

# 基于深度学习的机械智能制造质量控制探析

魏霞<sup>1</sup> 朱士云<sup>2</sup>

1 扬州市职业大学 2 江苏省扬州技师学院

DOI:10.12238/etd.v5i4.8533

**[摘要]** 本文以基于深度学习的机械智能制造质量控制为主要研究对象,从算法基础、数据预处理、特征提取和表示学习、模型优化和训练四方面介绍深度学习控制技术,阐述控制技术应用主要流程,提出深度学习质量控制技术应用策略,包括应用传感器实现实时监测、故障预测分析和预警、分布式远程监控质量控制。通过本文分析为相关学者提供参考。

**[关键词]** 深度学习; 机械智能制造; 质量控制

**中图分类号:** F416.4 **文献标识码:** A

## Exploration of Quality Control in Mechanical Intelligent Manufacturing Based on Deep Learning

Xia Wei<sup>1</sup> Shiyun Zhu<sup>2</sup>

1 Yangzhou Vocational University 2 Jiangsu Yangzhou Technician College

**[Abstract]** This article focuses on the quality control of mechanical intelligent manufacturing based on deep learning, and introduces deep learning control technology from four aspects: algorithm foundation, data preprocessing, feature extraction and representation learning, model optimization and training. The main application process of control technology is explained, and the application strategy of deep learning quality control technology is proposed, including using sensors to achieve real-time monitoring, fault prediction analysis and warning, and distributed remote monitoring quality control. This article provides reference for relevant scholars through analysis.

**[Key words]** Deep learning; Mechanical intelligent manufacturing; quality control

### 引言

随着科学技术的不断进步发展,机械制造行业对于产品生产质量要求不断提升。面对企业生产规模的不断扩大,采用传统生产工艺难以实现产品的快速生产,因此需要应用先进技术在确保产品高效生产的同时保证产品质量。基于深度学习机械智能制造质量控制技术的应用有效解决了该问题,实现企业经济效益持续提升。

#### 1 深度学习机械制造质量控制技术

##### 1.1 算法基础

深度学习指的是主要借助人工神经网络实现机器学习,经多层次网络结构实现数据学习、数据表示。首先,深度学习核心技术为通过网络模型,应用多个神经元构建层次结构,应用加权的方式接入神经元,由非线性函数对数据信息进行转化并传输至下一层次结构。较为常用的网络模型有TF、RNN、CNN等。其次,深度学习的过程以反向传播为主,对数据真实值、输出值间的误差进行计算,通过输出层逐层传递误差值,从而对权重和偏置加以更新。值得注意的是,对于深度算法的应用,需对损失函数进行合理的设定,同时准确度量输出结果、真实值误差,缩

小误差值。第三,深度算法需合理设定优化算法对网络中参数加以更新。当前常用算法包括Adam、SGD等,可有效调整参数,确保模型性能。

##### 1.2 数据信息的预处理

对于学习算法的应用最为重要的流程便是数据信息的收集和预处理。通过对大量的产品生产信息进行收集和预处理。首先,在机械产品生产过程中应用深度学习技术收集控制信息数据。信息类型包括图像信息、工艺参数和物理信号等。对于信息数据的收集应当保证其真实性、有效性,确保所收集信息能够被学习模型所应用,避免影响模型训练性能。其次,为确保所收集信息数据质量,需要对信息数据进行处理,将异常值、噪声去除或处理,对缺失值做填充处理,增加信息有效性,降低信息影响程度。同时,对于收集的部分信息数据需要进行转换处理方可应用到学习模型中。例如:将获取的图像信息大小进行压缩处理,裁剪尺寸,将图像旋转为可使用的角度。对于数值型信息,也对信息做标准化处理。最后,数据信息增强是应用扩充技术,将大量的数据信息进行整理,形成训练样本。例如:应用扩充技术可对图像做出翻转、旋转等指令,将单一的图像信息多样化展示,

