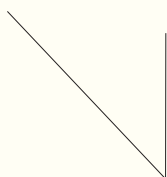


“数字中国”建设背景下 技工院校机电一体化专业建设适应性探析

文 ◆ 广东省机械技师学院 徐 蔓



实训中心，促进教育链、人才链、产业链、创新链的紧密结合，培养数字经济转型升级急需的专业技能人才，服务企业进行数字化转型的机电一体化专业建设适应性研究，为机电、电气、工业机器人等专业建设的数字化转型提供参考。

1 “数字中国”背景下机电一体化专业人才培养现状

1.1 数字时代职业特征

2022年9月27日，《中华人民共和国职业分类大典（2022年版）》审定颁布会召开，首次增加“数字职业”标识，共标识数字职业97个，达到了职业总数的6%，其中智能制造工程技术人员、工业机器人系统运维员等均被标识为数字职业。

数字时代的职业具有技术化、智能化、不断发展性的显著特点。一是技术化。目前，传统设备正被主流的数字设备取代，数字化生产对从业者的综合职业能力提出新的要求。数字职业需要从业人员掌握先进的技术工具，在原有技术技能的水平上还应掌握较高的数字化技术操作和运用能力。二是智能化。传统服务业和制造业在以人工智能为核心的数字技术下正发生着巨大改变，被数字技术赋能的机器人、自动化设备等也具有了较强的感知识别、数据分析和判断决策等能力，因而在产品的生产、供应、销售、售后等环节更加智能和高效，节省人力资源的同时也提高了劳动生产率。三是不断发展性。数字技术还在不断发展演进，数字职业的内涵也在不断填充拓展，从业人员应持续学习，以适应新的发展趋势。

1.2 数字技能人才需求

从数字职业的分布情况来看，数字产品制造业与数字产品服务业分别占比9.3%和7.2%，制造业是社会经济发展的基础产业，在数字素养日益普及和全球化的今天，那些被标识为数字职业的从业者，必须经过系统的教育或专业培训方能胜任其职责。清华大学全球产业研究院在《中国企业数字化转型研究报告》中指出，随着企业数字化转型的深入，不仅技术、研发、产品等核心部门对数字化专业人才的需求激增，人

引言

在国家政策和行业趋势的加持下，越来越多的企业开始重视数字化转型，而数字技术技能是其中不可或缺的重要组成部分。机电一体化技术与制造业的发展紧密相连，在推动生产方式向更灵活、智能和集成的方向转变中发挥着重要作用。正因如此，该技术对提升产业结构、优化经济布局以及促进管理体制创新具有显著的推动作用。本文围绕机电一体化专业存在的实训条件不足、专业人才供给与产业数字化需求不匹配、教师数字化专业素质有待提高等问题，提出关于深入理解产业转型升级的要求，建立基于真实生产过程的产教融合

【作者简介】徐蔓（1993—），女，湖北宜昌人，本科，电工工艺一级实习指导教师，研究方向：机电一体化。

力、财务、运营等传统职能部门也对具备高度数字素养的复合型人才表现出了强烈的需求。

1.3 数字化背景下机电一体化专业人才培养现存问题

1.3.1 实训条件不足

在当前技工院校工学一体化课程中，由于环境条件的限制，过度依赖线下教学，存在学习资源和学习途径相对单一的情况，导致理论教学与实际工作不够贴合、学时安排不合理或实训室建设不完善等情况，且由于实训设备不足，在学习实训的过程中存在部分学生只“看”不“做”的情况，无法全方位照顾所有学生技能操作需求和实训锻炼要求。

1.3.2 人才的培养缺乏数字化素养

在数字经济时代，新技术和新业态的涌现为产业升级注入了新活力，同时也带来了产业结构的深刻变革，技工教育作为高技能人才培养的重要阵地面临着巨大挑战。就技工院校机电一体化专业的教学现状而言，许多教育工作者对企业和行业当前的数字化转型情况缺乏深入了解，没有组织开展针对机电一体化专业数字技能人才需求的实践专家座谈会，导致教学内容未能充分与新产业相关的工作岗位、任务以及综合职业素养等要素紧密结合，使整体教学内容与行业发展现状、趋势以及学生的实际需求之间存在一定的脱节。

1.3.3 教师的数字化专业素养仍需进一步提升

教师在教学活动中扮演着重要角色，是学生学习的重要推动者。在数字化趋势不断深化的背景下，一线教师必须具备扎实的数字素养，确保数字技术能够融入教学实践。随着智能技术的迅猛发展，人才需求模式正在经历深刻变革，进而引发了教育教学目标、方式和评价体系的重大调整，这些转变无疑是对教师的专业能力设定了更高的门槛和更严格的标准，但是目前许多技工院校在师资配备上存在不足，缺乏具备丰富工作经验且经过系统数字化培训的优质专职教师，亟须提升教师队伍整体的数字化专业素养。

2 数字化转型赋能机电一体化技术人才培养策略

2022 年，中国数字经济规模达 50.2 万亿元，总量稳居世界第二，占 GDP 比重提升至 41.5%。数字经济正成为拉动中国经济增长的重要引擎。为了适应新产业、新业态和新模式对人才的需求，本文深入探讨了技工院校机电一体化专业近年来的人才培养方案、模式与规律，紧跟数字化人才能力的发展趋势，以新时代对数字化人才的需求为指引，对机电一体化专业的课程体系、教学资源、职业技能认定和评价模式进行了全面而深入的改革探析，力求打造全新的数字化人才培养模式。

2.1 对接企业典型工作任务，重塑课程体系

当前更多的国内公司在数字化大潮中脱颖而出。截至 2023 年 5 月底，我国已培育出 1700 余个带动产业发展的数字化平台和智慧企业。学院可通过举办实践专家访谈会、开展行业和企业调查研究等手段，深入了解企业对数字化人员整体职业水平的需求。按照符合数字化人才培养模式的一体化教学方案，编写工学一体化工作页、信息页，以满足数字化人才岗位需求，并运用于实践中，进而激发学生的积极性与主动

性，切实提高数字化人才的专业综合素养。

2.2 重配教学资源、重构教学内容

随着数字化技术的蓬勃发展，技工院校在数字化技术的赋能下转型升级，学院可利用数字技术将 AR（增强现实）、VR（虚拟现实）等信息技术融入教学，同时建设网络智慧学习平台。依托大数据、互联网平台，优化学院多媒体设备，在原有的信息化设施的基础上，推进与互联网数字科技企业的协同合作，着力研发多款智能终端应用软件，满足学生掌上学习的需求，与企业共同搭建虚拟仿真实训平台，建设虚拟实训场地，同时通过智慧学习平台，在大数据的支持下，精准掌握每位同学在每个环节的学习情况，提供准确可靠的学情分析，并自动推送相应的学习包，教师利用远程虚拟教学等手段真正实现因材施教。

根据企业对数字技能的需求，重构机电一体化专业能力框架，将通用数字技能融入公共基础课、专业数字技能融入专业基础课和专业核心课，在原有的 CAD、PLC 应用技术等课程中加入数字孪生技术的学习。同时，利用数字孪生技术，以数字化方式拷贝学校机电一体化实训平台工厂的物理对象（见图 1），模拟其在现实环境中的行为。学生在虚拟空间中进行仿真，打破传统教学中时间和空间的限制，而数字孪生技术可以通过收集学生的个性化数据，如学习兴趣、学习习惯等，制定个性化教育计划，以满足不同学生的需求。例如，学生在虚拟环境中学习时，系统根据学生的表现和反馈，自动调整教



图 1 自动化颗粒灌装生产线数字化场景

学内容和难度。

2.3 探索产教融合

数字中国背景下，必须提升技工院校的专业适应性。应创造相关行业、企业与机电一体化专业紧密对接、互相支撑的大环境，发挥校企协同育人的作用。校企双方以机电一体化专业建设为支点，形成“八个共同”产教融合人才培养模式，即共同制定招生招工计划、共同开展专业建设研究、共同制定人才培养方案、共同开发专业核心课程、共同建设高新实训基地、共同组建专兼教师队伍、共同参与工学结合管理、共同参与人才考核评价。同时，应紧扣区域产业脉搏、瞄准技术变革和产业优化升级的方向，对接智能制造产业链合作构建“自动化+数字化”高端制造专业群，促进人才链、产业链和创新链的有效衔接。

2.4 推进数字机电一体化师职业技能认定

数字技术正在推动生产要素重组，提供更多更优的就业选择。根据机电一体化行业不同类别、不同层级的岗位综合职业能力要求，分析学生“技能—工艺—技术”3个可横向职业发展通道以及企业“员工—师级—主任级—专家级”4个可纵向发展的职业能力进阶，归纳各层级岗位所需的能力和素养，构建分层次递进的数字技能职业技能认定体系，在原本的电工初级（五级）、中级（四级）、高级（三级）、技师（二级）、高级技师（一级）职业技能认定中分别加入对应等级的专业数字技能。例如，虚拟双胞胎生产线的建模、自动化生产线机电一体化概念设计、虚拟双胞胎生产线综合仿真调试等，形成数字机电一体化师技能认定框架，全面提升学生的数字技能，培养专业且具备复合技能的“数字工匠”。

结语

数字技术的迅猛发展，对生产、生活带来了巨大的变化，同时也对就业的结构形式产生了重要影响。随着时代的发展和技术的进步，机电一体化专业技能人才的培养面临着新的要求与挑战，智能制造与数字技术的发展和应用于机电一体化专业提供了更多可优化的空间，将数字技术融入机电一体化专业的建设改革中，对于培养高素质技能人才具有非凡的意义，机电专业应不断创新和改革教学方法、教学模式，开发基于云平台的数字化教学资源，这样才能更好地适应“数字中国”建设背景下人才、行业和企业的需求。■

政务数据治理视角下高质量数字政府建设对策研究

——以山西省为例

文◆山西省数字政府服务中心 张娜 杨俊芳

引言

数据作为新型生产要素，是数字化、网络化、智能化的基础，已快速融入社会生产和社会服务管理过程中。政务数据治理对于各省政府数字化履职能力提升的作用日益凸显。高质量的政府履职能力离不开高质量的政务数据治理，通过高质量政务数据治理激活数据要素潜能、实现数据要素价值，为推进中国治理体系和治理能力现代化注入不竭的数字动力。本文以山西省为例，全面总结了山西省政务数据治理的现状，深入分析了山西省政务数据治理存在的问题，力图从政务数据治理视角下，找出高质量数字政府建设的路径和对策，为山西省优化营商环境、持续深化全方位转型提供数字化支撑。

1 山西省政务数据治理现状

2022年11月，山西省印发《加快推进政务数据治理 深化政务数据共享应用实施方案》（晋数政组发〔2022〕1号），该方案指出，实施政务数据治理“12321工程”，即建立一套标准规范体系，编制政务数据资源目录和政务数据资产目录两套政务数据目录，编制数据共享需求清单、责任清单、负面清单，整合完善基础库、主题库两大类信息资源库，构建功能完善的政务数据共享应用基础支撑平台。

1.1 政务数据基础制度不断成熟

2024年6月，山西省人民政府印发《山西省数据工作管理办法》（简称《办法》），是山西省首部规范数据管理工作的规范性文件，将引领山西省数据事业开启统筹规范、协同共治的全新发展阶段。《办法》明确了省数据管理部门是数据工作主管部门，负责统筹管理全省数据工作；省发展改革部门负责协同推进各项数据工作；省政务信息管理部门负责统筹协调政务数据管理工作等。

1.2 政务数据共享协调机制基本建立

2021年12月，山西省人民政府办公厅印发《关于建立健全政务数据共享协调机制 加快推进数据有序共享的实施意见》，从完善协调机

制、提升政务数据共享支撑能力、提升政务数据共享管理水平、提升政务数据应用能力、强化政务数据共享安全保障等方面提出构建权威高效的政务数据共享协调推进机制，显著增强数据共享统筹协调能力，为政务数据治理提供了坚实的制度保障。

1.3 标准规范体系加快完善

目前，山西省已于2022年11月顺利完成国家标准化委员会第六批社会管理和公共服务综合标准化试点项目验收，试点建设了《山西政务大数据标准体系》，采用、制定和规划了包含国家标准、地方标准、企业标准在内的97项标准。在政务数据

【山西省重点研发计划项目】面向基层治理的政务大数据服务的关键技术研究 and 应用示范（202302020101010）

【作者简介】张娜（1988—），女，山西长治人，硕士研究生，经济师，研究方向：政务数据管理。

【通讯作者】杨俊芳（1974—），女，山西晋中人，工程硕士，正高级工程师，研究方向：政务信息化。

共享方面，山西已发布了 12 项省级地方标准，并且多项标准还在立项申报中，政务数据标准规范体系不断完善。

1.4 政务数据目录不断丰富

政务数据资源目录方面，山西省省级累计编制政务数据资源目录 95872 条，完成 44926 项数据资源挂接。政务数据资产目录方面，山西省推动形成按类别、地域、部门等“科目”编排的全省政务数据资产“一本账”。截至目前，省直各部门共梳理政务数据资产系统 441 个，累计梳理政务数据资产目录 3.10 万个，数据库 577 个，数据表 3.78 万张，数据项 78.47 万类。11 市已累计完成 1387 个政务信息化系统的数据资产梳理。

1.5 政务数据清单持续发布

政务数据共享需求、责任和负面三清单方面。通过山西省政务数据共享交换平台数据供需对接系统，实现了政务数据共享需求对接全流程线上办理。目前，通过供需对接平台进行了 891 次供需匹配，满足了 228 次数据需求。山西省累计发布八批次 1527 项政务数据共享责任清单，已基本完成数据资源挂接，充分发挥了政务数据共享在提升政府决策效率和公共服务等方面的支撑作用。

1.6 基础库、主题库基本建成

基础库方面，由公安、市场监管、自然资源、行政审批、发改等部门牵头的山西省人口、法人、空间地理、电子证照、公共信用和宏观经济六大基础资源信息库已基本建成。主题库方面，围绕政务服务、能源、交通、文旅等行业领域的主题库已开展数据汇聚、治理。

1.7 基础设施平台支撑作用明显

山西省于 2019 年建成了山西省政务数据资源共享交换平台，包括资源目录管理系统、资产管理系统、供需对接系统、链上存证系统、数据超市系统、隐私计算平台、数据治理平台、数据安全平台等数据基础设施。目前已横向连接 84 个省级有关部门，纵向实现了 11 个设区市全覆盖，为全省数字政府建设发挥了数据基础底座作用。

2 山西省政务数据治理存在的问题

2.1 政务数据标准规范体系不完善

近年来，山西省已起草发布多项政务数据省级地方标准，包括政务数据分类分级、政务数据资产目录编制等。但由于政务数据覆盖范围广、类型多样，不同行业 and 部门之间的数据具有不同特点，各政务部门内部和政务部门之间数据共享开放等特点不同，标准制定应同时综合不同行业领域数据的特性。因此，亟须完善各政务部门和跨部门、跨层级、跨系统的政务数据标准规范，提升数据质量，发挥数据要素价值。

2.2 政务数据供需对接机制不顺畅

政务数据供需对接过程中，数据供给部门对需求部门提出的共享需求存在拒绝现象，拒绝理由主要有以下 3 个方面。一是数据需求方在提出数据需求时，数据需求填写不规范，供给方无法提供。二是需求数据不属于本部门，供给部门无法提供。三是需求部门所需数据在国家、省级部门无法提供。

2.3 政务数据资产梳理不彻底

一是政务数据资产底数不清。各部门对自身拥有的政务信息系统底数掌握不清，规模庞杂的数据分散在不同系统中，难以发挥价值。二是政务数据共享意愿不高。各部门对于梳理完的数据资产进行共享的意愿较低，无数据共享需求的部门不愿开展数据接入与数据供需对接。

2.4 政务数据应用场景不够

政务数据治理的最终目的是提升政务服务效率，为企业和群众办事带来实惠。目前，山西省虽然已经开展政务数据治理工作，并在政务服务过程中有了部分应用场景，但是仍然存在数据标准不统一、数据质量参差不齐等问题，围绕各应用场景的专题库、主题库较少，大数据支撑分析决策方面应用场景有待拓展，无法充分体现数据价值。

2.5 政务数据开放程度不高

山西省于 2023 年 7 月 14 日正式上线山西省公共数据开放网站，向社会发布了《山西省公共数据开放清单（第一批）》，共涉及 24 家单位的 124 条数据；发布了《山西省公共数据开放清单（第二批）》，共涉及 36 家单位的 213 条数据。截至 2024 年 10 月底，山西省公共数据开放网站已有 224031 人次访问，1807 次数据下载。但对于社会海量的政务数据需求，开放程度还不够，各部门习惯从部门利益、资源管控等角度考虑，不愿将本部门数据开放，开放意愿低。

3 推进政务数据治理，加快高质量数字政府建设的对策

政务数据治理对于数字政府建设的意义在于提升政府工作效率和服

务质量，加强政府对社会经济发展的监测和分析能力，促进数字经济发展，提升国家治理体系和治理能力现代化。例如，通过构建政务数据共享交换平台，打破“数据壁垒”，促进政务数据的高效流通，促进数据高效安全共享开放，激活数据价值，提升数据服务能力，促进各部门数字化转型，打造数字化、智能化政府体系。因此，通过加强政务数据治理建设高质量数字政府势在必行。

3.1 完善数据顶层设计，选取适当的切入点构建标准体系

加快政务数据治理的基础是制定数据标准规范体系，即强化政务数据全生命周期管理、流动、应用和归档，实现融合汇聚、价值挖掘、高效协同、安全有序。传统的以数据生命周期构建的政务数据标准体系，覆盖范围广，难以界定清晰的边界。复杂的标准体系削弱了对实际工作的指导性，难以精准解决数据共享和流通中的堵点问题，因此应选取适当的主线和切入点，构建数据的标准规范体系。

3.2 结合项目全生命周期，提升政务数据供需对接匹配度

山西省目前尝试将政务信息化项目全生命周期与数据的供需相结合，试图从数据的产生，即项目的立项、评审和验收环节，开始挖掘各政务部门对数据的供需，并取得了很好的成效。同时，为加强政务数据供需匹配度，应加大政务数据共享工作业务培训，提升各级各部门业务人员的素养能力，确保数据共享工作规范有序。以项目建设为起点，推进数据供需匹配在实际工作中发挥应有的效用，赋能政府治理能力不断提升。

3.3 建立数据资产“一本账”，摸清政务数据资产家底

对于政务数据资产梳理，传统的做法是在数据产生后开始，往往导致梳理不够彻底。山西省将数据资产梳理的关口前移至项目立项，即按照统一标准，基于“项目—系统—数据”的关系，开发建设政务数据资产管理系统，实现政务信息化系统建设、运维和数据生产、流通的统一管理，组织全省各部门逐项梳理确认政务信息化项目、系统、数据表、数据项，形成可按类别、地域、部门等“科目”编排的全省政务数据资产“一本账”，并由各部门确认后，录入政务数据资产管理系统。因此，应以政务数据资产梳理为手段，丰富政务数据资源体系，不断发挥数据的价值。

3.4 聚焦政府履职能力提升，满足多元数据共享需求

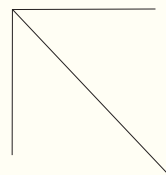
山西省高度关注政府履职能力提升，采取各种举措，主动对接和深度发掘应用场景，不断满足多元化数据共享的需求。2024年，围绕国务院明确的21个“高效办成一件事”，山西省根据工作实际补充发布了14个“高效办成一件事”。围绕办事场景，山西省利用政务数据共享交换平台大力推进数据的共享和流通，为“高效办成一件事”的落实落地提供了强有力的数据支撑，充分发挥出数据的应用效能。同时，山西省政务数据共享交换平台持续发力，通过对政府履职过程中应用场景的分析和挖掘，助推数据的高效流通和应用。

3.5 释放公共数据要素价值，推进政务数据开发利用

加快探索公共数据要素价值释放的有效途径。2024年，山西省加快推进《山西省公共数据授权运营管理办法》的出台，规范了公共数据授权运营管理，加快了公共数据资源有序开发利用。通过分析2024年举办的“数据要素X”大赛山西分赛参赛项目，可以看出，目前政务数据的开放和利用聚焦于民生服务、工业制造、交通运输、数字治理、能源低碳、算力服务等领域。因此，应关注重点领域，结合“数据要素”价值释放的新举措，加快公共数据开放平台的数据供给，推进政务数据在分析研究、方案解决、开发利用等方面发挥更大作用。

结语

在推进数字政府建设工作中，数据共享是基础，数据治理是保障。山西牢牢把握改革机遇，多措并举，扎实推进政务数据治理，为优化营商环境、助推高质量发展不懈努力，奋力打造数字政府建设的“山西样本”。^[8]



消防信息化建设中 通信感知一体化技术（ISAC）的应用

文 ◆ 北京市大兴区消防救援支队 杜浩田

引言

目前，日新月异的信息技术正驱动着消防工作向智能化、信息化转型。消防信息化建设不仅是提升灭火与救援行动效率的核心要素，还是确保人民群众生命财产安全免受威胁的关键策略。通信感知一体化技术（Integrated Sensing and Communication, ISAC）凭借其独特的技术优势，在消防领域展现出良好的应用潜力与发展前景。ISAC 网络架构将整个通信网络视为一个庞大的传感器阵列，能够从无线信号中提取出距离、速度以及角度等多维度信息。

1 通信感知一体化技术（ISAC）概述

1.1 ISAC 技术的概念

通信感知一体化技术（Integrated Sensing and Communication, ISAC），指在传统通信系统的基础上，通过优化信号设计、信号处理算法以及硬件架构，使同一套系统能够同时完成信息传输与环境感知任务^[1]。其核心在于利用通信信号中的冗余信息或特定

调制方式，实现对目标物体的探测、定位、跟踪等感知功能，而无需额外部署专门的感知设备^[2]。ISAC 技术不仅能减少硬件成本，还能提高频谱资源的利用效率，通信感知一体化移动网络如图 1 所示。ISAC 的主要集成方案包括硬件层、信令层和应用层集成。硬件层集成主要涉及软件无线电和 ISAC 片上 / 包内系统；信令层集成则通过正交非重叠的资源分配（如时分、频分、空分）来实现；应用层集成则主要允许每个功能利用另一个功能的输出数据来获得有用的信息，实现通信感知一体化。

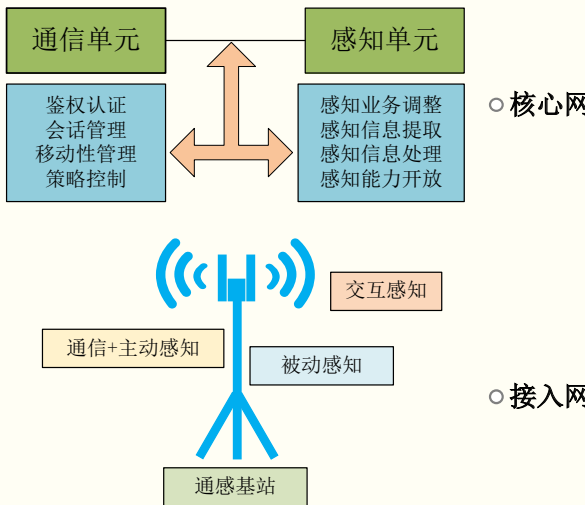


图 1 通信感知一体化移动网络

1.2 ISAC 的关键技术

1.2.1 信号设计

ISAC 技术通过设计一种双功能信号波形，满足基本通信需求，确保信息高效、无误传输，同时兼顾感知功能的实现，即在维持传输效率的基础上，展现出卓越的时频特性与空间分辨率^[3]。

1.2.2 联合优化算法

为实现通信与感知功能的协同作业，ISAC 必须构建一套全面而精细的算法体系，涵盖波束成形、功率分配以及资源调度等众多环节。经过

【作者简介】杜浩田（1986—），男，山西阳城人，本科，专业技术十级，研究方向：信息化建设与消防救援应用、消防应急通信。

精心设计这些算法，确保在资源有限的实际环境中，系统能够动态调整，达到通信性能与感知精度之间的最佳平衡状态，实现整体系统效能优化。

1.2.3 创新硬件架构

ISAC 的实施依赖于一系列前沿的硬件技术，这些技术的引入赋予了系统前所未有的灵活性，使其能够根据具体的通信与感知需求，灵活调整信号的发射与接收特性，以应对多样化的应用场景与挑战。

1.2.4 数据处理与融合技术优化

数据处理与融合技术优化是 ISAC 技术成功的关键所在。面对接收到的海量且复杂的信号数据，必须依靠先进的信号处理算法以及机器学习技术的辅助，才能实现对数据的深度解析与高效融合。此过程不仅要求精确提取出通信信息，还需要准确识别并提取出感知数据，为 ISAC 系统的综合性能提供保障。

2 ISAC 技术在消防信息化建设中的应用

2.1 优化火灾预警系统

ISAC 技术凭借强大的数据整合与分析能力，在火灾预警领域展现出巨大的潜力。其核心在于对海量数据的深度挖掘与整合，通过整合气象数据、建筑信息和历史火灾记录，构成火灾预警的多元信息体系。气象数据，如风速、湿度、温度等气象条件是影响火灾发生与传播的关键因素，对火灾预警至关重要。ISAC 技术通过实时接入气象部门的数据，准确掌握当前和未来的气象变化趋势，从而为火灾预警提供科学依据。建筑信息也是 ISAC 整合的重要数据源之一。建筑的结构、材料、消防设施等信息对于评估火灾风险具有重要意义。通过整合这些信息，能够识别出哪些建筑存在较高的火灾隐患，从而在预警时给予重点关注。

