

## About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind. USP hopes to be indeed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

## Our Values

### √ Passion for Excellence our values

We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

### √ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

### √ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.



扫一扫，了解更多期刊资讯

# 计算机系统网络和电信

COMPUTER SYSTEM NETWORK AND TELECOMMUNICATIONS

2023年第5卷 第9期

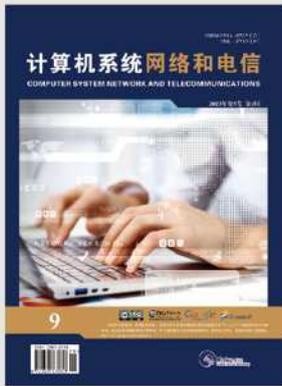


9



本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行，欢迎投稿和下载阅读。  
<http://cn.usp-pl.com/index.php>





# 计算机系统和电信

Computer System Network and Telecommunications

## 主编 Editor-in-Chief:

鲍正德 四川大学锦城学院

## 编委成员 Editors (排名不分先后):

- 杜 璞 天津大学仁爱学院
- 朱世宇 重庆市华驰交通科技有限公司
- 赵东辉 中国联通软件研究院哈尔滨分院
- 刘晓光 贵州省广播电视局 751 台
- 罗文彬 中铁第一勘察设计院集团有限公司
- 夏 飞 湖北省交通规划设计院
- 李铁军 中国联合网络通信有限公司  
哈尔滨软件研究院
- 姚 凯 内蒙古乌海市乌海银行
- 杜 弟 苏州市吴中区社会保险信息中心
- 甘华春 内江职业技术学院
- 黄 滔 湖北邮电规划设计有限公司
- 于龙泽 黑龙江省安达市人民法院
- 李慧芹 山东农业工程学院
- 刘永军 山东省广电网络有限公司聊城分公司
- 肖 蕊 潍坊职业学院
- 刘静宜 潍坊职业学院
- 韩友凯 潍坊职业学院
- 刘金涛 潍坊职业学院
- 刘博文 湖北省信产通信服务有限公司

## 社内编辑:

屈杉杉 罗燕 杨慧 李鹏程

<http://cn.usp-pl.com/index.php/jsjxt/index>  
Address: 73 upper Paya Lebar road#07-02B-03  
centro bianco Singapore 534818

# 目录 CONTENTS

大数据技术在计算机网络入侵检测中的应用	黄鸿运 / 1
自媒体背景下高校网络舆情事故分析与应对	梁明子 / 4
大数据下高校《计算机信息技术》课程教学探索	乌日那 / 7
大数据时代人工智能 (AI) 在计算机网络技术中应用分析	张 翼 / 10
大数据背景下企业财务管理转型措施	赵品一 / 13
K Means 算法在大数据集上的性能优化研究	姜智宇 / 16
ETC 车牌识别补光装置实用性研究及优化策略	朱广虎 / 20
提高多媒体视频会议系统视音频效果的途径分析	胡显峰 / 23
大型场馆扩声系统数字化技术及智能化运维方案	邓恋银 / 26
智能制造背景下计算机三维设计课程教学改革与创新	范瑜珍 徐淑云 / 29

## 合作支持单

Cooperative & Support Organizations

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会 | 中国《城市建设》杂志社      |
| 新加坡万仕出版社             | 北京万象兴荣科技文化发展有限公司 |
| 新加坡前沿科学出版社           | 澳大利亚百图出版社        |
| 北京春城教育出版物研究中心        | 新加坡亿科出版社         |
| 美国恩柏出版社              | 春城(成都)文化传媒有限公司   |
| 马来西亚唐博科学研究院          |                  |

基于多校区融合的虚拟校园卡建设

周云龙 王业 付波 伊丽达娜·艾尔肯 / 33

我国数据分类分级制度的反思与完善

关鹏飞 / 36

电子商务中计算机网络安全技术的应用

辛鹏程 / 39

大数据时代人工智能在计算机网络技术中应用分析

张旭 / 42

广西乡村公共事务数字治理路径探析

邵小梅 / 45

信息化背景下高校教师 TPACK 发展研究

李玉明 和萍 / 47

高效处理实时物流数据的统计算法设计与验证

李军 / 50

人工智能技术在工业瑕疵点检测的应用

解铮 / 53

一种基于逆运算算法的衍射光栅成像优化方法

祁柏林 赵宇暄 周宇泽 / 56

基于数据分类分级的数据流转与共享安全研究

陈彬 / 59

工业互联网下基于 SDN 架构的 ARP 攻击防御系统设计

卢煜茜 郑灿 唐成 / 62

大数据时代营商环境数字化监测研究

李林 / 67

# 大数据技术在计算机网络入侵检测中的应用

黄鸿运

海南师范大学 海南海口 571127

**摘要:** 随着科技水平的不断提高,计算机与信息技术也在不断地发展,大数据技术应运而生。大数据技术是一种可以实现在各种信息数据的采集、分析、整理和存储的一种技术,可以对各种类型的信息进行管理,将大数据技术运用到计算机网络入侵检测中,可以提升网络的准确性和精准度,并可以实现网络入侵检测的自动化和智能化,这对确保计算机网络的安全稳定运行有着重大的实际价值。

**关键词:** 大数据技术; 计算机网络入侵检测; 应用

网络入侵检测是目前国际上最热门的研究课题之一。是一种先进的动态网络安全控制技术。但是,作为一种新兴的网络安全隐患检测技术,缺少可供参考的经验与启发,目前还存在很多问题需要解决。将大数据挖掘技术运用于计算机网络入侵检测中。可以迅速地确定入侵的地点和时间,并提出相应的安全防御策略,保障计算机网络的安全。因此,研究大数据技术在计算机网络入侵检测中的应用显得尤为重要。

## 1. 大数据技术概述

在今天的信息时代,大数据已经成为一个不可避免的需求,已成为促进我国经济发展的关键技术。大数据是一种可以对大量的信息进行分析、整理和存储的数据,其实质是信息数据的信息技术。同时,通过对大数据的信息挖掘,可以在理念上、模式上、技术上、应用上有所创新,使大数据技术不断地进行优化和创新,从而更好地满足当前信息化时代的需求,为当今社会的发展作出贡献。大数据本质上就是一个用来储存各种行业、各类数据信息的数据库。在相关人士从数据库收集信息时,可利用合理的技术手段搜集数据,从而改善数据搜集的时效性。大数据是以互联网、物联网、企业数据为基础,构建数据源,经过抽取、转换、装载等方式,实现对数据的采集与存储。在此基础上,实现了对各种数据的自动化管理,如果使用者希望搜集有关数据,可以从该数据库获取相应的授权,使数据成为可视化。

## 2. 网络入侵检测概述

### 2.1. 网络入侵检测概念

为了确保网络的安全性,网络入侵检测是一种有效的手

段。网络入侵检测就是对网络的运行情况进行检查,基于计算机用户使用计算机的行为,判定该行为有没有可能对网络构成入侵的危险,如果使用者行为可能给互联网带来了入侵的危险,那么,网络入侵检测就可以对其进行拦截,并将其报告给网络使用者,因此可以最大限度地保障网络的安全,使网络可以顺利运作。网络入侵检测作为基于网络的内部体系,是一项非常有意义的网络安全管理技术,可以采集来自于各种系统源的信息,并且可以根据这些数据来对计算机网络工作状态进行分析,从而可以识别计算机网络有没有被入侵的风险,有没有被其他的黑客攻击。另外,通过网络入侵检测技术,可以对整个网络的运行情况进行全面地监测。在网络正常工作的时候,就会进行网络入侵检测,直至整个网络停止运行为止。该技术通过对网络运行状态的自动采集,建立相应的日志,并将其上载至系统。相关人员在网络进行管理的同时,还可以查询到有关的网络检测记录,从而对计算机网络的稳定程度作出评价。该系统还能在发现有人入侵行为的情况下,自动产生相应的反应报告,并向有关人员汇报。对一些具有威胁性的网络入侵检测,可以使用防火墙自动侦测地域。当攻击者遇到难以抵御的攻击时,需要在收到入侵信息后,迅速地作出相应的应对措施,从而保证计算机网络的安全稳定运行。

### 2.2. 入侵检测技术的分类

根据入侵检测技术的不同,其分类可以划分为:异常监测和误用行为识别;按照检测目标的不同,可以将其划分为基于主机、基于网络和基于主机混合型。入侵检测主要由以下三部分组成:一是信息采集,采集设备运行状态、用户

行为等信息,并采集网络协议和网络流量等信息。二是信息分析,包含信息统计分析,当发现异常情况时,系统会立即报警,并向控制台发送故障日志。三是控制台依据所收到的非正常信息的种类,选择合适的处理方式。

### 3. 当前入侵检测系统的问题

入侵检测是一项有效地保障网络安全的技术,包含异常检测,特征检测,协议分析,状态检测等。实际应用中,入侵检测系统通常采用几种不同的方法组合在一起,但尚有很多方面有待进一步研究和完善。

#### 3.1. 错误率较高

虚报和漏报是当前入侵检测系统(IDS)中最为突出的一项性能指标。据统计,每年有3000—10000个攻击者使用入侵检测系统漏洞,而现有入侵检测系统漏洞检测率只有50%。很多的攻击都是针对这些弱点进行入侵的。因此,如何有效地提高入侵探测系统的检测率和降低错误识别率,是当前入侵探测系统研究中亟待解决的关键问题。传统的网络入侵检测方法通常是由多个入侵检测器同时检测一个目标计算机,而多个入侵检测器则只能检测到一个目标计算机。目前常用的方法都是对多个目标主机进行扫描,但是存在着扫描耗时过久、不能涵盖全部可能的漏洞等问题。目前入侵检测系统的虚报率很高,其根本原因在于IDS的检测准确度不够高,且已有的检测手段均有缺陷。当前,对于大规模的混合分布式攻击,尚未有较好的解决方案。比如,常用的统计方法探测网络中的异常,但是其门限难以精确地判断出错误,门限值太小会引起很多误差,门限值太高也会引起很多差错。

#### 3.2. 缺乏主动地保护

入侵检测技术是一种被动的、有局限性的技术,不能有效地进行入侵检测。近年来,越来越多的新技术如蠕虫,木马,黑客软件等对计算机网络的安全构成了极大的威胁。在已有的安全措施不能保证网络的安全时,利用IDS保证网络的安全是一种可行的方法。在IDS中,已有的检测规则可以通过预先定义的方式或特征描述等方式进行更新,而这类规则通常是滞后的。当新的漏洞被发现时,就会有一些方法和手段可以立刻对其进行攻击。但是,要花很长的时间才能发现合理的检测与防御规则,以处理这个漏洞。事实上,新的黑客技术更新也需要一定的时间,在这期间,足以使黑客做出攻击。

#### 3.3. 缺乏准确的定位与加工机制

IDS仅能够对IP进行识别,而无法对IP进行确定,从而无法判断出具体的数据来源。

比如,防火墙的作用就是扫描网络安全,发现不安全的因素,过滤不安全的流量,保证网络的正常运转。入侵检测系统的主要作用就是对网络中的数据进行实时监控,发现异常状态,及时报警。防火墙与IDS在本质上是一个整体,目的都是防止黑客入侵,保护网络的安全。而二者存在着显著的差异:防火墙的作用是对整个网络进行全面的保护;而IDS则是通过对网络的运行状态进行监测,从而发现可能存在的安全缺陷,从而对其进行有效的防护。当前,大部分的防火墙、IDS都是各自独立工作的。这两种方法都有各自的缺陷,制约着其实用化。在检测到攻击的时候,只有几个端口或者是输出是可以被关闭的,这会对其他普通用户造成很大的影响,而且没有有效的反应机制。

### 4. 数据挖掘技术在网络入侵检测中的应用

数据挖掘技术是大数据技术的重要组成部分之一,结合已有的研究结果和工作经验,该技术在实际的网络入侵中取得了很好的效果。其具体如下:

#### 4.1. 系统模型和检测方法

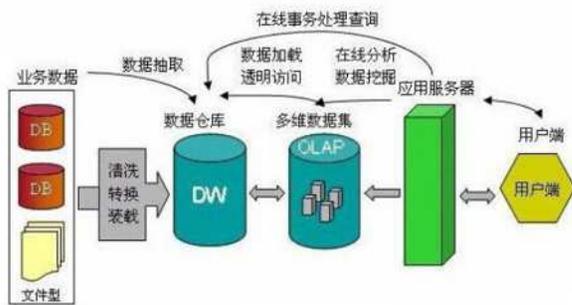
将数据挖掘技术运用到网络入侵检测中,可以构成基于大数据和云计算等技术的分布式网络入侵检测系统。该系统使用移动的Agent采集完整的探测内容,并将其传输到事件序列发生器中,通过数据挖掘技术实现对行为的有效识别。该方法通过对已发现的信息或有关规则之间的相似度进行分析,使决策者能够作出最后的决定,从而保证计算机网络系统的安全。

当前,网络入侵检测技术主要有两种。其中一种是对不同操作系统特性的基于主机入侵检测系统,能够迅速地发现应用层的攻击。然而,该方法要求主机与审计系统协同工作,不具有实时性;另外一种则是以网络为基础的入侵检测,该方法利用网络中所搜集到的数据,对入侵检测可疑行为进行分析,其不依赖于主机,并且可以按照标准的网络协议运行。通过智能化网络入侵检测系统,能够将二者有机地融合在一起,从而更好地适应各种环境下的入侵检测要求。当检测环境发生改变时,仅需对相应的数据做相应的修改,而无需对硬件,软件,协议做全部的修改。在网络环境下,智能入侵检测系统能够迅速地识别出新的技术和应用,并能

够通过自主学习功能对规则库进行扩充,从而实现对网络的自适应。

#### 4.2. 系统架构设计

当前,国际上普遍采用两种网络入侵系统构架,一种是构建统一的中心平台,实现对网络入侵的监控。然而,这个架构仅仅适合于小型网络管理,在大规模网络管理中,会出现检测到的信息不准确的问题。第二种网络架构是以子网络为核心的中心架构。每个区域都有入侵检测专业人员,每个系统都可以看作是一个独立的系统,该系统结构可以对各个子网进行全面、精确地探测,更符合网络入侵检测系统结构的要求。在进行网络IDS架构设计时,必须对经过预处理的数据源进行采集,并将其导入数据仓库。然后,通过数据挖掘技术,构建数据挖掘引擎,然后将这些数据信息,分别传送到检测模块和规则库两个部分之中,同时,将规则库所进行的分析、处理后的数据传送给检测模块。然后该检测模块对该数据进行检测,可以判定是否存在网络入侵。在此基础上,当被检测存在网络入侵行为时,必须将有关信息传送到对应的入侵模块,以达到检测到的目的。如图1,数据挖掘技术。



如图1,数据挖掘技术

#### 4.3. 数据挖掘算法在网络入侵检测中的应用

关联规则是指在一系列数据集合中,展现一系列物件间的关联性与规则,数据挖掘算法发现网络漏洞时程序运行与用户行为存在关联性,而这些关联往往体现在关联数据集中。利用关联分析方法,能够迅速地获取多个数据要素间的相关度,进而确定各要素间的联系,同时,利用序列分析技

术对多个事务进行关联描述,能够从交易中抽取有序列模式,并且能够满足用户对频繁序列的最小需求。

在审计过程中,通常无法事先决定使用者所需的数据,但是下列两种方式可用于对使用者所关心的规则进行分析。一是先获取合适的规则,再按用户的兴趣程度对每条规则进行排序,去除不需要的规则;二是利用已有的知识,将待处理的规则作为条件约束,然后再进行挖掘。将关联规则用于网络入侵检测的基本机制为:利用相关规则算法,可以迅速地识别出各种未知的入侵模式,为实现对网络算法监测与预防,提高网络的安全与稳定。与其他网络入侵检测方法比较,使用关联规则的算法可以迅速、高效地对一些不知名的网络入侵模式进行挖掘,并对当前计算机使用者的多种信息和行为模式进行展示,对当前的行为模式与历史数据和行为进行检验,若两者相差过大,可以判断为入侵。

#### 5. 结束语

综上所述,利用大数据挖掘技术对计算机网络进行入侵检测,既能有效地增强其智能程度,又能提高其工作效率与质量。另外,随着我国经济和社会的发展,对网络安全的要求也越来越高。所以,要想有效地提升计算机网络入侵系统运作的效率与品质,需要有关部门加大对大数据技术的研究,并对其进行持续地完善与优化。另外,在实施计算机网络入侵检测时,相关人员也要对大数据技术的运用有充分地认识与分析,才能保证其成功实施。

#### 参考文献

- [1] 王震. 计算机网络安全入侵检测技术分析 [J]. 中国信息化, 2021, (12): 61-62.
- [2] 王刚. 基于数据挖掘技术的网络入侵检测系统 [J]. 电子设计工程, 2021, 29(13): 15-19.
- [3] 鹿鸣. 探析计算机网络安全入侵检测技术 [J]. 电子测试, 2021, (10): 54-55.
- [4] 赵菲. 网络入侵检测中数据挖掘技术的应用研究 [J]. 科技创新与生产力, 2020, (12): 58-60.
- [5] 吕光铭. 计算机网络入侵检测技术研究 [J]. 科学技术创新, 2020, (34): 79-80.
- [6] 朱媛媛. 基于机器学习与大数据技术的入侵检测方法研究 [D]. 太原理工大学, 2020.

# 自媒体背景下高校网络舆情事故分析与应对

梁明子

三亚学院 海南三亚 572000

**摘要:**近年来,伴随着自媒体日益融入大众生活,多元价值观的冲击和多种社会行为的出现在互联网中尽收眼底。青年大学生能够快速适应网络新技术和新动向,乐于尝试新鲜表达,易被网络信息传染和同化。高校作为青年大学生学习生活的主要环境,是教书育人、培根铸魂的场所,自媒体背景下高校网络舆情事故的发生对学校、师生产生极大的负面影响,基于此,探讨高校针对舆情事故表现与应对策略具有重要意义。

**关键词:** 自媒体; 舆情安全; 应对策略

## 引言

科技赋能时代,网络改变生活。自媒体背景下,高校教育逐渐迈入智能化、数字化,高校生活在衣食住行中也实现了功能简单、方式快捷、移动迅速等反应特点。“Z世代”大学生群体是互联网时代的主力军,价值观尚未成型、易产生跟风、攀比、厌世的心态,易形成我行我素、特立独行的性格特点,在自媒体或社交媒体平台发表一些不利于个人成长和高校形象的信息,造成不当的舆论影响,滋生网络舆情事故。

作为高校教育工作者,务必要采取切实有效的措施,应对突发的网络舆情事故,加强高校网络舆情引导,维护高校网络舆情安全,维护高校教育生活稳定、健康发展。

### 1. 自媒体背景下高校大学生网络舆情表现特征

#### 1.1 信息即时更新,传播范围广

根据第47次《中国互联网络发展状况统计报告》数据显示,截至2020年12月,我国网民规模达9.89亿,互联网普及率达70.4%,其中,学生网民最多,占比21.0%。直至今年,大学生群体自媒体使用频率已达100%,这意味着,网络信息传播速度在高校范围能够实现短时间内的快速扩散,并很快被最新信息所取代。因此,高校网络舆情变化的首要特征是收集和處理信息的速度极快,传播范围广。过去,高校对某一事件的决策或管理还需通过校园媒体报道,学生才能被广泛告知。如今,任何事情只需要简单的自媒体扩散,就能够在社交媒体上短时间内得到关注。这也意味着在网络舆情安全事故的管理中,需要能够快速获取并处理信息,避免出现不可挽回的负面影响。

#### 1.2 主观色彩浓烈,自我表征强

自媒体背景下,大学生常用的社交平台通常为微信、QQ、微博以及抖音、快手或虎扑等等,这些平台进入门槛低,使用方法简单,平台间个人账号互通、资讯共享,对于学生而言,能够使其根据兴趣话题和标签找到志同道合的网友或群组,快速建立“社交宇宙”。基于此,学生用户擅于在平台上发表毫无掩饰的个人表达,在虚拟网络中呈现真实的自我,图文或视频展现出强烈的自我表征,有时参照热点话题融入全新理解,有时模仿无厘头“梗图”恶搞事件,有时针对校园变化发表个人看法,这些内容输出反映出高校网络舆情的又一特征,即主观色彩浓烈。高校鼓励学生勇于探索,表达创新,但主观色强烈的内容有褒有贬,有时学生容易忽视身份输出不当言论,缺乏理性思考,情绪传递复杂,这些情感色彩一定程度上决定着网络舆情的走向,这对于高校网络舆情安全管理也是极大挑战。

#### 1.3 交流互动积极,多元价值冲击

与传统媒体不同,自媒体平台中因其发布信息成本低、发布渠道不受限、社交身份可隐藏等特点,模糊了创作者、转发者和阅读者之间的界限,所有人都能够在三种身份之间自由切换。对于大部分学生而言,自媒体为此建立了一个“虚拟社会”,他们能在这里畅所欲言,抒发己见,与只有少部分学生敢于在现实社会表达个人看法不同,“虚拟社会”具有“隐匿”的开放性,这激发了更多人的表达欲,学生们能避开众目睽睽,在屏幕背后针对同一事件产生不同观点的交流与碰撞。因此,自媒体能够投射出许多真实的个人想法,对高校网络舆情来说,能够实时得到集中的意见反馈,与此

同时，也能反映出现实中的某些冲突与危机。

## 2. 自媒体背景下高校网络舆情安全事故的表现

互联网为高校带来了教学便利和科技创新，也促使学生的学习生活得到的便捷与自由。然而，网络是把双刃剑，虽然能做到信息互通有无，也能放大错误，滋生舆情事故。作为网络信息世界的重要社会群体，新时代大学生处于未成年向成年人过渡的思想成长期，其世界观、人生观、价值观尚未成型，容易受到不良观点的指引，使高校网络舆情安全受到危害。分析自媒体背景下高校网络舆情事故的表现，有助于得出有针对性的应对策略，规避风险。

### 2.1 事件发酵迅速，反映不及时

自媒体背景下，信息更新迭代迅速，部分青年大学生媒介素养不够成熟，媒介意识整体水平较低，面对复杂的互联网资讯，容易因缺乏分辨网络舆情优劣的能力而酿成事故。同时，在校大学生数量庞大，事件一经发酵，短时间内便能够扩散至整个高校。学校若反映不及时，对事故处理不够迅速，没有第一时间收集整理事件信息，提出应急预案，便会对高校网络舆情造成不当影响。2023年6月7日，四川大学某研究生用网名为“注册不了张z”的自媒体账号，在网络上恶意诬蔑、造谣并网暴地铁上农民工大叔是“猥琐男”，经调查证实，张某的指控是一场误会，但对该名学生和其高校的网络舆论则铺天盖地地走向负面。最终，四川大学针对该学生给出的处罚为“保留学籍，校内察看，党内观察”，依旧引发了公众的不满，斥责高校未给出实质性的惩罚，有失公信。

### 2.2 应急处理欠佳，监管不完善

网络舆情事故侧面考验着高校的管理能力和应急水平。高校网络舆情实际维系着高校管理的各个方面，从校园安全到教育教学，从师德师风到学生素养，从校内文化到校外形象，任何一环偏颇与失责都会导致网络舆情的负面影响。因此，高校若在负面事件出现时，无法开展及时、快捷、准确的应急预案和监管措施，网络舆情则会雪上加霜。2023年6月1日，江西工业职业技术学院某学生发布一则“食堂饭菜疑似吃出老鼠头”的视频，引发网络热议。随着事件扩散，网民意见纷纷，有的质疑学校食堂的卫生和安全问题，有人呼吁相关部门介入调查原因，有的怀疑这其实是一场恶作剧或炒作。随后，学校官方发布情况通报称“鼠头”实为“鸭脖”，却未给出具体的调查结果，被网友认为是“最佳公关”，

掩盖事实。

### 2.3 学生法律意识淡薄，行为不规范

作为新时代互联网的主力军，大部分青年学生自小就沉浸在数码科技的世界里，他们擅长利用网络身份在社交平台公开发布个人观点，深谙自媒体的使用方法及流量密码。因不成熟的思维方式、冲动的行为反应或偏颇的是非观，容易造成网络舆论事故“病毒式”发酵，使高校面对的不良影响急速扩散，并成为众矢之的。其根本原因在于刚刚成年的大学生缺乏系统的法律法规指引，法律意识淡漠，进而造成行为不规范，引发高校网络舆论事故发酵。2023年6月14日，河北师范大学某男学生身着女装混入女浴室，被女学生和值班人员当场控制，并移交公安机关，学校也根据公安机关的调查结果对该名学生依法依规进行严肃处理。事件经剪辑成短视频发布网络，一时间引起热议。网络舆论事故并非因网络发言引起，行为举止不规范也会对高校产生负面的网络舆情事故。

## 3. 高校网络舆情安全事故的应对策略

### 3.1 完善网络舆情监管机制

针对不良舆情的泛滥，高校务必要完善网络舆情监管机制，净化网络环境，维护网上秩序，建立起健康、文明、和谐的大学生网络社会环境。首先，要提高高校网络环境的准入门槛，加强网络舆论阵地的管控，定期开展有效的网络舆情监测；其次，密切关注事态发展，制定危机预警方案。面对舆情事故的发生，要保持对事件的第一时间获知权，掌握来龙去脉，大量搜集互联网相关联信息，尽力切断不良舆情传播，缩小传播范围和力度，构建多部门协同参与的应急联动处置体系；最后，建立健全的网络舆情引导机制，引导学生在互联网上要树立积极、正确的价值观和立场，进一步提高学生用户自觉辨析舆情信息的能力，营造良好的高校网络舆情氛围。此外，还要建立长效的预警机制，完善应对处置预案，避免不良舆论二次发酵，及时判断舆论导向、可能的后果，尽可能在最短的时间避免舆论的二次扩散。

### 3.2 加强法律引导和监督

大学生网络舆情安全事故的发生从源头窥探，根本原因在于欠缺法律法规的有效引导和监督。因此，为避免大学生无法分辨网络舆情信息的好坏，学校要构建网络媒介素养培养体系，在学院或专业班级范围内开展网络舆情安全教育，增强学生对网络舆论的识别能力，帮助学生构建正确的网络

道德, 准确把握网络道德的基本准则、权利与义务。虽然网络舆情安全事故没有直接触及法律底线, 却也因此敲响了警钟。学校还应定期开展网络安全法律教育讲座, 邀请知名学者向学生科普并讲授中国网络空间法治化建设的重要意义以及关键举措, 阐述可能引发舆情事故的各种信息, 教导学生要把握尺度, 规避风险, 树立正确、严谨的互联网思维, 构建和谐、健康的高校网络舆情环境。

### 3.3 加强思政教育理论学习

自媒体背景下, 互联网渗透进大学生学习生活的方方面面, 包括专业技能练习、产出成果检验、技术考评等方面。在这样复杂的网络环境下, 大学生更应该具备正确的政治素质和规范的媒介素养, 以应对纷乱繁杂的网络信息, 区分舆情信息的好坏。为加强大学生的思政教育, 学校应制定全面的课程计划和考核要求, 如定期开展理论学习讲座, 组织学生系统地学习习近平新时代中国特色社会主义思想, 增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”, 学习“十个明确”“十四个坚持”, 学会用理论武装头脑, 以新思路实践真识, 在探索中提升个人分辨是非对错的能力; 定期组织思政教育实践活动, 带领学生在寓教于乐中汲取和传播中华优秀传统文化, 树立坚定信仰, 减少负面杂念, 切实提升学生应对网络舆情的能力。

## 4. 结语

高校大学生网络舆情事故的发生往往很难预料, 一旦

事情发酵, 当身处负面舆论中时, 高校如果不能正确处理并调整形象, 就会影响思政教育的权威性、教学管理的有效性和公关宣传的说服力。因此, 作为高校教育从业者, 应从根源处预防舆情事故的发生, 教育层面要引导学生具备正确的社会价值观, 构建理性、全面的法律观念; 管理层面要完善好网络舆情监管机制, 加强舆情信息的审核和监督; 宣传层面要做好高校形象管理, 保障学校的稳定和安全。要针对存在的问题, 采取有效的处理措施, 才能够确保高校网络舆情生态健康、合法、有序地发展。

### 参考文献

- [1] 王军杰, 黄黎辉. 高校网络舆情特征与应对策略 [J]. 传媒, 2020(14).
- [2] 姚翼源. 高校网络舆情治理的关键问题与实践向度 [J]. 西南民族大学学报 (人文社会科学版), 2021, 42(03).
- [3] 王丹, 郝红梅. 高校学生意外伤害事故的防范策略研究 [J]. 长春师范学院学报, 2011, 30(09).
- [4] 关启云. 校园网络安全问题分析及对策探讨 [J]. 网络安全技术与应用, 2013(11).
- [5] 杨柳, 徐宇昭, 邓春林. 高校网络舆情风险评估及预警研究 [J]. 情报科学, 2022, 40(05): 65-72+83. DOI:10.13833/j.issn.1007-7634.2022.05.009.
- [6] 杜坤林. “微时代”高校网络舆情生成与干预机制研究 [J]. 学校党建与思想教育, 2011(16).

# 大数据下高校《计算机信息技术》课程教学探索

乌日那

锡林郭勒职业学院 内蒙古锡林浩特 026000

**摘要:** 作为这一浪潮中的关键一环, 高校《计算机信息技术》课程的教学探索不仅关系到技术人才的培养, 更是推动整个社会向前发展的重要力量。基于此, 文章对大数据下高校《计算机信息技术》课程教学展开探索, 分析大数据下高校《计算机信息技术》课程教学意义, 阐述大数据下高校《计算机信息技术》课程教学问题, 给出大数据下高校《计算机信息技术》课程教学策略, 旨在为高校计算机信息技术课程的教学提供有益的见解和建议, 为培养未来的技术人才铺设坚实的基础。

**关键词:** 大数据; 计算机信息技术; 课程教学

## 引言

在当今社会, 大数据已成为推动技术创新和发展的关键因素, 因此对高校计算机信息技术课程的教学模式进行深入探索, 不仅是提升教育质量、适应技术发展趋势的迫切需要, 也是培养未来技术人才、满足社会需求的重要任务。这一教学探索关系到学生的技术素养和创新能力的全面提升, 同时也影响着其未来在复杂技术环境中的适应能力和问题解决能力。

### 1. 大数据下高校《计算机信息技术》课程教学意义

#### 1.1 提升学生创新能力

大数据背景下的计算机信息技术课程通过提供前沿技术知识和实践机会, 激发学生的好奇心和探索欲。教师通过教授云计算、人工智能、机器学习等领域的最新理论和技术, 激发学生对于未知领域的探索热情。课程中的案例分析、项目实践等教学方法可以让学生直接接触真实世界的问题, 鼓励其运用所学知识进行创新性解决方案的探索。提升学生创新能力还体现在培养学生的批判性思维。在课程教学中, 教师应鼓励学生对现有技术和理论进行批判性分析, 不断提出问题, 并探索解决问题的新方法。例如, 教师在讲授一个特定的算法或技术时, 可以引导学生分析其优势和局限性, 鼓励学生思考如何改进或用于解决新的问题。

#### 1.2 培养实践应用技能

高校《计算机信息技术》课程的教学方法注重培养学生的实践应用技能。教师通过实验课、项目课、实习等教学方式, 让学生有机会将理论知识应用到实际问题中。例如, 学生可以通过设计和开发一个实际的应用程序来锻炼其编

程能力, 或者通过搭建和管理一个数据库系统来提高其数据库管理技能。这种实践性的教学方法不仅有助于学生深入理解课程内容, 还能够培养其问题解决能力和创新思维, 使其能够更好地适应未来职业的挑战。课程还强调团队合作和沟通技能的培养。在实际的大数据项目中, 往往需要多个人员协同工作, 共同解决复杂的问题。学生通过与同学一起完成项目和实验, 将学会如何与他人合作、有效沟通, 共同实现项目的目标。这种团队合作和沟通技能在职业生涯中也同样至关重要。

### 2. 大数据下高校《计算机信息技术》课程教学问题

#### 2.1 技术应用脱节

技术应用脱节这一问题主要表现在教学内容与当前行业技术需求之间存在显著差距, 导致学生在理论知识与实际应用之间难以建立有效的连接。在大数据技术迅速发展的今天, 课程中仍普遍采用传统的教学方法和过时的技术内容, 这不仅无法满足学生对现代计算机技术的学习需求, 而且严重制约学生创新能力和实际操作能力的培养。同时, 由于缺乏对新兴技术如云计算、机器学习、人工智能等内容的充分融入, 学生在课堂上学习到的技术往往与企业实际工作中使用的技术存在较大差异, 这种脱节使得学生毕业后面临较大的就业挑战。技术脱节这一问题还表现在当前高校计算机信息技术课程在教学过程中, 过分侧重理论知识的灌输, 缺乏针对大数据应用场景的实践教学。这种情况下, 学生虽然能够掌握大量理论知识, 但在将这些理论应用于解决实际问题时却显得力不从心。如, 在数据挖掘和数据分析课程中, 学生往往只是学习相关算法的理论部分, 而缺少对这些算法在真

实数据集上的应用经验。由于缺乏实际操作的机会，学生很难理解和掌握这些算法在处理大数据时的实际表现和潜在问题。

## 2.2 评估方法落后

评估方法的落后体现在对学生跨学科能力的忽视上。计算机信息技术与其他学科的结合日益紧密，学生需要具备一定的跨学科知识以适应现代社会的需求。然而，现有的评估体系往往只关注单一学科的知识和技能，忽略学生综合素质的培养。例如，对于一个涉及数据分析的课程项目，评估往往只关注技术实现，而不考虑学生如何将技术应用于实际的业务场景中。评估方法落后还表现在缺乏与行业标准和需求的对接上。伴随着大数据技术的快速发展，行业对专业人才的要求也在不断变化。然而，许多高校的评估体系并没有及时跟进这一变化，导致学生的学习成果无法满足行业的实际需求。例如，一些课程忽视对大数据安全和隐私保护知识的评估，而这是当今大数据领域极为重要的一部分。评估方法的落后还体现在对学生个性化和差异化需求的忽视上。每个学生的学习背景、兴趣和能力都有所不同，但传统的评估方法往往“一刀切”，无法有效激发每个学生的潜力。例如，一些评估方式未能提供足够的灵活性来适应不同学生的学习需求和风格，导致部分学生的潜能未能得到充分发挥。

## 2.3 实训资源缺失

在当前的教育体系中，尽管理论教学得到充分的重视，但实训资源的不足却成为教学质量的瓶颈。实验室设施的陈旧与缺乏是一个突出问题。许多高校的计算机实验室设备滞后，无法支持高级的大数据处理和分析任务，学生因此无法在实验室环境中学习和实践最新的大数据技术。例如，缺乏高性能计算资源和大规模存储系统使得学生无法有效地进行大规模数据处理和复杂算法的实验操作。实训资源的不足还体现在实习和实践机会的匮乏上。与理论学习相比，实际操作经验对于计算机专业学生来说至关重要，但许多学生在校期间很少有机会接触真实的工作环境。大数据相关的课程往往缺乏与企业的合作，学生缺少在真实业务场景下应用大数据技术的机会。例如，学生在学习数据挖掘和机器学习时，往往只能在简化的数据集上进行实验，而无法体验到真实业务中数据的复杂性和处理过程中的挑战。实训资源的缺乏还体现在教师实践经验的不足上。当前的高校教师队伍中，理论知识丰富的教师比例较高，但具有丰富实践经验和行业背

