

# 智能技术在电力系统自动化中的应用研究

兰洪英

江西省邮电建设工程有限公司

**摘要：**伴随着社会经济的持续发展和科技的持续发展，国家的整体实力在各种产业的发展中都发挥了非常关键的影响。特别是，在很多的产业中，对互联网信息技术和智能技术的发展和运用都已经获得了很好的成果，在这两种技术的基础上，展开了对电力系统自动化的研究。极大的促进了电力行业的发展。可以说智能技术是时代进步的产物，该技术的出现使得电力系统变的更加先进，整个电力行业都变得更加的高效快捷、更加的绿色环保。可以说电力系统自动化中智能及时的研究与应用，不仅是顺应了时代发展的需求，也是科技进步的产物，还使得更多的资源能够得到合理的利用。电力系统自动化指的是通过控制技术（计算机、自动调整等）对电力系统各个流程进行自动化控制的过程，其对于保障电力系统稳定、安全运行具备较好的作用，涉及的自动化内容有电网调度、发电管控、配电管理等，不但可为电力系统优化运行提供相关数据、参数支持，还可大幅度减少人为因素带来的系统运行误差，降低人力成本开支，提升效益。

**关键词：**智能技术；电力系统；自动化；应用；分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.229

## 引言

进入新时期以后，基于社会需求，电力行业开始进入高速发展期，并有更多的信息化技术引入到电力系统自动化进程中，取得了较好的实效，为进一步巩固发展成果、提升电力系统自动化水平，有更多的电力企业开始有意识、有计划地引入各种智能技术，一定程度上解决了以往电力系统自动化进程中的很多难题，如自动化程度低、成本高等，对于推动电力行业的高效发展起到较好的作用。智能技术主要指的是以智能手段替代人为行为的技术类型，实现其在电力系统中的灵活应用，可协助运行人员更加便捷、高效地掌控电力系统。智能技术的具体作用过程，是基于传统控制机制、体系，引进智能管控、调节系统，提升电力系统自动化水平，并需传感技术、信息技术、通信技术 etc 加以配合，如此才可为电力系统自动化过程提供保障，当然，智能化的电力系统与传统的电力系统有很大的区别，大部分设备都可以智能控制，需要的工作人员也会相对减少，电力控制系统的应用不仅可以加强对变电站的控制，对于保障社会发展用电稳定的变电站来说，也是一种更加稳定的运行。

## 一、分析电力系统自动化中智能技术的应用优势

### （一）优化系统自动化效率和水平

对我国不少科技能源项目而言，电力系统自动化发展不仅是实现系统整理的自动化，使其全面的自动化管控效果成了一种可能，也促进了电力系统自动化水平的

不断提高，通过对现如今智能技术的合理应用，根据智能技术自身的功能，不断促进电力系统得到突破和升级，从而让整个系统的自动化效率及水平明显提升起来。在电力生产期间，对智能技术进行有效运用能够切实降低外部因素的干扰，使故障问题及时得到处理，防止多种因素的影响而引发各种各样的问题。不仅如此，也可以随时调控系统运作的各项参数信息，降低操作误差情况出现的概率，加快系统自动化运作的速度，提升电力生产质量，确保电力系统的安稳、高效以及可靠的运作。另外，在智能技术的有效运用下，电力系统的工作效率会大大提升起来，让资源得以实现充分有效的使用，降低整个建设成本，不用对各种传统设备进行更新优化，仅要把智能技术与电力系统相互融合起来，便能够使整个系统的自动化水平得到有效优化与持续发展。

### （二）提高电力系统发电总体智能化程度

电力系统自动化应用智能技术的过程中，最为重要的一点就是能够让电力系统的整体智能化水平得到提高，将其先进的技术和电力系统结合到一起，将其不同方面结合到一起促进电力系统的升级和改善，从而精准的确定系统中具有的不足和问题。不仅如此，也可以基于信息输送这个角度来实现有效的改进与完善，依靠先进的方式来确保信息的高效、准确传输。总之，把智能技术运用于电力系统中，这是顺应时代发展趋势的。在智能技术的有效运用下，可以解决传统人力管控的不足，让电力系统实现全方位的升级与创新，明显加快发

