

人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究

窦金彪

中国科学院自动化研究所 北京 100089

摘要: 科技进步, 信息技术与人工智能技术日益普及, 为人类的生产、生活提供了极大的方便。为进一步提高电气装备的适用性, 我国电气系统的智能化改造已成为当今社会发展的热点。本文从电气自动化的工作视角, 阐述了利用人工智能技术实现电气自动化系统的功能控制与管理控制的思想, 并对其具体应用进行了探讨。本文的研究对于推进电气自动化控制的发展、推进电气系统的信息化建设具有重大的意义。

关键词: 人工智能; 电气自动化; 控制应用

Application of artificial intelligence technology in electrical automation control

Jinbiao Dou

Institute of automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100089

Abstract: the progress of science and technology, the increasing popularity of information technology and artificial intelligence technology have provided great convenience for human production and life. In order to further improve the applicability of electrical equipment, the intelligent transformation of electrical system in China has become a hot spot of social development. From the perspective of electrical automation, this paper expounds the idea of using artificial intelligence technology to realize the functional control and management control of electrical automation system, and discusses its specific application. The research of this paper is of great significance to promote the development of electrical automation control and the information construction of electrical system.

Keywords: artificial intelligence; Electrical automation; Control application

随着科技的进步, 中国传统的生产方式中的问题也得到了显现, 而随着市场经济的蓬勃发展, 电气自动化技术在行业中也获得了更普遍的运用。将人工智能技术融入电气自动化应用领域, 能够合理地解决目前电气智能化应用领域面临的问题, 从而推动电气智能化科技的发展。

1 人工智能技术概述

人工智能技术是基于数据和基于信息控制的智能化处理机制, 它依赖于计算机技术的发展。作为自然科学和社会科学的结合体, 人工智能技术可以有效地收集、分析和利用信息, 并按照预先设置的程序模拟人类的思想, 从而进行相应的工作。人工智能技术是一种新型的

技术, 它包含了很多方面的内容, 因而它的工作效率也大大提高。人工智能是一门计算机科学的分支, 它不仅按照预先设置好的程序, 模仿人的思想, 还可以进行数据的交互处理和应用。将人工智能技术引入到电气自动化领域, 使电气系统得到了最大程度的优化, 保证了电气系统的正常运转, 并通过人工智能技术对电气自动化进行监控和管理, 使电气系统得到了全方位的提升。

2 人工智能化技术具备的特点

人工智能可以让机器人拥有和人类一样的思维和行动能力, 让它们拥有自己的行动能力。比如扫地机器人、洗衣机器人、做饭机器人、学习机器人等, 都可以让人们的生活品质得到提高。机器人技术是未来电气系统和人工智能技术的发展方向。人工智能是由技术人员编写程序, 由电脑编写程序, 最终将其应用到实际生产中。在程序设计中, 计算机系统会采集、汇总数据, 并用机

作者简介: 窦金彪, 1994年3月12日, 男, 汉, 本科, 工程师, 主要研究方向: 水下机器人的相关研究。

器来解决人类遇到的难题。随着人工智能技术的不断进步,电气系统的发展也会越来越快,到时候,电气系统就会越来越发达,生产力也会越来越高^[1]。

3 人工智能技术优点解析

3.1 简化设计全流程

常见的控制器通常都是按照一定的设计模型,对控制器的参数加以设定,这样提高了产品设计的复杂度。传统的控制器在设计时,必须考虑电路分配、消除干扰、机构结构的平衡等许多问题,整个设计过程繁琐而繁琐。不过,由于人工智能技术的广泛使用,近似器已不再要求对物体作出具体的建模,这不仅大大降低了设计的复杂性,同时也大大的提升了设计的有效性。

3.2 控制力强

在电气自动化领域,电气控制器的使用是控制的基础核心。随着人工智能科技的蓬勃发展,它已经被广泛地运用到了自动化领域。人工智能技术其实就是使用传感器来控制技术,而针对不同的传感器,而选用不同的技术。采用该技术,作业技术人员无须预先选择技术路线,即可按照场地的具体情况,自由调整。同时,人工智能在统计分析与管理上也具有较大的优越性,相对于传统的控制器,它能够准确地控制每一个环节,对机器的基本性能进行有序的分析 and 调节,从根本上解决了系统的低效问题。

