

信息科学

人工智能技术在风力发电领域的应用探究

田志强

(大唐集团内蒙古分公司赤峰新能源事业部 内蒙古赤峰 024000)

摘要:在风力发电领域中引入人工智能技术,可以借助技术实现集中控制风力发电,进而提升风力发电效率和质量,在人工智能技术支撑下,构建风力发电自动化系统控制模式,从而推动我国风力发电事业向着规范化、技术化、规范化方向发展。针对此,文章基于人工智能技术,阐述了人工智能技术在风力发电中的应用优势,并结合具体实例分析了风力发电领域中人工智能技术具体应用。希望此次分析可以更好拓宽人工智能技术应用范围,助力我国建设完备的风力发电人工智能技术体系,助推风力发电事业健康、稳定发展。

关键词:风力发电;新能源;人工智能技术;应用优势;实践应用

引言:现代社会经济迅猛发展,对各类能源需求量日益提升,而以往主要以火力发电方式为主的方式,会给生态环境带来严重污染,对社会健康、持续性发展产生诸多影响。为此,我国在大力发展经济的同时,尤为注重能源保护、生态环境保护,这也是目前全球共性问题。其中对于风能发电新型模式的构建,必须保证经济发展和环境保护之间相互协调,和谐发展,确保能源实现可循环利用,同时也推动我国经济稳健持续性发展。对此,当务之急便是探讨如何将人工智能技术和风力发电有机融合,利用技术作用进一步提升风力发电整体效率,同时也解决风电技术发展过程中的作用,使得人工智能技术发挥作用更好助力我国风力发电行业朝向更好、更快方向发展。

一、智能技术分析

所谓人工智能技术,主要指的就是建立在人脑基础上,模仿人的智能理论技术,获取相关数据信息,并进行有效控制。目前在技术领域,对人工智能技术定义非常多,但并未形成一个科学统一的标准定义,大众对人工智能技术认识不同,但其在行业领域中的应用有着相同共识。分析智能技术类型可知,主要包含了以下三种:

(一)神经网络控制技术

神经网络控制技术在数字计算、数据信息处理中发挥着重要作用,特别是对数据的处理,表现出显著优势。立足数字处理系统,神经网络控制技术并不会对整个系统造成直接影响,同样,不会失去有关系统的功能,并且还可以及时反映出处理结果^[1]。

(二)专家系统控制技术

专家系统控制技术在智能组织和调节以及控制环节中发挥着重要作用。在面对一些非结构性问题时,可以运用专家系统控制技术有效处理一些模糊的信息内容。但该技术也具有一定缺点,主要表现在处理表面知识上,专家系统控制技术的应用模仿能力灵活性明显不足。

(三)综合智能控制技术

综合智能控制技术在实际应用中,最为突出的特点就是整体化、集成化发展,比如在模糊数据处理中应用综合智能控制技术,可以更好保障处理效果,推动智能技术进一步完善。此外,综合智能控制在个别智能技术上还能整合信息,实现对故障风险的有效防范,提高技术应用效果。

二、人工智能技术在风力发电中的应用优势

在风力发电领域中充分应用人工智能特点,可以借助该技术模仿人类操作程序的作用,对风力发电系统进行编程,最终实现了以人工智能方式实施操作。就当前情况看,在计算机技术基础上,引入人工智能技术可以进一步推动风力发电项目发展,发挥人工智能作用,助力风力发电产业持续性发展,真正意义上实现风力发电产业自动化智能化发展,为社会建设和发展贡献力量。

(一)应用可行性分析

能源危机已经成为世界性问题,各国都在积极探究、研发新型能源,更好满足社会生产生活。而我国近年来逐步将风力资源利用起来,使之成为一种可再生清洁资源,广泛应用于社会建设发展中。目前,我国风力发电行业虽然一直在不断发展,也基本处于稳定状态,但对于风力发电的利用还存在诸多不足,主要表现在具有一定随机性、波动性,导致风力发电不稳定,进而降低了整体发电效率,危害电网安全运行^[2]。为解决风力发电波动性、间歇性问题,应当加强风电设备功率平衡性,而引入人工智能技术,可以更好解决风电需求。

借助人工智能技术对风电场进行管控,可以提高其节能效果。通常情况下,主要就是运用功率控制法,对风电机最大功率进行集中化管控,进而提高风电场工作效果,进而提升风力发电整体安全性能。事实上,对于电力设备、人工智能技术的应用,关键在于数字化技术的应用,将数字化技术应用到风力发电系统中,有助于推动人工智能化技术的广泛应用。