电效率，充分地满足用户的用电需求。

### （三）提高用电智能化

在用电的过程中出现异常的情况，通过借助于智能技术可以降低开启用电模式，使其用电恢复正常；以智能双向互动系统为例，可增强设备智能化交互能力，进而提升电网服务质量，满足用户的多元用电需求。

### （四）积极提高系统调度智能化

智能技术的应用可以创建智能化运行模式，使其电网内各环节有效的调度，保证系统安全稳定的运行，调度系统根据数据采集和安全预警作为基础，对系统数据量的要求较高，当调度系统处于故障状态时，便会及时响起警报并传递信号，便于检修人员第一时间到场维修。

## 二、分析智能技术在电力系统自动化中的应用对策

### （一）分析人工智能算法

在智能技术中的人工智能算法通常在电力系统自动化上具有相对来说比较广泛应用范围，主要应用在以下方面：一是场景分析；也就是所谓的对电力系统自动化中的不同业务场景实施相应的分析、对信息进行获取，进一步确定范式对应的场景，例如：如文本分类以及图像分类，还有推荐系统和趋势分析等，对后续使用的技术线路和算法类型等进行有效的确定。二是选择网络结构；结合深度学习以及用户画像等相关的智能计划，要对隐含层节点、层数进行准确的确定。不仅要确定出隐含层层数，还要在一定程度上适当增加隐含层层数，这样做的目的能够提升网络训练信息处理水平，但是需要注意的是，也会增加网络复杂度，甚至还会对训练速度以及网络性能等方面带来一定的影响。确定隐含层节点数，在选取隐含层节点数时，多安排试凑，在网络训练中选取相应节点数对比分析获取预测结果误差，再选取最优节点数；三是学习速率选取；阈值、权值修正量=学习速率×偏导数，如果速率出现过大，就会导致过调，如果太小，就会对训练的速度进行降低，所以需要支持向量机等方法进行积极的引入，进一步选择核函数与对应参数，后续进行映射函数、线性回归函数、核函数确定。四性能评估；一般情况下人工智能算法中的分类型应用范式能够普遍的运用到电力自动化系统中的配电或者用电、发电等相关领域中，结合用电领

域，可通过分类型应用范式展开对电网用户用电异常行为整体化分析。

### （二）分析专家控制技术

在电力系统自动化中，引入专家控制技术，其中体现在以下几个方面：一是常规的应用。对专家的行为进行模仿，在自动系统中植入专家区域，在出现系统执行问题和决策问题的时候，结合专家知识和技能对相关问题进行整体化的分析，保证自动化系统稳定性，专家控制系统也是可以对电力系统自动化运行情况进行监控，在控制系统出现异常运转特点的情况下，及时发现，在发出警告信息，提醒相关人员进行处理，并可同时分离正常区域、反常区域，化解系统运行风险，降低运营风险。二是操作票编制。在操作票编制中引入专家控制技术，可确保操作票的正确性、规范性，提升开票速度，简化开票流程，对操作票中的信息进行提取、分析、核检，以此来避免因人为因素可能引发的误差、缺漏等，确保操作票中相关流程、重点事项不会出现明显误差，并可兼顾到不同运行人员、检修人员等对于操作票的具体需求，减少冲突、顺利开票。三是电压一无功控制。在电压一无功控制中引入专家系统，可起到避免控制超限作用，在出现超限时，保障电压+无功控制体系在各种环境下发挥作用，最短时间内恢复电力系统正常运行，突破常规数学模型应用的局限性，更加完整的展示出各阶段电力系统数据，为无功补偿装置的设置和调节剂故障的维修提供出一定的便利。

### （三）分析线性最优控制技术

一是最优励磁控制器，主要是通过最优励磁控制器的合理应用，可以远距离输电线路的整体水平提高，此时可以选择使用WKLE-600系列变频起动交流无刷励磁装置辅助应用过程，其核心控制单元为在系列Excitrol调节器软、硬件技术平台上二次开发的Excitrol-600型无刷同步电动机微机励磁调节器，包含WKL-602型、WKL-602B型2种类型系统，均具有双套调节器及双主回路配置，功能涵盖励磁系统所有测量、控制、调节与保护；如触发脉冲形成与功率放大、模拟量测量、接点量输入输出、参数整定与励磁调节、软硬件故障监测、双机通信、后台通信、与PC机或液晶操作面板通信等，具备较大适用性。二是水轮发电机。最优