2.2 强化应急响应机制

在火灾突然爆发时，ISAC 技术展现出了卓越的信息整合能力，能够即时汇聚火灾现场的视频资料、音频记录以及各类传感器所采集的数据，从而为消防指挥人员构建起一幅详尽无遗的火灾态势全景图。运用先进的智能分析手段，深入剖析多元信息源，有效辅助指挥人员迅速地制定出救援行动计划，以进一步优化资源配置策略，确保救援行动高效有序地执行。ISAC 技术能够实现与医疗、交通等关键部门的无缝对接与协同作战。通过跨部门的信息流通与资源整合，增强了应急响应机制的灵活性和协同性，使各方能够迅速构建起一张覆盖广泛、反应迅速的应急响应网络。

2.3 提升灾后评估与复盘能力

火灾过后，ISAC 技术能依托大数据技术，对火灾导致的损失程度、救援行动的实际效果等多维度进行综合而全面的评估。该技术不仅限于对当前事件的解析，还通过深度对比历史数据记录与精细化的模拟分析，揭示了火灾从起始到蔓延的潜在规律，为未来火灾的预防和控制工作提供依据。ISAC 技术还可以辅助消防部门开展灾后复盘工作，通过仔细复盘消防救援过程中的所有环节，从中提炼出宝贵的经验教训。既可以对火灾损失进行量化评估，又能制定和优化火灾防控策略。通过大数据分析，精准识别火灾发生的高风险区域与时间段，为合理调配消防

资源提供数据支撑。通过深入剖析历史火灾案例，从中发现火灾防控工作中的薄弱环节，进而采取针对性地改进措施，提升整体防控效能。在灾后复盘方面，整合并分析救援人员的行动轨迹、救援物资的使用情况等各类救援数据，为消防部门提供清晰、直观的复盘报告，提高救援效率。

3 ISAC 技术在消防信息化建设中面临的挑战

尽管 ISAC 技术具备诸多优势，但在消防信息化建设中仍面临一定挑战。

3.1 参数调整与波形设计

ISAC 技术的实现需要精确的参数调整和波形设计^[4]。然而，在实际部署于消防场景中时，面对复杂多变的环境与需求，难以制定出一套普适性高的参数配置方案或波形设计模式。正因如此，如何针对具体的消防应用场景，灵活调整 ISAC 技术的各项参数，成为当前亟待解决的重点与难点。

3.2 接收机解决方案

ISAC 技术的接收机需要同时处理通信和感知两种信号，这对接收机的性能和算法提出了很高的要求。然而，目前市场上的接收机解决方案大多只能满足单一的通信或感知需求，无法同时兼顾 ISAC 技术的双重需求。因此，开发一种能够适用于接收机的解决方案，成为推动 ISAC 技术在消防信息化建设中面临的又一大挑战。

3.3 联网 ISAC 系统的建设

消防信息化建设应构建一个高效、稳定的联网系统。由于不同地区和部门之间的信息化建设水平和进度存在差异，难以实现统一的系统建设和标准规范。不

仅增加了系统建设和维护的难度，还会影响系统的稳定性和可靠性。此外，ISAC 技术的应用还应充分考虑数据安全、网络安全等问题，确保在信息传输和处理过程中不受外界干扰和攻击。

3.4 技术标准和规范

目前，ISAC 技术的标准和规范尚不完善，缺乏统一的技术指导和规范约束。导致不同地区和部门在建设和应用 ISAC 技术时存在技术路线不一致、业务方向不一致等问题，不仅影响了 ISAC 技术的推广和应用效果，还为给后续统筹规划和资源整合带来困难。

4 ISAC 技术在消防信息化建设中的改进方法

4.1 优化参数调整与波形设计

4.1.1 环境适应性设计

根据消防场景的特点，对 ISAC 设备的参数进行精细化调整，确保设备在不同环境下均能保持稳定的工作状态。采用自适应波形设计，根据信号传播环境的变化动态调整波形参数，提高数据传输的可靠性和效率。

4.1.2 智能算法辅助

引入人工智能算法，对 ISAC 设备的参数进行智能优化。通过机器学习等技术，实现对环境因素的实时监测与预测，从而自动调整设备参数，确保 ISAC 技术的最佳性能。

4.2 创新接收机解决方案

4.2.1 多模接收技术

开发具有多种接收模式的接收机，以适应不同频段、不同调制方式的信号接收需求^[5]。通过灵活切换接收模式，以提高接收

机的兼容性和适应性。

4.2.2 高性能信号处理

采用先进的信号处理算法，对接收到的信号进行高效处理，提高信号质量，降低噪声干扰。同时，优化接收机的硬件设计，提高信号处理能力，确保数据的准确接收与传输。

4.3 建设联网 ISAC 系统

4.3.1 统一标准与规范

制定统一的 ISAC 技术标准与规范，确保不同厂商、不同型号的 ISAC 设备能够互联互通，实现数据共享与协同处理。

4.3.2 高效网络架构

构建高效、稳定的网络架构，确保 ISAC 设备之间的数据传输畅通无阻。采用先进的网络管理技术，对网络进行实时监控与优化，提高网络的可靠性和稳定性。

4.4 完善技术标准和规范

4.4.1 加强标准制定

加快 ISAC 技术相关标准的制定与修订，提高工作标准的科学性和前瞻性。同时，积极与国际接轨，借鉴国际先进标准，提高我国 ISAC 技术的国际竞争力。

4.4.2 强化标准实施

加大对 ISAC 技术标准的宣传与推广力度，提高标准的社会认知度，增强实施效果。同时，建立健全标准实施监督机制，确保标准的严格执行。

结语

ISAC 技术在消防信息化建设中，不仅能够提升火灾预警、应急响应和灾后评估的效率与准确性，还能够促进消防部门与其他部门之间的信息共享与协同作战。然而，在面对信息安全、数据标准化等挑战时，应不断加强技术研发、标准制定和合作交流，推动 ISAC 技术在消防信息化建设中深入发展，进一步提升消防监督能力、灭火救援指挥能力和消防战斗力，实现对火灾的早发现、早报告、早处置。^[6]

引用

[1] 张大庆,张扶桑,吴丹,等.基于CSI的通信感知一体化设计:问题、挑战和展望[J].移动通信,2022,46(5):9-16.

[2] 徐晓东,李岩,叶威,等.通信感知一体化应用场景、关键技术和网络架构[J].移动通信,2022,46(5):2-8.

[3] 郝万明,宋亚飞,孙钢灿.STAR-RIS辅助通信感知一体化的多用户安全通信[J].电讯技术,2024,64(10):1621-1627.

[4] 叶威,高树亮.面向5.5G的通信感知一体化[J].信息通信技术,2021,15(5):27-33.

[5] 陈智,刘轲,李玲香,等.太赫兹通信感知一体化技术综述[J].中国科学:信息科学,2024,54(5):1215-1235.

江苏推进共同富裕的现状、问题和对策

文 ◆ 江苏行政学院经济学教研部 冯亚芳
江苏省社会科学院财贸研究所 睦 强

引言

共同富裕是社会主义的本质要求，是中国式现代化的重要特征。当前江苏在推进共同富裕的过程中已经拥有了较为坚实的基础，但仍然面临着保障就业压力较大、收入分配格局有待改善、公共服务供给水平和均等化程度有待提升、防范化解风险仍存在压力等问题，需要从加快打造共同富裕样板、深化分配制度改革、创新体制机制促进城乡区域融合发展、公共服务优质共享、构建科学的考核评价指标体系、充分释放经济主体活力等方面进行改善。

1 江苏推进共同富裕的现实基础和优势条件

1.1 经济综合实力强劲，人民生活富裕富足

经济体量大，发展趋势长期向好。自改革开放以来，江苏始终位居全国经济强省前列，2023 年 GDP 达到 12.82 万亿元，财政收入接近万亿，增速达到 7.3%，其中税收占比高达 80.3%。江苏还是国家利用外资的重要省份，开放经济发展良好。

居民收入稳步增长，生活殷实富足。人均 GDP 已连续 15 年居各省之首，2023 年达到 15.05 万元，是我国唯一突破 2 万美元的省份，符合初级发达国家标准。同时，人均可支配收入达到 52674 元，仅次于浙江。2019 年，江苏城镇家庭资产平均为 506.9 万元，高于第二位的浙江 26.2 万元；2023 年人均存款为 12.46 万元，排名省区第三。

1.2 区域发展更加协调，城乡差距逐步缩小

区域经济实力强劲，发展较为均衡。江苏省在区域发展上展现出强劲的经济实力与较为均衡的发展态势。不仅在我国 26 个万亿级城市中拥有 5 个席位，还是唯一一个所有地级市均跻身 GDP 百强的省份。此外，江苏的县域经济同样发达，连续多年在百强县（市）的数量上排名全国第一，2021 年达到 25 个，区域分布均衡，苏南、苏中和苏北分别拥有 10 个、9 个和 6 个。

乡村振兴战略深入实施，农民农村共同富裕走在前列。乡村振兴战略的深入实施，使江苏在促进农民和农村共同富裕方面走在前列。自 20 世纪 80 年代以来，江苏通过发展乡镇企业和集体经济，为农民提供

了多样化的就业机会，并探索出“苏南模式”和“耿车模式”。进入 90 年代，江苏率先推广农村“三大合作”，推动资源资产化，提升农民组织化程度。

1.3 公共服务普及普惠，社会保障织密扎牢

公共服务均等化水平不断提高，民生福祉持续增进。江苏聚焦重点领域，不断补齐民生短板，持续增强保障能力，让发展更有厚度、温度和力度。根据市场监管总局发布《2021 年全国公共服务质量监测情况通报》，在监测的 31 个省（区、市）共 120 个城市中，江苏省以总体满意度 82.77 分（高于全国平均分 3.68 分），排名全国第一。

社会保障体系加快完善，民生兜底有力有效。江苏坚持财力向民生、向基层倾斜，2023 年民生支出占全省一般公共预算支出比重达 79%。社会保障标准较高，均等化程度不断提升，2021 年江苏低保平均标准达到 9636 元/人/年，仅次于浙江，并且全面实现了以设区市为单位城乡低保标准一体化，区域之间的差距也进一步缩小。重点领域保障水平不断提升，2023 年省定城乡居保

【作者简介】冯亚芳（1989—），女，河南郑州人，博士，讲师，研究方向：共同富裕与收入分配问题。

基础养老金最低标准提高到每人每月 208 元，是全国平均水平的两倍；失业保险进一步扩围提标，2021 年发放失业保险金 78.6 亿元，惠及 68.9 万人。

1.4 文明程度不断提高，人民精神自信富足

文化事业产业蓬勃发展，社会文明程度不断提升。2021 年，全省文化及相关产业增加值占 GDP 比重突破 5%，2022 年发布的《江苏省促进文化产业竞争力提升行动计划（2022—2025 年）》提出，到 2025 年文化产业增加值占全省生产总值比重力争达到 6%，文化产业已经成为江苏经济增长的重要动力。

公共文化服务的普惠共享程度不断提高，群众的精神文化生活日益丰富。公共文化设施建设走在前列，在全国率先建成“省有四馆、市有三馆、县有两馆、乡有一站、村有一室”五级公共文化设施网络体系，基本形成城市社区“15 分钟文化圈”、乡村“十里文化圈”。2022 年，江苏有 13 家单位入选第九届全国服务农民、服务基层文化建设先进集体，数量居全国前列。

2 江苏推进共同富裕的主要问题和严峻挑战

2.1 保障就业面临较大压力，转型期差距存在扩大风险

江苏的工资性收入占居民收入的比重持续超过 57%，就业稳定是居民收入提升的关键。然而，近年来受到经济下行以及国际局势变化等影响，就业增长乏力，企业用工需求下降，导致劳动者创业意愿减弱，就业渠道收窄，进而影响居民工资性收入的稳定增长。同时，高低技能劳动

人群间的收入差距存在扩大风险，2023 年我国信息软件和金融业的平均工资最高，而农林牧渔业等低技能行业的工资最低，收入差距达三倍多，并呈扩大趋势。此外，产业升级带来结构性失业，低技能劳动者面临更大失业风险。因此，确保就业和收入稳定仍然是民生工作的重点与难点。

2.2 居民收入有待提升，收入分配格局有待改善

居民收入差距较大，分配关系有待改善。尽管作为经济强省，江苏自改革开放以来人均收入增长显著，但受产业结构和历史遗留问题影响，收入不均现象仍然突出。各收入组别家庭可支配收入差距、不同产业就业人员平均工资以及城乡、区域间的人均可支配收入差距逐年增大，表明收入分配差距在扩大。劳动者所得比重在 2007 年最低点 37.2% 后逐渐回升，但 2020 年约为 45%，仍低于多数国家 50% ~ 60% 的水平^[1]。

城乡收入差距仍然存在，农民收入亟待提高。截至 2023 年，江苏城乡人均可支配收入倍差为 2.07，优于山东和广东，但与浙江（1.86）以及发达国家相比仍有差距。虽然城乡人均可支配收入相对差距在缩小，但绝对差距却在加大，2023 年城镇居民人均可支配收入高出农村居民 32723 元^[2]。农民收入中，工资性和经营性收入占主导，财产性收入比例不足 4%。此外，各地区农村收入差异也显著，苏南、苏中、苏北农民人均可支配收入分别为 33669 元、25347 元和 20933 元。

区域均衡程度仍有待提升，“南强北弱”的区域差距仍然存在。2023 年，苏南、苏中、苏北 GDP 占比分别为 59%、18% 和 23%。“江强海弱”的格局也有待改善，江苏的沿江地区经济总量超过全省一半，而沿海地区不到 20%。由于“南北狭长”的地理限制，交通网络对苏中、苏北的辐射效应不足，南京、苏州等城市的带动功能有限。2014 年至 2023 年，虽然苏南、苏中和苏北的人均 GDP 差距有所缩小，但人均可支配收入的区域差距更加明显^[3]。

2.3 公共服务供给水平和均等化程度有待提升

公共服务均等化水平有待提升。尽管江苏在基本公共服务领域取得了一定进展，但区域间、城乡间以及人群之间的差距依然明显，均等化水平有待提高。省级制定的基础保障标准虽为各市县提供参考，但由于自主提高部分需自担资金，导致城乡、地区间公共服务供给的不平衡现象突出。苏南地区的服务水平显著优于苏中、苏北，而城市又明显优于农村，公共服务设施和保障标准存在较大差异。此外，非基本公共服务供应不足，优质资源普遍短缺。

2.4 风险因素明显增多，安全发展基础存在隐患

产业链供应链稳定安全有待进一步加强。江苏作为制造业大省，产业链供应链的稳定安全亟待加强。一方面，关键环节仍存在“卡脖子”痛点，技术瓶颈突出，自主可控能力不足。新材料、关键元器件、高端芯片等依赖进口，使保供能力较低。另一方面，长期来看，产业链外迁风险加大。贸易保护主义和逆全球化思潮的兴起，各国对制造业分工体系的脆弱性进行反思，跨国企业重新调整产业布局，对江苏的产业链安全形成长期挑战^[4]。

防范金融风险仍需进一步加大力度。一是地方政府债务水平较高，经济下行压力和财政收支矛盾加剧，导致地方债务持续承压。二是近年来部分大型民营企业债务风险加速暴露，引发巨大震动和负面溢出效应，最终容易形成金融风险事件。三是谨防房地产市场风险的溢出。房地产投资增速下滑，多家龙头企业爆出债务违约、理财产品延期兑付、资金链断裂等问题，对地方财政、居民资产、金融机构等都产生了较大冲击。

3 江苏实现共同富裕水平显著提升的推进路径和保障措施

3.1 加快探索打造共同富裕省内样板

江苏发展仍然存在不平衡不充分的问题，但是在某些区域、某些领域上，基础较好，优势突出，可以鼓励率先进行共同富裕探索。支持发展水平高、支撑强、设施完善的苏南地区，参照浙江标准先行探索，因地制宜探索有效路径，尽快形成在全省可复制、可推广的经验做法，努力打造更多江苏共同富裕样板地区。同时，鼓励各部门从分管领域的特点出发，积极探索单项突破、整体突进的工作办法，努力在先发领域扩大优势，在落后环节抓紧赶超，努力打造更多江苏共同富裕样板经验。

3.2 深化收入分配制度改革

构建初次分配、再分配和三次分配协调配套的收入分配体系。初次分配领域要借助于总体改革推进，重点是解决市场不完善和扭曲造成的利益分配不平衡问题，提高劳动报酬在初次分配中的比重，切实增加职工工资占地区生产总值和企业效益的比重。再分配领域，增加税收调节收入分配的作用，完善公共转移支付的再分配功能应该成为公共财政改革的出发点和落脚点，完善社会保障制度，加大对特殊群体的转移支付力度。

3.3 构建城乡区域协调发展的创新机制

不断缩小城乡、区域、群体发展差距，消除户籍、地域、身份等附着性因素对要素流动、服务共享所产生的制度障碍。推动区域发展战略由单片区到省域联合体的提升。加快建立省内重点都市圈的协调机制，依托南京都市圈、苏锡常都市圈、徐州都市圈等，在省级层面建立都市圈间的协同发展机制。紧抓三大国家战略叠加的历史机遇，加快区域协调发展。

3.4 建立健全公共服务优质共享机制

稳步提高基本公共服务的质量与水平，形成与共同富裕相匹配的社会成果。加强政府引导、财政投入与社会力量参与，充实公共服务的多层次供应，推动有效市场和有为政府更好结合，政府负责基本公共服务领域的兜底功能，满足可及性、普惠性、公平性的要求，而基于人们不同需求层次的个性化服务则由市场和社会提供。充分利用数字化改革的优势，形成公共服务领域的数治成果。

结语

在推进共同富裕的征程中，江苏肩负着重要使命。面对复杂多变的国内外形势，江苏应继续发挥经济强省优势，深化分配制度改革，促进城乡区域协调发展，提升公共服务均等化水平，确保经济稳定增长与社会和谐。通过不懈努力，江苏将为全国共同富裕的实现提供有力示范，为实现社会主义现代化贡献江苏力量，为人民创造更加美好的生活。

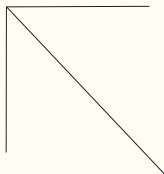
引用

[1] 陈正伟,张南林.基于购买力平价下共同富裕测算模型及实证分析[J].重庆工商大学学报(自然科学版),2013,30(6):1-5.

[2] 李实,陈宗胜,史晋川,等.“共同富裕”主题笔谈[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2022,52(1):6-21.

[3] 陈宗胜,杨希雷.论中国共同富裕测度指标和阶段性进展程度[J].经济研究,2023,58(9):79-97.

[4] 范方志,彭田田.中国共同富裕测度与时空演变特征研究[J].社会科学战线,2024(5):89-100+281-282.



新时期公立医院图书馆和档案室高质量发展现状分析与优化路径研究

文 ◆ 开封市中心医院 贺悦文 黄 娟

引言

随着我国医疗卫生事业的快速发展，医院图书馆和档案室作为知识管理与信息保障的核心机构，对医院的高效运转和科学管理具有不可替代的作用。本研究旨在深入分析新时期公立医院图书馆和档案室的发展现状，梳理其在发展过程中面临的主要问题，提出可行的优化路径，为其高质量发展提供新的思路和实践参考。

1 公立医院图书馆与档案室的现状分析

1.1 图书馆和档案室的功能与定位

图书馆和档案室作为医院内知识管理的核心机构，其功能和定位已逐步转向提供多层次、多元化的医学信息服务，支持临床决策、医学科研和继续教育等内容，成为医院知识管理与信息服务的战略性资源和集文化传承于一体的综合性部门。

1.2 当前存在的主要问题

(1) 数字化程度低，技术更新不及时。一是纸质档案和文献占比过高，数字化资源库建设滞

后。二是信息化管理系统功能不完善。三是远程访问与服务功能薄弱。四是缺乏基于大数据的文献资源分析系统。五是技术设备老化与维护不足，影响日常工作的顺利进行^[1]。

(2) 服务体系不完善，无法满足多样化的用户需求。一是资源覆盖面狭窄，二是服务对象不明确，三是空间和设备不足，四是宣传和推广不足。

(3) 人员配置不足，专业素养有待提升。一是人员数量不足导致工作职责混乱，二是专业背景不匹配，三是服务意识和能力薄弱，四是职业发展通道不清晰。

(4) 资源共享与学术交流机制尚未形成。一是资源相对孤立，二是学术交流平台不足，三是合作机制尚不健全。

2 公立医院图书馆与档案室的高质量发展要求

2.1 数字化转型

(1) 信息获取和管理的高效化需求。随着医学知识的迅速更新和医疗技术的不断进步，数字化转型能够实现信息资源的高效存储、检索和共享。同时，有利于大幅减少纸质资源的依赖，降低物理空间的占用和维护成本，提升文献管理和档案管理的效率。

(2) 医疗信息资源的快速更新需求。医学领域的发展极为迅速，新研究、新发现频繁出现。数字化能够方便医院及时获取、存储和整理最新的医学研究成果和临床指南，确保医务人员掌握前沿医学信息。

(3) 信息共享与协同发展的需求。数字化转型能够打破信息孤岛，通过构建医院内部和跨医院的文献数据库与档案管理系统，有利于实现医疗信息的互通共享，促进多中心合作和跨学科的学术交流，以提升整体医疗水平。

(4) 增强数据安全与隐私保护的需求。传统的纸质档案包含患者大量隐私和敏感数据，在安全性和保密性方面存在隐患。通过数字化转型，医院可以应用更高效的安全技术，如加密存储、访问控制和日志记

【课题】新时期公立医院图书馆和档案室高质量发展现状分析与优化路径（2024 年度开封市哲学社会科学规划调研课题 ZXSKGH-2024-2443）

【作者简介】贺悦文（1986—），男，河南清丰人，本科，馆员，研究方向：档案管理。

录等，以确保档案和数据的安全性，保护患者隐私。

2.2 服务体系的完善

(1) 满足资源全面覆盖与用户多样化的需求。完善的服务体系应满足医院中包含医生、护士、科研人员、行政人员和患者等多个群体的不同需求。例如，为医务人员提供最新、权威的医学文献、病例等资源；为科研人员提供丰富的数据库、期刊、研究报告等；为患者和家属提供医学健康知识、疾病预防与管理相关信息；为管理人员提供医学管理、政策法规等信息支持。

(2) 满足资源共享与合作机制建立的需求。完善的服务体系应促进资源共享与学术合作。一是建立区域或全国范围内的医疗文献和档案共享平台，打破信息壁垒，实现资源互补。二是建立与医学院校、科研机构的合作机制，定期举办学术会议、讲座、研讨会等活动，促进知识交流与科研合作，提升医院科研能力。

(3) 满足信息化与智能化服务场景应用需求。随着信息技术的发展，图书馆和档案室的服务体系应向智能化方向发展。一是采用先进的数字化管理平台，实现文献和档案的分类、存储、检索的自动化管理。二是利用人工智能技术进行文献推荐、数据分析和智能检索，提升服务的精准性和效率。三是提供线上问答和实时帮助服务，使用户能够快速获得所需的资源和信息。

(4) 满足用户教育与信息素养提升需求。完善的服务体系不仅提供资源，还注重提升用户的信息素养。通过信息检索培训、文献管理培训、健康信息普及等方式，帮助用户掌握文献检索、科研论文写作、文献管理软件使用等技能，使其能够更好地利用图书馆和档案室的资源。

(5) 满足服务质量持续改进与反馈机制建立的需求。完善的服务体系应具备有效的反馈与改进机制。通过问卷调查、线上反馈平台等方式收集用户意见，定期评估服务效率和效果，不断优化服务内容和流程，改进服务体系，保持与时俱进性和高效性。

2.3 人员配置与专业素养

(1) 充足的人员配置需求。公立医院图书馆和档案室应根据医院的规模大小、用户数量和服务需求合理配置人员。同时设立明确的岗位职责，包括文献管理、档案管理、信息检索、技术支持、用户服务等职位，确保各项任务有专门人员负责，以提升工作效率。

(2) 专业化人才引入需求。公立医院图书馆和档案室不仅需要具备图书馆学和档案学背景的专业人才，还需具备其他相关领域专业知识技能的综合性人才，以共同保障文献和档案的科学管理、高效利用以及系统的稳定运行和数据安全。医院应积极为档案管理人员提供培训机会，并制定长期的人才培养计划，储备知识丰富与能力扎实的人才，打造优秀的管理团队，促进医疗事业的进一步发展^[2]。

(3) 跨学科知识与协作能力需求。随着医学领域的跨学科发展，图书馆和档案室的工作人员应具备一定的跨学科知识和跨部门沟通协作能力，能够与医务人员、科研人员、行政管理人员等进行有效协作，以便更好地支持不同学科的文献检索和资料分类工作，为医院的科研和医疗工作提供信息支持。

(4) 职业发展与激励机制需求。合理的职业发展和激励机制有助于提升人员的工作积极性和专业素养。建立明确的职业晋升路径、提供多样化的职业发展机会、支持工作人员参加相关领域的继续教育课程，提供绩效奖励、表彰等措施，增强人员的职业动力，提升其专业水平，激发其创新精神。

