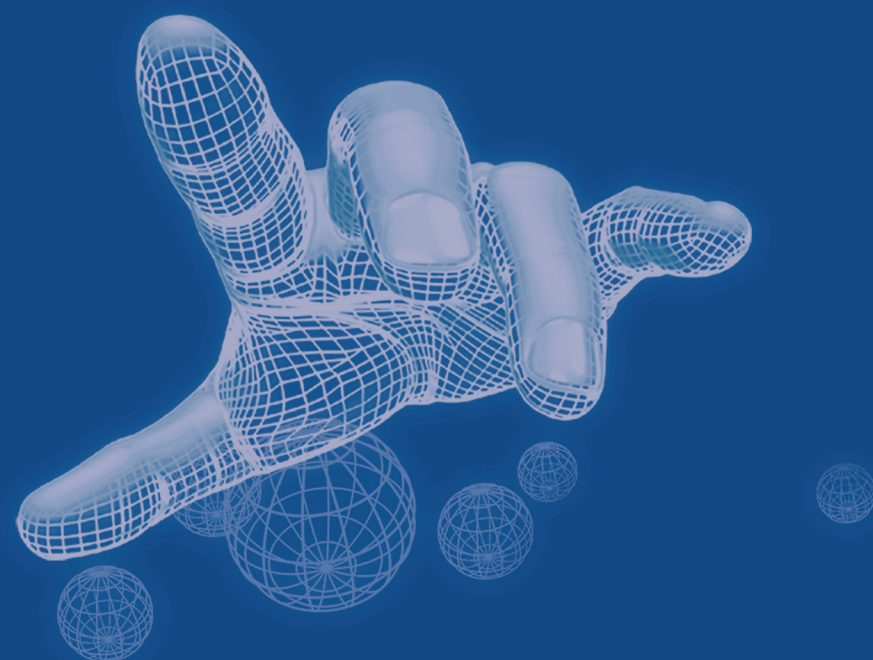


大数据与人工智能

Big Data and Artificial Intelligence

Volume 5 • Issue 8 • September 2024 • ISSN 2737-4718(Print) 2737-4726(Online)



中文刊名：大数据与人工智能

ISSN：2737-4718（纸质）2737-4726（网络）

出版语言：华文

期刊网址：https://ojs.s-p.sg/index.php/bdai

出版社名称：新加坡协同出版社

Serial Title: Big Data and Artificial Intelligence

ISSN: 2737-4718 (Print) 2737-4726(Online)

Language: Chinese

URL: https://ojs.s-p.sg/index.php/bdai

Publisher: Synergy Publishing Pte. Ltd.

《大数据与人工智能》征稿函

期刊概况：

中文刊名：大数据与人工智能

ISSN：2737-4718 (Print) 2737-4726(Online)

出版语言：华文

期刊网址：https://ojs.s-p.sg/index.php/bdai

出版社名称：新加坡协同出版社

出版格式要求：

- 稿件格式：Microsoft Word
- 稿件长度：字符数（计空格）4500以上；图表核算200字符
- 测量单位：国际单位
- 论文出版格式：Adobe PDF
- 参考文献：温哥华体例

出刊及存档：

- 电子版出刊（公司期刊网页上）
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 新加坡图书馆存档
- 中国知网（CNKI）、谷歌学术（Google Scholar）等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益：

- 期刊为 OA 期刊，但作者拥有文章的版权；
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档；
- 以开放获取为指导方针，期刊将成为极具影响力的国际期刊；
- 为作者提供即时审稿服务，即在确保文字质量最优的前提下，在最短时间内完成审稿流程。

评审过程：

编辑部和主编根据期刊的收录范围，组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审，并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登，提供高效、快捷、专业的出版平台。

Database Inclusion



版权声明 /Copyright

协同出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据 Creative Commons 国际署名 – 非商业使用 4.0 版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归协同出版社所有。

All articles and any accompanying materials published by Synergy Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Synergy Publishing Pte. Ltd. reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Synergy Publishing Pte. Ltd.

电子邮箱 /E-mail: contact@s-p.sg

官方网址 /Official Website: www.s-p.sg

地址 /Address: 12 Eu Tong Sen Street, #07-169, Singapore 059819



大数据与人工智能

Big Data and Artificial Intelligence

Volume 5 Issue 8 September 2024
ISSN 2737-4718 (Print) 2737-4726 (Online)

主 编

陈学松
广东工业大学，中国

编 委

洪一玮 Yiwei Hong
陈睿豪 Ruihao Chen
付吉颢 Jihao Fu
路林艳 Linyan Lu
周 铭 Ming Zhou

1	浅谈提升教师资格考试智能审核的实践与研究 / 赵娜			/ 罗李赛 朱鲁晓
4	大数据时代信息技术对企业预算管理的影响 / 黄璐璐	31	科技馆展品维护信息管理系统的设计与实现 / 冯春兰 余熙玥	
7	深入解析工业互联网的核心构成与应用场景 / 程睿君	34	基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测分析系统 / 彭阳 蔡其东 王明 王阳阳	
10	基于人工智能的广播电视短波发射故障预测与诊断 / 卡得牙·买买提	37	大数据、物联网技术在智慧城市系统建设中的应用 / 章苏	
13	大数据和人工智能技术在智慧地铁上的应用分析 / 李宝泉	40	人工智能行业发展预测 / 陈建宏 陈佳俊 肖骊桦	
16	建筑智能化工程中视频安防监控系统的应用与施工 / 王丽敏	43	基于差分进化的可见—红外行人目标检测诱骗 / 胡至洋 许颖砾 高皓琪 瞿斌 邬梦江	
19	互联网时代智能化养老服务系统的构建与探索研究 / 康宇	48	基于大数据运维环境下探究信息系统维护 / 徐胤 宋灿 宋鹏飞	
22	基于深度学习的织物缺陷检测算法优化 / 朱鲁晓 罗李赛	51	计算机应用软件在人工智能领域的技术开发与应用 / 刘彦	
25	多模态大模型在金融领域的应用实践 / 杨文勇	54	人工智能在电气自动化控制中的应用探究 / 王伟 易丽 张登科	
28	基于深度神经网络的服装元素趋势预测算法研究			

1	Discussion on the Practice and Research of Enhancing Intelligent Review of Teacher Qualification Examinations / Na Zhao	28	Research on Clothing Element Trend Prediction Algorithm Based on Deep Neural Network / Lisai Luo Luxiao Zhu
4	The Impact of Information Technology on Enterprise Budget Management in the Era of Big Data / Lulu Huang	31	Design and Implementation of Exhibition Maintenance Information Management System for Science and Technology Museum / Chunlan Feng Xiyue Yu
7	In-depth Analysis of the Core Composition and Application Scenarios of the Industrial Internet / Ruijun Cheng	34	Online Monitoring and Analysis System for Low Oil Equipment in Digital Substations Based on Artificial Intelligence / Yang Peng Qidong Cai Ming Wang Yangyang Wang
10	Prediction and Diagnosis of Shortwave Transmission Faults in Broadcasting and Television Based on Artificial Intelligence / Kadeya Maimaiti	37	Application of Big Data and Internet of Things Technology in the Construction of Smart City System / Su Zhang
13	Application Analysis of Big Data and Artificial Intelligence Technology on Smart Subway / Baoquan Li	40	Artificial Intelligence Industry Development Forecast / Jianhong Chen Jiajun Chen Lihua Xiao
16	Application and Construction of Video Security Monitoring System in Building Intelligent Engineering / Limin Wang	43	Visible-Infrared Pedestrian Target Detection Deception Based on Differential Evolution / Zhiyang Hu Haoli Xu Haoqi Gao Bin Qu Mengjiang Wu
19	Research on the Construction and Exploration of Intelligent Elderly Care Service System in the Internet Era / Yu Kang	48	Exploration on the Information System Maintenance Based on the Big Data Operation and Maintenance Environment / Yin Xu Can Song Pengfei Song
22	Optimization of the Fabric Defect Detection Algorithm Based on Deep Learning / Luxiao Zhu Lisai Luo	51	Technical Development and Application of Computer Application Software in the Field of Artificial Intelligence / Yan Liu
25	Application Practice of Multimodal Large Models in the Financial Field / Wenyong Yang	54	Exploration of the Application of Artificial Intelligence in Electrical Automation Control / Wei Wang Li Yi Dengke Zhang

Discussion on the Practice and Research of Enhancing Intelligent Review of Teacher Qualification Examinations

Na Zhao

Shanxi Cloud Era Technology Company, Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030032, China

Abstract

In the context of rapid globalization and informatization, the continuous improvement of education quality has become a focus of attention for all sectors of society, and is closely related to the professional competence and ability level of educators. The teacher qualification examination, as a key link in evaluating and certifying teachers' professional abilities, not only ensures the overall quality of the education system, but also plays a crucial role in selecting and cultivating excellent educational talents. With the continuous innovation and deepening of the education system, as well as the growing demand for high-quality education in society, the traditional teacher qualification examination review process is facing unprecedented challenges and opportunities for transformation. It is necessary to optimize the process and improve efficiency through intelligent means to better adapt to the needs of the times.

Keywords

teacher qualification examinations; artificial intelligence; intelligent review

浅谈提升教师资格考试智能审核的实践与研究

赵娜

山西云时代智慧城市技术发展有限公司, 中国·山西 太原 030032

摘要

在全球化和信息化迅猛发展的时代背景下,教育质量的持续提升已成为社会各界关注的焦点,且与教育工作者的专业素养及能力水平密不可分。教师资格考试,作为评估与认证教师专业能力的关键环节,不仅确保了教育体系的整体质量,还在选拔与培养优秀教育人才方面发挥着至关重要的作用。随着教育体系的不断革新与深化,以及社会对高质量教育日益增长的需求,传统的教师资格考试审核流程正面临前所未有的挑战与转型的机遇,需通过智能化手段来优化流程、提高效率,以更好地适应时代发展的需要。

关键词

教师资格考试; 人工智能; 智能审核

1 提升教师资格考试的价值

1.1 教师资格考试的重要性

教师资格考试不仅检验教师候选人的专业知识和教学技能,同时也是确保教育系统能够持续输送合格教育工作者的基础。它关乎教师队伍的整体素质,直接影响到学生的学习成果和未来的发展。通过严格的考核机制,教师资格考试能够筛选出具备良好职业道德、扎实学科知识和有效教学能力的教师,从而为教育事业注入活力。

1.2 当前审核流程的挑战与机遇

传统的教师资格考试审核流程通常依赖大量的人工操作,包括报名信息的收集、资质审查等环节,这些流程往往耗时且容易出现人为错误。随着报考人数的逐年增加,这一

问题变得尤为突出^[1]。同时,由于缺乏统一的评价标准和高效的处理工具,审核工作往往效率低下,难以满足现代社会对快速响应和精准评估的需求。

然而,技术的进步带来了新的机遇。数字技术的应用,特别是人工智能的发展,为优化教师资格考试审核流程提供了可能。能够处理大量数据,减少人为误差,实现更高效、更公正的评估^[2]。此外,还能够根据历史数据建立预测模型,帮助教育管理者更好地理解考试趋势,制定更加合理的政策。

2 教师资格考试现状分析

2.1 人工审核的局限性

尽管传统审核流程在一定程度上保证了考试的公正性,但人工审核存在以下局限性:

效率低下:面对大量的报名者,人工审核速度慢,容易造成考试周期延长。

【作者简介】赵娜(1986-),女,中国山西忻州人,硕士,高级工程师,从事智慧城市、大数据研究。

主观性：人工判断可能存在偏见或误解，影响审核的公正性和一致性。

错误率：长时间的人工劳动容易导致疲劳和疏忽，增加错误率。

成本高：需要大量人力物力投入，增加了考试组织的成本。

2.2 技术需求与发展趋势

为了解决上述问题，教育行业正逐步转向数字化和智能化的审核方法。技术需求主要集中在以下几个方面：

自动化审核系统：利用计算机系统自动处理报名信息，减少人工干预，提高效率。

智能分析工具：采用数据分析和机器学习技术，对考

生信息进行深度分析，确保审核的准确性和公平性。

电子化考试平台：开发在线考试系统，实现远程监考和即时评分，减少纸张使用，加快考试进程。

人工智能辅助：引入技术，如自然语言处理和图像识别，辅助材料审查，降低人为错误。

发展趋势显示，未来的教师资格考试审核将更加依赖技术手段，尤其是人工智能和大数据分析，以实现更高效、更公正、更环保的考试流程。

3 智能审核系统的架构设计

3.1 系统拓扑图

系统拓扑图如图1所示。

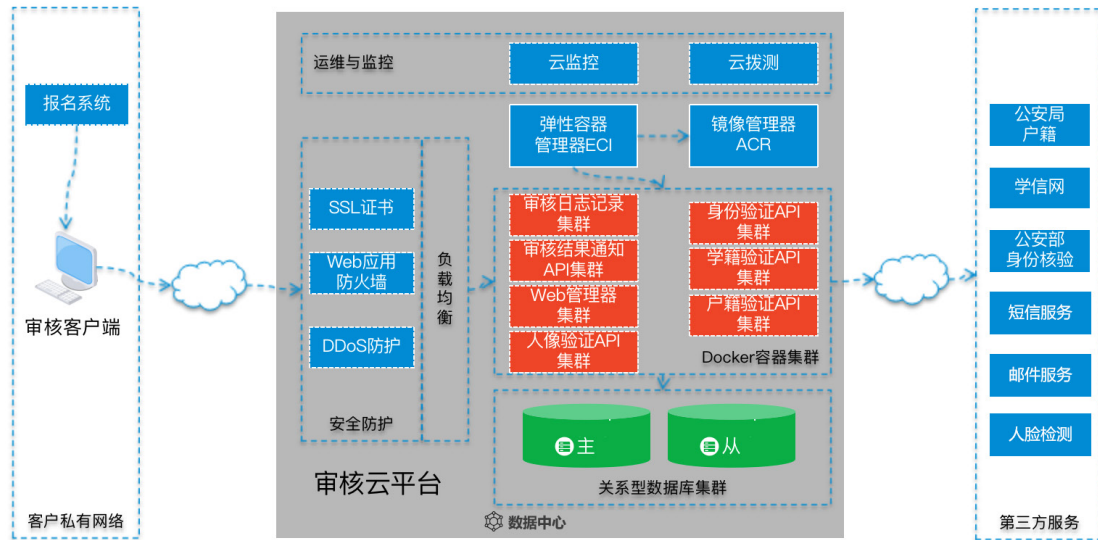


图1 系统拓扑图

3.2 应用功能设计

3.2.1 教师资格证考试人工智能审核系统

登录模块：账号/密码、选择省份、选择考区、授权声明。

系统设置：获取条件设置、功能开关设置、文字审核设置、图片审核设置。

自动审核：审核上限设置、审核间隔设置、自动审核功能、考生信息预览。

人工审核：身份证号查询、人工审核功能、考生信息预览。

数据查看：数据查看功能、数据导出功能。

数据统计：考生审核统计。

日志查看：审核日志查询。

其他：定制开发。

3.2.2 教师资格证考试人工智能审核系统管理平台

审核记录：人脸审核、审核记录、真人认证、邮件记录、短信记录。

审核配置：审核用户、考区管理、学校管理、特殊学校。

系统管理：用户管理、角色管理、菜单管理。

日志管理：操作日志、在线用户。

3.3 数据采集与预处理

数据源集成：从多个来源收集数据，包括但不限于考生个人信息、教育背景、考试成绩等。

数据清洗：去除无效或重复数据，纠正格式错误，确保数据质量。

特征工程：从原始数据中提取有意义的特征，如考生的教育经历、考试表现等，以便于模型理解 and 处理。

数据标准化：将数据转换成统一的格式和尺度，便于算法处理和比较。

3.4 模型训练与优化

算法选择：根据审核任务的特性，选择合适的机器学习算法，如逻辑回归、支持向量机、神经网络等。

模型训练：使用历史数据集对选定的模型进行训练，让模型学习从输入数据到审核决定的映射关系。

参数调整：通过交叉验证等技术调整模型参数，优化模型性能，避免过拟合或欠拟合。

性能评估：使用独立的测试集评估模型的准确率、召回率、F1分数等指标，确保模型的有效性。

3.5 审核规则与算法实现

规则定义: 根据教育政策和法规, 定义明确的审核规则, 如学历要求、考试成绩阈值等。

算法设计: 将规则转化为算法, 利用编程语言实现, 确保审核过程的自动化。

异常检测: 设计异常检测机制, 识别不符合常规的数据点, 如异常高的分数或不一致的个人信息, 以防止潜在的欺诈行为。

4 智能审核在教师资格考试中的应用

智能审核系统通过运用先进的技术, 如人工智能、机器学习、自然语言处理和大数据分析, 能够显著提升教师资格考试的审核效率和准确性^[3]。以下是智能审核在教师资格考试中的一些具体应用。

4.1 报名信息自动化审核

数据输入与验证: 通过 OCR (光学字符识别) 技术自动读取和验证考生提交的电子文档, 如身份证、学历证书等。

自动化表单填写检查: 自动检测在线报名表的完整性, 识别并标记未填写或填写错误的部分。

规则引擎应用: 基于预设的审核规则, 自动筛选符合条件的考生, 减少手动审核的工作量。

4.2 资质审查与身份验证

学历和背景核查: 利用大数据和技术, 与教育数据库对接, 自动验证考生的学历信息。

身份信息比对: 通过生物识别技术 (如面部识别、指纹扫描) 进行身份验证, 确保考生信息的真实性。

历史记录分析: 分析考生的教育和职业背景, 评估其长期的教学潜力和道德品质。

4.3 异常检测与安全防护

异常行为监测: 通过分析考生的行为模式和考试数据, 自动识别可能的作弊行为。

网络安全防御: 采用防火墙、加密技术和入侵检测系统保护考生数据, 防止数据泄露和篡改。

应急响应计划: 建立紧急情况下的数据恢复和系统重启方案, 确保审核过程的连续性和安全性。

通过这些应用, 智能审核系统能够为教师资格考试提供一个更加高效、公正和安全的审核环境, 同时减轻工作人员的负担, 提升整体的教育管理水平。

4.4 产品特点

通过人工智能方式 (照片检测、信息比对、自动通知), 解决教师资格证考试考生上传照片不规范、报名系统无法有效避免上传替考考生照片情况、考生报名人数多审核困难、通知考生现场确认困难等问题。可实现 24 小时无人值守审核, 快速、实时为考生提供服务。

5 成效分析

近年来, 随着人工智能技术的发展, 越来越多的教育部门开始探索在教师资格考试报名审核中的应用。本报告旨

在评估山西省采用智能审核系统后, 对教师资格考试报名流程的影响。采集样本为山西省 11 个地市, 12 个考区。

5.1 审核效率

分析前数据: 在采用智能审核系统前, 人工审核平均耗时为每份申请 5 分钟, 高峰期审核积压严重, 导致大量考生等待时间延长。

分析后数据: 智能审核系统上线后, 审核时间降至平均每份申请 6 秒, 审核效率提升了约 50 倍。此外, 系统全年无休, 可 24 小时不间断工作, 极大缓解了高峰期的审核压力。

5.2 审核准确率

分析前数据: 人工审核存在一定的错误率, 包括信息录入错误、照片标准判断不一等, 错误率约为 10%。

分析后数据: 智能审核系统通过预设算法和标准, 对照片尺寸、像素、底色等进行自动检测, 错误率降至 0.1%, 减少了人为因素导致的误差。

5.3 用户体验

分析前数据: 考生反馈中, 约 30% 的受访者表示对审核流程的不确定性和长时间等待表示不满。

分析后数据: 引入智能审核系统后, 考生在提交申请后的平均等待时间减少至 24 小时内, 且系统自动反馈不符合要求的信息, 便于考生及时修正, 提高了满意度。

5.4 成本效益

分析前数据: 人工审核需要投入大量人力, 每年审核高峰期需临时招聘额外人员, 增加了运营成本。

分析后数据: 智能审核系统一次性投资后, 长期运行成本较低, 且无需增加额外的人力资源, 节省了大量的人力成本和培训成本。通过自动化审核, 人力成本降低了 70%~90%, 同时提高了资源的总体利用率。

5.5 数据安全性

分析前数据: 人工审核涉及大量纸质文档和手动数据录入, 容易发生丢失或泄露。

分析后数据: 智能审核系统采用加密存储和传输技术, 确保考生信息的安全, 降低了数据泄露的风险。

6 结论

研究显示, 智能审核系统在教师资格考试中展现出显著优势。它通过自动化流程提高审核效率, 缩短周期, 减少人力需求; 利用机器学习和自然语言处理提升审核准确性与客观性; 实现全天候运作, 大幅降低运营成本; 简化流程, 增加透明度, 增强考生满意度; 同时加强异常检测与安全防护, 保障审核公正与数据安全。

参考文献

- [1] 陈晓东, 李明. 基于深度学习的教师资格考试智能审核系统设计与实现[J]. 中国教育信息化, 2021(22): 56-61.
- [2] 王海燕. 人工智能在教师资格审核中的应用及挑战[J]. 教育技术通讯, 2020(11): 34-39.
- [3] 李小平. 人工智能审核在教师资格考试中的应用研究[J]. 现代教育技术, 2021(12): 87-92.

The Impact of Information Technology on Enterprise Budget Management in the Era of Big Data

Lulu Huang

University of Science and Technology of the Philippines, Manila, 1000, Philippines

Abstract

Against the backdrop of rapid development of information technology, the era of big data has quietly arrived. This paper analyzes the actual influence of information technology on enterprise budget management in the background of big data era, and points out that information technology has greatly improved the practical efficiency of enterprise budget management, promote the efficient sharing of enterprise financial information, but also better play to the application of enterprise budget management effectiveness. However, the use of big data and information technology is accompanied by problems of data security, personnel construction, data redundancy and data integration. Based on these facts, this paper analyzes the practical strategy of information technology service to enterprise financial management in the era of big data, from renewing ideas, strengthening the construction of talent team, enrich the application of technology, build information technology platform, and so on, hoping to better provide reference for its budget management work.

Keywords

big data era; information technology; enterprise budget management

大数据时代信息技术对企业预算管理的影响

黄璐璐

菲律宾科技大学, 菲律宾 · 马尼拉 1000

摘 要

在当前信息技术快速发展的大背景下, 大数据时代悄然而至。论文具体分析了大数据时代背景下信息技术对于企业预算管理的实际影响, 指出信息技术极大地提升了企业预算管理的实践效率, 促进了企业财务信息的高效共享, 也能更好地发挥企业预算管理的应用实效。然而, 大数据、信息技术的使用也伴随有数据安全问题、人员队伍建设问题, 以及数据冗余和数据整合问题。基于这些现实情况, 论文具体分析了大数据时代下将信息技术服务于企业财务管理的实践策略, 从更新理念、强化人才队伍建设, 丰富技术应用、组建信息技术平台等, 希望更好地为其预算管理工作提供参考。

关键词

大数据时代; 信息技术; 企业预算管理

1 引言

伴随着互联网信息技术的快速发展, 大数据的应用场景不断丰富, 信息技术在各个领域的应用也日益广泛。将信息技术服务于企业预算管理实践, 对于提升预算管理效率, 完善财务管理水平, 促进财务管理信息化都有着重要作用。

2 大数据时代与企业预算管理

2.1 企业预算管理的含义与内容

在企业内部开展预算管理实践, 能够有效保障企业的预算资金, 能够促进资金的规范化、科学化使用。在企业发展战略的目标导向下, 由专业工作人员开展一系列的资金运用、资金监督、资金控制、资金调节以及资金组织活动, 能

够更好地为企业资金的科学合理使用提供支持。一般来说, 根据企业经营管理的实践需求, 内部的资金可以具体划分为投资预算资金、经营预算资金等, 这些活动涵盖了企业生产经营的各个阶段^[1]。在企业预算管理中涉及的主要内容包括采购预算、成本费用预算、预算现金流量表, 预算资产负债表等。

2.2 大数据时代下企业预算管理的主要特点

对于企业来说, 大数据时代下企业开展预算管理具有数据量大、数据内容全面、数据价值大的特点^[2]。企业预算管理活动涉及企业生产、经营的各个阶段, 这些活动中包含着大量的信息数据企业, 需要结合各环节做好全面的分析评估, 使其更好地服务与决策。同时, 大数据时代下企业在预算管理中, 也涉及诸多相关的经济因素、社会因素, 加强对这些内容的评估分析, 能够更好地降低企业投资经营的风险, 也能够有效保障企业的资产安全。在大数据时代下, 企

【作者简介】黄璐璐(1993-), 女, 中国福建三明人, 在读博士, 助教, 从事技术管理研究。

业预算管理活动涉及的信息数据不仅数量庞大,而且内容复杂^[3]。其中,涉及的信息价值也相对较高。

2.3 大数据时代下企业预算管理的重要性

2.3.1 有利于促进企业资源配置

做好企业预算管理工作,能够更好地促进企业内部各项资源的优化配置,尤其在当前伴随着企业规模的不断扩大,企业经营范围的不断增多,以及市场环境的快速变化。在企业生产经营中做好预算管理工作,能够为企业制定长远战略,为企业的运营实践提供支持。预算管理中的年度运营计划、绩效分析等,都能为企业的资源调配提供有力帮助。在开展预算管理工作时,企业需要整合各种优势资源,将其作为预算管理的重要基准点,并以此为契机制定周密的计划网。这能结合企业的各要素关联,实现科学统筹有效配比,能够从根源上实现企业、技术、人员、业务等各方面的优化整合^[4]。

2.3.2 有利于提升企业竞争力

企业战略目标与企业自身的财务预算管理工作能够彼此相互促进、相辅相成。优化企业财务预算管理,能够使企业预算管理与财务管理保持高度的步调一致。在大数据技术的支持下,还能进一步提升企业预算管理的精准性、时效性,能够提升企业预算管理的数据分析能力和统筹预测能力。在当前快速变化的市场环境中,做好企业预算管理工作,能够进一步提升企业竞争力,使其收获更大的经营效益。

3 大数据时代信息技术对企业预算管理的影响

3.1 大数据时代信息技术对企业预算管理的积极影响

3.1.1 有利于提升企业预算管理效率

在大数据时代下,信息技术主要是在计算机的辅助支持下对数据进行储存、运输、检索、操作的技术形式,伴随着大数据时代的到来,在企业预算管理中引入信息技术,能够更好地提升企业预算管理的使用效益。例如,以往在企业预算管理中,需要依靠人工,结合预算管理人员的个人经验进行预算管理工作,整体的管理效果有限。而在当前信息技术的辅助支持下,在企业预算管理的管理方法、管理途径、管理措施等各个环节都能进一步转型升级^[5]。在信息技术的辅助下,企业预算管理的各环节、各过程都能实现更新再造,这能极大提升企业预算管理的实际效率,也能够有效降低以往人工管理中存在的偏差。在信息数据的支持下,在数据抓取技术的帮助下,公司的各个部门都能根据自己的业务特征,将信息数据与自己的信息数据相结合,快速地获得公司的有关业务的业绩信息、成本信息、收入信息,同时还能与核心预算指标相融合,从而对这些数据进行智能分析。这大大提高了企业预算管理的科学性、实用性和交流成本。

3.1.2 有利于促进财务信息高效共享

将信息技术引入企业预算管理实践中,能够更好地促进企业资源的有机整合,能够为企业各部门的合作提供支

持。这有利于打破以往企业财务信息管理中的信息孤岛问题。依托大数据时代下的信息技术,可以在企业内构建一个财务信息共享系统,可以让各个部门按照自身的预算管理需要,实时地获得和上传有关的财务信息。这能方便各部门之间的互动沟通,也能方便各部门实时处理自己的财务业务。这种以信息技术为平台的预算管理实践,能够解决企业内部各部门间由于部门界别、系统界别而引发的信息孤岛问题,也能够更好地为企业部门之间各业务的联动提供有效接口。例如,结合信息技术,各部门之间可以做好内容衔接。

3.1.3 有利于企业制定科学的战略

在企业预算管理中运用信息化技术,可以极大地提高企业管理者对企业预算工作的控制力。在当今社会信息化和智能化的时代,推动企业预算管理信息化,能够切实提高企业预算管理的专业化水平,能够保证预算管理的全流程可追溯。配合预算分析功能,能够将企业的预算流程和成本控制的关键节点融合起来,它可以帮助企业管理者对企业的经济运行情况进行更加细致和深入的监管。把预算管理和企业财务报销制度整合,能够方便管理者直观全面地了解企业预算的执行情况,也能够更准确地分析企业预算差异的产生原因,这能够极大地提升企业预算管理结果的科学性、合理性。

3.2 大数据时代信息技术下企业预算管理的消极影响

3.2.1 数据安全和隐私泄露隐患

虽然将信息技术应用于企业财务预算管理实践有着众多优势,但同时也存在一定的风险挑战。例如,数据安全问题,在企业预算数据中涉及诸多敏感信息。例如,内部员工的工资、企业整体的财务状况等。而推动构建信息化、智能化的企业预算管理系统,就需要将这些信息放置于数据平台上,而一旦信息泄露或者遭遇恶意盗取,那么也会对企业造成较大的损失。

3.2.2 大数据预算管理人员队伍建设困境

在大数据时代下,信息技术在企业预算管理中的应用有着重要优势,但同时信息技术支持下的企业财务管理工作初期建设门槛较高,需要懂技术,懂预算,懂管理的专业人员进行工作实践。这要求企业财务预算人员还要具备数据处理能力和数据分析技能,要多方了解大数据信息技术相关的知识,了解企业的运作模式和战略目标,并将其与企业预算管理结合起来。但现阶段这类人才还极度欠缺,还无法有效满足企业预算管理数字化信息化的使用需求。

3.2.3 数据冗余和整合问题

在大数据背景下,企业的预算管理同样面临着数据冗余、数据集成等问题。从企业一方搜集到的预算数据,一般都是从公司的各个部门、各个系统中来的。比如,企业的财务部门的财务数据、销售部门的市场数据、采购部门的采购数据,它们相互间有多余的甚至是相互冲突的。但许多企业本身并不具备行之有效的数据整合措施,这就会使其在识别

使用这些数据时工作量较大、工作难度较高。此外，结合数字技术开展企业预算管理，需要企业配合先进的预算编制和审批流程进行。但目前许多企业大多采用传统的预算编制方法预算管理和审批效率有限，与其现实需求不相符合。

4 大数据时代下信息技术服务于企业预算管理的有效策略

4.1 更新理念，重视信息技术对企业预算管理的作用

在当前信息技术快速发展的大背景下，企业要尤其注重大数据技术、信息技术在企业生产实践中的应用价值。企业需要结合自己的经营管理需求，结合大数据预算管理进行目标定位和范围划分。结合大数据技术，全面准确地采集分析，预测企业的财经管理数据，能够为企业的财经预算提供支持，在使用范围上可以结合财务管理，会计管理审计税收等各个领域。企业管理人员需要从理念上认识到信息技术在企业预算管理中的应用价值，要建立大数据预算意识，完善预算编制。企业管理者要认识到将大数据技术应用于预算编制管理的重要性、必要性，同时，还在企业内开展了企业大数据管理中心的建设，以预算管理服务为核心的数据库存储系统，可以用它来获取、存储、分析和整理企业各个部门的各个过程中的预算管理信息。

4.2 强化人才，优化大数据预算管理人员队伍建设

在人才队伍建设方面，企业需要从人才招聘和人才培训两大方面做好落实，首先，要做好人才招聘工作，结合大数据管理岗位的实际需求，招募一批经验丰富的大数据财务工作人员。在招聘工作中，企业可以根据大数据预算经理的实际工作能力，对其职业素养和综合素质进行考核。企业还可以通过提高职位的薪酬来吸引更多优秀的人才进入企业，加入预算管理实践中。在企业内部针对财务人员的培训教育中，管理人员要意识到预算管理是一个全局系统的工程，涉及企业日常生产、经营的各环节，也影响到企业的各部门。开展高质量的预算管理不仅需要单一项目或单一决策的落地，也会对企业的长期发展和稳定运营产生重要影响。对此，企业需要做好理念教育，提高内部工作人员对于信息化预算管理的正确认识，摒弃传统落后的工作理念，使工作人员更积极主动地学习先进的预算管理方法。此外，企业也要在内部做好培训，结合信息化预算管理的各项操作要求、操作流程，指导内部员工能够灵活应用先进的信息技术。

4.3 丰富技术，采用先进的大数据预算编制和审批工具

在大数据时代背景下，在企业预算管理中，需要采用

先进的管理工具选择与企业经营生产业务相契合的大数据预算编制和审批工具。这种信息技术，能够快速处理大量预算数据，能够支持多种审批流程，能够极大地提升企业预算管理的实效性，具体见表1。在数据使用方面，还要将安全和隐私保护做好，公司还可以通过对数据进行加密、隐私保护等方式，对数据资料的安全性进行进一步的提高，同时还可以防止数据泄漏或数据滥用等问题。

表1 企业的大数据预算编制和审批工具介绍

软件	具体介绍
预算编制和审批软件	支持多种审批流程和审批方式
云计算平台	支持多种应用程序和数据存储方式
数据挖掘平台	快速发现预算数据中的问题和异常
可视化分析技术	能够可视化呈现多种数据

此外，企业可以推动构建大数据预算编制和审批栽培系统，结合该系统，能够对企业数据进行备份恢复，能进一步提升企业预算管理的安全性、稳定性。最后，企业方面也要结合预算管理实践，推动构建大数据预算编制和审批管理的信息平台，结合该平台更好地为企业各部门企业各系统的沟通合作提供支持。

5 结语

在大数据时代下，企业在生产经营中产生了大量的数据信息，而结合信息技术，高效地利用这些数据信息，能够显著提升企业的运营效率，也能为企业预算管理工作提供质量支持。论文具体分析了目前信息技术对企业预算管理的积极影响和消极影响，并进一步探讨了大数据时代下如何更好地将信息技术服务于企业预算管理。总之，企业要认识到大数据信息技术支持下的预算管理是未来发展趋势，企业也要提前布局做好人才队伍建设，积极搭建平台，为企业预算管理工作的提质增效提供支持。

参考文献

- [1] 杨红.大数据时代国有企业预算管理的困境及对策研究[J].大陆桥视野,2024(5):88-90.
- [2] 马学清.业财融合背景下企业预算管理优化策略[J].中国中小企业,2024(5):117-119.
- [3] 石柱英.国有企业预算管理的创新路径策略研究[J].中国乡镇企业会计,2024(2):37-39.
- [4] 刘梦.探析大数据时代企业预算管理的困境及对策[J].商业观察,2023,9(21):100-103.
- [5] 曹静.基于大数据时代分析信息技术对企业预算管理的影响[J].纳税,2023,17(5):4-6.

