

智能技术在电力系统自动化中的应用研究

王春燕¹ 周 昌²

1. 金华市金义东轨道交通有限公司 浙江 金华 321000

2. 南昌轨道交通集团有限公司运营分公司 江西 南昌 330000

摘要:近年来,随着智能技术的不断发展,电力系统自动化中智能技术的应用逐渐成为研究的热点。电力系统的智能化战略方向是将电力系统与工业互联网、智能设备、新型材料等进行有机结合,共同打造一个全新的智能化、自动化产业模式。鉴于此,本文分析和研究了电力系统自动化中智能技术的应用和实践,以期为推动电力系统智能化持续发展提供支持。

关键词:电力系统;自动化;智能技术;应用

1 电力系统自动化与智能技术的概述

1.1 电力系统自动化概述

随着电力系统规模的扩大和电力负荷的增加,电力系统自动化已成为实现电力系统高效、可靠、安全运行的关键之一。电力系统自动化是通过计算机、通信和自动控制技术等手段,提高电力系统效率,实现自动化效果。随着人们的电力需求越来越多,导致电力负荷不断增加,电力系统规模不断扩大,传统的手动运行方式已经无法满足电力系统的管理和控制要求。因此,电力系统自动化成为电力系统可持续发展的必然选择。其主要目标是提高电力系统的可靠性、稳定性、安全性、经济性和环保性,以满足不同用户的用电需求。电力系统自动化的发展,将推动电力行业的数字化转型和智能化升级,实现电力系统的可持续发展,为供电安全提供有力保障^[1]。随着智能技术的不断发展,电力系统自动化将更加智能化、高效化、安全化。其中,人工智能、机器学习、大数据等新兴技术的应用,将使电力系统自动化更加智能、可靠和自适应。电力系统自动化的研究和应用是当前电力领域的热点和难点问题之一,需要进一步加强研究,探索解决方案,提高电力系统自动化技术水平。

1.2 智能技术

智能技术之所以智能是因为融合了AI、自动化、大数据、云计算、现代传感器等先进技术,它是对传统工业领域的全面升级,是与信息化、数字化的深度融合。因此,智能技术和智能生产也是国家产业转型升级和未来可持续发展的主要途径。智能技术主要是计算机技术、精密传感技术、GPS定位技术等的综合应用^[2]。智能技术在大数据的支持之下,能够大大改善工作环境,降低工作强度和电力备的维护成本,同时也极大提升了工作效率和工作质量。在电力系统这样有较多危险场景

的工作中,智能技术提高了设备的可靠性,能够避免很多危险,同时也有利于产业的绿色环保和节能。当然,智能化技术目前仍然处于起步阶段,所以对于智能化生产的具体内涵还没有定论。此外,因国内现代化之路起步晚,对于数字化、信息化、智能化的推动是一种“并联”的状态,对一些还没有进行智能化升级的电力系统来说,必须要及时打好相关基础,才能够在未来的竞争中占据主动地位。

2 智能技术在电力系统自动化中的应用优势

第一,实现电力系统的智能化升级。智能技术可以实现电力系统的全面升级,提高电力系统的管理和控制水平,使电力系统更加高效、可靠、安全。例如,利用人工智能算法对电力负荷进行预测和优化调度,实现电力系统的智能化管理,提高电力系统的能源利用效率和运行效率。

第二,提高电力系统的安全性和可靠性。智能技术可以实现电力系统的自动保护和自动恢复,通过快速切除故障电力设备,保障电力系统的安全运行。同时,智能技术还可以实现对电力系统的实时监控和分析,及时发现电力系统的异常情况并进行处理,提高电力系统的可靠性。

第三,提高电力系统的自适应能力。智能技术可以使电力系统能够更好地应对外部环境变化。例如,利用智能技术对电力系统的负荷进行实时监控和控制,调整电力系统的运行状态以适应外部环境的变化。

第四,减轻人工负担。传统人工操作通常要投入较多的人力、时间,而智能技术的应用在减少人工操作的同时,实现对电力系统的实时监控和远程控制,可以对电力设备进行自动检测、故障预警和诊断等处理。

3 智能技术在电力系统自动化中的应用

随着社会的发展,我国电力系统不断地进行技术改

造, 进而提高总的发电能力, 以适应人们的需要。但是, 在实际使用中, 由于各种因素的制约, 使得智能技术在实际应用中出现了许多问题, 使其不能充分得以利用, 导致大量资源被浪费。同时, 由于智能技术在我国电力系统上的使用时间尚短, 一些员工技术水平不够, 很可能产生不相容的现象, 从而影响电力系统的运行, 降低发电的效率。因此, 即使掌握了全部的理论知识, 也无法将其有效地组合在一起, 总体的形势不容乐观。我国在经济发展的同时, 也对电力公司进行了多方面的扶持, 引进了一些新的技术, 使得传统的电力系统变得更加智能化, 提高了供电的稳定性。