(5) 应急管理与数据安全意识需求。作为医院信息系统的一部分，图书馆和档案室的工作人员应具备应急管理和数据安全意识，包括如何应对数据泄露、信息丢失等紧急情况以及对系统故障、资源丢失的及时恢复和修复。

(6) 国际化视野与学术支持能力需求。在全球化背景下，公立医院的图书馆和档案室应具备国际化的视野。工作人员应具备一定的英语能力，能够使用国际医学数据库、期刊和文献资源，支持国际学术交流和跨国合作，学习先进的管理经验和技能，提升服务体系的全球化水平。

3 优化路径研究

公立医院图书馆和档案室在现代医疗体系中的作用日益重要，国家在对医院工作进行监督管理的同时，颁布了一系列的法规与制度，如《医院档案管理实施细则Ⅱ》^[3]。为了提升服务质量和效率，可通过以下优化路径来实现一体化管理、信息化技术应用、学术交流与资源共享的提升。

3.1 信息化技术的应用

(1) 促进资源整合与数字化转型。将纸质文献、数字资源、档案数据等各种类型的信息资源进行集中管理，推动纸质文献和档案的全面数字化，建立统一的

资源目录和检索系统。通过共享数据库，实现图书馆和档案室的无缝连接，方便用户跨系统检索和使用资源。

（2）建立智能检索系统，落实云平台建设。应用人工智能和大数据技术优化文献和档案的检索系统，通过智能算法提高文献和数据的检索效率。同时，利用云计算技术建立医院图书馆和档案室的云端服务平台，确保资源的高效存储、远程访问和跨院共享，提升服务便捷性。

（3）引入智能化管理工具。引入现代化的管理工具（如自动化借还书系统、数字化档案管理系统、RFID 识别技术等），减少人工操作，提升效率。

（4）构建跨部门协作机制。建立图书馆、档案室与其他医院部门（如信息科、科研管理部）的联动机制，确保信息流通顺畅，资源高效调度，促进各部门的协同合作。

（5）加强数据安全与隐私保护。加强数据加密、权限管理和审计日志的应用，确保图书馆和档案室的信息系统在数据安全和患者隐私保护方面符合国家法规和行业标准。

3.2 学术交流与资源共享

（1）实施区域资源共享，加强学术交流合作。建立区域性或国家级的医疗文献和档案共享平台，推动公立医院间的资源共享，减少资源重复建设和资金浪费^[4]。定期举办跨医院、跨学科的学术会议、讲座和研讨会，增强医院之间的学术交流和科研合作。

（2）推动资源获取政策与资源共享计划。建立医院内部和跨医院的开放资源平台，方便医务人员和科研人员快速获取最新科

研成果和临床案例。与国内外医学期刊、出版社和学术机构建立合作出版计划，共同开发和共享学术资源，进一步提高医学知识传播效率^[5]。

（3）扩大在线交流与合作。通过信息化手段搭建在线学术论坛、虚拟研讨会和合作研究平台，为各地的科研人员、医务人员提供交流、合作的便利渠道，促进跨地域的医学知识交流与合作研究。

3.3 管理机制的创新与完善

（1）制定灵活的组织架构，建立动态管理制度。根据实际需求和业务量的变化，灵活调整图书馆和档案室的组织架构，设立专门的学术服务、信息技术支持、资源管理等职能部门，提高业务处理的专业化程度。同时，建立动态管理制度，不断优化管理策略，确保图书馆和档案室的服务能够适应医疗环境的变化。

（2）建立和完善用户反馈与评估机制。建立持续的用户反馈收集系统，定期进行用户满意度调查，及时引入新技术和新措施，优化用户体验，确保图书馆和档案室的服务能够满足医务人员、科研人员和患者的需求。

（3）规范信息化项目管理制度。针对信息化项目，制定清晰的规划、实施和评估标准，确保图书馆和档案室的信息化建设有序推进，并能迅速适应技术发展和用户需求的变化。

结语

公立医院图书馆和档案室的高质量发展是医院提升服务水平、科研能力和管理效率的关键。通过加强一体化管理、资源整合和标准化服务，推动信息化与数字化转型，实现智能化管理、云平台建设和数据安全保护，图书馆和档案室将为医院的科研和临床工作提供更加高效的信息支持^[6]。同时，通过区域平台建设、联合学术活动和开放获取政策，可以促进跨院、跨国的科研合作与知识传播。此外，管理机制的创新和专业人才的培养将保障图书馆和档案室在未来不断优化服务质量、提升用户体验。展望未来，随着人工智能、大数据等新技术的深度应用，图书馆和档案室必将更加智能化、全球化，成为医院科研创新和知识传播的重要支撑，助力医院的整体发展与进步。

引用

[1] 刘霞.浅析医院信息化与医院档案管理现代化现状[J].办公室业务,2018(18):84.

[2] 陈红. “互联网+” 时代医院综合档案管理的探索[J].档案与建设,2022(5):63-64.

[3] 张辽,董俊伟,郝晓晋.新形势下公立医院档案管理的规范化建设探析[J].中国科技投资,2023(25):95-97.

[4] 顾群慧.浅议数字化医院图书情报工作[J].吉林医学,2009,30(19):2361-2362.

[5] 舒绮菁.医院图书馆数字化建设[J].中国医院,2008,12(2):17-19.

[6] 陈形伦.新时期做好医院图书馆信息管理系统的创新研究[J].黑龙江档案,2021(4):422-423.

事业单位档案管理中 信息化建设的问题及解决措施

文 ◆ 江苏省地质调查研究院 黄雨婕

引言

在数字化时代背景下，为提升档案管理的有效性和科学性，将信息化工程应用于档案管理中已逐步形成时代趋势，受到社会各界的广泛关注。基于此，本文简要分析开展档案管理工作的重要意义及其在信息化建设中存在的问题，并深入探究基于事业单位档案管理的信息化建设策略，具体涉及增强档案信息化建设的重视程度、成立专门的信息化领导小组、建立健全完善的管理工作机制、优化档案管理业务流程以及加强档案管理人员的培训等方面，以期对相关从业者提供有益参考。

1 开展档案管理工作的重要意义

1.1 提升档案管理工作效率

档案管理工作是各类机构日常运营中的重要组成部分，涉及收集、整理、保管、利用和处置文件资料等多个环节。制定并实施一套标准化、规范化的档案管理制度，包括档案分类规则、编码体系、存储标准等，可以显著提升档案检索的速度和准确性，减少重复劳动，提升工作效率。随着信息技术的发展，数字化已成为现代档案管理的趋势。通过电子归档、云存储、大数据搜索等技术手段，不仅可以大幅节省物理存储空间，还能实现远程访问、快速查询，极大提高了档案利用的便捷性和灵活性^[1]。

1.2 顺应信息化发展的工作趋势

信息化促进了档案资源的数字化转型，使海量档案信息得以在统一的平台上进行整合与共享。不仅打破了传统档案馆藏的地域限制，实现了跨部门、跨地区的信息交流，还极大方便了公众获取档案资料，增强了档案信息的社会服务功能。同时，数字档案管理系统运用先进的搜索引擎技术和人工智能算法能够实现关键词检索、全文检索乃至语义检索等功能，以缩短查找所需时间，提高了检索结果的相关性和精准度，为用户提供了更为便捷和个性化的信息服务体验。

1.3 提升档案管理人员的工作能力

档案管理是一项专业化程度较高的工作，涉及文献学、历史学、计算机科学等多个学科领域。通过持续的学习和培训，档案管理人员可以

深化对档案理论、分类原则、鉴定标准以及信息化技术等方面的理解和掌握，以提高自身的业务能力，更好地应对复杂多变的档案管理工作需求。此外，高水平的档案管理人员懂得如何从用户的角度出发，提供更贴心、更高效的服务，他们能够熟练运用现代信息技术手段，简化档案检索流程，加快信息传递速度，满足不同用户的多样化需求，提升档案服务的整体满意度。

2 事业单位档案管理信息化建设存在的问题

2.1 对档案管理信息化建设重视不足

部分单位管理层尚未充分认识到档案管理信息化重要性，认为传统的纸质档案管理和手工操作方式已足够满足日常工作需求，从而忽视了信息化所能带来的效率提升、成本节约和安全保障等优势。此外，档案管理信息化需要一定的资金支持，包括硬件设施购置、软件系统开发、网络安全建设等方面的费用。由于预算限制或优先级排序问题，部分事业单位不愿意或者无法投入

【作者简介】黄雨婕（1984—），女，江苏盐城人，本科，助理馆员，研究方向：档案管理。

足够的资金来支持档案管理信息化项目的启动和发展。

2.2 档案管理信息化建设工作制度不健全

部分事业单位在开始档案管理信息化建设项目之前，缺乏充分的前期调研和长远规划。未充分考虑信息化建设的目标、规模、预期以及面临的风险和挑战，导致实施方案不具体，难以指导实践。同时，信息化建设需要有一套清晰的标准和规范作为依据，包括数据格式、编码规则、安全等级、操作流程等。如果这些标准和规范缺失或过于宽泛，则容易导致各系统之间兼容性差、数据孤岛现象严重，降低整体效能^[2]。

2.3 档案管理信息化专业人才匮乏

在高等教育和职业教育体系中，专门针对档案管理信息化的专业设置相对较少，且课程内容跟不上信息技术的快速发展。此外，事业单位内部的在职培训也往往侧重于传统档案管理方法的教学，而忽视了注重信息化技能的培训。这些因素共同导致了档案管理信息化专业人才的匮乏。此外，相较于其他高薪、高技术含量的IT行业，档案管理领域的薪酬待遇、晋升机会和职业发展前景相对较弱，进一步加剧了专业人才流失和招聘难度的问题。

3 事业单位档案管理的信息化建设策略

3.1 加强档案信息化建设的重视程度

为加强档案信息化建设的重视程度，应制定与实施战略规划，主要包括5个重要阶段。第一阶段，对当前的档案管理流程、存

储条件、人员配备和技术应用进行全面审查，识别出存在的瓶颈和不足之处。通过问卷调查、访谈和研讨会议等方式，了解各部门对档案信息化的需求。密切关注国家政策导向和行业发展趋势，确定未来发展方向。分析现有技术条件是否满足信息化升级要求，研究市场上的成熟解决方案，评估自研系统的利弊。第二阶段，基于现状分析和需求识别的结果，设定具体、量化的档案信息化发展目标。实现电子文件归档率达到90%以上，档案查询响应时间减少至平均1min以内等。详细规划达成目标的时间节点、所需资源（如人力、财力、物力）、关键技术选型和风险管理计划。修订或新建与信息化相适应的管理制度，包括数据录入规范、权限控制、备份与恢复策略等。第三阶段，根据规划估算所需投资总额，申请或调配相应预算，保障信息化建设的资金需求。着力招聘或培训具备档案管理与信息技术双专长的复合型人才，组建核心项目团队。第四阶段，按照规划逐项落实，先试点后推广，逐步覆盖所有档案类型和业务流程。设立项目管理办公室，定期检查项目进度，对比预定目标，及时调整治改偏差。在此过程中，应实施严格的测试与验证程序，确保系统稳定运行，数据安全无误。第五阶段，项目完成后，组织第三方审计，全面评估信息化成果，收集使用者反馈。根据评估结果和反馈意见，不断优化系统功能和服务体验，形成PDCA循环^[3]。

3.2 成立专门的信息化领导小组

为确保档案信息化建设的有效推进和顺利实施，应成立专门的信息化领导小组。领导小组应包含来自不同层级和职能的代表，包括单位高层管理者、IT部门负责人、档案管理部门主管、财务管理人员以及其他相关部门的代表。这样的组合有助于从多角度考虑问题，确保决策的全面性和可行性。在职责分配中，高层管理者提供方向指引，确保项目符合单位的整体战略目标；IT部门负责人负责技术选型、系统集成以及信息安全等技术层面的决策和支持；档案管理部门主管主导档案业务流程再造，确保系统设计贴合实际需求；财务管理人员把控预算，审核资金使用，确保经济效益最大化；其他相关部门代表贡献各自领域的专业知识，促进跨部门协作。在此基础上，应确立快速决策流程，对于重大事项应经集体讨论并通过多数票决定；日常事务则可授权给小组内的特定成员处理，以提高工作效率。例如，每月或季度召开一次全体会议，总结近期进展，讨论即将实施的行动计划，解决出现的问题。针对特定议题或项目，临时组建专项工作组，集中力量突破难关。在此过程中，领导小组应定期向单位全体成员通报项目进展情况，增进透明度，激发全员的参与热情。

3.3 建立健全的管理工作机制

健全的规章制度是事业单位档案管理信息化建设的重要基石，确保了档案管理活动的合法性、规范性，提高了管理效率，降低了潜在风险，并极大促进了档案信息资源的充分利用。首先，应制定档案信息化管理制度。制度应明确档案信息化管理的基本方针，包括追求的目标、遵循的原则以及预期达到的效果。为规范工作流程，应详细规定档案从生成、整理、鉴定、保存到开发利用的全过程操作规程，确保每个环节都符合法律和行业标准。制定严格的数据安全策略，包括数

据加密、权限控制、灾难恢复等，防止档案信息被非授权访问、篡改或丢失。其次，应建立权责分明的责任体系。明确职责划分，清晰界定档案管理各环节的主体及其职责，如档案管理员、系统管理员、使用人员的权利与义务，避免责任模糊不清带来的管理漏洞。同时，应设定违规行为的处罚条款，对违反档案管理规定的人员进行严肃处理，保证规章制度得到有效执行。再次，应健全档案信息化标准与指南。在数据格式与元数据标准中，应制定统一的数据格式、编码规则和元数据描述标准，方便档案信息的检索、交换和长久保存。规定系统间的接口标准，确保不同档案管理系统之间能够无缝对接，实现信息资源的最大化利用。编制详细的用户手册和培训教材，帮助工作人员掌握正确的操作方法和注意事项，降低错误率。最后，应定期对档案管理流程进行审计，确保规章制度得到严格执行，及时发现并纠正潜在问题。在此基础上，建立档案管理绩效考核体系，将信息化管理效能纳入个人或部门业绩评定，激发工作积极性。鼓励用户提供使用反馈，根据实际情况适时调整和完善规章制度，保持其时效性和适应性。

3.4 优化档案管理业务流程

在事业单位档案管理的信息化进程中，优化业务流程是提高工作效率、降低成本、改善服务质量的关键所在。具体措施包括以下方面。（1）流程简化与自动化。审查现有的档案管理流程，剔除不必要的手续或重复劳动，使流程更加简洁高效。同时，引入自动化工具。利用先进的信息技术，如 OCR（光学字符识别）、NLP（自然语言处理）、RPA（机器人流程自动化）等，自动完成档案扫描、分类、索引等工作，减少人工干预，加快处理速度。（2）强化信息集成。应建立统一信息平台，整合分散的档案管理系统，构建中心化的信息管理平台，实现档案资源的集中管控，方便信息搜索与调用。优化数据交互，确保各子系统之间数据传输顺畅，实现跨部门、跨系统的信息共享，打破“信息孤岛”。（3）提升用户体验。优化搜索引擎算法，提供关键词、全文、高级过滤等多样化检索方式，让用户能够迅速定位所需档案。采用直观的图形用户界面（GUI），简化操作步骤，提供个性化设置选项，提升用户的满意度和使用频率。（4）强化数据分析。运用大数据分析技术，从海量档案信息中提取有价值的知识点，辅助决策，预测趋势，发挥档案的历史参考作用和未来指导意义。在此基础上，基于用户历史记录和偏好，主动推送相关的档案资料或研究成果，促进信息的主动流通。此外，应根据不同用户的角色和需求，设置差异化的查阅、编辑、删除权限，确保档案的安全性，满足多元化的使用需求。

3.5 加强档案管理人员的培训

在数字化时代背景下，信息技术已成为事业单位档案管理工作不可或缺的重要组成部分。为适应这一变化，档案管理人员应接受全面的信息技术技能培训，以提升其在数字化档案管理中的能力。在基础知识培训中，应掌握 Windows 操作系统的基础操作；熟悉常用办公软件（Word, Excel, PowerPoint）的应用；学习电子邮件和网络通信工具的正确使用方法。在数据库管理中，应了解关系型数据库的基本原理；学习 SQL 查询语句，能够进行简单数据检索和管理；掌握数据库备份与恢复的方法。此

外，还应加强图像处理软件（如 Adobe Photoshop）的使用培训、扫描设备的操作与维护的学习、OCR 文字识别技术应用实践，将纸质文档转化为可编辑文本。在电子文件管理中，应学习电子文件格式的理解与转换；了解元数据的概念及其在档案管理中的重要性；掌握电子文件的长期保存策略；了解数字资产管理系统（DAM）的功能与操作；学会使用标签和分类系统来组织数字资产；掌握数字资产的检索与分发技巧等。

结语

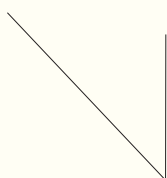
事业单位需要对目前存在的问题进行深刻反思，并寻求更加全面的发展路径。为实现这一目标，事业单位需在管理方式、工作机制等方面进行不断创新和学习，正确认识档案管理与信息化建设的关系，重视对档案管理人员、资金、设备的投入，推动档案管理信息化建设的深化发展。未来，随着计算机模拟技术的不断提升和大数据分析技术的广泛应用，档案管理的方式将更加高效、科学且切合实际。特别是在智能化、自动化技术的加持下，未来的管理技术将更加依赖精细化管理和智能化决策。因此，相关理论研究和实践探索必须得到大力支持和持续推进。^[1]

引用

- [1] 侯燕. 事业单位电子档案管理探析[J]. 兰台内外, 2024(28): 50-52.
- [2] 李达. 新时期加强机关事业单位人事档案信息化管理的策略探讨[J]. 兰台内外, 2024(28): 56-58.
- [3] 呼丽君. 提高事业单位档案管理信息化水平的合理途径分析[J]. 兰台内外, 2024(28): 53-55.

基于大数据模式的高校财务信息化建设探讨

文 ◆ 常州大学 孙 慧



引言

在数字经济浪潮下，数据已跃升为推动社会发展与创新的新型生产要素。随着数字经济的不断发展、大数据模式的广泛应用，推进高校财务信息化建设已成为高校提升竞争能力的重要课题，也是如今高校发展面临的主要问题。传统高校财务信息化建设工作只停留在会计信息处理方面，方式较为单一，无法对各类信息进行科学合理的应用。而大数据具有规模化与多样化的特点，大数据的引入能使传统会计信息更有价值。目前，许多高校都在信息化建设方面加大投入力度，建立全新的高校财务管理信息化系统，使高校内部的办公效率得到有效提升，避免经济风险的出现，同时促使高校的整体实力得到提升。

1 高校财务信息化建设内涵与意义

与传统模式相比，现阶段的高校财务信息化是指将互联网技术、数字化技术等先进技术与高校财务管理工作结合在一起，使各项财务工作更加智能化，从而提升高校信息化水平，为高校决策工作提供支持。高校财务信息化建设的意义体现在以下几个方面。首先，有利于提升财务管理效率，减轻财务部门的压力。受益于信息技术的高速发展，高校财务管理工作也得到了技术支持，数字化档案、预算管理等平台使财务工作者的压力得到减轻，避免了许多重复性的工作。其次，有利于实现资源共享，保证数据与资源的统一性。高校财务管理信息化建设能使高校内部各个职能部门实现信息互联互通。通过授权，后勤、科研、教务、人事等各部门能够共享相关数据，财务部门则能将信息整合后上报给高校管理层，从而起到降低财政风险、加强预算管理的效果。在实现数据资源共享的同时，财务管理工作的附加值也得到了显著提升。此外，当高校财务管理工作出现问题时，通过流程追溯，能够及时发现问题并及时采取补救措施。各项数据与资料的实时性的特点，使高校管理层能够根据最新情况及时调整决策方向，推动从单一的财务核算向全面的财务管理转变。

2 高校财务会计信息化建设存在的问题

2.1 基础设施建设薄弱

在大数据背景下，高校财务信息化建设对硬件设施、软件设施以及网络环境均提出了较高要求。然而，一些高校在实际建设过程中，基础设施建设仍显不足，存在诸多薄弱环节。例如，部分高校使用的计算机过于老旧，运行速度慢，难以满足高校财务信息化建设的需求；软件功能不完善也给财务管理工作造成了一定阻碍。

2.2 信息标准不统一

很多高校在进行财务管理工作时存在信息标准不统一的问题，例如，师资管理系统的人员信息与财务管理系统中的信息不相符，科研管理系统与财务管理系统中的项目编号不匹配等，无法为信息共享提供帮助。同时，由于多种原因，许多高校财务管理系统仍局限于局域网内，形成了信息孤岛，导致各个部门之间的信息化系统脱节，信息共享程度

【作者简介】孙慧（1990—），女，江苏常州人，硕士研究生，会计师，研究方向：成本管理、信息化建设。

并不理想。

2.3 财务管理流程不畅

传统高校财务管理 workflow 繁琐，审批环节众多，导致数据更新滞后，财务管理效能低下。虽然大数据背景下财务信息化建设已取得一定进展，数据处理方式更加智能化、自动化，但高校各部门之间的业务流程衔接方面还存在问题。财务管理流程仍停留在核算的阶段，未能与其他管理环节贯通，导致校内部各类信息无法及时交换与响应，数据分析错误频发，报销手续复杂。

2.4 信息化建设风险防控能力较弱

在现代化转型的关键时期，高校财务信息化建设不断推进，但同时也面临着诸多未知风险。部分高校缺乏风险防控意识与能力，财务管理工作缺乏有效的监督机制。部分工作人员对信息化认识存在偏差，未能将其视为一项长期工作来对待。此外，高校在财务信息化建设过程中使用的网络技术尚不成熟，存在安全隐患。在此情况下，黑客很容易通过公共网络对高校的财务信息进行窃取或恶意修改，使财务信息化建设的安全风险大幅提升。

2.5 内部控制执行力度不足

高校财务信息化建设与各个部门之间紧密相连，但往往因受到多种牵制而难以顺利推进。虽然许多高校已建立相应的内部控制制度，但在实际执行过程中却流于形式，导致内部控制制度无法对财务信息化建设工作起到督促与控制作用。究其原因，一方面财务部门未能严格落实相关制度，导致信息化建设流程不规范，财务人员工作松懈。另一方面，相关权力执行部门的监察力度不足，当各个部门的工作出现交叉时，易出现不配合、责任相互推诿等问题，导致管理工作十分混乱^[1]。

2.6 财务人员素质参差不齐

在大数据背景下，财务人员不仅要掌握财务相关知识，还应对信息化系统等内容进行深入研究。目前，许多高校的财务人员存在信息化业务短板的问题，多数财务人员所掌握的知识仅能够满足传统的财务管理工作需求，但对信息技术与计算机技术却知之甚少，无法从专业角度为高校财务信息化建设提出合理化建议。同时，由于我国高校通常为公益类组织，由财政部门拨款，且高校中现有的财务人员激励机制缺乏灵活性，导致财务人员积极性不高，工作效率较低。在繁杂的核算任务压力下，面对新颖的工作内容，由于缺乏额外激励，许多财务信息化建设工作难以取得实质性进展。

3 大数据背景下高校信息化建设优化措施

大数据可以简单理解为巨量资料，具有数据量巨大、类型复杂多样、处理速度快等特点。大数据技术的应用，在获取、存储、管理、分析方面远远超出传统数据库软件工具的能力范围。本文所提及的大数据背景指的是在庞大的数据集合中，利用大数据技术进行数据库管理、云计算、数据交互、数据挖掘等，以实现财务系统与银行支付系统的对接、高校内部财务系统与内设机构其他系统的对接以及高校财务系统与上级主管部门的预算系统合理对接，从而确保学生缴费的实时反馈、教师工

资和报销的实时查询、各职能部门之间的信息传输与共享，以及上级主管部门与高校间预算的下达与执行情况的实时监控。

3.1 加强基础设施建设

为提升高校财务管理工作的效果，必须对相应硬件设备与软件进行实时更新，避免因此类问题阻碍信息化建设。另外，高校在对基础设施进行建设时，应通过安装防火墙、安全保护软件等方式，确保财务信息的安全。对于高校内部的老旧电脑，应及时更换，并对软件进行实时升级。例如，升级高校财务综合服务软件，使教职员工能够随时查询自身收入，使财务相关的各项工作摆脱时间与空间的束缚，更加方便快捷。升级统一缴费平台，使财务部门能够通过电子票据进行对接，学生也可以通过缴费平台进行学费、餐宿费用的缴纳，并直接获得电子票据，告别繁琐的传统缴费方式与纸质发票。通过统一缴费平台的升级，高校也能对学生的缴费情况进行更加准确的管理，有效提升高校财务部门的工作效率。

3.2 建立统一的信息管理制度

根据国家相关政策要求，高校应构建国家教育管理系统，推动高校信息化管理，促进高校向更加标准化与规范化的方向发展^[2]。随着全面预算绩效管理、成本核算等相关政策先后出台，对高校财务管理工作提出了明确要求。在此背景下，高校必须对信息标准进行统一，确保科研、人事、教务、学生等方面信息标准一致，建立完善的信息管理制度，使各类信息的收集、处理以及分析流程均符合规范，实现高校财务管理的数据传输与共享。

3.3 优化财务信息化建设业务流程

高校财务管理业务广泛涵盖预算、会计核算、基本建设项目、绩效、内控等多个方面，各项业务之间应相互连通，并对业务流程进行科学合理的设置。以高校财务报销流程为例，应以报销人员需求为主，借助信息化系统录入报销的相关信息，包括报销事由、报销金额等。通过线上报销系统进行审批，并自动生成报销单。报销人员可以通过信息化系统对信息进行删除、修改与审批流程查询。通过信息化建设使财务管理各项业务流程得到优化，工作更加便捷的同时避免了人工作业存在的误差与繁琐手续，使高校财务管理工作效率大幅提升。优化银校互联系统，将高校财务核算系统与网络银行平台连接在一起，即可实现高校银行账户与单位或个人进行资金划转，在财务报销流程中实现无现金报账，使财务业务流程更加便捷。

3.4 提升财务信息化建设风险防范意识

为提升高校财务管理信息化建设效果，必须增强风险防范意识。首先，财务管理工作者必须改变固有思维，加强对财务风险防范的宣传，并通过开展培训

等方式帮助工作人员了解规避风险的方法。其次，积极引入先进的加密技术与安全防护措施，对于一些重要的财务信息必须进行加密处理，可使用 AES 加密算法。AES 算法支持 128 位、192 位以及 256 位的密钥长度选择，并根据密钥长度生成加密与解密过程中所需的轮函数，能够快速、安全地对财务信息进行加密。同时，加强防火墙与入侵检测系统的使用，阻止恶意攻击。

3.5 完善高校信息化内部控制体系

高校财务信息化建设会影响整体经济活动流程，因此必须对高校信息化内部控制体系进行完善，具体可从以下几个方面入手。第一，高校财务部门应对现有的重点业务流程进行梳理，如收支管理、资产管理等，使各个部门的职能能够得到更加合理的分配、系统流程得到优化的同时，各项业务的风险控制点也能融入其中，使内部控制体系更加科学、有效^[1]。第二，财务部门的工作人员必须明确信息化系统需要人工维护，并监督其运行情况。因此，应明晰各岗位职责，形成相互制约的状态，并确保业务完成留痕，使内部控制体系更加规范与合理。第三，高校内部控制体系应从信息化建设的角度出发，优化相应制度，升级现有软件，避免系统不兼容和共享问题，提升内部控制信息化系统的效率。第四，在对内部控制体系进行完善的过程中，财务管理部门必须发挥自身职能，结合相关制度要求，保证决策、执行以及监督工作实现相互制约，从而提升高校内部控制的执行能力。

3.6 加强高校财务信息化人才培养

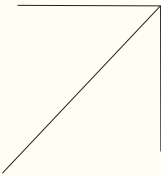
为提升高校财务信息化建设效果，必须加强人才建设，组建一支复合型的财务队伍。首先，应合理控制财务人员的年龄结构，使财务队伍向着年轻化的方向发展。其次，积极引进具备财务知识和信息化知识的人才，并重点培养，以缓解财务部门在转型过程中的人员紧缺问题。再次，重视人才培养体系，根据高校不同岗位、不同业务对人才的需求，建立多元化的人才培养体系，并设置相应的晋升通道。最后，高校内部应开展相关课程培训，提升财务人员的专业性。

结语

大数据背景下，高校若想得到更好的发展，提升财务管理水平，那么必须加强财务信息化建设。相关工作人员应认识到此项工作的重要性，针对现阶段存在的基础设施不完善、财务人员综合素质不足等问题，采取有效措施，推动高校财务信息化建设取得更好发展，为我国高等学校发展提供源源不断的动力。^[2]

引用

[1] 骆琼波.大数据背景下高校财务管理信息化建设研究[J].会计师,2023(19):125-127.
[2] 刘会敏.探究大数据背景下高校财务管理信息化建设[J].当代会计,2020(18):74-75.
[3] 陈曦.大数据背景下高校财务管理信息化建设研究[J].现代营销,2020(2):235-236.