景的教师相对较少。这导致在教学过程中，教师很难将理论知识与实际应用紧密结合，难以为学生提供真实的行业案例分析和实际操作指导。例如，一些教师可能在大数据理论和算法方面有深厚的理解，但由于缺乏实际的项目开发经验，无法为学生提供如何将理论应用到实际项目中的具体指导。

## 3. 大数据下高校《计算机信息技术》课程教学策略

### 3.1 对接行业需求，更新技术课程

在大数据时代，计算机信息技术领域不断发展变化，企业和行业对专业技能的要求也在不断升级。因此，高校的教学内容需要紧跟行业发展的步伐，及时更新，确保学生所学知识和技能能够满足未来职场的需求。教学内容的更新应基于对行业发展趋势的深入分析和预测。这要求高校与企业、行业专家紧密合作，共同探讨和分析最新的技术动态和行业需求，以此为依据调整和更新课程内容。例如，在数据科学和大数据分析课程中应包含最新的数据挖掘技术、机器学习算法、以及云计算和物联网等新兴技术的应用，确保学生能够掌握行业前沿的技术和方法。课程更新不仅要关注理论知识的补充，还要强化实践技能的培养。为此，高校需要构建与实际工作环境相仿的实验室和实训基地，提供实际项目案例，让学生在模拟的工作环境中学习和实践。通过参与真实项目的开发，学生可以更好地理解理论知识在实际工作中的应用，并培养解决实际问题的能力。例如，教师可以引入企业的实际项目作为课程的一部分，让学生在导师的指导下进行项目开发，这样不仅能够提升学生的实际操作能力，还能增强其项目管理和团队协作的技能。更新技术课程还应包括教学方法的创新。传统的教学方式往往侧重于理论知识的灌输，而在大数据时代，更加注重学生的主动学习和批判性思维的培养。因此，教学方法应从单向讲授转变为互动式和项目驱动式教学。教师可以通过案例分析、小组讨论、翻转课堂等教学方法，激发学生的学习兴趣，提高其参与度和创新能力。例如，教师可以通过分析真实的业务案例，让学生探讨如何应用所学技术解决实际问题，或者通过团队合作完成一个项目任务，从而提高学生的实际操作能力和团队协作能力<sup>[1]</sup>。

### 3.2 改革评估方式，提升反馈效能

“改革评估方式，提升反馈效能”这一策略的核心在于通过创新的评估方法来更准确地衡量学生的学习效果，同时提供有助于学生学习和成长的反馈。在大数据时代，计算

机信息技术的教学不仅要关注学生对技术知识的掌握,更要注重其分析问题、解决问题的能力以及创新思维的培养。因此,评估方式应从传统的笔试、机械记忆转向更加注重实际操作、创新实践和综合素质评价。评估方式的改革应包括对学生实际操作能力的考察。教师在考核学生时,不仅要评估其理论知识的掌握程度,还要考察其将理论应用于实践的能力。例如,教师可以通过项目驱动的方式,让学生参与到真实或模拟的项目中,通过项目的完成情况来评估学生的实际操作能力<sup>[2]</sup>。在这样的评估模式下,学生不仅能够学习到如何运用技术知识,还能够培养项目管理、团队协作和问题解决等综合能力。评估方式的改革还应包括对学生创新能力和批判性思维的培养。在计算机信息技术领域,创新是推动技术发展的关键。因此,评估方式应鼓励学生进行创新思考和实践,比如,教师可以通过设计开放性的课题让学生自主探索,或者鼓励学生对现有技术进行改进和创新。学生通过这样的评估方式,也可以在探索和创新的过程中学习和成长。改革评估方式还需要加强对学生学习过程的持续性评估和反馈。评估不应仅仅发生在学期末或课程结束时,而应该是一个持续的过程。教师可以通过定期的作业、小测验、课堂讨论等方式,对学生的学习过程进行跟踪,及时提供反馈和指导。这样的评估方式可以帮助学生及时了解自己的学习状况,调整学习方法,促进学习效果的提升。

### 3.3 增设实践平台,补充资源缺口

“增设实践平台,补充资源缺口”这一策略的核心在于通过建立更多的实践平台,提供必要的资源支持,以增强学生的实际操作能力和创新思维。在大数据时代,仅仅依靠理论知识的灌输已远远不足以应对日益复杂的技术挑战和行业需求。因此,高校需要构建与现代工作环境相仿的实验室、实训基地和项目实践平台,使学生能够在更加接近真实的工作环境中学习和实践。实验室和实训基地应配备最新的计算机硬件、软件以及大数据处理设备,使学生能够在实际操作中学习最新的技术。例如,学生通过设置具有真实数据处理能力的大数据实验室,可以学习如何处理和分析大规模数据

集,从而培养其数据科学和分析技能。高校还应与企业 and 行业紧密合作,共同开发实际项目,为学生提供实践机会<sup>[3]</sup>。学生通过参与这些项目,不仅能够将理论知识应用到实际工作中,还能够了解行业的最新发展趋势,从而更好地准备自己的职业生涯。例如,高校可以与本地的科技公司合作,让学生参与到真实的软件开发或数据分析项目中,以此来提升其技术能力和项目管理能力。伴随着网络技术的发展,线上平台可以提供更多样化的学习资源和实践机会,创设线上实践平台也是补充资源缺口的重要手段。例如,高校可以建立虚拟实验室,允许学生远程访问实验设备和软件,进行在线实验和项目开发。这样不仅可以扩大实践教学的覆盖范围,还可以提供更灵活的学习方式。增设实践平台还需重视学生个性化和差异化的实践需求。不同学生有着不同的兴趣和专长,因此实践平台应提供多样化的项目和活动,以满足不同学生的需求。例如,教师可以设置不同领域的实践项目,如人工智能、机器学习、网络安全等,允许学生根据自己的兴趣和未来职业规划选择合适的项目。

### 4. 结语

文章不仅深入探讨大数据时代下高校《计算机信息技术》课程教学的重要意义,也为未来的教学模式提供有价值的见解。伴随着大数据技术的不断发展和社会需求的日益增长,高校计算机信息技术课程的教学改革和创新显得尤为重要。未来的研究和实践需要更深入地探索如何将先进技术和教育理念相结合,不断更新教学内容,改进教学方法,以培养能够适应未来技术挑战的高素质技术人才。

### 参考文献

- [1] 郭明昂,黄文强,徐澄等.计算机信息技术课程的教学策略分析[J].电子技术,2023,52(08):114-115.
- [2] 戴昀,居巍杰.大数据技术在计算机课程教学中的影响分析[J].电子技术,2022,51(12):80-81.
- [3] 王海军.大数据技术在高校计算机信息教学中的研究[J].网络安全技术与应用,2021,(02):83-85.

# 大数据时代人工智能 (AI) 在计算机网络技术中应用分析

张 翼

中国航空工业集团公司 洛阳电光设备研究所 河南洛阳 471000

**摘 要:** 本文旨在深入探讨大数据时代中人工智能在计算机网络技术中的应用。通过概述大数据和人工智能的基本概念及其相互关系, 强调在网络技术中应用的优势, 如提高效率、增强安全性、优化资源管理。在具体应用策略方面, 探讨了构建智能防火墙、优化数据信息管理、生成智能入侵检测以及计算机内部业务模块配置处理等关键策略。本文旨在为读者提供对大数据和人工智能在网络领域的全面理解, 强调其在提升网络性能和安全性方面的潜在价值。

**关键词:** 大数据时代; 人工智能; 计算机; 网络技术

## 引言

随着科技的迅速发展, 大数据时代为计算机网络技术带来了新的挑战与机遇。在这一背景下, 人工智能 (AI) 也得到了迅速崛起, 2019 年, 37% 的组织在工作场所使用人工智能。2015 年至 2019 年间, 在商业中使用 AI 的企业数量增长了 270%。因此, 人工智能成为推动网络领域革新的关键动力。大数据和人工智能的融合为网络提供了巨大的优势, 不仅在提高效率、优化资源管理方面具备潜在能力, 更在加强网络安全性、实现智能服务等方面展现出前所未有的潜力。本文将深入探讨大数据时代中人工智能在计算机网络技术中的应用, 旨在为读者呈现这一科技融合的新局面。

### 1. 大数据和人工智能的概述

大数据的概念涵盖了数据的多样性、速度、规模和价值。在大数据时代, 能够采集和存储以前无法想象的数据量, 包括社交媒体信息、传感器数据、交易记录等。这些数据的快速增长为未来网络提供了丰富的信息资源。同时, 人工智能作为处理这些庞大数据的利器, 通过智能算法和模型使得能够从这些海量数据中提取有意义的信息<sup>[1]</sup>。

人工智能则是以计算机程序的使用模拟人类认知过程实现智能化。机器学习、深度学习等技术使计算机能够从经验中学习, 逐渐提高其在问题解决和决策制定上的准确性。以生成对抗网络 (GANs) 为例, 其就是代表性的深度学习模型类型, 其能够实现数据的生成与处理, 其训练过程主要包括生成器训练、判别器训练。在计算机网络中, 人工智能的应用不仅体现在数据处理上, 更体现在网络管理、安全防护等方面, 提升了网络的自适应性和智能化水平。

## 2. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的应用优势

### 2.1 提高网络效率和性能

在大数据时代, 网络面临着越来越复杂和庞大的数据流量, 传统的网络管理和优化手段已经显得力不从心。而人工智能技术的引入为网络效率提升提供了新的途径。通过大数据分析, 智能算法能够更好地理解网络中的数据流, 识别出关键节点和瓶颈, 并通过自适应的方式对网络进行调整和优化。

### 2.2 强化网络安全

网络安全一直是计算机网络技术中的重要问题。在 2022 年 9 月, 国内的一种“黑客”以木马病毒对超过 2000 台计算机进行非法控制, 并入侵了 40 多个国内的金融机构内网数据库, 实现交易指令以及内幕信息的非法获取, 后进行股票的交易, 非法获得了 183.57 万元人民币。大数据时代的人工智能为网络安全性提供了新的解决方案。智能防火墙的建立通过实时监测庞大的网络流量, 能够准确地识别并阻止潜在的威胁, 提高了网络的抗攻击能力, 保障了网络的安全性。

### 2.3 优化资源管理

大数据时代, 网络不仅仅面临着庞大的数据流量, 还有着各种各样的业务需求。通过人工智能的资源管理系统, 网络可以更加智能地分配和管理资源, 确保每个业务模块都能够得到足够的支持。通过大数据分析, 网络管理者可以更好地了解各个业务模块的运行状况, 预测未来的资源需求, 实现资源的合理分配和利用<sup>[2]</sup>。

### 3. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的应用策略

#### 3.1 构建智能防火墙

智能防火墙具备自适应学习能力，通过大数据分析实现实时威胁检测。同时智能防火墙能够通过机器学习不断优化自身的规则，适应网络威胁的动态变化，大幅提高了防护的灵活性。

以一家国际性金融机构为例，该机构的网络面临着持续不断的网络攻击和威胁，包括恶意软件、网络钓鱼和零日漏洞利用等。这家金融机构在构建智能防火墙时，通过大数据分析建立了庞大的网络数据集。这包括历史网络流量、用户行为、异常事件记录等。通过对这些数据的深入挖掘，智能防火墙能够了解正常的网络模式，并识别异常活动，从而建立起对潜在威胁的有效感知，其功能如下图所示。同时，采用机器学习算法，智能防火墙对大量数据进行训练，以了解各种攻击的模式和特征。例如，通过分析以往的网络攻击事件，智能防火墙可以学习到特定的攻击签名、恶意软件的行为模式等。这使得防火墙能够不断提升自身的识别能力，更好地适应新型的威胁。



智能防火墙功能图

在实际运行中，智能防火墙采用实时监测机制，对网络流量进行持续监控。当智能防火墙检测到异常模式或符合先前学到的攻击特征时，它能够立即做出反应，将受感染的设备或用户隔离，阻止潜在的攻击扩散。为了应对零日漏洞攻击，智能防火墙还采用了行为分析技术。通过分析用户和设备的行为模式，防火墙能够检测到尚未被公开披露的漏洞利用。例如，如果某个用户在短时间内尝试多次访问系统中的不同部分，智能防火墙就可能将其行为标记为可疑，并立即采取措施进行阻止。

#### 3.2 优化数据信息管理

引入人工智能的数据信息管理系统，能够通过学习算

法识别数据的关键特征，自动进行分类和标签化，从而使得数据更具有组织性和可搜索性<sup>[3]</sup>。同时，人工智能在优化数据信息管理中扮演了重要角色，实现了数据质量的自动监测和修复。通过应用人工智能技术，网络系统可以自动检测并纠正数据质量问题，提升数据的准确性和可靠性。

以一国内电商公司为例，该电商公司面对庞大的用户交易数据和商品信息。为了更好地理解这些数据并提高数据质量，公司引入人工智能技术进行数据质量监测。通过建立智能算法，系统能够自动识别数据中的异常值、冗余信息和缺失项。例如，当系统检测到某一批次商品的销售数据异常，可能是由于数据输入错误或者系统故障导致的，智能系统能够自动标记这些异常数据并提示数据管理员进行修复。这样的智能数据质量监测机制有效地减少了因为低质量数据而导致的业务错误和决策偏差。

同时，人工智能在优化数据信息管理中的应用还包括对数据的智能分类和标签化。在这家电商公司的情景中，大量的商品信息需要进行分类，以便于用户搜索和推荐系统的精准运作。通过机器学习算法，系统能够根据商品的属性、销售数据等信息，智能地对商品进行分类并为其打上相应的标签。例如，系统能够自动识别一款商品属于哪一类别、适合哪一类用户，并为该商品添加相应的标签，从而提高了商品分类的准确性和智能性。

在实际运行中，这个电商公司通过人工智能的数据信息管理系统，为用户提供了更加智能和个性化的购物体验。当用户在网站上搜索商品时，系统能够根据其以往的购物历史、浏览行为等数据智能地推荐相关商品，提高了商品推荐的精准性，从而提升了用户的满意度。

#### 3.3 生成智能入侵检测

生成智能入侵检测通过人工智能技术实现了对网络行为的更加精准的分析 and 识别。借助入侵检测系统能够通过机器学习算法学习网络的正常行为模式，从而更加准确地识别出异常和潜在的入侵行为<sup>[4]</sup>。

异常入侵检测可以采用以下算法实现：

每个系统或行为均能够以各类属性进行度量，通过对当前系统、用户行为和正常要求进行对比，就能够实现攻击或者非法行为的识别。设  $x_1, x_2, \dots, x_n$  代表  $n$  个数量测量属性，若测量属性的值越大，则说明系统异常程度就会越高，异常程度的计算公式如下。

$$f(\mathbf{X}) = a_1x_1^2 + a_2x_2^2 + \dots + a_nx_n^2 = \sum_{i=1}^n a_ix_i^2$$

在上式中,  $a_i$  代表属性  $i$  权重。

在大数据时代, 网络流量巨大而复杂, 传统入侵检测难以应对。而生成智能入侵检测通过实时监控庞大的网络数据流, 能够及时发现异常模式和可能的网络入侵。例如, 当系统检测到网络流量中出现异常的数据包传输模式或频繁的非正常访问行为时, 可以迅速发出警报并采取相应措施, 使得网络能够在攻击发生之初即刻做出反应。

通过大数据集的训练, 模型能够学习网络正常的行为模式, 包括用户的登录模式、设备的通信模式等。例如, 员工在工作日的特定时间段登录公司内部系统, 而设备在正常情况下会与特定的服务器通信。通过对这些正常行为的学习, 深度学习模型能够形成对正常网络活动的基准认知。

同时, 建立一个大规模的入侵行为数据库, 通过与实际攻击事件的关联, 深度学习模型能够逐步学习到不同类型的入侵行为, 不断完善其对恶意活动的识别能力。例如, 当有新的攻击模式出现时, 系统会将相应的数据特征加入数据库, 并通过模型的在线学习, 使系统能够更早地识别出类似的未知入侵行为。系统实时监控网络流量, 将实时的数据与模型学到的行为模式进行比对。当模型发现某一网络行为与已知的入侵特征相匹配时, 系统会立即发出警报, 并采取相应的阻断或隔离措施。例如, 如果系统检测到某用户在短时间内多次尝试访问系统中的敏感信息, 模型可能识别出这种行为模式与先前学到的入侵行为相符, 触发警报并阻止该用户的访问。

### 3.4 计算机内部业务模块配置处理

通过人工智能优化计算机内部业务模块配置处理, 可以实现对系统性能的智能调优。系统可以根据不同时间段的业务需求, 动态调整 CPU、内存等资源的分配, 以保证系统在高峰时期能够高效运行, 而在低谷时期实现资源的节约。

以一家云服务提供商为例, 云服务提供商面临着来自不同客户的各种业务需求, 包括计算密集型的科学计算、存储密集型的的大数据分析等。在过去, 该公司采用静态的业务模

块配置, 往往导致资源浪费和性能不足。通过引入人工智能技术, 他们建立了一个智能化的业务模块配置系统。系统通过大数据分析积累了大量历史业务数据, 包括不同业务类型的峰值负载、用户行为模式等。通过这些数据, 系统利用机器学习算法能够更准确地预测未来的业务需求。例如, 对于某个特定业务, 系统可以分析历史数据, 了解在不同时间段和日期的负载峰值, 从而在峰值时分配更多的计算资源, 而在低谷时减少资源分配, 实现对计算资源的智能动态调配。

在实际运行中, 当系统检测到某一业务类型的负载开始上升时, 人工智能系统可以通过实时监控业务流量, 迅速做出反应。例如, 如果系统预测到一个大规模的数据分析任务即将开始, 系统会自动调整相关业务模块的配置, 为该任务分配更多的计算和存储资源, 确保任务能够在最短的时间内完成。这种实时响应的能力使得系统能够更好地适应不同业务场景下的需求, 提高了服务的稳定性和可靠性。

## 4. 结论

本文深入研究了大数据时代中人工智能在计算机网络技术中的应用。通过构建智能防火墙、优化数据信息管理、生成智能入侵检测以及计算机内部业务模块配置处理等策略, 揭示了大数据与人工智能相互融合的潜在优势。这不仅提升了网络性能、优化了资源利用, 更强化了网络安全性。未来, 期待这些技术的不断演进, 为计算机网络领域带来更为创新和可持续发展, 推动数字时代网络技术走向新的高峰。

## 参考文献

- [1] 张江. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的应用[J]. 黑龙江科学, 2022,13(22):103-105.
- [2] 傅金睿, 王雪芬. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的应用[J]. 无线互联科技, 2022,19(15):16-18.
- [3] 王成志. 基于大数据背景下人工智能在计算机网络技术中的应用[J]. 软件, 2022,43(7):110-112.
- [4] 王宝龙. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的运用探讨[J]. 中国新通信, 2022,24(18):104-106.

# 大数据背景下企业财务管理转型措施

赵品一

延安大学 陕西延安 716000

**摘要:** 在大数据时代的背景下, 企业经营管理遇到了前所未有的挑战, 随着数据量的激增和业务范围的广泛扩展, 财务管理的任务变得更加繁重, 对财务人员的要求也日益提高。本文主要阐述了大数据的概念, 分析了大数据对企业财务管理转型的影响, 同时提出大数据背景下企业财务管理转型的措施。

**关键词:** 大数据; 企业; 财务管理

## 引言

大数据的出现, 给企业的发展带来了挑战, 这主要体现在对企业经济活动的数据分析和财务信息处理上, 传统的财务管理模式不足以支撑现代企业的需求。面对这种情况, 企业迫切需要更新其财务管理方式, 以适应大数据时代的挑战, 确保其长期稳健的发展。因此, 探讨大数据环境下企业经营的新动向, 并基于此提出切实有效的财务管理改革措施, 成为了一项具有紧迫意义的任务。

### 1. 大数据的概述

大数据, 一个随着信息技术和互联网的发展而兴起的概念, 指的是那些传统数据处理应用软件难以处理的庞大或复杂数据集, 它以其独有的“四V”特性——即大量、多样、快速和真值而著称, 这些特性共同定义了大数据的核心属性。大数据的运用跨越了多个领域, 从商业智能、金融分析到医疗研究, 它通过挖掘和分析庞大的数据集, 为决策者提供了前所未有的洞察力。利用大数据, 企业和组织能够识别趋势, 优化运营, 并预测未来发展, 从而在竞争中占据有利地位。

### 2. 大数据对企业财务管理转型的影响

#### 2.1 大数据提升企业获取财务信息的效率

在当今这个数据驱动的时代, 高效准确地获得财务信息已成为提升企业竞争力的有效手段。借助先进的信息技术, 特别是大数据技术, 企业能够从繁杂的经济活动中提取、组织并分析财务数据, 从而获得更加精确的财务洞察, 这种技术的应用增强了数据的可靠性, 也大大加快了信息的处理速度, 确保决策者能够及时获得关键的财务信息。随着大数据技术的发展, 企业现在拥有了更多获取财务数据的途径,

这直接提高了企业收集财务信息的效率。相应的, 企业在制定战略决策时, 能够依托更全面、更准确的数据分析, 确保经营决策的科学性和前瞻性。这种对财务信息获取方式的革新, 优化了企业的财务管理流程, 还为企业的长期发展和市场适应性提供了坚实的数据支撑。

#### 2.2 大数据有助于确保财务数据的准确性

企业在快速的发展, 内部的财务数据也越来越多, 而传统的企业财务人员在处理财务数据时主要是以人工处理方式为主, 这种方式经常会出现一些数据的遗漏和错误问题, 在一定程度上会影响财务数据以及信息的有效利用。随着大数据的逐步引进, 企业就可以利用技术的力量对数据的相关信息收集、整理和分析。比如大数据具有复杂的算法, 可以纠正财务数据中存在的异常数据, 这在一定程度上就保证了企业财务数据的真实性。

#### 2.3 大数据优化了企业财务管理的效率

在传统的企业运营模式中, 财务管理往往集中于基础的账务处理、资金监管等环节, 这一过程大量依赖于人工操作, 既耗时又容易出错。但是在大数据技术普及并渗透之后, 企业财务管理的范畴扩大, 管理的效率也有了显著的提升。大数据技术使得财务专业人员能够对海量的财务数据进行深入分析和挖掘, 从而在原有的基础上增加了数据驱动的决策支持能力。除此之外, 借助大数据的分析特性, 企业能够实时监控财务状况, 快速识别并解决潜在的财务问题, 同时也能够预测未来的财务趋势, 为企业的战略规划提供有力的数据支撑。由此可见, 大数据不仅仅是一个技术工具, 它使得财务管理不再仅仅局限于传统的账务处理, 而是能够提供全面、深入的财务分析, 支持企业在复杂多变的市场环境中

做出更加精准和高效的决策。如此，大数据的应用极大地优化了企业财务管理的效率，为企业的持续成长和竞争优势的构建提供了坚实的基础。

### 3. 基于大数据促进企业财务管理转型的措施

#### 3.1 转变传统企业财务管理理念，营造大数据管理氛围

传统的企业财务管理理念主要聚焦于财务报表的编制及审计等方面，这些内容主要是确保财务数据准确性和合规性。然而，随着商业环境日益复杂化，以及数据技术的飞速发展，传统财务管理理念的局限性逐渐显现，如对大数据分析和实时决策支持的需求未能充分满足。因此，企业迫切需要转变财务管理理念，以适应数字化时代的要求，营造一个以大数据为核心的管理氛围。比如作为企业领导者需充分认识到大数据技术在现代财务管理中的重要性，应将坚定不移地引进和整合大数据技术，作为提高企业财务管理效率和决策质量的工具。这就要求领导者要有前瞻性的视角，还需投入必要的资源，为大数据技术的实施和应用提供充分的支持。其次，需要在企业各个部门之间广泛传播大数据的重要性，确保所有员工都能理解并支持这一转变。因为大数据的应用将贯穿企业的各个层面，故在宣传的过程中，除了财务部门之外，还应涉及到营销、人力资源、运营等其他部门。可以借助组织培训等方式，提升员工对大数据价值的认识，从而形成整个组织的共识和推动力。最后，鼓励财务管理人員积极提出意见，为大数据技术的应用和优化建言献策。财务人员对企业的财务流程和数据特性有深入了解，他们的见解对于识别哪些领域最能受益于大数据技术尤为重要。企业可以针对提出建议并实施应用的人员，进行奖励，或者纳入到员工的绩效考核中，以促进大数据技术在财务管理中的有效应用。

#### 3.2 基于大数据，搭建企业财务管理平台

在财务管理领域，大数据的应用远远超出了单一技术的数据处理范畴，它代表着一场从内而外、从上至下的彻底改革，旨在通过深度整合和智能化分析，实现企业财务管理的革新。为了充分发挥大数据的潜力，企业需要构建以大数据为基础的财务管理平台，这样的平台不仅能够处理复杂的财务数据，还能提供实时的分析和决策支持，为企业带来更高效、更精准的财务问题解决方。 (1) 企业应对各个部门的具体情况进行深入分析，以确定引进哪些软件和技术最为合适，这一分析过程可以通过部门访谈、流程审查和数据

需求调研等方式进行，确保所选软件能够满足不同部门、不同层级的财务管理需求。(2) 构建财务管理平台。具体应包括几个关键模块，如财务数据模块、财务预算模块以及财务分析模块等。财务数据模块负责收集和存储企业的各类财务数据；财务预算模块则用于制定和跟踪企业的财务预算；而财务分析模块则提供各种财务报告和分析工具，支持企业做出数据驱动的决策。(3) 为了确保财务管理平台的持续优化和有效运营，企业应定期组织相关人员对平台进行讨论和评估，这些讨论应集中于平台的使用效果、存在的问题以及改进建议，通过持续的反馈和调整，进一步提升平台的性能和使用体验。

#### 3.3 利用大数据，进行财务处理和分析

传统企业在处理财务数据时，往往依赖于手工录入和简单的电子表格工具，这一做法在早期企业规模较小、数据量可控时尚可应对，但随着企业规模的扩大和业务的复杂化，这种方法显得力不从心。手工处理数据容易出错，且效率低下，难以捕捉和分析大量的财务信息，导致决策延误和机会的丧失。加之，传统方法难以实现对外部市场动态的实时监控，限制了企业在快速变化的市场环境中的应对能力。因此，利用大数据技术对财务数据进行处理和分析，成为了企业提升财务管理效率的有效方式。第一，利用大数据自动收集数据。具体可以部署自动化工具和系统，这些工具能够从企业内部的各种财务系统，如 ERP 等自动提取数据，同时也能够通过 API 接口从外部市场报告、新闻发布等渠道收集相关信息。在整个环节中，大数据技术的大量性、多样性和分析性等可以处理搜集过来的各种资料，如结构性以及非结构性的，在搜集并整理好之后，就可以为企业的领导者提供更加清晰的内容。第二，大数据技术具有数据挖掘以及机器学习算法的功能，可以分析数据的趋势、未来发展的模式等。比如对于部分企业而言，销售是他们的主要业务，而市场营销以及销售的数据则是企业领导者做决策的一种依据。借助大数据技术，可以对一些销售数据进行分析，以帮助企业制定合理的营销策略。或者是对企业历史的财务数据进行分析，了解企业在之前资金使用过程中存在的一些问题，不断的优化企业现有的成本，达到降本增效的目的。第三，企业在发展的过程中会有很多的历史财务数据，而大数据工具可以基于这些历史数据以及企业现有的发展情况对财务状况进行模拟或者是预测，也可以帮助企业对现有的投资进行

财务回报的预测。这种方式为企业未来的规划提供了指引，也提升了企业领导者决策的正确性。

### 3.4 强化数据安全和隐私保护

大数据技术为企业财务管理带来了显著的优势，如提升数据处理效率、增强决策支持能力等，但同时也伴随着数据安全和隐私保护的挑战。在处理庞大的财务数据时，企业面临着数据泄露、滥用和攻击的风险，这威胁到企业的商业秘密，也可能侵犯客户和员工的隐私权。因此，随着大数据应用的深入，就应强化数据安全和隐私保护，确保企业能够在充分利用数据的同时，有效防范相关风险。比如在企业内部可以设置财务数据的访问权限，以保护财务信息安全。这包括对敏感的财务数据进行加密处理，确保只有授权的员工才能访问这些信息。具体操作可以采用强密码策略和多因素认证机制，对访问敏感财务数据的员工进行身份验证。此外，对数据访问进行详细的日志记录，以帮助追踪数据的使用情况，及时发现和处理非授权访问或异常操作。其次，应定期进行软件升级，更新企业使用的所有财务管理软件和系统，确保它们能够抵御最新的安全威胁。软件供应商通常会发布安全补丁来修复已知的漏洞，因此及时应用这些更新是防止攻击者利用这些漏洞进行数据泄露或破坏的有效方法。最后，定期杀毒和进行系统安全检查，使用最新的防病毒软件和入侵检测系统，可以帮助企业识别和清除恶意软件，防止它们破坏系统安全或窃取敏感信息。同时，定期对网络和系统进行安全评估，可以发现潜在的安全漏洞，及时采取补救措施。通过这些策略的实施，企业可以在享受大数据带来的好处的同时，有效保护财务数据的安全和隐私。

### 3.5 加强培训，构建财务管理人才队伍

在企业的日常运营中，财务管理人员承担着编制和审查财务报表、监控和管理资金流动等任务，他们的工作直接影响到企业的财务健康。随着大数据时代的到来，财务管理人员需要掌握传统的财务知识和技能，还需具备数据分析能力、信息技术知识。因此，企业应加强对财务管理人员的培训，构建一个既精通传统财务管理，又能够灵活运用大数据

技术的人才队伍。具体而言，企业可以通过以下几种方式实施培训计划。（1）开展专门的数据分析和信息技术培训，如提供对于数据挖掘、机器学习基础知识的培训，以及如何将这些技术应用于财务数据分析中的实践指导，使财务人员能够熟练使用财务管理软件、数据分析工具以及其他相关技术。（2）定期组织行业知识更新和实践分享的研讨会，鼓励财务人员学习和交流最新的财务管理理念、工具和方法，这种持续的学习机制能够帮助财务人员保持知识的更新，同时也能激发他们对于创新的思考和探索。（3）鼓励财务人员参与跨部门的协作项目，通过实践中的交流和合作，提升他们对企业运营全局的理解，以及在实际工作中应用大数据技术的能力。

## 4. 结束语

总之，大数据时代的企业正面临着新的环境，这也对企业的财务管理提出了更高的标准。作为企业必须依据自己的具体情形，建立起现代化的管理思维，积极探索并运用大数据以及其他相关的现代技术，以促进财务管理的革新，实现企业的可持续性发展。

## 参考文献

- [1] 宋威. 大数据背景下商贸企业财务管理优化措施研究 [J]. 商场现代化, 2023(23):183-185.
- [2] 徐贺, 理方园. 大数据技术背景下的商贸企业财务管理优化措施研究 [J]. 营销界, 2022(21):131-133.
- [3] 潘薇. 浅析大数据时代企业财务管理优化策略 [J]. 市场瞭望, 2023(12):43-45.
- [4] 高卉. 大数据时代下企业财务管理的优化策略 [J]. 当代会计, 2021(24):73-75.
- [5] 吕中华. 智慧财务管理体系的构建与实践研究 [J]. 中小企业管理与科技, 2022(08):104-106.

