

人工智能在电力系统继电保护中的应用

傅振鹤* 柳云祥

内蒙古电力(集团)有限责任公司阿拉善电业局, 内蒙古 750300

摘要: 随着现代社会的飞速发展, 我国的信息技术水平正在不断提升。人工智能技术作为信息时代下的重要产物, 俨然成为多个行业的发展支撑, 尤其是在电力系统的故障检修与维护中, 人工智能技术能够清晰地判定当下故障的原因以及其解决方法, 并针对性地予以处理, 保障电力系统的正常工作, 避免出现各种不必要的经济损失。下面, 本文就人工智能技术在电力系统继电保护中的应用方向做出了简要探析, 以求能够为有关工作者提供借鉴作用。

关键词: 人工智能; 电力系统; 继电保护; 应用方向

一、前言

现代社会的飞速发展使得人们的生活水平不断提高, 因此对电力资源的需求也在随之增加, 在这样的背景下, 我国的电力企业规模越发扩大, 随之而来的便是大量崭新的电力故障问题, 如果不对其予以有效解决的话, 势必会严重影响电力企业的发展, 甚至还会威胁到地区用电安全^[1]。电子技术、计算机技术、通信技术的迅猛发展为电力系统继电保护注入了大量活力, 而人工智能技术更是锦上添花。当电力系统出现故障的时候, 能够有效模仿人类分析与处理问题的能力, 适用于解决各种困难的数学模型问题, 其为电力系统继电保护工作提供了更为坚实的支撑。

二、电力系统继电保护技术的现状

(一) 微机继电保护技术

随着现代我国经济的飞速发展, 电力资源已经逐渐成为人们生产生活中不可或缺的重要能力, 在此种情况下, 电力行业获得飞速发展。在国内外学者的长期研究下, 微机继电保护技术逐渐被应用到我国电力系统中, 取得了相对可观的成效。在具体工作的过程中, 微机继电保护技术能够切实有效地完成自我测试, 其具有极为强大的逻辑处理能力以及数值计算能力, 无论是计算能力、记忆能力都要远远强于传统的晶体管系统^[2]。并且微机继电保护技术主要应用了微型计算机技术, 在电力自动化方面具有极为显著的成效。但是现下人们对于电力资源质量的需要正在不断提升, 微机继电保护技术在此种情况下出现大量不足之处, 因而急需相应的人工智能技术作补充。

(二) 继电保护装置越发多样

电力系统继电保护装置的选择与设计将会直接关系到后续继电保护工作是否能够顺利进行。在选取机电保护装置的过程中, 首要目标是保证装置能够完成任务, 同时还需要具有可靠性、高效性以及灵活性等特征, 以此来保障机电保护工作的有效进展^[3]。现代社会科学技术的迅猛发展, 极大程度地促进了电力系统机电保护装置的有关研究, 这使得机电保护装置越发朝向多样化方向发展, 因而电力企业可以拥有更多的选择方向, 不仅仅能够保证装置具备上述两项特征, 而且还能使其更为有效地应对各种运作故障, 推进机电保护工作的有效进行, 保障电力系统的稳定工作。

(三) 继电保护与现代技术融合

如果想要行之有效的推进机电保护技术的建设, 那么就有必要引入大量现代技术, 用以作为驱动, 可以说现代技术是保障继电保护技术正常发展的重要影响因素。诸如信息技术、自动控制技术以及云计算技术等等, 将其与继电保护系统工作相互融合, 可以实现电力系统继电保护技术的智能化发展, 切实有效地提高继电保护工作的质量与效率, 实现对系统内部的各项故障的监控与完善。将现代单片机技术和继电保护工作相互融合的话, 则可以促使继电保护装置的工作准确性大幅提升。

三、继电保护中的人工智能技术

(一) 专家系统

*通讯作者: 傅振鹤, 1992年10月, 男, 汉族, 内蒙古阿拉善左旗人, 现任内蒙古电力(集团)有限责任公司阿拉善电业局修试管理处继电保护专责工, 助理工程师, 本科, 研究方向: 继电保护。