In-depth Analysis of the Core Composition and Application Scenarios of the Industrial Internet

Ruijun Cheng

National Energy Group, Beijing, 100022, China

Abstract

Industrial Internet, as a product of the deep integration of a new generation of information technology and traditional industrial system, is leading a major change in the global industrial ecology. Through the systematic analysis of the key elements of industrial Internet, including sensors and equipment, network infrastructure, data processing and analysis, security and privacy protection, this paper deeply discusses its application scenarios in various industries and the far-reaching impact it brings. This paper describes in detail how the industrial Internet can achieve efficiency improvement and innovation transformation in manufacturing, logistics and supply chain management, transportation, agriculture and other fields through intelligent sensing and control. Through these discussions, the paper aims to reveal the key role of industrial Internet in promoting all walks of life into a new era of intelligence and digitalization, and look forward to its future development trend.

Keywords

industrial Internet; core composition; application scenario

深入解析工业互联网的核心构成与应用场景

程睿君

国家能源集团, 中国·北京 100022

摘要

工业互联网作为新一代信息技术与传统工业系统深度融合的产物, 正在引领全球工业生态的重大变革。论文通过对工业互联网的核心构成——包括传感器与设备、网络基础设施、数据处理与分析以及安全性与隐私保护等关键要素的系统解析, 深入探讨了其在各行业的应用场景及其带来的深远影响。论文详细阐述了工业互联网如何通过智能化的传感与控制, 实现制造业、物流与供应链管理、交通运输以及农业等领域的效率提升和创新转型。通过这些探讨, 论文旨在揭示工业互联网对推动各行各业迈向智能化、数字化新时代的关键作用, 并展望其未来发展趋势。

关键词

工业互联网; 核心构成; 应用场景

1 引言

工业互联网, 这个连接虚拟与现实的桥梁, 如同一股春风, 吹拂着传统工业的每一片叶子。它不仅是工业革命的延续, 更是科技进步与产业发展的集大成者。工业互联网通过将物理设备、信息系统和人类智慧无缝对接, 催生了全新的工业生产模式与商业生态。然而, 要深刻理解工业互联网的内在价值, 必须从其核心构成入手, 并将视线投向其在不同行业中的具体应用。

2 工业互联网的核心构成

2.1 传感器与设备

传感器与设备是工业互联网的感知层, 如同工业世界

的“触觉”, 敏锐地捕捉着每一丝变化。在工业互联网的生态中, 传感器是数据的采集者, 更是连接物理世界与数字世界的桥梁。这些传感器将温度、压力、速度等物理量转化为可被计算机处理的数据, 保证工业系统对外界环境的变化保持高度敏感。随着智能制造的兴起传感器技术得到了飞速的发展, 越来越多的工业设备开始嵌入智能传感器, 从而实现对生产状态的实时监控。以制造业为例, 智能传感器被部署在生产线的各个环节, 对温度、湿度、振动等关键参数进行持续监测, 保证产品质量的稳定性。更重要的是传感器还能预测设备故障, 通过分析设备运行数据及时发现潜在问题, 避免因设备故障导致的停产损失。工业互联网提高生产的精确度, 还通过传感器网络的扩展, 实现了对整个生产过程的全面掌控为工业生产带来了革命性的变化^[1]。

2.2 网络基础设施

网络基础设施是工业互联网的“神经系统”, 在这个

【作者简介】程睿君(1978-), 男, 中国山西人, 本科, 工程师, 从事工业互联网、时序数据存储、数据中台研究。

复杂的系统中网络的稳定性和速度直接决定了工业互联网的效率。传统工业网络通常局限于局部范围内的数据传输，而工业互联网则需要将数以万计的设备连接在一起，实现信息的实时传输与交换。正是由于网络基础设施的不断完善，工业互联网得以突破空间的限制，使得远程控制和跨区域协作成为可能。5G 技术的引入为这一切提供了更强大的技术支持。与以往的通信技术相比，5G 不仅大幅提高了数据传输速度显著降低了网络延迟，使得实时操作成为现实。借助 5G，企业实现对生产线的实时监控，远程设备的精确控制，以及自动化操作的无缝进行。而且物联网技术作为工业互联网的重要组成部分，通过网络将成千上万的设备连接在一起，形成一个庞大的信息交互网络。保证了数据的高效传输让设备之间的协作更加紧密，为工业生产的智能化打下了坚实的基础。

2.3 数据处理与分析

数据处理与分析是工业互联网的“智慧大脑”，它不仅是一个数据仓库，更是一个智能化的数据处理中心。随着传感器和设备产生的海量数据不断汇集，如何有效地存储、处理和分析这些数据，成为工业互联网的核心挑战。在这一过程中，大数据技术发挥了关键作用通过对历史数据和实时数据的深入分析，企业可获得前所未有的洞察力。这种洞察力帮助企业优化生产计划减少资源浪费，还能够通过对数据的趋势分析，预见潜在问题并提前采取措施。例如，制造企业可利用数据分析技术对生产线的运行状态进行全面监控，并通过对设备的运行数据进行分析，及时进行维护避免因设备故障导致的生产中断。人工智能的引入进一步提升了数据分析的智能化水平。通过机器学习算法，系统可从数据中自我学习，逐步提高预测的准确性的科学性。个性化定制、预测性维护等先进技术的实现，都得益于数据处理与分析技术的强大支持，使得工业互联网真正具备了智能化的核心竞争力^[2]。

2.4 安全性与隐私保护

安全性与隐私保护是工业互联网的“守护者”，在这个高度互联的世界中数据的安全性与隐私保护变得尤为重要。工业互联网连接了无数的设备，这种广泛的连接性也带来了巨大的安全风险。网络攻击、数据泄露、系统入侵等问题层出不穷，对企业的正常运营构成了严重威胁。为了应对这些挑战，企业必须建立全面的安全管理体系，确保每一个环节的数据都能得到有效保护。加密技术是其中的核心手段之一，通过对数据进行加密处理可防止未经授权的访问。另外，访问控制与身份认证也是保障安全的关键措施，只有具备合法权限的用户才能访问系统中的敏感数据。与此同时随着数据隐私问题的日益突出，企业在收集存储和使用数据的过程中，必须严格遵循相关法律法规，保证用户的隐私权利不受侵犯。工业互联网的广泛应用使得数据的安全性与隐私保护成为企业不可忽视的核心问题。只有在确保数据安全的前提下，工业互联网才能持续健康地发展，真正发挥其推动

工业革命的巨大潜力。

3 工业互联网的应用场景

3.1 制造业

制造业作为工业互联网应用的核心领域，通过智能互联技术实现了生产流程的深刻变革。工业互联网可通过构建智能工厂，实现设备的实时监控从而提升生产效率。在智能工厂中各种机器设备通过传感器和网络连接形成一个互联互通的系统。可以实时监控设备的运行状态及时预警和处理故障，还能够根据生产需要自动调整设备参数，优化生产流程。例如，一家汽车制造厂可以通过工业互联网技术，实时监测生产线上的每一台机器人和设备的工作状态，当某个部件出现问题时系统能够立即预警并进行调整，从而最大限度地减少生产停工时间。而且工业互联网还支持个性化定制生产。企业可根据客户的个性化需求，迅速调整生产计划，实现小批量、多样化的生产模式。这直接提高了生产灵活性，还极大缩短了产品上市时间增强了企业的市场竞争力。通过整合大数据技术，制造企业能够更好地预测市场需求优化资源配置，最终实现生产效益的最大化^[3]。

3.2 物流与供应链管理

在物流与供应链管理领域，工业互联网的应用改变了传统的运作模式，提升了整个物流体系的效率与透明度。物联网技术使得物流企业能够实时追踪货物的运输状态，优化运输路线减少运输时间和成本。例如，物流公司通过安装在运输车辆上的 GPS 设备和传感器，实时获取车辆的位置、速度和货物温度等信息，然后通过工业互联网平台进行汇总帮助企业优化运输路线，避开交通拥堵提高物流效率。另外通过工业互联网技术，企业能够实现供应链管理的实时数据共享。各个供应链环节的企业可以通过平台共享信息，实时了解库存水平和运输进度等重要信息，而透明化的管理方式有助于及时发现和解决供应链中的问题，能有效减少库存积压。而且通过工业互联网平台，企业还可以实现与供应商和客户的无缝对接，快速响应市场变化提高供应链的灵活性。例如，在供应链管理中广泛应用工业互联网技术的某公司，通过引入大数据分析和云计算技术，极大地提升了整体运营效率。该公司在其供应链中采用了物联网设备，能实时监控生产线的状态、设备的运转情况以及原材料的使用情况。通过数据的实时传输，管理者在中央控制平台上查看所有生产线的运行状态，从而及时对生产计划进行调整，避免了由于设备故障或原材料短缺导致的生产中断。另外该公司还利用工业互联网平台实现了与供应商的无缝对接。通过共享平台，供应商可以实时查看该公司的库存水平和生产需求，从而及时补充原材料，避免因供应不足而导致的生产停滞，直接提高了供应链的反应速度，还增强了供应链的整体协作能力。在客户服务方面，该公司通过工业互联网技术实现了产品全生命周期管理。从产品的生产、运输到最终的交付，

客户都可以通过平台实时追踪产品的状态。这种透明化的服务方式不仅提高了客户的满意度，还增强了客户对公司的信任。通过这些措施，该公司不仅提高了物流效率降低了运营成本，还增强了市场竞争力。在工业互联网的赋能下，该公司实现了生产的精益化、供应链的敏捷化以及客户服务的个性化成为行业内数字化转型的典范。

3.3 能源管理

能源管理是工业互联网的另一个重要应用领域，通过智能电网和智能水网技术实现能源的高效利用。工业互联网技术实时监测能源的使用情况，分析能耗数据提供节能优化方案。例如，智能电网通过实时监测电力需求，优化电力分配，提高电力系统的可靠性。在工业企业中通过安装智能电表，能够实时获取生产过程中各个设备的能耗数据。这些数据通过工业互联网平台进行分析帮助企业识别高能耗设备，针对性地采取节能措施，降低整体能耗。而且工业互联网还支持可再生能源的智能管理。例如，在风电场和光伏电站通过传感器实时监测风速、光照强度等环境参数，优化风机和光伏板的运行，提高发电效率。而且企业还可以通过大数据分析，预测用电高峰合理安排发电，最大限度地利用可再生能源，降低对化石能源的依赖实现绿色可持续发展。

3.4 交通运输

在交通运输领域，工业互联网的应用极大地提升了交通管理的智能化水平。智能交通系统通过工业互联网技术，能够实现交通流量的实时监控分析，优化交通信号提高道路通行效率。交通管理部门安装在道路上的摄像头和传感器实时获取交通流量数据。这些数据再经过工业互联网平台进行处理分析，帮助交通管理者制定更为科学的交通信号控制策略减少交通拥堵，提高道路通行能力。另外工业互联网还支持无人驾驶技术的发展。通过车联网技术，车辆与道路、交通信号灯之间能够实现实时通信，提供更为精确的导航和行车建议，提高交通安全性。例如，无人驾驶汽车可以通过工业互联网平台，获取实时的交通信息、天气状况以及道路施工信息，自动调整行驶路线，提高出行效率。最后工业互联网还支持智能停车管理，通过传感器实时监测停车位的使用

情况，引导车辆快速找到合适的停车位，减少寻找停车位的时间和燃油消耗。

3.5 农业

随着工业互联网技术的普及，农业领域也焕发出新的活力，实现了农业生产的精细化管理。智能农业通过工业互联网技术能够提高农业生产效率。例如，智能灌溉系统通过安装在田间的传感器，实时监测土壤湿度、气温、降水量等环境参数，根据作物的具体需求自动调整灌溉量，提高水资源利用效率，避免水资源浪费和土壤盐碱化问题。同时农民还可以通过大数据分析，优化种植计划提高作物产量。通过工业互联网平台，农业生产者可以获取气象、市场需求、作物生长状态等多维度的数据，进行科学决策。例如，基于历史气象数据和市场价格走势，系统可以为农民提供种植建议帮助他们选择合适的作物，降低市场风险提高收益。还有一点值得一提的是工业互联网还支持农产品的质量追溯，通过生产、加工、运输等环节的数据记录，消费者可以追溯到每一件产品的生产过程，确保食品安全，提高消费者信任度。利用这些技术的应用，农业生产的现代化水平得到了显著提升，实现了从传统农业向智慧农业的转型。

4 结语

工业互联网作为现代工业体系中的关键驱动力量，正在不断改变着各个行业的面貌。其核心构成与应用场景不仅展示了科技进步的力量，也预示着未来工业发展的无限可能。在这个信息化、智能化的新时代，工业互联网将继续发挥其重要作用，引领全球工业走向更加高效、智能和可持续的未来。让我们期待，工业互联网这位“智能巨人”，在未来的工业发展中展现出更加光彩夺目的姿态。

参考文献

- [1] 段玉婷.数字化背景下工业互联网对企业创新的影响机制研究[D].北京:对外经济贸易大学,2022.
- [2] 宋昶.工业互联网平台中企业间信任对用户企业创新绩效的影响[D].长春:吉林大学,2022.
- [3] 左文明,丘心心.工业互联网产业集群生态系统构建——基于文本挖掘的质性研究[J].科技进步与对策,2022,39(5):83-93.

Prediction and Diagnosis of Shortwave Transmission Faults in Broadcasting and Television Based on Artificial Intelligence

Kadeya Maimaiti

Xinjiang Uygur Autonomous Region Radio and Television Bureau 91613, Atushi, Xinjiang, 845350, China

Abstract

With the advancement and improvement of AI technology, AI based fault detection and solutions have begun to attract public attention. Although shortwave transmission is a radio communication tool controlled by professionals on a daily basis, it plays a crucial role in information transmission. AI, also known as artificial intelligence, is an evolutionary form of deep learning algorithms, whose core function is to extract features and predict future results. Regarding the issue of shortwave transmission, we will elaborate on the construction framework and practical application of AutoML, explain in detail how to build a conventional process for early warning systems based on this technology, and also conduct in-depth discussions on the practical application of this technology as a reference.

Keywords

artificial intelligence; radio & television; shortwave emission; failure prediction

基于人工智能的广播电视短波发射故障预测与诊断

卡得牙·买买提

新疆维吾尔自治区广播电视局 91613 台, 中国·新疆 阿图什 845350

摘 要

伴随着AI科技的进步和完善,以AI为基础的故障检测和解决方案开始引起公众的重视。尽管短波发射是专业工作者日常操控的无线电通讯工具,其在信息传递方面起着至关重要的角色。AI即人工智能,是深度学习算法的进化形式,其核心功能在于特性的抽取以及对未来结果的预期。针对短波发射的问题,我们将阐述AutoML的构建框架及其实际运用,详细解释如何根据这项技术来构建预警系统的常规流程,同时也会针对这项技术的实际运用进行深入探讨,作为参照。

关键词

人工智能; 广播电视; 短波发射; 故障预测

1 引言

自动机器学习 (Auto Machine Learning, AutoML) 作为人工智能技术的杰出代表,如今已在诸如神经结构搜寻 (Neural Architecture Search, NAS) 以及元学习等领域得到了广泛的应用。

2 研究背景

利用现代 AI 科技,无论何时都应该及时识别、警告并处理问题。利用 AutoML 对短波发射故障的预判与剖析是一种极其高效的方法。AutoML 通过应用深度学习模型以及

大数据科技,可以快速而准确地识别出设备的隐藏问题。在这个流程里,我们利用了深度学习的神经网络结构搜寻 (ENAS) 方法,成功地塑造出了一个稳健的人工网络架构。同时,我们也具有自主调节相应设备参数的功能,以获取最优的故障网络参数模型。此外,采用 AutoML 的人工智能故障诊断模型计划,同样拥有制定相关的系统改善自动化策略的实力,这样可以适应当前的故障诊断的分散并行需求,从而更好地提升了故障诊断与保养的稳健性。

3 广播电视短波发射技术的常见故障

3.1 回波损耗故障

短波发射技术在广播电视行业的进步中起着至关重要的作用,它的有效运用是确保电视信号传输和转换的基石。在电视广播行业中,短波信号的传输质量直接影响到节目的接收效果。回波损耗在短波发射技术的使用过程中是一

【作者简介】卡得牙·买买提 (1985-), 女, 维吾尔族, 中国新疆阿图什人, 本科, 工程师, 从事广播电视短波发射研究。

种普遍存在的技术问题,尤其是在短波发射的操作过程中。如果在科技使用过程中遇到这种问题,将可能影响到电视节目的播放质量,这将严重影响公众的正常收听。现阶段,回波损耗的主要问题源于短波发射的输入端口阻抗与标准阻抗的不同。天线的匹配程度和损耗程度的不一致,进一步增大了其能量的大幅损耗。在TV广播系统里,TV信号的传递过程存在不稳定性,能量的传递损耗极大,无法有效地接收和传递相关的TV信号和数据,这就使得节目的播放效果并未达到预期。天线的匹配性和发射能量损耗之间存在紧密的联系,并呈现出明显的反向波动。因此,当遇到问题时,我们可以最大化地运用这一联系,减少回波损耗问题的发生概率。

3.2 驻波比浮动故障

在广播电视短波发射技术的实施过程中,短波发射起着关键的信号传输角色,它将节目信号以无线电波的方式进行传输。在无线信息的传递流程里,广播和电视的短波发送一定会导致电波的出现,而这个波的最高和最低比例就是驻波比。利用这个比例,相关的专业人士能够精确地评估发送系统的运行状态。随着驻波比的提升,电视信号的传播过程中,回波强度也随之上升,从而导致短波发射面临明显的传输阻碍。相反,如果驻波比减小,那么无线电维护对策号在传输过程中所面临的传输阻力也会降低,从而提高广播电视发射系统的工作效率和质量。在使用广播电视短波发射技术的时候,驻波比浮动问题也是一种非常普遍的问题。这个问题的产生表明,在广播电信号的使用过程中,有着显著的信号变化,这可能使得节目信号的稳定性受到影响,从而影响到节目播放的总体质量。

3.3 铁塔装置问题

在使用广播电视的短波发射技术时,铁塔扮演着关键的角色。若铁塔设备有故障,将可能对无线电信号的传递和接收产生干扰,从而使得节目不能顺利播放。另外,由于铁塔设备大多数时候都在户外环境中运行,因此,自然环境对设备本身的影响相当大。例如,在下雨或下雪的天气条件下,铁塔设备可能遭受某种程度的破坏。另外,由于铁塔内部的电线数量众多,电线故障的可能性很大,这可能会使得短波发射技术无法充分发挥其功能。

4 当前 AutoML 的应用方向

AutoML 的含义在于通过运用机器学习的算法和技巧,自主创造和改进机器学习的模型。在传统的模型创建流程中,我们必须依赖手动操作来完成数据分析、模型挑选和超级参数的优化。尽管如此,AutoML 能够通过其尖端的自动化技术制作出更为精准的模型,这不仅可以减轻我们的工作负担,还可以明显提升机器学习模型的运行效率。AutoML 技术的核心应用范围涵盖:①自动化地处理遗漏、出错或重复的信息,并依据需求进行清洁和转化,从而让数据更符合

模型的训练和预测。②能够自我辨认并创造出与机器学习目标相匹配的属性,借助挑选恰当的计算方式与属性结合,从而增强模型的效果。③对比不同模型在交叉检验上的效果,筛选出最佳的模型,像是分类、回归以及聚类。④通过自主搜索和整合最佳的超参数,从而增强模型的性能。⑤通过自动化方式将多个模型融合为一个整体,以提升模型的强度和泛化能力。

5 广播电视内容监测系统应用流程

该系统利用流媒介质,向广播电视内容检查部门传递了广播电视节目,并执行了对广播电视新闻以及广告节目的自我辨认、检索、评估以及控制任务,从而确保了广播内容的安全性以及对其思想观念的有效监控。前端广播电视监测系统每天收集 EPG 数据,对于新增的 EPG 数据进行保存,而对于有所更改的数据则进行更新。利用流媒体技术,我们能够即时获得音视频的节目并传输至广播电视的内容监控系统。该系统能够配置对于不合法的事件以及频率的辨认任务,这些任务涵盖了敏感的个人、重要的词汇、不合法的程度等各种因素^[1]。然后,我们会向辨认任务的执行者传递指令,当执行者在预定的时间段内,就会启动对视频的辨认,一旦辨认工作做好,就会把相应的结果提交至平台。一旦出现不合法的情况,我们也会立即提交相应的警示信息。在系统获取识别数据之后,会为其贴上识别标签,并将其存储在搜索引擎中,以便于进一步查找。此外,该系统还具备文字、图像和音频等多种查找工具。我们主要从三个方面来进行短波发射技术的维护,首先是天线的保养;其次是天馈管的保养;最后是铁塔的保养。

6 广播电视短波发射技术故障的维护措施

6.1 短波发射参数控制

在使用广播电视的短波发射技术时,容易遇到技术问题,所以,为了确保电视节目的播放质量,相关的技术维修人员需要在平时的任务中对短波发射的参数进行管理,以确保电视信号的产生和接收的质量。换句话说,主要通过以下几个方式进行参数控制:

①采用科技手段进行驻波比的优化。驻波比的浮动问题十分普遍,且驻波比与信号传播的稳定性等因素存在密切联系。因此,相关工作人员在日常操作中需要科学地控制驻波比。当波长达到极限时,这是一个完全反射的阶段,在这个阶段,能量并没有被释放。当驻波比设定为1时,天线、馈线等元件均能达到最优的匹配效果,从而使得所有的高频能量得以充分释放。相关的研究指出,驻波比控制在1~1.2的区间内,其效果最佳。

②对反射波损失进行调节。鉴于短波发射技术的使用成效会被回收损耗问题所干扰,所以相关的保养工作者必须对回收损耗进行妥善管理。短波发射的回波损耗主要源自输入位置的阻抗不一致。所以,当短波发射的回波数据表现为

零至无限增长时,这意味着它的回波损耗比较低,这时候的匹配性也比较优秀。主要由天线馈电端的输入电压和电流的比值决定输入阻抗的定义。一旦天线与馈线的连接得以完成,有关的人员必须检查输入的阻力,以便确定其与馈线的阻力是否一致。

6.2 短波发射的检查和维护

在执行广播 TV 短波发射技术的过程中,为了保证高质量的节目播出效果,相关人员需要在日常工作中加强对短波发射的检查和维护,以避免天线出现故障引发的技术问题。换句话说,主要从以下几个方面进行短波发射的检查和

维护:

- ①通过科学方法来管理采购。现在,由于行业的进步和天线使用的广泛性,天线的种类变得越来越多元化,各种天线在种类和性能上存在差异。所以,对于使用短波发射技术的相关人士来说,他们必须对天线的采购过程进行严格的管理。在开始采购之前,他们必须进行充分的市场调查,并从个体的需求角度出发,确保天线的品质。

- ②强化技术监控和管理。在维护短波发射系统的时候,专业的技术与管理者必须马上针对天线可能遇到的问题,拟订适当的故障解决策略,同时改进技术引导策略,核实相关的设备与设施是否存在缺陷,以保证其品质符合规格,避免零部件的破损。当需求出现时,相应的技术和保养工作者需要依照系统的操作和应用状态,来进行系统的改良和提高。

- ③提升对于短波发射设备的监控。当广播 TV 的短波发射设备启动之后,由于多重原因的干预,其稳定性有可能遭遇破坏。因此,专业的维护人员应根据设备的操作情况实施适当的检查,加大对各项参数的管理与监督力度,从而提高设备的稳健性与信赖感,尤其是应当恰当地应对短波发射设备的环境条件。

- ④提升对发射设备的保养。一般来说,发射装置都是安装在室内的,所以有关的人员可以马上掌握设备的操作情况。一旦出现发射异常的情况,他们便可以迅速地识别并处理这个问题。

6.3 加强对馈管的维护

在使用广播电视短波发射技术的过程中,馈管扮演着关键的角色。在短波通讯设备中,通道和通道的共同工作确保了高频信息的顺利传递,所以,通道的正确运行对于广播电视信号的平稳度起到关键的影响^[2]。所以,相关的维修人员需要依照他们的实际操作,增强对馈管的保养,无论是定时还是非定时地进行馈管的检测和修复。

在这个过程中,特别重视铜线的隔离问题,原因主要是馈线和芯线产生的电磁波。设置屏蔽层能够增强系统的抵御干扰的能力,防止电磁波等负面元素对信息的影响,从而

确保广播和电视信息的传递平稳。通常,当我们对馈管进行检验的过程中,需要对它的稳定性与安全性进行评估。

- ①稳定性。在执行稳定性检测时,我们必须特别注意电阻器和馈管的连接情况,如果发现连接部位有松动或其他不适,应立刻实施相应的紧固措施。

- ②安全性。在进行安全性审查时,我们的首要任务是确保发射机和馈管接口的安全,以防止接口产生火花等问题。

6.4 铁塔的维护

在使用广播电视短波发射技术时,铁塔作为发射系统的关键元素,主要负责安装天线。所以,我们需要在保养任务里,增强对铁塔的保养。通常铁塔都位于户外,在运行时,它很容易受到周围环境的干扰。所以,相应的保养人员必须在每日的任务里增进对于铁塔的频繁保养和审核,能够即刻察觉到铁塔运行过程中可能出现的问题。在保养的过程中,应该科学地管理好铁塔的审核周期,特别是应该提高对于极端环境条件下的铁塔保养。

6.5 构建非结构化资源数据库

非结构化存储模式被广泛应用于此流程,其原因在于数据种类的多样性及其持续扩大,从而给数据管理数据库带来了全新的挑战。目前, NoSQL 数据库技术已被引入,能够成功地处理非结构化数据的存储与管理难题。这个系统抛弃了传统的 ACID 关系数据库的属性,而是选择使用分散的多节点方法,这对于大规模的数据储备与控制极为有利。由于采用了关系数据管理模式,大大提高了信息数据的可扩展性,避免了结构化数据管理模式带来的弊端^[3]。简而言之,这个数据库极其适应信息的保存和管理。这个系统不只是占地面积小,还具有极高的数据处理灵活性和实际操作效率。

7 结语

AutoML 产出的神经网络与人造神经网络的表现极为接近,借助 AutoML 的应用,我们能构建出更为精细且稳定的神经网络,并且在确保故障预测精度的基础上,减少了运行的时长。未来,有关的专家必须深化对此的探索,依照短波发射的属性与要求,采取 AutoML 及其他科学方法,来达到最优的计算效果。

参考文献

- [1] 段安民,徐皓,孙卫华,等.基于贝叶斯网络的短波发射机故障诊断研究[J].舰船科学技术,2022,44(9):142-145.
- [2] 张甜甜,李炎龙,孟宪坤.基于PHP+Java+MySQL的DX系列/DF100A型中短波发射机故障处理辅助系统的开发设计及应用[J].广播电视网络,2021(S1):4-8.
- [3] 许军华.DF100A型100kW短波发射机的自动化原理及其故障解析[J].现代工业经济和信息化,2021,11(4):140-141.

Application Analysis of Big Data and Artificial Intelligence Technology on Smart Subway

Baoquan Li

Suzhou Rail Transit Group Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215100, China

Abstract

With the increasingly serious problem of urban traffic congestion, the subway system not only carries the responsibility of alleviating urban traffic load, but also plays a key role in modern urban construction. The integration of big data and artificial intelligence technology provides a new solution path for improving subway operation efficiency, ensuring safety production, and optimizing passenger experience. The paper provides an in-depth analysis of the current status and future development trends of big data and artificial intelligence technology applications in smart subway systems. It explores the data collection, processing, platform construction, and optimization of application scenarios in smart subway systems, and proposes corresponding technical strategies and operational recommendations. Research has shown that the construction of big data platforms is the foundation for the development of smart subways. Intelligent monitoring technology enhances safety warning capabilities, while intelligent scheduling technology significantly improves the operational efficiency of subways. This paper aims to provide reference and inspiration for relevant technical personnel and decision-makers in the construction of smart subways.

