

# 探析电力系统自动化中智能技术的应用

张 路 陈云宾 王 玺 王一帆 王 硕  
国网河南省电力公司超高压公司 河南 郑州 476000

**摘 要：**在如今资讯发展的年代，我们的日常生活早已离不开供电保障，中国的供电科技更是突飞猛进。而同时，这也对目前的电力系统自动化中的智能装置的高安全技术、安全可靠等方面提出了更多的技术需求。众所周知，由于电力系统智能技术应用的普遍，因此对其深入研究也十分必要。所以，进一步加强对电力系统的全自动化智能技术应用的深入研究将非常有价值，也有助于进一步促进电力系统应用的长足发展。

**关键词：**电力系统；自动化；智能技术应用

## 1 智能技术和电力系统自动化概述

### 1.1 智能技术

随着网络时代的来临，计算机科学与技术目前已经被应用在各个领域这也为智能科技的迅速成长以及该行业的进一步发展提供了良好的环境<sup>[1]</sup>。在电力系统监控中运用智能技术，实际上是在保持以往系统控制技术所具备的优点以外，对之加以必要的补充与改进，这样完成了电力系统对发电、调节和供电流程的自动化控制，人们就能够第一时间看到供电系统工作流程中的出现的存在的问题各种，并适时采取了相应的处理措施，从而使系统正常运行问题及其对系统所带来的不良影响减至了最小化。

### 1.2 电力系统自动化

电力系统智能化把自动控制与智能技术进行了很好的结合在一起，并通过与计算机相关的信息技术和互联网技术的综合利用，完成了对整个动力系统中的过过程的发电、转换、输送、管理和结算几个方面的智能化控制，表现最突出的是当中的各电力设备的自主控制、自动检测和手动调整<sup>[2]</sup>。同时还可针对电厂的管理规定和实际状况进行远程控制与监视，让职工对电力系统的工作情况有一次更全面的认识与把握，以保证系统工作质量与运转效率。

## 2 智能技术在电力系统自动化中的应用优势

### 2.1 实现智能化调度

在电力系统的智能化管理中运用智能信息技术，将有助于进行智能调度。由于大数据管理系统所具有的准确和完整的信息收集功能以及高度智能的报警功能，可以有效的增强调度系统工作的稳定性，并且由于能够准确、完整、快捷的收集各类统计资料能够有效的增强调度系统工作的稳定性，并且能够准确、全面、快捷的收集各类统计资料，能够有效的提高调度管理的科学化与

经济效益。另外，当电力系统收到信息后，可以第一时间对其问题作出诊断，并提出相应的问题处理措施，这对电网安全、平稳的运转有着至关重要的作用。

### 2.2 智能化发电

智能技术在供电系统的具体运用过程中，能够进行电力控制系统优化，对电力系统的设备系统的优化起到了至关重要的促进作用。另外，新型资源和电力系统的实现和有效运用，还离不开智慧技术的支持。在整个国家电网系统运行流程中，信息传输过程中通过智慧技术能够实现厂网信息的双向交流，从而全面提高了国家电网系统对各类电厂信息的有效控制，进而推动资源的可持续开发。

### 2.3 智能化用电

电力系统日常工作中设备的自动化程度和信息数据收集水平的低下必然造成工作中的故障频出。针对这些情形下，通过建立一种完整的智能信息通讯体系，电力企业与供电企业能够积极互动很好地解决了用电问题<sup>[4]</sup>。在家庭的个性化应用中，也能够通过使用智能仪表来实现。这种新型的计量技术有效的把电力公司和消费者连接起来。实现电能的统筹使用，有效解决电能供应紧张现象。

## 3 智能技术在电力系统自动化中的应用

### 3.1 模糊控制技术的应用

该项人工智能技术是中国目前的智能化技术当中较为常见的技术，主要建立在计算机技术平台上，把数字逻辑推理与其他基础知识紧密联系在一起所产生的一门新型技术，据以往经验总结的，把模糊控制信息技术运用于电力系统监控领域起到了相当好的影响和效果，主要体现在如下几方面：首先整个系统的正常运行离不开模糊控制技术以及对各种动态因素的有效处理，而该项技术的合理应用不但可以实现对相关因素的有效分析，同时，也做到了对各种不可控因素的有效转换。必须注意的是，电气自动化过