3.3 使用方法便捷快速

在以往的工业生产过程中,采用传统的人工控制方式,往往会出现一些操作繁琐、启动时间长、操作难度大等问题。与之相比,人工智能技术更易于调整,更适应新的资料和资讯^[2]。如果一个设计师在最初的时候没有足够的专业知识,或者是没有足够的经验,那么他就可以利用相应的语言和信息来完成自己的设计。由于采用了人工智能技术,代替了以往的手工操作,使得企业可以在较短的时间内完成大量的工作,大大解放了企业的劳动力,减少了招聘、培训的成本,大大节约了人力资源和财力资源,为公司的长远发展打下了坚实的基础。

3.4 无需建立控制模块

在传统的自动控制环节中,各种操作都需要通过控制器来完成,而在具体的控制过程中,由于系统的电气学方程比较复杂,常规的自动控制难以达到较好的控制效果,使得许多主观因素无法得到较好的预报。若不能很好地解决这个问题,则该模型的设计与实际不符,从而使其无法完全实现自动控制。采用智能控制器后,控制模式更为准确,降低了人工劳动强度,提高了电气

系统的实际应用效果^[3]。

3.5 高效的调整电气系统

由于该系统的运行周期很短,因此能够对电网进行有效的调整,从而提高了运行的效率。通过改进自我适应机制,实现远程控制,实现对系统的整体自动调整。

3.6 自动化技术的一致性可以得到保障

在利用自动化技术进行数据采集的过程中,能够保证系统的一致性。在电网中采用的设备控制环节,因为设备数量多,受控制目标也会有很大变化。因此,在进行自动设计时,必须对相关原理进行完善,并针对实际问题进行详细的分析。

4 人工智能技术在电气自动化功能控制中的应用思路

电气自动化的主要内容包括:功能和管理两个方面。目前,电气系统的自动化控制主要是由PLC实现,而在中小规模的电气自动化系统中,以单片机为主。尽管他们可以实现基本的功能控制,但是在智能方面却不能很好的满足用户的需要。为此,必须将智能化技术应用于电气自动化的功能控制。

4.1 电气自动化功能控制关键部位的智能化。

要实现智能化的电气自动化控制,关键环节的智能化改造,是电气自动化系统中的关键环节。目前,市面上主要的大型电气的自动控制大多是基于PLC和DCS的,只有少数几种新的设备采用了以微机为中心的控制方式。PLC最初是为了提高汽车制造的效率而发明的,在分立式电气系统中得到了广泛的应用。DCS在石油、发电等工业领域有着广泛的应用。但随着技术的进步,DCS与PLC的融合越来越紧密。当前这类功能控制系统的最大缺点在于它只有简单的逻辑控制功能,并没有对其进行智能的分析和处理。因此,本文建议,应以人工智能技术改造电气自动化系统中的关键环节,尤其是核心控制部分,使之达到真正的人工智能化。

4.2 电气自动化功能控制的智能兼容改革。

要使整个电气系统的自动化功能控制智能化改造,不但要在关键控制部分上加以革新,同时还要在智能兼容方面加以革新。人工智能系统的最大特点,是把多种系统集成到一起,共同完成系统的工作。这样,人工智能信息系统中的所有子系统都具备良好的信息系统相容性,能够实现信息交流与集中管理。不过,目前的电气自动控制系统还缺乏这些功能。虽然有些设备的自动控制能够利用数据链路、中央处理等方法和其他控制系统实现协同,但这种协作的效果并不理想。本章中给出了

以智能化为核心内容的电气自动化控制系统的智能化改造方法,并对其辅助控制系统也进行了技术改造。它并不需要真正的智能,而是因为它必须具有良好数据交换能力和完善的系统兼容性。综上所述,把人工智能技术作为电气自动化的功能控制技术,重点就是对功能控制系统的关键环节进行智能改造,以及各子系统之间的相容性提升。