专家系统也被称之为ES系统,其发展历程颇为长远,是极具代表性的继电保护智能系统。此外,专家系统也是人工智能技术中研究最深入的课题内容,此项智能系统和知识工程之间存在有极为密切的关联。专家系统的架构主要表示其对于知识的表现形式、知识的应用、知识的处理等等,此系统不仅仅能够与理论知识相互融合,解决各种定性问题,而且还可以通过启发式的知识影响,即利用专家经验来处理问题^[4]。在应用此种工作模式的过程中,其将会切实有效地缩减知识的搜索范围,使搜索结果更加具有准确性,使搜索流程更为有效。除此以外,专家系统中还存有相应的解释模块,其能够对各种理论、结果做出有效推论,而后做出后续解释说明。

在电力系统的机电保护专家系统中,通常利用以下几种方式来表现知识:生产模式下的表现方法、过程模式下的表现方法、框架模式下的表现方法、知识模型的表现方法、面向对象的表现方法。着其中,知识模型的表现方法以及面向对象的表现方法均是从相应的和计算机技术领域以及智能技术领域衍生而来,专家系统能够在继电保护技术建设中起到极为显著的整定作用^[5]。如果电力系统的基本工作形态产生变化,或者说引入了相应的新工作设备,那么专家系统则可以通过自我转化的方式来适应相应的定值以及保护配置。与此同时,专家系统还能够按照自身的运作形态、储备经验等做出科学合理的决策。但实际上,专家系统也并非完美,其系统建立知识库相对不够完善,容错率相对较低,尤其是在处理部分难度较高的故障的过程中,其执行速度会明显下降,最终导致继电保护工作的准确性受到冲击。

(二) 人工智能系统中的模糊理论

模糊理论也被称之为FST理论,在继电保护工作中常常存有诸多概念不确定或者不精准的事件,此时便需要利用模糊隶属度的概念来予以深度确定。除此以外,在模糊理论中还存有相应的语言变量等模糊逻辑,在这种工作模式的影响下来表现出相关知识^[6]。模糊理论发展至今已经极为长远,在大量的探索实践中,逐渐被应用到电力系统的继电保护工作中,并形成了与之相对应的完整的继电保护智能化系统。当人们对某件事物产生了解与认识的过程中,往往是直接对事物的真实性做出合理地区分,在此过程中并不需要作出足够精确完整的计算分析。而模糊理论在解决问题的过程中也是采用此种方式,这为后续事物的识别提供了良好的支撑作用,能够切实有效地解决各种问题的出现。在电力系统中,存有诸多电气量,借助于微机保护的方式可以行之有效地模仿人类判断错误的情况,同时还能够辨别出不同的对象,用以做有针对性的分析。

就目前我国电力系统的继电保护工作情况来讲,模糊理论的应用开始越发广泛,并且取得极为显著的成效。例如,对发动机工作线路的保护等等。但不可否认的是,模糊理论也存有相应的问题,例如,在面对构造较为复杂的系统模块的过程中,其无法切实有效地进行模型识别与修改工作,同时对于隶属度的获取的方面也不够精准。所以,本质上来讲,此系统并不具备相应的学习能力,因此,在使用的过程中常常会受到诸多外界因素的影响,导致其功能无法被充分展现。

(三) 人工神经网络

此种人工智能的工作核心就是对人体神经系统、认知系统、脑组织结构做出模仿,通过此种形式来处理各种问题,人工神经系统具备诸多优势。例如,其拥有良好的联想记忆功能,能够行之有效地面对各种复杂环境,在面对问题的过程中可以分部处理等等^[7]。正是因为其具备诸多优势,因此,被广泛应用在继电保护工作中,获得了行业内部的广泛重视。在利用人工神经网络排查电力系统中存在的故障的过程中,其诊断模式和专家系统存有诸多差异性。人工神经系统要更为注重于对样本的学习,以此来调整系统内部的阈值,在相应的工作影响下,大量知识将会分布在专属的神经网络中,形成独有的神经网络工作模式。因此,可以明确的是人工神经网络具有较为强力的模仿能力,其在知识获取方面的能力极为强大。与此同时,人工神经系统对含有噪声的数据的处理也极为精准,因而能够行之有效地弥补专家系统所存有的不足指出。人工神经系统自身从属于非线性反射,因而可以借助于此种方法来解决相对难以解决的非线性问题,这也是其能够被广泛应用在继电保护工作中的重要原因。在最近几年,电力企业对于继电保护方面的重视程度显著提升,因而自然而然地引入了相应的人工神经网络,其能够切实有效地保护电力设备的正常运作。