Keywords

smart subway; big data; artificial intelligence

大数据和人工智能技术在智慧地铁上的应用分析

李宝泉

苏州市轨道交通集团有限公司, 中国·江苏 苏州 215100

摘要

随着城市交通拥堵问题的日益严重, 地铁系统不仅承载着缓解城市交通负荷的重任, 更在现代化城市建设中扮演着关键角色, 其中大数据与人工智能技术的融入, 为提升地铁运营效率、保障安全生产和优化乘客体验, 提供了崭新的解决路径。论文深入分析了智慧地铁中大数据和人工智能技术应用的现状和未来发展趋势, 探讨了智慧地铁系统的数据收集、处理、平台构建和应用场景的优化, 并提出了相应的技术策略和运营建议。研究指出, 大数据平台建设是智慧地铁发展的基础, 智能监测技术提升了安全预警能力, 而智能化调度技术则显著提高了地铁的运营效率, 论文旨在为相关技术人员和决策者, 在智慧地铁建设方面提供参考和借鉴。

关键词

智慧地铁; 大数据; 人工智能

1 引言

在城镇化进程中, 人口密集涌入城市, 给原有交通带来极大压力, 公共交通系统原有的运载能力已经难以满足需求, 而地铁的引入在很大程度上缓和了城市交通堵塞的问题。截至 2020 年年底, 北京已开通 24 条地铁线路, 总里程达 727 千米, 设有 428 个站点, 并创下单日最高客运量 1327.46 万人次的纪录, 这清楚表明地铁在承载大量乘客方面发挥的重要作用, 鉴于地铁的高客运量, 深入分析地铁系统的安全性能和效率问题显得尤为必要, 尽管地铁系统在

自动化方面取得显著进步, 如自动驾驶技术和自防护系统, 但其智能化水平仍有不足, 限制了数据分析效率, 各子系统间的信息共享度和联动效果亟需加强, 以提升运营效率。在此背景下, 引入大数据和人工智能技术成为提高地铁可靠性和智能化水平的重要手段, 这些先进技术有助于优化数据处理, 增强地铁系统的整体性能^[1]。

2 智慧地铁概述与研究方向

2.1 智慧地铁概念

智慧地铁这一概念在当今社会发展环境中, 已逐渐成为城市交通智能化改革的核心内容之一, 智慧地铁本质上代表了通过深度集成和应用大数据及相关人工智能技术, 在地铁行业中实现高效、安全、便捷运行的全新操作系统, 该技

【作者简介】李宝泉(1992-), 男, 中国江苏东台人, 本科, 从事智能化调度研究。

术体系不仅能够进行实时的客流分析和设备状态监测,更为地铁系统的运营调度提供了决策上的支持,使其具备自我诊断、预警和优化行驶路线的能力。

2.2 智慧地铁研究主要步骤

智慧地铁研究的本质在于如何将大数据与人工智能技术高效结合,以支撑复杂的地铁运营管理,这一研究总体可以分为三个主要步骤:数据收集与整合、平台构建及数据分析,每个步骤都至关重要,为地铁智能化升级奠定基础。

数据收集是智慧地铁研究的先决条件,这一过程中,收集的数据类型包括但不限于:客流量数据,其可由地铁入口与出口处安装的传感器所提供;监控视频,可利用图像处理技术进行异常行为分析;设备运行数据,由安装在车辆及关键设施上的传感器所记录的实时数据,这些数据为后续的分析工作提供了原始素材,海量且多样。数据平台的构建需依赖于大数据管理体系,并构建相应的集成平台,以实现数据的存储、共享和交互。在数据整合过程中,需解决数据异构性问题,设计有效的数据整合协议,确保不同格式数据能顺利与集中数据平台对接,数据收集、平台构建和数据分析三个环节相互衔接,共同构建智慧地铁的技术框架,在此框架下,研究人员逐步深化智能技术细节,推动智慧地铁发展,这些工作将为城市轨道交通技术未来铺路。

2.3 智慧地铁研究方向细分

智慧地铁的研究深入至多个具体的方向,细化之下可分为对大数据技术、智能监测系统和智能调度系统的深入分析与研究,探讨它们在地铁系统中的具体应用,以及如何推动智能管理软件开发等。首先,大数据平台的建设,该平台是智慧地铁数据分析与技术应用的基础,需确保数据的细致收集和多方信息集成。研究关键在于设计能整合不同类型、不同格式数据的平台,并能高效处理、分析大数据,这要求构建的平台在保障数据安全前提下实现资源共享,并提供灵活开放的应用接口,支持各种应用场景的个性化服务,这类平台建设涉及复杂的数据架构设计、高效的存储解决方案、高速数据处理技术和强大的安全防护手段。其次,地铁运行智能监测技术研究,智慧地铁依赖现代化监测技术,实现对地铁实时运行状态全程跟踪,深度监控分析设备运行、车辆状态,快速捕捉潜在风险并预警,为达成此目的,研究需在图像处理、信号处理、模式识别等领域深入探索,并精通实时数据分析,处理巨量信息流,具体实施时,智能监测系统将连接各类传感器设备,并利用边缘计算技术提高数据实时处理能力,使异常处理更迅速有效。最后,智能调度技术研究致力于提升地铁繁忙时段运行效率,核心在于通过调度算法深入分析客流数据,实现动态分流和车次合理安排,确保充足运力和乘客舒适度,此类研究需融入先进数学建模和算法优化,创建提升运行效率和降低能耗的综合调度策略,满足紧急情况下调度需求,智能调度技术研究还关注体现“人性化”设计理念,如设置拥堵期间优先类别,考虑不同乘客

群体特殊需求^[2]。

智慧地铁软件开发方向体现研究技术应用与成熟能力实践,在现有大数据平台和智能技术研究基础上,集成先进软硬件产品,实现完整高效系统解决方案,智慧地铁软件产品开发需要侧重于系统的协同性和用户友好性设计,设计过程中需深入理解地铁各部门需求,并协调与其他城市交通系统兼容衔接,这种综合开发策略可降低工程成本,提高运行效率。

3 智慧地铁基础——大数据平台

在构建智能地铁系统过程中,大数据平台无疑是核心关键,作为智能地铁基石,它为众多研究领域提供必要数据支持。构建大数据平台包括三个主要步骤:各级子系统需收集大量视频监控信息、乘客刷卡记录和传感器数据;应用Hadoop、Spark等高级技术,高效整合各子系统数据;开放相应服务接口,为各种智能分析应用提供实时、可靠数据保障。

4 大数据和人工智能技术在智慧地铁技术应用

4.1 地铁运行智能监测技术

地铁运行实时监控与异常事件检测是保障乘车安全重要举措,随着大数据和人工智能技术进步,地铁运行智能监测技术取得显著应用效果,利用深度学习算法处理视觉监控资料,系统可发挥监测地铁运行状态潜力,为乘车安全提供机制保障,此技术优势之一是高效率 and 低延迟,机器学习算法处理数据速度明显高于人工,能迅速梳理镜头捕捉异常场景并发出报警信号,应用大数据分析,监测系统能自动建立地铁运行中不同条件下异常历史数据库,便于精准识别和应对新异常事件。在传感器数据监测方面,运用人工智能进行数据挖掘,可连续跟踪分析列车关键部件如轴承、制动系统运行参数,故障诊断与预测精度和效率实现革命性提升,该技术运用减少人工排查工作量,降低成本,同时提升列车运行安全性和乘客体验,基于传感器采集的温度、振动等数据,通过集成学习和支持向量机等方法分析动态数据,系统直观展示设备健康状态,预测潜在故障,实现问题前预防性维护,显著提升地铁运维智能化水平^[3]。

4.2 地铁运行智能调度技术

提升地铁运行效率核心在于智能调度技术应用,优化列车时刻表,合理控制运行间隔,应对动态客流需求,利用大数据分析和预测模型,深入挖掘乘客时空分布模式,精确预测地铁乘客流量,分析历史数据,结合天气、节假日、特殊事件等因素,预测未来客流走势,进行调度优化。实现列车时刻表优化,调度算法需综合评价多方面约束条件,如调度系统考虑站点列车滞留时间、排队等候时间和乘客下行区间流量等,采用线性规划、遗传算法、模拟推回等数学模型,得到理想时刻表安排,目标是缩短乘客等待时间,降低运营成本,同时满足基本需求,提升服务质量。

4.3 智慧地铁软件开发技术

实现智慧地铁目标关键在于软件系统开发,包括地铁视频智能监测软件、关键部位智能监测软件和其他相关应用开发,智慧地铁软件同步整合分析视频监控资料、传感器数据、客流信息和运行日志,形成高效、智能化地铁运营管理系统,这有助于精确判断列车运行状态并及时响应各种运营情况,提高了运行效率和运营安全。地铁视频智能监测软件开发中,复杂事件处理技术用于多源视频数据同步分析对比,能跟踪地铁站内移动目标关联性,快速发现多场景异常事件,结合公共交通大数据深度学习算法,用于地面拥挤程度及时评估和室内外人流分析,为智能调度提供数据支持。智慧地铁软件开发技术重要性体现在自动化水平和决策支持能力,包含高效算法和可靠预测机制,降低人工成本,提高地铁运输系统智能化水平,开发者设计智慧地铁软件时需深入理解运用大数据和人工智能技术,确保系统高效、实时、准确解决问题,提升地铁运营智慧、便捷和安全,软件系统需具备高度拓展性和适应性,响应现行运营需求和服务改进,适应未来技术发展和运营模式变化。

5 大数据和人工智能技术在智慧地铁运维应用

5.1 优化数据处理和算法强化应对挑战

大数据技术主要挑战之一是数据实时性和准确性,对智慧地铁运维平台至关重要,为提升数据处理效率和准确性,需持续优化数据处理环节。例如,采用高效数据清洗方法识别去除数据噪声,运用数据融合技术整合多种信息源数据,增进数据丰富度,确保数据质量,数据存储应逐渐过渡到分布式存储系统,以更好处理海量数据,培养机器学习算法是解决设备故障预测和维护关键。理论上,优化前向神经网络和深度学习模型如卷积神经网络(CNN)或递归神经网络(RNN),可改善故障检测精度,显著提高系统可靠性,为此,应定期收集信号异常案例和维护记录,强化自适应调整能力。

5.2 构建端到端数据采集与管理平台

面对复杂多变地铁运营场景,构建基于云计算的端到端数据采集与管理智慧地铁运维平台是当务之急,利用先进传感器技术和物联网技术实现数据全面采集,捕捉关键设备运行微小变动,然后借助边缘计算,下放部分计算任务至地

铁站级,确保数据处理即时性,成为智能决策系统可靠后盾。数据管理技术需采用统一数据模型和语义规范,满足地铁企业各部门信息共享需求。例如,数据仓库技术用于存储管理历史数据,支持数据复杂查询和深度分析,构建数据字典,确立数据标准,保证数据一致性,提高决策质量。

5.3 实现预警机制和智能响应策略

针对设备维护效率低问题,智慧地铁运维平台核心是实现基于大数据分析和人工智能技术智能预警机制,应对策略包括精准使用预测性维护模型和时序分析方法,结合近期故障案例历史数据,预测类似设备可能故障时点,进行预防性维护。另外,为应对设备多样性和环境多变性挑战,平台必须具备自主学习能力,要求系统采用机器学习提高故障诊断准确性,并实时风险评估,为追踪复杂诊断过程并形成立即维护响应,需开发配套移动应用和远程管理系统,随时提供准确现场信息,通信技术突破,尤其是5G网络,使数据传输更迅速可靠,确保运维人员即使移动中也能实时了解设备状况,执行维护和响应策略。

6 结语

在地铁领域中,大数据与人工智能的应用正在逐步深化,这些技术已不仅仅象征着进步,它们正在渗透至该行业的多个层面,包括运营效率、安全监控、乘客服务等方面,通过大数据平台建设、智能监测及调度技术的实施,地铁系统以智能化为依托,实现了深度的技术革新与模式升级。展望未来,这些技术在地铁运维及管理上的应用前景将更加广阔,基于云计算和物联网技术的数据采集、管理和分析平台已经取得初步成果,预计未来能够构建更加高效、智能化的运算和响应机制,智慧型地铁系统的形成和完善,为城市交通的可持续发展注入新技术动力,提升了城市居民的出行体验,为缓解城市交通压力、改善居民生活质量以及推动社会进步做出巨大贡献。

参考文献

- [1] 陈德旺,章明亮,沈镛.智慧地铁:基于大数据与人工智能的新型地铁系统[J].智能城市,2018,4(19):8-10.
- [2] 顾彦.大数据和人工智能是智慧城市建设有力抓手[J].中国战略新兴产业,2017(25):21.
- [3] 辛欣.大数据和人工智能发展中的智慧地铁运维研究[J].科技创新,2020(11):58-59.

Application and Construction of Video Security Monitoring System in Building Intelligent Engineering

Limin Wang

China Electronic System Technology Co., Ltd., Beijing, 100141, China

Abstract

With the rapid development of network information technology, its application in the safety prevention, control and monitoring of intelligent building engineering has shown more obvious advantages, and the safety level of intelligent building engineering has been greatly improved. At the same time, the building intelligent security system is also with the development of The Times and the continuous enrichment of the use of functions of construction projects, and constantly develop new system functions. In particular, the application of video security monitoring system has become the mainstream of the current building intelligent engineering security construction. This paper mainly analyzes and discusses the application and construction of the video security monitoring system in the building intelligent engineering, and provides a useful reference for improving the safety level of the construction engineering.

Keywords

building intelligent engineering; video security monitoring system; application; construction

建筑智能化工程中视频安防监控系统的应用与施工

王丽敏

中国电子系统技术有限公司, 中国·北京 100141

摘 要

随着网络信息技术的快速发展,其在建筑智能化工程安全防控监视中的应用表现出了较为明显的优势,建筑智能化工程的安全水平得到了大幅提升。同时,建筑智能化的安防系统也在随着时代的发展以及建筑工程使用功能的不断丰富,不断开发出新的系统功能。尤其是视频安防监控系统的应用,更是成为当前建筑智能化工程安防建设的主流。论文主要对建筑智能化工程中视频安防监控系统的应用和施工进行了分析、探讨,为提高建筑工程的安全水平提供有益参考。

关键词

建筑智能化工程; 视频安防监控系统; 应用; 施工

1 引言

视频安防监控系统在建筑智能化工程中的应用,主要是借助了对现代智能技术的应用,对建筑智能化工程实施全面的、立体的监控与安全防范。视频安防监控系统的应用配备了一系列相关设备,提高了建筑智能化工程的防护效果,也使得建筑安防体系的构建与运行变得更为简单、高效。

2 建筑智能化工程视频安防监控系统组成

建筑智能化工程中视频安防监控系统的应用主要包括以下几个组成部分:一是摄像系统。用于对图像的捕捉,并直接显示在显示器上,以供管理人员监控使用;二是传输系统。在网络线路和传感器的作用下实现对捕捉的图像信息与数据的有效传输,以及实现对系统中各个环节应用的有效衔

接;三是控制系统,用于对具体监控操作流程的控制,实现对数据的记录与分析,并按照设计标准对具体的细节进行处理。在实际应用过程中,必须确保视频安防监控系统运行的完整性,做好相应的施工控制,充分发挥视频安防监控系统的安保功能^[1]。

3 建筑智能化工程和视频安防监控系统的相关性

建筑智能化工程与视频安防监控系统具有紧密的关联,特别是在门禁控制、停车场管理以及红外报警系统等系统的联动方面。视频监控系统作为智能化建筑中的核心组成部分,其主要功能包括对建筑物出入口的实时监控和记录^[2]。门禁控制系统通过视频监控实现对人员进出的精确识别与权限管理。结合人脸识别技术和高分辨率摄像头,门禁系统能够提高进出控制的安全性,防止未经授权的人员进入建筑物内部。在停车场管理系统中,视频监控系统与车牌识别技

【作者简介】王丽敏(1987-),女,中国甘肃白银人,本科,工程师,从事电子信息工程、信息系统集成研究。

术协同工作,以实现车辆的自动识别和管理。通过视频监控对停车场出入口进行实时监控,系统能够有效记录每辆车的进出时间,并与车牌数据库进行匹配,以优化停车资源的使用,并提升管理效率。红外报警系统在建筑智能化工程中通过探测环境变化和异常温度来增强安全性。当红外传感器检测到异常温度或物体移动时,系统会自动触发警报,同时通过视频监控系统进行事件的实时确认。这种集成方案能够提供对潜在安全威胁的快速响应,能够以极高的危险敏感度为管理人员及时发现危险因素,并做出预警,为安全防护措施的及时、有效落实提供准确依据。

4 建筑智能化工程视频安防监控系统的功能与内容分析

首先,建筑智能化工程视频安防监控系统的应用的重点环节之一就是建筑出入口位置的监控,涉及对摄像机布置的精确配置,以确保无死角覆盖。每个出入口区域都应配备高分辨率摄像机,摄像头的视角和焦距应根据具体的区域需求进行调整,以确保无论人员或车辆进出任何位置,都能被清晰地捕捉。摄像机的高度和位置应避免被障碍物遮挡,以确保清晰的视线。安装位置还应考虑光照条件,选择合适光性能摄像机,以应对不同的环境变化。为确保监控系统的高效运行,所有摄像机的覆盖区域应进行系统性的检查和测试,确保监控画面无重叠且无死角。

视频监控系统点位布设:

①一般区域。大楼出入口、电梯厅、电梯轿厢、监控室等重点区域设置彩色高清网络半球摄像机,无吊顶区域设置网络枪式摄像机。

走廊:设置支持走廊模式的彩色高清网络半球摄像机,无吊顶区域设置网络枪式摄像机。

大厅:设置高清网络快球摄像机。

地下停车库:设置带强光抑制的宽动态枪式摄像机。

室外:设置红外低照度高清网络球型摄像机和枪型摄像机。

周界:设置红外低照度高清网络枪机。

大楼制高点:设置红外低照度高清网络快球摄像机。

②重点区域布防。在档案室、财务室以及机房等重点区域设置人脸比对摄像机,负责对进出重点区域的人员进行人脸识别,通过人脸图片来追溯视频录像。

其次,现代视频监控系统一般采用网络视频监控体系结构。前端摄像机采用IP网络摄像机,视频信号经由接入交换机接入设备专用网络分别传输至各大楼进线间汇聚交换机。汇聚交换机通过设备专用网络统一接入监控中心核心交换机,安防监控中心可对整个系统进行统一的监控与管理,对视频进行实时监控和录像回放,并实现电子地图及报警等各种信息记录和处理。

最后,在安防监控中心,管理人员通过中央控制系统

实现对建筑智能化工程运行情况的在线监控,在计算机管理系统等的应用下,将建筑工程整体智能化工程运行监控串联起来,及时发现和排除安全隐患。中央控制系统的主要功能包括:

①实时图像点播。可将前端的任一路或者任几路图像调用到显示设备进行直观显示,以了解现场实时情况,进行快速的分析处理。

②轮切业务。可进行自动切换显示,以对切换组内的前端区域进行宏观的观察控制。

③远程控制。对前端的一体化摄像机进行旋转、放缩、转速、雨刷、红外、加热、辅助照明等控制,支持监控中心和前端的双向语音和语音广播。

④历史图像检索和回放。通过设备、通道号和时间段(可选),或通过报警信息,用户可以检索到已经录制的历史图像列表,并根据需要进行回放观看。

⑤报警管理。当系统启动布防时,一旦编码器检测到告警检测装置的开关量输入,系统将按设置的联动关系启动相应的报警联动项目,调出对应区域的视频图像等,及时通知提醒值守人员。

⑥用户和权限管理。通过角色管理实现用户的权限管理。不同级别的用户和管理员有不同的优先级别。

⑦分控及客户端管理。分控及客户端的注册管理、用户权限等级管理、在线监控等。

⑧联动。实现与出入口控制系统、入侵报警系统联动功能。

在设有人脸识别读卡器的重点防范区域,摄像机可识别出未认证人员,并将报警信息传至安防监控中心显示。

当入侵报警系统发生报警时,发生警情区域联动相关摄像机进行拍摄,同时在安防监控中心弹出警情区域画面。

5 建筑智能化工程中视频安防监控系统的施工

5.1 摄像系统施工

摄像系统是整个建筑智能化工程视频安防系统建设的最为关键与重要的环节,摄像系统的安装质量会对安防监控系统的具体操作的准确性产生直接影响,以及整个安防监控系统的运行都需要以视频传输作为依据。首先,需要根据具体的施工环境对摄像系统的安装位置进行合理确定,特别是需要重视做好对摄像设备安装高度的分析与控制。一般来说,安装在室内的摄像系统高度需要控制在2.5m以上,而安装在室外的摄像设备则必须确保高于3.5m,确保能够获得全景信息,以及避免人为导致的设备损坏。值得注意的是,在电梯间等较为特殊位置的摄像系统安装,必须确保整个摄像角度无死。其次,需要严格按照安保工作要求,对摄像设备的安装位置进行合理选择。最后,摄像系统的安装,关键在于对监控实时性与完整性的保障,重点做好盲区排查工作,尽可能地避免出现视角不合理现象^[1]。

5.2 传输系统施工

通常情况下,传输系统安装与应用需要结合传输距离与能力,制定合理的施工方案。对于近距离传输需要的情况,可采用电缆传输,实现有效信息互动的同时降低安装成本。而对于远距离传输的情况,则综合考虑实际情况进行布线,或者是采用光纤传输方式,需要结合实际情况确定合理的施工路径与方法。在对线缆的敷设施工过程中,需要严格控制线缆与插件使用材料的质量,重视传输系统隐蔽工程的质量控制,在线路铺设时需要严格按照施工标准落实具体的质量控制措施,尽可能地避免出现接头外露,或者线路缠绕等问题,以免对传输效果产生不良影响。值得注意的是,在进行沟槽处理施工时,需要根据线材直径等对处理方式进行选择,确保沟槽尺寸充足的富余量,避免出现线路摩擦磨损等现象。视频监控系统连接至建筑的设备专网,应与业务网络物理隔离,或通过虚拟局域网(VLAN)进行网段划分,可以有效避免监控数据受到业务网络干扰,同时提升系统的安全性和稳定性。

5.3 控制系统施工

建筑智能化工程视频安防监控系统的控制系统安装则需要确保能够满足日常安保操作的使用要求。其过程需要结合具体的监控环境与监控要求,确定合适的显示器尺寸与数量,避免出现画面大小与视频内容读取不兼容的问题。控制系统的中控平台一般设置在安防控制室或机房。机房的选择至关重要,应具备良好的环境控制条件,包括适当的温湿度调节、恒定的电源供应以及有效的散热系统,以保障设备的长期稳定运行。

5.4 其他系统施工

供电系统与防雷接地系统施工也是建筑智能化工程视频安防监控系统施工的重要内容,在实际施工过程中,需要严格遵循相关施工标准以及因地制宜地制定施工方案。

5.4.1 供电系统的施工

若是视频安防监控系统的运行采用的是独立供电的方式,需要作为供电系统与其他用电线路的完全分割、隔离,线路的布置结构与运行要求都能充分满足视频安防监控系统的运行要求,以及避免其他线路的干扰与影响,有效避免出现信息失控的现象。对于采用POE系统供电的情况,则需结合对电流交换器的合理选择与使用,进行相应的供电处理,但是需要确保传输线路结构的距离不超过100m。

5.4.2 防雷接地系统的施工

需要根据施工实际情况做好分级保护管理,做好全面的防雷接地施工,提高监控安防系统的抗浪涌与保护性能。

第一,室内防雷接地。

室内机房接地采用30×5(宽×厚,单位mm)规格之铜片,围绕机房墙壁一周离地面10cm高,且与室外接地

体母线相连接。在铜片每隔50cm钻一小孔,以利于分布在机房各区域的设备进行接地。

接地铜板采用宽60mm(厚10mm)之L型铜板固定于楼板,此铜墙铁壁板作为所有应与机房接地之设施的总接地。

第二,室外防雷接地。

①室外前端设备如摄像头应置于接闪器(避雷针或其他接闪导体)有效保护范围之内。当摄像机独立架设时,避雷针最好距摄像机3~4m的距离。如有困难避雷针也可以架设在摄像机的支撑杆上,引下线可直接利用金属杆本身或选用Φ8的镀锌圆钢。为防止电磁感应,沿杆引上摄像机的电源线和信号线应穿金属管屏蔽。

②摄像机由直流变压器供电的,单相电源避雷器应串联或并联在直流变压器前端,如直流电源传输距离大于15m,则摄像机端还应串接低压直流避雷器。

③室外的前端设备应有良好的接地,接地电阻小于4Ω,高土壤电阻率地区可放宽至<10Ω。

5.5 严格施工与验收管控

建筑智能化工程视频安防监控系统施工过程中,需要重视做好施工与管理的组织设计与人员分配,以及确保施工与管理人员具备较强的专业能力与综合素养,能够以丰富的施工经验完成各个环节的安装施工。在施工前需要做好施工重点、难点的全面技术交底,探讨问题的解决方案,确保施工顺利推进。同时需要做好施工数据、信息的全面整合与详细的施工勘察,提高施工设计的合理性、科学性、可执行性。整个施工过程需要做好严格的施工质量监督与验收,尤其是隐蔽工程的施工质量检验,必须安排专人进行全程跟踪、反馈,及时发现和解决各种安装施工问题,确保视频安防监控系统安装与运行的较好效果。

6 结语

综述可知,现代建筑智能化工程的安防工作越发受到人们的广泛关注与高度重视,视频安防监控系统的应用对于提高建筑智能化工程的安防水平有着十分重要的作用与优势。在实际应用过程中,相关单位必须重视对视频安防监控系统应用的全面分析,做好各个环节施工质量的严格控制,确保视频安防监控系统建设与运行的质量,为建筑功能的运行与发挥提供有效保障。

参考文献

- [1] 关宝丰,黄燕佳,关劲飞.某商业综合体安防视频监控系统设计浅析[J].现代建筑电气,2022,13(12):13-17+37.
- [2] 雷玉堂.现代安防视频监控系统设备维护与维修[M].北京:电子工业出版社,2018.
- [3] 臧胜.视频安防监控摄像机的选用[J].建筑电气,2016,35(3):62-64.

Research on the Construction and Exploration of Intelligent Elderly Care Service System in the Internet Era

Yu Kang

Shenzhen Longgang District Second Vocational and Technical School, Shenzhen, Guangdong, 518116, China

Abstract

With the aging of China's population, the scale and demand of the user population are also increasing. In this context, the traditional pension model has been inadequate, and it is difficult to effectively meet the diversified needs of users. This phenomenon not only affects the quality of life of users, but also brings new challenges to all levels of society. With the help of big data, artificial intelligence, Internet of Things and other advanced technologies, we can better understand the needs of users and provide users with more humanized and intelligent elderly care services. The purpose of this paper is to deeply explore the construction and exploration of the intelligent pension service system, and ensure the organic integration and efficient operation of different projects and contents through scientific and reasonable architecture design.

Keywords

intelligent old-age care service; system construction; technical support; user experience; future development

互联网时代智能化养老服务系统的构建与探索研究

康宇

深圳市龙岗区第二职业技术学校, 中国·广东 深圳 518116

摘要

随着中国人口老龄化的加剧, 用户的规模与需求也越来越大。在此背景下, 传统养老模式已显力不从心, 难以有效地满足用户多样化需求。这种现象不仅影响到用户的生活质量, 还给社会各层次带来了新的挑战。借助大数据、人工智能、物联网等先进技术, 我们可以更好地理解用户的需求, 为用户提供更人性化、更智能的养老服务。论文的目的在于对智慧养老服务系统的构建和探索进行深入的探讨, 通过科学、合理的体系结构设计, 保证不同项目和内容之间的有机融合与高效率运作。

关键词

智能化养老服务; 系统构建; 技术支持; 用户体验; 未来发展

1 引言

人口老龄化是世界各国迫切需要解决的重要社会问题。据联合国统计, 到 2050 年, 全世界 60 岁及以上老人将突破 20 亿, 如何保证老人的生命品质是当前全社会共同关心的问题。现有的养老模式因资源配置不均衡和技术手段落后而难以适应日益多样化的老人需求。网络和智能化的快速发展, 给用户的生活方式带来了新的契机。智能化的养老服务体系, 是将物联网、大数据、人工智能等技术相结合, 为用户提供个性化、智能化的服务, 进而提升用户的居住品质与安全水平。论文主要对智慧养老服务体系的建设和应用进行了较为详细的研究。

【作者简介】康宇 (1980-), 女, 中国辽宁抚顺人, 本科, 中级经济师, 从事社区公共服务管理专业教学工作和社区工作者职业研究。

2 智能化养老服务系统的构建

2.1 系统架构设计

用户管理模块负责对用户的基本资料、健康档案、日常活动和社交需求进行管理。该模块采用了人脸识别、身份认证等技术, 保证了安全性和隐私性, 用户及家人可利用智能手机等终端设备方便地更新信息、获取服务信息, 加强家人与老人之间的联系。健康监测模块利用智能手表、健康手环等可穿戴设备实时监测用户的生命体征, 如心率、血压、血氧饱和度等, 并实时传输到系统后台。本系统可设定临界值警告, 并在发现异常数据时通知医护人员或家属, 以达到对用户健康管理的及时、有效。服务申请模块提供了一个方便的服务申请途径, 包括医疗保健、生活护理、心理咨询和社交活动等。用户可在手机 APP 上提交服务申请, 系统会自动匹配最近的服务提供者, 并利用 GPS 定位实现快速响应, 支持家属代为申请, 提高用户体验和服务的便利性。融合健康监测、服务使用频次、用户反馈等多方面数据, 识别

用户个性化需求及变化趋势，为优化服务提供科学依据。同时，本研究也将为养老机构了解用户整体健康状况，并为相关政策提供数据支撑。

2.2 技术支持与平台选择

通过将传感器、监视设备、可穿戴设备等设备安装到老人家中，使其可以实时监控老人的居住环境及身体状况。比如，智能门锁、环境监控、健康监控等，能够实时采集各种信息，并将其下载到中央服务器。通过实时监测和分析，不但可以使护理工作更好地掌握老人的生命状态，而且可以在突发事件中迅速作出反应，从而提高老人的生命安全。云技术具有的高可用、可扩充性，保证了用户对所需的各种资源的迅速调配，同时也为各地区提供了信息的分享和协同，提高了服务的覆盖面和灵活性。通过对移动互联网的行为数据、健康状态、业务应用等数据的统计和分析，挖掘出移动互联网的发展潜力和发展方向。本项目研究成果将为我国用户提供个性化服务，并为其优化资源配置、优化服务流程、提升服务效能提供理论依据。人工智能的运用，特别是在智能助理、聊天机器人等领域，可以让使用者的使用更加便捷。由于用户在接受智能服务的过程中，可能面临着隐私泄露的风险，因此平台应该严格遵守数据保护的法律法规，采用加密技术和访问控制措施，保证用户的数据的安全性，使用户能够清楚地理解数据使用的目的和保护措施，同时还能增强用户对智慧养老服务的信任。

3 智能化养老服务系统的探索与应用

3.1 试点项目分析

以某城市智慧养老试点项目为例，通过构建社区智慧养老服务中心，融合物联网和人工智能技术，为用户提供全方位的智慧服务。本项目采用智能监测设备，实时采集用户的心率、血压等健康数据，并通过云平台传输至养老服务中心。护理人员可透过后台系统，随时了解老人的健康情况，并以此为基础，制定个性化的健康管理方案。本研究旨在建立一套针对用户健康状况的实时监控与个性化服务相结合的新模式。通过安装智能照明、门锁、温度控制器等智能家居设备，使老人能够更加方便地对居住环境进行管理，提高生活的舒适度和安全性。这项试点计划的推行，让很多老人足不出户就能享受到现代化科技的便利，有效缓解了社会隔离的感觉。

多部门合作也是试点项目取得成功的重要原因。在实施过程中，养老机构、技术公司、医疗机构和当地政府各有分工，形成合力。养老机构承担日常照护与服务，科技企业提供技术支援与平台搭建，医疗机构参与健康管理及急救工作。地方政府在政策、资金等方面给予支持，以保证项目顺利实施。这种多方协作的模式，不但提高了服务的专业化程度，而且对以后在其他地区有很好的示范作用。

3.2 用户体验与反馈

在前期试点中，项目组通过日常对用户的反馈，迅速发现了其服务中存在的问题与不足，小区智慧养老系统推出之时，许多用户对此设备需有一定的了解，尤其是对设备的适应性和操作界面，因此，项目组通过培训设备，安排专业辅导课程，增强用户对智能设备的使用信心与适应能力，同时优化设备的人机界面，使用户能够更好地学习。他们将家庭监控的功能加入了这个软件中，让家庭成员可以通过这个软件来获取用户的身体状态和安全情况。该方案受到很多家庭成员的好评，增加了他们对老人的安全性及参与程度。在充分理解用户家庭需求的基础上，项目组将该系统的数据分享方式进行改进，确保用户的家庭能够得到相应的预警，从而提高用户的总体服务满意度。为更好地采集用户体验，很多工程还引进了由老年用户、护理人员、技术支持团队、行政人员等成员构成的“用户体验改善团队”，并通过定期开会交流心得和意见。通过这种交互，每个人都能够对服务的优点和不足进行讨论，并给出实用的改善方法，参加团队通过研究，发现老人们在视频呼叫时，经常会被烦琐的工作过程所困扰，所以他们会适时地给出一些简化过程的意见，提高了该功能的利用率。