数据要素

Data Elements

数据作为新型生产要素，是数字化、网络化、智能化的基础，已快速融入生产、分配、流通、消费和社会服务管理等各环节，深刻改变着生产方式、生活方式和社会治理方式。

数据要素是指以电子形式存在的、通过计算的方式参与到生产经营活动并发挥重要价值的数据资源。在数字经济中，数据被视作与土地、劳动力、资本、技术并列的五种生产要素之一。数据要素是推动数字经济发展的核心引擎，是赋能行业数字化转型和智能化升级的重要支撑，也是国家基础性战略资源。

2023年正式成立的国家数据局，负责协调推进数据基础制度建设，统筹数据资源整合共享和开发利用，统筹推进数字中国、数字经济、数字社会规划和建设等，不仅体现了对数据资源的战略性管理和规范化利用的需求，也体现了国家层面对数字经济发展和数据治理的重视。

一种根据数据热度对数据动态缓存的研究与实践

文 ◆ 中国民航信息网络股份有限公司

崔甜 支蓓 臧凌 房健 那仁 李潇涵

欧普杰科技（大连）有限公司 张宗宝 陶凯

引言

在当今数字化时代，各类应用系统产生的数据量不断攀升，用户对数据的访问速度和响应时间要求越来越高。航空领域在数字化进程中积累了海量数据，包括航班信息、乘客数据、航空设备运行数据等。这些数据的高效处理与访问对航空运营至关重要。缓存技术作为提高数据访问效率的重要手段，在系统架构中扮演着至关重要的角色。Redis 作为一种高性能的内存数据库，被广泛应用于缓存场景。然而，传统的 Redis 缓存策略往往采用固定的缓存大小和简单的淘汰算法，无法充分适应数据访问的动态变化，导致缓存命中率低、资源浪费等问题。

为了解决这些问题，本文提出一种根据数据热度对数据进行动态 Redis 缓存的方法。通过对数据的热度进行实时评估，动态调整 Redis 缓存中的数据，使热度高的数据能够长时间保留在缓存中，而热度低的数据则适时被淘汰，从而提高缓存的有效性和系统的性能。

1 航空领域数据特点与需求分析

1.1 数据多样性

航班实时动态数据包括航班起飞信息、航班预订信息、航班座位信息、航班价格信息等，这些数据更新频繁且需实时获取以保障订票系统能够实时呈现航班的最新信息。

乘客信息数据涵盖乘客个人信息、订票记录、常客里程等，访问频率在不同阶段有所差异，如订票高峰与登机时访问量激增。

1.2 数据访问时效性要求高

航空运营决策往往依赖于及时准确的数据。例如，空管部门对航班动态数据的即时获取以指挥调度，航空公司对乘客信息的快速处理以保障登机流程顺畅。

1.3 数据流量波动大

在旅游旺季、节假日等时段，航班订票查询、值机办理等业务量大幅增加，数据访问流量呈爆发式增长，而在非高峰时段则相对平稳。

2 相关技术概述

2.1 Redis 缓存技术

Redis 是一个开源的内存数据结构存储系统，支持多种数据结构，如字符串、哈希表、列表、集合和有序集合等。具有高效的数据存储和访问性能，适用于缓存、消息队列、排行榜等多种应用场景。Redis 的缓存功能可以将频繁访问的数据存储在内存中，以减少对后端数据库的访问压力，提高系统的响应速度。

2.2 数据热度分析方法^[1]

(1) 访问频率分析。订票系统中，热门航线、高峰时段的航班查询与预订操作频繁，访问频率明显高于冷门航线或非高峰时段。通过统计数据在一定时间内的访问次数来确定其热度，访问次数越多，数据的热度越高。

(2) 时间戳分析。订票系统中，某个航线最近访问次的时间周期，

【作者简介】张宗宝（1985—），男，辽宁大连人，本科，中级工程师，研究方向：航空公司数字化转型。

【通讯作者】臧凌（1977—），男，北京人，本科，中级工程师，研究方向：民航信息化技术。

周期越短并且时间间隔越小，数据的热度越高。

(3) 综合分析。结合访问频率与时间戳，为航空数据设计综合热度评估模型。例如，对于航班动态数据，赋予高实时性阶段的访问频率较高权重，新发布且紧急的航班变更信息的时间戳权重较大，综合计算热度值。

2.3 动态缓存管理技术

动态缓存管理是指根据数据的实际访问情况和热度变化，动态调整缓存策略的技术。常见的动态缓存管理方法包括自适应缓存、基于反馈的缓存等。通过实时监测数据的访问情况，动态调整缓存的大小、淘汰算法等参数，以提高缓存的命中率和系统性能。

3 设计与实现

3.1 数据热度衡量指标设计^[2-3]

(1) 访问频率指标

定义访问频率为单位时间内数据被访问的次数。在系统中设置计数器，每当数据被访问时，计数器加 1。在一定时间间隔后，重新统计访问次数，计算访问频率。访问频率越高，数据的热度越高。

(2) 时间戳指标

记录数据的最近访问时间戳。当数据被访问时，追加一个访问时间戳。时间戳之间间隔越短并且距离当前时间越接近，表明数据最近被频繁访问过，热度相对较高^[4]。通过计算当前时间与数据最后访问时间戳的时间差来反映数据的新鲜度。通过计算访问次数和时间跨度的比值反映数据的访问频度，计算公式见式(1)。

$$H=N/(T_n-T_1) \quad (1)$$

式(1)中， H 代表访问频度， N 代表访问次数， T_n 代表第 N 次访问的时间戳， T_1 代表第 1 次访问的时间戳，通过计算比值来衡量数据的访问频度。

(3) 综合热度指标

将访问频率和时间戳两个指标进行综合考虑，设计综合热度指标。采用加权求和的方法，赋予访问频率和时间戳不同的权重，计算出数据的综合热度值。

3.2 动态 Redis 缓存策略设计

(1) 缓存初始化

在系统启动时，根据预设的缓存大小和初始数据加载策略^[5]，优先将热门航班数据加载到 Redis 缓存中。初始数据可以选择系统中最常访问的数据或者最近访问的数据。同时，为每个数据设置初始的热度值，根据数据的历史访问情况或者预设的规则进行设置。

(2) 热度计算与更新

定期对 Redis 缓存中的数据进行热度计算。根据访问频率指标和时间戳指标，计算出每个数据的综合热度值。同时，每当数据被访问时，实时更新访问频率和时间戳，并重新计算热度值。热度计算可以采用分布式计算的方式，提高计算效率。

3.3 缓存时效性设置

对缓存中的数据的时效性进行设置，Redis 可以通过设置过期时间

(TTL) 来控制时效性，根据数据的热度动态设置过期时间，从缓存命中率的角度分析，热度值越高的数据，访问的次数越多，过期时间应该设置得越大，以有效提高命中率。从缓存数据准确性的角度分析，由于缓存中存储的是航班信息，热度值越高的数据，访问的次数越多，被预订的可能性越大，因此航班信息(座位、剩余票的数量)更新的就更频繁，这样就会导致缓存中的航班信息数据不是最新数据，在后续的选座和支付阶段就容易出错，因此可以将过期时间设置的短一些，以此保证航班数据的准确性。

3.4 缓存调整

根据数据的热度值，动态调整 Redis 缓存中的数据。当缓存空间不足时，按照热度值从低到高的顺序淘汰数据。同时，当新的数据需要被缓存时，如果缓存空间已满，那么按照热度值从低到高的顺序淘汰部分数据，为新数据腾出空间。此外，根据数据的热度变化趋势，动态调整缓存的大小。例如，在航班高峰时段，如早班高峰、节假日出行高峰，扩大缓存以容纳更多热门数据；在低谷时段适当收缩缓存，释放资源。

3.5 数据预取

基于航空数据的热度趋势预测，提前预取会被频繁访问的数据。例如，根据历史数据预测某热门航线在特定季节和节假日的订票高峰，提前将相关航班座位信息、票价规则等数据预取到缓存。

3.6 数据存储结构设计

在 Redis 中，根据数据的特点选择合适的数据结构进行存储。例如，针对航班动态数据，采用 Key-Value 的数据结构存储，由

于航班信息相对较大，可以在存储之前进行压缩处理，以保证最大化使用缓存。采用有序集合（Sorted Set）的数据结构存储航班热度信息，以热度值作为排序依据，方便快速获取最热的数据。采用 Hash 数据结构存储航班其他信息，方便在计算热度值和更新热度值的时候使用。采用 List 数据结构存储时间戳信息，数据每次被访问的时候，在 List 中追加一个时间戳，用于动态调整数据热度。

4 实践与成效

4.1 数据准备

选取多个航空公司的实际航班运营数据，涵盖不同航线、季节、航班类型等情况。

模拟生成不同流量、访问模式的乘客信息数据与设备维护数据。

4.2 指标选择

（1）缓存命中率。缓存命中的次数与总访问次数之比。缓存命中率越高，说明缓存的有效性越高，系统的性能越好。

（2）缓存数据准确性。缓存命中的时候，判断缓存中的数据是否有效，准确性越高，说明缓存有效性越高。

（3）数据访问延迟。从客户端发出数据访问请求到收到数据响应的时间间隔，数据访问延迟越低，说明系统的响应速度越快。

（4）系统吞吐量。单位时间内系统处理的数据访问请求数量。系统吞吐量越高，说明系统的处理能力越强。

4.3 结果分析

（1）缓存命中率对比。分别采用传统的 Redis 缓存策略和本文提出的动态 Redis 缓存策略进

行实验，对比两种策略下的缓存命中率。实验结果表明，动态 Redis 缓存策略的缓存命中率明显高于传统策略。这是因为动态策略能够根据数据的热度动态调整缓存中的数据，使热度高的数据能够长时间保留在缓存中，从而提高缓存的命中率。尤其在航班高峰时段，热门航班信息的缓存命中率较之前有明显的提高，有效减少了对机票库存系统的访问压力。

（2）缓存数据准确性对比。对比两种策略下的数据准确性，实验结果显示，在同等的缓存命中率的前提下，动态 Redis 缓存策略的数据准确性明显高于传统缓存策略。这是因为动态缓存策略可以根据热度值动态调整过期时间，最大化地保证缓存中的数据的有效性。

（3）数据访问延迟对比。对比两种策略下的数据访问延迟，实验结果显示，动态 Redis 缓存策略的数据访问延迟明显低于传统策略。这是因为动态策略能够将热度高的数据提前预取到缓存中，减少了数据的磁盘访问次数，从而降低了数据访问延迟。

（4）系统吞吐量对比。对比两种策略下的系统吞吐量，实验结果表明，动态 Redis 缓存策略的系统吞吐量高于传统策略。这是因为动态策略能够提高缓存命中率和降低数据访问延迟，从而减少了系统的响应时间，提高了系统的处理能力。

结语

本文提出了一种根据数据热度对数据进行动态 Redis 缓存的方法。通过设计合理的热度衡量指标和动态缓存策略，实现了对 Redis 缓存中数据的动态调整，提高了缓存命中率和系统性能。实验结果表明，该方法在缓存命中率、数据访问延迟和系统吞吐量等方面都有显著的优势。

未来的研究可以从以下 4 个方面展开。第一，进一步优化热度衡量指标，提高热度计算的准确性和效率。第二，研究更加智能的缓存调整算法，更好地适应不同应用场景和数据访问模式。第三，结合机器学习和大数据技术，对数据的热度进行更精准的预测和分析，提高数据预取的效果。第四，探索在分布式环境下的动态 Redis 缓存管理方法，提高系统的可扩展性和可用性。因此，根据数据热度对数据进行动态 Redis 缓存是一个具有重要研究价值和应用前景的领域，通过不断的研究和实践，可以进一步提高缓存管理的效率和性能，为各类应用系统提供更好的数据访问服务。

引用

[1] 刘嘉琦,张亚文.一种基于两级缓存的协同缓存机制[J].软件学报,2021,32(9): 2963-2976.

[2] 冯东煜,王鹏达,黄飞龙,等.一种基于数据热度的缓存策略[J].信息与电脑, 2021,33(12):196-199.

[3] 陈彧,林隽民,乔林,等.一种由流特性制导的微处理器高速缓存分配策略[J].计算机学报,2008(11):1929-1937.

[4] 黄世能,奚建清.分布数据缓存体系[J].软件学报,2001,12(7):1094-1100.

[5] 王金海,丁言.一种基于用户兴趣与特征融合的数据预处理缓存策略[J].长春工程学院学报:自然科学版.2024(1):73-77.

大数据背景下 中医药信息化人才创新培养机制研究

文 ◆ 长春中医药大学医药信息学院 黄丽丽 王志辉 朱蕾蕾

引言

随着计算机技术和通信技术的快速发展,我国医学领域迎来了信息化的新契机与迫切需求。大数据以及信息化的广泛应用显著提升了各行业效率,但同时也对未及时跟进技术革新的领域构成了挑战,如效率低下、成本过高、信息透明度低、沟通障碍等问题。在此背景下,中医药院校作为培养中医药信息化人才的重要基地,面临着培养合格信息化人才的紧迫任务。基于此,本文梳理了中医药信息化学科发展现状,利用 Citespace 计量工具分析了中医药信息化科研现状和研究热点,并探究中医药信息化人才培养过程中存在的问题。通过深入了解用人单位需求、构建科学合理的创新性课程、配合创新教学模式以及结合校企多方合作实习,培养高质量的中医药信息化人才,持续推动中医药信息化建设深入发展。

1 中医药信息化人才培养机制

1.1 中医药信息化学科发展现状

中医药信息学作为中医药文化的一个重要分支,是中医药学与信息科学交叉发展而逐步形成的新兴交叉学科^[1]。作为一门交叉学科,其研究内容既涵盖使用信息科学的理论和方法,研究和阐述中医药领域信息采集、获取、传递、储存、处理和控制在信息过程的一般规律^[2],又涉及从中医药学自身出发,试图运用信息技术手段,揭示中医药科学的本质规律及其内在联系,实现中医药信息的获取与利用,推动中医药文化沿着科学化、信息化方向快速发展^[3]。

2008 年,国家中医药管理局将中医药信息学设为培育学科,随后,中国中医科学院和多所院校相继开展了中医药信息学研究生教育,致力于培养中医药信息化专业人才。经调研和查阅资料发现,目前中医药信息学发展面临以下问题。中医药信息学人才培养模式存在不足,人才培养体系尚未建成,缺乏交叉学科应有的综合性课程内容体系、系统的交叉学科教学方法体系和知识结构合理的符合中医药事业发展要求的中医

药信息学师资队伍,不利于中医药信息学人才的培养^[4]。因此,积极研究中医药信息学高级人才培养机制,快速、高质量地培养大批中医药信息学高级人才是大势所趋。通过对中医药信息化人才培养机制的研究,能够为中医药信息学、医学信息工程、中医药大数据处理等方面的人才培养、科学研究提供合理建议,对于中医药信息学自身发展意义重大,必将推动中医药学的发展,为中医药以及卫生事业的战略决策提供有力支撑。

1.2 中医药信息化科研现状

截至 2024 年 7 月,全国各省份共计设立 25 所中医药院校,其中开设信息工程类、信息管理类、信息技术类专业的院校有 22 所。利用 CiteSpace 科学计量工具,对这 22 所院校包含信息类专业的下设二级学院截至 2024 年 7 月在 CNKI 数据库的发文情况进行可视化分析^[5]。

为了解各学院、科研机构发文占比情况,对其发文机构进行了共现分析。结果显示,北京中医药

【课题】本文系吉林省中医药科技项目“领域、个人专业与能力本位为核心的中医药信息化复合型人才培育模式研究”(课题编号:2023125)的系列研究成果。

【作者简介】黄丽丽(1984—),女,吉林长春人,博士,副教授,主要从事医学信息处理与共享研究。

【通讯作者】朱蕾蕾(1986—),女,回族,吉林长春人,博士,讲师,主要从事云计算技术、医学大数据挖掘研究。

大学管理学院发文量 1636 篇，上海中医药大学针灸推拿学院发文量 714 篇，安徽中医药大学医药信息工程学院、江西中医药大学计算机学院、湖北中医药大学信息工程学院、广州中医药大学医学信息工程学院、湖南中医药大学信息科学与工程学院与辽宁中医药大学信息工程学院 6 所学院的发文量均超过 200 篇。

因北京中医药大学和上海中医药大学发文量占比较大，且两所院校信息类相关专业所在的二级学院还开设了与本研究不相关的专业，如中医学专业、针灸推拿学专业、药事管理专业以及公共事业管理专业等，故而对这两所院校以外的其他 20 所院校进行二次分析。通过对比分析两次结果，发现目前培养信息化类人才的相关行业院校的科学研究热点集中在数据挖掘、深度学习、知识图谱、人工智能、机器学习等方面。因此，依据各高校师生研究热点情况，合理设置紧跟中医药信息化发展的课程体系具有重要价值。

2 中医药信息化人才培养当前存在的问题

2.1 与用人单位需求脱钩

随着信息化技术的快速发展，医学信息化、健康大数据、远程医疗等已成为各医疗机构重点建设和发展的方向。然而，由于中医院校相对较少，中医药信息化人才培养数量有限，制约了未来中医药信息化领域的发展。此外，高校在培养人才时仍采用陈旧的思路和方式，学生所学的课程过于偏重理论脱离实践，且因缺乏与医疗机构的实际交流和沟通，导致毕业生的专业能力难

以与用人单位的实际需求相匹配，从而造成相关人才供需两难的困境^[6]。因此，如何满足各医疗机构的实际用人需求，成为未来中医药信息化人才培养需要重点关注的问题。

2.2 课程设置不足

通过分析当前开展的医学信息化课程，发现普遍存在的一个问题是院校要么偏重于医学课程培训，要么偏重于计算机类课程培训，而交叉学科和综合课程的设置非常匮乏。这主要是由于医学和信息学科之间存在巨大差异，导致两门学科难以融合。因此，如何设置该专业领域的课程变得尤为重要，既要保障传统中医学课程的教学进度和质量，又要将信息化课程融入教学过程，从课程设计、课时安排、课程开发着手，使学生能够融会贯通^[7]。

2.3 教学能力的局限

在中医药信息化学科教育过程中，另一个难点是教师教学能力的局限。当前，大多数院校采用医学老师讲医学课程，计算机老师讲信息化课程的分工方式。此做法的初衷是让学生接受最专业的高等学科教育，但中医药信息学属于交叉学科的范畴，如果不能在教学过程中对中医药和信息化学科进行综合讲授和关联，那么学生将需要在学习过程中自行领悟和思考两门学科之间的交融点^[8]，从而导致培养出的高等教育人才水平参差不齐。因此，如何提升教学能力是中医药信息化学科发展过程中绕不开的重要问题，亟须得到妥善地解决改善。

2.4 学生综合能力的培养不足

从人才自身角度来看，在接受中医药信息化教育的过程中，由于偏离实际应用和需求，加之此类学科属于新兴领域，可参考的公开材料和信息偏少。在实际教学过程中，应用较为广泛的为崔蒙、李海燕等 2014—2018 年出版的《中医药信息学》丛书，此系列丛书偏重于对定义、基本原理以及方法学体系等内容的介绍^[9]。而在中医药信息化人才的培养上仅有该部分丛书还远不够，除了专业技术以外，还需要有较强的逻辑能力、总结归纳能力、动手能力和创新能力。因此，如何通过调整课程设置，在日常教学过程中提高专业人员的综合素质变得尤为重要。

3 中医药信息化人才创新培养机制

基于当前中医药信息化人才培养过程中遇到的实际问题，本文提出一种基于大数据时代中医药信息化人才培养的创新机制，以求求真务实的态度，培养更多的人才，以促进中医药信息化领域的发展。

3.1 加强用人单位需求信息的搜集

只有深入了解用人单位的真实需求，高校才能有针对性地培养高层次人才。然而，当前调研用人需求的主要方式（如现场走访、交流、考察等）^[10]存在效率低、覆盖面小、资源投入大等局限，难以全面完善地了解需求。在大数据技术和应用快速发展的背景下，众多专业的求职招聘信息平台应运而生，如智联招聘、前程无忧等国内知名网络平台。高校应与此类人才供需信息网站建立深度合作，不仅可以解决用人单位对人才需求的调研问题，还可以较为清晰地了解到需求数量、地点、企业、技能需求等诸多条件，从而更加精准地培养人才。

3.2 创新性的课程设置

在中医药信息化人才培养的课程体系设置上，中医学基础课程和计算机技术基础课程设置要相辅相成。建议在一大二二的公共基础课程教学内容完成后，尽早开始专业基础课程的学习，且课程内容要创新性开发。同时，在课程开展过程中，应将中医药课程和信息化方法结合，让学生深刻体会到信息化给传统中医药学科带来的优势和便利。

基于此，本研究提出一种中医药信息化蜂巢式课程培养模式（见图1），将学生学习期间的基础主干课程、专业核心课程分为七大类，以电子信息类课程为中心课程，结合医学、工学、管理学三大门类下的六大专业类，即计算机类、中医学类、统计类、中药学类、管理科学与工程类和基础医学类课程。该模式融合了各门类课程以培养中医药信息化复合型人才，该类人才不仅具备系统和设备的开发能力，还兼备了数据统计分析的能力以及管理能力。这种多门类紧密融合形成蜂巢式紧密结构，有助于培养全方面、多维度发展的中医药信息化人才。

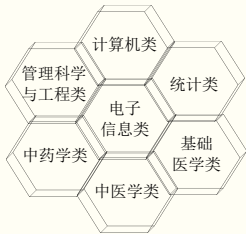


图1 中医药信息化蜂巢式课程培养模式

3.3 配合创新教学模式

在当前信息化时代，远程线上授课、网络课堂、慕课等多样化的授课形式已突破空间和时间的限制。因此，中医药信息化相关课程可考虑联合组织优秀的师资力量进行联合授课。

同时，在理论课程的基础上，应增加实验课程的配比，提升学生的动手能力和操作能力，使理论与实践相结合，加深对中医药信息化学科的理解。各高校可联合开展基于该领域专业课程的各种竞赛活动，增进交流和互动，互相取长补短，共同推进中医学信息化人才培养的教学模式。

3.4 校企合作实习和实践

作为偏重应用和实践的学科，中医药信息化人才培养阶段应尽早帮助学生完成从理论到实践的过渡。在专业基础课程完成基础上，增加校企合作之间的合作，不仅仅局限于项目、实习、实训等传统模式，还可以开展联合办学、联合培养、定向培养等多种模式。同时，可联合医疗机构和用人单位，建立人才储备信息库，从大学时期开始对该领域人才各项能力进行评估和记录，以实现针对性的多角度评价和培养。

结语

本文提出的中医药信息化人才培养机制是适应中医药信息化发展需求的良好途径，也是基于大数据时代所创新的人才培养机制。通过搜集获得用人单位的需求信息、构建创新性的课程内容、配合创新教学模式以及增加校企合作实习实践机会等方式方法，旨在培养多维能力全面发展的高质量中医药信息化人才。未来，应继续优化和完善该人才培养机

制，以适应中医药信息化发展的新形势和新要求。^[8]

引用

[1] 崔蒙,尹爱宁,李海燕,等.论建立中医药信息学[J].中医杂志,2008(3):267-269+278.