3.1 模糊控制技术

模糊控制技术是利用模糊数学理论对电力系统中的模糊性问题进行描述、分析和处理, 从而提高电力系统的运行效率和安全性。它能够有效地解决电力系统中的不确定性和非线性问题, 具有很强的适应性和鲁棒性。在电力系统自动化中, 模糊控制技术主要应用于以下几个方面: (1) 电力系统的稳定性分析: 通过建立模糊数学模型, 对电力系统的稳定性进行分析和预测, 从而有效地预防和解决电力系统的稳定性问题。(2) 电力系统的优化控制: 利用模糊逻辑和模糊规则对电力系统进行优化控制, 提高电力系统的运行效率和安全性。(3) 电力系统故障诊断: 通过建立模糊故障诊断模型, 对电力系统的故障进行初步智能诊断, 提高故障处理的效率和准确性^[3]。(4) 电力系统的调度自动化: 利用模糊数学理论和计算机技术实现电力系统的调度自动化, 提高调度效率和准确性。总的来说, 智能技术在电力系统自动化中具有重要的作用, 而模糊控制技术是其中一种重要的方法。它能够提高电力系统的运行效率和安全性, 降低员工的工作强度, 改善工作环境, 提高相关项目的质量和效率, 并解决某些不可控因素转化为可控因素的问题。

3.2 综合智能系统

在运用智能技术的过程中, 各种控制方法都有其优点和不足之处, 只有从多个方面进行考量, 才能有效提高发电效率, 保证系统的稳定性和安全性。电力公司开始重视对智能技术的探索和试验, 将其有效地结合起来, 发挥其优势, 提高其工作效率。电力供应网络的复杂性, 以及人们对电力的要求, 都在发生着变化, 而综合智能系统, 则可以将各种不同的方法结合起来, 发挥出最大的作用, 提高电力的利用率。随着电力系统结构的日益复杂, 管理的难度也在不断增加, 企业可以将模糊技术与专家技术相结合, 更全面、更深入地为电力系统的运行提供更好的服务, 从而提高发电的稳定和安全。

3.3 专家系统控制技术

现阶段, 在电力系统自动化控制当中, 专家智能控制控制系统的推广应用范围十分广泛。在整个电网系统自动化控制当中, 专家智能控制系统的使用频率很高, 在一些个别的区域普及程度很高。专家系统控制技术实际上就是融合运用电力行业的专家知识和推测方式, 以此来保证电力系统的人工智能系统运行问题找到更加科学合理的问题解决办法。在该技术实际应用的过程中, 通过转化专家知识为数字化信息, 以此来将其作为分析的依据。如果电力系统出现了运行过程的问题, 专家系统就能够用专家知识合理的分析和判断相关的运行问题, 以此来明确相应的解决策略。基于此, 专家系统控制技术既能够对隔离故障点进行科学合理的分析, 还能够在调度系统和判断系统方面发挥作用。对于电力设备的超载情况, 系统应当立即做出相应的反映, 有效的分析设备的安全性能, 并且将人机的下一步工作布置下去。举个例子来讲, 如果电网调度系统发生了故障, 那么智能专家系统就将故障排查的结果及时上报上去, 以此来对故障可能发生的安全事故进行初步判断, 以此来对相关人员的操作启动给予提醒, 这样一来就能够使电力系统的潜在风险得到有效的控制。在实际应用专家控制系统的时候, 首先要做的就是平衡好系统开发者权衡控制系统和效益之间的关系, 一方面将专家控制系统理论知识理解能力有效下出现的控制精确度不高的情况得到避免, 另外一方面使过分追求“精度”而大大增加效益成本的情况得以规避。依托该技术剖析电力系统的知识库, 既能够推动系统平稳运行, 又能够使问题的发现更加简单和清晰, 有利于将电力系统运行的障碍快速清除掉^[4]。

3.4 线性最优控制技术

线性最优控制属于最优控制中的特殊类型, 它的最终目的就是要找到客观规律和控制策略, 使整个系统的性能指标达到最优。利用线性最优控制技术能够切实提升电网的运输能力, 不但能保证流量和电力质量, 还能满足社会和人们的高质量需求。然而线性最优控制在应用到电力系统自动化中时, 其控制作用有限, 尤其是对一些非线性的电力系统, 控制效果并不理想。因此, 线性最优控制技术多用于一些特殊且需要即时提升效率的电网部分。

