

人工智能在电气工程自动化中的运用

刘雪峰

国网黑龙江省电力有限公司海伦市供电分公司

摘要:随着技术的发展,人工智能技术日益成为现代电气自动化控制领域的关键技术。从原始的自动控制到如今高度集成的智能系统,人工智能技术已经渗透到了电气控制的每一个环节。在电气自动化控制领域中应用人工智能技术,能够有效提高工作效率,减少工作量。将人工智能技术引入到电控领域,可以对电控系统进行高效的管理与维修,为生产作业提供良好的条件。本文主要探讨了人工智能在电气工程自动化领域的应用。

关键词:人工智能;电气自动化;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.10.211

引言

人工智能技术在诸多领域中都已有广泛的应用,其中包括电气工程自动化。电气工程自动化作为现代工业的重要组成部分,其发展对于提高生产效率和产品质量具有重要意义。人工智能技术的引入为电气工程自动化领域带来了新的机遇和挑战。本文将探讨人工智能在电气工程自动化中的应用,并对其优势和挑战进行分析,以期推进人工智能在电气工程自动化领域的发展。

一、人工智能技术介绍

人工智能技术是一种模拟人类智能的计算机科学技术,人工智能技术具有较强的自学习和自适应能力,能够在短时间内对大量数据进行分析 and 处理,并从中找出规律和本质,通过不断训练来提升自身的智能水平。人工智能技术主要是由计算、感知、分析和决策等几个方面组成的,具有较强的自主性,能够根据不同的需求来进行计算和分析。人工智能技术主要是由数据、算法、模型三个部分组成,在算法方面主要是对大量的数据进行学习,从而得出相应的结果;在模型方面主要是对经验进行归纳和总结,并从中得出一些规律性的结论;在数据方面主要是对大量数据进行处理,并从中找出有用的信息。人工智能技术主要包括三个方面:模式识别、自主学习、智能控制。

二、人工智能技术应用优势

1. 容错能力强

在电气自动化控制领域中应用人工智能技术时,能够有效提高容错能力,在系统发生故障问题时,能够及时对故障进行诊断和排除,避免出现故障问题加重的现象,以确保电控系统的安全可靠。在进行远程操作时,

需要保证电气自动化控制系统与计算机网络系统进行连接^[1]。在连接过程中需要对信息进行采集和传输。在采集信息时,需要对采集到的信息进行统计、研究和总结,以确保电控系统可以正常运行。为了确保远程操作的安全可靠,需要对电气自动化控制系统的运行环境进行严格的监控和管理。由于电气自动化控制系统中存在着各种故障问题,会导致设备运行异常。

2. 简化运行模型

模型化管理方式能让技术人员能及时控制复杂的自动化控制系统,保证每个环节运行的稳定性,可根据提前设计的模型来进行管理。同时,在智能化系统应用中,通过建立该模型有利于工作人员掌握工作流程,甚至能发现个别隐蔽的关联性。但值得注意的是,如果在系统运行中出现卡顿问题,虽然参数几乎不会给正常生产带来影响,但依旧是一个存在安全隐患的故障点。通过智能系统,能在最短的时间内分析产生卡顿设备的基本情况,再将现存数据和以往检修数据进行对比,能在最短时间内发现潜在故障,及时上报到中控平台进行处理。可见,在自动生产模型中能准确判断机械设备和电气线路的基本情况,根据实际情况来做出科学处理,从而提高系统运行效率。

3. 很强的一致性

与人类的主观因素和情绪波动相比,智能化系统在实际应用中能够保持决策与行动更加稳定和准确,即使在对不同数据的处理上,也能够受到很高的估计,控制效果非常优秀,因此智能化系统具备高度的一致性。实际上,这是因为智能化技术通过数据分析和机器学习算法,从大量的实时数据中获取知识和经验,并将其应用

到实际控制过程中，所以使得智能化系统能够根据环境变化和任务要求，快速做出决策并执行相应的操作，有效避免人为因素造成的误差。例如，在工业制造中，智能化系统通过对生产过程的监测和控制，可以确保每个产品都符合预设的标准和规范，从而保证产品的质量与一致性，降低不良品率。

