性的统计学习技术。步入新世纪后，得益于计算机硬件处理技术以及数据存储技术的发展，深度学习成为潮流，并成为人工智能领域的核心内容。基于多层神经网络的深度学习推动了机器学习的跨越式发展，同时，其在电气工程中的应用，也能提升电气工程智能化水平。

#### 3.3 提高数据处理效率

数字时代，数据在电气工程及其自动化中发挥着越来越重要的作用。随着电气工程及其自动化的不断发展，电气设备的种类、数量持续增加，产生的数据也急剧增长，同时，电气工程运行环境较为复杂，处理器每时每刻均会产生大量的数据。传统的数据采集与分析方式，在数据采集的全面性以及数据分析的多维性中存在很大的不足，难以充分发挥数据的价值。智能化技术能够依托大数据技术以及云计算服务，创新数据的采集、存储、处理、呈现方式，从而提高数据处理效率，更好地发挥数据的价值<sup>[2]</sup>。

### 4 电气工程及其自动化中智能化技术的应用实践

#### 4.1 在电气设备中的运用

电气设备是电气工程及其自动化的载体，电气设备的性

能、运行情况，对电气工程及其自动化综合效益的实现有着至关重要的影响。智能化技术在电气设备中有着巨大的应用价值。首先，提升电气设备的性能。智能化技术与电气设备的结合，可以使电气设备具有更强的性能。以 PLC 技术为例，以往，电气工程的电机控制为实物元件控制，PLC 技术则以虚拟元件替代了实物元件，不仅极大地降低了电气工程的成本，也提高了电气设备的兼容性。同时，PLC 技术也能通过参与多个系统的编程，提高电气工程及其自动化控制的科学性。当前，智能化技术正向着集成化、模块化的方向发展，新兴技术的出现也为电气设备的发展提供了支持，以 LED 技术为例，该技术集合了信息化、智能化技术的优点，在信息存储与显示等方面，也具有显著的优势，能够进一步增强电气设备的性能<sup>[3]</sup>。其次，助力电气设备的良好运行。电力工程中有大量的电气设备，受外部环境、设备老化以及维护检修机制不完善等因素的影响，电气设备运行中，易出现各种各样的问题。智能化技术在助力电气设备良好运行中发挥重要的作用，一方面，智能化技术推动了电气设备监控方式的变革，实现了智能化监控的目标，能够及时发现电气设备中的问题。另一方面，通过相关模型以及机器学习，智能平台对常见运行问题，能够在无需人为干预的情况下自动研判、自动解决。不仅如此，电气工程及其自动化的发展，对电力设备提出了更高的要求，而智能化技术的应用则能从整体上推动电气设备的更新迭代。

#### 4.2 在控制管理中的应用

控制系统是电气工程及其自动化的重要组成部分，而智能化技术在控制管理中同样有着显著的应用价值。从数据采集的角度而言，电气工程自动化主要通过数字技术来实现，而随着电气工程规模的不断扩大，电气设备产生的数据持续增加，并且，数据类型既包括传统意义上的结构化数据，也包含大量的半结构化、非结构化数据，对数据采集提出了更高的要求。智能化技术在数据采集中具有强大的优势，能够依托大数据技术，实现数据的全样本采集，为数据的分析、处理与应用提供条件。不仅如此，通过智能化技术，也能设置数据筛选模型，将海量数据中的脏数据筛选出去，保证数据的质量。从系统可靠性的角度而言，智能神经网络的出现，为控制系统稳定性的增强提供了支持。电气工程中的智能神经网络包括电气工程机电参数系统、电气工程动态参数系统两类，前者负责转子速度辨别和控制，后者负责电流进行辨别和控制，二者协同发力，能够对整个电气工程中交流电机和驱动系统的诊断和监控，从而保证电气工程控制系统的可靠性<sup>[4]</sup>。从智能控制的角度而言，随着数字技术的不断，电气工程正从自动化向智能化的方向发展，而控制系统的智能化则是电气工程智能化的核心环节。智能化技术能够推动控制系统的智能化发展，最为典型的便是借助各类数据分析技术，如相关分析、聚类分析、偏差分析等，充分发掘数据的价值，形成智能化决策，提升控制系统的智能化水平。从