提升深度学习网络模型的泛化性能。

### 1.3 图像、信号特征获取

对于深度学习技术的应用极为关键的环节为特征获取、表示学习,通过对大量数据的特征进行分析,从中获取性能特征,并将特征信息转变为低维向量。特征获取可从数字信号、图像数据中取得关键信息,用于判断产品生产制造是否达到标准要求。当前,对于图像数据的获取分析所选用的网络模型主要为CNN,在获取图像信息后经过卷积、池化、激活操作,获取局部或者全局特征。所获取的图像信息主要包括纹理、边缘、形状等,对上述类型信息进行分析判断产品质量<sup>[1]</sup>。信号数据所选用网络模型主要为RNN与TF。

### 1.4 学习模型后期优化

模型优化主要作用是实现模型架构、损失函数的科学选择,对学习算法进行优化,实现机械智能制造。在模型优化环节中,模型架构的选择将对机械智能制造质量控制性能产生直接的影响。在质量控制系统设计中,应根据所生产构件特点科学设计网络结构,对模型构建的宽度、深度和连接方式进行优化分析,强化模型表达性能,确保所构建模型满足质量控制系统应用需求。其次,在学习模型优化阶段,需要科学选择损失函数,降低函数选择问题对训练目标的设定造成不良影响。当前所选用损失函数包括均方误差、交叉熵。科学选用损失函数可大幅度提升模型的学习性能与预测性能。最后,优化算法和参数调优将对训练实效产生影响。当前在智能质量控制系统设计中常用的算法主要包括SGD、Adam等,通过计算梯度不断更新优化模型参数,达到性能优化的效果<sup>[2]</sup>。同时,在系统设计中,还需优化正则系数、批量大小以及学习率等参数,达到模型性能的进一步提升。

## 2 机械智能制造质量控制系统应用主要流程

### 2.1 深度学习数据预处理

在机械智能制造质量控制系统设计应用中,第一步需要完成信息数据的收集和处理。通过实际生产制造,对产品生产过程中的数据参数进行收集,所收集信息数据包括传感数据、工艺参数和检测结果。为确保控制系统应用性能,所收集信息数据需保证具备准确性、完整性。基于此,需科学选用设备类型、传感器种类,保证实时收集信息数据,确保所收集信息数据具有足够的代表性。对于信息数据的处理,需进行筛选、清洗、修整等操作,将信息数据中的异常值、噪声等不良信息去除,保证信息数据具有一致性、可比性。同时,为确保信息数据质量,若出现缺失值应当对数据进行填补<sup>[3]</sup>。

### 2.2 深度学习模型构建

机械智能制造质量控制系统设计中,构建学习模型属于重中之重,为确保系统应用的智能化、自动化,应当结合质量控制系统设计需求对学习算法、模型架构合理选用,结合控制系统问题特点通过多次调试不断优化调整。首先,结合控制需求,选择适配的学习算法。同时对收集信息数据的类型进行分析,判断问题复杂程度,明确网络架构形式和层数。其次,将大量的数据信

息整理划分,数据类型分为训练数据、验证数据、测试数据<sup>[4]</sup>。其中,训练数据的作用是用于学习模型训练。验证数据在模型优化中起到主要作用。测试数据主要对模型的泛化性能进行评估。最后,在产品生产中模拟应用学习模型,判断学习模型需要优化调整内容,输入训练数据发现异常问题,采取相应策略进行调整,实现模型性能、泛化能力的不断提升,确保智能控制系统在实际应用时达到预期要求。

### 2.3 信息数据实时监测与反馈

对于机械智能制造智能控制系统的应用需要对产品生产过程中的信息数据,产品质量进行实时监测,及时发现产品生产时所存在的异常数据,确保产品质量,并对造成相关问题的因素进行分析,自动生成相应对策。在监测环节,借助学习模型对数据进行预测和整理分类,将异常值筛选剔除,并根据异常值对不良趋势进行分析,确保质量控制系统的更高效应用。为保证控制系统能够准确、可靠监测信息数据,应尽量选择高质量的监测设备、传感器,精准收集信息数据。应用传感器、监测设备收集异常问题,并将异常问题反馈至操作界面,通过人工干预或者自动修整方式对异常问题进行处理。