(二)人工智能技术应用优势

将人工智能技术应用到风力发电中,可以构建出用于控制风力发电智能化控制系统,在实际应用中表现出诸多优势:首先,管理人员可以应用人工智能技术更好决策,提高决策科学合理性。其次,在人工智能技术作用下,可以进一步提高控制力度,进一步控制风力发电自动化系统,使得数据信息收集、传输等工作更加高效^[3]。比如在分析数据、处理数据、整合数据方面,可以借助人工智能技术实现对风力发电系统的自动化检测,提高检测效率,一旦检测出故障问题可以及时明确故障点,并结合故障情况制定有效对策,确保故障问题得到及时处理。可见,在未来风力发电行业发展中,自动化、智能化是主要发展方向,借助人工智能技术可以更好的进行个性化处理,同时也可以发挥大数据技术作用,利用其数据分析处理功能,帮助工作人员了解更多风力发电相关数据,并以此作为筛选、处理依据,实现对单个风力发电机的个性化管控和服务,确保问题得到及时有效处理。

三、人工智能技术在风力发电领域中的应用策略

(一)利用无人机进行智能巡检

将无人机应用到风力发电巡检中,可以发挥出无人机具有的较强抗风能力,并且在巡检中可以长时间续航,引入智能技术后还可以实现无人机智能巡检。在巡检中,操作人员可以根据需求随意控制无人机,实时监测出风力发电系统是否处于稳定运行状态,实现对巡检区域的智能化、全方位拍摄,以此确保风力发电机组一直处于高效、稳定的运行状态。将智能技术应用到无人机巡检中,可以对收集到的各类视频、图片等内容进行自动化处理,并第一时间发给地面控制人员,而后交由技术人员进行对比,以此为依据判断当前风力发电系统机组实际运行情况。这种无人机智能巡检方式与以往人工巡检方式相比,不仅工作效率明显提高,同时也很大程度上降低巡检成本,并且巡检结果也更加准确,使

得风力发电经济效益不断提升^[4]。

（二）在风电功率预测中的应用

将人工智能技术应用到风力发电行业中,可以进一步提高风电功率预测准确性。目前,人工智能技术应用下风电功率预测主要包含两种:统计预测、物理预测,后者是目前多数风力发电企业较为常用的方法。其中的统计预测法,主要原理就是借助数学统计方法,并与发电系统历史发电量、实际发电量进行对比分析,依托这些历史数据构建出相应的分析模型,并利用大数据技术进行分析,精准评估出未来风电功率。统计预测法在实际应用中,不仅具有数据量大特点,而且也凸显出智能化、自动化等优势,应用该方法可以快速在海量数据库中精准找到数据间的关系,从而提高风电功率预测准确性。而物理预测方法,主要就是分析发电地区天气预报信息,根据相关信息计算出风向、风速等内容,而后与风电机组周围具体信息进行对比,根据其中差异构建出相关信息分析模型,并运用大数据技术辅助分析、计算,准确预测中风电功率^[5]。

（三）智能感应技术的应用

风力发电行业健康稳定发展,需要依托大量智能化电子设备,通过积极发挥出智能电子设备各类功能,并运用人工智能技术中的智能感应技术,使得风力发电更加智能化、信息化运行。首先,需要相关工作人员对智能电网实施建模处理,并与风力发电场内相关设备建立联系,使得发电设备可以集中化控制。在此过程中,为确保智能电网实时运行安全性,应当加强整合、分析出电厂内各电子设备数据信息,并合理运用无线感应器、智能感应器,为智能风电场实际运行提供基本保障。从风力发电整个过程看,会产生大量数据,所以往往需要数千以及上万台风机,而这些风机发电运行所产生数据也均在TB级别以上。对此,风力发电企业可以高效利用智能感应技术,并配合大数据技术,全面采集、储存一些机组数据,发挥人工智能技术作用,通过深度学习、机器学习、自然语言处理等方法,深入挖掘、分析出风力发电电机数据,全面掌握设备运行情况,及时发现设备存在的一些不良问题,通过及时预警帮助工作人员及时处理问题,进而有效预防风电机组关键部位出现故障^[6]。

（四）运用神经网络算法进行故障诊断

从风电系统机组实际运行过程看,其中机械零部件会持续性旋转,整体工作强度较大,而且多数风力发电机组工作环境为室外,环境较为复杂,当机组数量不断增加时,必须加强故障诊断,避免出现更大的经济损失。而电机组本身属于综合性系统,其中包含了电气系统、齿轮箱、发电机等部分,这些部分既可以独立发生故障,也会产生连带性故障,这对系统监测、故障诊断提出较高要求。从以往机组故障诊断方法看,主要包含两种方式,即数学诊断、传统诊断。其中数学诊断方法就是利用模式识别完成模糊诊断,而传统诊断主要就是针对机组状态数据进行全面监测分析,同时还需要融合其他物理方法进行故障诊断。目前,多数风力发电企业在诊断风力系统机组故障时,主要还是采用人力故障检测分析。若想进一步提升故障诊断效果,增强诊断准确性,风力发电企业可以引入人工智能技术,如遗传算法、神经网络以及模糊逻辑等,实施智能化诊断,进而高效进行风电机组故障判断。