借助于神经网络系统对继电保护工作的有效支撑,可以更为精准地发现当前电力系统中的故障问题,同时还能够切实有效地提高解决问题的效率。当然,此种方法在性能方面也存有些许不足之处,例如,对于部分具有启发性的知识处理来讲,其完成率还是明显不高,自身工作性能与效率很大程度上取决于当前样本的完整程度。

四、人工智能技术在继电保护中的综合应用

对于任何一种人工智能技术来讲,在对其予以控制以及使用的过程中都会受到相应的限制,并且如果因此限制而导致电力系统复杂问题难以被有效处理,那么就会导致相应的人工智能技术的效率降低,无法达到相应的预期目标。如何将多种人工智能技术与解决问题的过程相互融合是极为重要的,最终形成具备强悍性能以及强大功能的综合性人工智能技术,其将会行之有效地提高电力系统中继电故障的处理效率以及处理质量,为保护电力资源的正常供应提供支撑作用。所以,相关单位在实际应用人工智能技术的过程中,应该尽可能地规避每个系统中存在的不足之处,综合性地利用人工神经网络、模糊理论以及专家系统的优点,用以更为高效保质地完成继电保护工作目标^[8]。在实际应用的过程中,相关人员可以将专家系统与人工神经网络系统相结合,以此来实现对当前电站内部的故障的分层化监管处理;可以将人工神经网络系统和模糊理论相融合,而后通过改良完善处理,建立出相应的用于诊断设备故障及其原因的专业化模型。通过此模型的有效运用,能够有效排查出系统内部存在的故障性因素,同时由于系统具备良好的学习能力,因此,能够更为切实有效地解决各种困难^[9]。从人类的发展角度来讲,将大量人工智能技术做有机融合处理,针对性地分析其优点所在,着对于故障检测效率的提升而言,意义非凡。

五、结语

总之,现代信息技术的飞速发展使得人工智能越发重要,将其应用在电力系统的建设中往往能够取得良好的工作成效。当然,就目前来看,我国有关于电力系统的人工智能技术的研究尚且处于起步阶段,随着我国电力工作规模的不断扩张,电力系统的数据也在不断增加,因而管理难度直线上升,加之于市场竞争越发激烈,为人工智能技术的推进提供了良好的支撑作用。

参考文献:

- [1]徐英.人工智能在电力系统继电保护中的应用[J].电子技术与软件工程,2019(24):240-241.
- [2]刘辉,龙治豪,施惠鹏.“人工智能+”背景下“电力电子技术基础”课程教学改革[J].教育现代化,2019,6(97):66-68.
- [3]吴钊,王倩,胡全贵.基于人工智能的电力状态评估系统不良数据高效识别方法[J].自动化与仪器仪表,2019(11):189-192.
- [4]刘赞.大数据人工智能在电力营销服务调度系统中的应用分析[J].通信世界,2019,26(09):287-288.
- [5]董旭住,陈皓勇,王波.“新一代人工智能在电力系统中的应用”专刊特约主编寄语[J].广东电力,2019,32(09):1-2.
- [6]刘莹,王宗礼,靳亚亮.人工智能在电力系统稳定器设计中的应用综述[J].自动化应用,2018(12):90-93.
- [7]朱永利,石鑫,王刘旺.人工智能在电力系统中应用的近期研究热点介绍[J].发电技术,2018,39(03):204-212.
- [8]章熙,姬源,黄育松.人工智能技术在电力调度自动化系统中的应用研究[J].信息与电脑(理论版),2017(22):132-133.
- [9]孙恒东.基于人工智能技术的电力系统母线保护的应用研究[J].电子测试,2016(22):14+2.