程需要耗费大量的人力物力和时间,如果仅仅通过一般的人工方式进行运算根本无法实现控制目标,同时由于人工运算准确性不够,极易产生计算错误,计算速度也跟不上,大大降低了计算效果<sup>[5]</sup>。第二,模糊控制技术的使用能够给管理人员决策带来一定的帮助,这种方式可以使用到智能化控制系统当中,通过对人工决策流程的仿真,减少在该流程中对人力物力的耗费,而且还在一定意义上提升了电力系统的效能。

### 3.2 神经网络控制技术

神经网络控制技术,是通过模拟动物的神经网络的特性,以实现信息处理的分布式计算机数学模型,这些计算机技术都是根据网络的复杂性,并通过控制网络内的结点数量,来达到信息处理的目的。神经网络则是指神经元间通过不同的途径进行连接,从而根据数学方法来控制的连接量值,并以此实现对神经网络的非线性映射。基于神经网络的特点,神经网络控制技术已应用在电力系统的管理控制和处理视频信号等方面,而且有着良好的使用效果。但由于基于神经网络的硬件装置仍存在着一定的技术限制,使之不能承担较复杂的电力系统管理,所以要求有关技术人员继续开展神经网络控制技术的研究,并针对当前的技术发展情况加以研究,以便于进一步提高神经网络控制的使用效益。

### 3.3 专家系统控制技术的应用

人工智能专家系统控制技术,就是通过把相关专业的经验和专业知识注入到人工智能系统中,当动力系统出现问题后就能够利用专业系统加以分析和处理,而这个人工智能技术系统就等同于电力科学家,不仅具备了庞大的技术数据库,还可以大大降低动力系统的维护成本,因此具有重要的应用意义。但是专家系统也具有相应的缺点,即系统中的数据库是通过专业的理论和方法来构建的,不但拥有强大的技术知识库,还能够降低电力系统的维修成本,从而有很大的使用价值。但是专家系统也具有相应的缺点,即系统中的数据库是通过专业的理论和方法来构建的,

### 3.4 综合智能系统的应用

综合智能控制系统融合了现代控制理论与传统智能控制技术,是一个交叉融合的综合智能控制技术,能够用来处理现代社会中的所有情况<sup>[2]</sup>。由于电力系统具有综合性的特征,仅仅凭借各种智能手段是不能解决现实问题的,从而必须通过各种科技融合的手段,充分发挥各个科技的应用能力,从而实现电力系统的智能化管理。因此,应该把模糊推理方法与专家系统的技术相结合,然后利用专业系统中的信息资源对模糊推理方法进行知

识更新,二者既互为补充,又扬长避短;另外还应把神经网络的技术和电脑专家制度的技术相结合,通过利用专家制度的技术知识来对神经系统的科学研究方面进行意见这样才能克服神经系统的限制,这也有助于推动了神经驾驭技术的开发,并促进了神经网络控制技术能够更好的了解系统情况,进而为专家系统提供了决策力的基础。另外,也有很多种智能控制技术的交叉组合方法,包括了模糊推理方法、神经网络和专家系统的三者组合,以及模糊推理方法和神经网络控制技术等。

### 3.5 线性最优控制技术的运用

作为最优控制方法的特殊类型之一的线性最优预测方法,其根本目的是为了寻找在环境允许状态下的控制规则,自主控制系统可以满足环境规定的状态,并具有能使某些性能指标达到最佳状态的优点<sup>[3]</sup>。在现代科技日新月异的大背景下,线性最优控制技术已经被普遍应用于企业智能化领域中。在现代电力系统广泛运用的企业智能化技术中,通过使用线性最优控制技术不仅能够改善输电线传输的最大长度,同时还能够提高系统中所输电能的最大效益。在激励控制系统运行过程中,通过线性最优控制技术的自我运算,就能够使动力系统各项技术指标达到最优化状态可以大大提高发配输电运行的效率。这些智能装置是在动力系统存在的情况下存在的,并且只有在动力系统中才能发挥其自身的优势。

### 3.6 电力系统中专家系统技术的运用

目前,专家系统已被广泛应用于生物制药、建筑工程、军事科技研发等领域,并具备了及时解决问题、创新和灵活性等的优点。专业制度在自身内部已经掌握了很多的高水平的知识和技术,在运用到激励制度当中后,能够利用专业制度中的这个领域的专业知识来处理动力系统中所出现的问题。在激励系统出现问题后,专家系统能够通过自身掌握的自我管理能力,利用计算机对激励系统工作流程中出现的情况适时进行判断并及时处理一旦发生的问题不重大,系统本身也能做出自动反应<sup>[4]</sup>。这样的技术运用在电力系统的监控当中可以从极大的意义上降低电力系统出现问题的概率,并且在及时的情况反映以及系统自我处理的过程当中,也能够很明显的体现出了专家制度技术带来的在减少了因问题所造成的经济损失和提升了系统维修的质量上的好处所以,通过把专家制度技术应用于现代的能源系统监控当中,不但能够更有效的识别和解决动力系统中发生的问题,而且还能够再减少损失的同时保证了消费者们的安全。