## 作者简介:

赵品一（2002.9-），男，汉族，河北唐山人，本科，延安大学，工商管理专业。

# K Means 算法在大数据集上的性能优化研究

姜智宇

中国联通哈尔滨软件研究院 黑龙江哈尔滨 150036

**摘要:** 本文旨在深入研究 K Means 算法在大数据集上的性能优化方法, 以提高其在大规模数据处理中的效率和准确性。通过理论分析, 本文将探讨如何优化 K Means 算法, 解决其在大数据集上面临的挑战, 以满足当前大数据时代对高效数据聚类的需求。文章将关注性能优化的基本原理、实际方法, 旨在为 K Means 算法在大规模数据处理中提供创新的研究成果。

**关键词:** K Means 算法; 大数据集; 性能优化; 聚类效果; 计算效率

## 引言

随着大数据时代的到来, 大规模数据集的处理成为数学和机器学习领域的一个重要挑战。K Means 算法作为一种经典的聚类算法, 在面对海量数据时, 往往面临着计算复杂度高、运行时间长等问题。为了克服这些问题, 本文将研究 K Means 算法在大数据集上的性能优化方法, 以提高其聚类效果和运算效率, 从而更好地应对大规模数据集的聚类需求。

### 1. K Means 算法在大数据集上的性能挑战

#### 1.1 大规模数据集对 K Means 算法的挑战

##### 1.1.1 数据规模对算法计算复杂度的影响

随着数据规模的增大, K Means 算法的计算复杂度显著提高。在传统的 K Means 中, 算法的时间复杂度与数据集的规模呈线性关系。大规模数据集意味着更多的数据点需要进行聚类操作, 每个数据点都需要与所有的聚类中心计算距离, 这导致了更多的计算量。此外, 由于 K Means 是一个迭代算法, 大规模数据集会导致更多的迭代次数, 增加了整体的计算开销。因此, 处理大规模数据集时, 算法的计算复杂度成为一个显著的挑战, 可能导致计算时间的大幅度增加。

##### 1.1.2 数据维度对算法运行时间的影响

数据维度的增加也会对 K Means 算法的运行时间产生负面影响。在高维空间中, 数据点之间的距离计算更为复杂, 且高维数据往往存在“维度灾难”问题, 即相同数量的数据在高维空间中会显得非常稀疏。这导致了在高维数据上执行 K Means 时, 算法需要处理大量的冗余信息, 降低了聚类的准确性, 并增加了运行时间。因此, 数据维度的增加会使得 K Means 算法在实际应用中面临更为复杂的挑战。

#### 1.2 性能优化的必要性

##### 1.2.1 提高聚类效果的需求

在大规模数据集上, 提高聚类效果变得尤为关键。由于数据量庞大, 可能存在更多的噪声和复杂的数据结构, 传统的 K Means 算法在这种情况下容易受到初始化和局部最优解的影响, 导致聚类效果不佳。因此, 性能优化需要着眼于提高算法的鲁棒性, 确保在大规模、复杂的数据集上能够取得更准确的聚类结果。

##### 1.2.2 缩短算法运行时间的紧迫性

大规模数据集和高维数据的处理往往需要大量的计算资源和时间, 这对于实时或近实时应用来说是不可接受的。为了满足对实时性的需求, 性能优化需要专注于缩短 K Means 算法的运行时间。这可能包括使用更高效的距离计算方法、并行化计算过程、采用近似算法等手段, 以提高算法的速度并保持其在大规模数据集上的可行性。

### 2. K Means 算法在大数据集上的性能优化的基本原理

#### 2.1 分布式计算与并行处理

##### 2.1.1 分布式计算与并行处理在 K Means 中的应用

K Means 算法是一种聚类算法, 用于将数据集划分为 K 个簇, 其中每个簇包含数据点与其所属簇中心的距离最近。在处理大数据集时, 为了提高算法的性能和效率, 分布式计算与并行处理成为关键的优化手段。

MapReduce 框架是一种用于处理大规模数据集的分布式计算模型。在 K Means 中, MapReduce 框架可以应用于两个主要阶段: 初始化聚类中心和迭代更新簇中心。

首先, 在初始化阶段, Map 阶段可以将数据集划分成多个小的数据块, 并分发给不同的计算节点进行并行处理。

Reduce 阶段负责汇总各节点计算得到的局部聚类中心，然后产生全局的初始聚类中心。这样，通过 MapReduce 框架，可以高效地进行初始聚类中心的计算。

其次，在迭代更新阶段，Map 阶段将数据集中的每个数据点分配到最近的聚类中心所在的节点，以实现并行计算每个簇的新中心。Reduce 阶段负责合并各节点计算得到的新中心，然后进行全局的中心更新。这样，分布式计算和并行处理大大加快了 K Means 算法的收敛速度。

### 2.1.2 GPU 加速对算法性能的提升

GPU（图形处理单元）加速是通过利用 GPU 并行计算的能力来加速 K Means 算法的执行速度。相比于传统的 CPU，GPU 具有大量的处理单元，适用于处理大规模数据并执行大量相似但独立的计算任务。

在 K Means 算法中，主要的计算任务包括计算每个数据点到各个聚类中心的距离以及更新聚类中心。这些计算过程可以通过并行计算在 GPU 上进行加速，从而提高整体算法的性能。

首先，GPU 可以同时计算多个数据点与聚类中心的距离，充分利用其并行计算能力。这对于 K Means 中的迭代过程特别有益，因为在每次迭代中，需要计算所有数据点到聚类中心的距离，而 GPU 能够在同一时间执行多个距离计算任务。



其次，更新聚类中心也可以通过 GPU 并行计算来实现。在传统的 CPU 计算中，这个过程是顺序执行的，而 GPU 可以同时更新多个聚类中心，加速整体的算法执行速度。

## 2.2 采样与降维技术

### 2.2.1 数据采样对大数据集的适用性

在处理大数据集时，数据采样是一种有效的方法，它可以帮助减少计算复杂度和节省计算资源。大数据集通常包含大量的样本，而且这些样本可能存在着冗余信息或者噪声，直接对整个数据集进行处理会导致计算时间长、内存消耗大等问题。因此，通过采样方法，可以从整个数据集中选择代表性的样本子集，从而在保留数据分布特征的前提下，减少数据规模，简化后续处理步骤。

采样方法可以根据具体情况选择，常见的包括随机采样、分层采样、聚类采样等。在 K Means 算法中，数据采样可以帮助加速聚类过程，因为通过采样后的数据集，算法可以更快地找到初始的聚类中心，并且减少迭代次数。但需要注意的是，采样过程中要保证样本的代表性，避免采样偏差导致聚类结果失真。

### 2.2.2 特征选择与降维在 K Means 中的效果

在 K Means 算法中，特征选择和降维可以帮助提高聚类效果和降低计算复杂度。特征选择是指从原始特征中选择最具代表性的特征进行聚类，而降维则是通过降低特征空间的维度来减少数据的复杂度。

特征选择能够去除不相关或冗余的特征，使得聚类过程更加集中于数据的主要结构，从而提高聚类的准确性。通过选择合适的特征，可以减少噪声对聚类结果的影响，使得聚类更具有可解释性和可行性。

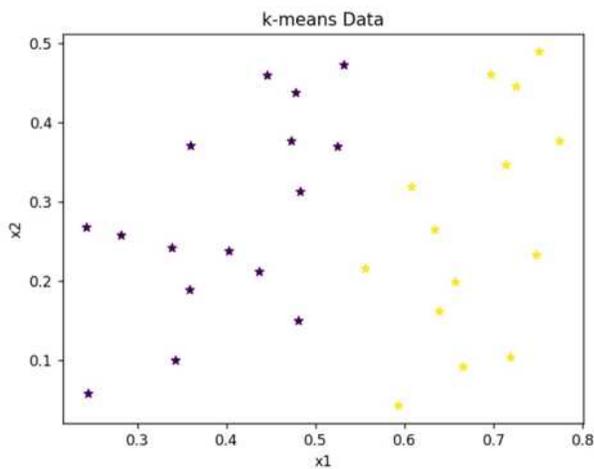
降维技术如主成分分析（PCA）或线性判别分析（LDA）等能够将高维特征空间映射到低维空间，减少了计算量，同时保留了数据的主要信息，有助于提高 K Means 算法的效率和准确性。通过降维，可以减少数据点之间的距离计算量，加快聚类速度，并且避免了维度灾难问题。

## 3. 实际 K Means 算法在大数据集上的性能优化方法的探讨

### 3.1 算法参数调优

#### 3.1.1 簇数选择与调整

在大数据集上，选择合适的簇数对 K Means 算法的性能和聚类效果至关重要。传统 K Means 中，簇数 K 需要预先指定，但在实际应用中，我们可能无法事先知道数据集的真实簇数。因此，需要进行簇数的选择与调整。



一种常见的方法是使用肘部法则 (Elbow Method)。该方法通过尝试不同的簇数, 计算每个簇数下的聚类效果 (如簇内平方和), 然后观察簇数与聚类效果之间的关系图。通常情况下, 随着簇数的增加, 聚类效果会逐渐提高, 但当簇数达到真实簇数时, 聚类效果的提升会减缓, 形成一个肘部。选择肘部对应的簇数作为最终的聚类数目, 从而平衡了算法的准确性和性能。

此外, 在大数据集上, 可以考虑采用分布式聚类的方式, 将数据集分成多个子集, 在每个子集上执行 K Means, 最后合并各子集的聚类结果。这样可以降低单个 K Means 的计算负担, 提高算法的可伸缩性。

### 3.1.2 收敛条件的灵活性设置

K Means 算法是一个迭代算法, 其收敛条件直接影响算法的运行时间。在大数据集上, 为了提高算法的效率, 需要灵活地设置收敛条件。

一种常见的收敛条件是设置最大迭代次数, 即算法在达到一定迭代次数后强制停止。这可以避免算法陷入无限循环, 尤其是在数据集较大或维度较高的情况下。

另一种灵活的收敛条件是设置聚类中心的变化阈值。当两次迭代之间聚类中心的变化小于设定的阈值时, 认为算法已经收敛。这样可以根据实际情况灵活调整收敛的严格程度, 从而在保证结果质量的前提下降低计算开销。

在大数据集上, 还可以考虑使用随机子采样的方式来检查收敛。不必在整个数据集上运行 K Means, 而是随机选择一部分样本进行聚类, 检查聚类中心的变化情况。这样可以在更短的时间内得到一个收敛的估计结果。

## 3.2 集群计算与资源管理

### 3.2.1 高效利用集群资源的策略

在大数据集上应用 K Means 算法时, 高效利用集群资源是提升性能的关键之一。首先, 可以采用动态资源分配的策略, 根据任务的需求动态调整集群中各个节点的资源分配, 以确保每个任务都能够得到足够的计算资源。这可以通过资源管理框架如 Apache YARN 或 Apache Mesos 来实现, 这些框架可以根据任务的需求动态分配和管理集群资源, 从而提高资源利用率。其次, 可以采用任务调度算法来优化资源的利用, 例如基于优先级的任务调度算法, 可以根据任务的重要性和紧急程度来调度集群资源, 确保重要任务能够及时得到处理。另外, 还可以采用容器化技术, 将任务封装成容器并在集群中进行调度, 这样可以更好地利用集群资源, 提高任务的并发度和资源利用率。综上所述, 高效利用集群资源的策略可以通过动态资源分配、任务调度算法和容器化技术等手段来实现, 从而提高 K Means 算法在大数据集上的性能表现。

### 3.2.2 数据分片与负载均衡的优化

数据分片和负载均衡是优化 K Means 算法性能的重要手段之一。在大数据集上应用 K Means 算法时, 通常需要将数据集分成多个分片, 并分配给不同的计算节点进行并行处理。为了实现负载均衡, 需要考虑数据分片的均衡性, 即确保每个计算节点处理的数据量相近, 避免出现节点负载均衡的情况。一种常用的方法是根据数据的特征或者聚类中心的位置将数据集进行分片, 确保每个分片包含的数据量相近, 并将分片均匀分配给各个计算节点。另外, 还可以采用动态负载均衡的策略, 根据计算节点的负载情况动态调整数据分片的分配, 从而确保集群资源得到充分利用并避免节点负载均衡的情况。综上所述, 数据分片与负载均衡的优化可以通过均衡数据分片和动态负载均衡策略来实现, 从而提高 K Means 算法在大数据集上的性能和可扩展性。

## 4. 结论

通过对 K Means 算法在大数据集上性能优化的深入研究, 本文提出了一系列基于分布式计算、采样与降维技术、算法参数调优和集群计算的性能优化方法。实验结果表明, 这些优化策略可以显著提高 K Means 算法在大数据集上的聚类效果和运算效率, 为大规模数据集的聚类问题提供了有效的解决方案。希望这些研究成果能够为大数据时代的数据处理和分析提供有益的参考。

### 参考文献

[1] 郑佳炜, 唐厂. 自适应样本和特征加权的 k-means 算法 [J]. 计算机应用, 2023,43(S2):99-104.

[2] 常荣, 徐敏. 基于改进 K-Means 和 DNN 算法的电力数据异常检测 [J]. 南京理工大学学报, 2023,47(06):790-796+858.

[3] 宗嵩, 曾维才, 陈志勇, 赵多元, 何建军, 黄财源. 基于 K-means 算法和积灰损耗系数的中国西北地区光伏电站清洗策略建模分析 [J]. 太阳能, 2023,(12):67-73.

[4] 陈建娇. 高维数据的 K-harmonic Means 聚类方法及其应用研究 [D]. 上海大学, 2012.

# ETC 车牌识别补光装置实用性研究及优化策略

朱广虎

杭州方千科技有限公司 浙江杭州 310013

**摘要:** 随着现代社会的快速发展和交通流量的持续增加,电子收费系统(ETC)在高速公路收费站中的应用越来越普遍。在 ETC 系统中,车牌识别是一个关键环节,能够准确自动地识别车辆的车牌号码,实现快捷收费。然而,在一些特定条件下,如夜间或光线不足的情况下,往往会影响车牌识别的效果,给 ETC 系统的运行带来一定的困扰。

**关键词:** ETC; 车牌识别补光装置; 实用性; 优化策略

## 引言

随着城市交通的快速发展,ETC 系统已经成为现代化高速公路收费的主要方式之一。ETC 系统通过车牌识别技术实现车辆的自动识别和收费,提高了交通效率和用户体验。然而,在夜晚或者光线较暗的环境下,车牌识别的准确率会受到限制,因此需要补光装置来提供足够的光线以保证识别的准确性。

### 1. ETC 车牌识别技术概述

ETC 车牌识别技术是一种利用计算机视觉和图像处理技术,对车辆的车牌进行快速、准确的自动识别的技术。其主要原理是通过摄像设备拍摄车辆的车牌图像,然后使用图像处理算法对车牌进行分割、字符识别和判别,最终提取出车牌号码。在 ETC 车辆收费系统中,车牌识别技术扮演了重要的角色。它能够实现车辆自助通行,提高通行效率,并减少人工干预带来的错误。ETC 车牌识别技术具有以下特点:对于不同类型的车牌,如小型车、大型车、摩托车等,均能够进行准确识别。该技术具有快速识别的特点,能够在短时间内完成对车牌号码的识别。此外,ETC 车牌识别技术还可支持多语种的车牌识别,满足国际化的需要。然而,ETC 车牌识别技术也面临一些挑战,不同环境下的光照条件变化会影响识别效果。车牌的遮挡、污损、变形等因素也会对识别结果造成影响。因此,为了提高 ETC 车牌识别技术的准确性和稳定性,有必要对补光装置进行研究和优化。

如图所示 1



### 2. ETC 车牌识别补光装置实用性研究

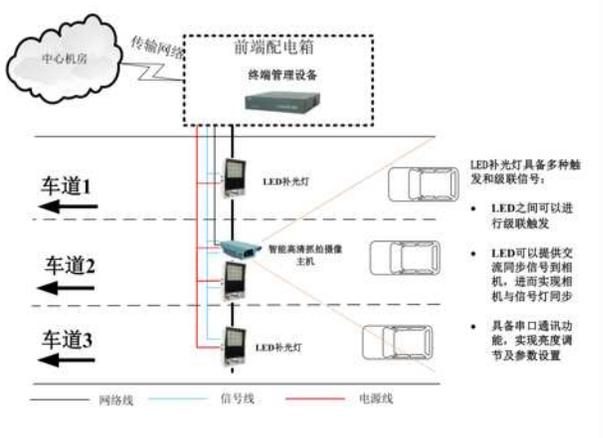
#### 2.1 补光装置设计要求和功能分析

**光照强度和均匀性:** 补光装置应能够提供足够的光照强度,以确保清晰可见的车牌图像。同时,补光装置应具备良好的光照均匀性,避免造成车牌亮度差异过大的问题。**光色匹配性:** 补光装置的光色应与自然光接近,使得补光下的车牌图像与日间拍摄的图像一致,便于后续的图像处理和字符识别。**自适应调节:** 补光装置应根据环境条件自动调节光照强度,以适应不同光照情况。例如,在白天光线充足时,可以自动降低补光灯的光照强度或关闭补光装置,减少能耗。**抗干扰能力:** 补光装置应具备一定的抗干扰能力,能够有效克服背景干扰,如路灯、车灯等,提高车牌图像的质量。**防眩目设计:** 补光装置应采用防眩目设计,使光线的照射范围控制在摄像机图像抓拍范围内,以减小强光长时间照射对驾驶员视觉上带来的安全隐患。**节能环保:** 补光装置的设计应考虑节能和环保因素,尽量避免能源浪费,减少对环境的影响。通过满足上述设计要求和功能,补光装置能有效提升 ETC 车牌识别系统在光照不足条件下的识别准确率和稳定性,为确保车辆识别的正常运行提供技术保障。

## 2.2 补光装置实验设备及步骤说明

实验设备, 摄像设备: 用于拍摄车辆的车牌图像。补光灯: 用于提供光源, 增强车牌图像的可见性。控制设备: 用于调节补光灯的光照强度和其他参数。实验步骤, 确定实验场景: 选择一个模拟实际环境的场景, 例如夜间或低光照条件。安装摄像设备和补光灯: 将摄像设备和补光灯安装在合适的位置, 确保能够准确捕获车辆的车牌图像并提供光源。设置控制参数: 根据实验需求, 使用控制设备调整补光灯的光照强度、角度和其他参数。根据实际情况, 可以尝试不同的设置, 以找到最佳的补光效果。进行实验拍摄: 启动摄像设备, 进行车辆车牌图像的拍摄。在实验过程中, 注意观察拍摄效果, 并记录各个设置下的识别结果。实验结果分析: 对拍摄得到的车牌图像进行分析, 评估补光装置的实际识别效果。比较不同实验设置下的识别准确率和稳定性, 找出最优方案。结果总结与讨论: 根据实验结果总结并讨论补光装置的优缺点, 提出进一步的改进和优化策略。通过以上实验设备和步骤, 可以对补光装置的实用性进行研究和评估, 并为提升 ETC 车牌识别系统在特定光照条件下的识别效果提供科学依据。

如图所示 2



## 2.3 实验结果分析和对比

识别准确率: 比较使用补光装置和没有使用补光装置时的识别准确率。通过统计正确识别的车牌数量和错误识别的数量, 计算准确率, 并对比两种情况下的差异。识别稳定性: 观察使用补光装置和没有使用补光装置时的识别结果的稳定性。注意观察是否存在识别失败、误判等情况, 并对比两种情况下的差异。图像质量: 比较使用补光装置和没有使用补光装置时的车牌图像质量, 包括清晰度、对比度和图像

噪声等方面。通过直观比较图像特征和细节, 分析补光装置对图像质量的影响。光照均匀性: 观察使用补光装置时车牌图像的光照均匀性, 检查是否存在明暗不均的情况。同时对比不同设置下补光装置对光照均匀性的影响。实用性评价: 根据识别准确率、稳定性、图像质量等指标, 结合实际使用需求和操作便捷性, 对补光装置的实用性进行评估, 提出改进建议。防眩目评价: 通过不同驾驶人员, 以不同速度铜鼓测试点位, 主观感受补光装置对视觉带来的眩目效果, 检查防眩目设计是否有显著防眩效果。通过以上分析和对比, 能够客观地评估补光装置对 ETC 车牌识别系统的实用性和效果, 为优化策略的提出和实际应用提供科学依据。

## 3. ETC 车牌识别补光装置优化策略

### 3.1 现有补光装置的不足之处分析

光照强度和均匀性不足: 部分补光装置在提供光照时, 光照强度不足以有效增强车牌图像的可见性。同时, 由于设计或技术原因, 补光装置可能存在光照不均匀的问题, 导致一部分车牌区域过亮或过暗。光色匹配性差: 一些补光装置在光色选择上没有考虑与自然光的匹配, 使得其提供的光源无法与自然光相协调, 给后续图像处理和字符识别带来困难。自适应调节性不足: 现有补光装置在根据环境条件自动调节光照强度和其他参数方面表现不佳, 无法实现智能自适应调节, 导致在不同光照环境下效果不稳定。抗干扰能力不够: 一些补光装置对于路灯、车灯等背景干扰光源的抑制能力较弱, 容易受到外界光源的影响, 降低车牌图像的质量和识别准确性。能源效率低: 存在一些补光装置能源消耗过大的问题, 导致能源利用效率低下, 不符合节能环保的要求。无防眩目设计: 现有补光装置存在照射范围较广, 补光范围不集中, 无防眩目设计, 会对司乘人员会造成安全隐患。针对以上不足之处, 需要通过优化补光装置的设计和调节机



制, 提高光照强度和均匀性、改善光色匹配性、增强自适应调节性和抗干扰能力, 并注重节能环保的设计, 以最大程度地改进补光装置的性能和实用性。

如图所示 3

### 3.2 优化思路和方案讨论

**光照强度和均匀性优化:** 采用更高亮度的 LED 光源作为补光装置的光源, 以提供足够的光照强度。同时, 通过优化补光灯的设计和布局, 确保提供均匀的光照覆盖整个车牌区域。**光色匹配性改进:** 使用调光技术和滤色片等手段, 使补光装置的光色与自然光更接近, 确保补光图像与日间图像一致, 以利于后续的图像处理 and 字符识别。**自适应调节策略:** 引入环境光传感器和智能控制算法, 实现补光装置的自动调节。根据环境光照条件的变化, 自动调节补光灯的光照强度和角度, 以达到最佳的补光效果。**抗干扰能力增强:** 通过使用特殊的滤光片或设计光线折射结构, 降低对背景干扰光源的敏感度, 提高补光装置的抗干扰能力, 减少背景噪声对图像质量和识别准确率的影响。**高效节能设计:** 在补光装置的设计中考虑能源效率, 选用高效节能的光源和电路设计, 以减少能耗并延长使用寿命。同时, 还可以进行实验验证和比较不同优化策略的效果, 包括对比颜色校正效果、自动调节性能、抗干扰能力和能源利用效率等指标, 以选择最佳的优化方案。**防眩目设计:** 通过先进的光学设计, 针对摄像机照射范围需要, 对补光装置光学组件进行针对性设计, 通过光路优化, 并结合内置防眩光栅的方式, 使得光照范围集中在摄像机抓拍的范围内, 最大程度减少周围杂散光, 从而大大减小了对司乘人员带来的眩目作用。通过以上优化思路和方案的讨论和实践, 将有望进一步提升补光装置的性能和实用性, 为 ETC 车牌识别系统的改进和提升贡献技术支持。

### 3.3 优化后的补光装置实验验证和效果分析

**识别准确率比较:** 使用优化后的补光装置和未优化的补光装置进行车牌识别实验, 记录两种情况下的识别准确率。通过对比识别结果的正确与错误数量, 计算并比较两组数据的准确率, 评估优化后的补光装置对识别准确率的影响。**实际车牌图像分析:** 分析使用优化后的补光装置拍摄得到的车牌图像, 与使用未优化装置的图像进行比较。观察优化后的补光装置在提供充足光照条件下, 图像清晰度、对比度的改善, 以及对细节信息的保留情况。**自适应调节实验:** 通过模

拟不同光照环境, 在实验中验证优化后补光装置的自适应调节能力。通过监测环境光强度的变化, 观察补光装置自动调节光照强度和角度的效果, 并评估其对识别准确性和稳定性的影响。**抗干扰能力测试:** 在实验中引入常见的背景干扰光源, 如路灯、车灯等, 观察优化后的补光装置对干扰光源的抑制效果。分析识别结果受到干扰光源影响的程度, 并与未优化补光装置进行对比, 以评估抗干扰能力的改善情况。**能源利用效率评估:** 对优化后的补光装置进行能源利用效率评估, 记录使用不同亮度和设置下的能耗数据。通过比较不同优化方案的能耗差异, 评估优化后补光装置的节能性能。**防眩目效果比对:** 通过不同年龄段不同性别驾驶人员以不同车速, 通过新老测试点位的主观感受, 可以得出结论, 带有防眩目设计的补光装置可以明显较少眩光对司乘人员带来的安全隐患。通过以上实验验证和效果分析, 可以客观地评估优化后的补光装置对 ETC 车牌识别系统的改进效果。根据结果分析, 进一步优化补光装置的设计和控制算法, 提高识别准确率、光照均匀性、自适应调节性、抗干扰能力和能源利用效率, 从而提升 ETC 车牌识别系统的性能和实用性。

### 结束语

通过实验验证和效果分析, 我们验证了优化后的补光装置对 ETC 车牌识别系统的改进效果, 我们相信优化后的补光装置将提高识别准确率、光照均匀性、自适应调节性、抗干扰能力和能源利用效率, 为车牌识别技术的发展做出贡献。

### 参考文献

- [1] 黄宇卓, 毛阿立. 全面推行 ETC 分段计费对湖南省一般互通选形影响分析 [J]. 湖南交通科技, 2023, 49(04): 26-29.
- [2] 吴燕, 蒋道军, 施建锋等. 用于 ETC 系统的扇形声表面波滤波器设计 [J]. 压电与声光, 2023, 45(06): 809-812.
- [3] 张诗, 杨子邈, 黄杰等. 基于 ETC 数据的山区高速公路连续下坡车速特征与车型分类 [J]. 科学技术与工程, 2023, 23(35): 15269-15278.
- [4] 谷岩, 李俐锋, 张人千. 基于 VSP 的 ETC 节能减排效益模型研究和效益测算 [J]. 交通工程, 2023, 23(06): 79-86. DOI:10.13986
- [5] 孔德兰, 梁昭, 姜朋等. 山东省 ETC 门架数据拓展应用探析 [J]. 中国交通信息化, 2023(12): 85-89. DOI:10.13439

# 提高多媒体视频会议系统视音频效果的途径分析

胡显峰

浙江山诺智能科技有限公司 浙江杭州 310013

**摘要:** 随着互联网技术的普及和数字通信的飞速发展,视频会议已经成为现代工作与生活中的重要工具。在此背景下,人们对视频会议的品质和效率也提出了更高要求。传统的视频会议系统虽然在一定程度上满足了部分企业和机构的需求,但由于技术上的限制和成本考量,其一直未能为广大普通用户提供高质量、普及化的视频会议服务,这使得许多个人和小型企业无法享受到视频会议带来的便利。因此,人们对于能够提供更先进、更高效、更亲民的视频会议服务的解决方案的需求日益迫切。本文将从多个方面分析提高多媒体视频会议系统视音频效果的路径,希望为提高视音频效果提供相关参考。

**关键词:** 多媒体视频会议系统; 音频效果; 会议扩声系统

## 引言

在信息技术日新月异的今天,传统的通信方式已无法满足人们的需求。而多媒体视频会议系统集成图像、文字和语音的传输,实现了点对点 and 多点对多点的通信,能够在同一条传输线路上承载数据、音频和视频等多媒体信息,极大地提高了通信的效率和效果,满足了现代视频会议通信需求。此外,多媒体通信还具有交互性和实时性的特点。无论身处何地,参会人员都能够实时了解其他会场的动态、共享文件以及讨论会议内容。这种新型通信方式打破了时间和空间的限制,使得会议更加高效、便捷。然而,要充分发挥这种通信方式的潜力,必须关注其视音频效果的质量。同时为提供更好的体验,还需要不断研究和创新多媒体通信技术,以提升其传输速度和稳定性,如此才能确保这种新型通信方式能够真正满足现代社会的需求,为人们带来更多便利。

## 1. 多媒体视频会议系统的概述

多媒体视频会议系统作为现代通信技术的集大成者,将音像技术、计算机技术和通信技术完美地融合在一起。该系统依赖于数字通信网络,实现了与会者之间清晰的声音、流畅的视频以及丰富的数据共享。为给用户带来更为逼真的虚拟现场体验,音频压缩处理技术也被广泛应用于该系统中。通过这一技术,语音数据被有效地压缩,保证了音频的质量和流畅性。此外,大规模集成电路在系统中发挥着重要作用,它能将模拟信号转化为数字信号,从而确保视音频信号的同步传输。这种技术的优势显而易见,不仅极大地节省了会议的成本和时间,还大大提高了会议的效率。更为重要

的是,其突破了地域的限制,使得远程参会和合作成为可能,进一步扩大了会议的影响力。安全、稳定和快捷是多媒体视频会议系统的三大特点。由于其高度的集成性和先进的技术支持,该系统在各种场景下都能表现出色,无论是在商务会议、远程教育还是政府审议中都得到了广泛应用。

## 2. 视频会议系统的主要功能

### 2.1 会议发言系统

数字发言系统作为现代会议的核心设备,集成了中央控制器、主席机和代表机等关键部件,这些组件共同协作,确保会议的顺利进行。同时,根据实际需求还可以定制化地配置表决系统和同声传译系统,以增强会议的多样性和便捷性。基于这些配置,数字发言系统能够满足各种会议的多元化需求,提供高效、准确的服务。

此外,会议发言系统在音质呈现和数据传输方面也具有出色的可靠性,确保了会议的顺利进行。为了满足不同企业的需求,视频会议系统设计灵活,既可以选择传统的有线数字会议系统,也可以采用便捷的红外无线数字会议系统。红外无线数字会议系统在安装过程中能够显著降低线材的使用和成本支出,同时还能适应会议室的动态变化,提供更大的灵活性。此外,其安全性能也备受认可,成为众多大型企业的的首选。红外无线数字会议系统的另一大优势在于其稳定的光波多点传送方式。这种方式不仅能有效提高传输的稳定性,而且可以避免外部无线电波的干扰。更值得一提的是,由于红外线的特性,它遇到不透明物体时不易发生衍射,因此可以利用不透明物体来精确地限制接收范围。这一特性为

会议信息提供了更高的保密性和安全性，确保会议内容不被窃听或泄露。

## 2.2 会议音响扩音系统

音响扩声系统在视频会议室中扮演着至关重要的角色。这一系统的核心任务是为本地和远程的发言者提供清晰、无障碍的扩音服务，如对多媒体内容的扩音。在设计视频会议室时，语音清晰度是核心要素。为确保每个参会者都能听清对方的声音，既要关注硬件设备的质量，还要对房间的布局 and 装修材料进行科学地选择。而针对可能出现的回声、啸叫和噪声等问题，还要运用先进的音频处理技术来优化会议体验。如针对啸叫问题，应借助专业设备如均衡器和反馈抑制器等优化，其能够自动调整音频信号，有效抑制啸叫产生，保证声音的纯净度。在远程视频会议中，数字处理器的作用也不可忽视，其能够对音频信号进行精确处理，消除回音干扰，让语音传输更为清晰。而通过数字处理器，则可以获得最佳的音频效果，从而实现最小的噪声、无回声和无反馈，为远程参会者提供清晰、真实的交流体验。

## 2.3 中央控制系统

在当今这个高度数字化的时代，各种电子电气设备的涌现无疑在提升我们的工作效率和生活品质方面起到了举足轻重的作用。然而，这些设备在提供便利的同时，也因其控制按钮的繁多、设备的分散性以及功能的复杂性，时常导致操作上的困扰。正是基于这样的背景，智能集中控制系统的诞生成为解决这一问题的关键所在。

智能集中控制系统利用先进的科技手段，将各种电子电气设备进行集中管理和控制。通过简单的操作，用户可以实现对设备的全面控制。在会议室的设计中，为了方便管理人员对设备进行管理和控制，入口的墙身上安装了控制面板，同时在室内设置了一个无线触摸屏。这些控制设备使得用户可以轻松地开关系统、控制投影机、调节灯光等。此外，这个智能集中控制系统还可以进行远程视频会议的功能控制和信号处理系统的信号切换控制等。

## 3. 提高多媒体视频会议系统视音频效果的途径

### 3.1 明确多媒体视频会议系统会议室设计要求

会议室设计在视频会议系统中起着举足轻重的作用。从细微的设备摆放到整个布局，每一个环节都影响着与会者的视听体验。随着视频会议的普及，具有特殊设备的会议室已经成为多个地区的信息交互站。它使得与会者不再受地

理位置限制，身处异地的参会者能进行实时交流。为了提供更优质的视听体验，不仅要对硬件设备进行精心选择，还需确保会议室的环境与其相得益彰。视频会议系统不仅仅是冰冷的设备，更是连接各地参会者的桥梁。因此，为了确保每位与会者都能获得最佳的视听体验，对于专业的扩声系统与会场布局的匹配度要求极高。这需要进行周密的声场测试和多次的语音调试，以达到最佳的听觉效果。如图 1 即为常见的视频会议系统结构框。为确保视频会议系统的有效性，会议室的设计、硬件设备的选择以及专业扩声系统的调整都是关键要素，每一个细节都需精雕细琢，确保与会者获得卓越的视听体验。

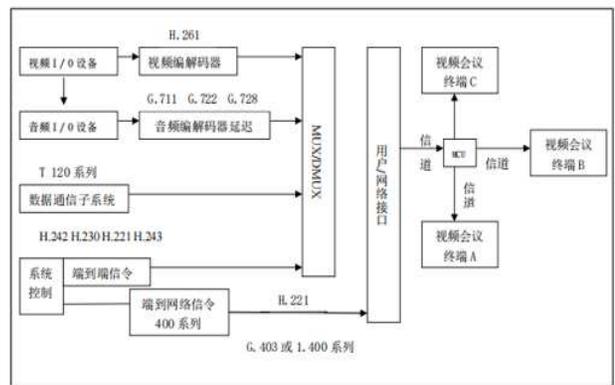


图 1 视频会议系统结构框

### 3.2 优化音频处理技术

(1) 音频传输与处理。在多点视频会议中，每个会场的音频编码器将音频数据包发送给 MCU（多点控制单元），MCU 作为中央服务器将这些数据包转发给其他会场。MCU 在这里起到了核心的作用，确保了音视频的流畅互通。当音频数据包被会议终端成功接收后，系统会进行解码并对比本地音频数据流。只有差异部分会被传输，这样就可以消除本地声音，避免了音频振荡，确保了同声效果。

(2) 噪声抑制。在视频会议中，各种环境噪声如咳嗽、设备声音、开关门声和空调噪声是难以避免的。自动噪声抑制系统会根据音频信号的大小判断并控制噪声，从而优化会议效果。这一功能对于提高语音清晰度和舒适度非常关键。

(3) 音频平衡与稳定性。视频会议系统通常采用单独麦克风为每个发言者服务，这需要一定的操作技巧来确保每个发言者的音频电平保持一致。为了实现远程音频传输的稳定性，增益处理被引入编码过程，确保发言者的音调在一个特定范围内保持一致。此外，自动调节话筒音量功能可以确

保音质在一个适宜的范围内,提高语音交流的清晰度。

(4) 高清画质与 QoS 技术。视频会议系统采用先进的视频编码技术,实现了 1080p 的高清画质。同时, QoS 语音包技术确保了在网络丢包 40% 的情况下,视频不会卡顿,而 70% 以上的丢包情况下,音频依然清晰流畅。这种技术保证了音频和视频传输的流畅性和最佳效果。

### 3.3 完善设备技术的设计结构

传统的视频会议系统,其内部使用的 MCU(多点控制单元)和终端,大多基于 PC 架构。这些设备在编码、解码、包转发等方面的性能、安全性、稳定性以及视频音频质量上,都存在较大的局限性。由于受到这些因素的制约,传统的视频会议系统经常面临视频质量难以提升和延迟严重等问题。随着技术的发展和用户需求的提高,视频会议系统的硬件结构也在不断地更新换代。现在,越来越多的系统开始采用嵌入式结构的 MCU 与终端。这种嵌入式结构在指令集上更加精简,能够提供更高的实时性。当它与专业的编解码 DSP(数字信号处理器)配合使用时,可以显著提高视音频信号的处理质量,大大降低延迟,并增强系统的安全性和稳定性。

在会议室中使用的视频会议系统,由于其特殊的使用场景和需求,对于 MCU 与终端的性能、质量和实时性有着更高的要求。而嵌入式结构正是满足这些需求的理想选择。通过与专业编解码 DSP 的结合,嵌入式 MCU 与终端能够为用户提供更加清晰、流畅、低延迟的视频会议体验,极大地提高了视频会议的工作效率和用户体验。

### 3.4 运用视音频解码技术

视音频编码技术是推动视频会议系统发展的关键技术之一,它对于保证视频会议的质量和效果具有重要作用。MPEG 视频压缩技术是其中一种常见的视频压缩方式,其能够将视频数据压缩到较低的比特率,同时保持较好的图像质量。基于这一技术,人们可以在有限的带宽下传输高质量的视频信号,为远程会议提供更为真实、流畅的交流体验。除视频压缩技术外,音频压缩技术也是视频会议系统中的重要组成部分。MPEG 音频压缩技术可以对数字音频信号进行高效压缩,从而减小音频数据的大小,提高传输速度并降低带宽需求。在视频会议中,清晰的语音传输对于保证沟通效果至关重要,因此音频压缩技术的合理应用也是提高会议质量

的关键。

值得一提的是, H.264 和 MPEG-4 技术在低带宽下能够提供较高清晰度的动态图像效果,这使得参会者在使用低带宽网络时仍能获得较好的视频体验。此外, MP4 音频压缩算法也因其高效的压缩性能和广泛的应用支持而备受关注。它为视频会议系统提供了更加清晰、自然的语音传输效果。视音频编码技术对于提升视频会议系统的性能和用户体验具有重要意义。随着技术的不断进步和应用需求的增加,期待着更多创新和高效的视音频编码技术涌现出来,为未来的视频会议系统带来更加出色的性能和功能。

## 4. 结语

综上,随着科技的飞速发展,计算机网络技术已经深入到人们生活的方方面面。这种技术的不断突破,为多媒体通信事业注入了强大的生命力,使得其在人们工作环境和学习方式上的影响越来越大。传统的信息交流方式往往只能提供单一的文本或音频,但如今,通过多媒体通信可以在同一条传输线路上共享音频、视频、文本等多种形式的数 据,实现了信息的可视化。在此背景下,多媒体视频会议系统应运而生。多媒体视频会议系统一种结合了先进通信技术和多媒体信息技术的新系统,以其快速、高效的特点迅速在市场中占据了一席之地。不仅如此,随着技术的不断完善,其应用也越来越广泛,成为众多企业和机构的首选通信方式。同时,由于其丰富的交互性和真实的现场感,多媒体视频会议系统也深受大众的喜爱。

## 参考文献

- [1] 郭小敏. 论提高多媒体视频会议系统上有良好视音频效果的途径 [J]. 数字技术与应用, 2022, 40 (07): 41-43.
- [2] 林土求. 电力多媒体视频会议系统故障诊断知识库建立的研究 [J]. 电子测试, 2020, (03): 128-130.
- [3] 马榛慧. 浅析多媒体音视频会议系统工程的建设 [J]. 门窗, 2019, (18): 235.
- [4] 史应如. 多媒体通信技术下网络视频会议系统的探讨 [J]. 中国新通信, 2018, 20 (09): 18.
- [5] 刘伟. 多媒体视频会议系统的设计与实现 [J]. 信息记录材料, 2018, 19 (03): 56-58.