三、人工智能技术在电气自动化中的应用

1. 电力负荷预测和优化

人工智能在电力负荷预测和优化中的应用是电力行业中较为常见的应用之一。通过对历史数据的分析和建模，人工智能可以预测未来一段时间内的负荷变化趋势，并根据预测结果进行电力系统的合理调度和优化。南方电网公司是中国南方地区的主要电力供应商之一，该公司与华为进行合作，依托华为端边管云协同的基本架构，协同运用人工智能技术进行电力负荷预测和优化，以提高电力系统的运行效率和供电可靠性。一方面，南方电网公司建立了负荷预测模型，采用了基于机器学习的算法，包括神经网络、支持向量机等。通过对历史数据的分析和建模，南方电网公司可以实现对未来一段时间内的负荷变化趋势的预测。同时，该公司还考虑了多个因素，如季节、天气、假期等，以提高预测的准确性。另一方面，在电力系统的运行过程中，南方电网公司应用人工智能进行系统优化。通过对实时运行数据的采集和分析，南方电网公司可以实现对电力系统的自动化监测和控制。在电力系统的运行过程中，人工智能可以根据负荷预测结果和电力系统的实时状态，自动调整发电设备的出力和能源的分配，以优化能源利用效率和降低能耗成本。据了解，南方电网公司应用人工智能进行电力负荷预测和优化后，取得了显著的效果。

2. 优化传感器和数据采集技术

优化传感器和数据采集技术是提升电气自动化控制中智能化技术的重要策略。传感器是电气自动化系统中的关键组成部分，用于监测和采集各种参数和信号，如温度、压力、流量等。通过优化传感器的设计和选择，可以提高数据采集的精度和可靠性，进而提升智能化技术在电气自动化控制中的效果。在优化传感器方面，一方面是针对传感器的精度和灵敏度进行改进^[2]。通过改良传感器的物理结构和信号处理算法，可以提高传感器

对待测参数的测量精度和响应速度。另一方面，可以尝试组合应用新型传感器，例如引入光纤传感器、纳米传感器为主传感器，记录应用前后变化，找出效率最高、灵敏度最佳的组合模式。在数据采集技术方面，需要注意提高数据采集的速度和准确性。传统的数据采集方法往往面临数据稀疏、传输延迟等问题，影响了智能化技术的实时性和准确性。因此，可以采用高速数据采集技术，如高速模数转换器、分布式数据采集等，以提高数据采集的速度和时效性。同时，结合云计算和大数据技术，可以实现对海量数据的实时处理和分析，确保采集结果的“新鲜度”。

3. 设备病因诊断

在电气工程自动化设备工作中，很容易受到外界因素影响，导致自动化设备出现多样化故障。在正常情况下，故障形成一般会出现各种前兆行为，如发出特定声音、振动等。针对该种问题，工作人员可将智能化技术和电气工程自动化控制进行相互融合，能提高故障检测环节检测效率，能保证在故障发生前预测到可能发生故障的位置，并根据故障提出合理的解决方法，从而提升电气工程自动化控制安全性。而变压器作为电气工程自动化控制中非常重要的环节，工作人员定期检查变压器运行情况^[3]。但从目前变压器实际情况来看，随着变压器运行年限不断增加，仍然会出现各种问题，这会给电气工程正常运行带来严重影响。通过利用智能化技术，工作人员能及时发现问题，针对问题提出有效解决方案，来控制故障所产生的机械问题。另外，在电气工程变压器故障诊断时，智能化技术能判断变压器故障范围，再根据实际问题来缩小故障范围，才能确定具体故障位置，便于检修人员完成维修工作。从某种程度上来看，智能化技术提高变压器故障诊断准确度，提高了故障处理效果，有效降低故障给设备带来的损害，延长设备使用寿命。

4. 自动化设备的应用

智能化技术在电气工程及自动化控制中的应用非常突出，尤其在设备应用层面发挥着重要作用。其中，模糊逻辑和神经网络是两个重要的方面。首先，传统的逻辑运算只能处理二元逻辑，但现实世界中的问题往往具有模糊性和不确定性，通过引入模糊集合和模糊推理，