5 人工智能应用的理论分析

人工智能,也就是所谓的AI。人工智能是一种新兴的技术科学,通过对其进行研究,可以提高应用理论、方法、技术和应用,从而模拟、扩展和提升人工智能。运用逻辑程序设计、计算机科学等方法,对不精确、不确定的信息进行智能处理。电气自动化是改善生产、分配、交换、组织等方面的关键技术,而自动化则是降低人力资源投入、提高生产效率的关键技术。同时,将人工智能嵌入到模拟环境中,可以大大减少人工成本,改善模拟的准确性和自动化。同时,它也为模拟量表集成提供了一种关键技术。

6 国内外电气自动化控制发展与现状

电气自动化控制系统包括软件、电路、执行机构等。电气自动化控制系统能够极大地提高控制效率,而采用电气技术可以极大地改善各种仪器的精确性。中国在80年代左右就开始了这一技术的研究与引进,起初它的使用范围很小,只在PLC、变频器、工业控制计算机等设备上进行了小型的应用。这些技术的应用,促进了我国的自动控制技术的发展,也促进了电气自动化技术的发展。由于OPC技术的兴起,IEC6113的颁布,微软Windows平台的推广,使电气自动控制技术与电脑技术之间的密切联系。欧美200余家PLC制造商,共生产400余种PLC产品,为进一步推广电气自动化技术打下了坚实的基础。

电气自动控制的发达,是制造业现代化技术水平的一项重要标志,它直接反映了现代科学技术在工程上的运用。从现代管理的视角出发,电气自动化控制是科技大进步的重要成果;随着科学技术的提高,我们必须将人从工作中解放出来,这也是电气智能化控制发展的必然选择与必要条件;从企业的角度,把电气自动化技术应用于生产管理,可以显著地减少生产成本,同时还可以量化地控制过程,确保测量的准确度和时效性。

随着科学技术的发展,人工智能技术在电气自动化领域的应用越来越广泛。它既要满足自动化原理、电路特性、电磁场分布等方面的要求,又要运用大量的常规

手段来分析和研究人工智能的应用。然而,随着科技的发展,人工智能技术已经取得了长足的发展,极大地推动了生产力的提升。随着人工智能系统的开发,由人工设定逐步过渡到CAD,大大缩短了开发周期,加快了生产的进度。所以,随着科学技术的发展,将人工智能技术运用到电气自动化生产中,必须针对其实际应用,从实际出发,采用科学、合理的方法,积极地探索和实践^[4]。

7 人工智能在电气自动化中的具体应用

7.1 在电气设备操作中的应用

由于传统的电气装置都是手工操作,由于人为的原因,很容易出现操作不规范等问题,从而使设备的性能不能得到充分的发挥,严重的还会引起安全事故。而人工智能则是一个很好的解决办法,当操作人员不需要去现场设定所有的参数,只需要在控制台上设定相应的参数,系统就会根据这些参数来工作。该系统具有操作简便、最大限度地减少了安全事故,保证了设备的正常运行。

7.2 在故障诊断中的应用

电气设备在使用过程中,由于各种因素的影响,很容易出现故障,因此维护人员要花费很长的时间和精力,对每个设备的状态进行检查,以确定和修理。将人工智能技术用于故障诊断,能够对电气设备的运行状态进行周期性的监测,并对其进行实时采集和分析,以达到对设备故障的早期预警和减少事故的发生。在出现故障时,维护人员还可以通过对各个功能模块进行查询,查找存储信息,迅速地找到故障所在。该技术在很大程度上减少了故障的查找和维修,提高了设备的维修效率。

7.3 电气系统日常工作的应用

人工智能技术可以让电气系统的日常工作更加简单,在故障诊断、控制、设备上都能得到合理的运用,而这些都是电气系统的日常工作。

7.4 产品优化设计

因为电气设备的设计是一个非常复杂的过程,它牵扯到了许多与电气自动化有关的领域,这就需要设计师的专业能力和综合能力,这就需要将科学与其它方面的知识结合起来,从而保证产品的科学性和创新性。将人工智能与电气产品结合起来,可以有效地解决复杂的运算,解决人类大脑不能进行的复杂运算,极大地提升了工作效率,缩短了电气产品的设计周期,增强了电气产品的科学性和实用性。