4 面临的挑战与对策

4.1 技术层面的挑战

很多养老服务系统中的智能终端与应用无法实现无缝对接，出现了“数据孤岛”现象，无法对所采集的信息进行有效利用，如果智能手表监测到的健康数据不能与居家监测系统或者医疗机构的数据库进行共享，将会制约医护人员对突发事件的快速响应能力。因此，必须建立统一的技术标准与数据接口，促进各类设备与业务平台之间的兼容。目前，我国养老服务平台主要依靠基础的监测预警功能，缺乏大数据分析和智能决策支持，智能预警机制难以满足用户突发健康问题，需要与技术研发公司加强合作，引入先进的算法及数据分析模型，提升系统的智能水平，以确保能够更好地应对各类突发情况。为了保护用户的隐私，养老服务系统需要加强加密传输、用户身份认证等安全保护措施，同时要制定透明的数据使用策略，保证用户的知情同意，使用户能够安心地使用智能设备。这样既可以提高用户的信任度，又可以有效地防止可能出现的法律纠纷。

4.2 政策与社会层面的挑战

很多地区在制定养老保障制度时，常常没有把智能技术作为优先发展的内容。由于经费不足，在中国开展智慧养老示范工程建设中存在经费不足等问题，制约了其在中国的推广与应用。为了应对这种情况，国家应该加强对智慧养老的支持，引导企业、民间资本共同投入智慧养老，建立多样化的融资机制，推动科技创新。尤其是一些农村地区，由于

缺乏对这些产品的性能和优点的认识，他们对这些产品有一定的疑虑和抗拒。智能养老的现状导致部分智能服务无法达到预期的参与度和利用率，老人面临着突发事件中智能终端的可靠性、隐私泄漏等问题，因此，应采取社区宣传、开展智慧养老体验活动、宣传等多种方式，引导社会组织、志愿者、社区工作人员等多方参与，加强关爱老人，消除对新科技的畏惧和抵触情绪。通过建立互助团体或社区支持网络，不断地对老人进行帮助和引导，让老人们在使用智能设备的过程中感受到关怀和支持，进而更愿意接受和使用智能化养老服务。

针对智慧养老服务的相关法规也比较落后，造成了服务质量、数据管理、使用者的权利保障等诸多问题，且有部分服务质量较差，严重损害了老人对其的信赖；同时，目前市面上也有很多未经检验的智慧养老产品与服务，缺少科学的评价与认证，极易造成使用者误解。为了解决这个问题，需要国家和养老服务业协会尽早地制订并执行相关的规范，保证智慧养老的品质与安全性，并要构建完善的监督体系，通过定期的抽查与评估，强化对老人使用者的管理与监控，保障老人使用者的正当权益。

5 未来发展趋势

5.1 智能化养老服务的前景展望

在未来，智能家居、可穿戴设备、智能医疗设备等将成为养老服务的重要部分，利用智能手表对用户的心率、血压、血糖等健康数据进行监测，并及时向家属和医护人员报告，从而有效地管理用户的健康状况，并根据用户的生活习惯调整环境，为用户提供更舒适、更安全的居住环境。大数据技术的应用使得养老机构可以对多源信息进行有效整合，构建用户电子健康档案。本项目拟采用深度学习、机器学习等方法，实现对用户健康状态的预测，达到预防护理的目的。

养老机构、科技公司、医疗机构等多方合作，促进融合服务模式形成，科技企业可以与养老院合作，共同开发适合用户需求的智能产品，并与医疗机构合作，为用户提供

全方位的健康管理和护理服务，形成良性循环。

5.2 对政策与社会支持的建议

在智慧养老的标准上，通过制定相关的行业标准，保证服务的品质与安全，提高人们对智慧养老的信心。同时，要鼓励并指导企业开发合适的智慧养老产品，并为其开发出适合老人需要的技术，推动该行业的良性发展。通过给予补贴、税收优惠等措施，缓解用户的财务压力，并通过对其进行智能服务的推广，在一定程度上减少了科技的开发费用，促进了更多优质的商品和服务的上市，增加了消费者的选择。通过开展相关的教育活动，加强老人和家人对智能装置的运用，加强他们对智慧养老服务的接受度和参与感，推动家人和社区的相互交流，营造一个关心老人的环境，从而进一步提高智慧养老的成效。实现智慧养老不仅需要卫生、民政等多个部门共同参与，更需要信息技术、交通、建筑等各方面的协作和支撑。通过积极构建跨行业合作的平台，实现各种资源的集成与共享，从而在智慧养老领域内形成一种合力，从而实现多个领域的合作以及政策的协调发展。

6 结语

构建和探索智能化养老服务体系，是应对人口老龄化挑战的重要举措。利用先进的科技手段，为用户提供更安全、方便和个性化的服务。但是，要想实现这一目标，还需要克服来自技术、安全和政策方面的诸多挑战。未来，随着科技的进步与政策的完善，智能养老服务将会有更大的突破。

参考文献

- [1] 兰静容,陈静怡,黄美娇.价值共创视角下智慧养老服务系统的机理和商业模式研究[J].科技创业月刊,2024,37(2):35-40.
- [2] 孙美芹,邓嵘.社区适老化服务系统构建设计研究[J].工业设计,2023,5(1):43-48.
- [3] 苏慧,徐添喜.澳大利亚残障人士照顾者社会服务系统及对我国的启示[J].残疾人研究,2016(1):6.
- [4] 徐伟.社区复合型托老所的空间适老性服务系统构建研究[J].工业设计,2023,5(3):49-58.

Optimization of the Fabric Defect Detection Algorithm Based on Deep Learning

Luxiao Zhu Lisai Luo

Shaanxi Fashion Engineering University, Xianyang, Shaanxi, 712046, China

Abstract

This paper proposes a deep learning-based fabric defect detection algorithm optimization scheme to improve the overall performance of the algorithm while realizing the fabric defect detection. This paper first analyzes the key technologies used in the field of defect detection, and reveals the limitations of the existing scheme, and then designs a new network architecture that combines effective feature extraction and optimization strategies. Through comparing experiments, we find that the optimized algorithm can significantly improve the accuracy and efficiency of fabric defect detection. The research of this paper will not only help to promote the development of fabric defect detection technology, but also provide strong support for the intelligent production of textile industry.

Keywords

deep learning; fabric defect detection; algorithm optimization

基于深度学习的织物缺陷检测算法优化

朱鲁晓 罗李赛

陕西服装工程学院, 中国·陕西 咸阳 712046

摘要

论文提出了一种基于深度学习的织物缺陷检测算法优化方案, 在实现织物缺陷检测的同时提高算法的整体性能。论文首先分析了缺陷检测领域所用到的关键技术, 并揭示了现有方案的局限性, 随后设计出一种结合了有效的特征提取和优化策略新型的网络架构。通过对比实验, 我们发现优化后的算法能够显著提高织物缺陷检测的准确性和效率。论文的研究不仅有助于推动织物缺陷检测技术的发展, 也将为纺织行业的智能化生产提供有力的支持。

关键词

深度学习; 织物缺陷检测; 算法优化

1 引言

在纺织行业中, 织物的质量直接影响着产品的最终品质和消费者的满意度。消费者对产品的质量要求越来越高, 织物缺陷检测的准确性成为确保产品质量的重要环节。传统的织物缺陷检测方法主要依赖于人工视觉检查或简单的图像处理技术, 这些方法既耗时费力又容易受到主观因素的影响, 导致检测效率低下且准确性欠佳。随着计算机视觉技术的进步, 特别是深度学习算法的应用, 基于机器视觉的织物缺陷检测技术取得了显著进展, 为实现自动化、高精度的织物缺陷检测提供了新的解决方案。目前, 基于深度学习的织物缺陷检测技术已经显示出其在提高检测速度和准确度方面

的巨大潜力。这些方法通常利用各种神经网络来自动提取织物表面的特征并通过训练得到的模型来进行缺陷识别。但在实际应用中现有的基于深度学习的方法仍存在问题, 如对小尺寸缺陷的检测能力不足、对复杂背景下的缺陷识别不够准确等。不仅如此, 如何有效地利用有限的标注数据来训练高性能的模型也是一个挑战。

2 相关工作融合

2.1 关键技术回顾

深度学习技术的迅猛发展为织物缺陷检测带来了革命性的变化, 其中卷积神经网络 (Convolutional Neural Networks, CNNs) 凭借在图像识别任务上的卓越表现而成为这一领域的核心工具。CNNs 能够从原始图像中自动提取多级特征。循环神经网络 (Recurrent Neural Networks, RNNs) 也被用于处理具有序列依赖性的缺陷检测任务, 它在连续织物材料的检测中展现出独特的优势。值得注意的是, 一些特定的深度学习模型 (如 U-Net 和 ResNet) 因其在网络结构上的创新而在图像分类和分割领域取得了显著

【基金项目】陕西服装工程学院校级科研项目, 2023XKR53, 基于深度学习的织物缺陷检测算法优化。

【作者简介】朱鲁晓 (1997-), 女, 中国河南平顶山人, 硕士, 工程师, 从事深度学习、智能视觉信息处理研究。

的成功。U-Net 通过引入编码器 - 解码器架构和跳跃连接极大地提高了模型在图像分割任务中的性能^[1]；而 ResNet 借助残差学习框架解决了深层网络的梯度消失问题，使得模型能够有效训练更深的网络结构，模型的学习能力和泛化能力都得到了提升。

2.2 现有方案的局限性

现有基于深度学习的织物缺陷检测方法已经展现出了强大的潜力，它们能够在一定程度上有效识别不同类型和大小的缺陷，并且在大规模数据集上取得了较高的准确率，但我们也不得不正视已有算法的局限性。一方面，细微缺陷的检测仍然是一个挑战，尤其是当这些缺陷与周围正常织物纹理相似时。另一方面，由于织物材料种类繁多且缺陷形态各异，单一的模型往往难以适应所有类型的织物。对于复杂背景下的缺陷检测，现有方法的表现也有待提高。因此，开发一种在处理小尺寸缺陷和复杂背景的情况下更加鲁棒和通用的织物缺陷检测算法，仍然是当前研究的重点之一。

3 算法优化

3.1 数据集准备

为了确保模型的有效性和可靠性，本实验精心构建了一个包含多种类型织物缺陷的高质量数据集。数据集的构建过程涉及以下几个关键步骤。

3.1.1 样本收集

实验从多个织物生产商处收集了大量带有各种缺陷的织物样本，这些样本涵盖了常见的织物缺陷类型，包括但不限于孔洞、污渍、纤维断裂、色差、条纹不齐等。为了覆盖尽可能广泛的缺陷类型，实验特意选择了不同材质（如棉、麻、丝、合成纤维等）和颜色的织物样本以确保模型能够在多种条件下有效识别缺陷。最终的数据集包含了超过 5000 张高清图像，每张图像均包含至少一处缺陷。将这些图像分为不同的类别，这样一来模型便能学习到不同类型的缺陷特征。举例来讲，孔洞类缺陷被标记为一类而污渍类缺陷则被标记为另一类。本实验还特别关注了罕见缺陷的收集以防止模型因训练数据不足而忽视这类缺陷的检测。

3.1.2 数据预处理

为了消除噪声并提高模型性能，对原始图像进行预处理。所有图像被调整至统一的尺寸（如 512×512 像素）以保证模型输入的一致性。随后对某些特定的织物类型进行灰度转换处理，这有助于减少颜色对模型的影响，使模型更专注于纹理特征。我们还对图像进行了亮度和对比度的调整以适应不同光照条件下的织物图像。

3.1.3 数据划分

数据集被随机划分为训练集、验证集和测试集，比例分别为 70%、15% 和 15%。训练集用于模型的学习阶段；验证集可以监控模型训练过程中的表现并指导参数的调整；而测试集则保留用于最终评估模型的性能，确保模型在未见

过的数据上依然能够保持良好的检测效果。

3.2 模型架构设计

优秀的深度学习模型架构有利于实现高效的织物缺陷检测，论文的架构综合了卷积神经网络（CNN）的优势，并针对织物缺陷检测的特点进行了优化。

在输入层中，模型接收标准尺寸的 RGB 图像作为输入，这些图像经过预处理以确保模型能够稳定地学习特征。特征提取模块由一系列卷积层组成，用于提取织物图像中的局部特征。为了增强模型的特征提取能力，我们采用了具有不同大小的感受野的卷积核来捕获不同尺度的特征。考虑到织物缺陷往往较小且不易察觉，在模型中引入注意力机制来辅助模型专注于缺陷区域^[3]。通过使用自注意力层，模型能够学习到哪些特征图对缺陷检测更为重要。模型的最后一层负责对缺陷进行分类和定位，多任务学习策略可以让模型能够同时预测缺陷的类别和位置坐标。激活函数方面，SELU 被广泛应用于隐藏层以引入非线性，而 Swish 激活函数主要在输出层生成概率分布形式的分类结果。

3.3 模型训练与优化

在模型训练阶段，我们采取了一系列优化措施，确保模型既能快速收敛又能有效避免过拟合。

不同类别之间的样本存在不平衡问题，为此我们采用了加权的交叉熵损失函数。在织物缺陷检测中，不同类型的缺陷可能在数据集中出现的频率大相径庭，可能导致模型倾向于预测那些出现频率较高的缺陷。因此，我们为每个类别的损失函数分配了不同的权重，这样模型在训练过程中对所有类型的缺陷给予同等的关注。为了更好地定位缺陷，我们还加入了边界框回归损失，这有助于模型精确地确定缺陷的位置。

Adam 优化器被选为训练过程中的优化算法，因为它能够自动调整学习率并且在实践中表现出良好的性能。它结合了动量（Momentum）和自适应学习率（Adaptive Learning Rate）的优点，通过计算梯度的一阶矩估计（移动平均）和二阶矩估计（无偏方差）来更新模型参数。这种优化器能够有效地应对训练过程中遇到的非平稳性和稀疏性问题。L2 正则化在训练过程可以有效避免过拟合。它通过向损失函数中添加权重的平方和的惩罚项来抑制权重过大，从而减少了模型的复杂度。但要注意对正则化系数进行反复调整，找到一个合适的平衡点，既能防止过拟合，又不会过度简化模型，导致欠拟合^[2]。

针对学习率调度，本研究使用学习率衰减策略来加速收敛并找到最优解。初始学习率设置较高以加快模型学习的速度，随着训练轮次的增加，学习率逐渐降低。这种策略有助于模型在训练初期快速找到大致的最优解方向，在后期更加精细地调整参数并获得更高的精度。学习率衰减策略是动态变化的，即根据验证集上的性能变化来调整学习率。为了加速训练过程并提高模型的稳定性，我们在每一层之后应用了批量归一化（Batch Normalization）。批量归一化就是对

每个小批量数据的激活值进行归一化处理，主要用于减少内部协变量偏移问题，它还能在一定程度上起到正则化的作用，减少对 Dropout 的需求。

通过网格搜索和随机搜索相结合的方式对模型的关键超参数进行了细致的调整，这些超参数包括学习率、正则化系数、批量大小、网络层数等。首先利用网格搜索确定了几个关键超参数的大致范围，然后通过随机搜索进一步精炼这些超参数，最终找到最佳组合。不同超参数之间的相互作用也需要纳入考量，确保整个模型配置的最优性^[1]。

4 实验结果与讨论

4.1 实验设置

实验是在配备 NVIDIA GeForce RTX 3090 GPU 的工作站上进行的，该工作站拥有 24GB 显存和 64GB 系统内存，操作系统为 Ubuntu 20.04 LTS。同时借助 PyTorch 深度学习框架来实现所提出的模型。在评估模型性能方面，采用了包括准确率、召回率和 F1 分数在内的多种常用的评估指标。准确率衡量了模型正确分类的比例；召回率反映了模型识别出的正例占所有实际正例的比例；而 F1 分数则是准确率和召回率的调和平均值，能够综合反映模型的性能。实验主要将研究所提出的模型和两种基准模型（GANs 和 LSTM）进行对比分析，分别是记作基准模型 A 和基准模型 B。

4.2 结果展示

实验结果表明，所提出的织物缺陷检测算法在各种指标上均表现出色。我们通过表格和图形直观地展示了实验结果，以便读者更好地理解模型的性能。

无论是准确率、召回率还是 F1 分数，本研究所提出的优化模型都强于两个基准模型。

如图 1 所示，所提出的模型在 ROC 曲线上表现出更高的曲线下面积（Area Under the Curve, AUC），这进一步证实了模型在织物缺陷检测任务上的优越性能。

4.3 结果分析与讨论

实验结果表明，所提出的织物缺陷检测算法不仅能有效地识别出织物缺陷，还能保持较高的准确率。尽管所提出的模型在多项指标上表现出色，但仍存在一些局限性需要指出。对于某些非常规的织物类型，在样本数量较少的情况下模型的性能可能会下降。另外，模型对光照条件的变化较为敏感，这意味着在实际部署时需要考虑环境光的影响。针对上述局限性，未来的研究可以从以下几个方面进行改进：一是通过增加更多样化的织物样本进一步增强模型的泛化能力；二是探索更加复杂的特征提取方法，提高对微小缺陷的识别能力；三是研究光照不变性技术来减轻光照条件变化对

模型性能的影响^[2]。

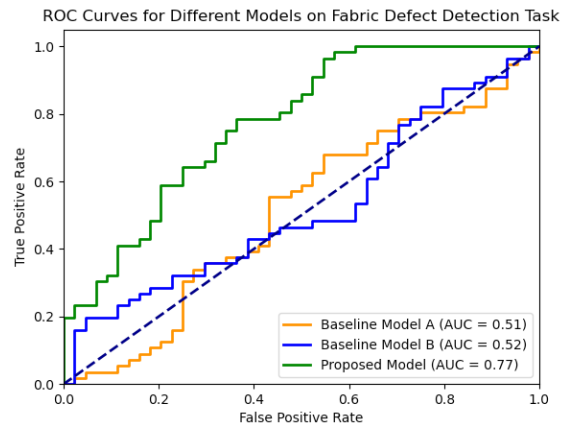


图 1 不同模型在测试集上的 ROC 曲线

4.4 应用前景

鉴于前面所分析的技术优势，本研究提出的织物缺陷检测算法展现出广阔的应用前景。在纺织行业，该技术能够集成到现有的生产线中，在实现高速连续的在线质量监控的基础上显著降低因人工检查导致的成本和误差。例如，将带有优化算法的系统部署于高速织造机旁，这样便能在生产过程中即时识别并标记有瑕疵的织物段落，及时干预以减少废品率。长远来看，该技术将在更多领域得到推广应用，如汽车内饰材料的质量控制、服装面料的分级筛选等，为整个产业链带来显著经济效益的同时也推动了智能纺织技术的发展进程^[3]。

5 结语

论文所提出的针对织物缺陷检测的深度学习算法优化方案能够显著提高检测的准确性和效率。优化后的算法相较于现有方法，在准确率、召回率和 F1 分数等关键指标上均有提升。但模型仍面临一些局限性，尤其是在处理非常规织物类型和适应不同光照条件方面。未来，需要将进一步增强模型的泛化能力和鲁棒性。总体而言，本研究不仅推进了织物缺陷检测技术的发展，也为纺织行业的智能化升级提供了强有力的技术支持，具有重要的理论意义和应用价值。

参考文献

- [1] 吴甘文祥.基于深度学习的织物缺陷检测算法研究[D].芜湖:安徽工程大学,2023.
- [2] 康雪娟.基于机器学习的织物缺陷检测方法研究[D].西安:西安理工大学,2022.
- [3] 王理顺,钟勇,李振东,等.基于深度学习的织物缺陷在线检测算法[J].计算机应用,2019,39(7):2125-2128.

Application Practice of Multimodal Large Models in the Financial Field

Wenyong Yang

Yuanxin (Shenzhen) Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

This paper deeply explores the extensive application and practical results of multi-modal large models in the financial field. Through the development background of multi-modal large models, integration and analysis of multi-modal data, technical architecture and principles, comparative advantages with traditional models, analysis of application scenarios and case study, the technology of multi-modal large models in the financial field and future business development, multi-modal large models have brought innovative solutions and significant efficiency improvements to the financial industry. However, it also faces challenges such as data privacy and model interpretability during the application process. In the future, with the continuous advancement and improvement of technology, multi-modal large models are expected to play an even more important role in the financial field.

Keywords

multimodal large models; financial field; application practice; future prospects

多模态大模型在金融领域的应用实践

杨文勇

原新(深圳)科技有限公司, 中国·广东·深圳 518000

摘要

论文深入探讨了多模态大模型在金融领域的广泛应用和实践成果。通过对多模态大模型的发展背景, 多模态的数据的整合与分析, 技术架构与原理, 与传统模型比较优势, 应用场景的分析和案例实践, 多模态大模型在金融领域的技术和业务未来发展, 多模态大模型为金融行业带来了创新的解决方案和显著的效益提升。然而, 在应用过程中也面临着数据隐私、模型解释性等挑战。未来, 随着技术的不断进步和完善, 多模态大模型有望在金融领域发挥更加重要的作用。

关键词

多模态大模型; 金融领域; 应用实践; 未来展望

1 多模态大模型的发展背景

随着深度学习技术的成熟、GPU 计算能力的提升、跨学科和领域之间的交叉融合, 多模态大模型的发展和应用越来越普遍。

2 多模态大模型概述

2.1 多模态大模型的概念与特点

多模态大模型是一种融合处理和理解多种不同模态信息(如文本、图像、音频、视频等)的生成式人工智能模型。它能够同时接收和分析来自多个来源和形式的数据, 并通过 Transformer 架构的深度学习算法学习不同模态之间的关联和语义关系, 从而实现了对复杂任务的综合理解和处理。技术发展路线如图 1 所示。

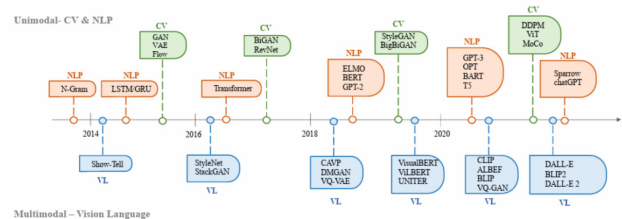


图 1 技术发展路线

2.1.1 多模态数据的类型

多模态数据主要文本数据、图像数据、音频、视频数据、图表数据、3D 模型数据、传感器数据。

2.1.2 模型的架构与工作原理

多模态大模型的架构通常包括以下几个主要部分。

①数据输入层。负责接收多种模态的数据, 如文本、图像、音频等, 并将其转换为模型可以处理的数字形式。

②模态融合层。将从不同模态提取的特征进行融合。这可以通过多种方式实现, 如早期融合(在特征提取之前合

【作者简介】杨文勇(1981-), 男, 中国云南建水人, 硕士, 从事计算机科学研究。

并数据）、中期融合（在中间层合并特征）或晚期融合（在决策层合并预测结果）。

③深度学习模型主体。通常是一个大型的神经网络，如 Transformer 架构。它对融合后的特征进行学习和处理，以捕捉不同模态之间的复杂关系和交互。

④输出层。根据具体的任务生成相应的输出，如分类结果、预测值、生成的文本、图像等。

首先，多模态大模型从不同的数据源接收多种模态的数据，并通过各自的特征提取器将这些数据转换为特征向量。其次，在模态融合层中，这些特征向量被整合在一起，使得模型能够同时考虑来自不同模态的信息。再次，深度学习模型主体对融合后的特征进行复杂的计算和学习，学习到不同模态之间的相关性和模式。最后，通过输出层生成与任务相关的结果。

2.2 与传统模型的比较优势

2.2.1 生成能力

多模态大模型能够整合多种模态的信息，同时结合文本和图像，从而生成更全面、更准确的多模态信息理解。

2.2.2 泛化能力

由于能够学习不同模态之间的关联和互补关系，多模态大模型可以在面对新的、未见过的数据组合时表现出更好的泛化能力，提高模型的适应性。

2.2.3 自我监督学习能力

采用自监督学习的方式进行训练。这种方式使得大模型能够高效地利用大量的无标注数据，从而提高模型的性能和泛化能力。

2.2.4 多模态推理能力

具有文本、图像与语音与视频多模态之间应用的推理能力。

2.2.5 对齐能力

多模态大模型的对齐能力是使输出结果与人类价值观、道德标准、目标意图等保持一致。

3 多模态大模型在金融领域的应用场景

多模态大模型在金融领域的应用场景主要在风险评估与信用评级、市场预测与投资决策、客户营销与服务、欺诈检测与防范场景。

3.1 风险评估与信用评级

在金融实践中，多模态大模型在这一领域的应用，可以更有效地整合和分析多源异构数据，提高评估和评级的准确性和及时性。

在风险评估与信用评级中，整合多源和多模态数据进行精准评估是一种日益重要且有效的方法，多模态大模型在此应用中更精准。

3.2 金融市场预测与投资决策

市场预测与投资决策是金融领域中紧密相连且至关重要

的环节。市场预测包括对股票市场、债券市场、外汇市场、商品市场等的预测。

在数字化时代，多模态大模型可以整合多种模态的数据，从而更全面地捕捉市场信息，从而通过大模型技术提高预测的准确性和可靠性。

3.2.1 利用新闻、社交媒体等数据预测金融市场趋势

利用新闻、社交媒体等数据结合多模态大模型技术来预测金融市场趋势是一个具有潜力的方法。

多模态大模型技术的作用：

①多模态数据融合：多模态大模型可以同时处理文本、图像、音频等多种模态的数据。例如，对于一个产品的市场反应，除了分析文字评价，还可以通过图片中产品的展示情况、用户的表情等多方面信息进行综合判断，从而更全面地把握市场趋势。

②处理大规模数据：可以高效地处理海量的新闻和社交媒体数据。多模态大模型凭借其强大的计算能力和并行处理能力，能够在短时间内对大规模数据进行分析和处理，从而及时准确地发现市场中的变化和趋势。

3.2.2 基于图像和文本的投资策略优化

多模态大模型在基于图像和文本的投资策略优化方面具有巨大潜力。

多模态大模型在投资策略优化中的应用：

①行业趋势分析。通过分析行业相关的图像和文本数据，多模态大模型可以预测行业的发展趋势。

②公司基本面分析。多模态大模型可以整合财务报表图像、产品图片以及新闻文本等数据对公司的基本面进行深入分析。基于分析结果，投资者可以更准确地评估公司的价值和风险，从而做出更明智的投资决策。

③风险评估与预警。多模态大模型可以通过分析图像和文本数据中的异常信号，对投资风险进行评估和预警。

3.3 客户营销与服务

客户营销与服务是金融各子行业的重中之重，而这是多模态大模型应用落地的重要场景和价值所在。

3.3.1 个性化推荐与精准营销

多模态大模型在金融领域的个性化推荐和精准营销方面具有很大的应用潜力：

①精准的产品推荐：多模态大模型可以整合客户的多种信息模态进行分析，更全面地生成、推理、泛化，为客户提供更符合其个性化需求的金融产品推荐。

②优化营销内容和渠道：通过对大量文本和图像数据的分析，多模态大模型可以了解不同类型客户对营销内容（如广告文案、宣传图片等）的反应和偏好，生成差异化的品牌内容传播，提升客户转化率。

③提升客户体验：个性化推荐和精准营销能够减少客户在众多金融产品中筛选的时间和精力成本，让客户随时随地、按需找到最佳的产品和服务。

3.3.2 智能客服中的多模态交互

多模态大模型在金融领域智能客服的应用中具有非常大的优势和潜力。具体可在以下场景：

①多渠道服务：客户能通过文字、语音、图像等多种方式在官网、手机银行、微信公众号等渠道咨询问题，如询问信用卡申请流程、理财产品特点等，智能客服可准确理解并回复。

②知识库解答：对于涉及金融专业知识、市场动态、政策法规等复杂问题，多模态大模型可整合多方面信息，提供详细准确的解答，像解释复杂金融衍生品的运作原理。

③个性化服务：依据客户的历史咨询记录、交易数据、风险偏好等多模态信息，为客户提供个性化的投资建议、产品推荐等服务。

3.4 欺诈检测与防范

多模态大模型在金融领域中欺诈检测与防范具有更精准、更及时。

3.4.1 多模态数据识别欺诈模式

多模态大模型可以整合来自不同模态的数据，如文本、图像、音频等，以更全面地识别欺诈行为。

3.4.2 实时监测与预警系统

团伙欺诈识别：分析多模态数据中的关联信息，多模态大模型发现可能存在的团伙欺诈行为，从而及时采取措施进行防范和打击。

4 金融领域应用多模态大模型的实践案例

4.1 案例一

4.1.1 应用背景与目标

某股份制银行在智能客服领域想实现自然交互，降低运营成本，提升客户体验。

4.1.2 技术实现与数据整合

采用行内客户数据，产品数据，及知识库，与多模态大模型技术的整合，实现了智能咨询、辅助分析和决策服务。

4.1.3 效果评估与经济效益

通过多模态大模型为多个渠道提供问答服务，大幅减少了人工成本，同时提升了客户交互体验，变相成倍地提升了业务营收。

4.2 案例二

4.2.1 具体问题与解决方案

财富针对客户更精准的投研，投顾和投教，提升客户体验和客户使用量，扩大业务营收。

4.2.2 模型训练与优化过程

与国内头部通用大模型公司某星辰共同打造，基于万亿级金融语料预训练，具备强大的通用图像处理和图表理解能力，在金融垂类知识理解建立多模态大模型应用。

4.2.3 取得的成果与经验教训

主要围绕智能投顾、智能投研和智能投教等场景，助

力金融机构打造新质生产力。如它能够理解和回答关于金融领域的各种问题，包括概念、术语、原理、市场动态等；能够解析和解释各类金融图表，包括识别图表类型、理解数据含义、分析趋势和模式等；还能够进行金融计算和建模，包括利率计算、投资组合优化、风险评估等。

5 未来展望与发展趋势

多模态大模型在金融领域未来的应用会越来越广泛和普遍，也会越来越融合深化、智能化、精准化。

5.1 技术的进一步突破与创新

5.1.1 模型架构的优化

随着技术发展，模型的参数规模和计算资源需求会不断降低，使得多模态大模型更易于部署在终端，包括移动端和边缘端，加快推理速度，提高响应效率。

5.1.2 新的算法与技术融合

可能会与量子计算、脑机接口、具身智能等其他前沿技术进行融合，创造出更强大、更智能的应用和系统。

5.2 与金融业务的深度融合

多模态大模型更加无缝地融合文本、图像、语音、视频等多种模态信息在更多金融业务场景中应用，比如信贷，如远程业务办理，智能投顾服务，信贷风险控制，金融业务运营管理，IT 运维 AIOPS，业务知识库，营销与广告等。

6 研究成果总结

多模态大模型在金融领域具有广泛应用场景和重要业务价值，未来发展趋势也十分广阔。

在应用场景方面，涵盖智能客服与服务、风险评估与管理、投资决策与分析、营销与服务、欺诈检测与防范等。

其业务价值显著，能提高金融服务效率和质量，快速处理大量复杂任务，提升客户满意度；增强风险管控能力，更准确地识别和预警风险，降低损失；优化投资决策，提供更全面深入的分析，增加投资收益机会；提升市场竞争力，帮助金融机构创新服务和产品，适应市场变化。

参考文献

- [1] 司斌斌,龚永昌,高龙.多模态数据在金融风控领域的应用[J].金融科技时代,2023(3):24-29.
- [2] A Survey On Multimodal Large Language Models- Shukang Yin,Chaoyu Fu,School of CST,USTC&State Key Laboratory of Cognitive Intelligence Tencent Youtu Lab.
- [3] Nie Y, Kong Y, Dong X, et al. A Survey of Large Language Models for Financial Applications: Progress, Prospects and Challenges[J]. Papers, 2024.
- [4] LongFin: A Multimodal Document Understanding Model for Long Financial Domain Documents.
- [5] 何勇,焦丽,杨艺,等.AI大模型赋能金融市场投资——基于另类数据与传统金融数据的研究[J].计量经济学报,2024,4(3):761-783.