# 大型场馆扩声系统数字化技术及智能化运维方案

邓恋银

浙江山诺智能科技有限公司 浙江杭州 310013

**摘要:** 随着科技的飞速发展,数字化技术已逐渐渗透到各个领域,尤其在大型场馆扩声系统中发挥着越来越重要的作用。传统的扩声系统已无法满足现代大型场馆对于音质、覆盖面和稳定性的高要求。因此,数字化技术的引入成为大型场馆扩声系统发展的必然趋势。在数字化技术加持下,场馆扩声系统的智能化运维成为可能,其在促使场馆中声音处理精细化的基础上,也借助网络化控制系统实现了远程监控和智能化运维,这对保证场馆扩声系统稳定运行具有重要作用。

**关键词:** 大型场馆; 扩声系统; 数字化技术; 智能化运维

## 引言

当前部分场馆当中,仍使用传统扩声系统进行声音的放缩扩展,其间仍存在声音质量不佳、音量不均匀问题,不能满足观众所追求的独特听觉体验,也为相关场馆运维者带来了诸多困扰。为解决上述问题,基于数字化技术框架的智能化运维已成为切实可行解决方案。本文将在此背景下,详细探讨大型场馆扩声系统数字化技术应用,分析如何在具体实施中落实智能化运维解决方案的设计实施。

### 1. 数字化技术在大型场馆扩声系统中的应用

#### 1.1 数字信号处理技术

数字信号处理技术已是现代音频技术核心技术所在,能起到对音频信号进行调整处理的功能,实现了提升音质与声音清晰度的作用。其技术原理在于按照数字化方式对声音信号进行分析修改,模拟技术中常见失真问题,按照声音附

带的特征内容进行修补。在实际应用中,数字信号处理技术主要借助于以下几种处理方式实现声音优化:(1)数字滤波技术。此技术核心原理在用户剔除多余频率成分,像场馆声音中的背景噪音,按照主成分方法进行分析,以此清晰传达主要声音,解决声音失真问题。(2)均衡处理。此处理手段主要用于各音频中的能量均衡,以此来调整音频信号能量,让人类耳朵接受声音时不会明显感受到音质差异,提供更趋向于自然悦耳的听觉体验。(3)延迟处理。延迟处理源于传统场馆当中的音频处理方法,数字信息处理技术则是将其进行了改善,让其能根据声音在空间中传播特性,调整声音在时间上分布,按照特定的傅里叶变换进行转换分布,使声音在较大场馆内得以均衡扩展。

与此同时,数字信号处理技术在提高场馆音频质量基础上,还在音响系统设计、声音再现、噪声控制方面构建起

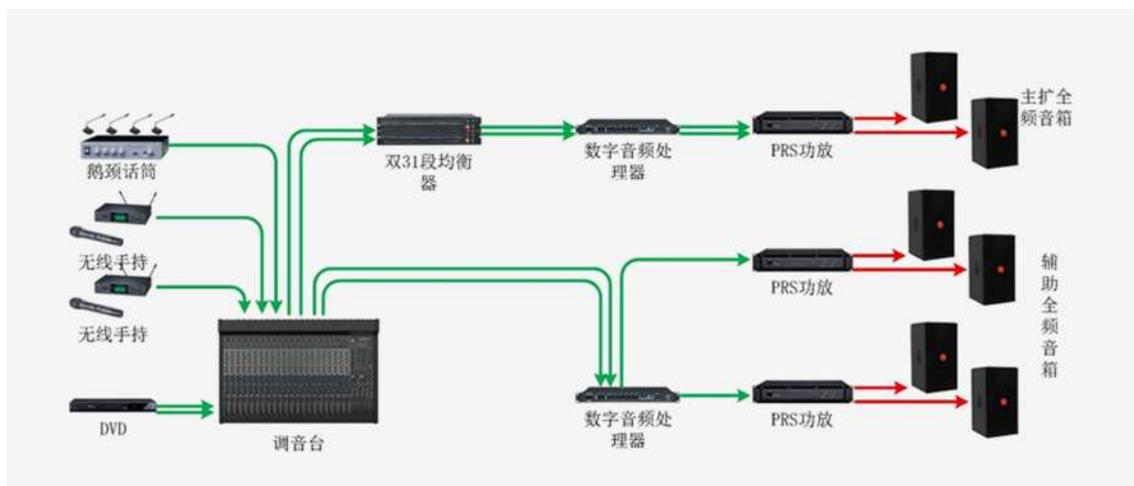


图 1 数字信息处理技术在场馆中应用的技术框架展示

一个完整系统框架（如图一所示）。在音乐会、剧院、体育馆等大型场馆中，基于数字化技术附带的技术框架，能使声音处理的方式更为多元，从而解决原有音质上存在问题，以技术实现原声的漏洞弥补。

### 1.2 网络化扩声系统

网络化扩声系统与数字信号处理技术有相似之处，核心都在于借助现代网络技术应用，在技术层面上予以干预，以实现音频信号传输控制。但不同点在于此技术能在多方面提升传统扩声系统性能。与传统模拟扩声系统相比，网络化扩声系统则是应用了物联网技术当中的信号处理技术，让信号以高保真度与低失真率特性下进行音频传输，将独有的数字信号独立于日常生活的电磁干扰频段，将信号衰减影响降至最低。其次，网络化扩声系统的显著特点在于各组成部分能被连接到同一网络中，在简化系统布线安装基础上提升系统可扩展性。具体来说，系统中任一组成部分（麦克风、扬声器、调音台），都能被轻松添加移除，削减掉对系统造成的影响。

网络化扩声系统支持远程控制和监测，极大地提升了系统的灵活性和可靠性。操作者可以通过网络远程监控系统的运行状态，及时发现并解决问题。例如在大型活动中，技术人员可以在控制室内实时调整音量和音质，确保观众的听觉体验。此外，远程监控还意味着在系统出现故障时，技术人员可以迅速进行远程诊断和干预，减少了现场维护的需要，从而提高了系统的运行效率和稳定性。

### 1.3 虚拟声场技术

虚拟声场技术核心原理在于精密数字信号处理（DSP）与科学扬声器布局优化，以实现在各场馆内创造出沉浸式音效效果，达到模拟自然听觉环境，促使音效接近真实环境中声音分布，增强听众听觉体验。从技术运作环节来说，本质上还是对音频信号实现捕捉、分析、处理三个步骤，根据运作的逻辑排列，以精确模拟出多维度声音场景，涵盖音高音量调整，加上回声混响效果模拟，使音效在三维空间中能以更稳定的方式进行传播（可参考“孤立子”这种声波传播模型）。在技术运作优化基础上，此技术还能以扬声器设备的布局优化实现虚拟声场的全面运行，根据扬声器的最佳配比位置，将其进行科学放置（将扬声器按照对声场的环境进行最优路径规划），让声音在场馆的最远点和最近点进行模拟分析，实现均匀分布，确保观众所获得的音效体验相差值在10%左右。同时，还需考虑扬声器布局中场馆具体结构与

声学特性的相关影响，考虑观众所在位置，纳入模拟场景当中，以达到最佳声音覆盖效果。

## 2. 智能化运维方案的设计与实施

### 2.1 远程监测与故障诊断

借助网络连接附带的传感器技术，实现对扩声系统的远程监测与故障诊断，是现代信息技术与传统音频设备融合的显著成果，这能被应用在场馆智能化运维中。具体落实要按照“三步走”战略落实：（1）引入网络连接技术。技术引入使扩声系统能在互联网集成系统当中实现数据传输接收，意味系统管理员能在任何有网络覆盖地点借助附带互联网的移动设备对系统进行实时监控。（2）传感器技术应用。传感器应用主要应用声感传感器为扩声系统赋予自我检测与报告功能，持续监测扩声系统各项指标（电压、电流、温度），并在各项指标出现相关异常情况时立即发出警报。（3）系统远程故障诊断能力的搭建。系统出现故障时需借助于特定手段分析故障，因而需在安装传感器时，分析传感器所收集的数据系统日志，让管理员迅速定位问题所在，让其能在部分情况下远程进行故障排除，缩短故障恢复时间，减少现场维护需要，降低维护成本。

### 2.2 数据分析与预测维护

大数据分析技术在现代信息时代下已得到了广泛应用，在扩声系统运维管理中也不例外，其应用主要是提高工作效率，借助高效算法降低运维的各类成本。当前扩声系统当中蕴含大量数据内容，这类数据内容尽管以声音形式存在，但本质上可以转码为数据，而大数据分析技术则是能基于对转码数据分析，将扩声系统运行过程中附带的数据进行收集处理，按照特定转码方式，将数据代码当中的系统性能参数、使用频率、故障记录归结到一起，作为后续维护优化工作的依据。在收集基础上，则是需进行深度分析，这可以采用特征分析模式和归结分析模式。基于两种分析方法提取关键信息，从而识别出系统磨损程度并预估易损部件使用寿命。将上述信息将进行充分应用能助力系统管理员精准预测扩声系统维护需求，实现提前干预。例如考虑一个简单应用场景，借助分析系统部件使用状况，预判何种部件会在未来出现故障，在未发生故障前提前进行替换加固，避免因系统故障导致的突发停机，做到防患于未然。

在此基础上，大数据分析还能按照部分特定数据的转码，将其用于扩声系统性能优化，能够对系统运行数据进行

长期追踪分析,挖掘系统性能潜在瓶颈与改进点,进而对系统进行针对性优化,提高系统整体性能。

### 2.3 自动化运维与智能优化

要想实现大型场馆当中的智能运维,其间必不可少的技术是自动化运维与智能优化技术。具体到扩声系统领域,上述技术引入既是未来的发展趋势,更是提升系统性能效率关键所在。自动化运维技术能使扩声系统在无需人工干预情况下自动执行日常运维任务,能起到对系统监控、维护、故障排除的工作替代,而不依赖于人工进行相关技术拟合,使扩声系统可靠性得以大幅提升,减少因人为操作错误导致的问题,完全实现“自动化”模式。

智能优化技术则通过先进的控制算法和优化策略使扩声系统能够根据不同的使用环境和需求,自动调整其参数和配置。例如,在不同的场合,系统可以根据声学环境的变化自动调整音量和音质,以保证最佳的听觉效果。智能优化技术还可以帮助系统实时监测和分析数据,从而预测并解决潜在的问题,进一步提高系统的稳定性和响应速度。

## 3. 数字化技术与智能化运维的优势与问题

### 3.1 优势分析

数字化技术和智能化运维在大型场馆扩声系统中具有许多优势:其一,数字化技术能提高声音传输质量与还原度,同时数字化技术下的数字信号处理、网络传输和音频编解码等分支技术还能消除模拟信号处理过程中噪音问题,从而为大型场馆演出活动提供良好听觉体验。其二,智能化运维解决方案能提高系统运维效率。传统运维管理方式通常要求大量人力物力投入,且容易出现延误和错误,而利用人工智能、物联网和大数据分析技术,能解决传统扩声系统当中蕴含的相关问题,实现对系统实时监测、故障诊断、预测,提高运维效率与响应速度。其三,数字化技术智能化运维解决方案具有可扩展性。数字化技术可基于软件算法升级不断改进系统原有的功能性能,以适应不断变化需求,尤其是面对部分对扩声要求较高的场景,此种扩展性能做到“实时满足需求”。智能化运维解决方案也能根据实际情况进行调整优化,适应不同场馆设备要求,使大型场馆扩声系统满足不断发展需求,能按照可持续发展策略实行。

### 3.2 拟存问题分析

尽管数字化技术和智能化运维在大型场馆扩声系统中带来了许多优势,但也面临一些问题:其一,数字化技术应

用要求相关应用场所当中具备高性能硬件设备,这种设备自然还附带复杂系统集成。其中,诸如数字信号处理、网络传输和音频编解码此类技术的应用,要求强大计算存储能力予以支撑,要求配备高带宽网络支持,需要网速实现 10M/s 才能进行基础扩展。其中系统集成配置也要求专业技术人员进行操作管理,但这部分人员量较少。因此,数字化技术应用需各方面予以全力支持。其二,智能化运维解决方案实施要求充分数据支持与算法优化,智能化运维依赖大量数据采集分析,以实现对系统状态性能的准确监测与预测,这就要求对算法进行持续优化改进,提高故障诊断决策的准确效率。因此,智能化运维实施需充分数据基础与相关专业算法研发能力,这也与第一项要求有共通之处。其三,数字化技术与智能化运维的推广应用面临培训接受度问题。一项新技术的引入应用,既要求相关人员按照技术核心进行培训学习,又要对其使用管理能力做出全新要求。因此需提升行业市场对数字化技术与智能化运维方案的接受度,以促进其在大型场馆扩声系统中广泛应用。

## 4. 结语

综上所述,数字化技术和智能化运维解决方案在大型场馆扩声系统中的应用能为观众带来清晰、纯净的声音体验,在提高声音稳定性同时,还能为场馆可持续发展做出贡献。未来,随着技术不断创新发展与相关技术应用范围的持续扩大,扩声系统将会以高效、稳定、智能化方式得以运行。同时,引入集成物联网技术与云计算技术,场馆管理者还能实现对扩声系统的远程操控,实现完全脱离人工的运维管理。

## 参考文献

- [1] Wharfedale 为挪威大型体育场馆提供专业的扩声系统[J]. 演艺科技,2023,(01):96.
- [2] 祖建,李久林,李少华等.扩声系统在大型体育场馆安装施工技术[J]. 建筑技术,2023,54(01):38-41.
- [3] 耿守浩,王洪瑞,王昊.大型体育场馆扩声系统设计及建模分析[J]. 天津建设科技,2022,32(04):71-75.
- [4] 刘玮.大型室内体育场馆扩声系统音效提升探究——以西安翻译学院室内体育馆为例[J]. 电子世界,2016,(19):90-91.
- [5] 洪苑乾,李金生,刘坦等.基于 EASE 的大跨度桁架场馆扩声系统施工方案比选[J]. 工程建设与设计,2016,(11):77-79+82.

# 智能制造背景下计算机三维设计课程教学改革与创新

范瑜珍<sup>1</sup> 徐淑云<sup>2</sup>

1. 武汉东湖学院 湖北武汉 430212

2. 武汉金石兴机器人自动化工程有限公司 湖北武汉 430074

**摘要:** 发展智能制造产业是国家战略目标之一, 应用型本科院校如何培养满足产业发展需求的人才是一项重要课题。本文以《计算机三维设计》课程为例, 通过分析当前课程教学中存在的问题, 提出在智能制造产业发展背景下, 在教学目标、教学内容、教学方法、实践教学、评价体系等方面对课程进行教学改革的策略与方法。同时, 对如何将创新教育融入课程教学以培养学生的创新能力进行探索和实践, 旨在为高校课程建设提供有益的参考和借鉴。

**关键词:** 智能制造; 计算机三维设计; 教学改革; 创新教育

## 引言

制造业是国民经济的主体, 为促进制造业转型升级, 国家提出实施创新驱动发展和“中国制造 2025”等重大战略, 这对工程技术人才的理论水平和创新实践能力提出了更高的要求。高校是人才培养的主阵地, 为我国产业发展和国际竞争提供智力和人才支撑。课程教学是人才培养的主要载体, 关系到人才培养的质量和水平。

智能制造作为新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力, 正深刻改变着制造业的生产方式、产业形态和商业模式。计算机三维设计作为智能制造领域的关键技术之一, 广泛应用于产品设计、模拟仿真、数字化制造等环节。因此, 培养具备创新能力和实践经验的计算机三维设计人才, 对于推动智能制造的发展具有重要意义。

## 1. 计算机三维设计课程教学现状

《计算机三维设计》课程是机械类专业计算机辅助设计与制造系列的一门专业基础课程, 机械类本科生课程“计算机辅助设计与制造”涵盖知识点众多, 涉及了机械设计、机械制造、三维建模、有限元方法和优化设计等众多学科知识。课程教学目标是培养学生综合运用 SolidWorks、ANSYS、MATLAB 等软件进行机械产品设计制造的能力, 提高设计制造效率和产品质量。

《计算机三维设计》课程培养目标是使学生能够熟练掌握计算机三维设计软件的三维零件设计、装配图的搭建、工程图的输出以及组件的动态仿真, 提高计算机三维辅助设计的能力, 为今后进行结构设计和解决工程实际问题提供必

要的 CAD 知识和三维设计方法。

计算机三维设计课程属于一门理论和实践并重的课程, 对于加强学生的设计能力、加深对数字模型的理解和应用起着至关重要的作用。

目前, 许多学校的计算机三维设计课程仍采用传统的教学模式, 注重软件操作技能的传授, 而忽视了学生的创新思维和实践能力的培养, 学生的实践训练仍然停留在依葫芦画瓢、简单测绘或模仿的层面上。这种教学方式导致学生缺乏独立思考和解决问题的能力, 无法满足智能制造领域对创新人才的需求。因此, 引入创新教育理念, 改革教学方式, 培养学生的创新意识和实践能力成为当务之急。

笔者所在本科院校开设的《计算机三维设计》课程是机械电子工程、智能制造工程专业的一门专业基础课。以往的教学模式中教师先介绍命令的用法, 再通过实例示范操作, 随后学生同步练习。从多年的教学经验看, 学生对于相关知识的认识只停留在表面, 无法掌握某一命令的精髓, 遇到综合性较强的实例操作时, 往往不知道该选择何种命令来完成操作。可见, 传统教学缺乏灵活性和创新性, 容易造成知识断层, 理论知识与实践经验无法相互融合, 课程的达成度较低。

此外, 课程教学内容与行业需求脱节, 缺乏对智能制造领域新知识、新技术的引入, 导致学生所学知识与行业需求存在差距。为改变这种现状, 结合智能制造产业发展对专业人才新的技术、技能要求, 对计算机三维设计课程进行教学改革迫在眉睫。

## 2. 智能制造背景下计算机三维设计课程教学改革策略

将智能制造产业发展理念融入计算机三维设计课程的教学目标中,旨在培养学生的创新思维、实践能力和团队协作精神。具体目标包括:

- (1) 掌握计算机三维设计的基本原理和核心技能;
- (2) 具备独立思考和解决问题的能力;
- (3) 培养创新意识和团队协作精神;
- (4) 了解智能制造领域的新技术和趋势。

### 2.1 教学内容

智能制造是与机械制造工艺高度融合的学科,联合企业根据市场和企业需求拔高和拓宽内容,在教学内容上增加及侧重项目式教学内容,解决目前智能制造教学内容多为孤岛内容的问题。在实践内容中融入智能制造先进工艺,对传统教学内容进行更新迭代。

模拟企业工况环境设计多变需求,加强学生空间想象力、动手设计、优化设计,创新设计等能力,增强学生发现问题和解决实际工程问题能力。

扩展教学内容:根据《机械产品三维模型设计》职业技能等级标准的高级要求,对《计算机三维设计》课程教学内容进行扩展,增加 CAE 有限元力学分析的内容。构建以工程创新设计为基础、计算机三维实体造型和产品装配工艺技巧方法、融入课堂思政、增加技能大赛知识点相结合的计算机三维设计综合实践教学新模式。同时,鼓励教学团队探索人工智能与计算机三维设计技术的融合,以教师科研项目带动课程发展与学生培养。

在教学内容上注重理论与实践的结合,引入智能制造相关的前沿技术和实际案例,如增材制造、数字孪生等,使课程内容与行业需求紧密结合。

精选教材与参考资料:选用具有创新实践内容的教材,并引入行业前沿技术资料,确保教学内容的先进性和实用性。

专题讲座与研讨:定期邀请行业专家和学者开展专题讲座和研讨,让学生了解行业动态和技术前沿,拓宽学生的视野。

创新实践项目:设计具有挑战性的创新实践项目,如创意产品设计、增材制造应用等,引导学生发挥创造力,培养实践动手能力。

### 2.2 教学方法

创新教学方法:围绕成果导向、以学生为中心、持续改

进三大理念不断开展教学改革,围绕专业培养目标能力达成形成有效支撑。在教学方法创新方面,强调设计思维的培养。教学中引入案例教学法的同时帮助学生建立明确的初、中、高级建模思路,以循序渐进的方式将三维软件设计理论分解融入案例的实践环节,以达到培养学生独立思考能力和实际建模的能力。创新发展信息化线上线下混合式教学方式,以世界技能大赛《CAD 机械设计》等各类赛项试题丰富线上试题库资源,建立讨论区,引发学生深入思考和分析。

构建基于 PBL 的混合教学模式。PBL 教学法与传统的以学科为基础的教学模式有很大不同,其基于问题解决,重视学生的主动学习,而非传统教学中一味强调以教师为中心的课堂知识传授。

#### (1) 技能浅层构建

在计算机辅助设计课程中,软件熟悉和技能提升是基础,也是衡量本课程教学效果的基本元素,因此,在混合教学模式构建中应以知识掌握为主。鉴于当前市场上的基础 MOOC 资源已经很完备,因此如何有效运用这些丰富的教学资源提高教学质量,是教师在教学中应该着重探索的问题。其实,当前计算机辅助设计课程的 MOOC 资源较多,但是相关资源零碎、不成系统是阻碍其运用效率提升的主要因素。因此,学生需要在教师的引导下,基于 MOOC 的基础知识学习,构建计算机技能浅层学习模式。教师作为课程的导入者,而学生作为知识的获取主体;教师作为问题答疑者,学生自己进行问题的发现、讨论和解决,从而掌握相关的基础知识,为后期学习奠定基础。

#### (2) 综合能力中层构建

在计算机辅助设计课程中,一方面,学生可通过 MOOC 学习了解浅层的技能和软件学习,这是后期深化的基础。但是运用相关知识系统地解决问题才是学生学习的重点。在这个过程中,教师可以采用重点题库法来解决,如对一些典型的创建方法,一些特殊的模型处理方式、处理要点及处理细节进行重点分解,同时将相似问题进行对比处理,从中找到处理方法中的一些共性,并以这种方法来解决更复杂的问题。另一方面,群策群力,多人共同解决某个模型的创建问题,再将彼此的模型质量和方法进行对比,以此在竞争中解决问题,提升综合能力

### 2.3 强化实践

加强实践教学环节,与企业合作建立实践教学基地,

为学生提供更多实践和创新的机会。具体措施如下:

**实践教学基地:** 与相关企业合作建立实践教学基地, 学生在基地参与实际项目的设计与开发, 提高实践能力。

**校企合作项目:** 与企业合作开展校企合作项目, 将实际需求引入教学中, 让学生在实践学习新技术和新方法。

**创新实验室:** 建立创新实验室, 为学生提供先进的设备和软件支持, 鼓励他们开展创新实验和实践活动。

#### 2.4 考核改革

建立多元化的评价体系, 不仅关注学生的考试成绩, 还注重他们的创意设计、项目实践和团队合作能力。引入第三方评价, 建立学校、企业、技能鉴定机构组成的多元评价体系。从过程性、结果性和综合性等多个维度评价学生的实践能力和综合素质。通过量化评价指标和定性评估方法, 综合评价学生学习过程中的完成度、参与度、协作性和创新性。

**创新能力评价:** 在评价体系中增加创新能力评价的比重, 鼓励学生发挥创造力和实践能力。

**激励措施:** 设立创新奖学金和创新实践项目资助, 表彰在创新实践中表现突出的学生, 激发他们的创新热情。

#### 2.5 教师团队

注重教师团队的建设, 加强对教师的创新教育培训, 提高教师的创新教育水平和实践能力。

**创新教育培训:** 定期组织教师参加创新教育培训, 提高教师的创新意识和教学方法。

**学术交流与合作:** 鼓励教师参加学术交流活动, 与国内外同行进行合作, 共同探讨创新教育的发展。

**产学研合作:** 加强与企业的合作, 开展产学研合作项目, 提高教师的实践能力和学术水平。

### 3. 创新教育在计算机三维设计课程中的实施策略

随着教育改革的深入, 创新教育已成为提高学生综合素质和培养创新型人才的重要途径。在计算机三维设计课程中引入创新教育, 可以从以下几个方面展开:

**创新思维的培养:** 通过引导学生观察、思考和发现问题, 培养他们的创新思维和解决问题的能力。例如, 在三维建模项目中, 鼓励学生自主设计创意模型, 发挥想象力, 突破传统思维的限制。

**创新创业教育:** 将创新创业教育融入计算机三维设计课程中, 鼓励学生开展创新创业活动。组织学生参加设计竞赛、创新创业大赛等赛事, 提升学生的综合素质和创新能力。

同时, 为学生提供创业指导和实践机会, 培养他们的创业意识和创业能力。

**校企合作:** 与相关企业建立紧密的合作关系, 共同开展课程建设和人才培养工作。通过企业实习、项目合作等方式, 让学生接触实际生产环境和技术前沿, 提高他们的实践能力与创新意识。同时, 企业可以为学校提供技术支持和实践资源, 促进产学研一体化发展。

### 4. 结束语

经过一系列改革与创新措施的实施, 计算机三维设计课程改革中取得了显著的成效和经验。

**学生综合素质得到提高:** 通过创新教育的融入, 学生的创新思维、实践能力和团队协作精神得到明显提升, 为未来的职业发展奠定了坚实的基础。

**实践教学成果丰硕:** 学生在实践教学环节中积极参与实际项目, 取得了丰硕的成果。他们不仅提高了实践能力, 还为企业解决了实际问题, 实现了校企双赢。

**师资力量得到加强:** 通过教师团队的建设和培训, 教师的创新教育水平和实践能力得到了提高。这为计算机三维设计课程的教学质量提供了有力保障。

**校企合作实现共赢:** 与企业合作建立实践教学基地, 开展校企合作项目, 实现了学校与企业的深度融合, 共同培养优秀人才。这为学校和企业带来了互利共赢的良好局面。

通过以上实践措施的实施, 在计算机三维设计课程中取得了良好的改革成果和创新经验。这充分证明了创新教育在培养具备创新思维和实践能力三维设计人才中的重要作用。未来, 我们将继续深化教学改革和创新实践, 不断完善计算机三维设计课程的教学体系, 努力培养更多优秀的三维设计人才, 为智能制造领域的发展做出更大的贡献。同时, 也希望更多高校能够借鉴该高校的实践经验, 积极开展计算机三维设计课程的教学改革与创新, 共同推动我国创新教育的蓬勃发展。

### 参考文献

- [1] 周济. 走向新一代智能制造 [J]. 中国科技产业, 2018(6):20-23.
- [2] 范瑜珍. 基于模拟工厂教学模式的实施研究 [J]. 武当, 2021(10):87-88.
- [3] 范瑜珍. “互联网+”共享课程的实践与反思——以计算机辅助制造课程为例 [J]. 造纸装备及材

料,2020,49(02):188+207.

[4] 范瑜珍. “互联网+”背景下的共享课程建设——以机电专业计算机辅助制造课程为例[J]. 造纸装备及材料,2020,49(02):182+187.

[5] 范瑜珍. “互联网+”背景下共享课程建设研究——以计算机辅助制造课程为例[J]. 南方农机,2019,50(18):128.

[6] 靳江艳,方忆湘,刘文学. 智能制造背景下的计算机辅助设计课程建设实践[J]. 科技风,2021(11):99-100. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202111047.

[7] 谢婉蓉,李文元,李贞等. 智能制造背景下鞋类“计算机辅助设计”课程教学改革与实践——以“飞织”鞋开发项目实训为例[J]. 中国皮革,2020,49(12):41-45. DOI:10.13536/

j.cnki.issn1001-6813.2020-012-008.

[8] 周济,李培根,周艳红等. 走向新一代智能制造[J]. Engineering,2018,4(01):28-47.

#### 基金项目:

教育部产学合作协同育人项目2023年批次立项项目(立项编号:230801765240337,名称:智能制造背景下计算机三维设计课程教学改革与创新)。

#### 作者简介:

范瑜珍(1979-),女,湖北黄冈人,硕士,副教授,78056213@qq.com,研究方向:智能制造、高等教育。

# 基于多校区融合的虚拟校园卡建设

周云龙 王业付 波 伊丽达娜·艾尔肯

新疆农业大学网络与信息技术中心 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:** 随着高校网络化、数字化、智能化有机结合的新型教育不断发展,多校区融合的虚拟校园卡建设迫在眉睫。本文以新疆农业大学智慧校园卡平台建设为例,结合移动互联、生物识别库、微应用、聚合支付等热门技术,彻底解决多校区校园卡无法通用、实体卡遗失补办、信息更新及发放等问题。经试运行,多校区融合的虚拟校园卡平台更加符合我校数字化校园整体规划,契合多场景应用需求,便于管理,降低运维成本。

**关键词:** 多校区融合; 虚拟校园卡; 移动支付; 聚合支付

## 1. 建设背景与必要性

新疆农业大学老满城校区校园卡系统由新中新于 2012 年完成建设,在 2019 年进行了软硬件的升级,消费场所实现扫码支付功能。亚心校区校园卡系统由新开普于 2017 年完成建设,2019 年对部分消费设备硬件进行了更换,校园卡系统建设相对单一,功能简单。老满城校区、亚心校区采用不同校园卡厂商,导致校园卡的使用和管理上造成极大不便,在功能和体验方面,已经不能满足师生的使用需求。

随着信息技术的发展,校园卡系统建设也日趋成熟。虚拟校园卡作为一种新型信息化教育手段,在多校区融合中发挥着重要作用。通过融合多校区资源来构建一个虚拟校园卡系统,这样既能够解决校方因地域差异带来的管理不便问题,又能满足学生对于个性化服务的需求。随着校园信息化建设的不断深入,应用场景的不断拓展,校内各业务部门对校园卡提出了更高的要求,原有校园卡平台系统已无法适应信息化发展的新趋势和使用需求,不支持虚拟卡的发放与管理,硬件终端无法实现高并发。移动支付的迅速发展,促使线上支付、线下服务已逐渐得到广大师生的认可和追捧,移动支付技术进入校园已成为一种无法阻挡的趋势,多校区虚拟校园卡建设刻不容缓。

## 2. 体系设计

根据多校区校园卡使用现状,新疆农业大学网络与信息技术中心(数据中心)对虚拟校园卡进行整体规划设计:

### 2.1 基础网络建设

基础网络建设是虚拟校园卡的核心组成部分。在进行这一工作时,需要考虑多方面因素,包括带宽、线路和机房

等设施。要确保高校与校企合作企业之间能够实现高速数据传输。确保各个学校之间都能够通过光纤或卫星直接连接起来,使用可靠的安全技术来保障信息的安全性。为实现多校区虚拟校园卡互通互用,多校区网络互联尤为关键。我校基于三大运营商完成多校区网络互联互通的专线建设,对多校区 5G、4G 网络信号优化升级,实现网络无死角覆盖,为移动支付功能提供高质量网络环境。

### 2.2 终端设计

虚拟校园卡终端设备支持刷卡、主扫、被扫三种支付模式,其中教职工餐厅终端设备支持刷脸支付,多校区终端均以有线方式通讯,同时也支持无线、4G/5G 等通讯方式,确保消费场景 pos 终端实时通讯。虚拟校园卡硬件设备全部支持物联网平台集中管理,采用图形化管理和监控工具,出现故障时能快速准确进行定位。终端设计是虚拟校园卡建设的第一步。为了更好地适应多校区融合,需要对现有系统进行优化调整,并使用新技术来实现兼容性和安全性。在此基础上,可以根据不同校区的需求来选择相应的移动支付方案。

### 2.3 模式设计

新系统以虚拟卡为主,实体卡为辅的模式运行,弱化认证功能,强化消费体系。二维码、人脸、实体卡、等多介质并存,根据需要灵活选用,实现有形介质和无形介质的互通,在校园任何消费场景均可实现二维码支付,目前本科新生、研究生新生、长期访客等群体不在办理实体校园卡。校内师生以移动校园平台为入口,通过服务大厅的“校园卡微服”,实现消费、充值缴费、账单查询、浴室预约等服务。“新

农大智慧校园卡”小程序上线后,与移动校园平台无缝结合,操作更加便捷,提升了广大师生的使用体验。校外访客均以“新农大公众号”为入口,根据是否需要消费的实际情况下申请虚拟校园卡。

#### 2.4 消费账户设计

新一代校园卡的交易机制融合银行 IT 体系主流金融级融合式架构,加入了信用账户体系,包括:在线、离线、双离线的交易机制,保障极端情况下业务正常开展,构建全新的认证、交易、服务体系,打造全金融在线、全景虚拟支付体系,实现“校园生活一账通”。消费账户设计是高校校园卡建设的核心,关系到学生的日常应用和安全。针对当前学校普遍使用传统银行卡的现状,虚拟校园卡可以为师生提供更加便捷、灵活的支付方式。为了确保账户的安全性和保障学校及学生的权益,用户在注册虚拟校园卡时需要提供真实有效的个人信息并完成实名认证。此外,账户的管理也应确保唯一性和安全性,例如设定较为复杂的密码,与统一身份认证对接的方式进行账户锁定与解锁。虚拟校园卡可以与实体校园卡相关联,当实体卡余额不足时,可直接通过虚拟卡进行充值操作,以方便使用。同时,通过小程序或微信公众号也可以查询实体校园卡的余额和消费记录。对于多校区融合的虚拟校园卡,应该确保其兼容性。无论是在主校区还是分校区,学生都应能使用虚拟校园卡进行消费。因此,在设计和开发过程中,需要考虑不同校区的特殊需求和使用习惯,以确保系统的稳定性和适应性。在设计和开发过程中,应注重保障账户的安全性和隐私保护。对于个人信息和交易数据,应进行加密处理,防止数据泄露。同时,应定期对系统进行安全检测和维护,以防止黑客攻击和数据篡改。