这个角度而言,智能化技术的应用以控制系统的智能化为基点,推动了电气工程智能化的整体发展。

#### 4.3 在电气工程设计中的应用

电气工程内部有大量的元件,其自动化的实现主要是通过编程的方式来对各个元件进行有效的控制,然而,编程的工作非常复杂,涉及到大量的程序、技术,对设计人员的专业能力、综合素质有很高的要求。传统的设计方式存在很大的局限性,最为典型的便是过于依赖实验来开展设计,这种设计方式,不仅在操作中极易出现程序、技术上的问题,且面临着效率低及修改困难的情况,严重影响了电气工程设计的效果。智能化技术在电气工程及其自动化中的应用,充分释放了计算机辅助设计在电气工程设计中的价值,以智能CAD技术为代表的智能化设计技术,能够从多个方面提高电气工程设计效果。首先,提高设计效率。电气工程设计是一项复杂的工程,涉及到多个方面的内容,智能化技术的应用,能够提高电气工程设计的自动化水平,使设计人员从烦琐的工作中解放出来,提高设计效率<sup>[6]</sup>。其次,强化协同设计。电气工程设计往往需要多人共同参与,传统的设计方式采用分工负责的形式,设计团队内部信息沟通滞后,智能化技术具备设计方案共享的功能,提高了设计团队内部信息沟通的时效,增强了电气工程设计的协同性。最后,提高设计品质。电气工程设计以电力设备的组装以及相关系统的安装为重点,涉及到大量的组件,传统的设计方式,难以进行碰撞检查,容易出现设计质量不高的问题,对电气工程及其自动化的运行带来了干扰。智能化技术具备碰撞检查功能,能够对设计方案进行碰撞检查,及时发现设计中的问题,从而提高设计品质。

#### 4.4 在故障防范中的应用

稳定性是电气工程及其自动化的基本要求,而各种类型的故障,如设备故障、系统故障等,则是影响电气工程及其自动化稳定性的重要因素。因此,加强故障防范,就成为电气工程及其自动化平稳运行的必由之路。智能化技术在电气工程及其自动化故障防范中发挥着重要的作用,首先,常态化监测。对电气设备、控制系统等的监测,是防范电力工程及其自动化运行故障的基础性工作,以往,监测方式以人力监测为主,存在着很大的局限性,既容易产生人为因素的错误,也缺乏常态化监测的条件。诸如温度传感器、湿度传感器等监测设备,是智能化技术在电气工程及其自动化中应用

的重要配件,其能全天候监测电力设备、控制系统,将实时传输数据,极大地提高了电气工程及其自动化的监测水平。其次,智能故障分析。智能化技术的应用使故障分析的方式发生了根本性的变革,故障分析不再依赖技术人员,智能系统能够通过实时信号与历史数据的比对,自动研判电气工程及其自动化是否存在故障,并将研判结果以可视化的形式呈现出来,极大地提高了故障发现的时效性,有效降低了电气工程及其自动化运行的风险系数<sup>[7]</sup>。最后,故障预警。故障一旦发生,对电气工程及其自动化有着非常负面的影响,并容易导致经济损失乃至人员伤亡。传统的故障应对,以事后应对为主。智能化技术的出现,为故障应对从事后应对向事前预警提供了条件。通过相关指标的设计以及故障预警模型的构建,智能平台能够研判故障发生的概率,并发出预警信息,将故障风险消灭于萌芽状态。

## 5 结语

智能化技术作为模拟人工智能的技术,在电气工程及其自动化中具有巨大的应用价值,并且,随着智能化技术自身的发展,其在电气工程设备、控制管理、设计以及故障防范中已经得到了广泛的运用,并取得了良好的效果。要深刻认识到智能化技术对电气工程及其自动化的价值,并从技术创新等多个维度,进一步发挥好智能化技术的作用。

## 参考文献

- [1] 王文杰,叶世伟.人工智能原理与应用[M].北京:人民邮电出版社,2004.
- [2] 关新.智能化技术在电气工程及其自动化中的应用分析[J].科学与信息化,2020(5):20-24.
- [3] 梁兆华.智能化技术在电气工程自动化中的应用分析[J].科技经济导刊,2016(34):59.
- [4] 贾玉柱.PLC特点分析及其在电气自动化系统中的应用研究[J].河北农机,2021(11):67-68.
- [5] 才东阳.智能建筑中电气工程及其自动化技术的应用分析[J].汽车博览,2021(11):52.
- [6] 胡鸿.关于智能化技术在电气工程自动化中的应用思考[J].中国科技投资,2017(32):298.
- [7] 介贺彤.电气工程及其自动化中的智能化技术应用研究[J].电力系统装备,2019(8):45-46.