能够处理模糊性信息，并在模糊环境下做出准确的决策。在控制系统中，模糊逻辑可应用于模糊控制器的设计，通过将输入变量模糊化、定义模糊规则 and 进行模糊推理，实现对模糊输入的自动调节和控制，提高控制系统的鲁棒性和性能。其次，神经网络是一种模拟人脑神经网络结构的计算模型，能够通过学习和训练来实现自主学习和模式识别的功能。在电气工程中，神经网络可应用于信号处理、故障诊断、预测和优化等方面，例如利用神经网络学习历史负荷数据和相关因素，预测未来的电力负荷需求，以便更好地进行电力调度和规划。

5. 构建智能化决策与优化模型

通过建立适应电气自动化系统的智能化决策模型和优化模型，可以实现对系统运行和资源分配的智能化决策，提高系统的效率和性能。在构建智能化决策模型方面，通过对系统的输入输出关系进行建模和分析，建立预测和决策的数学模型。这些模型基于统计学方法、机器学习算法或人工智能技术，根据历史数据和实时数据进行训练和学习，从而预测未来的系统行为和变化趋势。通过对预测结果的分析 and 决策策略的优化，实现对系统运行和资源分配的智能化决策。在构建优化模型方面，通过数学规划和优化算法，求解系统的最优控制策略和资源分配方案。优化模型可以将系统的目标函数和约束条件转化为数学表达式，并利用优化算法求得最优解^[4]。通过建立适当的优化模型，可以实现对电气自动化系统的资源分配、运行调度和能源管理等方面的优化，提高系统的效率和性能。此外，还可以结合多目标优化和多智能体系统技术，实现对电气自动化系统的多目标优化和协同决策。将系统分解为多个子系统或智能体，通过合作与协调，实现对整个系统的优化和决策。这种多目标优化和协同决策的方法可以提高系统的整体性能和鲁棒性，应对复杂多变的电气自动化控制环境。

6. 电气设备维护和保养

电力设备是电力企业的核心资产，其正常运行对于电力系统的稳定运行至关重要。然而，由于电力设备的使用寿命较长、运行环境恶劣等原因，设备故障和损坏时有发生。为了保证电力设备的正常运行，电力企业需要进行定期的维护和保养。国内某电力企业利用人工智能技术，开发了一套基于大数据分析和机器学习算法的

电气设备健康管理系统。该系统通过实时监测电气设备的运行状态和参数，对设备进行故障预测和维修建议，提高设备的可靠性和稳定性。该系统采用了深度学习算法，可以对电气设备的运行状态进行精准的识别和分类，并预测设备可能存在的故障类型和位置^[5]。例如，当电流波形出现异常或温度超过正常范围时，系统可以预测存在过载或短路的可能性，并给出相应的维修建议。闽东电力公司在其火电厂中应用了人工智能技术进行电气设备的监测和维护。该企业采用了机器视觉技术和智能诊断技术，通过安装摄像头和传感器等设备，对电气设备进行在线监测和诊断，实现了设备的自动化维护。即闽东电力公司利用机器视觉技术对电气设备进行监测。摄像头安装在关键位置，实时拍摄设备的运行状态和参数。通过图像处理和模式识别算法，系统可以对设备的外观、温度、震动等进行分析 and 判断。

四、结束语

将人工智能技术运用到电气自动化控制领域，可以使电控系统的工作效率得到提升，从而使电气自动化控制系统得到更好的管理和维护，使电控系统的工作效率得到提升。在对人工智能技术在电气自动化控制领域中的应用优势进行分析之后，可以看出，人工智能技术有较大的使用优势及较广的运用场景，可以使电控系统的工作效率和工作质量得到提升，从而推动社会经济的快速发展。所以，在未来的发展中，电控行业的有关工作人员应当加强对人工智能技术在电控行业中的应用研究，从而进一步提升电控行业的工作效率和工作质量。

参考文献

- [1]张迪,王宇,曲帅.电气工程自动化中人工智能的运用分析[J].数码世界,2020,(12):10-11.
- [2]陆鹏,袁悦,陈中启等.人工智能在电气工程自动化中的应用具体方法探究[J].信息记录材料,2020,21(11):131-132.
- [3]全红陶.人工智能在电气工程自动化中的运用分析[J].内蒙古煤炭经济,2020,(19):159-160.
- [4]谭仁武.人工智能在电气工程自动化的应用[J].集成电路应用,2020,37(09):74-75.
- [5]王光明.电气工程自动化中人工智能技术的应用[J].湖北农机化,2020,(12):155-156.