#### 2.5 数据对接设计

学校的校园卡系统需要与数据中心进行数据对接。通过将在校学生的个人信息储存在虚拟校园卡中,学生可以使用该卡来支付校内公用设施或服务费用等。针对目前国内高校信息化建设现状,基于多校区融合的虚拟校园卡设计具有重要意义。在进行数据对接时,应确保数据共享的安全性和隐私保护。对于敏感数据,如学生个人信息、消费金额等,应进行加密处理,防止数据泄露。同时,应设定适当的数据访问权限,只有经过授权的用户才能访问和操作相关数据。在多校区融合的虚拟校园卡建设中,校区间数据的互联互通是一个重要环节。可以通过统一的数据中心或分布式数据库

架构,实现不同校区之间数据的共享和交互。同时,应考虑不同校区之间的网络连接和数据传输安全性问题。对第三方对接功能升级为接口管理平台,将对接方式进行调整,在数字化校园方面优化数据同步功能、统一身份认证功能等,完成数据的统一规划,消除数据孤岛。

#### 2.6 安全可控设计

校园卡系统涉及资金、身份等重要信息,采用严格的分级管理技术,管理人员、查询人员分级按权限操作。采用多层体系架构,单层次出现故障,系统可继续运行较长时间。系统运行中间层、中间环节不保留敏感数据,以避免财务、信息风险,一旦系统恢复正常运行,系统能够自动切换,在软件系统开放的基础上,用国密算法、高位存储加密技术、高位加密算法、B/S 结构、java EE 架构等技术实现了系统平台的高安全、高可靠、可冗余、可负载、易部署、易拓展的特性。

虚拟校园卡交易机制结合银行 IT 体系主流金融级融合式架构,加入了信用账户体系,包括:在线、离线、双离线的交易机制,保障极端情况下业务正常开展,构建全新认证、交易、服务体系,将之前的卡账户、各种电子账户统一为一个账户,进行金融信用电子交易。

#### 2.7 稳定性设计

稳定性设计是为了保证虚拟校园卡系统的运行稳定。主要包括以下几点:一是网络带宽要充足。由于多校区融合后数据量和信息传递速度都会有所提高,所以必须确保终端和服务器之间有足够的网络带宽。二是为了避免业务中断,需要在各个数据中心部署备用网络资源。三是应该考虑一些常见故障情况下终端、数据库以及应用程序的可靠性问题,以便及时进行修复或重建工作。

校园卡场景情况复杂,系统针对交易的每个环节提供可靠的保障措施,包括卡片可靠性设计、二维码可靠性设计、终端可靠性设计、布线和网络通讯可靠性设计、应用和数据库可靠性设计等全系列设计,满足系统在脱机状态下可靠性高、在联机状态下实时性强的要求,以及大规模并发交易情况下系统的稳定、高效和可靠性要求。虚拟校园卡可以通过多种方式提高安全性和可靠性,例如使用加密技术、限制访问等。在网络架构方面,需要考虑如何将数据与互联网隔离开来,以防止数据被窃取或篡改。同时还应该注意如何避免对其他设备造成干扰。此外,还应关注各种潜在风险,如病

毒感染、黑客攻击等，并制定相应的应对策略。

### 2.8 平台设计

校园卡平台搭建依托网络与信息技术中心（数据中心）提供的 IT 资源环境，搭建校园卡核心数据中心、核心平台，通过虚拟集群组建 Oracle 双机热备模式，实现负载均衡。

核心平台主要分为：支付平台、多介质平台、圈存转账系统、消费系统、身份认证平台软件模块、校园卡服务大厅、第三方支付平台、扫码支付认证平台。将诸多模块部署在虚拟平台中，为节省资源、统一管理，整体采用虚拟化方式实现，各平台与数据仓库通过核心交换机实现数据交换。

### 3. 应急机制

虚拟校园卡系统具有紧急应急机制，在手机断网、后台断网、pos 机脱机等场景下可生成离线动态二维码，确保突发状况下师生员工在各消费场景能够正常消费。

对于手机断网，可以切换运营商尝试解决，或直接打开“新农大智慧校园卡”小程序生成预留动态二维码进行消费；对于 pos 机断网，小程序内二维码脱机交易（手机码含在线 + 脱机核验功能），师生员工可进行正常消费，消费数据暂存于 pos 机中，联机后 pos 机将消费数据回传至后台；对于后台断网，pos 机会将消费数据存储于本地，后台恢复网络连接后，再将交易流水上传至后台。

总的来说，应急机制是在遇到突发情况时采取的措施，不同情况的处理方式可能不同，需要根据具体情况进行处理。

### 4. 建设成效

我校虚拟校园卡系统的建设，融入了虚拟机、校内防

火墙、硬件防火墙等多重安全管控措施，保障系统安全。实现了以虚拟卡为主、实体卡、脸、NFC 等多种介质为消费载体的模式，进一步降低了人员成本、办卡成本。实现了与各业务系统整合、高效的数据互通共享，主动完成数据治理，提供师生行为习惯、个人画像，为师生个人、领导驾驶舱提供学习生活领域的决策信息服务，提高管理效率，切实撬动我校数字化校园高速发展。

### 5. 总结

多校区虚拟校园卡着力打造信息智能时代教育治理新体系、人才培养新模式和教育服务新业态，为广大师生提供便捷的信息化服务，为管理人员提供高效的信息化手段和科学的决策依据，全面实现绿色节能、平安和谐、科学决策、服务便捷的智慧校园综合服务环境，最终实现管理规范化、决策科学化及教育信息化。

### 参考文献

- [1] 基于 NFC 技术的虚拟校园卡建设研究 . 周学刚 . 信息与电脑 (理论版), 2022.
- [2] 高校校园卡系统升级实践——以中国海洋大学为例 . 刘宏坤 ; 李璐 . 电子元器件与信息技术 , 2021.
- [3] 新一代高校校园一卡通系统建设研究 . 徐俊波 ; 刘秀琴 . 中国教育信息化 , 2020.
- [4] 校园一卡通虚拟卡应用的发展趋势与应用初探 . 彭桂芬 ; 岳建平 ; 韩华 ; 者明伟 . 现代信息科技 , 2020.
- [5] 无卡化时代高校“一卡通”发展前景分析 . 吴浩 . 中国管理信息化 , 2019.

# 我国数据分类分级制度的反思与完善

关鹏飞

新疆大学 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:** 数据分类分级制度是保障数据安全,促进数据流通利用的托手。目前,我国已初步建立了“自上而下”与“自下而上”相结合的数据分类分级制度,但当前数据分类分级制度存在法律定位不准确,分类分级标准泛化的问题。本文通过厘清数据分类分级制度的法律定位,明晰重要数据的识别与界定标准,以提升数据分类分级制度实际可操作性,为数据安全自由流动提供坚实的制度基础,激发数字经济的发展潜力。

**关键词:** 数据分类分级; 数据安全; 数据流通; 重要数据;

## 1. 问题的提出

数字经济时代,数据<sup>[1]</sup>已经成为当前世界最有价值的资源之一<sup>[2]</sup>。随着物联网技术的普及,越来越多的企业正转变成“数据仓库”,利用数据和分析进行决策与业务营运。数据已成为数字经济场景下各类市场主体开展创新与竞争的核心要素<sup>[3]</sup>。然而,数据的广泛流动在产生大量经济价值的同时也伴随着潜在的风险。数据流通与数据安全之间的张力已成为阻碍数据要素市场化配置的难题。科学合理的数据分类分级制度具有为不同类型、级别的数据提供不同技术手段与监管措施的功能,是平衡数据安全维护与数据流通利用的有效工具。

为维护数据安全,促进数据流通,我国建立了以《数据安全法》为主,《网络安全法》《个人信息保护法》为辅,中央与地方,各行业、各区域综合性与专业性齐备,点面兼顾的数据分类分级制度。但是,借助“Wolters Kluwer 法律信息库”对我国现行有效的数据法律政策文件进行分析时,得出我国数据分类分级制度定位偏向安全价值;重要数据识别与认定标准缺失,使数据分类分级制度难以弥合数据流通与安全之间的张力。上述问题造成了数据分类分级制度在不同地区、不同行业的法律定位、划分标准存在较大的差异,实践中无法形成统一的数据流通准则,阻碍了全国统一数据要素市场化的流通。

故此,厘清数据分类分级制度的法治定位,量化重要数据的界分与识别标准,已成为探索建立数据要素流通规则,促进数据安全自由流动的重要基点与实现路径。

## 2. 我国数据分类分级制度的立法现状

数据具有异质性,不同数据蕴含的价值不一,这决定了不能对数据采取一刀切的保护方式。数据分类分级制度作为保障数据流通安全提升数据市场活力的托手,主要规定在《数据安全法》之中,但是在《数据安全法》出台之前我国已经出现了规定数据分类分级的法律、法规、政策。最早有关数据安全等级保护的法律规定是1994年颁布的《计算机信息系统安全条例》<sup>[4]</sup>,因此选取“Wolters Kluwer 法律信息库”1994年1月1日至2023年1月1日中的法律法规策文本作为分析我国数据分类分级的数据来源。由于在法律法规政策中有“数据分类分级”和“数据分级分类”两种表述,采集数据时构建了两个检索式:一是“数据 分类分级”~5;二是“数据 分级分类”~<sup>[5]</sup>。搜索范围限定为“全文”,发布时间限定为“1994年1月1日—2023年1月1日”,时效性限定为“现行有效”,检索时间为2023年2月1日。为尽可能查全相关政策文本,又对国家和省级政府的门户网站进行了二次检索,在去除重复性的文本后,总共获得法律政策文本476篇。

在搜集到的476篇法律政策中,中央层面的法律政策总共有79篇,其中以“安全”为关键词的法律政策为79篇,以“流通”为关键词的法律法规为15篇,同时以“安全”和“流通”为关键词的法律政策有15篇。地方层面的法律政策文件有360篇,其中包含“安全”的有344篇,规定“流通”的共134篇,同时包含“安全”与“流通”这两个关键词的为118篇。由《网络安全法》(2015年)《数据安全法》(2021年)《个人信息保护法》(2021年)为统领,初步搭建起了聚焦数据安全,兼顾数据流通的数据法律体系。其

中,《网络安全法》主要保障网络环境安全,《数据安全法》注重维护数据要素本身的安全,《个人信息保护法》聚焦于个人信息的安全、保护与利用。

然而,在内容上,中央与地方层面的数据分类分级法律法规均偏向保护数据安全层面,同时缺乏具体可供操作的数据分类分级实施标准,不利于数据的流通利用。

### 3. 我国数据分类分级制度的现实问题

通过对我国数据分类分级制度的现状分析可知:尽管我国已经形成“自上而下”与“自下而上”相配合,综合性分类分级法律法规与行业性、区域性法律法规类型齐全的数据分类分级制度法律体系。但是,我国数据分类分级法律体系存在制度定位不准确、实施规则不完善的问题。

#### 3.1 数据分类分级制度定位偏离

《数据安全法》将安全与发展作为其价值目标,采取了安全与发展兼顾的“双原则模式”。数据分类分级制度作为支撑《数据安全法》的制度之一,应当兼具保障数据安全与促进数据发展的功能。然而,数据分类分级制度最初由数据分级安全保护制度演化而来,现行数据分类分级法律法规政策一直偏向数据分类分级的安全保护功能,忽视了数据分类分级制度促进数据流通的功能。作为数据分类分级制度主要渊源的《数据安全法》依旧延续着先前的立法惯性,将该制度置于第三章数据安全制度中,体现着以数据安全管控为基本政策导向,兼顾数据自由流动地的安全流动模式。

在我国的立法体系中,法律总则与分则是分工合作、统辖遵从的关系<sup>[5]</sup>。总则规定着立法的指导思想,对分则起着统摄作用。分则在总则的引领下,比物连类的规定具体制度,各分则在内容上存在联系,体例上相互独立、互不统属。

《数据安全法》在总则中将保护数据安全、促进数据开发利用作为立法目的,在实际操作中却将数据分类分级制度置于数据安全制度之下,使数据分类分级制度难以融入数据流通利用过程,限制了其促进数据流通效能的发挥。

因此,为了充分发挥数据分类分级制度的效能,实现《数据安全法》的立法目的,应将数据分类分级制度从数据安全制度中解放出来,作为指引数据法律体系的基本原则。

#### 3.2 数据分类分级实施规则不完善

数据分类分级实施规则不完善,主要体现为重要数据界定与识别标准模糊。重要数据作为数据分类分级制度中一般数据与核心数据的中间概念,是数据分类分级制度承上启

下的关键环节。在重要数据保护措施与流通规则基础上分别对一般数据、核心数据采取更为宽松或严格的保护措施、流通规则,对落实数据分类分级制度具有关键作用。重要数据这一表述最早出现于2016年颁布的《网络安全法》之中,2021年颁布的《数据安全法》在数据分类分级制度中再次提到了重要数据一词并进一步提出了核心数据的概念。但是,二者均未明确重要数据的内涵与外延,重要数据的概念主要散见于部门规章与行业标准之中。

现行大多数部门规章与行业标准从数据遭遇泄漏或破坏后对国家安全与社会公共利益造成影响的角度界定重要数据。但是,上述规定对“国家安全与社会公共利益”的阐释仍旧比较模糊,缺乏具体可操作的标准,造成了重要数据界定与识别的困难。

依上文所述,有必要在明晰数据分类分级的概念及相互关系的基础上,量化重要数据界定与识别的标准,增强数据分类分级制度的可操作性。

### 4. 数据分类分级制度的完善建议

#### 4.1 厘清数据分类分级制度的定位

数据分类分级制度以保障数据安全为目标,以促进数据流通为价值导向。为降低数据安全保护与数据流通利用之间的张力,应将数据分类分级制度在数据安全制度中解放出来。在立足于数据分类分级制度安全保障与自由流通的理论基础上,应将数据分类分级提升为数据法律体系与实践的基本原则。

2022年末颁布的《全国一体化政务大数据体系建设指南》《厦门经济特区数据条例》《江西省公共数据管理办法》等法律法规,在现行数据分类分级制度的基础上更加注重数据分类分级制度促进数据流通价值的发挥。中央与地方性法规、规章、政策对数据分类分级的法律实践均出现向流通价值领域扩张的趋势,证明《数据安全法》对数据分类分级制度偏向数据保护的定位,已经落后于数字经济的现实发展需求。由此,着眼于领域法学的视角,针对数据分类分级制度定位偏向安全领域而不能充分发挥促进数据流通功能的问题<sup>[6]</sup>,有必要对《数据安全法》进行完善。将数据分类分级制度置于《数据安全法》总则中,贯穿到数据全生命周期的各个环节,作为数据法律体系及实践的基本原则,在保障数据安全的同时兼顾数据流通利用,在保障数据安全的基础上进一步激发数据要素活力。

#### 4.2 细化数据分类分级制度的实施规则

现行法律法规将数据受到泄露后对国家安全与公共利益造成的影响作为界定与识别重要数据的标准。但是,该规定过于模糊,不利于数据分类分级制度的执行,因此应当明确重要数据的界定与识别标准。明确这一标准的关键是明确“对国家安全与公共利益影响”的界定与识别标准,其中最直接、有效的方式就是将“对国家安全与公共利益影响”的界定与识别标准量化。

2015年出台的《国家安全法》坚持总体国家安全观,将国家安全界定为国家政权、主权、统一和领土完整、人民福祉、经济社会可持续发展和国家其他重大利益相对处于没有危险和不受内外威胁的状态,以及保障持续安全状态的能力<sup>[7]</sup>。多数观点认为,公共利益是指不特定多数人的利益,其核心是利益的公共性<sup>[8]</sup>。国家作为最大的共同体,具有绝对的公共性,国家利益是公共利益的下位概念,国家安全是国家利益的一种表现,因此,国家安全应属于公共利益的一部分。但是由于国家安全与公共利益的表述过于宏观、抽象,单纯的语言表述难以明确对其造成的影响,由此可以借助刑法的规定,将“对国家安全与社会公共利益的影响”量化。《刑法》第285条是对国家安全与社会公共利益层面信息系统的保护,也被认为是对国家数据安全保护的规定<sup>[9]</sup>。因此,可以借助《刑法》第285条及其司法解释的规定将“对国家安全与社会公共利益的影响”量化。

根据《刑法》第285条及其司法解释的规定,可以得出重要数据的范围包括:第一,国家事务、国防建设、尖端科学技术领域的计算机信息系统;第二,支付结算、证券交易、期货交易等网络金融服务的身份认证信息十组以上;第三,支付结算、证券交易、期货交易等网络金融服务以外领域的信息五百组以上。由此,对达到上述标准的数据流应倾向安全保障,对该标准之下企业数据应注重自由流动,在此基础上制定宽严相济的数据流动监管制度,进而实现以安全保发展以发展促安全的目标。

#### 5. 结语

数字经济时代,数据在经济发展中的作用越来越重要,

数据流通与数据安全之间的张力已成为阻碍数据要素市场化配置的难题。数据分类分级制度作为数据安全流通利用的前提是保护数据安全推进数据流通的关键。只有建立科学合理、切实可行的数据分类分级制度,对数据进行合理分类的基础上采取不同的监管措施,才能有效缓解数据安全与数据流通利用之间的张力。在此基础上,建立健康的数据市场交易机制,鼓励数据在市场中的安全自由流通,逐步推进数据市场资源合理化配置,在确保数据安全的基础上充分挖掘数字经济的发展活力,推动数字经济的进一步发展。

#### 参考文献

- [1] Bryan Mercurio and Ronald Yu: 《Regulating Cross-Border Data Flows: Issues, Challenges and Impact》 [M]. Wimbledon. Anthem Press.2022.
- [2] 陈兵,郭光坤.数据分类分级制度的定位与定则——以《数据安全法》为中心的展开 [J]. 中国特色社会主义研究,2022, No.165(03):50-60.
- [3] 武长海.数据法学 [M].北京:法律出版社,2022.
- [4] 徐婧欣,郭丰,苏鹏.数据分类分级政策演化研究 [J]. 图书馆,2023, No.341(02):48-55.
- [5] 孙宪忠.中国民法典总则与分则之间的统辖遵从关系 [J]. 法学研究,2020,42(03):20-38.
- [6] 张琼丽,陈翼.数据分级分类方法及实践研究 [J]. 技术与市场,2022,29(08):150-153.
- [7] 蓝蓝.数据安全立法视角下的重要数据:内涵、识别与保护 [J]. 思想理论战线,2022,1(02):106-115.
- [8] 胡鸿高.论公共利益的法律界定——从要素解释的路径 [J]. 中国法学,2008(04):56-67.
- [9] 张勇.数据安全分类分级的刑法保护 [J]. 法治研究,2021, No.135(03):17-27.

#### 作者简介:

关鹏飞(1997-01-06),男,汉族,山东省德州市,硕士研究生,研究方向:国际法。

# 电子商务中计算机网络安全技术的应用

辛鹏程

内蒙古鸿德文理学院 内蒙古呼和浩特 010110

**摘要:** 电子商务乘着“互联网+”东风,如今已经是“遍地开花”。可以说,电子商务模式已经深入渗透到生活中的方方面面,为广大网络用户带来切实的便利。与此同时,其中的网络安全问题也值得重视,如何发挥网络安全技术的作用,推动网络安全技术与电子商务的融合,多角度保证电子商务体系的绝对安全,是促进电子商务健康发展必须要解决的一道难题。本文以电子商务为对象,首先分析了常见的网络安全问题,随后总结了网络安全技术路径以及配套的措施。

**关键词:** 网络安全技术; 电子商务; 应用; 策略

电子商务体系的健康发展,与计算机网络安全有着密切的关系。结合电子商务模式的实际情况,定位常见的网络安全问题,并采取合适的技术和策略,有效强化电子商务的网络安全属性,保证各方在电子商务模式中的正当权益,为电子商务的纵深发展奠定基础。鉴于网络安全的重要意义,有必要探讨电子商务范畴内的网络安全技术和措施。

## 1. 电子商务中的网络安全问题分析

### 1.1 数据安全问题

电子商务运行过程中的数据内容加密不到位,有可能导致数据泄露的情况。例如在电子商务体系运转阶段,部分网络数据被黑客用户截获,导致数据内容丢失或者被篡改。例如在电子商务体系运转阶段,部分网络数据被黑客用户截获,导致数据内容丢失或者被篡改。在数据信息被窃取的情况下,部分黑客可能假冒用户并发起诈骗行为,侵害其他电子商务用户的合法权益并造成无法追回的经济损失。导致电子商务交易数据泄露的原因有很多,用户在电子商务网络环境内的违规操作,同样会导致数据泄露问题。从电子商务健康运营的角度考虑,网站或者 APP 的管理者应当切实保护用户提交的个人信息。如果商家缺乏信息保护意识,间接增大用户信息的泄露概率,同样损害电子商务用户的合法权益。当前诸多电子商务平台的安全体系并不是十全十美的,不法分子利用电子商务平台中的漏洞,大肆窃取用户的数据信息和财产,并通过出售用户个人信息,为自己牟取不正当的利益。不可否认的是,网络安全人员在维护电子商务安全氛围方面做出了很多努力,但是交易环境非常复杂,未必解决全部安全问题,意味着用户个人信息理论上仍然有被窃取

的概率,电子商务网络安全形势依然严峻。

### 1.2 网站与服务器隐患

网站是电子商务模式的重要载体,电子商务网站的业务处理、数据保存等任务则由服务器承担。如果电子商务的安全体系没有考虑到网站、服务器环节,同样意味着危机四伏。当前电子商务体系中的跨站注入漏洞、传输漏洞等问题,均与安全机制不到位有关。攻击者借助电子商务中的漏洞因素,侵入电子商务体系并获取用户数据和交易数据,带来的经济损失非常可观。用户自身安全意识不到位,同样导致网站隐患。例如用户设置的密码过于简单,很容易被不法分子识破并窃取,导致用户个人信息被篡改。服务器端的常见漏洞包括 SQL 注入漏洞等等,间接增大电子商务服务器崩溃的概率,并导致电子商务体系整体陷于瘫痪。

### 1.3 边界隐患

电子商务体系正常运转,与网络环境和数据因素关系密切。如果防护措施不到位,则会为不法分子带来很多入侵机会,并导致安全隐患。当前针对电子商务的攻击包括欺骗类攻击、探测类攻击等等。DDos 攻击的主要目的在于过量消耗电子商务平台的资源,造成电子商务体系内部数据流通不畅并导致电子商务瘫痪。关于电子商务中的欺骗类攻击,以伪造的信息为切入点,对电子商务体系中的用户形成欺骗效应,以 IP 地址欺骗、DNS 欺骗最为常见。控制类攻击的核心在于获得电子商务计算机设备的控制权,并由此发动进攻,常见的控制类攻击行为包括木马攻击、溢出攻击等等。还有一类攻击行为,在定位目标对象的基础上,广泛收集有关目标对象的各种信息,确定电子商务计算机系统中潜在的

问题, 并作为进攻计算机设备的突破口, 达到入侵电子商务体系的效果。另外, 电子商务系统的计算机设备自身存在一些漏洞, 为攻击行为提供了很好的突破口, 攻击行为不仅具有针对性, 同时更趋多样化。

#### 1.4 用户设备隐患

任何一类计算机操作系统或多或少存在漏洞, 意味着电子商务用户的操作环境并不是绝对安全的, 理论上提升了病毒木马入侵的概率, 计算机中的信息有可能会丢失。一旦外部不法因素入侵电子商务计算机系统, 很难在短时间内定位计算机设备中的漏洞, 间接增大了经济损失。只有高度重视电子商务计算机设备的漏洞, 落实日常修复任务, 方可最大限度消除计算机设备的安全隐患。

## 2. 网络安全技术的应用方式

### 2.1 数据加密技术

数据加密技术在电子商务体系中广泛应用, 根据加密原理的不同, 又可以细分为对称和非对称的数据加密。在对称数据加密的工作原理中, 充分发挥对称密码编码技术的作用。由于数据加密技术的加密与解密过程使用相同的密钥, 因此被定义为对称加密。使用对称密钥实现数据加密的效果, 将电子商务明文信息转化为密文信息, 借助网络环境实现加密文件的传输效果。接受方获取加密的文件后, 借助密钥解密文件并获取电子商务明文内容, 保证数据内容足够安全, 避免电子商务信息被盗取的现象。关于电子商务中的非对称加密, 工作原理中应用到公开与私有密钥, 并完成电子商务信息的加密与解密任务。由于加密与解密过程存在非对称的特征, 因此被称为非对称加密。在非对称加密算法体系中, 对电子商务信息的加密与解密过程使用不同的密钥, 最终获得解密后的电子商务明文信息。在电子商务网络安全体系中, 通常结合使用两类算法, 保证验证质量和效率。

### 2.2 身份认证技术

传统商品交易过程在线下进行, 交易双方在现场直接面对面, 互相得知对方的身份。电子商务交易模式的全部交易行为都在线上进行, 双方并不能直接得知对方的身份, 在电子商务交易全过程中, 交易双方实际上很难见面, 意味着身份认证成为电子商务安全体系的关键组成部分。借助身份认证技术, 为保证电子商务交易中的身份安全奠定良好基础, 确保参与交易双方的身份安全准确, 并为指定的用户分配对应的资源。常见的身份认证方式是口令认证和标记认证, 以

口令认证方式最为常见。组成电子商务用户口令的因素包括字母、数字等等, 严格保证用户身份识别的效果。在电子商务交易中, 充分发挥身份认证模式的独到优势, 为保证交易信息的绝对安全指明具体方向, 避免电子商务交易双方的正当权益被损害, 并推动电子商务体系的健康发展。

### 2.3 网络边界防护技术

在电子商务体系中运用访问控制模式, 加强对网络边界的防护能力, 实现不同网络环境之间的防护效果, 严格保证内部网络环境的绝对安全。在电子商务体系中, 充分发挥网络控制模式的独到优势, 为电子商务信息安全奠定良好的基础。换言之, 在访问控制模式的支撑下, 真正在内外部网络环境之间实现了边界效应, 有效降低电子商务体系内的安全风险。防火墙在电子商务体系的访问控制模式中扮演关键角色, 并实现安全边界隔离效果, 同样起到控制风险的作用。例如在电子商务体系中应用 IPS 技术, 提升防火墙的实际性能。与此同时融合防毒软件与防火墙体系, 形成电子商务的入侵防御体系。在入侵防御模式的支撑下, 能够在最短时间内定位电子商务体系中的风险隐患, 保证各类网络安全设备处于正常状态, 实现电子商务网络的监视效果。借助入侵防御模式, 增强对电子商务体系中各类行为的敏感度, 对于异常行为或者判定为不安全的行为, 及时拟定并采取相关对策, 常见的对策类型有调整、中断等等。

### 2.4 服务器与网站防护技术

服务器和网站之间的顺畅交互, 是电子商务体系正常运转的关键。在电子商务网站防护体系中, 融合 Web 应用防火墙技术, 保护电子商务的 Web 界面安全, 提升 Web 界面抵御外部攻击的能力, 并为电子商务体系的 Web 应用提供更有效的防护。Web 应用防火墙遵循 Http 策略, 为 Web 程序提供有效的防护支撑。关于电子商务体系的服务器防护, 涵盖了权限分配、安全配置等多个方面的要求, 并关注到端口的状态。借助服务器防护体系, 安全管理人员及时掌握电子商务服务器的安全状态。例如在电子商务后台服务器中安装杀毒软件, 在落实常规维护任务的同时, 还能增强对病毒的检测力度, 提升电子商务的安全预防效果。

### 2.5 数字签名技术

电子商务安全体系需要发挥数字签名技术的作用, 接收用户根据电子签名的内容判断对方的身份。与此同时, 签名用户不能否认自己的签名行为, 接收用户同样不能改变签名

后的文件。关于电子商务中的数字签名，具有密码变换的特征。以原始数据单元为基础，向其中增加新的数据，为接收用户确定数据来源提供重要依据，并实现数据的保护效果，从根本上避免了数据被偷窃或者破坏的现象。

### 2.6 防火墙技术

智能防火墙在网络安全体系中扮演关键的角色，在电子商务体系中起到虚拟屏障的作用。关于智能防火墙，本质上是软件和硬件的集合体。借助智能防火墙，将电子商务体系划分为多个区域，精准识别电子商务体系中的隐患因素。在智能防火墙的支撑下，及时侦察电子商务体系中的数据资料，在此基础上进行数据的过滤和筛选，进一步保障电子商务体系的安全。将防火墙技术覆盖电子商务交易的全过程，显著提升交易过程的安全系数。

### 2.7 密码协议

密码协议的应用效果，直接决定了电子商务用户的信息安全。在设计电子商务的密码协议时，要注意密码协议是否可靠，从而保证密码协议的实际性能。在电子商务抵御外来攻击因素的过程中，密码协议扮演非常重要的角色。电子商务的密码协议应当尽量简明，确保密码协议的应用价值。密码协议的设计应当吻合安全、公平的原则，例如将异步协议应用在电子商务的密码协议中，切实保障电子商务用户数据和资金的绝对安全。

## 3. 电子商务网络安全防范措施

### 3.1 建立病毒管理中心

针对电子商务体系中的病毒因素赋予定义码，并注意病毒定义码的更新。在电子商务体系内的计算机设备中安装防病毒软件，提升各类设备的防病毒能力，提升计算机网络的安全性能。管理人员根据电子商务体系的运转状况，创建并更改网络配置文件，增强电子商务计算机的病毒防御能力。与此同时做好病毒库的更新工作，有效应对网络环境中的新型病毒因素，避免计算机被病毒入侵。与此同时加大电子商务体系内的邮件监控力度，及时提醒用户不要操作危险页面。针对网络环境中的杀毒软件也要加强监控力度，快速

拟定应对病毒的有效措施，避免电子商务计算机被破坏。

### 3.2 加大网络管理力度

电子商务网络环境的绝对安全，与网络管理力度有着密切的关系。在电子商务网络维护阶段，要有“主动出击”的意识，主动应对电子商务网络环境中的各种隐患因素，将病毒处理环节前置，及时遏制病毒扩散的局面，保证电子商务网络绝对安全。在电子商务网络安全工作中，要有“安全措施与安全技术”并举的意识，有效融合措施和技术，从容应对电子商务网络安全问题。电子商务网络管理人员也要结合安全工作的新形势，及时更新自己的技术储备，为应对更多、更复杂的安全问题提供有效支撑，有助于构建更加完善可靠的电子商务网络安全体系。在网络安全工作中，必须把“预防”摆在非常重要的位置，赢得处理网络安全问题的最佳时机。

## 4. 结束语

综上所述，电子商务已经成为社会经济循环乃至公众社交模式的重要组成部分，意味着网络安全防护任务还会更加繁重。由于电子商务形势瞬息万变，今后还要进一步总结网络安全技术的种类和应用方式，为电子商务的健康运转保驾护航。

## 参考文献

- [1] 米志东. 影响计算机网络安全技术的因素与实践措施 [J]. 科技与创新, 2021, (16): 123-124+128.
- [2] 吴瑞. 基于电子商务环境下的计算机网络安全技术应用探析 [J]. 电脑知识与技术, 2022, 18(10): 31-33.
- [3] 郝晓康. 云计算技术在计算机网络安全存储中的应用 [J]. 中国新通信, 2023, 25(22): 104-106.