## 4 系统运用优势及取得的社会效益

### 4.1 系统优势

通过研发自主完成海量信息交互缓冲功能；在国内首创了海量数据的自动在线迁移技术；故障应用节点的自主重启功能；网络系统中跨集群计算机跨应用的自主交换功能；故障应用节点的主动重启系统；网络上跨业务集群的跨业务的自主交换系统；网络故障智能检测与帧的自主交换系统、数据库的智能检测与还原功能等，为抄核收服务全过程智能化管理创造了良好的技术平台。

通过研发和实现先进的异构数据平台高速交换技术、数据动态平衡控制技术和数据流高速并发的极值技术，通过智能收集表统计技术可以极大提高管理系统效能。

成功研发和完成了基于JAVA的跨集群自动业务调度功能，并完成了对用户的“抄表、核算、收费”大数据全过程自动化，有效降低了人工成本。

通过研发和应用分布式日志收集管理技术，形成多渠道可视化监管能力，可以随时监视抄表、会计、收款、对帐等的进行状态，便于业务人员管理。

#### 4.2 取得的社会效益

##### (1) 直接经济效益

该工程实现电力公司的“抄、核、收”智能化管理系统，显著提高电力回收率，并提高电力效率，增加用户现金流入<sup>[1]</sup>。另外，服务成本的提高保障了每个客户一月一次抄表，同时通过系统的实时管理营销服务管理平台、电能量数据收集平台的信息，能第一时间找到数据异常，准确发现电量问题，从而大大缩短了成本，有效减少了电量管理问题，同时增加了成本效益。

##### (2) 社会效益

信息中心通过运用先进信息技术，针对企业营销的“抄、核、收”全过程自动化实施了优化改进服务，企业服务管理水平获得质的提升，企业服务过程自我管理、自我修正和自我自愈的能力获得了巨大提高，有效降低业务人员和后台操作人员的工作负担，实现服务流程的精益管理，实现了企业营销的高效实施。

“抄、核、收”全过程的信息化技术，可以使供电方企业的计算、抄表与核算等过程标准化，大大缩短了现场操作时间和服务触点，也大幅度降低了用户的投诉风险，及时回应用户关于电力业务方面的需求，有效提

高服务效率，为建立即时化、交互化和服务品质标准化的智慧电力业务模型提供重要保障。

#### 5 电力系统自动化发展趋势

根据目前形势分析，对电力系统的监控在未来将会从开环监测向闭环控制发展；从单个元件向局部范围的整体系统发展；从简单结构向多用途、一体化演变；装置技术向电子化、高速化趋势演变；追求目标向最优化、智能化方向演进；提高网络系统的安全、经济性，进一步提升系统管理能力<sup>[2]</sup>电力系统智能化正在不断成长中，所以必须培养起技术创新能力，不断推出创新产品，以便得到进一步开发。能源工业建设对电力系统运行智能化提出了很高要求，所以必须顺应时代的趋势，加强科技研究，与电力系统的智能化紧密结合起来，有利于提高工作能力。这一进程中还存在不少困难，需要进一步深入分析有的充分认识，打破技术标准的束缚，确保实现高效应用。

#### 结语

因此，智能技术可以为电力系统提供许多优势，电力的智能技术系统有效地提高了电力系统的效率，电力系统将在时间的长河中运行，当然它的发展关系也会发生变化，电力数据的增加与市场经济的发展，让未来的智能技术有更大的空间，它也将对我们的电力系统产生越来越重要的影响，这需要我国技术人员研究合作来共同向积极的方向发展。

#### 参考文献

- [1]王艳.智能技术在电力系统自动化中的运用探讨[J].科技创新与应用, 2021, 11(27): 181-183.
- [2]王理想.电力系统自动化智能技术在电力系统中的应用分析[J].大众标准化, 2021(05): 57-59.
- [3]王文飞.论电力系统自动化智能技术在电力系统中的应用[J].中国设备工程, 2020(21): 33-35.
- [4]王倩.浅析电力系统自动化中智能技术的应用.山东工业技术, 2019(17).
- [5]李振杰, 李强, 程金, 等.智能技术在电力系统自动化中的应用探析.科技创新导报, 2019(27).