[2] 张艺然,李强,朱佳卿,等.基于SWOT分析的中医药信息标准化发展战略与思考[J].中国医药导报,2020,17(17):149-152+157.

[3] 高曼,李海燕.中医药信息学应用研究热点[J].首都医科大学学报,2022,43(4):592-599.

[4] 黄丽丽,邹元君.中医药信息学科发展路径与体系建设[J].医学信息学杂志,2020,41(12):7-9.

[5] 甘有洪,高碧云,曾晓娟,等.混合式教学在医学教育中的研究现状、热点及趋势——基于CiteSpace的知识图谱分析[J].中国医学教育技术,2023,37(2):125-131+145.

[6] 徐赢颖,施晓秋.传统专业课程新工科改造的路径、方法与实践[J].高等工程教育研究,2023(3):46-52.

[7] 李思琦,邹元君,金涛伟.论中医药信息学学科建设与人才培养[J].中国中医药图书情报杂志,2021,45(2):45-48.

[8] 张洋,吴婷婷,李晶.交叉学科视角下的信息资源管理创新人才培养[J].信息资源管理学报,2024,14(3):21-29+55.

[9] 李海燕,高博,熊婕,等.中医药信息学基本理论与学科体系研究新进展[J].医学信息学杂志,2021,42(11):29-35.

[10] 刘冰冰,郎琅,万晓洁.产教融合背景下高职院校大学生就业需求调研和就业指导探讨——基于温州高职院校的实证研究[J].山西经济管理干部学院学报,2019,27(4):88-93+107.

数字化时代的人力资源管理策略研究

文 ◆ 吴忠市人民医院 陈晓红

引言

随着人力资源管理工作的高效推进，数字化时代赋予了人资管理新的表现形式。从传统的框架结构到如今的扁平化管理，在以大数据、物联网、云存储为代表的人力资源发展背景下，企业对于人才的需求在逐步增加，员工的个性化需求面临着新的机遇和挑战。基于此，本文围绕数字化时代的人力资源管理进行探究，结合其价值内涵、存在问题以及管理举措进行探究，以期为相关领域提供参考。

1 研究背景

随着互联网信息技术的飞速发展，人力资源管理工作不断加速深化改革。迅猛的技术转换不断重塑了商业格局，也深刻影响着人力资源管理的每一个环节。众所周知，“人”是助推企业发展的“第一生产力”。对于企业而言，传统的组织架构难以满足企业高质量发展的各项需求，只有与时俱进的管理模式优化和更加高效便捷的管理举措，才能够确保人力资源管理工作实现稳健、可持续发展。特别是随着新生员工的加入，企业更需要建立一个更为严格的管理体系，从人员、岗位、

制度等多个方面，加强对员工安全意识的培训，整合对管理风险的评估，从而进一步细化各项工作举措，优化人力资源管理成果，更好地适应新时代数字化所带来的发展变迁^[1]。

2 相关释义

2.1 数字化时代

在现代人力资源管理中，数字化时代是一个宏观的发展背景，其指的是借助网络数字化工具、平台和终端，实现对不同领域内的数据收集、分析和应用，以信息数据为推动力，从而提高工作效率和决策质量。根据“中国海洋大学创新创业研究中心”发布的一项研究结果显示，在“数字化转型与企业绩效”中，应用数字技术能够大幅促进业务流程与商业模式变革的过程，并成为其消除沟通和知识流动边界的关键，可提高企业对外部知识的获取、消化、转化和利用效率。

同时，借助数字化技术的应用，在合并人工智能、大数据分析和云计算的过程中，能够有效改善人力资源的招聘、培训、绩效评估和员工关系管理等工作。不仅提高了人力资源管理的效率，还为员工提供了更加个性化和灵活的工作体验。使人力资源部门的角色从传统的行政管理转变为战略合作伙伴，并与企业的其他部门紧密合作，共同推动组织的发展和创新。

2.2 人力资源管理

“人力资源管理”一词最早出现在 20 世纪 70 年代的美国。当时，随着经济的发展和企业规模的扩大，企业开始意识到员工的技能、知识和工作态度对组织成功的重要性。人力资源管理的职能逐渐从传统的行政管理中分离出来，成为一门独立的学科和实践领域。其涉及招聘、培训、绩效评估、薪酬福利管理、员工关系和劳动法律等多个方面，旨在通过有效的管理实践，提升员工的工作效率和满意度，从而推动组织目标的实现^[2]。

当前，在企业发展历程中，人力资源管理不仅体现为一种行政职能，还逐渐成为企业战略规划的核心部分。通过有效的人力资源管理，企业能够更好地吸引、培养和保留人才，从而在激烈的市场竞争中保持优势。人力资源部门通过制定和实施人才招聘计划、员工培训与发展计

【作者简介】陈晓红（1989—），女，宁夏吴忠人，硕士研究生，经济师，从事人力资源管理工作。

划、绩效评估体系以及薪酬福利政策等，为企业构建一支高效、稳定且具有竞争力的团队。此外，随着数字信息技术的发展和工作环境的变化，人力资源管理不断进行创新和变革，以适应新的工作模式和员工需求，如远程工作、灵活工时等。这些变革不仅提升了员工的工作满意度和忠诚度，还为企业的可持续发展提供了坚实的人力资源保障。

3 数字化时代的人力资源管理工作背景

在数字化时代背景下，人力资源管理的职能不再局限于传统的招聘、培训、绩效考核等基础工作，而是扩展到更为战略性的领域。人力资源部门开始更多地参与到企业的战略规划中，通过数据分析来预测人才需求、制定人才发展计划以及优化组织结构。同时，数字化工具应用使人力资源管理更加注重员工的个人发展和职业规划，通过提供在线学习平台、职业发展路径规划等服务，帮助员工实现个人价值，从而提升整个组织的竞争力。加之在各类信息技术的有机推动中，还要求人力资源管理者具备更强的技术能力和数据分析能力，以适应不断变化的工作环境和需求。综合其发展背景，主要体现为以下3个方面。

3.1 智能化

人力资源管理的智能化体现在诸多方面，通过应用人工智能算法，系统能够自动分析员工的工作表现和潜力，从而为人力资源部门提供决策支持。此外，智能化的人力资源管理系统还可以实现员工自助服务，通过在线平台简化招聘、培训、绩效评估等流程，提高工作效率。凭借各类网络智能分析工具，预测员工流失率，帮助公司提前采取措施，减少人才流失。

3.2 个性化

个性化作为影响企业文化积极品牌建设的重要元素，成为数字化时代人力资源管理工作的一项重要因素。如今，各企业人力资源管理开始更加注重员工的个性化需求。通过分析员工的工作表现、职业兴趣和背景等数据，企业能够为员工提供更加个性化的培训和发展计划。这种个性化的服务不仅能够提高员工的工作满意度，还能促进员工的忠诚度和留存率，从而为企业带来长期的效益。例如，福克斯公司以其创新的产品和高效的管理而著称，其十分重视内部人力资源管理的优化与升级，建立了更加完善的培训体系和发展机制，为员工提供多样化的学习和发展机会，帮助员工实现自我价值的提升和职业目标的达成^[3]。

3.3 协同化

数字化时代促进了跨部门、跨地域的协同工作模式。人力资源管理通过建立高效的沟通平台和协作工具，使不同部门和团队能够紧密合作，共同推进企业战略目标的实现。同时，协同化也意味着人力资源管理需要与外部合作伙伴建立良好的关系，如与教育机构合作开展人才培养项目，与技术供应商合作开发人力资源管理系统等，以实现资源的最优配置和利用。

4 数字化时代的人力资源管理中存在的问题

在数字化时代背景下，人力资源管理面临着诸多挑战和问题。彭剑

锋曾经明确指出，自然法则永远大于人为法则，人力资源管理的核心目标并非在于管控，而是更应该注重激活和创造价值。因此，人力资源管理的最终目的是要让每一个员工都能成为价值的创造者，并且能够以一种有价值的方式进行工作。对于知识型人才而言，授权、激活和赋能的重要性远远超过了传统的管控手段。然而，在实际操作过程中，人力资源管理仍然存在问题，这些问题主要表现在以下4个方面。

（1）对数字化人力资源的认识不足

许多企业在数字化转型的过程中，未能充分认识到人力资源数字化的重要性，导致在人力资源管理的各个环节中，无法充分利用数字化工具和平台，从而影响了管理效率和效果。

（2）管理队伍欠缺数字化工作素养

在数字化时代，管理者需要具备一定的数字素养，以便更好地理解 and 运用各种数字化工具和平台。然而，现实中许多管理者在这方面的能力不足，无法有效推动数字化人力资源管理的发展。

（3）在企业业务的融入方面有待提升

数字化人力资源管理不仅仅是人力资源部门的事情，而是需要与企业的整体业务紧密结合。然而，在实际操作中，人力资源管理与企业业务的融合程度还不够高，导致人力资源管理无法更好地服务企业的整体战略和发展。

（4）对于数据安全性的把控存在难题

在数字化时代，人力资源管理涉及大量的数据处理和分析，数据安全问题变得尤为重要。然

而，许多企业在数据安全方面的措施还不够完善，存在数据泄露和滥用的风险，这对企业的稳定发展构成了潜在威胁。

5 数字化时代的人力资源管理策略

(1) 增进人力资源管理和数字化管理的融合性

企业应积极推动人力资源管理与数字化管理的深度融合，充分利用大数据、人工智能等先进技术手段，优化人力资源管理流程，提高工作效率。通过数字化手段，企业可以更精准地进行人才招聘、培训、绩效评估和员工关怀等工作，从而提升整体管理水平。例如，河南投资集团有限公司人力共享中心以“一核、四驱、七业”作为总体思路，推动管理模式由“传统人工管理”向“数智化管理”升级，组建了人力共享数字化平台、档案管理中心等多个管理平台，并根据不同业务场景需求实行“一键安装、快速组合”的智能化高效输出^[4]。

(2) 组织一支专业、全面的现代化人资队伍

企业应建立一支具备专业技能和全面知识结构的现代化人力资源管理团队。不仅包括传统的

招聘、培训、绩效管理等方面的专业知识，还应涵盖数据分析、信息技术等相关领域的技能。通过不断培训和引进专业人才，企业能够更好地应对数字化带来的挑战，提升人力资源管理的综合实力。

(3) 加强企业文化和数字管理的互为渗透

企业文化是企业发展的灵魂，而数字化管理则是提升企业竞争力的重要手段。企业应注重将企业文化与数字管理相结合，形成独特的竞争优势。通过数字化手段传播和弘扬企业文化，增强员工的归属感和认同感，提高团队凝聚力。同时，企业文化也能为数字化管理提供指导和方向，确保技术应用与企业核心价值观相契合。

(4) 提高对企业人力资源安全性的掌控

企业应采取有效措施，确保员工信息、薪资数据等敏感信息的安全。包括加强网络安全防护、制定严格的数据管理制度以及定期进行数据安全培训等。通过提高对企业人力资源安全性的掌控，企业能够有效防范数据泄露等风险，保障员工和企业的利益。在加强对员工的管理和保护上，很多大型跨国公司为了提升人力资源安全性，实施了全面的安全管理计划。首先，公司对现有的人力资源管理系统进行详细审查，识别潜在的安全漏洞和风险点。其次，公司制定了一系列新的安全政策和程序，包括加强员工背景调查、实施定期的安全培训和演练以及建立专门的安全监控团队。最后，公司组织了一系列的安全培训课程和应急演练。涵盖了信息安全、物理安全、数据保护等多个方面，确保员工能够应对各种突发情况。

结语

数字化时代的人力资源管理面临着前所未有的挑战与机遇。企业必须适应快速变化的市场环境，利用先进的信息技术优化人力资源的配置和管理。通过大数据分析技术，精准预测人才需求，实现人才的合理流动和高效配置。积极发挥人工智能和人力资源管理工作的具体融合，使招聘、培训、绩效评估等环节更加智能化，进一步提高人力资源管理的效率和准确性。借助数字化的发展体系，加快促进远程工作和灵活工作制度的发展，为员工提供了更加灵活多样的工作方式，同时也为企业节约了成本，在塑造新型人力资源管理的过程中为企业实施更高的价值推动。

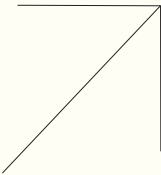
引用

[1] 王晓迪,何燕萍.数字化背景下物流企业人力资源管理创新研究[J].中国市场, 2024(33):88-91.

[2] 孙杨.数字化发展对服务行业人力资源管理的影响研究[J].商展经济,2024 (10):172-175.

[3] 牛得宝.数智化人力资源管理对员工创新行为的影响[J].活力,2024,42(20):25-27.

[4] 杨翠环.政务服务数字化转型背景下人力资源管理优化路径探究[J].市场周刊,2024,37(30):183-186.



建立现代化档案管理新模式探析

文◆中国直升机设计研究所 车 乔

引言

随着档案现代化的不断发展和信息化的不断深化，计算机技术在档案管理中的运用越发重要。计算机技术的应用不仅可以规范档案管理工作，还可以提高档案管理工作的质量，有效解决工作成本高、工作效率低等问题。建立数字档案管理信息化系统和改进档案管理工作方法，能够使数字档案的管理更加先进，从而更好地满足信息化的需要。数字化档案存储、全文搜索和安全控制等现代化方法，提升了管理效率、降低了管理成本、提高了档案利用率，通过对管理方法的合理优化，有利于实现档案现代化管理，从而促使档案管理部门全面发展。

1 档案科技助推档案管理现代化

1.1 建立专业研究机构

国家档案局档案科学技术研究所是国家档案局直属的科学研究机构，主要以档案工作为中心，结合档案工作的实际，开展档案保护技术、修复技术、缩微技术等方面的研究。机构与当地单位相结合，为推动档案现代化管理提供了更加专业完善的档案科研体制。

1.2 档案科技工作的强化

近年来，国家档案行政管理部门制定了相关管理办法，发挥科技档案管理的优势，推动了档案科技工作的开展，提高了档案管理的规范化、科学化和制度化的管理水平。

2 计算机技术用于档案管理现代化的意义

2.1 降低档案管理成本

传统的纸质档案需要占用一定的实物空间来存放文件，耗费巨大的人力和物力，而计算机技术可以大幅减少档案管理成本。首先，电子档案代替纸质文档，减少了文档的损耗和打印成本。其次，档案的电子化使人力投入大幅降低，节约了人力资源。最后，将电子档案储存在云计算或其他电子设备中，既不占用庞大的空间，又降低了租用和购置成本。因此，计算机技术的应用推动了档案管理现代化，减少了管理的成本费用，助力企业实现档案管理的经济性和有效性。

2.2 提升档案管理效率

档案查询与整理工作采用传统的方式费时费力，而运用计算机技术，有利于提高档案工作的效率。首先，文档的自动归类与标注系统能快速准确地对文档建立索引并归类。其次，电子档案管理系统能够使多个使用者在同一时间进行存取和修改，从而大幅提升协作与工作效率。最后，电子档案管理系统在完成各项常规工作的同时还可以自动生成报表、统计资料，减轻了工作人员的工作量。因此，运用计算机技术，有利于提高工作效率，使档案工作人员能够合理分配工作时间。

2.3 提升档案利用率

档案管理工作不仅能够存储信息，还能够为企业提供有价值的信息和资源。计算机技术的应用可以提升档案的利用率。通过纸质档案数字化和电子文档管理信息系统的应用，用户可以更容易地检索和获取所需信息，无需翻阅大量纸质文件。此外，计算机技术还可以实现全文检索、关键词以及自动化的数据分析，帮助用户更快地发现和分析信息，为编研工作提供助力，提高工作效率。

【作者简介】车乔（1994—），女，辽宁朝阳人，本科，馆员，研究方向：档案管理。

3 现代化技术在档案管理中的具体应用

3.1 档案复制技术

档案复制技术包括静电复印、缩微照相、CD（光盘技术）等。为了对原始文件进行有效保存，在平时的工作中，采用静电复印的方法，即采用影印的方法。文件微缩照相是指利用专用的微型相机，把相对较大的文件原始图像进行压缩之后，投影在微缩胶片上的一种档案复制技术。光盘技术主要应用于以下 3 个方面。

（1）全文存储和自动化检索。光盘具有容量大、检索迅速、携带方便等特点，既能保存原始文件全文，还方便了文件信息资源的共享。（2）恢复档案原貌。将原始文件复制做成 CD，还原文件的本来面目，不仅对文件的原始内容进行了有效保护，还不会受到保存限制，使档案原貌得以再现^[1]。（3）创建文件资料库。针对磁盘存储容量大的特性，应建立各种类型的档案资料库，为档案的搜集、整理、鉴定、统计和使用创造了有利的环境。

3.2 档案存储技术

利用计算机技术，可以把海量的纸质文档转换成电子形式储存在计算机服务器、云存储或其他电子装置中，极大降低了传统纸质文档需要的庞大的实体存储空间。在提高了档案的可访问性的同时，降低了存储成本。相比于传统的纸质档案存储方式，计算机技术的数据备份和灾难恢复功能也更为安全。数据管理系统可以设定定期备份电子档案数据，并存储在更为安全的云端，而灾难恢复功能则可以在档案受到损害后，快速恢复档案数据，确保档案的安全性，防止因数据

丢失损坏造成不可逆的损失^[2]。此外，计算机技术还提供了先进的数据管理能力，其可以对文件进行版本控制、归类和标注，不仅保证了文件的储存质量，还便于管理。

3.3 档案检索技术

目前，计算机技术可对档案的原文件进行自动抽取与管理，进而对其进行高效归类与检索。利用计算机进行全文搜索具有必要性。利用文本辨识的方法构建一个完整的文本检索系统，使用者通过关键字能够迅速检索到相关档案。此外，计算机技术还提供了标签、分类、关键词等多种查询方法，使用者可以依据需要选取合适的查询模式，还可以通过先进的检索技术来细化查询结果。

3.4 档案安全防护技术

文件存取权限管理是对文件数据进行安全保护的一种手段。首先，通过对特定用户和群组进行分级，保证只有经过授权的个人才能对机密文件进行访问。这样的权限管理可以被精确到文档层次，从而保证有对应授权的个人可以浏览或者更改具体的数据。其次，文件加密是其中的一个重要方面。计算机将储存于伺服器或云中的文件资料加以密码化，使文件资料在传送和储存时不易被未经授权的使用者破解，该方法能够避免网络中的信息泄漏与盗窃^[3]。最后，由计算机所掌握的审核技术是一种重要手段，其能够记录哪些人、什么时候对哪些文件进行了存取和更改。审核技术对文件使用情况进行了详尽地记录，以跟踪存在的安全性问题和非法存取威胁。

3.5 提高档案利用率

电子档案管理信息系统能够为档案的存取带来更加方便的途径，使用者可以通过计算机网络远程存取档案，大幅提升了档案的使用率。首先，文件中包含着许多宝贵的资料，而计算机技术能将其中的重要讯息抽取出来，透过资料剖析与建构模式，辨识出趋势、模式与关联，对工作的历程、顾客需求以及市场动向有更清晰的认识。其次，计算机技术支持人工智能的智慧搜寻与推荐系统，可以让使用者更快地找到与他们的工作或研究有关的文件，提升文件的使用率。

4 构建现代化档案管理新模式

4.1 智能化数据分类与检索系统的建设

NLP 技术（即自然语言处理技术）是研究人与计算机交互的语言问题的一门学科，其是人工智能的核心课程。首先，引入先进的自然语言处理技术，可以在系统设计阶段，实现对档案资料的智能化标注和分类。其次，利用自然语言处理技术，可以从文档中提取重要信息，并对文档进行标记和归类，从而提升文档的分类精度和工作效率。再次，集成机器学习方法，构建智能搜索模型。该方法能够对用户的搜索行为进行深入研究，并对其进行相应搜索，从而实现对搜索结果的精确关联。此外，自然语言处理技术提出了一种基于计算机视觉的方法来实现对图片文档的自动识别，并将其转换成便于查询的文档。该方法可用于海量图像文件的处理，大幅提高图像文件的查询与使用效率。最后，整合知识图谱技术可以建立文件管理的知识图谱，体现文件间的联系，为使用

者带来了更优质的查询与阅读体验。

自然语言处理技术被引进企业管理工作中，并被应用到文档的智能归类方面。该软件可以对文档进行自动分析归类，并对每一份文档进行精确标注。例如，从照片中自动抽取并转换成可查询的内容，增加图像文件的使用率；档案管理者可以建立一个文件管理的知识地图，把各个部门、各个工程的文件资料联系起来，使查询更加智能。

4.2 区块链技术确保档案数据的安全性与完整性

区块链就是使用“一揽子”既有的网络技术组建而成的新一代网络系统，系统有新结构、新机制和新价值，其中包括五大技术创新，分别是加密技术、P2P 技术、分布式存储技术、共识机制、智能合约。从实质上来说，这是一个具有不可伪造、全程可追踪、公开透明、集体维护等特点的公共数据库。

在区块链技术的应用策略中，提出了一种基于分布式记账和密文存储的方法，并对其进行了验证。密码储存可以使未经认证的访客难以在传送和储存时破解密码，增加资料的安全性。分布式账本技术，可以将文件资料在不同的节点上分别存放，并且每一个节点都有一个完整的文件拷贝。任何地方对数据的篡改都会被检测，从而保证了数据的完整性。结合智能合约技术可以制定权限管理策略，智能合约是一种自动执行的计算程序，其可以根据预先设定的规则自动执行相关操作。此外，引入共识机制保证资料的一致性。综上所述，区块链网络可以防止恶意的篡改节点，保证数据的可靠性和真实性^[4]。

将区块链技术应用企业，能够保证文档安全性和完整性。首先，在数据保存阶段，通过对文档数据进行加密，并将其保存到区块链网络中，以保证信息的安全和可靠。其次，授权管理机制可以为不同雇员设定不同的存取权限，以保证信息的机密性。最后，共识机制可以保证文件信息的一致性，每当有新的数据进入区块链时，各个节点可通过共识机制确认数据的真实性和有效性。

4.3 虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术在档案展示与培训中的应用

虚拟现实技术（VR 技术）可以将人体档案布局和陈列等信息进行数字化，建立一个虚拟空间。在没有地域限制的情况下，利用网络实现对档案的任意存取。利用增强现实技术（AR 技术）可以提升档案显示效果，使用者透过智慧型装置，可以看到档案资料中包含的信息，如文字描述、史料等。该交互显示方法增强了使用者的参与感和互动性，提高了文档的显示效率。利用 AR 技术可以将档案中的历史事件等进行“虚拟”映射，使学员能够在实际情境中进行学习。通过仿真技术让学员们能够在一个虚拟的环境增加亲身经历感，提高训练的趣味性和深入度。

企业引进 VR 技术和 AR 技术建立一个虚拟档案馆，对档案进行数字化处理，建立逼真的虚拟环境，使用者利用 VR 头戴装置在虚拟档案馆里随意浏览的同时，也提升了档案的显示质量。企业利用 AR 技术，将

档案文档和相关的历史活动进行“虚拟”投射，使学员通过“眼睛”在现实中进行学习，提高了训练的趣味性和参与度。

结语

建立现代档案管理系统，需要不断创新和调整。以计算机技术广泛传播为契机，积极探索和创新，运用数字化手段强化信息安全，从而提高档案管理效率。档案管理数字化可以极大地提高档案工作的效率，促进国家档案工作的可持续发展。因此，在档案现代化过程中，应及时对其进行升级改造，完善硬件设施，建立信息化支撑体系，从而提升档案管理的综合能力。^[5]

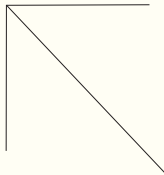
引用

[1] 李春芬.计算机技术在档案管理现代化中的运用探讨[J].办公自动化, 2024,29(1):67-69.

[2] 丁丽双.计算机技术在档案管理现代化中的运用探讨[J].兰台内外, 2021(6):24-25.