## 作者简介:

辛鹏程 (1989-11-22), 男, 汉族, 内蒙古土默特左旗, 硕士研究生, 助教、经济管理系党总支副书记, 研究方向: 计算机、电子商务安全技术方面。

# 大数据时代人工智能在计算机网络技术中应用分析

张 旭

海南师范大学 海南海口 571127

**摘 要:** 随着我国经济的高速发展, 计算机网络的发展也日趋成熟, 具有广阔的应用空间。当代大数据人工智能技术的兴起, 为计算机网络技术的智能化指明了一条新的方向, 将其应用于计算机网络技术中, 能够更好地提高整个计算机技术水平, 为人们的发展作出贡献。在目前的大数据环境下, 将人工智能与计算机网络技术相结合, 必然会产生更高的性能和更高的价值。本文将对这一点进行剖析, 探索在大数据背景下, 人工智能在计算机网络技术的具有运用。

**关键词:** 大数据时代; 人工智能; 计算机网络技术; 应用

## 引言

伴随着大数据的来临, 大量的数据呈现爆炸性的增长, 极大地提升了大数据应用价值, 同时也给其开发与应用带来了新的需求与规范。如何在海量的数据中灵活运用, 高效地对海量数据进行处理, 并从中提取出高价值的数据, 已成为业界人士普遍关心的问题。与此同时, 当使用计算机技术分析庞大的数据时, 人们更多的是采用人工的方式。在开放的互联网环境下进行数据信息的传输, 其安全性难以得到保障。人工智能是计算机技术的进化与发展, 将其与计算机技术相结合, 可以使其更加稳定、更加智能化, 从而更好地为人类社会的发展作出贡献。在此背景下, 对大数据环境下的人工智能在计算机网络技术中的应用研究与探讨, 具有重要的理论与现实意义。

## 1. 人工智能概述

人工智能是以计算机网络和电子信息为基础的一门新兴学科。人工智能是一种通过计算机技术模仿人的一些思想活动, 表现出一定的智能行为。其实, 人工智能就是以智慧为基础进行研究的一门学问。运用人工智能技术, 能够使机械设备智能化, 极大地提高了作业的效率与精度。在一定程度上, 人工智能的产生与应用, 代替了人的智慧与人工, 将智能体系与机械有机地结合起来, 完成有关的作业。近年来, 随着科技的快速发展, 人们对于人工智能的认识也发生了变化。随着人工智能的不断发展, 各种新思想、新技术、新概念不断涌现, 为人工智能的深入发展提供了有力的支撑。比如, 在电饭煲中加入人工智能技术, 可以实现对煮饭的自动定时控制, 可以按照预定的时间自动地进行煮饭、煲汤等工

作。总而言之, 在大数据背景下, 人工智能的高效运用, 为社会、经济、建设注入了新的活力, 使人们从沉重的工作中解脱出来, 提高了人们的生活品质。

## 2. 计算机网络技术概述

计算机网络技术就是将多个计算机通过各种通信、传输设备进行连接, 从而进行信息、数据交换与传输的一门学科。网络是信息社会发展的一个关键环节, 也是数字化时代的核心。第一, 网络拓扑: 计算机网络拓扑可以采用总线式、环状式、星形式、树状式及网状式等结构, 各有其优缺点及适用场合; 第二, 网络协议: 网络协议是网络上各种设备间通信与传输的准则与规范。通用网络通信协议有 TCP/IP, HTTP, FTP, SMTP 等。第三, 网络硬件装置: 硬件装置包括: 路由器, 交换机, 集线器, 网卡, 光纤等, 其作用就是在计算机间进行数据的交互与传输; 第四, 网络安全技术: 网络安全技术就是保障网络系统安全性的技术与方法。第五, 网络管理技术: 网络管理是对网络进行管理、维护和监控的一种技术, 包括网络拓扑管理, 带宽管理, 流量管理等。第六, 网络应用技术: 网络应用技术是指将多种应用程序实施于计算机网络中, 例如网页应用程序, P2P 程序, 视频会议程序等。

## 3. 人工智能在计算机网络技术中的应用价值

### 3.1 改善网络运行稳定性

在互联网的不断发展下, 其应用逐渐地融入到人们的日常生活和企业生产中。计算机网络极大地促进了人类社会的进步, 其稳定问题已成为全社会广泛探讨的热点问题。在传统计算机网络技术中, 往往存在着一些问题, 如系统性能和硬件性能的不同, 使得网络的光滑性较差。但是, 利用

人工智能对网络结构进行优化,能够更好地实现网络的智能化、平滑性,从而有效地规避由系统因素造成的网络故障,为网络技术的发展提供强有力的支持。

### 3.2 提高计算机网络管理效率

从本质上讲,在我国网络技术的飞速发展下,网络体系结构日趋多元化、复杂化,这就造成了网络管理变得越来越复杂,计算机病毒也越来越多。在这样的情况下,提高计算机网络管理效率与安全已是人们迫切需要解决的问题。建立以人工智能为基础的计算机网络技术能够很好地将计算机网络管理分层化,对计算机网络管理模块进行层次化的划分,实现对计算机网络管理系统的有效整合与重组,便于各部门间的信息交流。

### 3.3 人工智能具有高超的推理能力

人工智能的强大的推理功能,使得网络系统的运行与管理变得更加智能化和自主化。人工智能能够通过模拟人的思维方式与认知能力,发现并优化隐藏的问题,对复杂网络化系统进行分析与确认,进而对网络化系统进行智能化适应与管理。尤其是,人工智能能够通过自主学习与数据挖掘等手段,发现网络化系统存在的问题与瓶颈,并据此提出相应的优化策略。比如,将人工智能引入到故障诊断系统中,可以实现对电网故障的自动识别与定位,并依据以往的运行数据及经验总结出最优的排障方案。另外,人工智能还可以进行自我学习与建模,提升预测与决策的精度与有效性,达到智能化调整与管理的目的。同时,还能模拟人的推理、判断等行为,对网络安全与数据进行智能化防护与管理。例如,在IDS中引入人工智能,可以实现对网络的安全监测,并对其进行攻击辨识,并能够对IDS进行有效地防护与修复。与此同时,利用人工智能技术,通过对网络中的数据进行自主学习与模型培训,使其具有更高的安全、可靠度。

## 4. 大数据时代下人工智能在计算机网络技术中的具体应用

### 4.1 在计算机网络管理和评价中引入人工智能

在计算机网络技术的实践发展过程中,能够搭建适当的平台进行计算机网络管理与评价,使计算机网络管理者与技术人员能够很好地进行联系,交换各阶段的信息,并且给予回馈,确保有效的信息交换。而在现实生活中,目前计算机网络管理和评价仍以人工方式进行,但是,这一人工智能化技术对操作者本身的影响尤为明显。在人工智能进行处理

时,有许多不当的行为会对整个软件产生制约作用。在实际应用中,人工智能的应用大大提高了计算机网络技术的实际应用能力,同时也为网络管理和评价工作的成功开展提供了科技支撑和保障。利用人工智能技术,可以使计算机发现问题,然后进行自主判断,进行反馈和计算,从而实现计算机管理成本的控制。将人工智能技术运用到计算机网络评价系统中,能够使使用人员对计算机在实际使用中出现的特殊问题有一个比较清晰的认识,进而完善了现有的计算机系统,明确计算机网络管理中存在的问题,当判断出计算机被入侵时,利用人工智能进行相应的指令处理,降低黑客对计算机的危害,保证计算机网络系统的安全、稳定运行。另外,专家知识数据库技术还体现了人工智能技术的应用进程,以知识间的联系为核心对数据信息系统进行综合的分析,对各个部门的功能进行了综合的分析,并对其中的一些不合理的地方进行了认识,从而使整个系统得到了进一步的改进,提升计算机网络技术的实用性和价值。

### 4.2 智能入侵检测技术的应用

在互联网安全方面,智能入侵检测是一种更为有效的手段。智能入侵检测技术是一种基于传统的互联网技术与计算机安全监测系统相结合的一种新的方法。通过对数据进行综合分析,可以判断出数据有没有被篡改或者被非法处理,而且可以发现一些潜在的安全隐患,这对于保障计算机网络的安全性有着很大的帮助。智能入侵检测技术是一种结合多种网络技术而形成的集中式监控方式,其本质上就是一种人工智能技术。将智能入侵检测技术引入到计算机网络中,对于保障网络的安全有着十分重要的意义。在运用智能入侵检测技术时,其工作流程是先采集与计算机网络相关的大量数据,再将其筛选出来。系统将自动删除不可信的数据信息,通过过滤,将过滤结果反馈给使用者,使使用者提高警惕性,从而有效地阻止有害信息对计算机网络的入侵。在此基础上,利用智能入侵检测技术,对发现的危害信息进行更加深入细致地检测与分析,并据此提出相应的防范措施,避免再次发生,全面保证计算机网络的安全,保证信息来源的安全。另外,在计算机网络中有效地运用入侵检测技术,可以对整个计算机网络进行全面、有效地监测,并采用科学、恰当的方法,对计算机网络中出现的安全隐患进行及时处理,从而使计算机网络安全得到充分的保障。

### 4.3 人工免疫技术

人工免疫是一种以生物免疫理论为基础,以算法为基础的智能计算方法。人工免疫的基本思路是模仿生物自身的免疫反应机理,通过对病毒、细菌等多种有害因素的识别和抵御。在计算机网络环境下,人工免疫能够有效地识别并防御 DDoS 攻击、恶意代码、网络蠕虫等网络攻击,提升网络安全与可靠度。第一,针对网络攻击,人工智能通过对网络中的数据业务特性进行分析并对其进行调整,建立合适的攻击模型,对网络数据进行分析与处理,实现对各类网络攻击的有效识别与抵御。比如,将人工免疫技术应用于 IDS,能够对网络安全进行自动监测,并对其进行攻击检测,从而增强网络的安全与可靠度。第二,在威胁评估方面利用人工免疫技术,对网络信息进行分析、处理,对其进行有效地预警与防范。比如,将人工免疫技术引入到安全威胁评估中,能够对信息系统进行全面的的安全性评价与风险分析,并能及时发现并解决各类安全隐患。第三,在安全防御方面,通过对不同类型的攻击特征学习与适应,构建合适的免疫体系,能够对不同类型的网络攻击进行快速识别与防御。将人工免疫技术引入到安全防御系统中,可以有效地提高网络的安全性与可靠性。

### 4.4 数据挖掘技术

数据挖掘就是从海量的数据中,自动找出有价值的信息与知识。利用数据挖掘技术对网络性能进行分析,异常检测,安全监测等,从而提升网络运行的有效性和可靠性。第一,在对网络的特性进行研究时,采用了数据挖掘技术,对网络数据流量进行分析与处理,从中挖掘与网络性能有关的信息和知识,从而使网络管理人员能够及时地掌握网络的运行状况,并对其进行相应的优化。比如,利用数据挖掘近似,可以找出网络中存在的“瓶颈”,进而提高了网络的带宽利用率,提高网络的传输效率。第二,针对异常检测,利用数据挖掘技术对网络流量进行分析与处理,挖掘网络异常行为及攻击事件,从而提升网络安全水平。比如,利用数据挖掘技术发现网络中的异常信息,并能及时发现可能存在的攻击,保证网络的安全。第三,在安全监测中,利用数据挖掘技术对网络流量进行分析与处理,对网络安全事件进行挖掘,从而达到增强网络安全的目的。比如,利用数据挖掘技术,可

以发现网络中存在的各种安全事故、缺陷,并能及时地采取相应的对策,保证网络的安全。

### 4.5 在信息安全管理中的应用

近年来,随着互联网的迅猛发展,互联网已逐渐渗透到人们的日常生活中。网络技术是一种与其他新的技术方式相区别的技术,具有开放性和模拟性的特征。也就是说,大众在享受互联网带来的方便的同时,也面临着一定的风险与问题,其中最突出的就是信息安全问题。与此同时,利用计算机网络技术对海量数据进行处理,极易导致数据处理不真实、不完整,从而降低其应用价值。因此,通过对人工智能的灵活运用,既能对计算机网络信息安全性进行某种程度的保障,又能使其技术支持功能得到最大限度的发挥,对计算机网络的运行环境进行全方位的监测,防止出现数据遗失、数据出错等情况。同时,通过引入人工智能,能够有效地发现信息网络中存在的安全隐患,提升计算机网络系统应对能力,并对其进行有效地防范。

## 5. 结束语

综上所述,在大数据背景下,在计算机网络技术中引入人工智能,既是对传统计算机网络的一种有效创新,又是应对大数据环境下网络信息安全的一种有效途径。在计算机网络技术中引进了人工智能,可以大大提高计算机网络工作效率,保障其安全,为用户提供安全、可靠和高效的网络信息服务。这对于推动计算机网络的可持续发展起到了至关重要的基础作用。

## 参考文献

- [1] 甘凯. 人工智能在大数据时代人计算机网络技术中的应用 [J]. 电子测试, 2021,(13):90-91+89.
- [2] 熊亿. 大数据时代人工智能在计算机网络技术中的运用分析 [J]. 造纸装备及材料, 2021,50(01):116-117+124.
- [3] 吴佳豪, 张娴静. 大数据时代下计算机网络技术中人工智能分析 [J]. 九江学院学报 (自然科学版), 2020,35(03):77-80.
- [4] 李亮. 大数据时代背景下人工智能在计算机网络技术中的运用分析 [J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2020,(13):243-244+247.

# 广西乡村公共事务数字治理路径探析

邵小梅

广西财经学院 广西南宁 530007

**摘要:** 数字治理是提升乡村治理效能的有效途径, 广西在乡村公共事务数字治理方面取得了一定的成绩, 但同时也存在着数字化治理体制机制不完善, 数字基础设施建设落后, 数字治理考评制度不科学、不合理, 乡村数字化治理法制化水平不高等诸多问题, 为了能够更加有效地将乡村数字治理落到实处, 构建共建共治共享的乡村治理格局, 亟需加强顶层设计, 建立数字协同治理机制, 完善数字配套设施, 构建立体化科学化的考评制度, 推进乡村数字治理法治化建设。

**关键词:** 乡村; 公共事务; 数字治理机制; 路径

## 1. 引言

近几年, 国家大力支持乡村数字治理, 出台了一系列的政策文件, 《数字乡村发展行动计划(2022-2025年)》强调要“着力提高乡村数字化治理效能”; 2023年中央一号文件指出, 要“提升乡村治理效能, 完善信息化支撑的基层治理平台”; 《数字乡村标准体系建设指南》推出了乡村治理数字化标准。广西积极响应上级要求, 陆续发布《广西数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》、《广西数字乡村白皮书》和《数字乡村建设指南1.0摘要》等政策文件, 这有利于推动数字治理在广西乡村落地, 理论上有助于降低乡村治理成本, 提升治理效能, 但数字治理落地过程中也带来了诸如形式主义、治理失效、增加基层工作负担等诸多问题。本文立足广西乡村开展田野调查, 探究乡村数字治理现状, 以此提出破解广西乡村数字治理困境路径。

## 2. 数字治理概念辨析与价值判断

数字治理理论是主张信息技术、信息系统在公共事务管理中的重要作用, 从而构建公共部门扁平化管理机制, 促进权力共享, 逐步实现还权于民的善治过程(Patrick Dunleavy, 2002)。数字治理通过多元主体、多层次互动和运作为政府、市民和企业提供技术支持、简化治理过程、提高民主程度(徐晓林 & 周立新, 2004), 其打破了政府上网的局限, 通过“数字联结”革新了政府与公民、企业、社会组织的关系和互动过程。数字治理研究超出了工具理性范畴, 积极推动了服务性政府、民主政治、公民权利等价值理性的实现(朱新现, 2010; 沈费伟, 2020)。

## 3. 广西乡村数字治理现状

3.1 数字化治理体制机制不完善。一是乡村数字治理存在条块分割的体制障碍。数字化治理是以信息的互联互通为基础的, 信息共享是数字治理的生命。但是在实际运行中, 部门间存在或条条或块块的各种条块障碍。纵向属地的条和横向部门的块使得信息不互联、不互通成为影响乡村数字治理的一大痛点。个别部门本位主义严重, 过多地去考虑本部门的利益, 不愿意将自己的数据与其他部门共享。在工作开展中, 各自为政、推诿扯皮、“信息孤岛”现象严重(苏岚岚, 2023)。凡此种种, 若不解决, 非常容易导致乡村数字治理流于形式。二是多元主体参与协同机制不完善。在农村, 农民是多元主体协同治理、提升乡村公共事务治理效能的关键, 但是这类群体特别是其中的老年人和妇女等弱势群体自身数字素养相对较为低下, 面对种类繁多的APP往往感觉难以适从, 由此影响参与数字治理的积极性, 甚至存在“数字排斥”。

3.2 数字基础设施建设落后。虽然在国家的大力支持下, 乡村数字建设已取得显著成绩, 但与城市相比, 农村数字基础设施建设仍然明显滞后。特别是广西农村, 由于广西经济实力在全国依然处于弱势地位, 各级政府特别是基层乡政府财政压力较大, 而数字基础设施的建设需要投入大量的人力、物力、财力, 数字基础设施建设成本高昂, 于是造成广西乡村数字政府的软硬件配套设施建设相较其他地区较为滞后, 目前仍有部分乡村未引入数字化办公系统, 工作效率低下。

3.3 数字治理考评制度不科学、不合理。数字化治理的

本质是为基层减负,提升基层治理效能。目前在乡村数字化转型过程中普遍存在要求基层工作人员下载各种各样的政务APP,完成各种“数据政绩”等诸多问题,且在考核中呈现出“政府主导型”的层级化色彩,唯上主义严重。村干部需要花费大量的时间和精力去完成乡镇政府布置的信息统计、系统填报等工作,如果不能及时完成就会影响自身绩效考核,这极大地增加了基层底层工作者的工作负担,使得他们身心俱疲,让原本就繁杂的工作更加“雪上加霜”。

#### 4. 广西乡村数字治理机制路径研究

目前我国的数字治理共同体机制应用主要集中于城市,乡村数字治理存在诸多空白,城乡数字鸿沟加大了城乡差距,不利于打破城乡二元结构,推动数字治理共同体机制在乡村的应用迫在眉睫。

4.1 加强顶层设计,建立数字协同治理机制。数字化治理需要加强顶层设计,要建立政府主导、社会参与的数字治理协同机制,要以数字赋能贯穿乡村治理全过程,联合网格化治理,重新确定政府、市场主体、群众在数字治理中的角色定位,条块结合、分工协作(杨佳锋,2024)。具体要结合农村实际因地制宜开展工作,以公民的“整体性需求”为导向,构建数字政府。目前广西部分乡村数字化建设已取得了不错的成绩,农村公共事务治理呈现出新业态、新气象。诸如广西桂林全州县白竹村以数字赋能贯穿乡村治理全环节,鼓励村民全方位参与乡村公共事务治理,激发了村民参与乡村治理的积极性;广西西林通过“5G+大数据”赋能,打通了乡村治理“最后一公里”;广西贵港市“党建+网格化+数字化”乡村治理新模式有效提升了群众参与感、幸福感、获得感。未来需要继续在数字治理层面发力,在打破条块障碍和提升群众共建共治共享意识及数据素养上下大力气,加强宣传和引导,鼓励群众和社会组织积极借助信息化平台参与乡村事务治理,为乡村振兴奠定体制机制保障和群众基础。

4.2 完善配套数字设施。一方面积极引入社会资源参与乡村数字基础设施建设。引入社会资源可以在一定程度上化解资金难题,但是要注意加强对引入主体的资质审核把关,明确数字治理的领域,对于政务、应急、安全等领域严加限制甚至禁止,否则会引发数字风险。可以开放旅游、文体、养老等领域的数字基础设施建设,通过市场主体的专业化运作合理地筹措资金、配置资源。另一方面,上级政府要加大对乡政府数字建设的扶持力度,在人才、政策、资金等方面

予以支持。

4.3 构建立体化科学化的考评制度。优化评价指标体系,科学设计评价指标权重,对公众评价、专家评价、自我评价等进行综合考量,扭转基层“唯上主义”运作机理。“唯上主义”的考评机制很容易让数字治理形式化,甚至衍生数字造假。因此,对数字治理的考核应该引入多元主体的参与,特别是群众。数字治理的好与坏,群众最有发言权,应加强群众评价权重,充分重视群众意见。同时也应该引入专家参与乡村数字治理评价工作,通过专业化意见改进数字治理工作,惟其如此,才能避免数字治理走形式、走过场。

#### 5. 结语

综上所述,通过数字治理驱动乡村治理提质增效是加快乡村全面振兴,促进数字乡村高质量发展的必然要求。本研究通过探讨广西乡村数字治理过程中的痛难点问题,诸如如何打破政府一元管理模式,推动多元主体参与数字治理的法律法规和机制,如何加强数字基础设施,如何科学化数字治理考评制度,提升数字化治理法治化水平等,提出切实可行的建议,以此推动广西乡村数字治理高质量发展。

#### 参考文献

[1]Patrick Dunleavy.Digital Era Governance:IT Corporations, the State, and E-Government[M].Oxford:Oxford University Press, 2006: 227-229, 234, 237.

[2]徐晓林,周立新.数字治理在城市政府善治中的体系构建[J].管理世界,2004(11):142-143.

[3]沈费伟.基层政府数字治理的运作逻辑、现实困境与优化策略—基于“农事通”“社区通”“龙游通”数字治理平台考察[J].管理学报,2020(12).

[4]朱新现.国内外电子治理研究文献综述[J].中国行政管理,2010(10):100-103.

[5]苏岚岚.数字治理促进乡村治理效能提升:关键挑战、逻辑框架和政策优化.农业经济问题1-18.doi:10.13246/j.cnki.iae.20230928.001.

[6]杨佳锋.数字赋能乡村多元共治的理路、现实困境及其优化路径[J/OL].湖北民族大学学报(哲学社会科学版),2024,(01):101-110.

#### 基金项目:

广西财经学院2022年度校级科研项目

# 信息化背景下高校教师 TPACK 发展研究

李玉明 和 萍

吉林艺术学院 吉林长春 130021

**摘要:** 互联网技术、人工智能技术、大数据技术、云存储技术的发展, 助推我国教育方式改革、进步, 现阶段我国已全面进入信息化智慧化教学层面。信息化、智慧化教学背景对教师的教学能力和专业素养提出了新的要求, 不再仅局限于学科知识与专业能力, 更在于信息素养与信息技术应用能力, 这也与 TPACK 理论对教师的能力要求不谋而合。对此, 为高校教师的 TPACK 水平, 以适应信息化智慧教学的要求, 本文在解析 TPACK 理论的基础上, 分析信息化智慧教学背景下高校教师 TPACK 的发展策略。

**关键词:** 信息化智慧教学; 高校教师; TPACK 发展

## 1. 引言

在《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》当中明确指出, 高校教师必须要尽快适应信息化和智慧化教学改革的要求, 积极开展智慧化教育教学。TPACK 是 Technological Pedagogical Content Knowledge 的缩写, 指的是将整合技术教学学科知识, 以技术框架的形式表明了教师在教学中应具备怎样的能力体系以支持教学所需 [1]。从信息化智慧教学的角度看, 高校教师 TPACK 的发展, 更有助于促进教师教学能力的全方位提升。

## 2. TPACK 理论释义

TPACK 框架主要包括三个核心内容及教学知识、学科知识和技术知识, 除此之外还包括四个复合要素, 即: 学科知识、整合技术的学科知识、整合技术的教学知识以及整合技术的学科教学知识。从现实教学的角度看 TPACK 对教师的要求主要体现在以下两个方面, 一方面, TPACK 指的是教师所必须要具备的学科知识与专业知识, TPACK 的落实离不开教师的实践, 因此必须要充分强调教师的作用。另一方面, TPACK 包含学科知识、技术知识和教学知识, 但是并不是简单地三者累积, 而是要将技术知识有机渗透于教学和学科内容之中。

TPACK 为高校教师提供了专业发展的理论框架, 有助于教师在智慧化教学环境中利用信息技术工具, 以智慧教学资源促进学生学习 [2]。高校教师则需要充分掌握智慧化教学的技术知识, 例如, 慕课、学习通等智慧教学平台。同时, 教师还需掌握自己所教授学科的教学方法以及学科内容, 从

而更方便地展开智慧化教学活动。

## 3. 教师 TPACK 发展于高校智慧化教学的意义

信息技术、大数据技术、云计算技术等现代科技与智能设备的出现, 代替了传统以粉笔黑板为主的教学方式。相较于传统的教学工具而言, 智慧化教学工具方法更多元功能也更具有针对性, 不同的教师基于不同的教学方法选择相同的教学工具, 同样也可以发挥出不同的效果 [3]。也正是因此, 才使得教师在掌握现代智慧化教学手段时的难度更高。

TPACK 理论适用信息化智慧教学的发展趋势, 单独提炼了信息知识这一板块, 与教师教学手段与专业知识相并列, 更大的凸显了信息技术与高校教学的作用及意义。作为一种教学指导工具, TPACK 框架能够有效指导教师在日常教学过程中根据教学需求合理运用智慧化教学手段。简言之, 教师需要在课前了解智慧化教学工具的操作方法以及智慧化教学工具的特定应用场景。与此同时, TPACK 还能够全面解释在智慧化教学时代教师所要具备的专业知识以及能力结构, 以此推动教师信息化教学水平的提升, 为助推高校智慧化教学改革奠定基础。总的来说, TPACK 理论框架不仅能为教师赋予全新的教学动能, 同样也适用于高校智慧化教学改革的发展要求。基于 TPACK 理论框架, 提升高校教师的智慧化教学水平, 能够为高校教师自主发展及高校教学改革提供依据。

## 4. 信息化智慧教学背景下促进高校教师 TPACK 发展的建议

### 4.1 丰富专业知识储备, 奠定 TPACK 发展基石

TPACK 理论框架中的学科知识、教学知识与技术知识三者密不可分。在信息化智慧教学背景下, 促进高校教师 TPACK 发展不能脱离于以上任意一种, 因此要以丰富高校教师专业知识储备为基础, 促进其 TPACK 发展 [4]。信息化智慧教学背景下高校教师所应具备的 TPACK 能力如表 1 所示。

第一, 基于信息化智慧教学背景重建学科知识体系。学科知识来自于各专业、各学科的教学内容, 客观上并不会因为信息技术的发展而改变, 但由于在信息化智慧教学平台下对教师的教学设计提出了新的要求, 所以教师也需要基于智慧教学平台重构全新的学科知识体系, 建立以智慧教学资源为主的学科知识库。

第二, 基于信息化智慧教学, 建立教学知识体系。教学知识直接决定着教师对智慧化教学的认知程度与教学实践, 而智慧化教学则更突出以学生为中心的教学模式, 更倡导学生的独立自主学习 and 实践学习。对此, 教师需要围绕智慧化教学要求建立全新的教学知识体系, 彻底颠覆传统教学环境下的教学习惯。

第三, 基于信息化智慧教学重建技术知识体系, 将智慧教室、智慧平台、智慧资源等纳入其中。在开展智慧化教学的过程中, 教师不仅要主动使用智慧教室展开教学, 更要明确不同的教学工具所对应的教学内容以及各类教学工具的局限性。如此一来, 才能充分发挥信息化教学工具在学科

教学中的意义与功能。对此高校教师要具体了解信息技术知识, 为提升 TPACK 水平打下技术基础。

#### 4.2 建立整合培训课程, 解决智慧技术焦虑

教师培训是提升教师智慧教学能力, 解决教师智慧技术焦虑的有效手段。但仅在教师培训工作当中加入智慧化工具, 很难确保发挥智慧教学工具的预期使用效果。因为智慧教学工具本身并不会引发教育变革, 而真正促进教学改革的关键因素在于教师本身。因此, 要在信息化智慧教学背景下建立整合培训课程, 基于 TPACK 理论框架, 建立系统性、实用性、完整性的教师培训课程体系。

第一, 高校要明确教师培训课程的工作大纲与课程评价 [5]。依照 TPACK 理论体系通过工作研讨和教师教研等方式增强教师参与整合培训的自我效能。在此基础上借助整合培训课程推进教学改革, 教学实践和教学研讨的一体化, 通过推广教学成果与教学研究成果, 增强教师 TPACK 整合适应能力。

第二, 建立校内智慧教室, 组织教师参与智慧教室教学培训。一方面, 高校要突出智慧教室培训课程的针对性和个性化辅导, 解决教师对智慧技术的应用难题。另一方面, 要聚焦高校教师在使用智慧教室中可能面对的真实问题, 通过专家指导、经验交流等方式提高教师对智慧化教学环境的适应能力。

表 1 信息化智慧教学背景下高校教师所应具备的 TPACK 能力

TPACK 要素	信息化智慧教学背景下教师所应具备的教学能力	
	能力内容	内容维度
CK	学科基础概念、基础原理、探究方法、学科与其他学科之间的联系。	教学知识 学科知识
PK	客观看待智慧化教学, 认识到智慧化教学的意义与价值。	教学理念
	以现代化教育理念指导智慧化教学设计, 将提升学生学科核心素养与专业能力为指导。	教学理念
	独立反思智慧教学的实施过程。	教学反思
TK	主动使用智慧教室教学	教学理念
	主动将智慧化教学手段应用于课堂教学之中。	教学观念
	熟练掌握智慧化教学的常识知识。	技术知识
	熟练掌握智慧化教学手段的具体操作。	技术知识
PCK	熟练使用智慧教室教学	技术知识
	在教学过程中常用的教学手段。	教学知识
TCK	智慧化技术所对应的学科教学内容。	教学知识、学科知识、技术知识
TPAK	围绕学生所要形成的核心素养与关键能力, 涉及智慧教学活动与教学评价。	智慧教学活动与评价
	数字资源选择与设计, 智慧教学工具的设计。	智慧教学环境设计
	在智慧化教学工具的支持下, 对学生的学习成果做出全面客观的评价。	智慧教学评价
	有针对性地使用信息技术, 尝试借助智慧教学工具创新教学方法。	智慧教学创新

## 5. 结论

在信息化智慧教育背景下,信息技术与智慧平台的应用已成为了高校教师所要具备的专业教学能力之一。教师TPACK能力发展能够进一步推进教师专业教学与智慧教学工具的整合。对此,教师要面向高等教育改革发展潮流,以TPACK理论为指导,完善专业知识储备。高校要以信息化智慧教学改革为目标,建立以TPACK理论框架为指导的整合式培训体系,拓宽智慧化背景下教师能力发展的渠道,完善教师培训成果,提升教师对智慧化教学的适应能力与应用能力。

## 参考文献

[1] 张东军,王丽娜,高红丽.智慧教育背景下高校教师能力素养的提升——基于TPACK理论[J].教书育人(高教论坛),2023(36):28-33.

[2] 魏会廷,冯建成.TPACK视域下高校教师智慧教学能力构成探究[J].中国信息技术教育,2023(17):108-112.

[3] 尹海丹.教育信息化视域下高校教师TPACK能力评价体系研究[J].现代商贸工业,2023,44(15):91-93.

[4] 袁秀利.基于TPACK理论的大学教师教学能力模型建构及其实现路径[J].阴山学刊,2023,36(2):90-96.

[5] 金晶.“大智移云”时代高校教师信息化教学能力的优化路径——基于TPACK框架的理论分析[J].高教学刊,2023,9(5):153-156+160.

## 基金项目:

信息化智慧教学背景下高校教师TPACK发展策略研究  
(课题编号:吉艺教发【2023】-24)

# 高效处理实时物流数据的统计算法设计与验证

李 军

湖北中烟工业有限责任公司襄阳卷烟厂 湖北襄阳 441000

**摘要:** 烟草生产及物流涉及众多环节和复杂因素,需要及时、准确地处理大量的实时数据以支持决策。因此,设计一种高效的统计算法对于优化物流管理至关重要。基于此背景,旨在探索适用于烟草物流的实时数据处理和统计分析方法,提高数据处理速度和数据分析准确性。基于此,本篇文章对高效处理实时物流数据的统计算法设计与验证进行研究,以供参考。

**关键词:** 高效处理实时物流数据; 统计算法设计; 验证分析

## 引言

现如今,设计和验证一种高效处理烟草物流实时数据的统计算法,以提升烟厂物流管理的效率和准确性。通过结合实时数据处理技术和统计分析方法,设计了针对烟草物流特点的算法,并利用交叉验证等方法进行算法验证。基于此,本文旨在通过高效处理实时物流数据的统计算法设计与验证,为后续工作提供参考价值。

### 1. 烟厂物流数据相关概念

#### 1.1 烟厂物流数据的特点

烟厂物流数据是指涉及烟草生产、仓储、运输等环节的相关信息。烟厂物流数据具有大规模和高频率的特征。烟厂作为一个大型生产和供应链系统,每天都会涉及大量的物流活动,涉及到大量的物流数据产生。同时,这些数据以高频率产生,要求处理算法能够快速有效地处理和分析。烟厂物流数据存在多样性和复杂性。烟厂物流涉及多种类型的物料、设备和信息流,这种多样性导致了物流数据的多样性。此外,物流数据还受到供应链伙伴、市场需求等因素的影响,使得数据更加复杂。烟厂物流数据具有实时性要求。烟厂需要及时掌握生产和物流环节的数据,以便做出迅速的决策和调整。因此,烟厂物流数据的处理需要能够实时收集、处理和分析,以满足实时决策需求。烟厂物流数据需要保证数据的准确性和可靠性。由于烟草行业具有特殊性,对物流数据的准确性和可靠性要求较高。任何数据错误或延迟都可能对生产和供应链产生不利影响,因此需要确保数据质量和可信度。

#### 1.2 烟厂物流数据处理的重要性

作为烟草生产和供应链管理中至关重要的一环,物流数

据的有效处理对于提高生产效率、降低成本、优化供应链运作至关重要。烟厂物流数据处理能够实现生产计划的精准执行。通过对物流数据的及时监测和分析,烟厂可以实时了解原材料采购、生产进度、库存情况等信息,从而更好地安排生产计划,避免因信息滞后而导致的生产延误或过剩。物流数据处理有助于提升供应链的协同效率。通过有效处理、分析和共享物流数据,烟厂及其供应链伙伴可以实现信息流、物资流和资金流的无缝连接,加强协同合作,提高供应链效益和灵活性。物流数据处理还能帮助烟厂实现库存优化和物流成本控制。通过对成品、半成品和原材料等库存数据进行分析,烟厂可以合理规划库存水平,避免库存积压或短缺现象,从而降低库存成本和减少资金占用。物流数据处理对于质量控制和客户满意度提升也起着至关重要的作用。通过对物流数据的监测和分析,烟厂可以及时发现生产环节中存在的问题,确保产品质量,提高顾客满意度,增强市场竞争力。

### 2. 实时数据处理难点

实时数据处理是烟厂物流管理中的一项重要任务,但也面临着一些挑战和难点。作为一个复杂的生产和供应链系统,烟厂涉及到大量的物流活动和数据来源。这些数据以高频率产生,并且涵盖了多个环节和节点的信息。因此,实时数据处理需要具备高效的处理能力和强大的计算资源,以应对大规模数据的处理需求。实时数据处理要求处理速度快,对响应时间有较高的要求。在烟厂物流管理中,实时性至关重要,需要快速收集、处理和分析数据,以便做出及时决策和调整。因此,实时数据处理算法和系统需要具备高效的计算和响应能力,能够在短时间内完成复杂的数据处理任务。实时数据处理还需要应对多样性和复杂性。烟厂物流涉及到

多个环节和参与方, 涉及不同类型的数据和信息流。这些多样性和复杂性使得数据处理变得更加困难, 需要处理算法能够适应不同类型的数据, 并能够有效地进行分析和处理。实时数据处理还需要保证数据的准确性和可靠性。烟厂物流数据对生产和供应链的决策具有重要影响, 因此其准确性和可靠性至关重要。在实时数据处理过程中, 需要对数据源进行有效验证和筛选, 以及采用合适的技术手段, 识别并纠正可能出现的数据错误或异常。

### 3. 高效处理实时物流数据的统计算法设计

#### 3.1 数据预处理方法

数据预处理在烟厂物流管理中是至关重要的步骤, 能够有效提高数据质量和分析效果。数据预处理方法包括以下方面: 数据清洗是数据预处理的基础, 主要包括缺失值处理、异常值处理和重复值处理。通过填充缺失值、剔除异常值和去除重复值, 可以保证数据的完整性和准确性, 避免这些问题对后续分析造成干扰。数据集成是将多个数据源的信息整合成一个一致的数据集, 以便进行统一处理和分析。不同系统产生的数据可能存在格式差异, 数据集成方法包括数据交换、规范化及标准化等, 确保数据整合的准确性和可用性。另外, 数据降维是通过保留最重要的特征和信息, 减少数据的复杂性和冗余度。常用的数据降维方法包括主成分分析 (PCA) 和线性判别分析 (LDA), 通过降低数据维度, 可以加快数据处理速度和提高模型的泛化能力。数据转换包括对数据的格式转换、数值化、标准化等处理。例如将分类数据转换为数值型数据、对数据进行归一化处理等, 以便于计算机系统更好的处理和分析。所以, 数据预处理方法涵盖了数据清洗、数据集成、数据降维和数据转换等多个方面, 能够为烟厂物流管理提供高质量、一致性和可靠性的数据基础, 为后续数据分析和决策提供有力支持。

#### 3.2 实时数据统计算法设计

实时数据统计算法的设计对于烟厂物流管理具有重要意义, 可以帮助实现数据的快速处理和准确分析。在设计实时数据统计算法时, 需要考虑以下方面: 选择合适的数据采集方法和频率, 确保数据能够实时地被获取并传输至处理系统。采用高效的数据传输技术和流水线处理方法, 可以提高数据处理的速度和效率。设计高效的数据处理算法, 包括数据清洗、聚合、统计等环节。通过优化算法结构和设计, 可以提高数据处理的性能和准确性, 确保算法在大规模数据处

理场景下的稳定性和可靠性。另外, 采用适当的实时计算技术和工具, 如流式计算、复杂事件处理等, 能够有效实现对数据流的实时分析和处理。这些技术可以帮助烟厂及时发现数据中的规律和异常, 做出及时决策和调整, 提高生产效率和供应链管理。设计合理的数据可视化方式, 将经过实时统计算法处理后的数据结果以直观的方式展示出来, 帮助管理人员快速了解数据趋势和变化, 从而做出正确的决策和调控。所以, 设计实时数据统计算法需要考虑数据采集、处理算法、实时计算技术和数据可视化等多个方面, 以确保数据处理效率和质量, 为烟厂物流管理提供实时且可靠的数据支持。

#### 3.3 数据可视化技术应用

数据可视化技术在烟厂物流管理中的应用具有重要意义, 可以将复杂的数据变成直观的图表、图形或动态展示方式, 帮助管理人员更好地理解和分析数据。数据可视化技术可以帮助烟厂实时监测物流运输情况。通过将实时物流数据以仪表盘、地图等形式展示, 管理人员可以直观地掌握各个环节的运输状态、运输路线、运输效率等信息, 及时调整和优化运输计划。数据可视化技术有助于发现数据中的隐藏信息和趋势。通过对大量的数据进行可视化分析, 可以从中快速识别出关键性指标、异常情况和潜在问题。这样, 烟厂管理人员可以迅速做出决策和采取措施, 提高物流效率和质量。另外, 数据可视化技术能够帮助烟厂进行供应链可视化和优化。通过将供应链中的物流数据以图形化的形式展示, 管理人员可以直观了解各环节的关系、交互作用和瓶颈, 从而制定更加有效的供应链管理策略, 提高整体供应链的效能。数据可视化技术也可以在决策支持方面发挥重要作用。通过将分析结果以图表、热力图等形式呈现, 管理人员可以清晰地看到不同变量之间的关系, 帮助采取更加精准的决策和行动。所以, 数据可视化技术应用于烟厂物流管理中, 能够将复杂的数据转化为直观易懂的图像化展示, 帮助管理人员更好地理解数据、发现问题和优化流程。合理利用数据可视化技术, 烟厂可以实现更高效的物流运作和供应链管理。

### 4. 高效处理实时物流数据的评估分析

#### 4.1 算法验证方法选择

常用的算法验证方法包括模拟实验、交叉验证、留出法等。模拟实验是一种通过构建虚拟环境进行算法验证的方法。在烟厂物流管理中, 可以利用历史数据生成模拟数据集,

然后对算法进行测试和验证。通过比较实际运行结果和模拟结果,评估算法的性能和可靠性。交叉验证是一种常用的算法验证方法,能够有效评估算法的泛化能力。通过将数据集划分为训练集和测试集,多次重复实验并对模型进行训练和测试,可以客观地评估算法在不同数据集上的表现,避免过拟合和欠拟合问题。另外,留出法是一种简单而有效的算法验证方法,适用于数据量较大的情况。该方法直接将数据集划分为训练集和验证集,对算法进行训练和评估。留出法便于实现和理解,同时也能够有效评估算法的性能和稳定性。还可以结合实际场景中的 A/B 测试等方法进行算法验证。通过在真实环境下对比不同算法或模型的表现,可以直观地评估其效果并做出最佳选择。所以,在烟厂物流管理中,可以选择模拟实验、交叉验证、留出法以及 A/B 测试等多种算法验证方法,在确保数据质量和算法有效性的基础上进行合理选择,以提高算法的准确性和实用性,从而更好地支持烟厂的物流优化和管理工作。

#### 4.2 算法性能评估指标

在烟厂物流管理中,选择适当的算法性能评估指标对于衡量算法的效果和优劣非常重要。准确性表示模型预测结果与实际观测值之间的接近程度。常见的准确性评估方法包括准确率、召回率、精确度和 F1 值等。在烟厂物流管理中,处理大规模数据集和复杂计算任务时,算法的高效性尤为重要。常用的效率指标包括运行时间、内存占用等。另外,稳定性也是一个重要的考量因素。稳定性指的是算法对输入数据的变化和噪声的鲁棒性。在实际应用中,算法应该具有一定的稳定性,不受干扰和异常数据的影响。可解释性是评估算法优劣的一个方面。在烟厂物流管理中,算法的可解释性可以帮助管理人员理解模型的决策过程和结果。可解释性指

标可以包括模型的可视化展示、特征重要性等。对于多目标算法或多分类问题,还需要考虑其他特定的评估指标,如混淆矩阵、ROC 曲线和 AUC 值等。

#### 4.3 实验设计及结果分析

在烟厂物流管理中,进行实验设计及结果分析是为了验证算法或模型的有效性和优越性。需要明确定义实验目标和假设,选择合适的实验因素和水平。设计实验方案,包括样本选取、实验过程、数据采集等。然后,进行实验并收集数据,确保数据质量和准确性。通过统计分析方法对实验结果进行评估,比较不同组别间的差异和相关性,从而得出结论。综合实验设计和结果分析,能够为烟厂提供科学依据和数据支持,帮助优化物流管理策略和提高运营效率。

#### 5. 结束语

总之,通过高效处理实时数据的统计算法能够有效处理烟草物流的实时数据,在准确性和效率上均取得显著提升。这对于烟厂物流管理的优化和提升具有积极意义,为未来研究和实践提供了有益启示。

#### 参考文献

- [1] 程丽红. 智慧物流中考虑产品存货和装备补贴的物流效率优化研究 [D]. 中国科学技术大学, 2022.000834.
- [2] 倪健. 数字技术对物流企业赋能的机制研究 [D]. 广东工业大学, 2022.002172.
- [3] 孙斌. W 烟草公司物流中心管理优化研究 [D]. 燕山大学, 2021.000041.
- [4] 陈倩. “智慧塔”模式下物流企业智慧化水平研究 [D]. 南昌航空大学, 2021.000208.
- [5] 索文博. 自动化物流系统在 ZT 烟厂原梗生产中的应用研究 [D]. 昆明理工大学, 2020.001396.

