

# 人工智能技术在电气故障诊断中的应用

陈舟杰

上海高诚智能科技有限公司 上海 201101

**摘要:** 人工智能在电气故障诊断技术中的应用可以快速、高效地发现电力系统运行中出现的各种类型故障,并借助人工智能技术,对电气设备的故障风险进行筛选,加强对电力系统运行情况的检查,对出现问题的设备进行及时维修保养,实现电力系统的高效运行。因此,加强人工智能技术在电气故障诊断中的应用,对提高电力运行效率具有重要意义。

**关键词:** 人工智能技术; 电气故障诊断; 应用

## 1 电气自动化控制中应用人工智能技术的优势

### 1.1 减少生产和制造的成本

在传统的电气自动控制中需要大量的人员参与,在人工操作过程中,因误差、操作不当等问题导致整个操作过程的工作效率降低的现象不可避免,这必将会带来不必要的物资消耗和时间浪费。然而,将人工智能科学合理的应用到电气自动控制中,可有效的降低传统电气自动控制中的成本消耗,利用计算机代替人工操作,节约劳动成本的同时高效的完成生产任务,充分的发挥出每一个人工、每一份物质最大的使用价值,进而减少生产和制造的成本。

### 1.2 适用范围广

伴随着人工智能技术的日益成熟,人工智能技术被广泛的应用到电气控制系统中的每一个环节,将电气系统中每一个环节的信息互联,建立一个全面的信息网,全方位的掌控整个控制系统,利用人工智能的数据分析技术,选择适当的操作流程,从而保证整个电气控制系统的安全稳定性。从人工智能在控制领域的应用来看,人工智能正在逐步取代人工,完成一些难度高、强度大、操作繁琐的工作,而随着人工智能在控制领域的应用普及,其技术体系和控制理论也逐渐得到完善。

### 1.3 一致性好

人工智能是依托计算机技术的发展产生的新时代产物,借助计算机算法实现自动化,智能化。众所周知,计算机计算是一行行精准不变的代码,将人工智能应用到电气自动化控制中,执行程序代码不做更改的情况下,所生产的产品的各项性能差异不大,可以很好的保证产品的性能规范一致性。同时,利用人工智能技术扩展兼容庞大的控制系统信息数据,实现智能化生产。

在以往传统的生产模式当中,生产率低、产品性能不可靠等问题始终难以解决,其中额主要一个原因是由

于人力在整个生产过程中起到了不可替代的作用,而由人力进行生产和评估的过程中,误差的存在会影响到产品的性能。人工智能引入后代替人力,完成人力所要完成的工作,同时能够使产品的性能得到保障,减少报废率,降低人力、物力成本。

### 1.4 精度和可控性高

利用现代信息技术对人工智能的调控,可以使现代信息技术在电气自动化控制的过程具有更高的精度和可控性。例如,在对外界环境进行识别的过程中,借助人工智能中的机器视觉与传感器的结合,使其能在控制的过程中对微结构的观测、定位具有更高的精度,同时在拟合外界物体的轮廓的时候可以具有更高精度。再者,在一些大型电气自动化控制的设备中,常会有由于设备老化、破损导致的危险事故,人工智能可以在控制的过程中进行实时检测和调控,从而减少危险事故的发生。

在由电气系统控制的一些进给机构当中,例如滚珠丝杠螺母副,或液压泵等,单纯由电气系统进行控制时,达到的控制精度低,加工出来的零件不满足使用要求,例如在一些车床上的进给装置仍采用手摇驱动的结构,效率低,产品的精度也差。<sup>[1]</sup>即使在一些自动化的机床上,由于零件安装误差、对刀误差的存在使得加工出来的一些在精密领域使用的零件不满足使用要求,人工智能的引入,一是可以补偿一些由于人为因素造成的误差,同时在加工的过程中对刀具的路径轨迹进行实时检测、反馈和修正,提早整个零件的加工精度。

## 2 人工智能技术在电气故障诊断中的具体应用

### 2.1 应用专家系统的电气故障诊断

电气故障诊断中,专家系统应用较为广泛,是人工智能技术中的一项关键技术。应用专家系统进行电气故障诊断就是通过整合专家专业知识与经验,建立专家系统故障诊断模块,从而实现电气故障诊断的自动化。在

建立故障诊断专家系统的过程中,需先将大量的专家故障诊断专业知识与经验数据信息录入系统,并根据不同的故障类型进行分类,以形成程序化管理模式,从而在故障诊断中将采集到的设备数据信息与专家系统中的数据信息进行对比,实现对系统运行故障的自动化诊断。当发生故障时,系统会自动追溯故障源头,分析故障产生的原因并提供解决方案,从而全面实现故障诊断的自动化。在实际应用中,专家系统故障诊断模块不仅能够有效提高故障诊断效率,缩短故障诊断时间,还可以快速锁定产生故障的原因,并借助专家系统中大量专业化数据信息提供最优的故障解决方案和解决思路,从而加快排除故障。<sup>[2]</sup>

### 2.2 应用人工神经网络诊断

人工神经网络是模仿动物神经网络,通过处理调节大量神经节点来满足复杂系统中信息处理要求的技术。在电力系统运行中,随着电气设备类型的多样化、精密化发展,设备内部系统的复杂程度不断提升。在进行电气故障诊断及设备检测的过程中,人工神经网络技术的应用能够采用云数据处理方法,实现对复杂系统的快速准确分析,从而实现对电气设备的故障诊断。在实际应用中,还可对电气设备进行精准化建模,为提高故障诊断后的问题解决效率提供重要支持。因此,在现阶段的电气故障诊断中,人工神经网络诊断研究不断深入,应用范围不断扩大。