[3] 李军.档案科技助推档案管理现代化[J].办公室业务,2021(6):124-125.

[4] 王巍.科学管理和现代化技术在档案管理中的应用[J].现代企业,2021(9):56-57.



知识图谱引领文物数字化新生

文 ◆ 中国文物信息咨询中心 仇 岩

引言

本文旨在探讨文物知识图谱在文博智慧化发展进程中的价值与应用，系统分析了构建文物知识图谱的必要性、关键技术、应用场景及其对文物价值阐释与智慧传播的作用。从文物知识图谱是文博智慧化的核心基础、文化创新的重要基石和管理知识的重要工具 3 个方面分析论述，指出其不仅能够促进文化遗产的数字化管理，还为文博领域的智慧化发展开辟了新的路径。

1 研究背景

文物作为人类社会活动的珍贵遗存，承载着丰富的历史记忆、艺术价值与科学智慧，是人类文明发展历程中不可或缺的物化见证。做好文物价值挖掘和文化遗产传承保护工作，对于弘扬民族精神，推动传统文化创造性转化、创新性发展，激活中华优秀传统文化的生命力具有重要意义。

构建文物知识图谱是文物信息化领域的一项关键性基础工作，通过对文物本体以及文物相关知识的系统梳理、精细分类和深度关联，构建出结构清晰、内容丰富的知识信息图谱，不仅涵盖了文物的基本属性、历史渊

源、出土信息、制作工艺等基础信息，还深入挖掘并呈现了文物的历史、科技、艺术和社会文化等多个层面的知识，提供更全面、更直观、更可视化的文物知识信息^[1]。对于全面梳理文物所处的历史人文脉络，系统解读文物的核心价值，构建不同类型文化遗产在时间和空间上的内在联系具有深远的意义。

2 构建文物知识图谱的必要性

2.1 文物知识图谱是文博智慧化的核心基础

目前人工智能发展正在经历从“感知智能”到“认知智能”的跨越。当前，随着数字技术的全面发展，文物数字化保护工作逐渐成为文物保护利用的重要途径^[2]。这一工作范畴不仅是单纯对实体文物的数字化记录与存储，还是借助数字技术以及智慧应用，为公众提供多角度、深层次的知识信息，更好地服务于文物的“防、保、研、管、用”工作。2013 年，文博行业提出智慧博物馆建设。2022 年 5 月，中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》，明确提出要加快智慧博物馆的建设。经过 10 年的积累，文博领域在数字展示、智慧导览、智慧服务、智能保护等方面积累了大量的数据，内容涉及数据层、运算层、感知层等多个层面，知识图谱通过将知识信息以及知识间的关联信息分析研究，构建庞大的“知识”网络，为人们提供快速便捷的知识检索和推理的方式，其是人工智能的基础，也是文博智慧化的核心基础，为未来智慧社会的构建提供了宝贵的信息资源和知识支撑。

2.2 文物知识图谱是文化创新的重要基石

文物是文明的缩影，博物馆是历史文化记忆的宝库，汇聚了浩如烟海的知识与信息。文博机构要进一步加强对于年轻人的吸引力，就要不断探索新技术、新路径，让沉睡的文物“活”起来，让深奥的历史知识“活”起来。2022 年，湖南博物院推出“听·见湖湘——湖南音乐文物与故事展”，展览充分利用多模态知识图谱，多感知通道混合现实等关键技术，汇聚海量全面的文物知识，提供更生动沉浸的虚实交互，拓展展览内容的广度深度，以满足公众更加多元个性化的知识需求^[3]。数字知识图谱不仅可以有效平衡传统文物保护与创新应用之间的关系，还能够突破文化遗产传播利用的时空限制，成为数字时代文化创新发展的核心动力和重要基石。

【作者简介】仇岩（1973—），女，山东青岛人，本科，副研究馆员，研究方向：文物信息化、文博数字化、智慧化研究等。

2.3 文物知识图谱是管理知识的重要工具

我国是文化资源大国，文化遗产众多。截至 2024 年 8 月，中国的世界遗产共有 59 项，其中，文化遗产 40 项，自然遗产 15 项，自然与文化双遗产 4 项；全国重点文物保护单位 5058 处，全国正式备案博物馆 6833 家，不可移动文物 76.67 万处，国有可移动文物 1.08 亿件 / 套。这些宝贵的资源不仅是国家的历史记忆，还是全人类共同的财富。如何高效、精准地管理和利用这些知识信息，是文物信息化工作的重要任务。传统知识管理多以文档为载体，主要表现为知识信息查询、汇总、统计、分类等，知识信息间的关联度差，普遍存在重存、轻管、不理的情况，难以实现知识的精细化利用。文物知识图谱通过构建更深层次和更广维度的文物知识关联信息，极大地提升了文物知识的可及性与可理解性，其应用将不断拓宽文物研究与应用的边界，为文物资源的保护、管理和利用注入新的活力。

3 知识图谱关键技术

3.1 数据获取

数据源包含 3 个方面。（1）结构化数据。结构化数据指的是具有明确的、预定义的数据模型，遵循一致顺序的数据，如文博领域已建设完成的第一次可移动文物普查数据和第三次不可移动文物普查数据。（2）非结构化数据。非结构化数据指没有预定义的数据模型，数据结构不规则或者不完整的数据，如文档、图片、视频等数据。非结构化数据可通过一定条件筛选出相关知识信息。（3）半结构化数据。半结构化数据介于结构化数据和非结构化数据之间，具有一定的结构化特征，但不完全符合结构化特征的数据。半结构化数据和非结构化数据在知识图谱应用中需要进一步提取、转化、审核，知识图谱问答系统工作原理如图 1 所示。

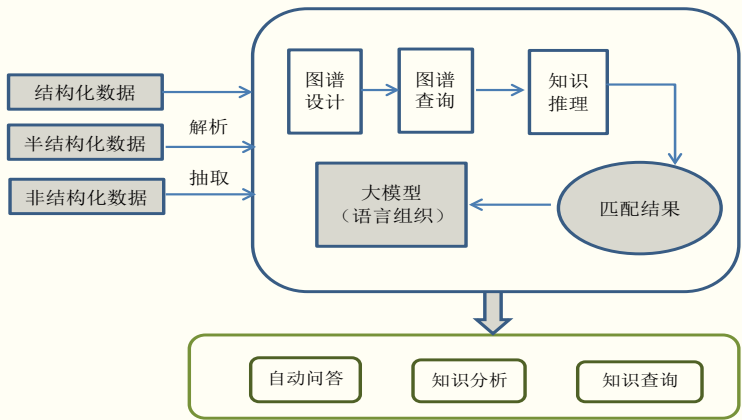


图 1 知识图谱问答系统工作原理

3.2 知识融合

知识图谱中的知识信息来源广、数量多，数据质量参差不齐，知识间的关联繁杂混乱，知识融合对于生成知识图谱至关重要。知识融合就是把来自不同渠道、不同体系、不同格式的数据按照同一标准和合理的重要度进行简捷化处理，使庞大的知识信息更加条理化、系统化。知识融合的过程也可以理解为知识挖掘过程，把知识进行分类和整合。

3.3 知识存储

无论是知识库还是数据库，最基本的功能就是对知识进行存储，知识图

谱的知识存储首先是对知识进行简单的大容量存储，在此基础上，利用知识图谱技术系统、有序的管理，最终形成可操作的知识体系。知识图谱存储通常可分为基本知识、关联知识、事件知识、时序知识和资源知识等。

3.4 知识计算

知识计算主要包括知识统计、知识挖掘和知识推理。知识计算通过基于规则的特征提取以及基于模式的判断，进而提高知识的完备性，扩大知识的覆盖面。

3.5 可视化展示

知识图谱库的信息过于抽象，最后的呈现信息还需做好可视化展示。可视化展示不仅应注重美观度的展示，还应注重答案的精准以及实体与结构间的逻辑关系展示，以便公众更加直观清晰地了解相关知识与背景^[4]。

4 文物知识图谱应用场景

4.1 文物图数据管理

知识图谱作为一种高度结构化的数据库形式，能够以直观的图形方式，组织和呈现与文物紧密相关的各类信息。借助先进的大数据分析技术，通过对文物图数据库的深度挖掘工作，揭示出隐藏在数据背后的、不易察觉的信息和规律，揭示文物之间、文物与历史事件之间、文物与人之间的深层联系，为文物的保护、研究、文物的历史和文物价值阐释提供新的视角和线索。例如，通过分析文物之间的相似性、传承关系或是在不同历史时期的出现频率，可以发现文物风格演变的趋势或是某一文化现象在不同地域间的传播路径。

4.2 文物多维度智能分析

多维度智能分析在大数据领

域应用广泛且深入。通过运用知识图谱这一前沿技术，构建了一个规模庞大、错综复杂的文物元素关联体系，该体系能够高效地进行文物脉络的推理与分析。例如，通过人工智能技术识别和分析书法、绘画、瓷器、织绣、青铜铭文等文物中文字、人物、历史背景等元素信息，以可视化、可互动的形式提供文物辨析研究和展示体验效果，使用户可以直观地了解文物的发展脉络、感受文物的历史变迁与文化遗产，并根据用户的兴趣特征和历史行为，智能推送符合其个性化需求的文物知识信息。河南博物院馆藏文物“莲鹤方壶”知识图谱示例如图 2 所示。

4.3 文物阐释与智慧传播

通过知识图谱技术，深入挖掘并阐释文物间的多元关系，推动文物数据与各行各业数据的深度融合与创新应用，从而为文物保护、学术研究、展览展示以及文化遗产等提供更为完善、智能且高效的解决方案。通过多元立体的知识信息，为公众提供沉浸式、多角度、深度解读的文化盛宴，让公众能够身临其境地感受文物的魅力，让中华文明的璀璨光芒在新时代焕发出更加绚丽的光彩。

5 文物知识图谱发展与展望

文物知识图谱对信息的知识提取和精准业务场景分析成为提高 AI 理解和分析能力的关键环节，未来，文物知识图谱将在数字生产、数字管理、数字应用三大领域为文博行业带来革命性的变革。

（1）数字生产方面。文博行业数字化建设更加标准化，数据采集和处理流程更加统一，更精准地反映文物的真实面貌和历史

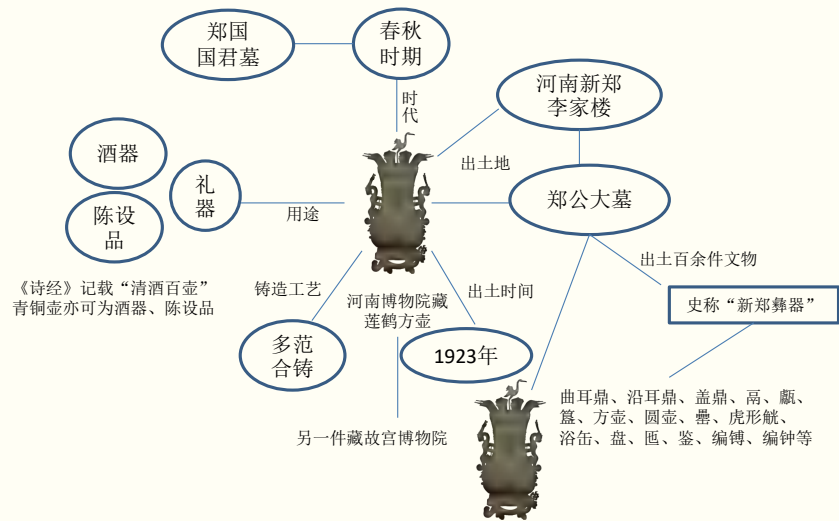


图 2 河南博物院馆藏文物“莲鹤方壶”知识图谱示例

信息；数字资源的广度不仅限于传统的文字和图像记录，还将广泛覆盖更多知识层面，形成全方位、多层次的文物知识体系。

（2）数字管理方面。通过构建复杂而精细的知识关联网络，将原本孤立的数据紧密地连接在一起，形成庞大的知识信息网。不仅让文物数据焕发出新的价值，还为研究人员提供更为丰富、多元的研究视角，为文博行业的数字化转型提供强有力的支撑。

（3）数字应用方面。文物知识图谱将实现文物数字资源的深度关联与无缝对接。未来用户可通过简单、便捷的方式，一点切入，洞察全局，领略文物背后的丰富历史与文化内涵；研究人员可利用文物知识图谱进行跨时空的对比分析，揭示文物背后的社会变迁与文化遗产；设计人员可将传统元素与现代审美巧妙融合，创作出兼具历史底蕴又符合时代潮流的文化产品。

结语

文物知识图谱作为连接历史与未来的智慧纽带，正以其独特的魅力与潜力，引领文博行业迈向全新的数字化时代。这一技术不仅为专业人士提供了强大的分析工具，还激发了公众探索文物背后深厚文化底蕴的兴趣与热情，让公众成为文物的直接感知者、深度研究者与积极传承者，从而在更广泛的层面上促进了文物价值的挖掘与传播，开启了文物数字化发展新篇章。

引用

[1] 知识图谱发展报告[R].北京.中国中文信息学会语言与知识计算专委会,2022.
[2] 刘绍南,杨鸿波,侯霞.文物知识图谱的构建与应用探讨[J].中国博物馆,2019 (4):118-125.
[3] 张镇涛.知识图谱的概述与应用[J].神州,2018(6):210-211.
[4] 潇湘晨报.倾听湖湘音乐源起,湖南博物院“湖南音乐文物与故事展”开展 [EB/OL].(2022-07-28)[2024-10-11].<https://www.xxcb.cn/details/2q8biSYgB62e204650c4e4721e41d8425.html>.

数智时代职业院校数据治理探索

文 ◆ 山东特殊教育职业学院 翟燕飞

引言

在过去 20 年里，许多职业院校在信息化建设初期未进行统筹规划，往往是按需建设，导致形成了众多相对独立的信息系统，这些系统间的数据相互隔离，形成了信息孤岛。随着教育信息化需求的变化，业务系统之间需要进行数据共享，进而提出了共享数据中心的概念，有效解决了信息孤岛问题。然而，近年来，共享数据中心的数据量急剧增长，产生了体量庞大、杂乱无章且无法使用的数据。同时，学校迫切需要通过分析这些数据来制定政策和把握发展方向。因此，建立一套集数据采集、整合、治理、管理以及分析等环节的完整解决方案已成为满足当前学校迫切需求的必由之路。

1 现状分析

1.1 数据采集源头杂，信息孤岛问题严重

职业院校在信息化建设初期，由于缺乏对数据资源的统筹规划，导致采集到的数据杂乱无章。一方面，数据采集入口分散，采集源头众多，有的数据更是由多个系统进行重复采集，无效数据较多，有效数据不明确。另一方面，由于数据采集入口较多，能够更改数据的系统也相应增多，降低了数据的可靠性。因此，梳理数据资产，明确数据采集源头，并优化数据流转场景，已成为数据治理工作的首要任务。

1.2 数据标准不统一，数据难以实现融合

随着信息化技术的不断发展，职业院校积累了大量数据，这些数据分散在不同的业务系统中，自成体系，形成了独立于其他信息系统之外的“数据烟囱”。此外，在业务系统初期建设时，业务部门往往侧重于满足自身的业务需求，而选择了符合业务特点的技术实现方式，导致了业务系统在技术实现上的多样性。这些“各自为政”的信息系统采用不同的数据标准和接口标准，使数据在整合时存在壁垒，难以融合。因此，统一各类数据标准已成为数据治理工作的重要基石。

1.3 数据质量参差不齐，数据利用率低下

信息化系统的维护往往更多地从业务部门的管理角度出发，而缺乏数据全局性的考虑，导致数据更新不及时，流转使用的数据不准确。当数据使用方遇到错误数据时，由于数据源头不明确，往往无法追溯并解

决问题。此外，由于缺少高效的数据质量分析和数据问题查找方式，数据的维护主要依赖于人工进行纠错和数据清洗。不仅降低了数据流转效率，还使数据误差率居高不下。因此，提升数据质量已成为数据治理工作的重头戏。

2 数据治理建设目标

数据治理建设以挖掘数据价值，提升应用效益为目标，旨在构建一个安全可靠、可控可用、可持续的全生命周期数据治理体系。具体目标可细化为以下几个方面。

（1）以学生成长和教师发展为中心，推进全量数据建设。全面整合学生、教师、教学、科研、办公等相关数据子集，采用针对各数据特性的独立模型和算法，

【作者简介】翟燕飞（1982—），女，山东淄博人，本科，副教授，研究方向：职业院校信息化建设与发展。

实现师生信息的精准分析与主题信息的快速呈现。

(2) 聚焦学校高质量发展,促进业务融合与指标优化。通过整合业务系统,实现学校人才培养、师资队伍、教育科研、财务资产等关键领域的业务协同,进而促进数据共享与流通,全面推动学校教育的高质量发展。

(3) 以个性化精准数据服务为导向,构建数据决策支持体系。优化数据内涵和服务流程,从师生需求、学校发展、管理决策等多个维度出发,设计数据指标维护和决策模型,提供个性化服务,切实增强师生的信息获得感。

3 数据治理路径

数据治理以盘活数据资产、助力业务应用、提升数据价值为理念进行统筹规划建设。具体建设路径分为以下几个方面。

(1) 加强顶层设计,建设数据治理保障体系

数据治理工作必须从学校层面进行顶层设计与统筹规划,由学校主要领导亲自抓、业务部门负责人亲自跟,业务骨干主动干,师生上下合力推进。在推进过程中,应建立健全制度体系,明确任务分工,落实责任主体,形成一套集技术标准、数据管理、人员管理的综合保障体系。

(2) 以架构为基础,贯通数据的存、管、合、用

数据综合治理工作应明确基础设施平台的建设方向,构建科学的数据模型。依托数据模型,实现结构化、半结构化和非结构化数据的采集、存储和处理,打造本校数据仓库。确保数据在存储、管理、整合、使用等方面的有效衔接,进而保障数据的规范

性、权威性和一致性。

(3) 开展需求调研,盘点数据资产

数据与业务密切相关,数据治理工作首要任务是明确业务系统对数据的需求和使用情况。因此,需深入开展需求调研工作,对业务中的数据需求、数据所有权、数据级别、数据访问权限、数据标准、数据现状等关键信息进行全面梳理。结合学校的实际情况,制定科学合理的校本数据仓库设计方案。

4 数据治理建设内容

4.1 数据确权

按照“一数一源”的原则,全面梳理学校的数据资产,进行数据登记。深入了解学院各业务部门对采集数据的需求,界定数据采集范围,梳理业务的数据流程图,并明确各个节点数据的归属单位。对于新产生的数据,按“谁生产,谁负责”的原则确定数据源头;对于跨业务系统的数据和重复数据集,按“谁使用,谁维护”的原则确定数据的可用范围。

4.2 数据标准

在全校建立明确的数据标准体系,形成统一的数据交换标准,以规范和统一学校信息化建设的各个方面。

(1) 技术标准化。学校在进行统一身份认证建设时,应规定凡是进入认证平台的单元都必须遵循同一认证服务和接口协议,按照相同的标准实现系统的单点登录和数据对接。信息系统在建设时应严格遵守国家所要求的技术标准,按照系统的通用性、可持续性的建设原则选择技术方案。对不同部门采用的线上采集工具进行梳理,通过技术的集成和改造,减少采集工具的种类,最大程度地减少采集入口,实现标准化采集。

(2) 流程标准化。对学校各部门的职责、岗位、权限以及职权运行情况进行逐项梳理。通过梳理,明确组织机构、业务承办的岗位、办理事项、申办主体、事项办理条件、业务流程办理环节、事项办理时限、业务之间的协调关系、监督考核规则、信息保密情况以及信息系统的归属等。

(3) 表单标准化。为提升服务质量、优化用户数据填报体验,表单在与数据中心打通的基础上应统一标准、规范表单填报要求。例如,在教师进行职称填报时,应能自动提取其在科研系统和教师培训系统中已填报的数据,节省教师填报时间,提高工作效率。这要求在进行表单设计时,一方面需提供多元化的字段引导,便于用户快速准确地填写申请表;另一方面,要对表单中重复或无意义的字段进行优化和剔除,实现字段的去重和精简。

(4) 数据标准化。对学校的数据进行整理,根据实际情况将数据划分为不同的数据集,并进行统一编码,实现标准化管理和存储。这些数据集应包括学校概况、学生管理、教学管理、教职工管理、科研数据、财务管理^[1]、资产与设备管理、档案管理以及自定义数据集等。

4.3 数据综合治理平台

数据综合治理平台是建立在学校“多源、异构、存储分散”基础上,通过智能化数据管理方式,实现数据汇聚通融、清洗转换、共享应用的一体化解决方案。它通过对数据资源的汇聚处理、溯源分析、整合再用

等能力实现跨部门、跨系统的数据开放和共享应用，使学校的数据资产以多维度、多形态、多平台的方式呈现，满足多用户、多角色、多入口的使用，为学校的有效管理、高效协同、科学决策提供精准化服务。

(1) 数据中心。建设本校全量数据中心是职业院校在数据治理工作的核心部分。它通过对数据进行采集、整理、汇聚与分析，将业务系统当作支点，实现数据填报、模型管理、系统集成和应用管理等功能，具体包括数据存储和管理、数据模型管理和维护、数据清洗和整理、差异数据反馈等功能模块。通过构建一个全面、高效的数据治理平台，整合校园内的信息资源，打破数据壁垒，实现数据的互通共享和深度利用，为校园信息化发展提供坚实的数据基础。

(2) 数据接口平台。基于学校的数据标准建设的数据中心，需要通过数据连接功能向应用系统、微应用和个人用户提供数据。通过开放数据库中部分数据表的连接权限，供应用程序通过数据库的客户端连接到数据库上读取数据^[2]。在面向应用系统、移动校园、微应用等独立应用服务时，提供 API 数据访问接口，开放特定数据接口的访问权限，供应用程序通过接口服务进行调用^[3]。此外，还可以通过中间库的形式将传统业务系统的数据推送到中间库中，供其他应用实现数据同步共享。

(3) 统一信息门户。以公共信息整合、应用集中为着力点的统一信息门户建设是数据治理工作的具体呈现。统一信息门户对校园网内的信息、应用系统、微应用进行整合，统一控制用户的访问，为用户提供单一的信息访问入口^[4]。统一信息门户可按照公共服务、业务范围、消息推送、个人服务等不同功能进行整合，并根据用户的身份提供满足其需求的特定信息和应用的整合，从而为用户提供个性化、一站式的信息服务^[4]。

(4) “一网通办”平台。以事务办理为中心的“一网通办”服务平台是对学院所有系统、微应用进行功能、数据、消息和数据终端融合，用以实现随时、随地、随手查看和办理相关事务。师生根据不同的身份角色获取不同的信息和服务，实现在线填报、审核流转、事务跟踪、在线受理以及自助打印等服务。一网通办平台是服务场景与服务场地有效相结合的体现，对校本数据的融合性、服务办事的流程化、场地管理的精确化均有较高要求，是提升师生信息化使用“体验感”的有效途径。

(5) 数据分析平台。在数据治理工作的基础上，建立数据分析平台，对学校各个领域的数据进行分析和利用。通过对学生成绩、社交活动、第二课堂、食堂消费等数据的分析，生成学生在校成长画像，为学生提供个性化教育和帮扶；通过对教师教学数据、教学反馈和学生评教等数据的分析，生成教师发展画像，为教师提供相应支持和指导；通过对教学、过程管理、学生发展、师资、设施、资金等数据的分析，生成领导驾驶舱，为领导决策提供数据支持，进一步推动学校高质量发展。

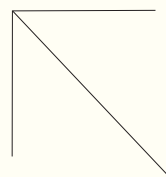
结语

当前，我国正在加快建设教育强国、推进教育现代化的伟大征程。加快信息化建设步伐，发展数字教育，对职业院校的高质量发展具有重

要意义。以数字化转型为契机，以信息化建设为落脚点，以数据治理为抓手，是职业院校推动教育现代化的中心思路。数据治理作为一项基础性、系统性、长期性的工作，需要在系统架构、技术支撑、组织管理和制度建设等多个方面进行不断投入和持续优化。通过全面的数据治理，学校可以更好地利用数据进行分析和洞察，发现潜在机会和问题，充分发挥数据在职业院校高质量发展中的驱动引领作用。^[5]

引用

- [1] 韩红光.基于数据中台模式的校园信息预测模型分析[J].电子技术, 2022(8):67-69.
- [2] 张波.智慧校园2.0时代数据治理提醒研究与探索[J].网络安全空间, 2024(4):288-294.
- [3] 欧阳毅.智慧校园背景下数据治理策略研究[J].福建电脑, 2024, 40(10):55-59.
- [4] 王彩萍.智慧校园背景下高职院校数据治理路径探索与实践[J].中国教育技术装备, 2024(17):66-69.