# 人工智能技术在工业瑕疵点检测的应用

解 铮

武汉东湖学院 湖北武汉 430200

**摘 要:** 产品在生成过程中有缺陷不可避免, 瑕疵点对产品的外观和甚至功能产生影响。瑕疵点检测在提高产品量、保障工业安全和环境保护方面具有重要意义。本文从常用的瑕疵点检测方法的角度来分析, 并介绍了目前工业瑕疵点检测所遇到的问题 and 解决方法。随着新型检测技术和人工智能的不断发展, 工业瑕疵点检测将迈向更高准确性和效率, 为企业创造更多价值。同时, 检测技术的发展, 将推动工业生产的智能化进程。

**关键词:** 人工智能; 检测技术; 工业生产; 瑕疵点检测

## 引言

在现代工业生产中, 瑕疵点的存在往往导致产品质量下降, 甚至影响整个生产流程。通过工业瑕疵点检测, 可以及时发现并消除这些瑕疵, 从而提高产品质量。此外, 这也助于降低企业因瑕疵产品导致的售后成本和信誉损失。

### 1. 工业瑕疵点检测的方法和技术

工业瑕疵点检测目前主要有传统检测方法和基于计算机视觉的检测方法。传统的检测方法和计算机视觉检测方法最主要的差别在于: 传统检测方法是依靠各类传感器来获得数据信息, 从而判断是否有瑕疵点。而计算机视觉的方法采用摄像头来得到图像数据, 对图像进行内容理解。

#### 1.1 传统检测方法

传统检测方法主要包括光学检测、电磁检测、超声波检测、激光检测等。这些方法在一定程度上能够发现瑕疵, 但存在检测准确性和可靠性不高、检测范围有限等问题。同时检测设备需要一定的费用, 后期也需要维护。

#### 1.2 基于数字图像处理的瑕疵点检测

基于数字图像处理的方法依靠颜色、纹理、形状等信息来进行判断。对于有缺陷的区域, 通常像素值与周边正常区域的像素值会有较大的变化, 可以依据梯度信息来判断。

通常为了减少计算开销会将摄像头捕获的 RGB 三通道图像, 转化为灰度图像。然后使用滤波算法来去除背景中的干扰噪声, 从而突出前景的特征。常用的滤波器有均值滤波、中值滤波、最大最小值滤波、双边滤波等。有时还需要对照片进行形态学处理 (Morphology Operations), 使前景能够更好的凸显, 常用的形态学处理算法有膨胀、腐蚀、开运

算、闭运算、顶帽和黑帽。当得到了相对干净的前景之后, 然后采用边缘检测算子来提取前景信息。常用的边缘检测算子有: Sobel、Laplacian、Roberts、canny 等。最后通过轮廓查找来确定轮廓, 来获取轮廓信息。

基于数字图像处理的缺陷检测算法检测效果好、准确率高。但是该方法对环境要求比较高, 适合用于背景固定、前景轮廓相对突出的场景, 这样的图像处理起来轮廓相对容易提取。但是遇到背景中噪点较多, 要检测的对象的轮廓不好提取的场景下, 很难处理<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 基于人工智能图像处理

人工智能和机器学习技术的出现, 为工业瑕疵点检测带来了新的变革。通过深度学习、图像识别等方法, 实现对瑕疵的自动识别和定位, 显著提高了检测的准确性和效率。

对于大多数瑕疵点检测的任务, 我们不仅需要知道是否有瑕疵点, 而且需要知道瑕疵点的位置信息, 那么就需要采用目标检测算法来实现这样的需求。随着近些年计算机硬件的快速发展, 越来越多优秀的目标检测算法设计出来。目标检测算法可以分为 2 大类: 单阶段检测 (one-stage) 算法和双阶段目标检测 (two-stage) 算法。Two-stage 算法以 R-cnn 系列算法为代表。One-stage 算法以 yolo 和 ssd 为代表。这两类算法最大的不同是有误候选框的生成。Two-stage 类的算法会现将有瑕疵点的候选框推荐出来, 然后再去判断类别和位置信息。Ssd 和 yolo 这类 One-stage 算法则不需要候选框, 而是直接利用卷积神经网络来实现分类和回归任务。

目标检测算法在生产环境中部署的平台多种多样。有部署在普通 x86 电脑上, 有部署在 GPU 的图形处理器上,

也有的部署在嵌入式设备上。依据不同的使用场景会选择不同的部署方案。随着目前小型化模型的发展,越来越多的场景使用了基于嵌入式设备的目标检测算法。那么就需要将目标检测算法的主干网络,替换成轻量级的网络,目前常用的轻量级的主干网络有: mobileNet、GhostNet、ShuffleNet、EfficientNet 然后通过模型量化等手段达到进一步减少模型数量的目的。

图像分割技术也有被用到瑕疵点检测中。图像分割和目标检测相比,除了能够检测到类别信息、瑕疵点的位置信息,还可以精确地检测到瑕疵的为轮廓信息。依据瑕疵点的轮廓和范围,可以非常容易地获取到瑕疵点所在区域的面积、周长、中心点、宽度的信息。按照分割功能的区别,可以分为基于全卷积网络的图像分割和基于 Mask R-cnn 的图像分割方法<sup>[2]</sup>。

## 2. 工业瑕疵点检测的挑战和解决方案

基于数字图像处理和人工智能技术近些年在工业瑕疵点检测领域都有大量的使用案例落地。相对于传统的瑕疵点检测,效果有了质的飞跃,但是依旧存在一些问题。

### 2.1 数据采集

摄像头捕获的图像是数据的来源。工业瑕疵点检测系统中数据采集部分通常由摄像头和光源构成。对于基于数字图像处理的瑕疵点检测光源是非常重要的硬件设备,为检测系统提供照明的作用。在一些机械零件生成的时候,不同批次的零件反光率不一样,有的反光率低,那么检测效果会比较好,但是有些零件反光率高,那么摄像头捕获到的图像会产生过暴的效果,算法很难做到动态的自适应调整。目前比较常见的做法就是不同型号的零部件,经过算法参数的调整生成不同的程序。当生产不同型号的产品前,需要导入不同的程序。

### 2.2 环境复杂

对于复杂的场景下对算法的鲁棒性、模型的泛化能力有较高的要求。可以使用参数量大的模型对场景中的样本进行训练。参数量越大就需要更多的样本。否则模型难以收敛,准确率难以保证。

### 2.3 样本数据少

样本数量偏少的问题出现在基于人工智能的瑕疵点检测方法中。深度学习的模型训练需要大量的数据来支撑模型的准确率。通常在模型训练的过程中会遇到过拟合和欠拟

合的问题。对于大多的生产环境,生产条件已经较为成熟,在生产过程中没有太多瑕疵品产生。那么瑕疵品的照片就偏少,数据集中的样本不足以支撑训练出可用的模型。通常对于这种情况需要对一方面可以对主干网络进行优化,减少主干网络的参数。另一方面可以对数据进行增强,来扩充数据集中的样本。

## 3. 工业瑕疵点检测的未来发展趋势

基于人工智能的瑕疵点检测未来的发展有如下几个方面:(1) 提高图像采集的质量。光源和摄像头等硬件设施是原始检测数据的直接来源。好的光源和摄像头能够得到相对容易处理的图片,大大降低图像滤波处理的工作。(2) 随着卷积神经网络的发展,越来越多的算法涌现出来。每个算法都有各自的优缺点。要结合当前的时候场景来选择合适的算法。特别是针对数据样本不多的情况下的处理方式。(3) 如今越来越多的生产场景使用到了基于计算机视觉的瑕疵点检测算法。如何在不减少准确率和检测速度的前提下,将一个已经训练好的模型的参数迁移到另一个相识的产品上,也有待进一步研究<sup>[3]</sup>。工业瑕疵点检测与其他工业技术的融合发展工业瑕疵点检测将与其他工业技术如物联网、大数据、云计算等融合发展,实现检测系统的集成化和智能化。

## 4. 结论

工业瑕疵点检测技术在近年来得到了广泛关注和应用,基于数字图像处理和人工智能技术的瑕疵检测方法取得了显著的成果。文章从目标检测算法、图像分割技术、工业瑕疵点检测的挑战和解决方案以及未来发展趋势等方面进行了详细的分析和讨论。

目标检测算法和图像分割技术在工业瑕疵点检测中起到了关键作用。目标检测领域有着广泛的应用。此外,基于轻量级主干网络的模型部署在嵌入式设备上,可以有效提高检测速度。

在工业瑕疵点检测中,数据采集、环境复杂性和样本数据少是面临的主要挑战。针对这些问题,可以采取调整算法参数、模型优化、数据增强等方法来提高检测准确率和鲁棒性。未来发展趋势包括提高图像采集质量、算法优化、模型迁移以及工业瑕疵点检测与其他工业技术的融合发展。总之,工业瑕疵点检测技术在人工智能和数字图像处理领域取得了重要进展,但仍需不断探索和发展。

### 参考文献

[1] 罗东亮, 蔡雨萱, 杨子豪等. 工业缺陷检测深度学习方法综述 [J]. 中国科学: 信息科学, 2022, 52(06): 1002-1039.

[2] 陶显, 侯伟, 徐德. 基于深度学习的表面缺陷检测方法综述 [J]. 自动化学报, 2021, 47(05): 1017-1034.

DOI:10.16383/j.aas.c190811

[3] 金映谷, 张涛, 杨亚宁等. 基于深度学习的产品缺陷检测方法综述 [J]. 大连民族大学学报, 2020, 22(05): 420-427.

DOI:10.13744/j.cnki.cn21-1431/g4.2020.05.007

# 一种基于逆运算算法的衍射光栅成像优化方法

祁柏林 赵宇暄 周宇泽

中国科学院沈阳计算技术研究所 辽宁沈阳 110000

**摘要:** 本文以逆运算算法为基础,提出了一种衍射光栅成像优化方法。该方法针对衍射光栅成像过程中的光强分布不均匀和图像失真问题,通过构建逆运算模型对光栅的衍射效应进行数值模拟和补偿。首先,我们详细分析了光栅衍射的物理机制和影响因素,进而建立了光栅衍射的正向模型。接着,以此为基础,我们设计了逆运算算法,通过迭代优化方法反求解光栅结构参数,以达到优化成像质量的目的。实验结果表明,这种优化方法能够显著提高衍射光栅成像的分辨率和对比度,为应用于高精度成像领域的衍射光栅提供有力支撑,有效抑制了衍射条纹和图像中的杂讯。

**关键词:** 逆运算算法; 衍射光栅; 成像优化; 数值模拟; 迭代优化

## 1. 引言

衍射光栅,作为光学成像中的核心元件,其衍射性能对成像系统的分辨率和清晰度起着决定性的作用。近年来,国际光学界对衍射光栅成像优化进行了广泛而深入的研究。Yu 等人通过构建光栅衍射模型,并结合迭代优化算法,成功实现了对光栅结构的逆向设计和优化,显著提高了衍射效率和成像质量<sup>[1]</sup>。Petersen 等则进一步将深度学习技术引入逆运算算法中,通过训练神经网络来预测和优化光栅结构,为光栅设计提供了新的思路和方法<sup>[2]</sup>。

除了持续深入的理论研究,还有一系列成果在实际应用中展现出来。例如,在光谱分析领域,基于逆运算算法的优化光栅已成功应用于高分辨率光谱仪中,实现了对复杂光谱的高精度测量和分析。在通信领域,优化光栅的设计也显著提高了光纤通信系统的传输效率和稳定性<sup>[3]</sup>。

然而,尽管衍射光栅成像优化方法取得了显著的进展,但仍存在一些挑战和问题需要解决。例如,在计算复杂度和收敛速度方面仍有待进一步提升,特别是在处理大规模光栅结构时面临的挑战更为突出<sup>[4]</sup>。此外,非理想条件下的光栅衍射特性变化规律以及环境噪声、制造误差等因素对成像质量的影响机制仍需深入探讨。

针对上述问题,本论文提出了一种基于逆运算算法的衍射光栅成像优化方法的研究。通过引入先进的数值计算方法和智能优化算法来提高计算精度和效率;同时,深入研究非理想条件下的光栅衍射特性变化规律以及影响因素的作用机制,为光栅的实际应用提供更为全面和准确的指导。

## 2. 衍射光栅的原理

衍射光栅,作为光学领域的关键元件之一,其成像原理是,当一束光波通过具有周期性结构的衍射光栅时,将发生衍射与干涉,进而形成特定的光强分布和光谱分散<sup>[5]</sup>。

在衍射光栅中,光栅的周期性结构对成像效果起着决定性作用。这种结构通常由宽、等间距等一系列平行的狭缝构成,每一条狭缝都能被视为点状光源(pointpoint)。当光波经过这些狭缝时,就会产生衍射现象,即光波绕过狭缝的边缘,向各个方向传播,光波绕过狭缝的边缘就会产生衍射现象。这些由每个狭缝产生的衍射光波在空间中相互叠加,进而形成干涉现象<sup>[6]</sup>。

为了更精确地描述衍射光栅的成像过程,需要引入光栅方程。通过光栅方程,可以准确确定各级衍射光的出射角度,从而实现了对光的空间调制的精确控制<sup>[7]</sup>。然而在衍射光栅成像系统中,由于光波的衍射和干涉作用,光栅的出射光场通常呈现出复杂的分布模式。为了优化成像效果,提高图像的质量和分辨率,本文将使用一种逆运算的方法优化衍射成像。

## 3. 基于 Canny 算子进行边缘检测的方法

本文首先使用 Canny 算子对衍射光栅生成的图像进行边缘检测。

### 3.1 使用高斯-牛顿滤波平滑图像

高斯-牛顿滤波是一种基于高斯函数的线性滤波算法,其原理是将图像中每个像素点的周围像素值与一个高斯权重矩阵进行加权平均,从而得到该像素点的新像素值。在本

文中, 对于一个 3\*3 的邻域窗口, 我们可以根据高斯函数得出其权重计算公式如公式 2, 其中  $\sigma$  为标准差, 其值越大, 则说明权重分布越均匀, 滤波效果越好。

$$w(i, j) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} * e^{-\frac{(i-1)^2+(j-1)^2}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

在实际运用过程中, 为了使加权和不超过像素值的最大范围, 我们将上式进行归一化, 使得  $0 < w(i, j) < 1$ , 最终得到公式 3.

$$W(i, j) = \frac{w(i, j)}{\sum_{j=0}^2 \sum_{i=0}^2 w(i, j)} \quad (3)$$

### 3.2 识别关键区域

在本文中, 识别关键区域使用了 Canny 算子, 其属于先平滑后求导的方法。根据 x 方向和 y 方向的卷积模板图可知, x 方向上的偏导数可以从下面的一行像素值减去上面一行的像素值, 从 3\*3 的邻域窗口得到; 同样, Y 方向的偏导数可以从右边一列的像素值减去左边一列的像素值得到。由此, 我们可以得到该点梯度的幅值和方向分别如公式 4 和公式 5 所示。

$$M(x, y) = \sqrt{G_x(x, y)^2 + G_y(x, y)^2} \quad (4)$$

$$\theta(x, y) = \arctan\left(\frac{G_x(x, y)}{G_y(x, y)}\right) \quad (5)$$

其中,  $M(x, y)$  反映了图像的边缘强度, 幅值越大, 表示像素区域灰度值变化越明显, 更能代表边缘点。 $\theta(x, y)$  反映了梯度的方向, 可通过该值确定非极大值抑制时的对比方向。

### 3.3 非极大值抑制

接下来, 我们对幅值图像进行了非极大值抑制。首先将角度划分成四个方向范围: 水平 ( $0^\circ$ )、 $-45^\circ$ 、垂直 ( $90^\circ$ )、 $+45^\circ$ 、垂直 ( $90^\circ$ )、 $+45^\circ$  ( $0^\circ$ )、 $-45^\circ$ 、垂直 ( $90^\circ$ )、 $+45^\circ$ 。然后, 我们对 3\*3 的邻域窗口的四个基本边缘方向进行非极大值抑制, 具体做法是: 如果中心点在沿其方向上的邻域的梯度幅值最大, 则保留; 否则抑制。最终生成识别后的图片以便后续用作算法输入。

## 4. 基于逆运算优化成像与结果评估

### 4.1 优化成像

LUT (Look Up Table, 颜色查找表) 是将一组 RGB 值输出到另一组 RGB 值, 使画面色彩发生变化的一种方法。

本文采用 LUT 技术来实现了一种逆运算算法优化衍射光栅的成像。

在本文中, 我们将一副输入图片定义为 lin 矩阵, 矩阵元素的位置代表了图片对应的位置, 矩阵元素的大小代表了该位置 RGB 的值; 将经过波导后的输出图片定义为 lout。然后, 我们利用 LUT 来建议一个 lin 和 lout 的映射关系。

使用衍射光栅成像生成 N 张 RGB 图片 lin, 并经过第 3 章的处理以后得出 N 张优化输出的图片 lout。将每个 lout 图片整理为 lout=[x, y, R, G, B] 的矩阵文件, 最终生成 N 个 lout 颜色文件。然后, 逐个遍历这些颜色文件, 将位置为 (x, y) 的颜色信息添加到最终的 LUT 的第 x\*y 行, 即可获得最终的 LUT 表。

图 1 是通过算法优化后生成的成像结果。



图 1 优化后的成像

### 4.2 结果评价

本文使用了两种方式对上述算法结果进行了评价。

第一种方式是使用标准差, 均值以及颜色空间坐标最大距离作为评价体系。我们将图片分成 N 份, 左上角是 (0, 0), 右下角是 (N, N), 这样可以得到一个 N\*N 的举证, 读取颜色, 并计算标准差, 计算公式如公式 6.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N}} \quad (6)$$

使用这个公式作为评价标准的意义在于其反映了整幅图片的颜色均匀性。我们的实验成像图片通过我们设计的逆运算算法矫正后, 标准差下降了 50% 左右。

但是这种评价方法只能反映出每种颜色是否相对均匀, 结果并不准确。因此, 本文还使用另一种方法对算法优化结果进行评价, 即将 RGB 颜色转换为 UV 颜色空间。通过转换结果可知, 使用逆运算算法调整后, 颜色空间的最大距离

大大减小,取得了很好的优化效果。

## 5. 结论

本文详细介绍了衍射光栅的成像原理和通过逆运算优化其成像的原理,然后本文研究了通过 Canny 算子对图片进行边缘检测,优化识别图片的边缘;最后,本文通过求解 LUT,通过逆运算对衍射光栅的成像结果进行优化。本文的研究提出了一种高效的基于逆运算的算法优化衍射光栅的成像方法,其对成像结果的优化结果取得了应用的成效。通过实验验证,我们所提出的算法在多种场景下均表现出良好的性能和效果,证明了这一逆运算算法的强大能力和在图像处理中广泛应用的前景。同时,我们也认识到在实际应用中仍存在一些挑战和问题需要解决,例如算法的实时性、鲁棒性以及对不同类型图像的适应性等。未来,我们将继续深入探索深度学习在图像处理中的更多可能性,不断完善和优化算法性能,以期在更多领域实现广泛应用和推广。

## 参考文献

[1] Yu, Sun,Zhihao, Xia,Ulugbek S, Kamilov.Efficient and accurate inversion of multiple scattering with deep learning.[J].

Optics express.2018,26(11).14678–14688.

[2] Petersen, Philipp,Voigtlaender, Felix.Optimal approximation of piecewise smooth functions using deep ReLU neural networks[J].Neural Networks: The Official Journal of the International Neural Network Society.2018.108296–330.

[3] Petschnigg, G., Szeliski, R., Agrawala, M., Cohen, M., Hoppe, H. and Toyama, K., 2004. Digital photography with flash and no-flash image pairs. ACM transactions on graphics (TOG), 23(3), 664–672.

[4] 顿雄,付强,李浩天等.计算成像前沿进展[J].中国图象图形学报,2022,27(06):1840–1876.

[5] 马科斯·玻恩,埃米尔·沃耳夫.光学原理(第七版)[M].杨葭菀,译.北京:电子工业出版社,2023:371–381.

[6] 马科斯·玻恩,埃米尔·沃耳夫.光学原理–光的传播、干涉和衍射的电磁理论[M].杨葭菀,译.北京:科学出版社,2015.

[7] 朱苗苗.基于深度学习的衍射相位显微成像质量优化研究[D].浙江:浙江师范大学,2020.

# 基于数据分类分级的数据流转与共享安全研究

陈 彬

闪捷信息科技有限公司 浙江杭州 310000

**摘 要:** 数据分类与分级是现代信息安全研究的重要内容之一,其目的在于对数据进行合理的分类与分级,保证不同层次的数据能够得到妥善地保护与管理。在数据分类分级的背景下,数据流转和共享的安全性是一个非常重要的问题。数据在不同系统、部门及机构间的传输与共享,需要对其进行严格的控制与权限认证,以防范数据泄露、滥用、篡改等潜在的安全风险。本文从数据分类分级的角度出发,对数据流转和共享安全问题进行研究,并提出相应的策略,希望能够促进数据安全性的有效提升。

**关键词:** 数据分类分级; 数据流转; 共享安全

随着大数据、物联网、人工智能及云计算等技术不断发展,我国数字经济站上世界经济发展的主舞台,并步入高速增长的轨道。当下,我国从全球数字经济跟跑者变为领跑者,新产业、新业态、新模式迅猛发展,正在为中国经济注入新动能。数据的重要意义和价值被重新认识和定义。国家十四五规划和 2035 年远景目标纲要提出要迎接数字时代,加快建设数字经济,以数字化转型整体驱动生产方式的发展道路。

数据资产作为新型生产要素,其在流通和使用过程中不断产生新的价值,而受到数据价值的提升、流动性的加剧、防护边界模糊以及数据自身海量无序、类型繁杂、场景多样等诸多内外复杂因素的影响,数据安全风险异常突出,数据在云平台海量汇聚集中存储,成为网络攻击的靶子,大规模数据泄露风险剧增;另机器学习、人工智能等技术的运用,需要大量数据做支撑,数据在汇聚、使用、加工过程中可挖掘和泄露敏感信息。

在以上背景下,数据的流通和共享安全问题变得更加突出。由于数据在不同层次上的敏感性与重要性不同,因此需要对其进行分类分级,并建立相应的流通与共享策略。而且数据在传输与共享过程中,往往要跨越多个网络环境、多个系统平台,因此,必须构建安全可靠的数据传输通道与协议,才能保证数据在传输过程中不会被窃取或攻击。另外,在数据共享过程中,还应考虑数据的可追溯性与审计功能,以便及时发现数据的异常与违规行为。只有社会各界通力合作,不断探索,才有可能建立起更加安全、可靠的数据流通

共享机制,推动数据安全与信息安全事业的进一步发展。

## 1. 数据分类分级对数据流转和共享安全的重要性

### 1.1 有利于限制数据流转的范围

对数据进行分类分级能够有效地限制数据流转范围,防止未经授权的数据泄露和滥用 [1]。在企业内部,数据经常在不同的部门、不同的人员之间流动、共享,这就带来了安全风险。通过对数据的分类分级,企业可以设置不同层次的数据访问权限,并在此基础上制定相应的数据流转规则,以保证特定层次的数据只有授权的人可以访问并处理。这样即使数据在流通过程中出现意外泄漏、滥用等情况,也能将损失与影响范围降到最低,保证数据的安全性与完整性。

### 1.2 有利于促进数据敏感度的提升

对数据进行分类分级,有助于企业和组织了解数据的价值与敏感性,并据此制定针对性的保护措施。藉由将数据分类,组织和企业能够清楚地知道哪些数据最重要、最敏感,以及哪些数据可以公开分享。这样组织和企业就能针对不同层次的数据建立不同的安全策略与控制方法,以保证不同类型的数据受到恰当的保护。例如,对高度机密的业务数据,可采取严格的存取控制及加密措施,防止非法存取与泄露;对于一般公共数据,可采用较为宽松的共享策略,以促进信息的流动与使用。

## 2. 数据分类分级在组织机构中的体系构建与流转应用实施难点

### 2.1 组织机构无法有效摸清数据资产

构建数据安全治理体系,首先需对数据资产进行梳理和

分类分级,以摸清数据防护对象。但目前大量组织机构对数据资产的规模、存放位置、敏感数据构成与使用情况等信息都无法有效掌握,或者掌握的可用数据分类分级信息滞后,这些信息不能反映数据资产的真实情况。从而无法根据数据的重要程度制定安全保护策略,直接影响了后续的数据安全体系化建设。

## 2.2 内容识别技术准确度低

当前大量单位机构虽然构建了数据管理平台或者工具,但是在内容识别技术这方面需要大量的人工干预,且无法将人为经验进行机器智能化学习。另一方面内容识别过程中会产生错误的分类分级结果。这会导致后续制定的数据安全保护策略不合理,从而对数据安全产生危害。

## 2.3 缺乏基于资产分类分级的数据安全风险监测能力

单位组织对环境中较高级别数据,或者涉敏涉密数据的泄露、违规访问、漏洞缺陷等情况无法做出针对性的风险监测与异常分析,往往会按照部门理解或者个人认知进行一刀切的策略部署,从而导致数据安全工作的针对性不强。

# 3. 基于数据分类分级的数据流转和共享安全措施

## 3.1 构建完善的权限把控机制

在数据分类分级条件下,数据流转和共享安全问题尤为重要。为保证数据在不同层次上的流动与共享不被非法访问或泄露,必须建立严格的权限控制机制。在此机制下,权限的分配要严格和精确,保证每个用户只有自己需要的权限,而不能访问其它数据[2]。在构建权限控制规则中,可以根据用户的身份、角色、要求等,对数据进行不同层次的权限控制。例如,对机构内部人员,可根据其职位及工作需求,设置相应的存取权限;如果是外部合作伙伴或者第三方服务供应商,需要根据协议设置临时的数据访问权限。在此基础上,设计严格的权限控制规则,保证数据仅由适当的人员进行访问与处理,从而有效地避免了数据泄露与滥用的风险。另外,为了保证数据的安全性,采用多级认证方法也是一种行之有效的方法。采用多层认证方法,如密码认证,生物识别认证,硬件令牌认证等等,能够有效地提高数据访问的安全可靠性。例如,在存取敏感数据时,可要求使用者输入密码,并采用生物测定技术,以确保只有合法使用者能存取数据。采用多层身份验证方法,可有效地防止非授权数据存取,并能保证数据的安全与完整性。由此可见通过制定详细的访问权限规则,建立多层认证机制,对数据进行细致的分类分

级,实现数据的有效保护与管理。只有授权用户才能访问并处理数据,有效防止数据泄漏与滥用,提高数据安全与隐私保护水平。在信息时代,数据安全已成为企业与组织不可缺少的一环,因此建立严格的权限控制机制是保证数据安全的前提与保证。

## 3.2 构建严格的数据审计机制

在信息时代,数据分类分级管理下,数据的流转和共享安全问题一直是一个亟待解决的问题。随着数据规模的增加、应用范围的扩大,对数据流动与共享的要求越来越高。然而,数据在流通与共享过程中存在安全隐患,一旦数据泄露或被篡改,将严重影响个人隐私、企业利益乃至国家安全。因此,建立健全的数据审核机制是保证数据安全的重要措施。为了保证数据的安全性、完整性和可追溯性,必须对数据的流转与共享过程进行监控、记录与分析。在建立数据审核机制时,必须对数据进行分类,并对其进行分级。不同级别的数据具有不同的敏感性和安全性需求,针对不同级别的数据采取相应的审计措施,有针对性地加强对高风险数据的监测与防护。例如,在建立健全数据审核机制时,应明确审计范围与对象。审核范围应涵盖所有涉及敏感数据的系统与应用,并确保所有数据的流动与分享均可审核纪录与监察。审计对象包括系统管理员、数据处理员和用户,需要对其实施全面的审计监督。同时,也需要建立健全的审计记录制度。审计日志作为审计机制的核心,记录着审计过程中数据的流动与共享情况,是审计工作的重要基础。审计日志系统应能实时记录数据的运行状态,并能及时地检索、分析数据。此外,还要制定严格的审计制度与标准。审核规则与标准应清楚地界定数据处理之权限与流程,以确保数据之流动与分享符合规定,并可由审计追踪。对异常操作及违规行为应能及时发现,并采取相应措施加以处理。最后还可以通过构建专业化的审计队伍与机制,以保证数据的安全性。审核团队应具备专业知识及经验,能对数据审核工作负全责,及时发现并解决数据安全性问题。此外,还应建立健全的内部监督与外部评价机制,以保证审计独立、客观。

## 3.3 注重员工安全意识的培训

加强员工安全意识与培训,是数据分级数据流通与共享安全的重要内容。随着信息化进程的加快,数据对企业及组织的重要作用越来越突出,而数据的流动和共享也成为了企业生产经营的需要[3]。但是,数据的流动和共享也带来

了安全风险,如果员工对数据安全的认识不够,就很容易造成数据泄露或者被恶意篡改,给公司造成重大损失。例如,数据安全培训应当成为一个组织的常规活动。定期进行数据安全培训,不但可使员工了解数据安全制度及相关规定,更可加深员工对数据分类等级制度的了解。在培训过程中,员工能够清晰地了解不同层次数据的处理方法以及共享权限,从而避免因不理解而导致数据泄露。此外,还可针对不同岗位的人员,设计有针对性的培训课程,以提高其对数据安全的认识与运用能力。而且在培训内容上,还应包括提高数据安全意识与实际操作能力。在培训过程中,除了要对员工进行数据安全方面的培训,还要加强员工对数据安全的认识。员工要认识到数据安全的责任,只有大家时刻保持警觉,才能共同保卫企业的数据安全。另外,应加强实际操作演练,使员工掌握正确的数据处理与共享技术,增强其日常数据安全意识与操作技能。除此之外,企业也可以制定相应的奖惩制度,鼓励员工积极参与到数据安全的培训中来。或者还可以建立数据安全监管机制,定期检查、评价员工数据处理行为,及时发现并纠正违规操作。这样既能提高员工对数据安全性的关注,又能提高企业整体数据安全性。

#### 4. 结束语

综上所述,数据分类分级过程中数据流转与共享安全问题,是信息时代面临的重大课题与挑战。随着信息技术的发展与应用,数据的重要性与价值与日俱增,数据安全问题日益突出。数据是信息社会中最基本、最核心的资源,其安全与隐私保护事关国家安全、社会稳定与个人利益。只有建立一个完善的数据安全管理制度,强化数据安全意识与培训,完善数据安全审计,才能保证数据在流转与共享过程中不受任何风险与威胁,提高数据的安全性。

#### 参考文献

- [1] 赵思宇,唐晋,刘晓毅,尚旭,林琦力.基于数据安全网关的数据安全防护体系研究[J].信息安全与通信保密,2023,(04):105-112.
- [2] 周成祖,吴文,蔡晓强.基于分类分级的数据安全防控策略研究[J].数据与计算发展前沿,2023,5(01):128-135.
- [3] 张峰,于乐,马禹昇,张弘扬,江为强.数据安全分类分级研究与实践[J].信息通信技术与政策,2021,47(08):45-50.