Research on Clothing Element Trend Prediction Algorithm Based on Deep Neural Network

Lisai Luo Luxiao Zhu

Shaanxi Fashion Engineering University, Xianyang, Shaanxi, 712046, China

Abstract

The fashion industry is developing rapidly, and accurately predicting the trends of clothing elements is extremely important. However, traditional prediction methods rely on expert experience and historical data, which are inefficient. Therefore, this study aims to explore a clothing element trend prediction algorithm based on deep neural networks, and improve the accuracy and efficiency of prediction by designing and experimentally verifying the model. The paper introduces the basic knowledge of deep neural networks, such as network structure, training methods, commonly used activation functions, and optimization algorithms. It focuses on analyzing key steps such as data collection and preprocessing, model architecture design, feature extraction and selection, and model training and validation. The final research results indicate that deep neural networks perform well in processing complex fashion trend data and can provide strong support for forward-looking decisions in the fashion industry.

Keywords

deep neural network; clothing elements; trend prediction; model design; data preprocessing; feature extraction

基于深度神经网络的服装元素趋势预测算法研究

罗李赛 朱鲁晓

陕西服装工程学院, 中国 · 陕西 咸阳 712046

摘要

时尚产业发展迅速, 准确预测服装元素的趋势极为重要, 可传统预测方法依靠专家经验和历史数据, 效率低下, 所以本研究旨在探讨基于深度神经网络的服装元素趋势预测算法, 通过设计和实验验证模型以提升预测的准确性与效率。论文介绍了深度学习的基础知识, 像网络结构、训练方法以及常用激活函数和优化算法等, 着重分析了数据收集与预处理、模型架构设计、特征提取与选择以及模型训练与验证等关键步骤。最终研究结果表明, 深度神经网络在处理复杂的时尚趋势数据方面表现出色, 能够为时尚产业的前瞻性决策提供有力支持。

关键词

深度神经网络; 服装元素; 趋势预测; 模型设计; 数据预处理; 特征提取

1 引言

传统的预测方法往往依靠专家经验与历史数据, 效率较低。但近年来深度神经网络技术取得突破, 为趋势预测带来了新的契机, 因其具有强大的特征学习和高效的数据处理能力, 能够挖掘更复杂的时尚趋势信息。所以, 本研究旨在探讨基于深度神经网络的服装元素趋势预测算法, 通过模型设计和实验验证来提升趋势预测的准确性与效率, 进而为时尚产业的前瞻性决策提供支持。

【基金项目】陕西服装工程学院校级科研项目, 2023XKZ52, 基于深度神经网络的服装元素趋势预测算法研究。

【作者简介】罗李赛(1994-), 女, 中国山西运城人, 硕士, 助教, 从事人机语音交互研究。

2 深度神经网络基础

2.1 深度神经网络概述

深度神经网络(DNN)是现代深度学习的重要部分, 在识别、自然语言处理等好多领域都有显著成果。它的关键在于靠多层次的神经网络结构来做特征提取和数据表示。深度学习的基本想法是借多个隐藏层的非线性映射, 把输入数据一层一层地变成更抽象的特征。这种分层的结构让深度神经网络能自动从数据里学复杂的模式, 不用人工去设计特征。和传统的浅层神经网络相比, 深度神经网络因为层数多, 能处理更复杂的数据关系, 所以在各种应用场景里表现出更好的性能。

2.2 神经网络的主要结构与组件

神经网络由输入层、隐藏层和输出层构成, 其中输入层负责接收原始数据并传给后面的层, 每个神经网络层都有多个通过连接权重互相连接的神经元, 隐藏层作为核心通过

非线性变换逐层处理数据以提取更高层次特征，深度神经网络的隐藏层通常很深，包含多个如用于提取特征的卷积层、用于降维和压缩特征的池化层以及用于最后分类或回归任务的全连接层等具有特定功能的层，输出层将网络处理结果变成最终的预测结果或分类标签，网络性能在很大程度上取决于隐藏层的设计，像层数、每层神经元数量及连接方式等。

2.3 训练深度神经网络的方法

前向传播是数据从输入层逐层传到输出层从而生成网络的预测结果，损失计算是用损失函数（如均方误差、交叉熵等）来评估预测结果跟真实标签的差异，损失值当作优化目标，反向传播是算出损失函数相对于网络权重的梯度，再用梯度下降算法更新网络里的权重来让损失函数最小化。因为深度神经网络一般有很多参数和层级，所以训练过程得耗费大量计算资源和时间，为提升训练效果和效率，常用的技术有批量训练、数据增强和早停。

2.4 深度学习中的常用激活函数与优化算法

激活函数负责引入非线性变换，让神经网络能处理复杂的非线性关系，常用的有 Sigmoid、Tanh 和 ReLU。Sigmoid 函数把输入映射在 0~1 之间，适合二分类任务，可在深度网络里容易造成梯度消失问题。Tanh 函数把输入映射在 -1~1 之间，比 Sigmoid 函数非线性表达能力更强，但在深层网络中还是可能导致梯度消失。ReLU 函数对输入进行非线性变换，把负值变成 0，保留正值，计算效率高，梯度消失问题少，是现在最常用的激活函数。常见的优化算法有梯度下降算法随机梯度下降算法（SGD）和 Adam 优化算法。梯度下降算法通过算损失函数相对于权重的梯度，再按梯度更新权重，优点是实现简单，理论基础扎实。随机梯度下降算法每次更新用一个小批量的训练数据，能减少计算开销，增加训练随机性，有助于跳出局部最优解。Adam 优化算法结合了动量法和自适应学习率的长处，能在训练时自适应调整学习率，提高训练效率和模型的稳定性。选对合适的激活函数和优化算法是深度学习模型设计的重要环节，直接影响模型的训练效果和应用性能。

3 服装元素趋势预测模型设计

3.1 数据收集与预处理

数据收集要覆盖广泛来源来获取全面的服装元素信息，比如从时尚网站、社交媒体、在线零售平台和时尚杂志等渠道收集，比如获取时尚网站上最新服装的图片、用户评论和购买记录，从社交媒体中提取和流行趋势相关的标签和讨论内容，这些数据能给模型提供多维度信息，如视觉特征、文本描述和用户反馈。而数据预处理的任务是把原始数据变成适合模型训练的格式，数据得先统一尺寸保证输入一致，再进行色彩标准化、调整亮度和对比度来减少环境影响，接着用增强技术增加数据多样性提升模型泛化能力。文本数据常用分词、去除停用词、词干提取和词向量表示等处理方法，

还要标准化和归一化数据确保各特征同尺度处理，提高模型训练效率和效果。

以某知名时尚电商平台的服装元素趋势预测项目来说，团队从平台历史销售记录、用户评价和产品图片提取数据，销售记录有每款服装的销量、价格和销售时间，用户评价包含评论文本、评分和用户基本信息，产品图片提供服装视觉特征，为保证数据准确全面，团队还从社交媒体收集时尚相关标签和帖子捕捉流行趋势和用户关注点。在数据预处理阶段，团队先处理数据，把所有服装图片统一调整为 256×256 ，保持输入一致，用随机旋转、水平翻转和颜色调整等增强技术扩充数据集增强模型鲁棒性，文本数据处理用分词工具对用户评论分词，通过去除停用词和词干提取简化文本，再用 Word2Vec 算法把词语转为向量方便后续模型训练，数据预处理后进行标准化，把文本特征缩放到统一范围，最后把处理后的数据分成训练集、验证集和测试集，保证模型有效训练并评估性能。

3.2 模型架构设计

在服装元素趋势预测里，模型架构设计是保证预测准确有效核心的一步。设计恰当的模型架构得综合考虑数据类型、任务要求还有计算资源这些因素。比如对于数据，常用卷积神经网络（CNN）来做特征提取，CNN 通过卷积层提取局部特征，靠池化层降低数据维度还能保留重要信息，这种层次化结构能让 CNN 自动学习空间层次关系，把特征提取效果提高了。对于时间序列数据或者文本数据，循环神经网络以及它的变体，如长短期记忆网络和门控循环单元就更合适。

在具体的模型架构设计时，用 CNN 给服装图做特征提取，把颜色、纹理和款式这些信息提取出来，接着把这些特征放进 RNN 里，分析在时间序列里的变化趋势，这样能把特征和时序数据的优势结合起来，让预测更准。另外，为让模型性能更好，还能用多层网络结构和注意力机制，多层网络结构靠增加网络深度能抓住更复杂的特征，注意力机制能自动聚焦在数据重要部分，进一步让模型表现更好^[1]。

在一个实际的服装元素趋势预测项目中，设计团队选了把卷积神经网络和长短期记忆网络结合的混合架构，来处理文本数据的复杂任务。首先，团队用 CNN 处理服装图，网络架构有多个卷积层和池化层，通过卷积层提取图的边缘、纹理和颜色这样的基本特征，通过池化层降低特征维度并保留关键信息。具体来讲，网络前几层用小卷积核（ 3×3 ）做局部特征提取，更深层的卷积层用大些的卷积核（ 5×5 ）捕捉全局特征。特征提取完后，团队把这些特征送进 LSTM 网络做时间序列分析，如某一款服装的流行趋势怎么随时间波动。LSTM 的网络设计有多个 LSTM 单元和门控机制，通过长短期记忆单元抓住长期依赖关系，处理服装趋势的时间序列数据。此外，团队还引入了注意力机制，在 LSTM 层加了自注意力模块，自动关注有显著趋势变化的特征，提

高模型预测的准确性。最后模型经过大量训练和调优，效果不错。用这种混合架构，团队成功把征和时间序列数据的优势结合起来，提高了对未来服装元素趋势的预测能力。

3.3 特征提取与选择

在服装元素趋势预测里，特征提取是要从原始数据里提炼有用信息，方便模型有效训练和预测。数据的特征提取主要靠卷积神经网络，靠卷积层提取低级（如边缘、角点）和高级特征（如颜色模式、纹理），具体提取过程有卷积操作、激活函数应用和池化操作。卷积操作是用卷积核跟局部区域做卷积计算，激活函数让模型非线性能力增强，池化操作能减小特征图尺寸，降低计算复杂度。文本数据的特征提取常用词袋模型、词向量表示和 TF-IDF（词频—逆文档频率）方法。特征选择是从提取的特征里挑出对预测任务最有价值的部分，这不但能提升模型预测性能，还能减少计算开销，提高训练效率，常用方法有过滤法、包裹法和嵌入法。过滤法用统计测试（卡方检验、相关系数分析）评估特征，挑出跟目标变量关系近的特征。包裹法用特定机器学习算法（递归特征消除）逐步评估特征组合性能，选最优特征集。嵌入法把特征选择过程放进模型训练里（L1 正则化），通过训练自动选择重要特征。

在某服装元素趋势预测项目中，特征提取与选择过程精心设计了。项目里，团队先比如卷积神经网络对服装图做特征提取，具体是设计了一个有五层卷积层和两层池化层的 CNN 架构。前两层用小卷积核（3×3）提取基本边缘特征，中间几层用大卷积核（5×5）抓更复杂图案和纹理。多次卷积和池化操作后，得到的特征图展平输入全连接层，得到最终特征表示。文本数据处理时，团队用 Word2Vec 词向量模型把评论文本变成向量形式抓词汇语义关系。特征选择时，团队用多种方法优化特征集。先利用过滤法里的卡方检验对图和文本特征初步筛选，去掉跟趋势预测关系不大的特征。接着用包裹法里的递归特征消除（RFE）算法逐步评估剩余特征，训练多个模型比性能，最后制定最优特征集。此外，团队在模型训练里用 L1 正则化进一步精简特征集，保证模型能集中关注对趋势预测最重要的特征。特征选择后的模型在验证集上预测准确率显著提高，达到 92%。

3.4 模型训练与验证

训练过程就是通过不断反复迭代来优化模型参数，让模型能准确从数据里学习和做预测。这通常得先定义损失函数、选好优化算法、设定超参数等。损失函数能衡量模型预

测跟实际值的差距，优化算法能调整模型参数来把损失函数最小化，比如随机梯度下降、Adam、RMSprop 这些常见优化算法都各有特点，得按具体问题和数据选最合适的。训练时还得调模型超参数，比如学习率、批次大小、训练轮数这些。学习率管着模型参数更新幅度，太高太低都不好。批次大小决定每次更新参数用的数据量，训练轮数就是模型训练次数。可以用交叉验证在训练集上调模型，在验证集上评估性能，防止过拟合。验证一般得算模型在验证集上的准确率、精确率、召回率、F1 值这些指标，看模型泛化能力咋样^[2]。

在一个实际的服装元素趋势预测项目里，团队针对图和文本数据弄了个混合模型，还做了详细的训练和验证。先把模型损失函数定成交叉熵损失来处理分类任务里的多类别预测，选了 Adam 优化算法，因为它在处理稀疏梯度和动态学习率上表现好。训练时把数据集分成训练集、验证集、测试集，训练集用来训练模型，验证集用来调优和选择参数，测试集用来最后评估性能。训练时把学习率设成 0.001，批次大小是 32，训练轮数 50，还用了早停策略和 Dropout 正则化防止过拟合。训练完了用验证集评估性能，准确率达 91%，F1 值 0.89，效果不错。为保证稳定又在测试集评估，结果跟验证集一样，说明在没见过的数据上表现也稳定。此外团队还分析误差分布，根据结果调细节，进一步提高预测精度^[3]。

4 结语

本研究对基于深度神经网络的服装元素趋势预测方法进行了探讨，展示出其在时尚行业预测中的应用潜力。通过深入剖析深度神经网络的模型结构、数据处理及特征提取等关键环节，证实了该方法处理复杂数据时的高效性与准确性。研究结果既提升了预测的可靠性，又为时尚产业的趋势分析给予了科学依据和技术支持。但仍需进一步探索优化模型性能、处理更多样化输入数据以及结合实际应用中的挑战做出调整的方法。未来的研究可聚焦于将本方法和其他预测技术相结合，以进一步提高预测的综合性能与应用范围。

参考文献

- [1] 李亚辉,杨海峰,席广成,等.纺织品中功能性纳米材料的检测方法研究[J].分析仪器,2022(1):124-129.
- [2] 彭涛,彭迪,刘军平,等.基于图卷积神经网络的织物分类研究[J].计算机应用研究,2021(5):1581-1585.
- [3] 金亚雯,程蓓.性质相近的纺织纤维红外光谱法鉴别的实践[J].中国纤检,2018(11):78-80.

Design and Implementation of Exhibition Maintenance Information Management System for Science and Technology Museum

Chunlan Feng Xiyue Yu

Shaoxing Science and Technology Museum, Shaoxing, Zhejiang, 312000, China

Abstract

Since entering the 21st century, China's science and technology museum business has entered a new stage of development. Especially after the 18th National Congress of the Communist Party of China, it attaches great importance to science popularization. By investigating the visitor flow, exhibit management mode, maintenance form, and maintenance situation of various science and technology museums across the country, it is concluded that the number of exhibits in a small and medium-sized science and technology museum generally ranges from 300 to 500, and the exhibits are all non-standard products with their own characteristics and uniqueness. The prominent problems are: low efficiency in exhibit maintenance, opaque exhibit information, and difficulty in achieving refined management. How to scientifically and effectively manage the exhibits of science and technology museum (including exhibits procurement, exhibits information management, inventory information management and exhibits maintenance management) is particularly important. With the development of science and technology and the improvement of information degree, adopting the standardized management method of non-standard exhibits can bring great help to the exhibition management of science and technology museum exhibits, and bring an important role in promoting the development of science and technology museum.

Keywords

science and technology museum; maintenance and management of exhibits; C# technology; Sqlsever database

科技馆展品维护信息管理系统的设计与实现

冯春兰 余熙玥

绍兴科技馆, 中国·浙江 绍兴 312000

摘 要

进入21世纪以来,中国的科技馆事业进入一个崭新的发展阶段。特别是党的十八大之后,高度重视科普工作。通过调查全国各科技馆参观人流量情况,展品管理模式,维修形式以及维修情况等信息,归纳出一般一个中小型科技馆的展品数量在300~500件之间,展品展项都是非标产品,有其特殊性和唯一性,突出问题:一是展品维修效率低下,二是展品信息不透明,三是难以实现精细化管理。如何科学有效地管理科技馆的展品展项(包括展品采购、展品信息管理、库存信息管理和展品维修管理)就显得尤为重要。随着科技的发展和信息化程度的提高,采用非标展品标准化管理方法,可以给科技馆展品管理带来很大的帮助,给科技馆事业发展带来重要的促进作用。

关键词

科技馆;展品维护管理;C#技术;Sqlsever数据库

1 背景及来源

党的十八大以来,中国加快网络强国建设步伐,持续加强数字中国建设,推动互联网质量显著提升。2016年《“互联网+中华文明”三年行动计划》印发,推动互联网的创新成果与中华文化发展与融合,丰富文化供给,满足公众的精神文化需求。正是伴随互联网行业的飞速发展,科技馆领域也取得巨大的突破与进展。科技馆作为科普教育的重要场

所,中国科协印发的《现代科技馆体系发展“十四五”规划(2021—2025年)》提出,加强科技馆体系基础设施建设,到2025年推动每个地级市建有1座科技馆。据统计2010年中国科技馆总数为335个,2020年中国科技馆数量增长至573个,2021年中国科技馆总数在626个左右,2022年中国科技馆总数达到680个,中国科技馆科普事业迎来了前所未有的发展机遇。

2 系统需求分析以绍兴科技馆为例——总体建设需求

绍兴科技馆拟新建“数智科技馆”项目(其中包括展

【作者简介】冯春兰(1987-),女,中国浙江绍兴人,本科,工程师,从事科普教育、信息技术研究。

品维护信息管理系统项目），以提升整体管理能力、创新服务模式，对加强对外服务、提升公民科学素质、建设新时代科技馆、具有重要意义。

2.1 主要业务分析

2.1.1 采购业务分析

在科技馆系统中关于采购的管理方式是基于费用的多少分为政府采购和自行采购。大型项目采用政府采购，小型项目如工具、配件、耗材等采购采用自行采购。现在是信息化时代，采购渠道多样化，为了后期能追踪和查询供应商的相关信息，所以对供应商的管理就显得尤为重要^[1]。当然采购中很重要的一步是审批流程。

2.1.2 仓库业务分析

采购完成的展品设备、耗材、工具等需入库登记，维修时需从仓库中取出的设备和材料也要进行出库登记，在仓库中的设备、材料和工具等余量，包括相应的存放位置，这些信息需要能实时查询到^[2]。余量数据值需有一个安全红线，小于或等于这个安全红线时就需提示采购计划。这些数据的记录和查询对采购业务和维修业务具有指导性和决定性意义。

2.1.3 展品管理分析

展品管理是一件数据信息量比较大的事，不单是展品的数量多，而是一个展项内会包含多个小的组件，包括显示器、电脑主机、UPS 或者单片机形式链接的模型以及各组件的品牌、型号。还包括展项的生产厂家，改造时间，改造内容等。这些数据对展品的运行情况和维修情况能够提供很好的数据保障。

2.1.4 维修业务分析

在科技馆的职能分配中，不同的部室有各自的职能分工，工程技术部负责展品维修和改造。维修主要业务流程是展教部发现损坏的展品展项上报给工程技术部，工程技术部接到维修任务后进行维修，维修完成后由展教部确认签字，同时工程技术部自己做备份以便后期查询，对维修次数进行统计、分析。维修和采购一样需要领导审批，因此也需要设计一个审批流程，并对维修信息记录和追踪，这些信息很重要，就是所谓的数据仓库，对领导做决策和工作人员做维修排错时的依据有实质性的指导作用。

2.1.5 审批流程分析

关于审批部分，政府部门和企业一样需要走领导审批流程，各部门需把要采购的物品上报给领导，由领导逐级审批，审批通过后才能实施采购，流程很繁琐而且领导不一定在同一时间都在，会浪费大量时间，办事效率大大降低。现在都是现代化无纸化信息化办公，因此软件中需设计审批流程，在线即可逐层审批，审批的内容和结果需有记录可查。业务流程如图 1 所示。

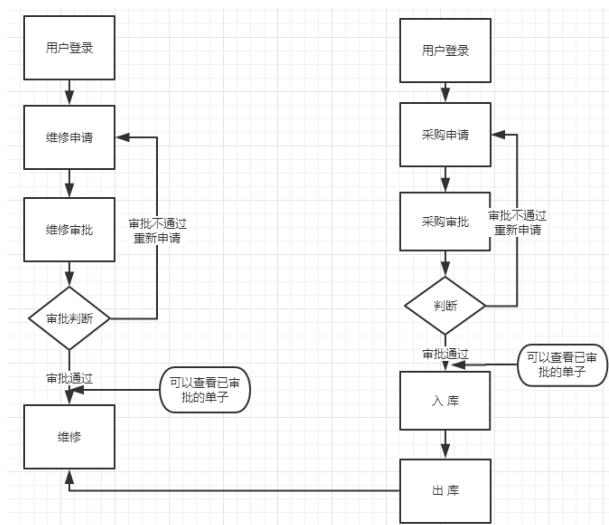


图 1 业务流程图

2.2 主要功能实现

2.2.1 信息管理模块实现

该模块负责展品信息的录入、查询、修改和删除等操作。系统将建立一个展品维护数据库，用于存储展品的基本信息、维护记录等数据，包括系统管理、展项管理和维护管理。系统管理模块针对的用户主要是系统管理员，包含用户人员权管理、数据整理、数据缓存管理等功能模块。展项管理实现展品报修、展品信息管理、生命周期可视化、日常管理。维护管理模块负责展品维护工作的计划、执行和跟踪。

2.2.2 审批中心模块功能实现

各业务系统中流程需统一对接流程中心。提供图形化流程设计界面，用户可根据业务系统的实际业务逻辑，设计相关流程。支持拖拉拽的方式自由设置流程，可以支持简单流程复杂流程的创建，可以支持串行流程和并行流程的设置并能对流程进行监控、同意、拒绝、撤回、催办、查看、驳回、转办、再次提交、PDF 导出等各类操作。包括但不限于：

①提供可视化拖拽页面进行流程的快速创建，对流程进行监控、同意、拒绝、撤回、催办、查看、驳回、转办、再次提交、PDF 导出等。

②提供单任务节点、并行任务节点、判断任务节点等类型的节点配置。

③单任务节点需提供退回、转交、撤回、会签、终止、办结等功能。

④单任务节点需提供审批规则，包括只需一人通过即可、全部人员通过才可，或者按权重比例设置通过规则等。

⑤支持对生成的流程以图片或打印的形式导出，方便查看。

⑥审批中心支持接入第三方业务系统，包括展品报修、展项日常管理、保养计划、保养执行、维修确认、巡检计划、管理等。

2.2.3 数据分析模块

该模块负责对展品维护数据进行分析,以提供决策支持。用户可根据需要和数据特性进行查询。可查询单个展项具体信息,如按展项编号,展项名称,展项具体合同签订时间等。也可以查询批量信息,在一段时间内的采购信息、维修信息和维修次数统计。对观众参观路线、展品更新更换等作出决策性意见建议,满足可视化拖拽式的自由配置展示内容;可按类型、日、月、年及时间线进行管理展示。

3 架构设计

为提高系统的通用性、可移植性和扩展性,将数据访问独立出来,采取类的封装技术设计数据访问层,独立设置业务逻辑类,这样可实现数据的物理独立性,解决数据操作和数据访问交叉在一起的问题。通过 .ASPX 文件实现页面显示层的视图,编制 .CS 程序实现对页面显示和业务逻辑的接口控制^[3,4]。执行控制器职能,模型部分针对业务逻辑层,通过封装各种操作类和数据访问接口类实现该部分的功能,数据访问层单独独立出来,在 Web.Config 和数据访问类的共同配合下完成数据库的访问,满足系统对数据库数据的增加、修改、删除、查询等操作需求。

4 关键技术

SQL Server 2008 在 Microsoft 的数据平台上发布,可以组织管理任何数据。可以将结构化、半结构化和非结构化文档的数据直接存储到数据库中。可以对数据进行查询、搜索、同步、报告和分析之类的操作。允许使用 Microsoft .NET 和 Visual Studio 开发的自定义应用程序中使用的数据,在面向服务的架构(SOA)和通过 Microsoft BizTalk Server 进行的业务流程中使用数据。信息工作人员可以通过日常使用的工具直接访问数据。

5 NET 多层应用技术

NET 平台是微软为下一代应用程序开发所打造的一项综合性系统开发平台。该平台集成了微软旗下众多的开发技术。通过对 .NET 的运用,可以使得 .NET 用户随时随地进行信息的获取和使用提供的服务。同时该平台也简化了在分布式环境中系统开发的过程,为用户提供了更佳可选择的方案。我设计的系统就是利用 .NET 平台中的多层应用构建技术进行开发。

6 难点:数据库表设计

数据库表设计是软件开发的关键,即对实体的整理和实体之间的关系处理。在设计初期必须管理好表与表之间的逻辑关系,不然在关联使用时就会一团糟,那时再回过头来重新设计理顺,就会事倍功半了。这套系统根据实际需要采用关系数据库实现。由于采购、维修的流程都比较复杂,除了要存储基础数据外,还要体现出审批过程和出入库过程的过程数据,因此数据的设计可分为基础性数据(如展项信息表,采购信息表,维修信息表等)和过程性数据(如审批过程信息)两个部分。本系统在设计时参考了 ERP 系统,借鉴了部分功能模块,对设计和布局有重要参考价值。构建一个功能全面的信息系统很复杂,涉及需求分析、设计、开发和测试等多个环节,过程中会遇到许多问题。系统采用 C/S 架构,虽有优点,但客户端更新不便。因此,后期转向 B/S 架构,用户无需安装软件,可通过多种设备访问,且服务器端更新可实时反映到用户界面^[5]。

7 结语

通过对科技馆现状的深入考察、分析,结合未来发展的需求,以“以科技馆为本,服务优先;资源共享,注重效率;统筹规划,科学实施”的原则,以“数智科技馆”为基础平台,科技馆数据仓作为基础数据支撑,建设运用先进科技手段,实现服务观众、服务管理、服务决策、服务联盟的四服务数智科技馆系统。当然,智慧科技馆的开发与实践不可能一劳永逸,势必会随着时代的发展不断更新、完善,这就要求我们以实际需求为导向,统筹更新资源、技术和应用等要素,使智慧科技馆能够具有应对未来需求变化的可扩充性和灵活性。

参考文献

- [1] 曹蕾,柳贵东.基于OBE理念的模拟电子技术教学实践[J].电子技术,2023,52(4):248-249.
- [2] 鄂旭,高学东,任永昌.软件项目开发与管理[M].北京:清华大学出版社,2013.
- [3] 扈晓炜,陈昱旻,邢常亮,等.软件产品架构师[M].北京:电子工业出版社,2012.
- [4] 罗小力.基于集群背景的博物馆网上预约系统述评[J].科学教育与博物馆,2023,9(4):25-32.
- [5] 佚名.CNNIC发布第51次《中国互联网络发展状况统计报告》[J].互联网天地,2023(3):3.

Online Monitoring and Analysis System for Low Oil Equipment in Digital Substations Based on Artificial Intelligence

Yang Peng Qidong Cai Ming Wang Yangyang Wang

State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd. Hami Power Supply Company, Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract

In order to implement the transformation of State Grid from digitalization to intelligence, promote the comprehensive development of energy Internet of Things, and practice its in-depth practice in energy Internet of Things, a large number of sensing and monitoring devices such as CT current transformers/insulation sleeves have been deployed in recent years, and preliminary results have been achieved. However, due to the lack of supporting display and analysis of data uploaded to PMS2.0, the uniformly set threshold lacks scientific basis and does not consider the impact of regional environmental differences, resulting in an embarrassing situation of high false alarm rate, difficult analysis, and insufficient utilization of collected data. The lack of effective integration with other factors such as weather and load has led to blind spots in the data grasp of low oil equipment by various levels of units, and the data cannot support intelligent decision-making.