基于应用健康度量模型的综合应用评估

文 ◆ 中海油信息科技有限公司 胡 斌 张 杉 李 娜

引言

在现代信息系统的开发和运维过程中，系统应用的健康状况是决定系统性能和用户体验的关键因素。随着业务的不断复杂化和用户对高性能、高可靠性系统需求的增加，如何全面、有效地评估和优化应用的健康状况已成为企业面临的重大挑战。因此，企业迫切需要一种更为综合的评估方法，涵盖系统各个方面的健康状况，从而提供更加精准和全面的优化建议^[1-2]。

为了解决这一问题，本文提出了一种基于应用健康度量模型的综合应用评估方法。该方法通过构建一个多维度的健康度量模型，结合对 Apdex 指数、故障总时长、用户满意度等 3 个关键指标分析，对系统应用的健康状况进行全面分析和评估。这些指标不仅涵盖了系统的性能和可靠性，还反映了用户体验和资源利用效率的情况，从而提供了关于系统整体表现的深入洞察。本文的研究为评估应用健康状况提供了系统而全面的框架，帮助企业更好地理解和管理其信息系统的健康状况，并为未来的应用优化

和资源配置提供了科学依据。通过综合性的评估方法，企业能够在快速变化的业务环境中保持其应用系统的高效、稳定和安全运行，确保为用户提供更优质的服务体验。

1 应用健康度量模型

在本研究中提出了一个全面的应用健康度量模型，目的是通过多维度的质量指标来全面评估和优化应用系统的整体健康状况。不仅为传统的单一维度评估方法提供了更丰富的视角，还能够更精准地识别和解决系统在实际运行过程中存在的问题。模型设计图展示了多个核心组成部分及其相互关系，体现了应用健康度量方面的系统性和综合性思考，通过这种结构化的模型，能够更好地理解和掌握系统的运行状态，从而有针对性地进行优化和改进^[3]。

首先，该模型基于 4 个主要质量维度，即系统质量（内部和外部）、数据质量、使用质量和过程质量，构成了整个度量体系的框架。4 个维度不仅涵盖了从系统架构到用户体验的各个方面，还通过相互之间的紧密联系和交互作用，共同形成了一个完整的健康度量体系。每个维度在模型中扮演着不同的角色，负责衡量和评估系统的不同特性和表现。系统质量维度主要关注系统的架构设计和运行环境，确保系统具备高可用性和可靠性。数据质量维度则聚焦于数据的完整性和准确性，保障系统在处理和存储数据时的有效性。使用质量维度反映了系统在实际操作中的表现，直接影响用户体验。过程质量维度则通过规范和优化开发和运维过程，确保系统的持续改进和优化。

4 个主要质量维度之间不是孤立存在，而是相互依赖、相互影响的关系。系统质量的高低会直接影响数据质量和使用质量，数据质量和使用质量的表现也会反馈到系统质量上，推动其进一步优化。过程质量贯穿于整个系统的生命周期管理中，为其他维度提供支持和保障。通过对 4 个维度的综合考量和相互联系的分析，能够建立一个动态、可调节的健康度量模型，不仅能够实时监控系统的健康状况，还能够为未来的系统优化和提升提供数据支撑和决策依据。

【作者简介】胡斌（1979—），男，四川自贡人，本科，高级工程师，研究方向：运维管理、IT 治理。

2 质量维度

2.1 过程质量

过程质量作为应用健康度量模型的基础，贯穿于系统的整个开发和运维生命周期。其关注的是系统在开发、部署和运维各个阶段的管理和控制能力，确保这些过程中涉及的所有活动均高效、准确且可控。过程质量的度量涉及多个方面，包括需求管控、变更发布管控、故障处理管控以及应急过程管控等。这些管控措施旨在规范和优化系统在不同阶段的运作流程，确保每个环节都符合预期的质量标准和操作规范。

在实际应用中，通过对这些过程的有效控制，可以大幅减少因开发和运维不当导致的系统不稳定和性能下降的问题。模型设计图中清晰展示了过程质量与其他质量维度之间的依赖关系。过程质量直接影响系统质量（包括内部和外部质量）和使用质量，因为只有在开发和运维过程中严格控制质量，才能确保系统在实际使用中的稳定性和可靠性。

2.2 系统质量

系统质量作为应用健康度量模型的核心，涵盖了内部质量和外部质量两个重要方面。一方面，内部质量侧重于评估系统的架构设计和实现，确保系统在设计阶段和运行过程中具备高度的可靠性、可用性和安全性。这些特性是保障系统在面对各种预期或非预期事件时仍能够稳定运行的关键因素，能够有效防范系统崩溃、数据丢失等严重问题的发生。

另一方面，外部质量则聚焦于系统的配置管理和对外部环境的适应能力。良好的外部质量管理能够确保系统在外部条件变化或面临潜在威胁时，依然能够迅速调整和恢复，保持其高效运行状态。通过对内部和外部质量的综合评估，应用健康度量模型能够全面识别系统潜在的风险和不足，从而为系统架构的优化和整体健壮性的提升提供坚实的数据支持。

2.3 数据质量

数据质量是应用健康度量模型中的重要维度，其从两个方面对数据的可靠性进行评估，即固有数据质量和系统依赖的数据质量。固有数据质量关注的是数据本身的准确性和完整性，确保数据在任何情况下都具有真实性和无误性。而系统依赖的数据质量则考量数据在系统使用和维护过程中的表现，涉及数据在传输、存储、更新等各个环节的有效性和安全性。

模型设计展示了数据质量与系统质量之间的相互依赖关系，数据的准确和完整对系统功能的正常运行起到至关重要的支持作用，系统的运行状况也会影响数据的质量。因此，数据质量在系统健康度量中占据了重要地位，不仅是评估系统性能的核心因素，还为系统的优化和改进提供了必要的依据。

2.4 使用质量

使用质量维度专注于评估系统在实际应用环境中的表现，直接反映了最终用户的体验和满意度。这一维度通过多个关键指标来衡量系统的易用性和响应能力，包括可用性表现、Apdex 应用性能以及用户满意度等。可用性表现衡量系统在不同使用场景下的稳定性和可靠性，确保用户能够在需要时顺利访问系统功能。Apdex 应用性能则聚焦于用户对系统响应时间的感知，通过衡量系统在各种负载情况下的反应速度来评估其

性能表现。用户满意度是一个综合性的指标，其基于用户对系统功能、界面友好度、操作便捷性等多个方面的反馈，全面反映用户对系统的整体感受。通过深入分析使用质量指标，能够精准识别系统在用户体验层面的优势和不足，并根据这些发现有针对性地进行优化和提升。

3 实验设计

3.1 实验环境

实验搭建在一组高可用性配置的生产环境服务器集群上进行，包括负载均衡器、数据库服务器和应用服务器。系统运行在 Linux 操作系统上，使用 Apache 和 Nginx 作为 Web 服务器，MySQL 作为数据库服务器。监控工具选用 Zabbix 进行实时数据收集，ELKStack 用于日志分析和故障监控，SurveyMonkey 用于用户满意度调查。

每季度（Q1, Q2, Q3, Q4）收集一次数据以进行阶段性分析。数据收集包括 3 个关键指标，Apdex 指数通过监控工具收集应用程序的响应时间，设定满意阈值（T）并计算 Apdex 指数，以反映用户对系统响应速度的满意度；故障总时长记录每次故障的开始和结束时间，计算每季度的总故障时间，并以分钟为单位进行统计；用户满意度通过季度性调查收集，调查内容涵盖易用性、响应速度和可靠性等方面的评分（1 ~ 5 分），以全面反映用户的使用体验。

3.2 实验过程

实验的目的是通过对系统在实际运行中的关键性能指标进行监控和分析，评估其整体健康状况。为了实现这一目标，实验采用了多个评估维度，包括用户对系统响应速度的满意度、系统故

障的频率和持续时间以及用户对系统易用性、响应速度和可靠性的总体满意度。

3.2.1 系统响应速度的满意度

通过季度性 Apdex 指数分析，评估系统在不同响应时间占比（满意、可接受、不满意）下的表现，计算 Apdex 指数的季度平均值，以全面了解系统的用户体验和性能状况。

从 Apdex 指数来看，年度数据表明用户对系统响应时间的满意度总体较高，特别是在第三季度（Q3），Apdex 指数达到了 0.92，显示出用户体验在这一阶段非常理想，表明系统在大部分时间内能够快速响应用户请求，性能表现出色。尽管第四季度（Q4）Apdex 指数略有下降至 0.88，但仍然保持在一个相对较高的水平。系统在不同负载情况下仍能维持较为稳定的响应速度，显示出良好的性能优化和资源管理能力。这种高效的响应能力极大地提升了用户的满意度，确保了用户体验的一致性。

3.2.2 系统故障的频率和持续时间

通过分析每个季度的故障次数、平均故障时长和累计故障时长，评估系统在不同时间段的稳定性和可靠性表现。故障总时长

的分析进一步支持了系统健康度量模型的有效性。从全年来看，系统的故障次数和持续时间虽然在第四季度有所上升，但整体仍然维持在一个可控的范围内。第一季度（Q1）和第三季度（Q3）的故障时长相对较短，分别为 60min 和 30min，表明系统在大部分时间内运行稳定，没有出现大的系统性故障或长时间的服务中断。即使在第四季度（Q4），故障总时长增加至 180min，但相对于全年累计故障时间，这一数值仍处于可接受范围。系统能够在故障发生时迅速响应和恢复，表明系统的监控和应急响应机制有效，具备较强的故障自愈和恢复能力。

3.2.3 可靠性的总体满意度

用户满意度的数据印证了系统在实际运行中的良好表现。全年用户满意度总体平均得分在 4.0 以上，特别是在第三季度（Q3），用户满意度达到了 4.47 分的高峰，反映了用户对系统易用性、响应速度和可靠性的高度认可。即便在第二季度（Q2）和第四季度（Q4），用户满意度略有下降，但总体评分仍然保持在一个较高的水平，表明系统在用户体验方面始终保持着较高的标准。高水平的用户满意度意味着系统能够持续满足用户的需求，提供高质量的服务，并且在不同的使用环境和条件下均能保持良好的使用效果。

结语

通过对基于应用健康度量模型的综合应用评估，验证了该模型在实际环境中的有效性和可靠性。模型设计中包含的多维度质量评估体系，如系统质量（内部和外部）、数据质量、使用质量以及过程质量，为系统的全面健康评估提供了坚实的框架。

实验数据进一步对健康度量模型进行评估，表明该模型不仅能够实时监测系统的健康状况，还能通过及时发现问题来引导系统优化和改进。通过这种预防性的监控和评估，公司可以更高效地分配资源，优化系统架构和运营策略，最终实现更大的业务价值和竞争优势。

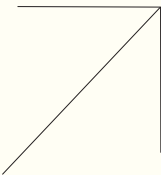
未来，基于应用健康度量模型的综合应用评估将继续为企业的数字化转型和智能化运营提供有力支持。随着技术的不断进步和应用场景的日益复杂化，未来的模型将进一步融合人工智能和机器学习技术，增强其自适应性和预测能力。不仅提升模型的精准度和响应速度，还将为企业提供更具前瞻性的决策支持，使其能够在不断变化的市场环境中保持敏捷和领先地位。

引用

[1] 陆鹏飞.房地产开发全过程工程质量综合度量模型构建[J].工程机械与维修, 2023(6):67-69.

[2] 阳长永,孙肖,王磊,等.基于目标-问题-度量模型的多级模糊软件测试质量综合评价[J].计算机应用,2022,42(S2):186-191.

[3] 叶瑞婕,邵延富.软件质量度量模型及开源软件应用研究[J].数字通信世界, 2022(12):50-52.



医院档案管理中计算机信息网络技术运用分析

文◆青岛市公共卫生临床中心 泥瑾 杨朕

引言

互联网时代下，医院档案管理逐渐进入信息化和数字化转型周期，因此医院在档案管理期间，以科学发展观为基本理念，顺应时代发展需要，结合信息技术与医院档案，推动医院档案管理数字化变革。基于此，本文通过分析医院档案渗透计算机技术的时代、管理优势，分析计算机技术对医院档案管理模式、档案内容的影响，引入计算机系统，做好医院档案管理信息化实践，以提升医院档案管理水平，发挥计算机技术的应用价值。

1 计算机信息网络技术在医院档案管理的优势

从当前医院档案管理情况来看，计算机技术的应用促使医院档案管理以现代化发展为目标，利用自动化手段收集、整合临床资料，弥补档案管理技术性以及全面性的不足，提高档案管理精细化程度。

1.1 适应现代化发展

互联网时代下，要求医院档案管理实现现代化发展变革，展现医院档案管理迎合时代要求的主动性。在计算机软件 and 硬件的支持下，实现信息传输共享，综合档案管理服务性、管理性以及社会性要求，将档案信息作为一项价值资源，真实客观反映医院事业实践^[1]。医院档案本身具有知识属性，而互联网时代最具价值的就是“知识”，因此利用计算机技术推动医院档案管理转型，构建现代化档案管理模式，强化医院内部相关部门联系，发挥医院档案知识属性和信息属性在现代档案管理中的作用，迎合时代发展要求。

1.2 收集临床资料

医院档案包括文书档案、病历档案、科技档案和声像档案，这些具有价值的档案内容，经整合收集可成为临床医学研究的重要资源，促进临床经验总结。同时，医院本身具有一定公益性，通过医院档案整合、收集，可形成多元化的档案类型。在工作中，利用计算机技术收集、整理、鉴定、统计和检索档案资料，构建医院档案资料平台，可有效提升档案现代化管理水平^[2]。临床资料的整合和收集，可助力药品、医疗以及病患信息相互匹配，成为后续临床诊断的依据，提高医院档案材料的

应用优势。

1.3 弥补管理不足

计算机技术在医院档案管理中发挥着重要作用，有利于明确档案来源，提高档案诊疗效率。由于医院档案内容繁杂，仅依靠人工进行档案管理会造成档案信息遗漏或损坏，而应用计算机网络技术，构建全自动化档案信息收集、整合、归纳平台，构建交互式档案服务模式，有利于解决档案信息管理不足的问题，提高医院档案信息的查询水平。在医院档案信息管理期间，利用计算机网络技术整合病患内容、医疗信息，发挥医院档案内容的应用优势，可将人员从繁重的档案整理工作中解放出来，利用信息化管理模式代替传统医院档案信息管理模式。

2 计算机信息网络技术对医院档案管理的影响

计算机技术与医院档案管理的结合是指借助应用程序，自动化编撰、统计、管理医院档案信息，改变档案内容，优化管理环节，做好档案信息分类，将档案信息存储至计算机平台，实现对医院档案的全自动管理。

【作者简介】泥瑾（1980—），女，山东滨州人，本科，高级工程师，研究方向：医院信息化建设。

【通讯作者】杨朕（1989—），女，山东青岛人，本科，助理馆员，研究方向：医院档案管理。

2.1 自动化运行

2.1.1 自动检索

计算机网络技术的渗透能够在管理信息档案期间，整合已经收集到的信息目录，将档案信息归结为档案目录数据库。每个医院对档案信息管理要求不同，按照档案索引词，即全宗、专题等若干关键词，做好档案管理，以深化档案目录检索深度，提高档案目录检索全面性。利用计算机进行档案目录检索，相关工作人员可利用分类号、档案号、主题词作为检索条件，完成档案信息的自动检索，提高档案信息检索的灵活性和精准性。

2.1.2 自动统计

医院档案信息统计利用计算机技术按照医院档案主题内容、发文单位、发文时间或主要负责人进行统计，多维度掌握医院档案信息馆藏情况。例如，在计算机网络技术支持下，按照年、月、日统计档案信息内容，根据不同科室档案种类和档案数量，基于现行档案信息管理规律，设定不同档案信息统计条件。另外，应用计算机技术，设置档案信息统计管理权限，不同群体进入系统的权限不同。在现有权限下，人员可随时随地进入平台，调取与自身有关的档案信息，有利于提高医院档案内容的利用率。

2.1.3 自动管理

医院档案信息管理借助计算机技术，保证档案信息保存的安全性。利用计算机系统将档案室调节为恒温恒湿的环境，自动监测医院档案室火灾情况，实现对档案室的远程监控。同时，充分应用计算机网络技术，实时监控医院档案室影像，保证档案信息安全。另外，在计算机网络技术

的助力下，为增强档案信息管理的实效性，利用声音、文字以及图像等媒体，联合监控医院档案室情况，连接照明、警报装置，实现对医院档案室的自动化管理^[3]。

2.2 改变档案内容

档案内容是医院档案信息的主要管理对象。在传统模式下，管理档案信息要求保证档案信息的知识性和物质性。而在网络技术时代，医院档案信息管理则是在虚拟场景下，实现对档案内容形式的变革。互联网时代，网络信息成为一种虚拟化文件，档案内容不再是实际的文字信息，而是无数独立数据组成的文件档案保存器。档案内容化为了“1”和“0”的动态字节，医院档案信息由电子信息组成，档案管理从纸质版档案内容转变为电子版档案内容，档案内容不再占用物理空间，而是以数字字节形式被储存在计算机硬盘中。档案馆从“实态档案馆”转变为“电子档案馆”，借助计算机网络技术构建电子档案，在交错的网络环境下，保证不同时期档案存储在同一虚拟空间，不同群体想要调用医院档案，登录电子终端就可查询档案资料，以满足不同群体不同时期的档案查阅需求。

2.3 转变管理环节

医院档案管理包括收集、编撰和整合。收集环节，在计算机网络技术支持下，档案信息收集可实现全自动化收集，无需摘抄纸质版档案内容，提高收集效率，且保证档案信息内容收集的完整性。医院档案信息编撰，利用计算机技术，按照档案主题词进行分类编撰，自动对档案信息内容分类组合，形成多元化的档案编纂目录，工作人员可以利用多个检索条件同时检索档案内容。档案内容整合，信息整合关键在于保证信息内容的完整性，因此，在档案内容分类条件下，通过仔细认定档案内容，将同类型档案整合到同一存储器中，保证信息内容的完整性。

3 计算机网络技术在医院档案管理中应用

计算机网络技术实际应用于医院档案信息管理中，通过构建医院档案信息管理系统，修复计算机平台软硬件，保证档案信息管理的安全性，真正实现医院档案管理的信息化、数字化和自动化，做好档案信息基础维护，实现系统档案信息共享。

3.1 系统构建

医院档案管理系统以档案信息内容为主要服务对象，利用网络服务器和数据库存储档案信息，为一般用户、档案管理人员和系统管理人员提供信息应用便利。通常情况下，医院的档案信息管理系统可分为目录模块、检索模块、管理模块和基础信息模块。

(1) 目录模块。医院档案内容具有多个类别，每个类别管理要求不同，在目录模块，主要按照档案信息内容将档案分为文书类、病案类、人事类、科普类等。模块中还设置档案内容汇总和统计功能，模块可根据档案目录自动更新档案内容。(2) 检索模块。按照档案信息分类，将档案内容整合至不同关键字节中，如档案号、编目号、主题词、主要责任人、档案年份等，实现对档案信息内容的综合管理。档案内容按照文本文件、图像文件、影像文件等不同分类存储在电脑中。人员根据自身需求，点击对

应索引词,跳转至文件内容。另外,开通远程终端检索功能,一般用户通过手机登录,调取文件信息。(3) 管理模块。主要覆盖档案文件内容查阅、归还、统计等功能。在登录系统后,按照系统提示,点击“归还”“借阅”“打印”等按钮,系统自动跳转页面完成对应操作。同时,在用户端中,显示对应文件借阅记录,提示用户按照约定时间归还档案文件,以免出现超期的情况。(4) 基础信息模块。包括用户管理、分类库管理、档案内容维护管理等功能。根据系统运行以及档案信息维护需要,开通维护程序,按照档案内容的更新做好信息数据库维护。同时,为保证信息格式不出现错误,基础模块对接 frontpage 等工具制作,统一档案内容信息格式。

3.2 软硬件修复

一般而言,医院档案信息管理硬件系统利用 COMPAQ PROLIANT3000 作为主要服务器,COMPAQ DESKPROP 作为主要工作站,还配备移动终端连接设备。软件设施方面,MS SQL SERVER 作为主要数据库,FOXPRO 作为主要软件。随着医院档案信息内容的不断更新,为了配合档案管理要求,系统维护人员会实时更新软硬件版本,保证档案系统软硬件为最新版本。

在计算机网络视域下,利用网络信息技术构建系统软硬件程序,形成标准化的系统格式,保证档案管理的准确性。一方面,构建系统硬件程序,采用新型网络信息对接端口,实现网络信息共享。另一方面,按照档案信息管理要求,更新软件版本,配合医院档案信息管理的实际情况,确保档案管理系统适配档案内容收集、编撰、整合和归纳要求,做好档案信息整合,提高档案信息管理的有效性。

3.3 保证档案安全

在档案管理期间,利用计算机网络技术为档案信息营造安全的网络环境。相关人员在工作中强调档案信息内容的收集和整理,优化档案信息管理工作体系,在互联网支持下,增强档案信息的交互性,便于档案内容跨数据库调取和应用。

首先,设置档案信息库验证程序。做好档案信息调取和应用权限审核工作,借助加密程序限制档案信息的随意使用。其次,做好档案信息调取监督管理。一般用户、档案管理人员、系统维护人员权限不同,可登录的档案系统模块也不同。一般情况下,在医院内部,院长具有最高信息权限,其他档案信息调用则按照内部科室类型以及职位等级进行划分,保证档案信息的隐私性,避免不必要的档案管理问题。最后,在档案内容管理期间,既要做好与外部环境的信息交互,又要保证信息传输的安全性。与外部系统对接时,利用隐私接口方式,限制外部网络直接访问信息数据库,以充分保证档案信息的安全性。作为医院档案管理人员,以科学发展为主要思想,在保证档案信息共享的前提下,对医院内部档案信息内容添加多层防护通道,以保证档案信息内容的安全性。

3.4 管理实践

档案管理自动化革新,进行档案内容信息收集。(1) 档案管理部门与医院各个部门进行对接,收集整合档案信息,应用计算机网络技术收集档案信息数据,整理归纳不同部门、科室的临床资料、医疗器械资料、财务信息等,做到对档案信息的全方位管理。(2) 做好档案信息分级,为保证档案信息的安全性。按照档案内容等级,设置管理权限。例

如,对于医院核心资料,院长以及医院高层具有登录和查阅权限;对于非核心资料或医院内部资料,科室主任、医务工作者具有查看权限;而患者档案信息以及科普性资料可对外界开放,但一般用户利用自身账号只能查看自身档案内容。(3) 构建档案内容管理监督程序。在对档案内容整理的同时,利用 Check 程序检查档案数据库,确定档案信息内容范围,落实档案信息管理工作内容。且为保证档案信息管理的有效性,针对档案涉密内容,应随时检查程序漏洞,增加程序补丁,安装防火墙,做好医院互联网物理隔离。

结语

计算机网络技术在医院档案信息管理的应用,能够保证信息管理的有效性,尤其医院档案信息管理转型期间,引入计算机网络技术,实现对医院档案的智能化管理,可保证档案信息的安全性,推动医院档案管理模式转型。随着计算机网络技术在医院档案管理的逐步渗透,可进一步构建智能化档案信息管理系统,实现档案信息共享,完成医院档案管理的数字化转型,发挥医院档案内容的实用价值,构建医院档案管理新模式。^[8]

引用

- [1] 任保领.探究计算机信息网络安全技术在医院档案管理中的应用[J].兰台内外,2022(12):63-65+62.
- [2] 陈忠杰.信息化技术在医院档案管理中的应用探讨[J].兰台内外,2022(8):4-6.
- [3] 范莲莹.论计算机网络技术在医院档案管理中的应用[J].黑龙江档案,2020(6):59.

基于 CART 的 学生成绩预测与个性化管理策略研究*

文◆江西中医药大学计算机学院 彭琳 宋璐 汪宇

引言

目前,“00 后”已逐渐成为高校教育的主体,其个性化特征显著,引起了教育管理者的广泛关注,并推动了管理理念与方式的革新。随着信息技术的发展,教育领域也开始积极探索将数据科学的方法应用于学生成绩预测^[1-3]。学生成绩预测至关重要且具挑战性,能够帮助教育者掌握学生的学习状况,并采取相应的教育策略以提高学生的学习效果。

决策树^[4]是一种常用的机器学习算法,能够根据数据集的属性值进行划分,并生成一种树状结构来辅助决策。其中,CART (Classification and Regression Trees)^[5]算法尤为突出,既可以妥善处理分类问题,又能有效应对回归问题。在学生成绩预测中,CART 算法可以通过训练集中学生的特征数据和对应的成绩数据,构建一个精准的决策树模型,从而预测学生在未来考试中的成绩,以实现课程预警。

本文旨在利用决策树 CART 算法预测学生成绩,以实现课程

预警,从而提升教育质量。研究选取了某高校某班级 46 名学生四年间 2749 条必修课程成绩记录作为数据集,经过数据预处理、清洗与集成,最终保留了非重修的必修课程成绩,并将连续特征离散化为差、中、优 3 个等级。以较早开设的前 4 个学期的课程成绩作为输入变量,预测后续高阶课程成绩,如“软件工程概论”。通过构建决策树模型,并选用 Gini 系数进行特征选择,采用代价复杂度剪枝策略优化模型,最终得到了基于成绩数据的决策树模型。实验结果显示,模型准确率为 91.7%,且揭示了模拟电子电路、IT 职业素养等课程对软件工程概论学习效果的重要影响。通过此模型,教师可提前识别表现不佳的学生,并进行及时干预,

表 1 学生成绩的原始数据

学生	学年	学期	课程名称	课程成绩	选必修	是否重修
1	2018-2019	1	软件工程概论	63	必修	否
1	2018-2019	1	现代医学基础	75	必修	否
1	2018-2019	1	计算机科研实践	78	必修	否
1	2018-2019	1	井冈山精神 I	75	选修	否
1	2018-2019	1	管理信息系统	76	必修	否
1	2018-2019	2	微机原理与接口技术	53	必修	是
1	2018-2019	2	微机原理与接口技术	61	必修	否
1	2018-2019	2	中医药学概论	70	必修	否
1	2018-2019	2	就业指导	82	必修	否
2	2018-2019	2	就业指导	82	必修	否
2	2018-2019	2	计算机网络	50	必修	否
2	2018-2019	2	云计算技术	77	必修	否
2	2018-2019	2	医院信息系统	84	必修	否
2	2019-2020	1	操作系统	87	必修	否
2	2019-2020	1	计算机组成原理	88	必修	否
...	...	...	...	...	...	...