在风力发电中引入神经网络算法,可以对风电机组运行状态实施全面监测,该方法具有较高容错能力,并及时报告故障情况,防止发生错报、误报情况。风力发电企业相关人员可以结合风电机组故障诊断、神经网络算法,构建相应的分析模型,并分别在输出层、隐含层、输入层发挥作用。如图1所示,为神经网络算法风电机组故障诊断模型。其中的输入层,主要职责就是及时记录分析风电机组各类参数,包括自然参数、机械参数,如电机转速、风向、风速、齿轮箱油温、风轮转速等;而输出层主要就是负责故障的预警,偏航系统异常、发电机异常、齿轮箱异常、机组正常均为输出信息。在神经网络算法应用下,可以总结出历史机组故障状态的各种数据,并找出有关样本值作为故障预警参考值^[7]。

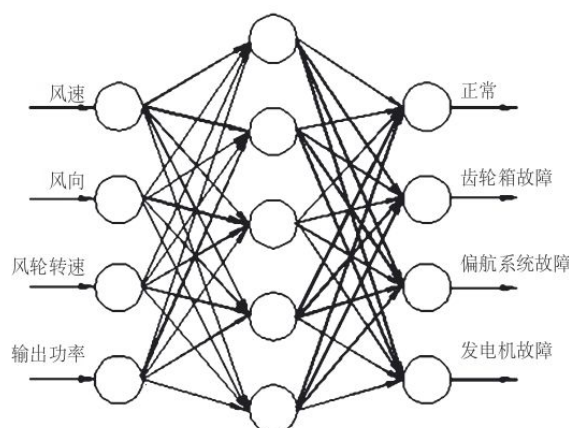


图1 神经网络算法风电机组故障诊断模型

（五）神经网络算法下的微电网系统

神经网络算法在风力发电企业中的应用,可以精准预测目前电网用电负荷。分析可知,在风电系统中,微电网属于一种小型电网,由于是分布式风电、光伏,所以发电功率稳定性较差,再加上电网负荷小、波动性强、惯性小等,极易造成短期负荷预测难度增加。而引入神经网络算法后,可以发挥该方法优势实现对负载高效预测。在具体操作中,需要先合理明确出各项负荷类型,通常需要在微电网系统短期负荷前完成,一般结合电网各类用户用电特点实施划分,主要包含取暖、生产、照明等,而后分析、整理不同类型的负荷数据。在此基础上,学习神经网络算法,并将微电网每隔一小时检测到的数据,输入系统中,反馈出微电网负荷气象数据。此外,将风速、温度等数据输入到训练模型中,同样可以准确负荷预测值。在风电系统运行过程中引入神经网络算法,能够更好预测风力发电功率、微电网用户负荷,而后工作人员可以依据此结果,科学合理调节微电网电力潮流,使得整个电力系统可以稳定运行。

结语:

总而言之,在风力发电中应用人工智能技术,具有显著优势,不仅可以预测发电负荷,预警各类故障,还可以实现智能化、自动化发电调节,这对风力发电系统智能化运行、发展具有重要推动作用。

参考文献:

- [1]黄志军.智能化技术在风力发电自动化控制系统中的应用[J].集成电路应用,2023,40(02):360-361.
- [2]郭明龙.风力发电机组故障诊断与预测技术探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,12(04):58-60.
- [3]陈文静.新能源风力发电系统中自适应控制技术及应用及未来前景[J].电子测试,2022,34(16):104-106.
- [4]田晓鹏,邵雅宁,张峰等.新一代人工智能在新能源领域中的典型应用场景分析[J].电气时代,2022,34(05):70-73.
- [5]朱琼峰,李家腾,乔骥等.人工智能技术在新能源功率预测的应用及展望[J].中国电机工程学报,2023,43(08):3027-3048.
- [6]曲文浩.智能化技术在风力发电自动化控制系统中的应用[J].光源与照明,2021,45(07):101-102.
- [7]谢晓刚,陈俊,张安.人工智能技术在风力发电领域的应用[J].中国设备工程,2021,56(07):35-36.

作者简介:田志强,男,汉族,籍贯:内蒙古赤峰市巴林左旗,生于:1989-11,工作单位:大唐集团内蒙古分公司赤峰新能源事业部,职称:工程师,本科学历,研究方向:风力发电技术。