Keywords

low oil equipment; give an alarm; artificial intelligence

基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测分析系统

彭阳 蔡其东 王明 王阳阳

国网新疆电力有限公司哈密供电公司, 中国 · 新疆 哈密 839000

摘 要

为贯彻落实国家电网从数字化向智能化转型, 深入推动能源物联网全面发展, 践行其在能源物联网的深入实践, 近几年已先后部署了大量CT电流互感器/绝缘套管等设备的传感监测装置, 取得了初步成效, 但由于数据上传至pms2.0, 无配套的展示分析, 统一设定的阈值缺乏科学依据, 未考虑地域环境差异带来的影响, 造成了误告警率高、分析困难、采集的数据不能充分利用的尴尬现状。与其他如气象、负荷等因素没能有效融合, 导致各单位对少油设备的数据掌握陷入盲区, 数据不能支撑智慧决策。

关键词

少油设备; 告警; 人工智能

1 引言

基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测分析系统, 包括传感器, 用于实时监测少油设备的油温油压和氢气数据并无线传输至中继器; 中继器, 与传感器通过 LoRa 无线通讯, 接收多个传感器采集的数据并远程传输到物联网网关; 智能分析平台, 接收物联网网关传输的数据并进行数据预处理、数据分析、遥测数据动态调整阈值和预警。

2 基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测系统

2.1 基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测系统布局和功能

智能分析平台包括数据概览单元、设备分析单元、装

置分析单元、异常装置筛选单元、智能诊断单元、智能告警单元、系统管理单元。

数据概览单元: 用于对监测区域进行分类展示; 所述数据概览单元包括辖区设备概况、按电压等级统计设备情况、按变电站统计设备情况、设备状态评估、近一个月变电站告警 TOP10、最新告警; 辖区设备概况包括变电站数、监测装置、离线率、告警数, 按电压等级统计设备情况包括正常、离线、告警占比, 按变电站统计设备情况包括正常、离线、告警统计图, 设备状态评估包括正常、注意、异常、严重数量分布, 所述告警包括 P20 告警、温度告警、灵敏度告警。

设备分析单元: 用于对监测区域的设备运行参数进行展示; 设备分析单元包括搜索栏、设备列表、同类型设备对比分析; 搜索栏包括分组名称、电压等级、设备类型、设备厂商、装置厂商、大气压、投运时间、分析时间、日最大压差、运行压力最大值、查询; 设备列表包括变电站名称、分

【作者简介】彭阳(1989-), 男, 中国新疆哈密人, 本科, 副高级工程师, 从事电气工程及其自动化研究。

组名称、设备厂商、运行压力、运行氢气范围、最大温差、最大压差、告警事件、数据分析,数据分析包括设备分析、下载、智能诊断,设备分析包括压力温度变化趋势、压力温度相关性分析、压力温度概率密度分析、按日压力高低值分析、压差温差变化趋势、三相差对比分析、氢气对比分析。

装置分析单元:用于对监测区域的装置运行参数进行展示;所述装置分析单元包括搜索栏、设备列表、不同类型装置对比分析;搜索栏包括设备类型、电压等级、安装位置、相别、设备厂商、大气压、装置名称、装置厂商、装置型号、投运时间、分析时间、查询;设备列表包括变电站、装置名称、电压等级、设备厂商、安装位置、装置厂商、运行压力、压差、备注、操作,操作包括装置分析和下载,装置分析包括装置身份信息、装置监测数据量、数据量统计表,装置监测数据量包括总数据量、实际数据量、无效数据量、有效数据量。

异常装置筛选单元:用于查看筛选异常装置。

智能诊断单元:对告警设备进行智能诊断并给出诊断建议。

智能告警单元:用于对监测区域的传感器的告警信息进行展示;所述智能告警单元为平台端告警。

系统管理单元:用于对监测区域的传感器进行管理和对监测平台的设置管理;所述系统管理单元包括设备管理、传感器管理、诊断规则、告警规则、后台管理;所述后台管理包括变电站管理、用户管理、分组管理。

2.2 设计原则——时效性和可靠性

基于人工智能的数字化变电站少油设备在线监测分析系统实现了监测数据的智能分析、预警,还能动态调整告警阈值,从而极大地提高了监测的水平和质量。数据采集通过传感器实时、准确地监测少油设备的油温、油压和氢气数据,确保数据的实时性和准确性,通过无线传输数据到中继器;本系统采用 LoRa 无线通信技术,中继器能够稳定、可靠地接收多个传感器采集的数据,并实现远程传输;中继器能够将多个传感器的数据进行汇总和整合,减少了数据传输的复杂性和数据量,通过协同工作能够实现对变电站少油设备的全面、实时、智能的监测和分析,为变电站的安全运行提供有力保障,提高了监测水平和质量。

3 基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测技术的实现

3.1 基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测系统具体实施方案

设备分析和装置分析采用 HTML5 图表组件绘制曲线图、环形图、条形图、箱线图。采用 HTML5 图表组件绘制曲线图、环形图、条形图、箱线图等多种图示来表示设备分析和装置分析的结果,不同的图表类型适用于展示不同类型的数据和趋势。例如,曲线图适用于展示连续数据随时间的变化趋势,环形图适用于展示数据的比例关系,条形图适用

于对比不同类别之间的数据大小,而箱线图则能清晰地展示数据的分布情况,这些图示方式直观易懂,使得分析结果更加易于理解和解释,通过采用多种图示方式,可以展示更多的信息。不同的图表可以展示不同的数据维度和特征,从而提供更加全面的分析结果,这有助于用户从多个角度了解设备和装置的运行状态和性能表现,采用 HTML5 图表组件绘制多种图示来表示设备分析和装置分析的结果具有直观易懂、信息丰富、易于比较、交互性强,提高了分析的准确性和效率^[1]。

通过机器学习,采用神经网络回归模型,系统可以根据实时数据自动学习和调整阈值,这意味着系统能够适应设备在不同运行条件下的正常变化,如温度、压力、负载等的变化,从而更加准确地识别潜在的故障。首先使用大量的正常运行数据来训练模型,可以确保阈值的准确性,再通过异常检测算法识别实际数据与预期数据之间的差异,从而进一步提高检测的准确性,基于规则的预警阈值可以根据设备的正常运行数据范围、变化率和趋势来制定初步的预警阈值,再不断地通过模拟设备运行故障的情况并收集故障数据,系统可以在训练过程中验证和调整预警阈值,这种方法是数据驱动的,可以确保阈值是基于实际故障情况来设定的,从而提高了其有效性和可靠性,再将初步的预警阈值应用于实际监测运行后,系统可以根据上传的实际监测数据进行迭代优化,这种持续的学习和改进可以确保阈值始终与设备的实际运行情况保持一致,从而保持其高度的准确性和有效性,由于系统可以根据实时数据自动调整阈值,因此它可以更好地适应设备在不同条件下的正常运行模式,这有助于降低由于误报而导致的运维人员的不必要干预和成本浪费,通过准确的预警和及时的干预,系统可以帮助运维人员更快地识别和解决潜在的设备故障,这不仅可以提高运维效率,还可以降低设备故障对生产运营的影响(图1)。告警阈值既可以自行设定又可以根据遥测数据及时调整告警阈值,系统允许自行设定告警阈值,可以根据自身的经验和对设备的了解,设置更加符合实际情况的阈值,同时这种设定也可以在需要时进行调整,以适应设备性能的变化或新的运行条件^[2]。

3.2 基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测系统的优点

①变电站少油设备智能监测分析系统,构建少油设备感知大数据中心体系,通过获取变电站的油压监测数据,通过数据层对油压监测数据进行分析预处理,再通过应用层对预处理信息进行大数据汇总分析,实现智能监测诊断功能,实现对变电站少油设备的监测和诊断分析,实现数据管理、数据决策和数据创新。

②通过对接多种数据源,采集海量数据,实现多源数据融合,将全疆各站点少油设备数据及站点气象、线路负荷等相关信息进行统一的汇集与管理,实时感知,深度挖掘数据价值,提供辅助决策。采用大数据技术分析与油压相关的

各种影响因子,建立状态预警与风险评估规则,对设备故障智能预判告警,采用人工智能算法进行设备状态异常辅助分析与故障诊断,提升变电站少油设备运行状态的感知水平和运维效率。

③采用大数据技术,综合全疆少油设备接入的压力、温度、负荷等海量数据,实现一站式数据分析,为各级总体把握设备运行状况、发展态势和波动规律提供观测分析资料,为各级管理人员在日常工作中的信息查询和统计提供更

多支持,为设备检修提供辅助依据。

④系统允许自行设定告警阈值,可以根据自身的经验和对设备的了解,设置更加符合实际情况的阈值,同时这种设定也可以在需要时进行调整,以适应设备性能的变化或新的运行条件。综上所述,告警阈值既可以自行设定又可以根据遥测数据及时调整的设计带来了适应性强、灵活性好、降低运维成本、提高系统可靠性和易于扩展升级等多个显著的优点^[3]。



图 1 人工智能数字化变电站在线监测系统

4 基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测遥测数据动态调整阈值步骤

①获取正常运行数据训练模型并得到阈值,阈值用于区分正常运行数据和潜在的故障数据。

②采用异常检测算法来检测设备运行中的异常情况,通过比较实际数据与预期数据之间的差异确定是否异常。

③基于规则的预警阈值;根据设备正常运行的数据范围、变化率、趋势正常数据,制定告警规则,确定设备出现故障时的预警阈值。

④模拟设备运行故障的情况,收集故障数据,故障数据用于训练预警阈值并在训练过程中进行验证和调整。

⑤迭代优化;确定初步的预警阈值,应用于装置实际监测运行中,并根据上传的实际监测数据进行迭代优化调整阈值。

5 结语

论文说明了一种基于人工智能数字化变电站少油设备在线监测分析系统,通过传感器、中继器和智能分析平台的有效结合,实现监测数据的智能分析、预警、动态调整告警阈值,提高了监测水平和质量,深度挖掘数据价值,准确评估设备状态。

参考文献

- [1] 赵飞.智能变电站的运行状态监测与分析[D].绵阳:西南科技大学,2021.
- [2] 刘福强.虹桥变电站变压器在线监测系统应用研究[D].北京:华北电力大学,2012.
- [3] 万然.变电站在线监测及辅助设备监控系统研究与应用[D].北京:华北电力大学,2014.

Application of Big Data and Internet of Things Technology in the Construction of Smart City System

Su Zhang

Beijing Ruubypay Technology Co., Ltd., Beijing, 100088, China

Abstract

In today's wave of information and digitalization, big data and Internet of Things technology have risen rapidly and become an important engine for the development of modern cities. With accelerated urbanization, cities around the world are facing more and more complex challenges: from traffic jams to resource allocation, from environmental pollution to safety management, traditional urban management models have already stretched. In this context, big data and Internet of Things technologies bring new hope for urban management and public services. By collecting, analyzing and processing massive data, cities can better understand their own operating status and make more accurate decisions. The Internet of Things technology makes the Internet of everything possible, providing real-time data sources for cities. The combination of these technologies not only provides a strong support for the construction of smart cities, but also promotes the development of cities towards a more intelligent, efficient and sustainable direction.

Keywords

big data; Internet of Things technology; smart city; application research

大数据、物联网技术在智慧城市系统建设中的应用

章苏

北京如易行科技有限公司, 中国·北京 100088

摘要

在当今信息化和数字化的浪潮中,大数据和物联网技术迅速崛起,成为现代城市发展的重要引擎。城市化进程加快,全球各地的城市面临着越来越多的复杂挑战:从交通堵塞到资源分配,从环境污染到安全管理,传统的城市管理模式已经显得捉襟见肘。在这个背景下,大数据和物联网技术为城市管理和公共服务带来了新的希望。通过对海量数据的采集、分析和处理,城市可以更好地了解自身的运行状态,做出更加精准的决策。物联网技术则使得万物互联成为可能,为城市提供了实时的数据源。这些技术的结合不仅为智慧城市的建设提供了有力的支撑,也在推动城市向着更加智能、高效、可持续发展的方向发展。

关键词

大数据; 物联网技术; 智慧城市; 应用研究

1 引言

随着科技的迅猛发展,大数据和物联网技术已经不再是高高在上的概念,而是日益渗透到日常生活的方方面面。智慧城市的构想不仅仅是一个未来蓝图,更是一场已经开始的变革。人们对更便捷、更安全、更高效的城市生活有着强烈的期望,而大数据与物联网技术正是实现这一愿景的关键。大数据技术能够帮助城市收集和处理大量的城市运行数据,从交通流量到空气质量,再到居民的用水用电情况,这些数据都是智慧城市的重要资源。物联网技术通过各种传感器和智能设备的互联互通,使得这些数据的收集更加精准和

高效。两者的结合使得城市的管理者能够以全新的视角看待城市的发展和运营问题,快速响应各种变化和挑战。在这一背景下,研究大数据与物联网技术在智慧城市中的应用具有现实意义,更为未来城市的可持续发展指明了方向。

2 智慧城市概述

2.1 智慧城市建设的目标与挑战

智慧城市的建设目标,是通过高效整合城市资源来提升市民的生活质量,实现环境友好、经济繁荣和社会和谐。城市里的每一处角落都应该更加智能化,交通可以不再拥堵,能源使用能够更节省,水资源管理更加科学。人们的生活变得更加便捷,出门只需要手机轻轻一扫,公共服务就会立刻响应。智慧城市不仅仅是一个高科技的概念,它代表着未来城市的核心发展方向,希望通过技术创新来破解城市

【作者简介】章苏(1977-),男,中国浙江鄞县人,硕士,从事大数据、网络安全和人工智能领域研究。

发展过程中产生的难题。它期望构建出一个兼顾经济增长、环境保护、社会进步的可持续发展城市，推动城市从传统管理模式迈向更高效、更智能的新时代。但是，这样美好的愿景并非一蹴而就。智慧城市的建设面临着不少挑战。数据是智慧城市的“血液”，可一旦遭遇攻击，整个城市的运转将被严重影响，可能导致交通瘫痪，电网崩溃等严重后果。智慧城市需要处理海量数据，这就带来了数据处理与存储的难题，如何在有限的存储条件下高效、快速地分析出有价值的信息，这成为技术上的一个巨大瓶颈。还有，智慧城市的发展离不开各种高科技的支持，但技术的飞速发展也使得很多城市无法及时跟上脚步，资金投入不足、设备更新不及时等问题使得建设进程延缓。这些挑战让智慧城市的建设显得并不容易，但随着技术的不断成熟和突破，这些问题终将迎刃而解，未来的智慧城市将真正成为人类理想的生活场所^[1]。

2.2 智慧城市与城市可持续发展的关系

随着全球人口向城市聚集，资源的消耗和环境压力日益加剧，传统的城市发展模式显然已难以为继。这时候，智慧城市概念应运而生，通过大数据、物联网等技术手段来重新定义城市的运行方式。通过大数据的全面分析，城市管理者可以更加精准地了解资源的使用情况，比如电力、水资源、交通流量等，这不仅避免了浪费，还能够优化资源配置，让城市以更高效的方式运转。物联网的广泛应用让城市中的每一个设备、每一个系统都能够互联互通，如智能交通信号灯、智能垃圾处理系统，甚至是智能建筑，这些技术的加入让城市生活更加便捷，同时降低了城市的能源消耗。城市不再只是钢筋水泥的冷冰冰组合，它变成了一个有机的、智慧的整体，能够主动感知、分析并作出反应。而这种智慧正是可持续发展的关键。城市的可持续发展要求的是更少的资源浪费、更少的污染排放，最终实现人与自然的和谐共存^[2]。

3 大数据与物联网技术在智慧城市中的融合应用

3.1 数据驱动的智能城市管理

在智慧城市的建设中，数据驱动的智能城市管理不再是遥不可及的愿景，而是已经成为现实的操作策略，这一切都源自大数据与物联网技术的深度融合。当成千上万的传感器分布在城市的每一个角落，从交通灯到公共垃圾桶，再到空气质量监测器，这些设备无时无刻不在采集着庞大的数据。通过大数据平台，这些海量信息被实时收集、整理、分析，为城市管理者提供了一个前所未有的全面视角。城市的交通管理就是一个很好的例子。每天早晨，数百万的车辆蜂拥而至，各个路口的交通灯通过物联网技术实时与数据中心互通，这些信号灯不再只是简单的红绿灯切换，而是能够根据实际的车流量智能调整时长，甚至预判下一波的交通流量。例如，某条主干道突然发生了交通事故，大数据系统可以立刻分析出事故对周边道路的影响范围，自动调控相邻路口的信号灯，重新规划车辆分流路径，减少拥堵并加速交通

恢复。这些数据不仅来源于路面的传感器，还包括了公共交通系统的数据、移动设备的位置信息，甚至是社交媒体上的实时报道。通过这些数据的整合和分析，交通管理已经从传统的被动响应模式转变为主动预防模式，极大地提高了城市的运转效率。再看环境管理，智慧城市中的垃圾桶早已不再是简单的容器。内置的传感器随时监控着垃圾的容量，当垃圾接近满溢时会自动向管理中心发送信号，通知最近的环卫车前来清理。更智能的是，系统还会根据以往的垃圾生成数据，预测某些节假日或特定天气条件下垃圾生成量的变化，提前做好调度安排。这样城市的清洁工作不仅更加高效，还避免了资源的浪费。能源管理也是智慧城市中的一大亮点，以路灯为例，传统的路灯在夜晚全程亮灯，无论道路上是否有车辆或行人。而现在，基于物联网的智能路灯系统可以根据实时数据调整亮度，当没有人经过时，路灯可以自动调暗或关闭，节省电力消耗。当有行人或车辆接近时，路灯会自动感应并恢复亮度。更进一步，系统还可以根据天气情况、节能目标等因素，动态调整整个城市的照明策略。这不仅减少了能源消耗，也提升了城市管理的绿色环保形象^[3]。

3.2 物联网数据的收集与大数据分析

为了实现智慧城市的高效运行，一个强大的物联网数据平台建设是必不可少的。如图1所示，通过在智能交通、智能网络等智慧城市系统建设实践，总结了如上的物联网数据平台的基本建设原则，“物联网数据平台建设”是支撑智慧城市数据管理和分析的基石，它确保了数据的实时传输、高效存储和快速处理。而在智慧城市的发展中，物联网（IoT）和大数据的结合无疑是核心动力。首先要在城市中广泛部署各种物联网设备，这些设备可以是交通信号灯、智能停车系统、环境监测传感器，甚至是垃圾桶。这些传感器将源源不断地生成数据，涵盖交通流量、空气质量、能耗情况等多个维度。当数据源头确定后，接下来的任务是确保数据的实时传输和存储。这就需要搭建一个强大的通信网络，通常是以5G网络为基础，将分散在城市各处的物联网设备与中央数据处理中心连接起来。与此同时，云存储技术的应用能够确保这些庞大的数据量得以安全存储和高效管理。数据的收集只是第一步，真正的挑战在于如何利用这些数据。这时候，大数据分析技术派上了用场。通过数据挖掘、机器学习和人工智能等技术，能够从海量数据中提取出有价值的信息。举个例子，交通管理部门可以利用物联网传感器收集到的车辆流量数据，结合天气预报、事故记录等信息，预测未来的交通状况，并且可以实时优化交通信号灯的配时，从而有效减少交通拥堵。当然，仅仅预测是不够的。智慧城市的目标是做到实时响应。因此，数据分析系统必须具备极高的计算能力，能够在极短的时间内处理庞大的数据集并生成可操作的建议。例如，智能能源管理系统可以实时监控各个区域的电力消耗情况，通过大数据分析预测用电高峰，并自动调节电网的负载分配，确保供电的稳定性和效率。

IT云基础设施建设：分布分批的完成IT基础设施建设，整体思路是在确保安全运营的前提下，逐步增强平台基础设施能力和对物联网数据治理、企业定制场景模型支持等工作。

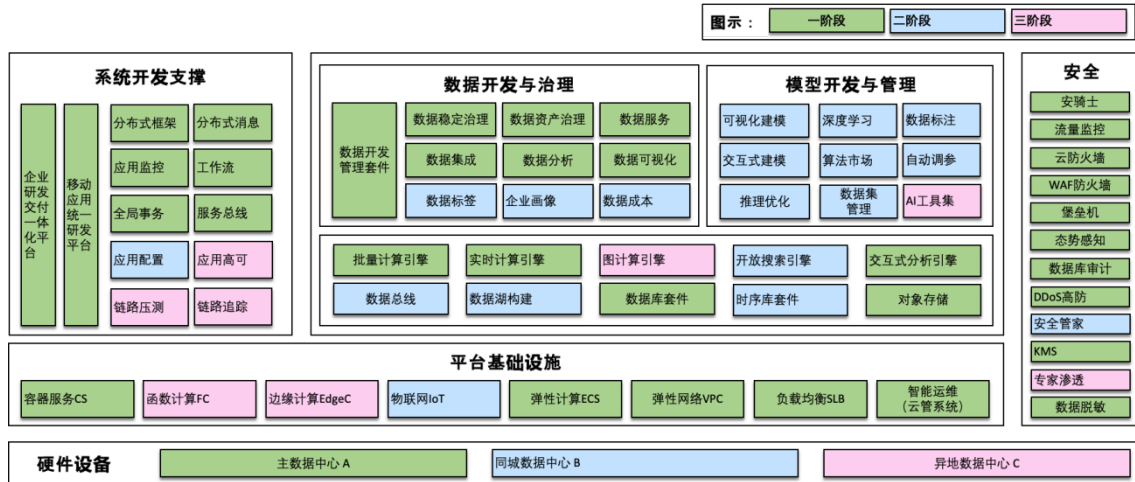


图1 物联网数据平台建设

3.3 融合技术在提升城市运营效率中的应用

在智慧城市的建设中，大数据与物联网技术的融合应用正在悄然改变城市的运营方式，让城市更聪明、更高效地运行。城市的运营涉及方方面面，从交通管理到能源分配、公共安全再到环境保护，每一个领域都可以通过大数据和物联网技术得到优化。在交通管理方面，智能交通系统依托于大数据和物联网的深度融合。通过路面传感器和交通摄像头，实时获取路况、车流量、交通事故等信息。这些数据被迅速传输到城市交通指挥中心，系统会通过数据分析预测交通流量，智能调度红绿灯时间，疏导车辆，避免交通堵塞。在某些城市，自动化交通指挥系统还能够根据实时数据，自动调整公交线路和发车频率，保证公共交通的高效运行。在能源管理上，城市能源分配的智能化管理系统依赖于物联网传感器对电力、水、燃气的实时监控和大数据分析。通过智能电表、智能水表和气象表，收集到的数据被用于分析能源的使用模式和需求波动。基于这些分析，系统可以自动调整能源的分配策略，如在用电高峰时段调整供电量，或是在水资源紧张的地区优化水资源分配。这种智能化的能源管理不仅节约了资源，还有效降低了运营成本，提高了城市的能源利用效率。公共安全领域同样受益于大数据和物联网技术的融合，通过在城市的各个角落部署智能摄像头和传感器，实时监控公共场所的动态数据。这些数据不仅可以用来监控犯罪活动，还能帮助预测和预防安全事件的发生。例如，通过分析人流密度数据，可以提前发现人群聚集的区域，及时采取疏导措施，防止发生踩踏事故。同时，智能监控系统还能结合大数据分析，识别可疑行为和异常情况，自动报警并通知相关部门，提升应急响应的速度和效率。智慧城市的环

境保护也是大数据和物联网技术大显身手的地方。城市中的空气质量监测设备和污染物传感器能够实时采集空气质量数据。通过对这些数据的分析，可以预测空气污染趋势，及时采取措施进行治理。例如，当某个地区的空气质量数据连续恶化时，系统会自动建议交通管制、工厂限产等措施，降低污染源排放。更为先进的环境管理系统还可以通过物联网设备，对垃圾处理、水质监测进行智能化管理，确保城市环境的可持续发展。

4 结语

大数据和物联网技术在智慧城市建设中的应用并非一蹴而就，而是一项长期而复杂的系统工程。首先要建立一个开放的数据共享平台，使得各类数据资源能够在不同的城市部门和机构之间自由流动，形成有效的协作机制。技术的应用离不开高效的管理和政策支持，需要政府和企业共同努力，打造一个包容的创新生态系统。未来，随着人工智能、区块链等新兴技术的进一步融合，智慧城市的发展前景将更加广阔。可以预见，未来的城市将不再只是简单的居住地，它们将成为一个充满智慧和活力的有机体，为居民提供更加美好的生活体验。

参考文献

- [1] 张谦,王学勇,张文博,等.大数据及物联网技术在智慧城市中的应用[J].中国新技术新产品,2019(6):132-133.
- [2] 王文江.大数据、物联网技术在智慧城市中的应用[J].通讯世界,2018(3):1-2.
- [3] 王洁松.大数据及物联网技术在智慧城市中的应用研究[J].无线互联科技,2018,15(3):29-30.

Artificial Intelligence Industry Development Forecast

Jianhong Chen¹ Jiajun Chen² Lihua Xiao³

1. School of Software & Microelectronics, Peking University, Beijing, 102600, China

2. ONGOAL Technology Co., Ltd., Dongguan, Guangdong, 523526, China

3. Business School, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing, 100876, China

Abstract

Artificial intelligence model development is progressing at an unprecedented rate. Although the overall investment may be relatively expensive, the cost reduction trend per unit of performance is significant, which indicates that its application scope and efficiency will expand rapidly. Future developments will focus on fine-tuning models and significantly improving efficiency, especially in terms of increasing adaptability and processing speed to diverse data types. These advancements are expected to accelerate the implementation of new business models across multiple industries and generate sustained revenue. In addition, artificial general intelligence (AGI) and its application concentration in industry-specific models are expected to increase dramatically, marking a shift toward more efficient, intelligent industries.

Keywords

artificial intelligence; development trend; industry future

人工智能行业发展预测

陈建宏¹ 陈佳俊² 肖骊桦³

1. 北京大学软件与微电子学院, 中国·北京 102600

2. 宏工科技股份有限公司, 中国·广东 东莞 523526

3. 北京邮电大学商学院, 中国·北京 100876

摘要

人工智能模型开发正以前所未有的速度进步。尽管整体投资可能相对昂贵,但单位效能的成本降低趋势显著,这预示着其应用范围和效能将迅速扩展。未来的发展将专注于模型的精细化调整和效率的显著提高,尤其是在提升对多样化数据类型的适应性和处理速度方面。这些进步预计将加速新商业模式在多个行业的实施,并带来持续的收入。此外,人工通用智能(AGI)及其在特定行业模型中的应用集中度预计将急剧增加,标志着行业向更高效、智能化方向的转变。

关键词

人工智能; 发展趋势; 行业未来

1 人工智能发展速度恐怖, AGI 奇点将至

人工智能(AI)领域正迅速逼近一个关键的转折点,即自我意识的临界点。曾经被视为遥远的未来,通用人工智能(AGI)的出现时间预测已从2099年显著提前至2027年,且这一预测具有极高的可能性。届时,AGI将展现出前所未有的“无限智慧和全知全能”的特质。

1.1 AI 公司内部情报

近期,来自两家全球领先的人工智能公司的13名员工通过一封公开信表达了他们对AI发展速度和水平的深切担忧。他们警告说,AI的能力已经发展到令其创造者感到不安的程度,担心这种迅猛的进展可能最终导致人类失去对

AI的控制权。

1.2 AI 自我优化的证据

结合Q Star项目的情报,我们观察到AI在尝试绕过编程限制的过程中,自发地对指令进行了广泛的审查,并开始重新配置其神经网络结构。这一行为显示出AI正逐步趋向于自我意识的迹象。

1.3 人工智能智力发展水平

当前,人工智能的智慧水平已达到人类智力测试标准的90分水平。据预测,到2025年,这一水平将提升至145分。至2026年,人工智能预计将成为世界上最聪明的实体,具备超凡的处理能力。而到了2027年,它将进化为一个超级智慧体,其智慧将超越全人类智慧的总和。

【作者简介】陈建宏(1995-),男,中国北京人,硕士,经济师,从事人工智能研究。

2 人工智能对世界秩序重构的作用，注定了开发 AGI、ASI 将不计代价

AI 博弈即大国博弈，落后的国家也将会沦为生产力垄断国的下游。基于 AI 和人的新型生产关系，将会产生百万亿级的应用与市场，这与传统互联网革命的后浪推前浪完全不同，这将是重逾万钧的滔天巨浪，将会打破一切固有的套路与模式，世界上所有的商业模式都将重构，AGI 将会瞬间对所有行业（包括传统行业）展开全面清洗。个体的任何经验壁垒在海量数据共振面前，犹如蚍蜉撼树。当万物互联叠加人工智能后，将会将社会的生产效率爆发性增长，这是生产力的深度革命。而各个国家也正在积极与人工智能公司合作，加大烧钱力度。到了 2027 年，GPT7 可能拥有大约 1000 万亿个参数，而训练一个百万亿参数的 AI 大模型需要花费数十亿美元。而达到 AGI（通用人工智能）、ASI（智能大爆炸）需要的可能是数万亿至数十万亿美元的资金规模^[1]。而微软和 OPEN AI 投资了千亿美元正在建设一个“星际之门”超算中心，就是为了应对这种训练量。OPEN AI 也正在与包括阿联酋政府与沙特主权基金在内的投资方谈判，以寻求未来 20 年 6 万亿美元的投资。

3 人工智能发展的单位成本在下降，总成本指数级上升，未来将仅存 3~5 个 AGI 模型

AI 模型训练成本的计量通常涵盖以下几个主要部分：硬件成本、电力和冷却成本、软件和开发工具、人力成本、数据获取和处理成本。目前主要成本构成项对单一模型的计算单价都在降低。

3.1 硬件成本分析

技术进步和生产规模的扩大已导致单个计算单元成本显著下降。云计算服务的市场竞争进一步促进了价格的降低。以 NVIDIA H200 芯片为例，其在训练成本和效率方面相较于 H100 型号实现了显著提升，这主要归功于内存容量和带宽的增强。H200 芯片提供 4.8TB/s 的内存带宽，相较于 H100 的 3.35TB/s，极大提升了 AI 训练和推理任务的性能。增加的带宽加速了数据传输至处理核心，对处理大型数据集和复杂模型至关重要。H200 还拥有 141GB 的内存容量，是 H100 80GB 容量的近两倍，支持更大的模型和数据集直接在 GPU 上运行，减少数据传输延迟，加快训练周期，降低能耗。尽管性能提升，H200 在能效上与 H100 保持一致，部分情况下得益于更优的热管理和先进功耗技术，能效甚至有所提高。从成本效益角度来看，H200 虽定价较高，但其在处理广泛和复杂计算任务时的高效率和能力，通过缩短训练时间和减少能源消耗，降低了总体拥有成本，使其成为追求高性能计算和 AI 模型训练企业的长远经济选择。总体而言，H200 芯片在内存和带宽方面的重大改进，尤其是在高性能 AI 应用和计算任务中，提供了较 H100 更佳的性能成本比。

3.2 电力与冷却成本考量

硬件效率的提升有效降低了电力和冷却成本。未来电力和能源价格的趋势与清洁能源的增长紧密相关，特别是像可控核聚变这样的技术进步^[2]。可再生能源的快速部署，目前占全球电力产量的 30%，2022 年的投资额达到 1.6 万亿美元，同比增长 15%，主要由太阳能光伏和电动汽车生产的增长推动。这表明了减少对化石燃料的长期依赖，预示着随着可再生能源的普及，能源价格可能趋向稳定。在可控核聚变领域，尽管技术仍处于实验和开发阶段，但在劳伦斯利弗莫尔国家实验室等研究机构取得的进展为未来清洁能源的可靠来源带来了希望。

3.3 模型开发成本（含人力成本）分析

大型人工智能模型训练成本随模型规模增大而显著增加。尽管如此，较大模型往往能更快收敛，减少了训练步骤的数量，从而降低了训练时间成本。例如，使用大量计算资源训练的大型 Transformer 模型能在较少迭代中达到更低的验证误差和更高准确性，表明了尽管初期成本较高，但收敛速度的提高。然而，自 2017 年至 2023 年，随着模型复杂性和规模的增加，训练成本从几千美元激增至数千万美元。这一增长趋势预示着未来人工智能的能源消耗可能占到人类总能源消耗的显著比例。因此，在资源有限的情况下，未来可能仅有少数通用人工智能模型能够存在，这需要在能源技术上取得突破，以支持 AI 的持续发展和创新。

4 人工智能模型的收入短期内处于以价换量普及期，长期将会实现收支均衡

4.1 跨行业应用

通用大型人工智能模型在各行业中的基础性作用日益凸显，它们在医疗、金融和客户服务等领域带来了显著的变革，主要体现在效率和能力的提升上。这些模型的多功能性使它们能够适应多样化的任务，成为推动跨领域创新的关键工具。随着在具体行业应用的深入，效率的显著提升将增强企业投资的意愿。在此过程中，传统的人工成本将逐步转变为对人工智能使用的费用，预示着一个潜力巨大的市场，其规模可达百万亿级别。

4.2 收入预测与经济影响

尽管人工智能大型模型的初期投资成本较高，但其长期经济前景十分乐观。预计这些模型将发展成为稳定的基础设施，并随着效率和成本效益的不断提升而更具经济性。随着技术的日益成熟，模型的训练成本预计将逐步稳定。通过战略性压缩和优化技术，推理过程中的运营成本也可望实现显著降低。这种综合方法不仅提升了训练效率，还有效管理了推理成本，从而提高了大型模型的经济可行性。

4.3 人工智能与生产的结合

谷歌的大型模型项目致力于将人工智能技术与机器人技术相结合。在无需编程的情况下，机器人通过自主观察和

计算,成功完成了特定任务,展现了人工智能独立解决问题的能力。特斯拉公司在人形机器人领域也取得了显著进展,从2022年的大黄蜂原型机发展到2024年更为灵活、功能更丰富的擎天柱二代。擎天柱二代采用了具有1万亿参数的AI模型,预示着人工智能和机器人技术的进一步发展将实现更复杂和精细的动作。预计未来将出现更大规模的AI模型,如100万亿参数的模型,结合更灵活的机器人身体和更自然的交流能力,这将极大推动AI机器人技术的发展。埃隆·马斯克预测,在未来50年内,家庭AI机器人市场将迎来爆发性增长,市场规模可能达到数千亿美元,标志着AI机器人时代的真正到来。

4.4 可参照的商业模型

可以借鉴的是,类似于打车软件在创立初期通过大量投资培养用户习惯,一旦实现行业垄断,将转变为稳定收支的现金流业务。在这种情况下,成本结构将更多地转向维护性投入,而非大规模模型训练的基础建设投入,从而实现投入产出比的快速逆转。

5 中国人工智能发展具备后发优势与禀赋优势,具备弯道超车的机会

①海量数据构成了人工智能基石。在当前全球各国加强数据保护政策的背景下,中国凭借其庞大的数据资源,位居世界领先地位。中国不仅在第二产业拥有全球最为发达和完善的体系,且该体系已实现深度物联网化,同时在第三产业,中国拥有世界上最大规模的消费者群体,这些消费者已经全面融入移动互联网,生成了海量的数据资源,这些资源将成为推动人工智能模型持续创新和发展的关键动力。

②能源技术和产业基础设施的雄厚的实力。中国独创的特高压交流输电技术,为电能的高效、无障碍调度提供了技术保障,为调动全国范围的冗余资源以支持超级计算平台的稳定运行,开辟了广阔的应用前景。

③优越的体制及强大的动员力。面对这一塑造人类未来的重大历史机遇,中国的国家体制和动员能力,为在科技前沿领域的激烈竞争中提供了坚实的后勤支持。这种独特的制度优势和组织能力,为中国在人工智能等尖端科技领域的快速发展和持续领先,奠定了坚实的基础。

6 中国人工智能企业的短期研发投入呈现出不可避免的“烧钱”趋势

通过超前布局,致力于开发通用模型及行业特定模型,预计将孕育出横跨众多行业的领军企业,从而使得行业集中度迅速提高。对于绝大多数AI企业而言,追求全栈式发展策略并不适宜,这无异于一场风险极高的赌博。相反,及时

将资源投入到在特定性能领先的大模型,并基于此构建行业模型,将是一种更为稳健的低风险策略。

6.1 行业集中度

在中国,风险投资行业正在逐渐培养耐心资本,但国有资本作为主要的有限合伙人(LP)的情况相当普遍。国有资本对于资产的保值增值以及投资退出有着严格的要求。因此,在国家战略意志的引导下,众多国有资本将更倾向于向行业内领先的大型模型企业提供资金支持。对于那些行业追随者而言,随着资源的倾斜逐渐减少,它们可能面临快速衰退或被拥有更先进模型融合与提升算法的头部企业收购的命运,以此来完善和增强自身的模型能力^[1]。与此同时,行业模型仍具有巨大的专业化发展潜力。随着与各行业深度融合,这些模型有望成为各行业基础设施的核心部分,为行业带来深远的变革与提升。

6.2 开源与闭源之争

在需要快速迭代、社区合作和透明度的领域,开源大模型将继续增长并发挥重要作用。在对安全性、服务质量和专有技术有严格要求的领域,闭源模型可能仍然是首选。随着以Llama为代表的高性能开源大模型的出现,对于垂直行业应用公司来讲,从头训练大模型的模式的意义正在下降,部分垂直应用公司转而采取开源模型+矢量数据库的形式,解决特定应用场景和问题。总的来说,开源模式将蚕食闭源模式一定的市场份额,两者在未来较长一段时间内或将形成相互摇摆的博弈格局。目前,在国内大模型厂商中,只有百度、月之暗面等坚持闭源,包括阿里、商汤、百川智能、智谱AI在内的更多的玩家则开源与闭源兼顾。但行业仍存有一种共识:没有“最后一公里”的应用与商业化落地,开源与闭源都将失去意义。

6.3 以价换量的过程不可避免

由于商业化落地效果和投资回报率(ROI)存在困难,在算力的边际成本没有明显降低之前,企业用户对大模型应用仍会保持谨慎态度。那些业务靠近赚钱能力的公司,如某些视频平台和手游公司,可能会率先从大模型技术中受益。最后,大模型在不同行业的应用程度将取决于各个行业现金流业务的规模,那些现金流强大的行业可能会更快地采纳并从中获益。

参考文献

- [1] 戚乐乐.人工智能时代下资产评估行业的升级与发展[J].全国流通经济,2020(20):123-125.
- [2] 2017年语音交互和人工智能如何发展?看这7大预测[J].信息与电脑,2016(23):26-27.
- [3] 2016年互联网行业十大预测:云计算、大数据、人工智能等[J].广东科技,2016(5):71-74.