控制技术在水轮发电机上进行应用，主要是提现在控制电阻最优时间控制上，可以通过预先设定控制指标，合理的选择制动电阻降额，确定重复制动或者非重复制动方式，以此来适应水轮发电机组在不同环境下的使用要求，以此来提升制动效果。

#### （四）分析综合智能技术

综合智能技术主要是实现对上述各项智能技术的合理应用，进行优势互补，例如实现神经网络控制系统和专家控制系统的组合应用，可以全面的提高模糊控制系统整体的控制层次，并且解决专家控制系统在应用时投入过高的成本，提升专家决策的有效性；又如模糊控制技术、专家控制技术的组合应用，可提升智能化控制技术的应用水平。而如何进行各项智能技术的组合应用，关键在于需细致化分析电力系统自动化的根本需求，考虑到相关智能技术本身的复杂性，结合自动化控制目标进行灵活选择、组合，提升智能化控制水平。

#### （五）分析智能化信息管理技术

电力系统自动化发展的过程中，涉及了变电和配电机用电等各个方面的运行监测信息，根据故障和反馈及决策等方面的操作记录信息，引入智能化信息管理的技术，协助系统进行各项信息的整体化处理，可以建立起智能管理平台，赋予其以下方面的特点：一是电力系统监控功能。采集并保存现场设备的实时数据，包括电压、电流、有功、无功、视在功率、频率、功率因数、累计电能及变压器温度等实时电参量；采集现场设备的状态，如断路器分合状态，对于高压系统，还可采集弹簧储能状态、地刀位置、远方/就地和设备故障等。二是图表管理功能。平台显示功率曲线、电流曲线、温度曲线；提供电力抄表功能，设定好起始时间和结束时间，点击查询即可得到该时间段设备的用电量，查询完成后还可保存成Excel文档或直接打印。三是报警功能。在数据库中设定报警值，当实际值小于低报警值或实际值大于高报警值时，报警；报警方式可以是弹窗报警、语音报警、声光报警等。四是权限管理。具有完善的用户管理功能，避免越权操作，每一级权限对应相应的控制权限，最多可以设置多级不同的权限，并且记录权限用户的操作。

#### 总结

概而言之，经过上文的详细分析和阐述，我们可以知道，在社会对电力能源需求日益扩大下，电力系统的重要性及作用也越来越凸显出来。所以，我们不仅要在重视电力能源开发的同时，也必须积极将智能技术应用于电力系统中，使多种多样的电力系统需求能够获得满足。文章就智能技术在电力系统自动化中的应用展开了综合论述与分析，应给予其足够的重视，分析以上各项智能技术在实际应用中的优势与不足，发扬优势、弥补不足，从电力系统自动化的实际特征、需求等入手，调整智能技术应用方案，提升其灵活应用程度，并能关注到自动化各环节的发展特征，以此来发挥智能技术更好的作用。不仅如此，也需要对电力系统自动化质量进行全方位的改进与提升，降低系统故障出现的概率，防止能源的不必要浪费，促使电力单位稳步持久的发展。

#### 参考文献

- [1] 史伟伟. 地理信息系统技术在电力系统自动化中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(09): 277-279.
- [2] 阮文青. 数字化智能技术在电力系统自动化中的应用[J]. 自动化应用, 2023, 64(17): 32-34+38.
- [3] 刘奇中. 智能化技术在电力系统电气工程自动化中的应用分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2023, 13(04): 124-126.
- [4] 郭燕. 电磁兼容技术在电力系统自动化设备中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(01): 189-192.
- [5] 巴颖华. 光纤通信技术在电力系统调度自动化中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 294-296.
- [6] 陈海远, 顾雅青. 计算机视觉技术在电力系统自动化中的应用[J]. 软件, 2022, 43(09): 7-9.
- [7] 尚路光. 运动控制技术在电力系统自动化中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39(02): 75-77.
- [8] 覃川. 智能化技术在电力系统电气工程自动化中的应用[J]. 大众用电, 2021, 36(09): 47-48.
- [9] 晋成龙, 桂宗能. MATLAB电力系统仿真技术在水利电气自动化中的应用[J]. 电子测试, 2021, (06): 15-16.
- [10] 刘雪优. 计算机运动控制技术在电力系统自动化技术中的应用[J]. 科技创新与应用, 2020, (35): 156-157.