7.5 关于专家控制

专家控制技术的根本特点是通过专家系统的构建,

利用专家思想和专家技术实现对各类电气设备的科学控制。因此,必须依靠相关的操作机制和专业规范,才能实现新型电气控制系统的整体建设。而且,专家控制理论能够准确地模拟人的经验和思想,并将其应用到目前的电气系统中。通过上述分析,可以看出,专家系统是一种全新的智能电气控制系统。通过该系统的知识库,可以实现对电气系统的准确分析,同时还可以利用现有的专家知识来解决电气系统的问题。在电气系统的实际操作中,先将相应的电气资料输入,再经过专家的分析,得出合理的推断,从而形成一种特殊的电气控制行为。与传统的电气系统相比,智能专家系统能够得到更加准确的电气系统的推理结果。

7.6 关于神经网络控制

神经网络的控制主要是依靠相应的功能模型来完成,因此,它可以模拟一些特定的生物神经功能,并以此组成一个完整的神经网络。根据神经网络的基本控制方式和控制原理,在受到外界刺激的情况下,神经元会产生一种特殊的压力反馈,通过神经网络进行神经元的传递。所以,神经网络的关键,就是将数据的非线性和输出之间的非线性转换,模拟整个生物网络。”神经网络根据特定的信息输入和输出规则,可以同时处理多个神经元的的信息。应该指出,因为神经元连接的复杂性,所以必须要特别关注输出和输入信号的相关性,从而保证根据上述网络结构的思路,建立特定的神经网络关系。作为一个经验模型,ANN能够实现多个网络控制方式的集成。

7.7 人工智能在电气自动化控制中的应用前景

电气自动化设计作为一门综合性的学科,必须针对人工智能的全面发展而专门设计,在这方面,设计者要达到更高的要求。人工智能技术可以提供特定的引导,引进新一代人工智能,与人工智能技术创新体系的开放合作,可以理解人工智能的特性与社会特性之间的深度融合,开发人工智能研究、产品开发、应用行业培训“三位一体”,从而推动和支撑人工智能集成技术的发

展。从商业、社会发展、国家安全等方面看,电气自动化在适应性方面的表现,在实践中也得到了体现^[5]。

8 提升电气自动化控制人工智能技术水平的策略

首先,要扩大人工智能的应用领域。人工智能技术的运用,不仅要在重要的地方运用,而且要对其它部分进行科学的运用,不断地优化。其次,加强对专业技术人员的培训。在电气工业中,人工智能技术人才短缺的情况下,无论是企业、学校,甚至是政府,都必须加大培训的力度。因此,各高校要加强人工智能技术人才的培训,制订相应的培训方案,并采取相应的对策,为人工智能人才的培养打下坚实的基础。同时,各公司还应积极组织技术讲座,聘请专家学者对员工进行技术培训,扩大员工的技术水平。最后,要把国内的情况和国外的先进技术经验相结合,对这个问题有深刻的理解,从全局把握发展的方向。

9 结束语

电气在当今社会中依然起着举足轻重的作用。但是,随着社会信息化的发展,许多电气产品的自动化程度越来越低。本文从智能技术的特性出发,结合当前电气自动化控制存在的不足,对其在电气自动化系统中的应用进行了深入的探讨。结合实际,给出了较为详尽的实施思路和实施方案。这些工作将有助于电气系统的使用,以及电气自动化的发展。

参考文献:

- [1]唐宇.人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J].科技创新与应用,2021,11(26):164-166.
- [2]夏权威.人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J].科学与信息化,2021(1):7,9.
- [3]朱丹红.人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J].湖北农机化,2021(20):91-92.
- [4]朱彦齐.人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J].中外企业家,2020(4):173.
- [5]温丽萍.人工智能技术在电气自动化控制中的应用研究[J].湖北农机化,2020(23):110-111.