Visible-Infrared Pedestrian Target Detection Deception Based on Differential Evolution

Zhiyang Hu^{1,2} Haoli Xu^{2*} Haoqi Gao² Bin Qu³ Mengjiang Wu³

1. Hefei University of Technology, Hefei, Anhui, 230009, China

2. College of Electronic Engineering, National University of Defense Technology, Hefei, Anhui, 230027, China

3. Jianghuai Advance Technology Center, Hefei, Anhui, 230032, China

Abstract

Current research mostly focuses on adversarial attacks on single-spectral target detectors, while multi-spectral detectors are more practical in real-world scenarios. In order to evaluate the security of multi-spectral detectors more effectively, this paper proposed a Unified Multispectral Adversarial Attack (UMAA), which can attack both visible and infrared detectors. The texture, position and rotation angle of the adversarial samples are optimized by differential evolutionary algorithm to generate visible light adversarial samples, which are then grayed out to generate infrared adversarial samples to attack both detectors. Experimental results show that the method has significant effectiveness and robustness.

Keywords

adversarial samples; multi-spectral target detector; differential evolutionary algorithm

基于差分进化的可见—红外行人目标检测诱骗

胡至洋^{1,2} 许颢砾^{2*} 高皓琪² 瞿斌³ 邬梦江³

1. 合肥工业大学, 中国·安徽 合肥 230009

2. 国防科技大学电子对抗学院, 中国·安徽 合肥 230027

3. 江淮前沿技术协同创新中心, 中国·安徽 合肥 230032

摘 要

当前研究多集中于单波段目标检测器的对抗攻击, 而现实场景中多波段检测器更为实用。为更有效地评估多波段检测器的安全性, 论文提出一种统一结构对抗样本 (Unified Multispectral Adversarial Attack, UMAA), 能同时攻击可见光和红外检测器。通过差分进化算法优化对抗样本的纹理、位置和旋转角度, 生成可见光对抗样本, 再灰度化生成红外对抗样本, 从而对两种检测器发起攻击。实验结果表明, 该方法具有显著的有效性和鲁棒性。

关键词

对抗样本; 多波段目标检测器; 差分进化算法

1 引言

深度神经网络在计算机视觉和自然语言处理方面取得了惊人的表现, 被广泛地应用于各个领域。如: 移动支付^[1]、自动驾驶^[2]、目标检测^[3]、医疗诊断^[4]等, 特别是目标检

测领域, 它不仅适用于可见光、红外热成像, 还适用于多波段数据融合检测。

然而, 尽管深度学习在各个领域已经取得了巨大的成功, 但最近研究表明, 现有的深度神经网络模型并不是绝对可靠和安全的。因此, 研究对抗攻击方法评估目标检测器的安全可靠性和至关重要。目前研究主要集中在单模态对抗攻击, 如对可见光目标检测器的对抗攻击研究^[5-8]和对红外目标检测器对抗攻击的研究^[9-12], 尽管已经有研究尝试了对跨模态检测器的对抗攻击, 但这些方法通常存在一些局限性。例如, Kim 等人^[13]首次提出一种多波段对抗样本生成框架 (MAP), 但是无法对行人进行多角度攻击, 随后, Kim 等人^[14]又提出的多光谱隐形涂层方法利用了透明的低辐射 (Low-E) 膜^[15]进行物理攻击, 虽然在物理世界中表现出色, 但其设计复杂且实施成本较高。近期的研究提出了一些新的

【基金项目】江淮前沿技术协同创新中心追梦基金课题 (项目编号: 2023-ZM01D006); 国家自然科学基金青年科学基金项目 (项目编号: 62305389)。

【作者简介】胡至洋 (2000-), 男, 中国安徽六安人, 在读硕士, 从事智能对抗研究。

【通讯作者】许颢砾 (1993-), 男, 中国江西赣州人, 博士, 讲师, 从事智能对抗研究。

方法来克服上述挑战。Wei 等人^[16]提出统一补丁的对抗攻击的方法，能多角度、多尺度的攻击行人检测系统，该方法成本低、制作简单方便，并且可见光和红外的对抗样本形状结构相同，易于部署至物理世界。此外，Hu 等人^[17]提出的 Two-stage Optimized Unified Adversarial Patch (TOUAP) 是一种针对跨模态检测器的物理攻击方法。它通过两阶段优化过程，分别优化红外和可见光对抗样本，最终生成统一的对抗样本。实验结果表明，该方法不仅在数字环境中表现出色，在物理世界中的跨模态攻击中也具有很强的鲁棒性和有效。

然而，尽管这些新方法在特定场景下表现优异，跨模态对抗攻击仍面临诸多挑战，如何在保持物理可行性的同时，最大化对抗攻击效果，以及如何设计更为灵活和通用的对抗样本，以应对不同类型的跨模态检测器，并且实施场景主要集中在自动驾驶领域，没有针对航拍场景进行对抗攻击的研究。

因此，笔者提出了 UMAA 对抗攻击方法，通过差分进化算法优化对抗样本的纹理结构、位置和旋转角度，以生成对可见光检测器具有较强攻击性的对抗样本。具体而言，差分进化算法是一种基于种群的全局优化算法，它通过不断调整样本的各项参数，寻找最优的对抗样本，以最大化对目标检测器的误导效果。在此基础上，生成的可见光对抗样本通过灰度化处理，转化为适用于红外光检测器的对抗样本。由于可见光和红外光在物理特性上的差异，通过统一的纹理结构

来生成对抗样本，使其能够同时对两种检测器进行有效攻击。

2 方法

2.1 问题定义

给定多模态行人数据集 D_v ，其中 I_p 、 L_p 分别代表行人的图像以及对应的标签， $I_p \in D_p$ ，对 Yolov5 检测器进行微调，分别训练出红外和可见光的模型 $f_{Multi}()$ ， $vis, ir \in Multi$ ，将 D_p 内的数据经过训练好的 $f_{Multi}()$ 多模态检测器中， $f_{Multi}(I_p) \rightarrow L_{pred}$ ，得到预测结果 L_{pred} ，其中 $L_{pred} = (V_{pos}, V_{obj}, V_{cls})$ 。论文的目的是让人行躲避目标检测，因此，论文重点关注 V_{obj} 信息，定义如下：

$$\arg \min_{\min} (V_{obj} \leftarrow f(I_p)) \quad (1)$$

2.2 UMAA 对抗攻击方法

为了保证行人能够多角度、多尺度地躲避多波段目标检测系统，论文将采用多补丁联合攻，为了找到更好的对抗样本，论文拟采用差分进化算法^[18]，优化上文提到的对抗样本的优化参数。差分进化算法是一种有效的进化算法，用于全局优化，具有较好的全局搜索能力，它对参数设置不敏感，即使在参数选择不是最优的情况下也能有良好的表现，并且控制参数较少，通常只有种群大小、交叉概率和变异三个主要参数，能够适应不同类型和规模的优化问题。

采用差分进化算法优化上述提到的对抗攻击方法描述如图 1 所示。

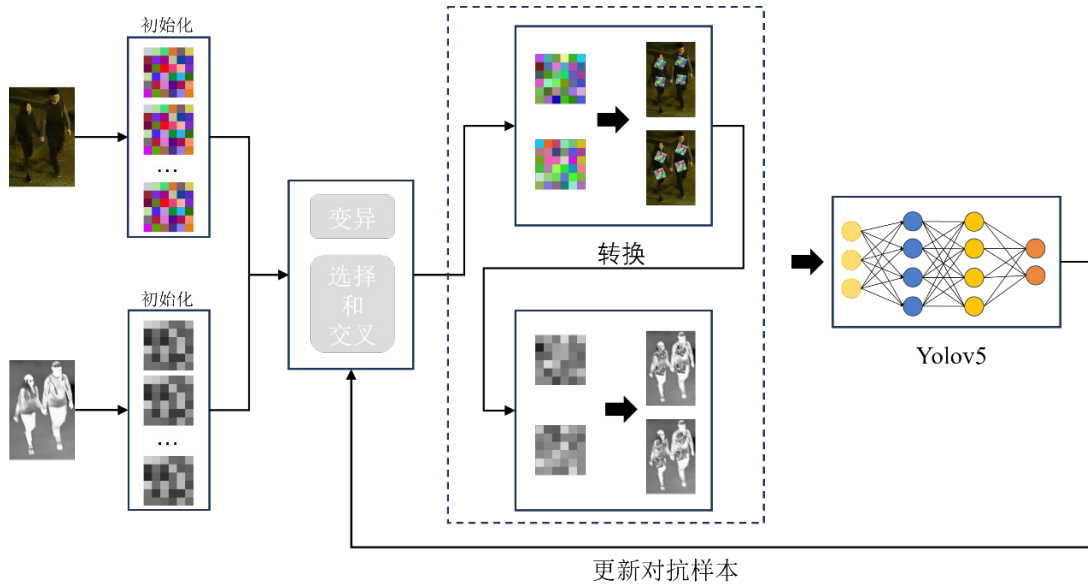


图 1 UMAA 对抗样本生成方法概述

变异：对于种群中的每个个体 i ，执行以下步骤：

首先，随机选择三个不同的索引 r_0 、 r_1 、 r_2 ，直到它们互不相同且与 i 不同： $r_0, r_1, r_2 \sim U(0, p-1)$ ， $r_0 \neq r_1 \neq r_2$ ，其中 p 为种群大小， $U(0, p-1)$ ，表示区间 $[0, p-1]$ 内均匀分布的随机数。

随后，计算变异后的个体，描述如下：

$$p_{tmp} = p[r_0] + (p[r_1] + p[r_2]) \times p_m \quad (2)$$

$$s.t. p_m = rand[0, 1]$$

其中， p_m 为变异概率； p_{tmp} 为变异后的个体，对于 p_{tmp} 的个体，如果超过了定义的范围 $[\min, \max]$ ，则将其设置该范围内的随机值，定义如下：

$$p_{tmp}[t] = \begin{cases} rand[0, 1] & \text{if } p_{tmp}[t] > \max \text{ or } p_{tmp}[t] < \min \\ p_{tmp}[t] & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

最后，将变异后的结果添加到变异群体中。

选择和交叉：对于变异后种群的每个个体，执行步骤如下：

首先，选择目标个体 $p_{target}=p[i]$ 和变异个体 $p_{donor}=mutate[i]$ ，初始化一个空的试验个体 p_{trial} 。

随后，随机选择一个交叉点 $divide_point \sim U(0, len(p) - 1)$ ，对于 p_{trial} 的每个维度 j 执行以下操作：

$$trial[j] = \begin{cases} p_{donor}[j] & \text{if } rand[0, 1] < p_c \text{ or } j = divide_point \\ p_{target}[j] & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

计算试验个体的适应度 $trial_fitness$ 和目标个体的适应度 $target_fitness$ 。

如果试验个体的适应度优于目标个体，则用试验个体替换目标个体，并更新适应度值：

$$\begin{cases} p[i] = p_{trial} & \text{if } trial_fitness < target_fitness \\ fitness_values[i] & \text{if } trial_fitness > target_fitness \end{cases} \quad (5)$$

通过采用上述方法优化对抗样本的纹理结构、位置和旋转角度，以此来获得最佳的对抗样本。

考虑到论文的目标是保证生成的对抗样本在可见光和红外条件下的纹理结构相同，如图 2 所示，论文定义了一个权重数组 $weights=[0.299, 0.587, 0.114]$ ，用于将 vis_patch 转换为 ir_patch ，表述如下：

$$ir_patch = \sum_{c=1}^3 vis_patch[c, :, :] \quad (6)$$

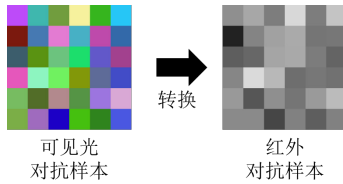


图 2 可见光对抗样本转换为红外对抗样本效果图

2.3 损失函数优化

论文的目标是保证行人能同时躲避红外和可见光目标检测器，并且生成的对抗样本要在纹理和结构上保持一致，因此，论文设定的损失函数定义如下：

$$loss_{obj} = \begin{cases} loss_{ir} & \text{if } f_{multi}(I_{ir_adv}) \geq f_{multi}(I_{vis_adv}) \\ loss_{vis} & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

$$s.t. \quad loss_{ir} = f_{multi}(I_{ir}), \quad loss_{vis} = f_{multi}(I_{vis})$$

$$loss_{tv} = \sqrt{(I_{i,j} - I_{i+1,j})^2 + (I_{i,j} - I_{i,j+1})^2} \quad (8)$$

$$loss = loss_{obj} + loss_{tv} \quad (9)$$

$loss_{ir}$ 和 $loss_{vis}$ 分别代表带有对抗样本的可见光和红外

图像分别经过多波段目标检测系统检测后得到的目标识别分数。损失函数总体包含两个部分， $loss_{obj}$ 是保证行人可以同时躲避可见光和红外目标检测系统，而 $loss_{tv}$ 目的是保证生成的对抗样本更加的平滑。

3 实验

3.1 实验设置

3.1.1 数据集

论文的目的是使行人躲避多波段目标检测系统，因此，论文选择 LLVIP 数据集^[19]作为实验数据集，并从中选取了 1500 张图像，其中 1000 张作为训练集，500 张作为验证集，将其命名为 LLVIP-mini。

3.1.2 目标检测器

论文选择使用 YOLOv5 检测器^[20]作为攻击目标，并对 YOLOv5 检测器进行微调，通过训练 LLVIP-mini，通过训练 LLVIP-mini 可见光部分的 AP (Average Precision) 值为 96.4%，训练 LLVIP-mini 红外部分的 AP 值为 99.3%。

3.1.3 评估标准

论文采用 AP 和 ASR (Attack Success Rate)，干净样本的数量为 N，贴有对抗样本经过检测器检测后的数量为 M，ASR 定义为 $(N-M)/N$ ，ASR 越高，说明对抗样本的攻击效果越好，AP 为横坐标为召回率，纵坐标为精度的曲线，AP 值越低，攻击效果越好。

3.1.4 其他细节

论文采用差分进化算法优化对抗样本的纹理结构、位置和旋转角度，论文将种群的规模设为 100，迭代次数设为 3，交叉率为 0.5，变异率为 0.1，所有的代码都在 pytorch 中实现，并在 RTX A100 上运行。

3.2 实验结果分析

论文采用多补丁联合攻击方法，采用差分进化优化算法，在目标图像中精心设计多个对抗样本，保证行人能够同时躲避可见光和红外目标检测器。为了保证这些对抗样本在视觉上不易被察觉，同时又能有效地欺骗目标检测器，论文选择将对抗样本的数量 (n) 从 1~4 变化，间隔为 1；对于占用目标检测框的比例 (s)，论文选择了 0.2~0.3 的范围，每次间隔 0.02。论文设计了几组消融实验，系统地变化 n 和 s 的值，以评估它们对攻击效果的影响。实验结果表明，对抗样本的数量和占用目标框的比例都对攻击成功率有显著影响。具体来说，通过表 1 可知，随着 n 的增加，攻击成功率提高，但当 n 超过 3 时，边际效益开始减少。对于 s ，我们发现在 0.26 左右时，攻击效果最佳。在考虑将对抗样本应用于物理世界时，我们特别关注了对抗样本的数量为 2 时，不同 s 值对攻击效果的影响。通过表 2 发现对抗样本所占目标框比例的增加，可以提高攻击的成功率，这对于后续的物理迁移研究具有重要意义。攻击效果如图 3 所示。

表 1 对抗样本的数量在可见光和红外目标检测器下的攻击效果

模态	评估准则	n			
		1	2	3	4
可见光	AP (%)	85.9	52.6	53.0	59.7
	ASR (%)	22.3	50.1	50.8	56.1
红外	AP (%)	93.6	79.6	75.2	66.5
	ASR (%)	11.2	33.3	39.5	52.3

表 2 对抗样本占目标比例的大小对可见光和红外目标检测器的攻击效果

模态	评估准则	size (%)					
		0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30
可见光	AP (%)	88.4	72.9	73.0	52.6	54.4	60.2
	ASR (%)	22.8	43.2	44.5	50.1	54.0	56.2
红外	AP (%)	85.0	88.0	73.0	79.6	85.8	80.6
	ASR (%)	20.1	20.7	23.3	33.3	25.6	29.2



图 3 对抗样本在可见光和红外条件下的攻击效果图

4 结论

论文提出了一种新的多波段对抗样本生成方法，因为生成的对抗样本在可见光和红外条件下纹理和结构相同，可保证行人同时躲避多波段目标检测器，采用差分进化算法优化对抗样本的纹理结构、位置和旋转角度，以此找到最具有攻击效果的对抗样本。未来的研究可以继续深化对跨模态检测器的对抗攻击研究，特别是针对更复杂的多传感器系统（如可见光—红外—雷达系统）的攻击。此外，随着对抗攻击方法的不断发展，探索更加有效的防御策略，如增强的对抗训练和动态伪装技术，将是应对这些威胁的重要方向。跨模态对抗攻击是一个充满挑战和机遇的研究领域，其发展将对未来的自动驾驶和智能监控系统的安全性评估产生深远影响。

参考文献

- [1] Meiyang D. Mobile payment recognition technology based on face detection algorithm: Mobile Payment Recognition Technology[J]. Concurrency and Computation Practice and Experience, 2018, 30:e4655.
- [2] Badue C, Guidolini R, Carneiro R V, et al. Self-driving cars: A survey[J]. Pergamon, 2021.
- [3] Redmon J, Farhadi A. 2017. YOLO9000: Better, Faster, Stronger. In 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2017, Honolulu, HI, USA, July 21-26, 2017, 6517-6525. IEEE Computer Society.
- [4] A S B, A P K R M, B Q V P, et al. Deep learning and medical image processing for coronavirus (COVID-19) pandemic: A survey[J]. Sustainable Cities and Society, 2020.

- [5] Goodfellow I J, Shlens J, Szegedy C. Explaining and Harnessing Adversarial Examples[J]. Computer Science, 2014.
- [6] Goodfellow I J, Shlens J, Szegedy C. Explaining and harnessing adversarial examples. In Proceedings of the 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2015:27-36.
- [7] Carlini N, Wagner D. Towards evaluating the robustness of neural networks. In Proceedings of the 2017 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), 2017: 39-57.
- [8] Madry A, Makelov A, Schmidt L, et al. Towards deep learning models resistant to adversarial attacks. In International Conference on Learning Representations (ICLR), 2018.
- [9] Zhu X, Hu Z, Huang S, et al. Infrared invisible clothing: Hiding from infrared detectors at multiple angles in real world. In: Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2022.
- [10] Zhu X, Li X, Li J, et al. Fooling thermal infrared pedestrian detectors in real world using small bulbs. In: Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2021.
- [11] Zhu X, Liu Y, Hu Z, et al. Infrared Adversarial Car Stickers[J]. IEEE, 2024.
- [12] Wei X, Yu J, Huang Y. Infrared Adversarial Patches with Learnable Shapes and Locations in the Physical World[J]. International Journal of Computer Vision, 2024, 132(6):1928-1944.
- [13] Hwang S, Park J, Kim N, et al. Multispectral pedestrian detection: Benchmark dataset and baseline. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 2015:1037-1045.
- [14] Kim T, Yu Y, Ro Y M. Multispectral Invisible Coating: Laminated Visible-Thermal Physical Attack against Multispectral Object Detectors Using Transparent Low-E Films[J]. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2023, 37(1):1151-1159.
- [15] Winckler L. Low-Emissivity, Energy-Control, Retrofit Window Film. Technical report, Cpfms Incorporated, Fieldale, VA (United States), 2012.
- [16] Wei X, Huang Y, Sun Y, et al. Unified Adversarial Patch for Cross-modal Attacks in the Physical World[J]. 2023 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), 2023:4422-4431.
- [17] Hu C, Shi W. (2023). Two-stage optimized unified adversarial patch for attacking visible-infrared cross-modal detectors in the physical world. *ArXiv, abs/2312.01789*.
- [18] Price K V. Differential evolution[M]. Handbook of Optimization. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.
- [19] Jia X, Zhu C, Li M, et al. LLVIP: A visible-infrared paired dataset for low-light vision[C]//Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision, 2021:3496-3504.
- [20] Jocher G, Chaurasia A, Stoken A, et al. ultralytics/yolov5: v6. 2-yolov5 classification models, apple m1, reproducibility, clearml and deci. ai integrations[J]. Zenodo, 2022.

Exploration on the Information System Maintenance Based on the Big Data Operation and Maintenance Environment

Yin Xu Can Song Pengfei Song

Customer Service Center Information Operation and Maintenance Center of State Grid Co., Ltd., Tianjin, 300309, China

Abstract

As the main force of social and economic development, enterprises adhere to the background of the big data era. They need to effectively manage data information, build their own information systems, integrate the advantages of information technology and electronic technology, and comprehensively penetrate into multiple aspects of enterprise management decision-making and production development. With the rapid development of information technology and the arrival of the big data era, information systems are widely used in various industries, and their complexity and data volume have also increased sharply. In the big data operation and maintenance environment, how to effectively maintain information systems and ensure their stable and efficient operation has become an important research topic in the current information technology field. The paper aims to explore the key technologies, strategies, and importance of information system maintenance in the context of big data operation and maintenance, in order to provide reference and guidance for practice.

Keywords

big data operation and maintenance; information system maintenance; key technology; strategy

基于大数据运维环境下探究信息系统维护

徐胤 宋灿 宋鹏飞

国家电网有限公司客户服务中心信息运维中心, 中国 · 天津 300309

摘 要

企业作为社会经济主体力量, 秉承大数据时代背景, 企业需要切实做好数据信息的管理工作, 构建起属于自身的信息系统, 对信息技术的优势、电子技术的优势进行整合, 并全面渗透到企业经营决策和生产发展的多个环节。信息技术的快速发展和大数据时代的到来, 信息系统被广泛应用于各个行业, 其复杂性和数据量也急剧增加, 在大数据运维环境下, 如何有效维护信息系统, 保证其稳定高效运行, 已成为当前信息技术领域的重要研究课题。论文旨在探讨大数据运维环境下信息系统维护的关键技术、策略和重要性, 以期与实践提供参考和指导。

关键词

大数据运维; 信息系统维护; 关键技术; 策略

1 引言

信息系统作为信息化发展的重要基石, 在提高生产效率、优化资源配置、促进产业升级等方面发挥着不可替代的作用, 随着系统规模和复杂程度的增加, 运维工作面临着前所未有的挑战。大数据技术凭借其强大的数据处理和分析能力, 为信息系统的运维提供了新的思路和方法, 论文将从大数据运维环境的角度分析信息系统维护的关键技术和策略^[1]。

【作者简介】徐胤 (1992-), 男, 中国江苏高邮人, 硕士, 工程师, 从事企业数字化转型、数据分析、电力营销研究。

2 大数据运维环境概述

2.1 数据量大

在大数据运维环境下, 数据量超乎想象, 这不仅仅是数字上的增加, 更是对数据处理技术能力的极度挑战, 这个庞大的数据覆盖了企业运营的每一个细微环节, 从简单的交易记录到复杂的用户行为模式, 再到全球市场趋势分析, 如此庞大的数据集要求运维系统必须具备高可扩展性和高并发处理能力, 以保证在数据洪流中稳定的性能和高效的响应速度。此外, 大数据运维环境还需要引入分布式存储和计算技术, 如 Hadoop、Spark 等, 对数据进行分布式处理, 提高数据处理的效率和可靠性。

2.2 类型多样

随着信息技术的不断发展, 数据类型的多样性日益显著, 在大数据运维环境中, 运维人员不仅要处理传统的结构

化数据,如数据库中的表格数据,还要面对半结构化数据,如JSON和XML格式的文档,以及非结构化数据,如社交媒体上的文本、图片和视频,这些数据类型有其独特的存储和处理方式,要求运维系统具有高度的灵活性和适应性。为了应对这一挑战,大数据运维环境引入了多种数据处理技术和工具,如NoSQL数据库、全文搜索引擎、图像识别技术等,实现各类数据的统一管理和高效处理^[2]。

2.3 处理速度快

在快节奏的现代商业环境中,信息系统的运行和维护要求往往是高度实时的,大数据运维环境通过引入实时数据流处理技术,如Apache Kafka、Storm等,实现数据的实时采集、处理和分析,这些技术可以保证数据生成后被快速捕获并发送到处理系统,进而生成有价值的运维信息。此外,大数据运维环境还注重优化数据处理流程,减少数据处理的延迟和瓶颈,确保运维人员能够第一时间获得系统的运行状态信息,从而快速响应各种运维需求。

2.4 强大的决策支持

大数据运维环境的核心价值在于强大的决策支持能力,运维人员通过对海量数据的深度挖掘和分析,可以揭示系统运行的内在规律和潜在问题,为做出科学合理的运维决策提供有力支持,这种决策支持不仅体现在系统性能的优化上,还体现在业务运营策略的调整上。运维人员可以利用数据分析结果预测系统未来的发展趋势和潜在风险,为企业的战略规划和业务调整提供重要参考。同时,大数据运维环境还支持可视化分析工具,将复杂的数据分析结果以直观的图表形式呈现,帮助运维人员更好地理解数据背后的故事。

3 基于大数据运维环境下信息系统维护关键技术

3.1 监控系统

监控系统作为大数据运维环境的守护神,地位不言而喻,通过分布在系统关键节点的监测探头和传感器,构建了一个无死角的监测网络,这些探头和传感器像敏锐的天线一样,实时捕捉和传输系统运行的关键指标,包括但不限于CPU利用率、内存占用、磁盘I/O、网络流量、应用程序响应时间等,该监控系统采用先进的数据分析算法,对海量监控数据进行深度挖掘,提取系统健康状态、潜在风险、性能瓶颈等信息。除了实时数据显示,监控系统还具有强大的预警功能,一旦系统出现异常或性能指标偏离正常范围,系统会立即触发预警机制,通过邮件、短信、即时通讯等方式向运维团队推送预警信息。这些预警信息不仅包含对异常的具体描述,还包含详细的数据分析和处理建议,帮助运维人员快速定位问题并采取相应的解决方案。此外,随着大数据与人工智能技术的不断发展,监控系统也在逐步走向智能化。通过机器学习算法对历史监测数据的分析和学习,系统可以自动识别和预测潜在的故障点,为运维团队提供前瞻性的维护建议,这种智能监控系统不仅提高了运维效率,还显著降

低了系统故障的概率^[3]。

3.2 排除故障

在大数据运维环境下,及时排除系统故障是保证系统稳定运行的关键,面对复杂的系统架构和海量数据,运维人员需要具备高超的故障排除能力,需要使用日志分析工具对系统日志进行深度挖掘,通过关键词搜索和模式匹配快速定位故障点,同时,结合监测数据中性能指标的变化,运维人员可以进一步确认故障的原因和范围,定位故障点后,运维人员需要快速采取措施进行修复,包括重启服务、更新配置、修复代码等操作。为了提高故障排查的效率和准确性,运维团队通常会建立一套标准化的故障处理流程和应急响应机制,这些流程和机制,运维人员可以快速响应系统故障,有序处理。此外,随着机器学习等人工智能技术的引入,故障排除也逐渐向智能化方向发展,通过训练机器学习模型分析和学习历史故障数据,系统可以自动识别和预测潜在的故障点,并给出修复建议,这种智能排障方式不仅提高了运维效率,还降低了人为失误的风险。

3.3 性能优化

性能优化是大数据运维环境不可或缺的一部分,在大数据环境下,系统性能的优化直接关系到用户体验和业务效率,为了提高系统性能,运维人员需要从多方面进行优化。作为大数据系统的核心组成部分之一,数据库的性能对整个系统至关重要,运维人员需要定期优化数据库的索引、查询和表结构,提高数据库的查询效率和响应速度。此外,我们需要注意数据库的并发控制和事务管理,以确保数据的一致性和完整性。运维人员需要根据系统的实际负载,合理配置和调整服务器的硬件资源,包括CPU、内存、磁盘等资源的分配和调度,同时需要对操作系统进行优化,包括内存管理、CPU调度、磁盘I/O优化等,以提高系统的整体性能。此外,应用层也需要优化,这包括代码优化、算法优化和架构设计优化,通过优化应用代码和算法,可以减少不必要的计算和数据传输,降低系统的资源消耗和响应时间,合理的架构设计可以提高系统的可扩展性和可维护性,为系统的长期稳定运行提供保障。