# 工业互联网下基于 SDN 架构的 ARP 攻击防御系统设计

卢煜茜 郑 灿 唐 成

武汉工程大学电气信息学院 湖北武汉 430205

**摘 要:** 近年来, 随着工业互联网的体系化发展, 软件定义网络 (SDN) 作为一种创新的网络架构被引入以应对其庞大的数据体系和提升网络攻击防御能力。尽管如此, 在工业物联网 (IIoT) 环境下, SDN 仍面临 ARP 攻击的安全威胁。为应对此问题, 本研究提出了一种基于地址位置信息绑定的 ARP 攻击防御机制。该机制通过构建并维护一个准确的 IP 与 MAC 地址对应表, 对 ARP 数据包进行验证, 以鉴别并拦截伪造的 ARP 请求, 确保网络的正常运行。实验结果显示, 该系统有效防止了 ARP 泛洪和欺骗攻击, 同时降低了网络中的 ARP 广播流量, 并缩短了 ARP 处理时间, 从而提升了网络的通信效率。

**关键词:** 软件定义网络; IP-MAC 绑定; DHCP 动态分配; ARP 攻击防御

## 引言

工业物联网 (Industrial Internet of Things, IIoT) 通过整合先进的物联网技术, 改革传统工业系统, 实现机器间通信与自动化, 以提高生产效率、可靠性和性能。然而, 随着设备数量的增加和设备安全性的限制, IIoT 面临诸多安全挑战, 其中 ARP (Address Resolution Protocol) 攻击是一大安全威胁。在软件定义网络 (Software-Defined Networking, SDN) 环境中, ARP 攻击不仅针对终端设备, 还可能影响网络控制器, 这对 IIoT 系统构成了更为严峻的安全风险。鉴于此, 对 SDN 环境下 ARP 攻击的检测、缓解和防御研究具有重要意义, 旨在保障工业物联网的安全稳定运行。

## 1. 系统模型设计

### 1.1 系统框架

基于 SDN 这个背景下, 本系统选取了 ARP 泛洪攻击和 ARP 欺骗这两种工业物联网中最常见的 ARP 攻击形式, 设计了针对这两种攻击方式的一种基于 SDN 架构的 ARP 攻击防御系统, 并将其应用于工业互联网, 实现对网络性能的保护。

本系统分为三个阶段: 攻击阶段、检测阶段、防御阶段。

在攻击阶段中, 攻击者以广播的形式不断向网络中发送虚假的 ARP 数据包, 并使用虚假的 MAC 地址作为其映射, 导致受害主机错误地更新自己的缓存表, 无法正常通信, 从

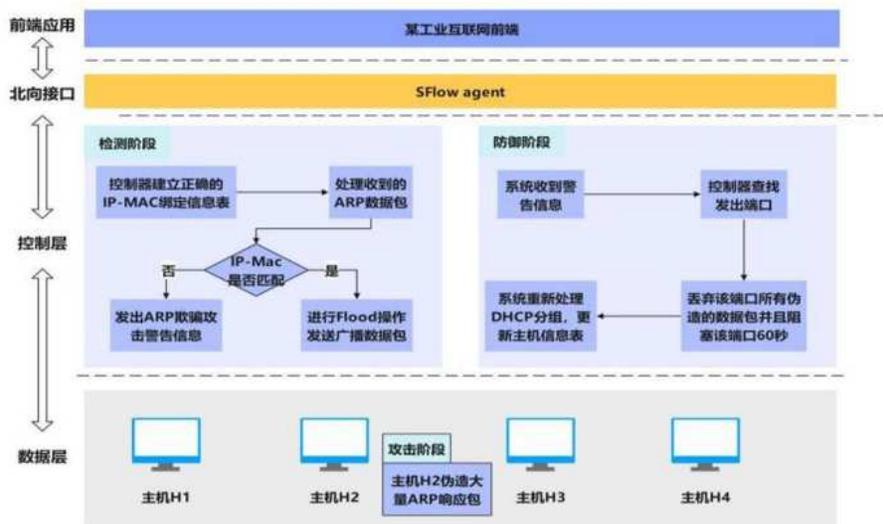


图 1 ARP 攻击防御模块整体架构

而泄漏信息。

在检测阶段中，利用搭建 DHCP 服务器，监听 Port-status 和 Packet\_in 消息，获取动态包含 IP 和 MAC 的对应表，并对收到的 ARP 请求包进行判定，若信息不匹配，则检测到 ARP 欺骗攻击，输出警告信息；如果 ARP 包的数量超过阈值显示异常，则检测到 ARP 泛洪攻击。

在防御阶段中，根据检测阶段中 IP-MAC 信息不匹配，输出警告信息并通过 SDN 中的 Ryu 控制器对网络进行防护，进行 ARP 代理并且丢弃该数据包，有效提高工业控制系统的网络安全性能。

### 1.2 ARP 攻击防御模块整体架构

本文设计一种 ARP 泛洪攻击和欺骗攻击防御的系统，可主要分为两个模块：异常检测模块、攻击防御模块。

#### (1) 异常检测模块

本模块采用端口计数器监控 ARP 流量，通过设定阈值

识别 ARP 泛洪与欺骗攻击。结合 DHCP 与 ARP 机制，控制器基于 OpenFlow 协议 v1.3 实现对交换机的监控。模块分析 DHCP 分组，提取 IP-MAC 对应关系，并更新主机信息表以便检测 ARP 欺骗。

**ARP 泛洪检测：**通过量化 ARP 请求并在异常时调用 handle\_spoof 方法，限制攻击者网络接入，从而检测出 ARP 泛洪攻击。

**ARP 欺骗检测：**当网络中出现源 IP 和源 MAC 不匹配的情况时，控制器判断该情况是否为 ARP 欺骗攻击。如果控制器在信息表中找不到该 IP 地址对应的 MAC 地址，或者该 IP 地址对应的 MAC 地址与请求包中的源 MAC 不匹配，则可以判断出现了 ARP 欺骗攻击。

#### (2) 攻击防御模块

攻击防御模块处理 Packet\_in 与 Port\_status 消息，优先处理封装 ARP 的 Packet\_in 消息。Ryu 控制器更新主机位置

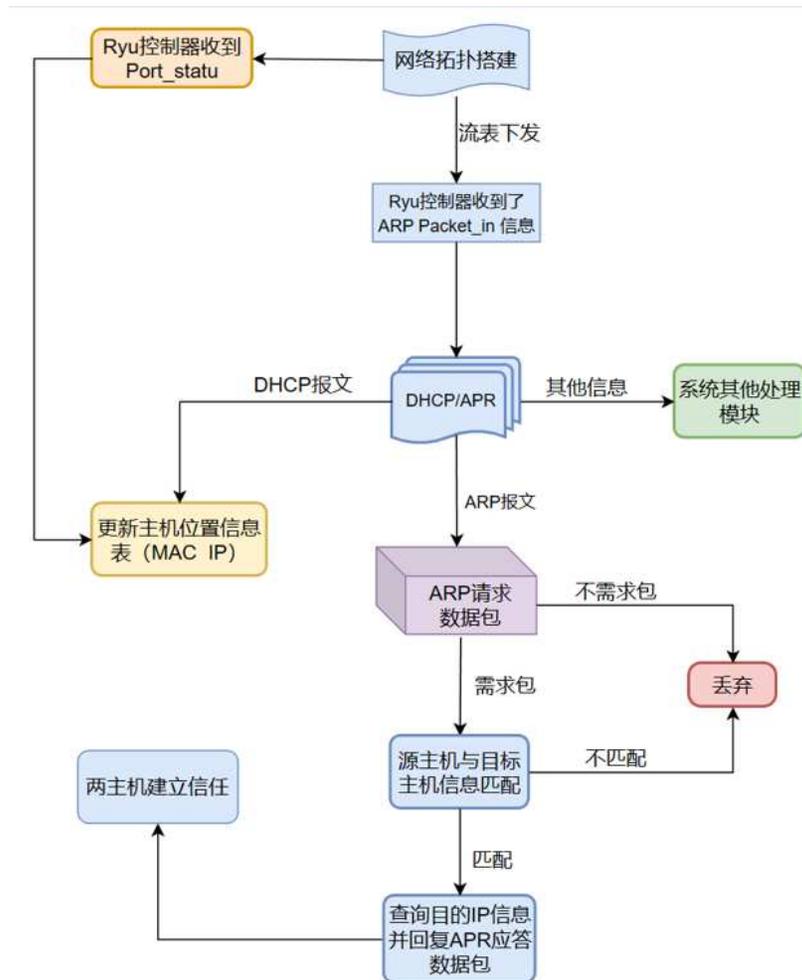


图 2 攻击防御模块流程架构

信息表以响应 DHCP 封装的 Packet\_in 和 Port\_status 消息。针对 ARP 封装的 Packet\_in，控制器执行合法性验证及 ARP 代理。其他 Packet\_in 类型由相应模块处理。攻击防御模块流程架构如图 2 所示。

基于主机信息表，验证 ARP 数据包中的信息，对比是否匹配，若不匹配则视为发生了 ARP 欺骗攻击，控制器将丢弃此 ARP 请求数据包。检测通过的 ARP 请求数据包，基于主机信息表中的地址信息，控制器将代替目标主机给请求主机回复 ARP 响应数据包，控制器并且不再将其封装于 Packet\_out 消息中下发给交换机进行洪泛，大量减少了网络中 ARP 数据包流量。

## 2. 实验分析

### 2.1 实验环境

实验的仿真模拟环境中，具体配置如下：

- (1) 操作系统为 Linux-Ubuntu18.04 LTS 或者更高版本；
- (2) CPU:AMD Ryzen 7 5700U with Radeon，主频 1.8GHz；

(3) 内存 2GB 或者更高配置；

(4) 运行 SDN 控制器的网络模拟平台。

其中，SDN 控制器选用 RYU 开源控制器，使用 Open vSwitch 交换机，虚拟网络运用 Mininet 网络仿真平台构建，南向接口协议使用 OpenFlow v1.3 协议，使用 Wireshark 作为流量分析工具，其次使用 Scapy 作为 ARP 攻击的手段，编程语言为 Python3.10

### 2.2 实验结果

本实验搭建一个包含 4 台主机和 4 台交换机的简单网络，通过观测 ARP 表项、端口流量和 ARP 交互时间，来验证本防御系统的可行性。

#### (1) ARP 表项对比

模拟 ARP 欺骗攻击，主机 H1 攻击 H3，使得网络中主机 H3 对 H2 的 MAC 地址缓存被篡改。通过观察部署防御模块前后的主机 H3 的 ARP 表项，发现部署防御模块后 ryu 控制器检测到异常攻击并且将 ARP 表项恢复正常，如下图 3、

地址	类型	硬件地址	标志	Mask	接口
10.0.0.2	ether	00:00:00:66:66:66	C		h3-eth0
10.0.0.4	ether	00:00:00:00:00:04	C	ARP欺骗后,	h3-eth0
10.0.0.1	ether	00:00:00:00:00:01	C	MAC地址被篡改	h3-eth0

地址	类型	硬件地址	标志	Mask	接口
10.0.0.2	ether	00:00:00:00:00:02	C	部署防御模块后,	h3-eth0
10.0.0.4	ether	00:00:00:00:00:04	C	MAC地址恢复正常	h3-eth0
10.0.0.1	ether	00:00:00:00:00:01	C		h3-eth0

图 3 防御前后 ARP 表项对比

```
ARP Packet: src_ip=10.0.0.2, src_mac=00:00:00:66:66:66, dst_ip=10.0.0.3, dst_mac=ff:ff:ff:ff:ff:ff
ARP spoofing attack detected!
ARP Packet: src_ip=10.0.0.2, src_mac=00:00:00:66:66:66, dst_ip=10.0.0.3, dst_mac=ff:ff:ff:ff:ff:ff
ARP spoofing attack detected!
ARP Packet: src_ip=10.0.0.2, src_mac=00:00:00:66:66:66, dst_ip=10.0.0.3, dst_mac=ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

图 4 系统检测到异常 ARP 数据包

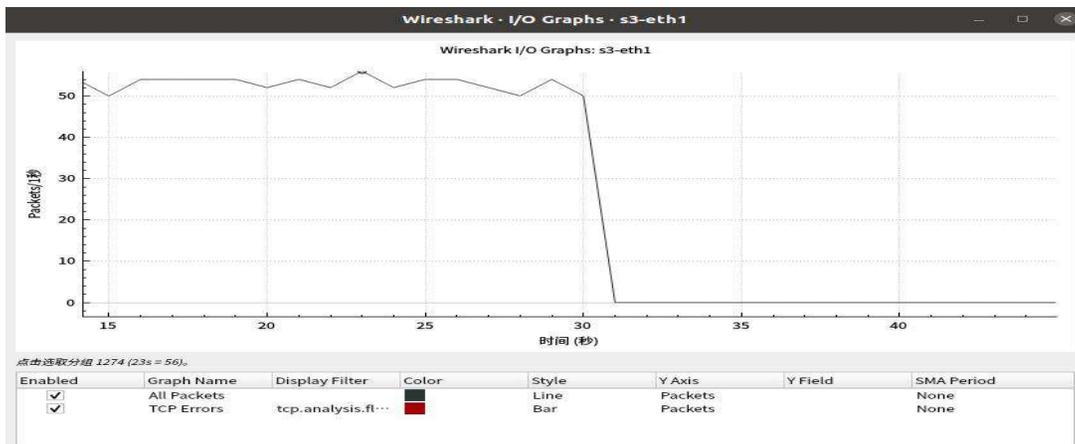


图 5 主机 H3 端口流量图

4 所示。

### (2) 端口流量变化

利用 Wireshark 抓包软件对各个主机和交换机的端口进行流量监控。如图 5 为部署前后的主机 H3 的端口流量，通过观察部署防御模块前后的主机 H3 端口流量变化情况，可以看出部署模块后，流量相较于部署前得到较大缓解，此时攻击主机 H1 的端口被阻塞，有效地阻断了泛洪攻击。

### (3) ARP 交互时间

由于上述方案以模块化运行在控制器代码中，对控制器增加了一定工作量，且工业互联网规模较大，4 台主机说服力较小，为了验证方案的实际可行性，因此需要部署规模更大的 20 台主机检验模块，来验证该方案是否会影响主机间的正常通信，增加主机间通信时延。

实验重新搭建包含 20 台主机的复杂网络拓扑，选取其中同一对通信主机（以主机 H1 和 H16 为例），测量部署防御模块前后 H1 ping H16 共 30 次的 ARP 交互时间，并计算 30 组时间的期望值和方差做对比，分析本方案是否会影响主机间的正常通信。

其中 ARP 交互时间的期望定义为

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

式中 M 为期望（平均值）， $x_i$  是第 i 次 ARP 交互时间，n 是 30 次实验次数。

ARP 交互时间的方差定义为

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

式中  $S^2$  为方差， $x_i$  是第 i 次 ARP 交互时间，是 ARP 交互时间平均值，n 是 30 次实验次数。

将本次实验所测得的 ARP 交互时间做对比，部署防御 ARP 交互时间（图 6）相较于部署防御前（图 7）有明显下降，期望值（Mean）从 0.14ms 下降到了 0.11ms，方差（Variance）波动幅度也同样由 0.03 下降到 0.02，ARP 交互时间波动减小，更趋于稳定。

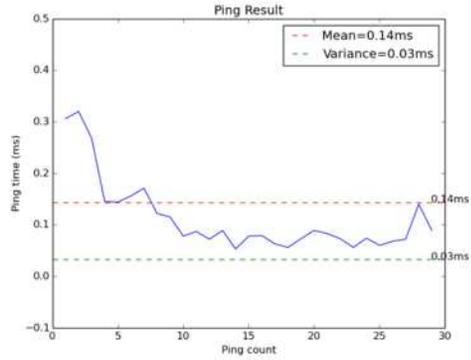


图 6 部署防御前 ARP 交互时间

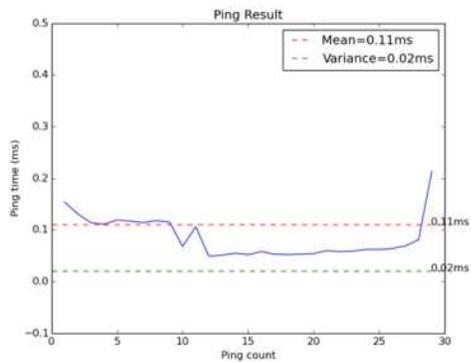


图 7 部署防御后 ARP 交互时间

对同样的网络拓扑进行 15 次试验，将每次实验的期望值统计，绘制条形图如图 8 所示。



图 8 进行 15 次实验统计

在部署防御后，同一对源目主机 H1 和 H16 之间的 ARP 数据包平均交互时间比未部署防御模块前至少减少了 15%。

实验结果表明，部署本方案能够有效防御 ARP 泛洪和 ARP 欺骗攻击，不会影响到主机间的正常通信，并且在一定程度上减少了网络中 ARP 广播数据流量，缩短了 ARP 交

互时间,使得网络的通信效率更高。

### 3. 结语

在工业互联网环境下,ARP攻击是一种严重的安全威胁。为了有效防御ARP泛洪和欺骗攻击,本研究设计了一个基于SDN的ARP攻击防御系统。该系统通过集成检测和防御模块,广泛监控并应对这两种常见的攻击模式。与传统方法相比,本系统展现了以下优势:

(1) 广泛的检测与防御能力:模拟并针对工业互联网中频繁出现的ARP泛洪和欺骗攻击进行设计,有效再现实际环境中的安全风险。

(2) 高度可扩展性:通过与SDN控制器和DHCP服务器的集成,系统可动态适应工业互联网设备的增减,提供灵活的安全防护机制。

(3) 快速ARP交互处理:利用SDN控制器集中处理ARP请求,当IP与MAC地址验证无误时,直接回复ARP响应,降低广播流量并加快响应速度。

本系统不仅提升了网络性能,同时确保了工业互联网的稳定运行和信息安全,防止潜在的信息泄露风险。

### 参考文献

- [1] 庄慧敏. 软件定义工业物联网下基于半监督学习的ARP攻击检测方法研究[D]. 东华大学,2022.DOI:10.27012/d.cnki.gdhuu.2022.001992.
- [2] 周琨. 基于SDN的工业互联网中间人攻击检测与防护[D]. 北京交通大学,2022.DOI:10.26944/d.cnki.gbfju.2022.001622.
- [3] 工业互联网产业联盟. 工业互联网体系架构(版本

2.0).[EB/OL].(2020-04-23)[2021-05-20].

[4] D. Kreutz, F. M. V. Ramos, P. E. Ver í ssimo, C. E. Rothenberg, S. Azodolmolky and S. Uhlig, "Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey," in Proceedings of the IEEE, vol. 103, no. 1, pp. 14-76, Jan. 2015, doi: 10.1109/JPROC.2014.2371999.

[5] Boyes H, Hallaq B, Cunningham J, et al. The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework[J]. Computers in industry, 2018, 101: 1-12.

[6] 王维. 面向工业物联网的雾网络优化策略研究[D]. 上海交通大学,2019.

[7] 姚博文. 面向工业物联网数据安全保障的低时延数据存储分配方案研究[D]. 西安电子科技大学,2019.

### 项目基金:

武汉工程大学校长基金项目“工业互联网安全保障:基于SDN架构的ARP攻击防御系统设计”(编号:XZJJ2023015)

### 作者简介:

1. 卢煜茜(2003.11-),女,汉族,湖北十堰人,本科在读,武汉工程大学,在读学生,专业:通信工程;
2. 郑灿(2003.09-),男,汉族,湖北黄冈人,本科在读,武汉工程大学,在读学生,专业:通信工程;
3. 唐成(2003.07-),男,汉族,湖北孝感人,本科在读,武汉工程大学,在读学生,专业:通信工程。

# 大数据时代营商环境数字化监测研究

李 林

福建省经济信息中心 福建福州 350003

**摘 要:** 营商环境建设情况是各级政府以及各类企业最为关注的问题之一。近年来, 各地政府相继出台相关工作方案, 系统推进营商环境建设, 并探索委托第三方机构进行评估。但在实践中, 各地日益感到监测评估是推动营商环境建设的有力抓手, 但实际操作过程中遇到不少困难。问题体现在评估数据采集难, 采集数据成本高、样本小、代表性不强, 很多指标缺乏客观数据支撑, 评估中争议多, 被评估者对评估结果接受度不高。充分发挥数字化优势, 基于大数据技术利用好海量政务数据, 对解决营商环境中的问题至关重要。搭建以大数据分析为基础的信息化平台, 能够有效实现监测事项全部数字化, 以及监测工作全程数字化, 帮助各地对标先进优化提升, 确保监测评估客观、公正、高效。

**关键词:** 营商环境; 大数据; 监测; 评估

## 1. 引言

我国高度重视营商环境建设。2015 年开始, 部分先进省区市陆续对所辖地区营商环境情况进行评估, 力争以评促改、以评促优, 取得良好成效, 各地营商环境持续优化。但随着我国营商环境建设不断深入, 原有评价方式存在的自由裁量权大、调查样本不全、地方重复评价造成基层负担等不足逐渐显现, 已不能完全满足营商环境建设需要, 亟待探索优化营商环境的新途径。同时, 我国历经多年数字政府建设, 不断推进系统集成优化、数据互联共享, 数字化水平已显著提升, 为探索营商环境建设新途径奠定了坚实基础。

## 2. 面临的问题

当前我国营商环境建设水平在不断提升的同时, 对营商环境情况的监测与评估也日益暴露出一些问题, 主要包括以下几个方面:

其一监测与评估主要针对营商环境各指标责任部门的问卷填报结果。在大数据背景下, 问卷填报的传统方式突出无法充分利用生产过程中的真实数据的问题, 造成评估工作依靠的仍旧是个别抽样问卷, 抽取部门工作总结、政策文件和数据统计等局部信息。同时, 不定期评估评价需要的材料也不尽相同, 重复多、数量大的工作使处于政策执行末端的基层工作人员普遍感觉压力大、负担重。

其二评估机构的自由裁量权较大。原有的营商环境监测评估方式的裁判主要就是评估机构。第三方评估机构通过考核检查问卷填报结果, 各地佐证材料, 再辅以少量抽样样

本进行现场调研, 对各地的营商环境发展进行评价。然而各级政府部门在日常工作过程中已经积累的大量准确、且与营商环境建设有关的全量数据无法为评估提供支撑, 这就造成大量真实客观数据无法被利用的同时, 还被普遍反映第三方评估机构整体评价具有较强主观性。

其三政务数据未实现充分应用。各级政府部门建设的各类信息化系统数量多, 跟营商环境相关的信息数据量巨大。大部分系统虽已实现不同程度的对接, 但是数据并未完全汇总到统一的汇聚共享平台, 部分系统未开放数据接口, 数据难以采集。因此政府部门迫切需要通过充分利用数据实施营商环境动态监测, 同时以建设任务的方式进一步推动各部门破除数据壁垒, 促进数据资源开发利用。

## 3. 需求分析

营商环境水平的高低对于一地的总体发展水平具有重大影响, 良好的营商环境是一地发展水平的重要体现, 同时也是其能够持续稳健发展的重要保障。各地都把优化营商环境作为提升城市竞争实力的重要途径, 科学和完整的营商环境可以为改善当地的营商氛围提供重要指导。持续科学、全面监测营商环境建设情况, 可以为当地优化营商环境工作提供重要指导, 为政府宏观决策提供客观依据。

商业环境的利与弊对城市和社会区域的发展有着重大影响, 良好的商业环境对强大城市的发展起着关键作用。改善商业环境是提高地方竞争力的重要工具。

各地在开展营商环境监测评估过程中, 一是需要能够

通过客观数据的对比,对标国际、国内先进地区的最新理念和创新实践,帮助政府部门发现制约当地营商环境水平提升的瓶颈问题,将其作为体制机制改革的重点,进而形成共同推进优化营商环境的良性局面。二是需要通过建立营商环境监测督导反馈体系,强化落实属地责任,聚焦本地区营商环境的痛点、堵点和难点问题。三是需要通过大数据平台特有的能够持续采集监测海量数据的手段,建立监测督导的闭环机制,强化体制机制创新和长效管理。

#### 4. 研究思路与设计要点

##### 4.1 研究思路

基于大数据技术,以政务数据汇聚共享平台为基础,构建营商环境监测平台。通过客观的指标参数及标准,平台可对营商环境进行日常监测、满意度调查及现场核验督导,形成横向部门联动、纵向垂直指导的营商环境监测督导闭环机制,实现营商环境监测评估数字化、标准化。

统建基于大数据技术的营商环境监测平台,下设各地专区,联通各有关政府部门以及各地区业务系统。平台以营商环境数据中心为支撑,包括分析研判、对标对比、市场主体满意度、任务督导、数据采集等核心系统,将分散在各级各领域营商环境相关工作进行整合和管理,兼顾监测、分析与督导功能,帮助各级各部门全面客观了解本地区、本领域营商环境情况,查找短板弱项、及时整改提升。

依托平台可以对营商环境开展动态监测、分析研判、对标分析,及时发现各地在营商环境建设中存在的问题。平台及时展示各地各指标问题清单,并督促整改。在整改过程中,各地也能通过指标核验审查,对标对比标杆城市,厘清营商环境重点领域的堵点,推动当地改善营商环境。

依托平台实现对营商环境监测指标数据的自动采集和指标计算,强化对营商环境的日常监测,实时呈现营商环境总体态势,为营商环境的优化提供数据支撑。通过数据模型自动计算,减轻基层填报指标问卷的工作量,提高考评数据的客观性,增强评估的公平公正。

在构建平台系统过程中,要注重建立一体化协同的监测体系。通过平台对政策落实和目标任务从下发、签收、执行反馈、问题整改、整改跟踪的全流程进行闭环管理,实时掌握各地情况。

要注重企业群众的获得感和满意度。可以参考国家指标,将营商环境评价分为若干个一级指标,针对不同类型企

业设计满意度调查问卷模板。通过组织企业线上、线下填报,确保回收的有效样本能够满足调查所需。以服务企业需求为导向,调查了解政务环境、服务环境、创新环境等方面的便利程度,客观体现营商环境建设的成效与不足。

##### 4.2 大数据为基础的架构设计

以大数据为依托,通过营商环境日常监测、企业满意度调查、现场核验相结合,从企业获得感和满意度出发,打造优化营商环境新模式。优化后的平台架构设计重点需要从业务层面、数据架构层面进行设计。

###### (1) 总体架构

充分利用云计算,将平台部署在政务云平台上,计算和存储能力使用云平台资源。数据来源包括各级政府部门业务系统、各级汇聚共享平台、国家垂管系统、公共事业部门业务系统以及各单位的填报数据等。通过数据采集平台和数据爬取工具,从政务数据汇聚共享平台和互联网上接入数据,形成营商环境基础库、主题库、专题库,包括营商环境业务信息库、营商环境指标库、营商政策库、优秀案例库、市场感知库、分析研判库、目标任务库、对标对比库,为平台提供数据底座。支撑层提供支撑平台功能的基础支撑能力,包括统一管理、监控、调度能力、数据爬取服务能力、文本智能分析和图表可视化能力。

平台直接面向用户使用,利用应用支撑层和数据资源层的能力,对营商环境进行监测督导,包括综合展示系统、市场感知系统、分析研判系统等多个系统。平台通过授权的方式,可将功能授权给各地使用,用于各地监测所辖区的营商环境建设情况。系统总体架构如图 1 所示:

###### (2) 数据架构

通过多元数据采集,将来自于政务数据汇聚共享平台数据、满意度调查数据、互联网、公共事业部门数据的各类多源异构数据通过多种方式进行采集。多源异构数据一般分布在各类型数据库、本地存储等各种介质上,同时数据中心需要具备通用的大数据采集传输服务,负责将各种结构化、非结构化数据传输到数据中心,如 MySQL、Oracle、SqlServer、LocalFileSystem 到 HDFS, HIVE 等。平台需要支持将结构化数据、非结构化数据批量或增量的方式写入营商环境大数据中心。

数据中心设计建设方面,应针对数据资源分类及业务应用需求,对数据清洗整合并入库加工形成与业务相融合的



图 1

数据资源，包含各类基础库、主题库，支撑营商环境调研规划、营商环境多维评价、营商环境评分剖析、任务跟踪等数据应用分析。

建立完善的数据治理体系。健全数据治理体系，实现统一的元数据管理、数据标准管理、数据质量管理、数据资源管理、数据安全管理等，实现全流程数据的端到端管理，更好地进行营商环境数据资产管控，降低数据混乱、数据质量低等问题。

经过治理后的数据，可以为平台提供良好的数据服务。平台的各系统统一接口方式，共享数据层提供的数据支撑服务，支持 API 接口、数据库对接等多种数据服务方式，也可以为其它相关政府系统提供数据服务支撑。

通过总体数据架构设计，可以对营商环境所需相关数据进行梳理、分析和应用，结合业务需求，完成数据清洗、数据融合、数据质量控制、数据生命周期管理、元数据管理等工作。总体数据架构如图 2 所示：

### 4.3 设计要点

以大数据为支撑的营商环境监测，具有全部结果数据说话，客观量化的优势，在设计中还应重点关注指标管理和数据采集方面的设计要求。

#### (1) 指标管理

依托平台，将营商环境评估对应的指标实施分级分类管理，并能够根据指标权重变化进行灵活调整，实现国家和地方特色指标体系的持续跟踪、对照和管理。指标管理用于对营商环境评估指标体系进行配置和管理，形成数字化指标体系，通过数据自动采集和少量数据报送的方式获取指标数据，自动计算指标结果，以支持营商环境的日常监测和年度考核业务。

指标体系的管理，其一设置指标体系配置，各级管理部门可配置自己的指标体系，支持国家营商环境指标体系、本地特色化营商环境指标体系等多类指标体系的配置。其二应实现指标版本管理，支持对指标进行多版本管理，对于同

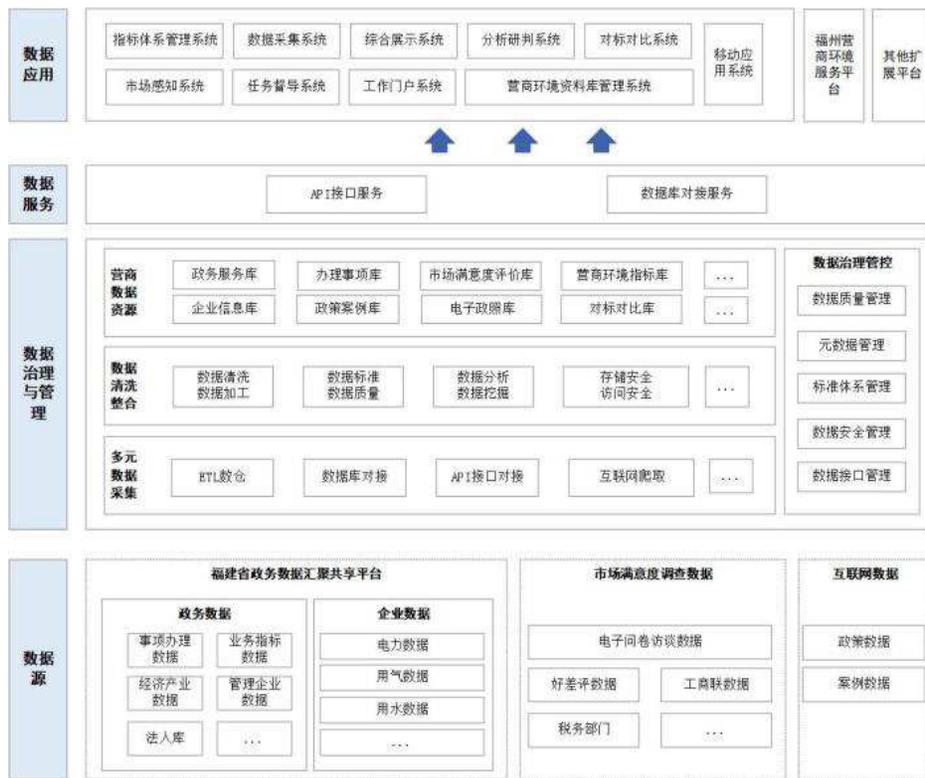


图 2

一个指标，可以有不同计算方式，形成多个版本。其三支持指标体系共享，上级部门可以设置指标体系对各地的共享权限，以便于各地共享上级指标体系成果。

### (2) 数据采集

数据采集应能够具备数据动态采集、数据报送和数据采集监控等能力。通过对多源异构数据的采集，实现对营商环境监测指标、市场满意度调查结果等相关数据动态采集和报送数据采集，并对采集进度和内容进行实时监控，直观呈现数据采集的总体态势。

多元异构数据的采集应可以实现任务的预制和复用，可将采集中会用到的多种采集任务类型提前在系统中配置，在开启新项目的采集任务时，可直接从任务管理中直接选择已有的任务，并可对选择的采集任务进行编辑、修改、以及对指标项的增加、删减管理等。采集任务是对各指标下指标项的组装和归类，将某个指标的所需采集指标项组成一个采集任务进行数据的采集。

### 5. 结束语

本文提出的基于大数据技术的营商环境监测评估的理论，通过大数据手段开展周期性自动化数据收集工作，直接

打通了业务系统与营商环境监测平台之间的数据共享渠道，减轻政府部门填报等工作压力，解决了更高效、更规范的采集营商环境相关数据的关键问题。通过以数据为支撑的营商环境监测，主动对标国际、国内领先水平，精准寻找差距，政府能够建立全面覆盖营商环境所涉及的各个领域服务主体的监测评估网络，并将政务服务能力与市场主体感受度有机结合，对实现更客观、合理的掌握地区营商环境发展水平具有重要参考价值。

### 参考文献

- [1] 张天任. 以数字化改革赋能营商环境优化[J]. 政策瞭望. 2023(03)
- [2] 冯锐, 朱思橙, 刘淑颖. 范式局限与数字赋能: 营商环境“无感监测”改革的逻辑进阶——以浙江的实践为例[J]. 浙江经济. 2023(03)
- [3] 张丽捷. 浅谈数字化政府建设助推营商环境提升[J]. 辽宁经济. 2023(02)
- [4] 骆丹. 数字化转型背景下优化电力营商环境路径研究[J]. 西安电子科技大学学报. 2023(03)