## 3 基于深度学习的机械智能制造质量控制应用策略

### 3.1 科学选用传感器实现实时监测

现阶段,随着科学技术的不断进步,将传感技术和学习算法技术融合应用所生产的传感器,能够更加精准、高效的收集、分析信息数据,精准分析产品生产是否存在质量问题。首先,借助传感器装置对产品生产时的温度、压力等参数信息进行监测,并对质量指标进行监测。其次,应用深度学习传感器,对生产过程中不同工况下模式、规律进行分析、学习,对大量的信息正常信息进行收集、学习,当监测到异常数据时分析产品是否存在质量问题,确定为问题产品时及时发出警报并停止生产,管理人员收到警报信息后对系统故障进行维护处理,确保产品安全生产。最后,在质量控制系统设计中可将传感器装置和自动化设备融合应用,提升系统整体性能。

### 3.2 系统故障问题自动检测和处理

首先,借助学习模型对机械产品生产过程中所应用设备的运行工况、模式、规律进行学习,对大量的信息数据进行收集、分析,整理为历史数据供模型进行学习训练。同时,对机械产品生产过程中的故障特征信息进行收集,构建故障分析模型,当产品生产过程出现异常数据时,则认定生产系统存在故障情况,发出警报提醒管理人员进行维修。其次,以设备、环境、供应链等数据为基础进行预测分析,实现质量控制系统更加快速、准确的分析故障问题发生的可能性,并针对可能发生的故障问题做出相应动作,确保安全生产。最后,借助学习模型实现生产方案的不断优化,对大量的维修信息、历史信息进行学习,结合系统运行时间自动生成维修方案、策略,将产品生产危险故障将至最低,避免长时间的停车维修,达到安全生产、高质生产的效果,实现机械加工企业经济效益的不断提升<sup>[5]</sup>。

### 3.3 构建分布式远程监控系统

应用云平台或网络通信技术,通过构建一个人机交互界面并能够对多条生产线或多个工厂的生产进行控制。首先,应用远程监测控制系统可实时收集不同设备、生产线产品生产质量,缩减人员管控时间成本。借助学习模型,对质量信息进行集中分析,对不同生产线的产品生产质量信息对比,判断是否存在异常信息与不良趋势,并根据质量问题的类别提出相应的处理对策,确保高质量生产。其次,建设控制中心进行远程监控,在云平台中储存不同设备所收集的信息,并应用云平台对信息数据统一管理,对信息数据进行整理归纳,生成质量评估体系,通过学习模型实时监测分析产品生产整体情况,及时发现质量问题,确保产品品质。最后,应用远程监测控制系统能够对多个设备进行控制,实现设备间的协调控制,提升产品生产效率。例如:在产品生产过程中,当生产设备出现运行故障,应用远程控制系统对另一台设备进行控制进行补位生产,避免生产线长时间停车而影响生产效率。

#### 4 总结

综上所述,基于深度学习机械智能制造质量控制技术的应用实现产品质量的提升,同时能够借助传感器、云平台技术自动监测潜在质量问题,应用远程监控技术协调多台设备稳定运行,缩减停机维修时间,降低重大安全事故发生几率,保证产品生产稳定、安全进行。

#### [参考文献]

[1]孙岩,王尚峰,马蕊.机械制造企业智能制造中质量控制信息化的分析与实施[J].上海轻工业,2023,(01):114-116.

[2]陈佳盼,郑敏华.基于深度强化学习的机器人操作行为研究综述[J].机器人,2022,44(02):236-256.

[3]袁芬.基于深度学习的机械智能制造质量控制[J].锻压装备与制造技术,2023,58(06):128-131.

[4]沈保明,陈保家.深度学习在机械设备故障预测与健康管理中的研究综述[J].机床与液压,2021,49(19):162-171.

[5]周长森,王金荣.基于深度学习的工程机械故障预测模型研究[J].造纸装备及材料,2024,53(03):47-49.

#### 作者简介:

魏霞(1988--),女,汉族,江苏省泰州市人,本科,扬州市职业大学,一级实习指导教师,研究方向:数控技术,数控加工,3D打印、机械设计,机械制造,智能制造,数字化设计与制造,三坐标测量,精密检测等。

朱士云(1988--),男,汉族,安徽省天长市人,本科,江苏省扬州技师学院,高级实习指导教师,研究方向:数控技术,数控加工,3D打印、机械设计,机械制造,智能制造,数字化设计与制造,三坐标测量,精密检测等。