3.5 神经网络控制技术

神经网络控制技术是一种很早的技术形式, 经过多年的实践和研究, 其功能也更加完善, 优势也更加明显。该技术模式在结构上做了很大的改进, 不仅弥补了

原有的不足，而且算法也得到了有效的优化。这种方法利用神经网络对数据进行整合、处理和计算，进而得到有用的数据，再由传感器将其传递，再按照人的思维方式复制神经元，从而达到对电力系统的智能化控制。将神经网络和电力系统的自动控制相结合，可以将采集到的数据进行分类，从而提高工作效率。

该技术的运用，提高了电力系统的自动化程度，适应了用户的各种需要，并且随着时代的发展，变得更加成熟，能够为用户提供更好的服务。

4 智能技术在电力系统自动化中面临的挑战以及解决措施

4.1 技术人才短缺和成本方面

伴随智能技术在电力系统自动化中应用范围的扩大，对于高素质、专业化的技术人才需求量逐渐增加，但当前市场中普遍存在技术人才供应不足的问题。在成本方面，智能技术的引入通常需要在设备购置、技术研发、人员培训等方面投入资金，但部分电力公司存在资金不足的问题。因此，电力公司应该通过强化有关专业培养、教育的方式，增加技术人才的数量，引入更多高素质、专业化的综合性人才，有条件的情况下或可引入相关领域内的专家，成立专家组，满足对人才需求量增长的要求。为了降低智能技术应用的投入成本，电力公司可争取获得政府的支持，指引公司增加投入，或者与其他公司进行合作，共享智能技术与资源，从而降低技术研发与生产的成本，确保智能技术的持续发展。

4.2 算法可靠性方面

算法可靠性方面面临的挑战包括算法的精度和鲁棒性、算法的可靠性、稳定性等方面，与电力系统复杂性、实时性的要求密切相关。若该类问题得不到有效解决，将对电力系统的正常运行和稳定性产生不利影响。因此，在算法的开发、优化中，考虑电力系统的特征和需求，提高算法在实际应用中的可靠性、鲁棒性。针对算法的验证与测试，采用大规模仿真实验、实际场景验证的方式，保证算法在各种工况下的稳定性。同时还要做到对算法的更新与升级，紧随技术发展与电力系统的变化趋势，适应新的需求。在算法应用中可建立和健全

监测、评估体系，以便尽快发现与解决算法应用中遇到的各类问题^[5]。

4.3 数据安全方面

在智能技术迅猛发展的背景下，电力系统内的大量数据被收集与分析，面临着数据泄露和滥用的风险，对电力系统数据的可用性、完整性、机密性提出了更高的要求。为了解决上述问题，技术人员的首要任务便是强化数据加密与安全传输，采用高级加密算法、安全传输协议，保护数据在传输中的安全等级，以防数据被黑客窃取、篡改等。期间还应建立完善的系统权限访问机制，只有授权的用户才可以访问、操作电力系统的敏感数据，其他人员的各项行为均要受到限制，利用增加密码复杂性、多因素身份验证、定期访问审计等方法，降低非授权人员获得敏感数据的风险。技术人员应该定期开展安全漏洞扫描、渗透测试等工作，修补系统内存在的漏洞，配合应急响应机制的建立，尽全力应对可能发生的数据安全事件，减少电力系统的损失。

结束语

综上所述，智能技术在电力系统自动化中的应用，极大地提高了电力系统的效率和安全性，减少了人为误操作和设备故障等问题的出现，为电力行业的可持续发展提供支持和保障。随着智能技术的研究与发展，其一定可以在电力系统自动化中展现更多的应用价值，为电力行业的发展贡献更多的力量。

参考文献

- [1]于宝林.电力系统智能技术在自动化中的应用探讨[J].电器工业, 2022(08): 73-75.
- [2]黎楚越.电力系统自动化中智能技术的应用[J].电子元器件与信息技术, 2022, 6(05): 122-125.
- [3]王裴劼.电力系统自动化中智能技术的应用研究[J].光源与照明, 2022(9): 235-237.
- [4]李丽.电力系统自动化中的计算机技术应用分析[J].储能科学与技术, 2022, 11(5): 1679-1680.
- [5]何明新.智能技术在电力系统自动化中的应用[J].中国高新科技, 2022(8): 7-9.