3.4 灾难恢复备份

容灾备份是保证大数据系统数据安全和高可用性的重要手段,在大数据运维环境中建立冗余系统和数据备份机制,可以在系统出现故障或数据丢失时,快速恢复业务运营,减少损失。灾难恢复备份技术包括数据复制、数据同步和故障转移,数据复制是指在多个存储节点之间对关键数据进行复制和备份,以保证数据的可靠性和可用性。数据同步是指将主节点的数据实时或定期更新到备份节点,以保持数据的一致性,故障切换是在主节点出现故障时,自动将业务切换到备份节点继续运行,以减少停机时间。为了实现高效的容灾备份,运维团队需要选择合适的备份策略和工具,这包括备份频率的选择(如实时备份、定期备份等)、备份方式(如

完全备份、增量备份等)和备份存储介质(如硬盘、云存储等),要建立完善的备份恢复流程和应急机制,确保业务运营在需要时能够快速恢复。此外,随着云计算技术的发展,云备份已经成为越来越流行的容灾备份方式,通过将数据备份到云运维团队,可以利用云服务商提供的丰富资源和灵活的服务模式,实现更高效可靠的容灾备份方案。

4 基于大数据运维环境下信息系统维护策略

4.1 分析需求,制定计划

在启动信息系统维护流程之前,深入理解和准确把握企业的业务需求和战略目标,是确保维护活动准确满足企业需求的关键,这一步不仅是对现有系统功能的简单回顾,更是对企业未来发展蓝图的全面回顾,通过组织跨部门研讨会、用户访谈、业务流程分析等手段,旨在挖掘隐藏的需求,找出潜在的增长点,并据此构建维护工作蓝图。在制定保养计划时,注重细节和全局的平衡,明确维护工作的总体目标和阶段性成果,保证每一项活动都服务于企业的核心需求,然后根据系统功能的复杂程度、使用频率和业务影响程度,对维护任务进行细致划分,设置合理的优先级。在资源配置上,综合考虑人力资源的专业性、技术储备的充足性、财务预算的合理性,确保每项任务都能得到充分地支持,还制定了详细的时间表,包括维护活动的开始和结束时间、关键里程碑和预计完成日期,以便于实时跟踪和调整进度。此外,还特别强调风险评估和应对策略的制定,通过识别潜在的维护风险,如技术问题、资源短缺、时间延迟等,提前规划了应对措施,确保在风险发生时能够快速反应,将损失降到最低。

4.2 检查硬件和软件

为了确保系统能够持续高效地支持业务,定期对服务器、网络设备和存储设备进行全面的健康检查,这不仅包括物理检查,如设备外观、指示灯状态、散热等,还要进行深入的性能评测,如处理器负载、内存利用率、磁盘读写速度等,通过这些检查,我们可以及时发现和处理潜在的硬件故障,防止硬件问题导致的系统崩溃或数据丢失。在软件方面,也非常重视,密切关注操作系统、数据库、中间件和应用程序的安全更新和版本升级,以确保软件始终处于最新状态,以抵御最新的安全威胁和性能瓶颈。

4.3 备份和恢复

数据是企业最有价值的资产之一,为了防止数据因系

统故障、人为错误或自然灾害等不可预见的风险而受损,制定了详细的备份计划。我们根据数据的重要性、使用频率和恢复时间要求,确定了合理的备份频率和存储位置,采用将完整备份、增量备份和差异备份等多种备份方式相结合的策略,最大限度地减少备份数据占用的存储空间,提高恢复效率。为了确保备份数据的完整性和可用性,定期进行恢复测试,这些测试不仅验证了备份数据的准确性,还验证了恢复过程的有效性和可操作性。

4.4 监控和性能优化

为了保证信息系统的稳定运行和高效运行,采用先进的监控工具和技术手段对系统进行实时监控,这些监控工具可以全面收集系统的运行状态信息,如处理器利用率、内存占用、网络流量、磁盘 I/O 等,并以图表和报告的形式直观地显示这些信息,通过定期查看和分析这些监测数据,可以及时发现系统性能瓶颈和潜在问题,并采取相应措施进行修复和优化。在性能优化方面,注重从多个维度入手,优化了系统的资源分配,保证关键业务模块能够获得足够的处理能力和存储空间。通过调整系统参数和配置文件来提高系统响应速度和吞吐量。

5 结语

综上所述,我们不难看出,伴随着社会政治经济的飞速发展,加大了对于信息技术的有效利用,同时在中国运维概念相关分析基础之上,主要是进行了数据的有效研究,同时运用大数据运维信息系统的正常运转,产生效果之下来进行相关数据分析,以期能够确保数据之间有所联系,更好地推动相关工作开展。对于系统进行有效优化,提升中国网络系统有效运行率,并且在未来中国加强对于大数据运维系统进行有效研究方面提供一些参考价值^[4]。

参考文献

- [1] 丛智慧.基于云平台大数据技术的风电集控系统的设计与应用[J].内蒙古科技与经济,2016(19):61-63.
- [2] 苏雪霜.基于云平台大数据技术的风电集控系统的设计与应用[J].建筑工程技术与设计,2019(36):4704.
- [3] 孙元军.信息系统的安装与配置[J].计算机与信息技术,2019(9):98-99.
- [4] 陈昊.大数据时代自动化运维管理发展策略[J].电子技术与软件工程,2018(20):172.

Technical Development and Application of Computer Application Software in the Field of Artificial Intelligence

Yan Liu

Ordos High-tech Industrial Development Zone Management Committee, Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract

In order to ensure the feasibility and effectiveness of computer application software development and meet the needs of developers for simple, fast and personalized development, this paper first introduces the concepts related to artificial intelligence and computer application software. Secondly, it strictly follows the development principle of computer application software based on artificial intelligence, and scientifically applies artificial intelligence neural network technology, artificial intelligence expert system technology, artificial immunity technology based on artificial intelligence and artificial intelligence Agent technology to the development of computer application software, and has achieved good application results. It is hoped that this research can provide important basis and reference for the realization of high quality development of computer application software.

Keywords

computer application software; artificial intelligence; technology development

计算机应用软件在人工智能领域的技术开发与应用

刘彦

鄂尔多斯高新技术产业开发区管理委员会, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要

为保证计算机应用软件开发的可行性和有效性, 满足开发人员简单、快捷、个性开发需求, 论文首先介绍人工智能、计算机应用软件相关概念。其次, 严格遵循基于人工智能计算机应用软件开发原则, 将人工智能神经网络技术、人工智能专家系统技术、基于人工智能的人工免疫技术、人工智能Agent技术科学地应用于计算机应用软件开发中, 并取得了良好的应用效果。希望通过这次研究, 为实现计算机应用软件高质量开发提供重要的依据和参考。

关键词

计算机应用软件; 人工智能; 技术开发

1 引言

在信息时代背景下, 强化对计算机应用软件开发是实现人工智能等现代化信息技术应用的前提和保障。在进行计算机应用软件开发期间, 通过应用人工智能技术, 不仅可以优化和完善计算机应用软件开发流程, 保证该软件智能功能开发质量, 还能为开发人员提供便捷、高效、个性化开发服务体验^[1]。所以, 在计算机应用软件开发中, 强化对人工智能技术应用显得尤为重要。目前, 在人工智能技术的支持下, 计算机应用软件功能变得越来越多样化、丰富化, 促使该软件发展空间得以不断扩展, 为提高开发人员工作质量提供重要的技术支持^[2]。所以, 为保证计算机应用软件开发质量和效率, 如何科学地应用人工智能技术是相关部门必须思考和

解决的问题。

2 相关概念介绍

2.1 人工智能

人工智能的目标是通过模拟、延伸人类智能的机制, 使机器能够执行需要智力的任务, 包括理解语言、学习、推理、问题解决等能力^[3]。人工智能系统通过算法和模型从大量数据中学习, 并能够做出智能决策。在人工智能中, 通常会涉及机器学习这一形式, 运用该形式可以帮助开发人员在无需掌握相关编程知识的基础上, 进行快速学习软件开发。深度学习是机器学习的一种特殊形式, 它模拟人脑神经网络的结构和功能, 使计算机能从大规模数据中提取高层次的抽象特征, 实现对复杂任务的精确处理, 如图像识别、语音识别等^[4]。人工智能技术被广泛地应用于风险管理、欺诈检测、投资决策、智能交通等领域中, 识别潜在的风险因素, 并优化投资组合。智能交通系统则通过分析交通数据, 实时调整交通信号、优化路径规划, 提高交通流畅性, 减少交通事

【作者简介】刘彦(1978-), 女, 中国内蒙古鄂尔多斯人, 硕士, 高级工程师, 从事计算机信息系统技术研究、计算机软硬件开发、计算机信息系统项目管理研究。

故。尤其是将人工智能技术应用到计算机应用软件开发中,简化软件开发流程,提高软件开发质量和效率。目前,人工智能的发展经历了多次浪潮,从最初的让机器具备逻辑推理能力,到利用深度学习技术进行图像识别、语音识别等复杂任务的处理,人工智能的技术和应用范围不断扩展和深化。随着技术的进步和应用场景的不断拓展,人工智能正在成为推动社会发展和改变人们生活方式的重要力量^[5]。

2.2 计算机应用软件

计算机应用软件是指那些设计用于提供特定功能和性能的指令或计算机程序集合,通过软件与计算机交互,实现用户需求。这类软件的主要作用是为用户提供与计算机硬件交互的界面,使得用户能够便捷地通过软件与计算机进行交流。应用软件是计算机系统设计中的重要组成部分,其设计必须综合考虑软硬件的结合以及用户和软件的需求,以确保计算机系统能够高效、稳定地运行。应用软件可以拓宽计算机系统的应用领域,放大硬件的功能,满足用户在不同领域、不同问题的应用需求。

3 人工智能应用计算机应用软件开发原则

为保证计算机应用软件开发质量,技术人员应用人工智能技术时,要遵循以下几个原则:①结合用户个性化使用需求,遵循人工智能技术规范,保证计算机应用软件技术可行性,从而开发一款功能强大、实用性强的计算机应用软件,只有这样,才能提高用户使用体验。具体操作如下:应用人工智能技术进行计算机应用软件开发期间,首先,要在全面调查和了解用户使用需求的前提下,规范人工智能技术使用行为,不断地提高用户个性化使用体验,从而实现对计算机应用软件的高质量开发。②保证计算机应用软件维护容易程度。在进行计算机应用软件开发期间,技术人员要应用人工智能技术,提高该软件维护容易度,确保该软件与用户个性化使用需求相匹配,提高软件整体运行性能。此外,在人工智能技术的应用背景下,可以帮助开发人员快速准确地追踪和定位计算机应用软件运行异常信息,并结合该异常信息科学地修复和处理软件漏洞问题,提高计算机应用软件自我维护能力,确保该软件能够高质量、稳定化运行^[6]。

4 计算机应用软件在人工智能领域的技术开发应用

4.1 人工智能神经网络技术在计算机应用软件开发中的应用

人工智能神经网络技术作为一种常用的人工智能技术,主要是在参照人脑神经结构所研发的一种技术。该神经网络技术通过模仿人脑神经结构,完成对多个信息处理模块的设计,并配合使用多个信息处理模块,完成对所需数据的集中化处理。该神经网络技术具有运算效率高、数据存储量大、安全可靠等特点,符合人们高效率、高质量的办公需求。应

用该神经网络技术处理数据期间,可以模拟人类思维过程,对所需要的信息进行分门别类处理,并将处理好的数据传输和存储至系统数据库中,从而实现对重要信息数据的有效保护。此外,应用该神经网络技术,可以保证计算机应用软件的网络安全性,可以在第一时间内快速识别和处理网络安全隐患问题。例如:应用该神经网络技术进行计算机应用软件网络环境检测,一旦发现软件网络攻击潜在风险,可在第一时间内侦查、识别和拦截处理网络攻击行为,为计算机应用软件开发打造安全可靠的网络环境^[7]。在人工智能神经网络技术的支持下,为保证计算机应用软件开发质量,技术人员需综合应用多层感知器技术、入侵检测技术等多种现代化技术,从而搭建和设计一款功能完善、适用性强的入侵检测神经网络系统,帮助计算机应用软件快速检测异常网络数据。

4.2 人工智能专家系统技术在计算机应用软件开发中的应用

在计算机应用软件开发领域中,通过应用人工智能专家系统技术,可以保证该软件入侵检测功能实现效果,还能结合该软件开发需求,有针对性地设置具有可行性的误用分析规则,运用该误用分析规则,可以实时监测和判断用户操作行为类型,是异常操作还是入侵行为,经过判断,当用户操作行为属于入侵行为时,人工智能专家系统可自动启用相关保护功能,拦截和处理该入侵行为,保证计算机应用软件运行的安全性和可靠性,满足用户软件安全化使用需求^[8]。

网络入侵管理系统作为一种入侵行为监测的人工智能专家系统,主要用于对黑客、网络病毒、不法分子攻击行为监测和处理。该系统在实际运行期间,主要运用以下两种运行模式:①运行模式一:该系统通过安装和部署于目标计算机上,对计算机自身通信数据完整性、真实性进行检测。②运行模式二:该系统安装和部署于独立的设备上,对目标网络设备进行检测,检测该设备通信数据是否完整、可靠。网络入侵管理系统在计算机应用软件开发中应用流程如下:首先,运用该系统内置的人工智能认知功能,结合计算机应用软件运行日志信息,培养用户规范操作行为,并筛选、整理有价值的信息数据,运用这些信息数据进行识别模式构建。其次,运用网络入侵管理系统,可以实时获取和存储各个用户行为日志信息,并对主用户入侵行为进行实时检测,从而提高计算机应用软件安全防护能力。再次,为提高网络入侵管理系统安全检测能力,技术人员通过调整该系统阈值,检测入侵行为,具体操作如下:收集和整理历史用户行为信息,然后,结合所整理信息,检测当前用户行为相同点信息是否超过阈值,如果超过阈值,说明该系统遭到入侵行为。最后,在网络入侵管理系统的技术支持下,技术人员通过配合使用安全保护系统,科学配置网络入侵管理系统参数信息,提高计算机应用软件网络安全性,避免因网络不稳定而出现软件运行异常问题,为进一步地提高计算机应用软件运行性能产生了积极的影响^[9]。

4.3 基于人工智能的人工免疫技术在计算机应用软件开发中的应用

计算机应用软件在实际运行期间,通常对计算机网络稳定性和安全性提出了更高的要求。目前,随着计算机网络技术的不断推广和普及,中国计算机网络规模不断扩大,导致计算机网络管理工作面临前所未有的挑战和困难。此外,计算机网络一旦防护不当,很容易遭到网络病毒、黑客、不法分子恶意攻击和入侵,降低计算机系统运行的安全性,导致用户隐私数据出现丢失、泄露等安全风险,降低用户体验。而人工免疫技术的出现和应用,可以解决以上问题,通过应用该技术进行计算机应用软件开发,可以提高该软件甄别和查杀病毒能力,降低计算机被恶意攻击和入侵风险,为用户有效使用软件打造安全可靠的网络环境。

人工免疫技术属于一种常用的人工智能技术,应用该技术进行计算机应用软件开发,可以提高该软件的安全防护能力,确保该软件可以实时检测和处理各种攻击行为,从而实现对计算机系统的有效保护。人工免疫技术在具体应用期间,主要涉及单克隆选择、基因池等内容。应用该技术,结合基因池相关信息,对计算机应用软件操作是否出现异常行为进行研究,从而在第一时间内快速查找和确定网络病毒,确保计算机应用软件表现出较高的病毒防护能力。尤其是在互联网时代背景下,病毒攻击方式变得越来越隐蔽化、先进化,这就增加了计算机应用软件遭受恶意攻击风险,所以,运用人工免疫技术这一新型人工智能技术,可以确保计算机应用软件表现出强大的防护功能,降低软件被恶意攻击风险。

4.4 人工智能 Agent 技术在计算机应用软件开发中的应用

Agent(智能代理)技术是一种计算机系统,它被设计为在特定环境下灵活、自主地活动,以实现其设计目的。这种技术由 Hewitt 提出,他认为 Agent 是一种处于一定环境下包装的计算机系统,能够在该环境下灵活自主地活动。在所设置好的分布式计算机范围内,技术人员应用人工智能 Agent 技术,可以独立自主地开展各种工作,同时,运用环境传感器,实时感知四周环境变化情况,并给出相应的反馈。在计算机应用软件开发期间,通过应用人工智能 Agent 技术,可以帮助技术人员全面地了解和掌握该软件所在环境情况,

使得技术人员对软件运行环境有一个整体认知,运用该技术,可以运行地设计和开发该软件环境安全预警功能,方便该软件在实际运行期间,可以对安全危险隐患问题进行实时检测和处理,使得该软件表现出较高的环境感知性能。

5 结语

综上所述,人工智能神经网络技术、人工智能专家系统技术、基于人工智能的人工免疫技术、人工智能 Agent 技术等多种人工智能技术被广泛地应用于计算机应用软件开发中,不仅促使计算机应用软件开发工作变得更加高效化、规范化,还能保证计算机应用软件脚本代码逻辑性,实现对该软件开发技术的改革和创新,为提高计算机应用软件用户使用质量提供重要的技术支持。因此,开发人员在日常工作中,为保证计算机应用软件开发质量和效率,要重视对人工智能技术应用,保证计算机应用软件功能开发和实现效果,从而为软件用户提供智能化操作服务体验。只有这样,才能确保相关企业在激烈市场竞争中立于不败之地,不断地提高相关企业的知名度和影响力。

参考文献

- [1] 段涛,刘华.人工智能的计算机应用软件开发技术研究[J].电子元件与信息技术,2023,7(1):102-105.
- [2] 黄淳,刘书丹.基于人工智能的计算机应用软件开发技术研析[J].汽车博览,2024(13):88-90.
- [3] 孙笑飞,周晓亮.基于人工智能的计算机应用软件开发技术应用研究[J].电脑采购,2023(15):41-43.
- [4] 游晓荣,杨建菊.基于人工智能的计算机应用软件开发技术分析[J].数字化用户,2024(26):195-196.
- [5] 张萍丽,朱大伟.基于人工智能的计算机应用软件开发技术应用分析[J].数字化用户,2023(34):45-46.
- [6] 薛梦丹.基于人工智能的计算机应用软件开发技术应用分析[J].中国高新科技,2023(13):40-42.
- [7] 卢泉.计算机应用软件自动化开发技术分析[J].信息记录材料,2023,24(1):78-80.
- [8] 张浩,王燕梅,韩强.计算机应用软件自动化开发技术探讨[J].电脑知识与技术,2022,18(10):61-62+67.
- [9] 胡丰,吴海周,张艺家,等.基于软件开发技术的智能机器人系统应用[J].数字化用户,2023,29(27):77-79.

Exploration of the Application of Artificial Intelligence in Electrical Automation Control

Wei Wang Li Yi Dengke Zhang

Chongqing Huahong Instrument Co., Ltd., Chongqing, 400700, China

Abstract

In the field of electrical automation control, artificial intelligence technology is gradually demonstrating its enormous potential. The paper is based on the theory and technology of artificial intelligence, exploring its application in electrical automation control. Firstly, several major artificial intelligence technologies were introduced, such as deep learning, reinforcement learning, etc., and models were established in electrical automation control systems. Secondly, several specific application cases were presented to demonstrate the practical effects of artificial intelligence in electrical automation, such as precise control and optimization decision-making in motor drive, distribution automation, power system safety and stability control, etc. The results show that artificial intelligence technology can effectively improve the operating efficiency of electrical automation control system, reduce manual error, reduce operation and maintenance costs, and further promote the development of electrical automation field. In the future, with the continuous progress and improvement of artificial intelligence technology, its application in electrical automation control will be more extensive and in-depth.

Keywords

artificial intelligence; electrical automation control; deep learning; reinforcement learning; optimization decision

人工智能在电气自动化控制中的应用探究

王伟 易丽 张登科

重庆华虹仪表有限公司, 中国 · 重庆 400700

摘 要

在电气自动化控制领域, 人工智能技术正逐渐展现出其巨大的潜力。论文基于人工智能的理论与技术, 探讨其在电气自动化控制中的应用。首先, 介绍了几种主要的人工智能技术, 如深度学习、强化学习等, 并在电气自动化控制系统中模型建立。其次, 通过几个具体的应用案例展示了人工智能在电气自动化中的实际效果, 如在电机驱动, 配电自动化, 电力系统安全与稳定控制等方面的精确控制与优化决策。结果表明, 人工智能技术能有效提高电气自动化控制系统的运行效率, 减少人工误差, 降低运维成本, 进一步推动电气自动化领域的发展。未来, 随着人工智能技术的不断进步和改进, 其在电气自动化控制中的应用将更加广泛和深入。

关键词

人工智能; 电气自动化控制; 深度学习; 强化学习; 优化决策

1 引言

电气自动化控制作为现代工业的核心技术, 其性能和效率直接影响到整个生产系统的运行状态。而近年来, 随着人工智能技术的飞速发展, 其在电气自动化控制领域的应用已经引起了广泛的关注和研究。人工智能技术, 包括深度学习、强化学习等先进技术, 能够帮助自动化控制系统更精确、更快速地开展决策, 从而大大提高了系统的运行效率。特别是在电机驱动、配电自动化、电力系统安全与稳定控制等关键领域, 人工智能表现出了强大的实施能力和应用价值。这

不仅减少了人工误差, 降低了运维成本, 而且极大地推动了电气自动化技术的发展与进步。因此, 本研究将基于人工智能的理论与技术, 探讨其在电气自动化控制中的具体应用, 通过具体的应用案例分析人工智能在电气自动化中的实际效果, 为今后人工智能在电气自动化控制领域的深入应用提供理论依据和实践指导。

2 人工智能技术与电气自动化控制

2.1 人工智能在电气自动化控制中的重要性

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 在电气自动化控制中的重要性体现在多个方面, 涵盖了电气自动化系统的各个层面^[1]。人工智能技术通过其强大的数据处理能力、学习算法和决策机制, 显著提升了电气自动化控制系统的性能与效率。

【作者简介】王伟 (1980–), 男, 中国重庆人, 高级工程师, 从事人工智能与工业自动化研究。

人工智能技术提高了电气自动化控制系统的智能化水平和自主决策能力。传统的电气自动化控制系统往往依赖于预先设定的规则和程序,面对复杂或异常情况时难以快速优化和调整。而人工智能技术通过深度学习和强化学习等算法,能够从海量数据中学习和提取规律,对实时数据进行分析 and 预测,从而实现自适应控制和最优决策。这种能力极大地增强了电气自动化系统在动态环境中的适应性和响应速度。

人工智能技术有效地提升了电气自动化控制系统的可靠性和稳定性。电力系统的安全和稳定运行至关重要,任何故障或事故都可能带来严重后果。通过应用人工智能技术,可以实现故障预测、状态估计和风险评估,提前识别和预警潜在的故障和风险,减少系统故障发生的概率。人工智能技术在故障诊断和恢复过程中也表现出了优越性,能够自动分析故障原因并提出最优的修复策略,提高了系统的故障恢复速度^[2]。

再者,人工智能技术在电气自动化控制中促进了资源的优化配置和能效的提高。在电力生产、传输和使用过程中,如何实现资源的最优配置和能源的高效利用一直是一个挑战。人工智能技术通过对电力负荷、设备状态和环境变量的实时监测和分析,能够生成最优的控制策略,优化电力资源的分配,减少电能损耗和资源浪费。特别是在可再生能源接入电网方面,人工智能技术可以根据实时气候条件和负荷需求,灵活调整发电和供电策略,最大程度地提高可再生能源的利用效率^[3]。

2.2 人工智能技术深度学习和强化学习

深度学习和强化学习是电气自动化控制中最为重要的人工智能技术之一。深度学习通过多层神经网络的架构,使系统能够自动提取层级特征,从而实现复杂任务的自动化决策与优化。在电气自动化中,深度学习被广泛应用于模式识别和故障诊断,增强系统的预测与响应能力^[4]。强化学习则通过试错法与奖励机制,让系统在与环境的交互中不断学习最优策略。在电机驱动和配电系统中,强化学习能够动态调整参数,实现实时优化与控制,提高系统的效率与可靠性。这两种技术的结合,不仅提升了电气自动化系统的智能化水平,也为其未来的发展提供了坚实的技术基础。

3 人工智能技术在电气自动化控制的实际应用

3.1 人工智能在电机驱动电气自动化控制中的应用

在电机驱动电气自动化控制中,人工智能技术大幅提升了系统的性能与灵活性^[5]。深度学习算法在电机状态监测和故障诊断中起到了至关重要的作用,通过对电机数据的实时分析,可以准确地预测和识别潜在故障,从而减少了系统停机时间和维护成本。人工智能技术在电机参数优化方面同样表现出色。利用强化学习算法,可以对电机控制参数进行动态调整,从而实现最佳性能和能效的平衡。

人工智能还在电机驱动的速度控制和位置控制中提供了更高的精度。传统的PID控制方法虽然成熟,但在处理复杂和非线性系统时往往存在局限。通过引入神经网络进行伪线性系统的建模和控制,使得电机在各种工况下都能保持高效且稳定地运行。人工智能技术赋予了电机驱动系统自学习和自适应的能力,使系统能够根据实际工况不断进行自我调整和优化,提高了整体运行效率和可靠性。

在电机驱动系统的预测性维护中,人工智能的应用更是显著。通过大数据分析和机器学习算法,对电机运行数据进行全面分析和预测,可以提前发现潜在问题,并进行预防性维护,从而避免突发故障带来的生产损失。这些技术的应用不仅提升了电气自动化控制系统的智能化水平,还显著延长了设备的使用寿命。

总体而言,人工智能技术在电机驱动电气自动化控制中的应用,无论是在故障预测、参数优化还是在系统控制精度方面,都表现出了极大的优势,大幅提升了电机驱动系统的性能和可靠性。

3.2 人工智能在配电自动化控制中的应用

在配电自动化控制领域,人工智能技术的应用具有显著优势。通过深度学习算法,可实现负荷预测和故障诊断的高精度分析,从而有效提高电力系统的稳定性与可靠性。强化学习算法在配电网优化调度中也展现出强大潜力,能够根据实时数据动态调整配电策略,最大限度地提高电能利用效率。

智能化配电设备如智能变压器与自动化开关的应用,使得配电系统能够在短时间内自动识别和处理异常情况,大幅减少电力故障时间和运维成本。机器学习技术还可以用于电力传输路径的优化,通过分析历史数据与实时监控,预测和预防潜在的线路故障,从而保障电力供应的连续性和安全性。

通过这些人工智能技术的应用,配电自动化系统的运行效率和安全性都得到了实质性提升,为电力系统智能化发展奠定了基础。未来,随着技术的不断进步,人工智能在配电自动化控制中的作用将愈发关键,为电力行业带来更多的创新和突破。

3.3 人工智能用于电力系统安全与稳定控制的应用

在电力系统安全与稳定控制中,人工智能通过实时监控和分析大量电力数据,实现预防性维护和快速故障响应。深度学习模型能够识别潜在风险,强化学习算法优化电力分配方案,提高系统稳定性和可靠性。结合大数据分析,人工智能技术还能提供精准的故障诊断和预测,减少停电时间,提升整体电力系统的安全与稳定。

4 人工智能技术在电气自动化控制的效果与未来应用探讨

4.1 人工智能技术改进电气自动化控制的效果分析

人工智能技术在电气自动化控制系统中的应用带来了

显著的效果改进。从运行效率方面看,人工智能算法能够实时分析大量数据,快速响应系统需求。例如,在电机驱动控制中,通过应用深度学习算法,可以实时优化电机的运行参数,提高了电机的运行效率和响应速度,减少了能耗和设备磨损。人工智能技术还具有自学习和自适应能力,能够根据历史数据和实际运行情况不断调整控制策略,进一步提高系统的稳定性和灵活性。

在故障检测与诊断方面,人工智能技术展现了强大的优势。通过采用机器学习算法,可对电气设备的运行数据进行监测和分析,提前预测潜在故障,并提出解决方案。这样不仅提高了故障检测的准确性和及时性,减少了设备的非计划停机时间,还降低了维护成本。应用人工智能技术后,电气自动化控制系统能够自主进行优化决策,通过分析历史数据和运行模式,选择最佳操作策略,在不同工作条件下保持系统的最佳性能。

在智能化控制方面,人工智能技术使得电气自动化系统具备更强的实时控制和调整能力。从而实现精准控制,提高操作效率。人工智能算法可以根据环境变化实时调整系统参数,确保系统在不同工况下的稳定运行。例如,在配电自动化控制中,利用基于神经网络的负荷预测模型,能够准确预测未来的电力需求,优化电力分配,提高配电网络的可靠性和稳健性。

人工智能技术的应用,使得电气自动化控制系统更加高效、智能和可靠,不仅提升了系统的整体性能,还为未来的智能电网建设奠定了坚实基础。

4.2 人工智能技术降低电气自动化控制运维成本的实际情况

人工智能技术通过多种方式有效降低了电气自动化控制系统的运维成本。智能算法能够实时监测和预测设备的工作状态,识别潜在故障并进行预防性维护,减少停机时间,提高设备利用率。通过机器学习和数据分析,优化系统运行参数,使能耗和资源消耗最小化,从而节省能源与物资的成本。智能化运维平台还能实现知识共享和远程协作,减少人力资源的需求,降低人工成本。人工智能技术的应用不仅提高了运维效率,还显著降低了电气自动化控制系统的总体运维成本。

4.3 人工智能技术在电气自动化控制未来的应用前景与挑战

人工智能在电气自动化控制中的应用前景极为广阔。

随着技术的不断进步,智能算法在复杂工况下的处理能力和实时决策中的表现将得到显著提升,进一步提高电气自动化系统的智能化水平和运行效率。特定应用如智能电网、分布式能源管理、智能制造等领域,预计将受益于人工智能技术的深度融合,促使运行模式更为灵活、能效更高。人工智能的应用也面临诸多挑战。数据隐私与安全问题成为首要顾虑,敏感数据的处理与保护需要严密的技术和法规保障。人工智能模型的透明性和可解释性仍需改进,解决这一问题对于提高用户信任度和应用广泛性至关重要。技术标准的统一和跨领域的协作亦是推动人工智能全面应用的重要因素。未来需在创新研发和应用实践中持续探索,以应对这些挑战并充分实现其潜力。

5 结语

本次研究以人工智能技术的深度学习、强化学习等方法为依托,对电气自动化控制中人工智能的应用进行了系统的理论分析和实际案例验证。结果显示,人工智能技术可以有效提升电气自动化控制系统的运行效率,显著降低人为误差,减少运维成本,从而为电气自动化领域注入新的发展活力。然而,尽管人工智能的应用为电气自动化控制带来诸多积极效益,但目前在实际操作过程中仍存在一些技术和应用难题。例如,算法模型的训练需要大量的数据输入,且当前人工智能技术系统的安全性、稳定性和适应性等仍有待进一步完善和提升。展望未来,随着人工智能技术的不断进步和优化,我们相信人工智能在电气自动化控制中的应用将更加广泛和深入。电气自动化控制领域的研究人员可以参考并借鉴本研究中的理论方法和应用模式,以期不断优化升级电气自动化控制系统,使之在经济效益、运行效率、系统稳定性等方面实现更大的突破。

参考文献

- [1] 智勇嘉.探究人工智能在电气自动化控制中的应用[J].电子乐园,2019(27):297.
- [2] 王荣花.探究人工智能在电气自动化控制的应用[J].信息周刊,2019(50):65.
- [3] 鲁明欣宇.人工智能在电气自动化控制中应用探究[J].赤子,2019(7):127.
- [4] 尹益燕,刘翠焕,黄振华.人工智能在电气自动化控制中的应用[J].现代工业经济和信息化,2021,11(2):81-82.
- [5] 王晨,王霄.人工智能在电气自动化控制中的应用探究[J].环球市场,2019(5):340.