### 2.3 应用模糊理论诊断

现代电气设备呈现出种类多、分布广、结构参数差异大等特点,而且其本身属于非常复杂的系统,其状态特征量多,在故障诊断中需要采集各项信息并进行整理分类和对比分析,才能够得到故障诊断结果,制定解决方案。这种信息具有较强的模糊性和不确定性,且存在相互耦合影响,极大地增加了故障诊断难度。应用模糊理论诊断具有诊断的非确定性,能够根据故障产生的诱因、表现特征以及专家经验建立模糊关系矩阵,利用其中的逻辑关系实现对故障的诊断。借助大数据和网络云数据的应用与表征而形成的一种与人脑思维更为贴近的故障诊断方式。利用模糊理论诊断能够为操作人员进行方案设计与选择提供可靠依据。

### 2.4 应用遗传算法诊断

遗传算法是通过模仿生物进化概率得到最优解决方案的一种人工智能技术,主要优势是运算简便。遗传算法在电气故障诊断中的应用与上述3种人工智能技术应用存在较大的差异,其中最显著的差异是遗传算法不需要利用数据库进行相关数据信息的对比分析,而是根据

函数关系对数据信息进行逐次检索,最终寻找到最佳方案。因此,遗传算法本质上是一种概率算法,通过应用智能机器人能够实现在云数据库中自动检验,从而基于最佳方案得到局部或整体优化的有效方案。

### 2.5 应用综合诊断

综合诊断是对上述不同诊断方法的综合运用,通过有效整合各项诊断方法中的优势,弥补各种诊断方法中存在的缺陷。因此,在电气故障诊断中,可将不同的人工智能技术进行整合,从而构成性能最优的智能机器人,达到电气故障诊断的最优化。在这一方面,可根据电子系统集成思想增强各项诊断方法的优势,从而形成集成融合,实现人工智能在电气故障诊断中的最优化应用。

## 3 人工智能技术在电气故障诊断中的问题及解决方案

### 3.1 识别问题及解决方案

利用人工智能技术进行电气故障诊断时,主要依据来源于人工智能机器本身的数据信息。在实际应用中,具体信息收集中会存在一定的误差情况,主要包括图像信息和语音信息方面的误差,其中:图像信息误差主要是在故障诊断过程中,对设备本身进行拍摄时,设备上的仪器仪表具体数据往往难以估计,需工作人员根据监测情况进行反馈并向智能机器下达指令后再继续进行;语言信息误差则是由于工作人员在对智能机器下达语音指令后往往存在一段时间的延时,从而导致智能机器人不能及时接收指令并作出操作,甚至是不能接收到指令进行工作。针对这一问题,关键解决方案是提高人工智能设备的识别功能,主要措施是在当前智能诊断模式上提升图像信息和语音信息的识别指数。可通过升级摄像功能系统、增强设备精确度、加强自动识别电气设备表盘指针等各项运行参数数据的能力以及降低人工信息录入程度的方式来加强故障诊断流程的流畅性和智能化来改进图像信息识别功能。可通过完善语音指令库、增加人性化语音指令等方式来提高机器语音识别能力和对语音的灵敏性,增强人机交互的灵活度、敏捷度,从而实现对语音指令的快速反应,使设备能够及时按照指令动作,从而提高故障诊断效率,缩短诊断时间。<sup>[3]</sup>

### 3.2 电力储备及解决方案

在智能机器设备的应用中,智能机器人等设备主要采用蓄电池供电方式,因此会存在一定的电力储备问题。当智能机器电量使用达到一定的临界值之后,若不及时采取有效措施,会导致智能机器因电量不足而无法正常启动运行和完成对电气故障的诊断。<sup>[4]</sup>在电气故障诊断中,由于电力设备差异,其产生的故障类型不同且难以预测,针对由于电力储备不足而导致的停止运行等

问题,一方面可在智能机器设计中增加一个智能控制面板,以详细显示智能机器在运行过程中的用电状况、预估使用时长及电量储备程度,同时设置相应的报警装置,一旦智能机器在运行中电力储备不足并达到设备的临界阈值时就会立即发出警报,从而提醒工作人员更换电池或充电,确保机器运转正常。

#### 结束语:

人工智能技术在电气故障诊断中的应用能够实现精准、快速、有效地诊断电气系统故障,从而为故障解决提供可靠依据,保障电气系统运行的稳定性、安全性以及高效性。同时,随着多元化人工智能技术在电气故障诊断中的广泛应用,人工智能技术呈现出了广阔的应用前景,但其在故障诊断中的问题也逐渐暴露出来,因此

仍需加强对人工智能诊断系统的优化应用研究。

#### 参考文献:

- [1] 轩建举,张素娟.人工智能技术在电气自动化控制中的应用[J].中国设备工程,2021(1):36-37.
- [2] 褚堂进.智能机器人的基本结构及其在电力故障诊断中的应用分析[J].决策探索,2020(1):69.
- [3] 兰依,石敏,耿昌易,等.智能机器人在电力设备故障诊断中的运用[J].电子技术与软件工程,2019(22):234-235.
- [4] 唐文虎,牛哲文,赵柏宁,等.数据驱动的人工智能技术在电力设备状态分析中的研究与应用[J].高电压技术,2020(9):2985-2999.