*【基金项目】江西省高校人文社会科学研究项目(JC19125)

【作者简介】彭琳(1975—),女,江西新余人,硕士研究生,副教授,研究方向:自然语言处理。

提高教育质量。未来研究将进一步探索结合其他算法和因素，以提升预测模型的准确性和实用性。

1 数据预处理

为确保数据质量和可用性，必须对数据进行预处理。本文数据来源于某高校某班级四年间 46 名学生的各学期课程成绩，共计 2749 条记录，学生成绩的原始数据如表 1 所示。

表 2 数据集成后的成绩数据

学生	IT 职业素养	大学生心理健康	高等数学 I	计算机导论	军事理论	思想道德修养与法律基础	体育 I	...
1	73	81	42	17	92	70	84	...
2	69	94	61	75	81	84	80	...
3	68	94	62	71	78	77	80	...
4	73	98	61	83	81	77	84	...
5	80	94	84	86	84	74	85	...
6	68	99	78	76	78	73	85	...
7	75	96	81	79	90	71	82	...
8	83	95	67	83	78	69	78	...
9	73	81	42	17	92	70	84	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

表 3 离散化后的各学生部分课程数据

学生	IT 职业素养	大学生心理健康	高等数学 I	计算机导论	军事理论	思想道德修养与法律基础	体育 I	...
1	bad	bad	bad	bad	good	bad	medium	...
2	bad	bad	bad	medium	medium	good	bad	...
3	bad	bad	bad	bad	bad	medium	bad	...
4	bad	good	bad	medium	medium	medium	medium	...
5	good	bad	good	good	good	medium	medium	...
6	bad	good	good	medium	bad	bad	medium	...
7	medium	medium	good	medium	good	bad	medium	...
8	good	medium	medium	medium	bad	bad	bad	...
9	good	good	bad	medium	medium	medium	bad	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

表 4 处理后的数据集

学生	IT 职业素养	大学生心理健康	高等数学 I	计算机导论	军事理论	思想道德修养与法律基础	体育 I	...
1	0	0	0	0	1	0	2	...
2	0	0	0	2	2	1	0	...
3	0	0	0	0	0	2	0	...
4	0	1	0	2	2	2	2	...
5	1	0	1	1	1	2	2	...
6	0	1	1	2	0	0	2	...
7	2	2	1	2	1	0	2	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

由于数据直接来源于教务管理系统，存在冗余与不足之处，如同一门课程存在多个成绩记录；选修课程之间的差异较大。因此，数据清洗方案是保留非重修的必修课程成绩，并选用原始未补考前的成绩。

为了更深入地分析数据，将学生成绩数据按学期行了整理。数据集成后的成绩数据如表 2 所示，每行代表一个学生某学期的所有必修课程成绩。

本实验采用的是经过清洗和集成后的 49 门必修课的成绩数据。在使用决策树 CART 进行建模前，需要对连续的特征进行离散化处理。本研究选择使用均值 ± 0.5 个标准差^[6]作为同一课程成绩等级的切割点，将学生成绩分为差（bad）、中（medium）、优（good）3 个等级（见表 3）。随后，将特征参数统一转换为数字形式，以便计算机能够高效处理。具体的转换规则为 0 代表 bad、1 代表 medium、2 代表 good。处理后的数据集如表 4 所示。

2 实验及结果分析

2.1 决策树 CART 算法

2.1.1 确定预测目标

实验中决策树的输入和输出变量^[7]是根据该校某专业的教学计划进度表以及必修课的开课先后顺序来确定。

选取开设较早的前 4 个学期的课程成绩作为输入变量（即解释变量），这些课程包括 IT 职业素养、高等数学 I、计算机导论、思想道德修养与法律基础、线性代数、信息技术基础、英语 I 等。而预测的目标则是后面的高阶课程成绩。例如，“软件工程概论”课程在第 5 个学期开设，因此它被选为输出变量（即目标变量）。

根据预测结果，可以识别出可能在“软件工程概论”课程中取得低分的学生，从而及时对其进行干预，实现课程预警效果^[8]。

2.1.2 CART 算法

CART 分类回归树是一种决策树学习方法，其应用十分广泛，能够处理分类、回归任务。CART 算法构建决策树的过程大致分为 3 步，即特征选择、递归生成决策树、决策树剪枝。

在特征选择阶段，CART 算法选择 Gini 系数最小的属性来进行分裂。Gini 系数的计算如式（1）所示，其反映了数据集的纯度。

Gini 系数越小，说明数据集 D 中的数据越纯，即包含的属性类别 k 越不单一。因此，应比较每个属性的 Gini 系数，并最终选择 Gini 系数最小的属性作为分裂点。

$$Gini(p)=\sum_{k=1}^Kp_k(1-p_k)=1-\sum_{k=1}^Kp_k^2$$
 (1)

决策树构建完成后，为防止过拟合，需要对决策树进行剪枝。剪枝策略主要分为两种，即前剪枝和后剪枝。CART 采用代价复杂度剪枝这一常用的后剪枝方法对生成好的决策树进行剪枝，以提高模型的泛化能力。

2.2 基于成绩数据的决策树模型构建

将样本数据随机划分为训练集和测试集，其中 3/4（n=34）的数据作为训练集，用于训练决策树模型；剩余的 1/4（n=12）的数据作为测试集，用于评估模型的性能。经过多次调整模型参数后，选取性能相对较优的模型。预测变量的重要性结果如图 1 所示，模型的准确率为 91.7%。

此外，根据决策树深度和过拟合中不同深度的错误率情况（见图 2），选择合适的深度对决策树进行剪枝。基于成绩数据的决策树模型如图 3 所示。



图 1 预测变量的重要性结果

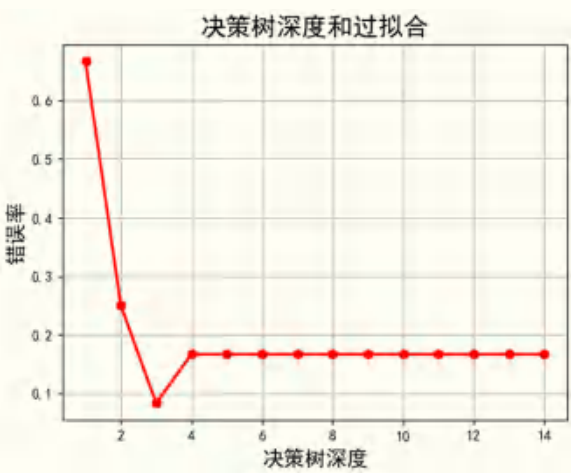


图 2 决策树深度和过拟合

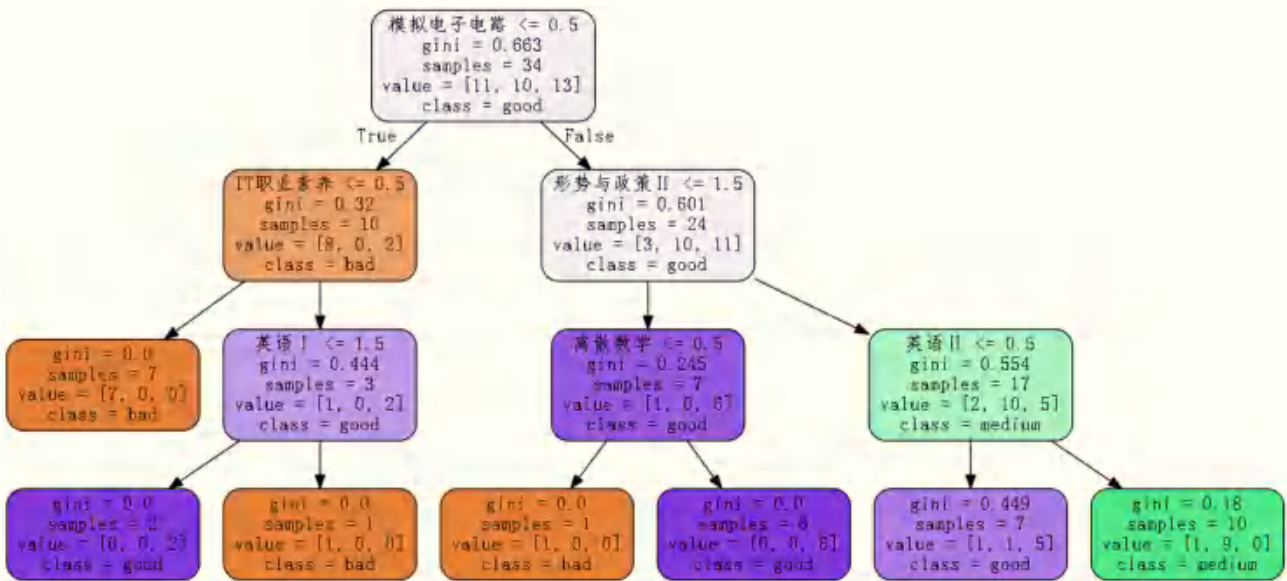


图 3 基于成绩数据的决策树模型

将软件工程概论作为预测目标,得到了以下模型的规则集。

(1) 对于预测软件工程概论成绩为差 (bad) 的情况, 包含 3 条规则。规则一, 如果模拟电子电路 ≤ 0.5 (差) 且 IT 职业素养 ≤ 0.5 (差), 则预测目标成绩为差。规则二, 如果模拟电子电路 ≤ 0.5 (差), IT 职业素养 > 0.5 (中、优), 且英语 I > 1.5 (优), 则预测目标成绩为差。规则三, 如果模拟电子电路 > 0.5 (中、优), 形势与政策 II ≤ 1.5 (差、中), 且离散数学 ≤ 0.5 (差), 则预测目标成绩为差。

(2) 对于预测软件工程概论成绩为中等 (medium) 的情况, 包含 1 条规则。如果模拟电子电路 > 0.5 (中、优), 形势与政策 II > 1.5 (优), 且英语 II > 0.5 (中、优), 则预测目标成绩为中等。

(3) 对于预测软件工程概论成绩为优 (good), 包含 3 条规则。规则一, 如果模拟电子电路 > 0.5 (中、优), IT 职业素养 > 0.5 (中、优), 且英语 I ≤ 1.5 (差、中), 则预测目标成绩为优。规则二, 如果模拟电子电路 > 0.5 (中、优), 形势与政策 II ≤ 1.5 (差、中), 且离散数学 > 0.5 (中、优), 则预测目标成绩为优。规则三, 如果模拟电子电路 > 0.5 (中、优), 形势与政策 II > 1.5 (优), 且英语 II ≤ 0.5 (差), 则预测目标成绩为优。

因此, 模拟电子电路的学习情况会严重影响学生专业课软件工程概论的学习效果。此外, 软件工程概论的学习效果还受 IT 职业素养、形势与政策 II 等课程的影响, 英语 I、离散数学、英语 II 等课程也对其产生一定影响。教师通过观察生成的决策树模型, 可对学生的课程学习进行预警, 例如, 当学生的模拟电子电路和 IT 职业素养成绩均为差时, 可以合理预测其在软件工程概论课程中可能表现不佳, 需要多加关注。

结语

本文利用决策树 CART 算法对软件工程概论课程成绩进行了预测分析。结果发现, 模拟电子电路、IT 职业素养、形势与政策 II、英语 I、离散数学和英语 II 等课程的学习情况都会影响软件工程概论的学习效果, 其中模拟电子电路的影响最大。通过利用较早开设的前期课程成绩来预测后续高阶课程成绩, 教师可以提前对可能表现不佳的学生进行干预, 以达到课程预警的效果。

通过课程预警的实施, 学校和教师可以及早发现学生在学习上的困难, 从而及时采取干预措施, 纠正学习方向, 倡导积极的学习方法和策略。这些干预措施包括个别辅导、学习支持和其他形式的学习指导, 以帮助学生充分挖掘自身发展潜力。在未来的研究中, 将进一步探索并结合其他算法和因素, 以提高预测模型的准确性和实用性, 为教学实践和学生发展提供更有力的支持。■

引用

[1] Alhothali A, Albsisi M, Assalahi H, et al. Predicting Student Outcomes in Online Courses Using Machine Learning Techniques: A review[J]. Sustainability, 2022, 14(10): 6199.

[2] Tao T, Sun C, Wu Z, et al. Deep Neural Network-Based Prediction and Early Warning of Student Grades and Recommendations for Similar Learning Approaches[J]. Applied Sciences, 2022, 12(15): 7733.

[3] Hussain S, Khan M Q. Student-performulator: Predicting Students' Academic Performance at Secondary and Intermediate Level Using Machine Learning[J]. Annals of Data Science, 2023, 10(3): 637-655.

[4] Costa V G, Pedreira C E. Recent Advances in Decision Trees: An Updated Survey[J]. Artificial Intelligence Review, 2023, 56(5): 4765-4800.

[5] Lewis R J. An Introduction to Classification and Regression Tree (CART) Analysis[C]// Annual Meeting of the Society for Academic Emergency Medicine in San Francisco, California. San Francisco, CA, USA: Department of Emergency Medicine Harbor-UCLA Medical Center Torrance, 2000: 14.

[6] 林益峰. 决策树算法在学生成绩预测中的应用[D]. 宁波: 宁波大学, 2019.

[7] 岳景鹏. 基于 C5.0 决策树算法的学生成绩预测算法研究与应用[D]. 长春: 吉林大学, 2020.

[8] Wang, Q., Kou, Z., Sun, X., et al. Predictive Analysis of the Pro-Environmental Behaviour of College Students Using a Decision-Tree Model. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 9407. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159407>.

浅谈大数据环境下 人工智能技术在教育领域的应用

文 ◆ 广州市荔湾区青少年宫 王伟健

引言

由于互联网的普及和少年宫的兴起，教育数据量呈爆炸式增长。大数据技术能够有效收集和处理大量的教育数据，而人工智能技术则能够对这些数据进行深度分析和智能应用，从而为少年宫带来革命性的变化。通过应用人工智能技术，不仅能够实现个性化教学，提高学生的学习效果，还能优化教育管理，促进学习公平。

1 少年宫应用人工智能技术的优势

1.1 实现深入数据分析

少年宫这一机构所产生的数据量庞大，包括学生的学习记录、考试成绩、在线互动数据以及教学数据等。传统数据分析方法难以高效处理这些数据，而人工智能技术具有强大的数据处理能力，可以快速处理和分析大规模数据^[1]。例如，通过整合学生在少年宫的表现和在线学习数据，可以更全面地了解学生的特长学习情况。在人工智能技术中，深度学习模型能够从大量数据中挖掘模式和规律，这些模式在传统分析方法中往往难以识别。

1.2 促进智能化改革

在智能化发展中，人工智能技术可以自动评估学生的练习程度和艺术完成度，减轻教师的负担。例如，自然语言处理技术可以用于自动评估，机器学习算法可以用于自动评分，系统可以实时提供反馈，帮助学生及时纠正错误。虚拟助教和智能辅导系统可以提供全天候的学习支持，解答学生问题，并提供个性化的学习建议，不仅提高了学习的灵活性，还为学生提供了更多的学习资源和帮助。人工智能技术可以自动生成和更新教学内容，确保教学材料的时效性和准确性，进而推动了教育体系的智能化改革，实现更加个性化、高效的教育。

1.3 提升教学质量

人工智能技术在少年宫的应用，不仅能够提高教学效率，还能显著提升教学质量。基于学生的学习历史和兴趣，智能推荐系统可以为学生推荐适合的学习课程，不仅提高了学习的针对性，还增加了学生的学习兴趣 and 动力^[2]。通过分析学生的学习数据，教师可以了解学生的学习情况，提高教学的针对性和有效性，发现教学中的问题，并及时调整教学方法。人工智能中的虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，也可以为学生提供沉浸式的学习体验，使抽象的概念更加直观和易于理解。此外，智能教学助手可以为教师提供辅导建议和资源推荐，帮助教师提高教学水平。

2 教育领域应用人工智能技术要点

2.1 利用图像识别，实现个性化辅导

在大数据背景下的少年宫，利用图像识别技术，实现个性化辅导是一个非常实用的应用场景。通过个性化辅导，学生可以快速获取艺术的具体呈现，提高学习效率。

首先，进行图像采集。设计一个用户友好的界面，允许学生通过手机或平板电脑的摄像头拍摄相应艺术图片。拍摄后，对图像进行预处理，包括裁剪、缩放、去噪和增强对比度等，以提高图像质量。

其次，图像识别。利用 OCR 技术，将图像中的文字转换为可编辑

【作者简介】王伟健（1974—），男，广东佛山人，本科，研究方向：科学教育。

的文本，常用的 OCR 工具包括 Tesseract、Google Cloud Vision 等。如果一张图片中包含多个题目，那么需要对图像进行分割，将每个题目单独提取出来。

再次，利用 NLP 技术进行图片艺术识别与分类。利用 NLP 技术对提取的文本进行处理，识别艺术的类型（如舞蹈、美术、口才等）和难度。将识别出的艺术类型与题库中的类型进行匹配，找到最相似的艺术风格，并利用余弦相似度、Jaccard 相似度等文本相似度算法来进行匹配。在匹配到相似艺术风格后，从题库中获取该艺术风格的教学步骤。对于题库中未涵盖的艺术风格，可以利用自然语言生成（NLG）技术自动生成教学步骤。因此，需要训练一个深度学习模型（如基于 Transformer 的模型）来生成高质量的教学步骤^[3]。

最后，将教学步骤以清晰、易懂的方式展示给用户。使用文本、图像和视频等多种形式展示辅导过程，为学生提供用户交互功能，如收藏、分享、查看分解动作等功能，增强用户体验。在使用时，要保证用户上传的图像和数据安全，遵守相关法律法规，保护用户隐私。对生成的教学步骤进行审核，确保内容的准确性和适当性，防止不良信息的传播。

总之，利用图像识别技术实现拍照搜题，可以显著提高学生的学习效率和体验。通过图像采集、图像识别、识别与分类、教学步骤生成、结果展示、安全与隐私保护等步骤，构建一个完整的个性化辅导体系。随着技术的不断进步，个性化辅导的应用将更加广泛，为少年宫带来更多的创新和便利。

2.2 引用智能机器人，创造趣味学习环境

运用智能机器人可以显著提升少年宫学习的趣味性和互动性，从而提高学生的学习兴趣和参与度。在运用智能机器人时，应选择支持语音识别、自然语言处理、图像识别、情感分析等多种功能的智能机器人，达到智能教育的效果。优先选择专门为少年宫设计的智能机器人，这些机器人通常具备更丰富的教育内容和教学资源。同时，应保证机器人界面友好，操作简单，适合不同年龄段的学生使用。

接下来，开展丰富多彩的互动式学习。（1）实现对话式交互。智能机器人可以精准回应学生的问题，提供详尽的解释和专业的指导。例如，当学生对某个舞蹈动作感到困惑，机器人可以逐步拆解并解释该动作。（2）进行情景模拟教学。机器人可以模拟不同的学习场景，如绘画、弹琴、跳舞、语言对话等，帮助学生更好地理解和记忆知识。（3）融入游戏化学习元素。通过设计有趣味性的游戏，如问答游戏、拼图游戏、角色扮演等，让学生在轻松愉快的氛围中学习。

此外，智能机器人可以根据每个学生的学习进度和能力，提供个性化的学习内容和难度调整。如果检测到学生在某个知识点上存在薄弱环节，那么机器人可以提供针对性的额外练习，以帮助学生攻克难关。同时，机器人还可以根据学生的学习历史和兴趣偏好，推荐合适的学习路径和资源，从而提升学习效率。值得一提的是，机器人还可以感知学生的情绪变化，提供适当的情感支持和鼓励，帮助学生保持积极的学习态度。

最后，机器人可以与家长互动，提供学生的学习报告和建议，帮助家长更好地支持孩子的学习。对于少年宫的教师而言，机器人是一个得力

的辅助工具，能够协助教师管理课堂、批改作业并提供个性化的辅导服务。

2.3 建立个性化学习画像

在少年宫，建立个性化学习画像是实现个性化教学的重要手段。通过收集和分析学生的数据，教师可以更好地理解每个学生的学习需求、兴趣和能力，从而制定针对性的教学策略。

第一，数据收集。记录学生在智能学习平台上的登录时间、学习时长、完成的课程、观看的视频以及作业提交等数据；收集学生的考试成绩、作业评分、测验结果等，了解学生在各个知识点上的掌握情况；记录学生与教师、同学的互动情况，如讨论区的发帖、提问、回答等；通过情感分析技术，收集学生在学习过程中的情绪变化，如面部表情识别、语音分析等；收集学生的个人背景信息，如年龄、性别、学习环境、家庭背景等。

第二，数据处理与分析。去除无效或错误的数据，保证数据的准确性和完整性。从收集的数据中提取学习时间、学习频率、知识点掌握情况、互动频率等关键特征。使用机器学习和数据挖掘技术，建立学生学习行为的模型。常见的模型包括聚类分析、决策树、随机森林、神经网络等。利用情感分析技术，识别学生在学习过程中的积极、消极、中立等情感状态。

第三，建立学习画像。根据学生的学习行为和偏好，识别其学习风格，如视觉型、听觉型、动手型等。分析学生在各个知识点上的掌握情况，识别强项和弱项。根据学生的学习进度和兴趣，为学生智能推荐合适的学习路径和资

源，记录学生在学习过程中的情感变化，了解其学习动力和态度。分析学生与少年宫教师、同伴的互动情况以及社交能力和合作能力。

第四，制定针对性教学策略。根据学生的学习画像，人工智能技术可以提供个性化的教学内容和资源。例如，对于视觉型学习者，可以提供更多的图像和视频资料；对于听觉型学习者，可以提供更多的音频讲解。同时，为每个学生推荐合适的学习路径，帮助其高效地掌握艺术技能。例如，对于舞蹈基础较弱的学生，应提供更多的基础练习。此外，根据学生的情感状态，给予适当的情感支持和鼓励。对于学习动力不足的学生，通过正面激励和表扬提高其学习积极性。鼓励学生参与互动和小组合作，提高其社交能力和合作能力。通过小组讨论、项目合作等方式，增强学生的团队合作意识。

总之，利用人工智能技术建立个性化的学习画像，能够使少年宫的教学更具有针对性。

2.4 采用大数据人工智能算法，分析个体需求

利用大数据和人工智能算法分析个体需求可以帮助少年宫教师更精准地把握学生的行为模式、偏好和所面临的挑战，从而提供更加个性化和有效的教学支持。在数据分析过程中，首要步骤是全面收集学习数据、评估反馈、互动记录、情感表现以及个人基本信息等多维度数据。随后，对数据进行严格预处理，包括剔除无效数据、填补缺失值和处理异常值，以确保数据的准确性和完整性。接着，对数据进

行标准化处理，以保障后续分析时各数据指标具有可比性。特征选择环节，应聚焦于与个体需求紧密相关的指标，如学习时长、作业完成率等，并从原始数据中提取出有价值的特征，如学习行为模式、学习进度等。同时，根据具体业务需求，构建新的特征，如舞蹈学习动力等。利用分类和回归算法，预测个体的学习表现和需求；使用聚类算法有助于发现不同的学习模式和群体特征。基于聚类结果，可将个体分为不同的学习群体，为每个群体提供针对性的教学支持。为评估模型的泛化能力和预测准确性，应采用交叉验证方法，并选择准确率、召回率、F1 分数等关键性能指标进行衡量。通过网格搜索、随机搜索等方法，不断调整模型的参数，以期达到最佳性能。根据模型的预测结果，为个体提供个性化的学习资源和路径推荐。根据个体的需求分析结果，不断优化少年宫教学内容和方法，以全面提升教学效果和学生的学习体验。

2.5 应用人工智能技术，加强学习预测

在应用人工智能技术进行学习预测的时候，应先收集学生的学习成绩、作业成绩、测验结果等数据，提取学习表现、学习习惯等特征。使用回归算法（如线性回归、随机森林）预测学生的学习成绩。根据预测结果，教师可以提前识别潜在的学习问题，为学生提供及时的辅导和支持。此外，少年宫教师也应充分利用人工智能技术，整合学生的学习历史、成绩、兴趣爱好等数据，深入挖掘学习进度、学习效率、兴趣偏好等特征。使用推荐算法（如协同过滤、基于内容的推荐）训练模型，为学生提供个性化的学习路径，包括推荐符合其兴趣与需求的艺术课程和学习资源。在学习行为分析方面，应全面收集学生在少年宫内的行为数据，如学习时长、上课频次等，并提取出学习行为模式、学习效率等关键特征。运用聚类算法对学生的行为进行聚类，根据聚类结果，将学生分为不同的学习群体，为每个群体提供针对性的教学支持。

结语

在大数据时代的浪潮下，教育领域与人工智能技术的深度融合与广泛应用，不仅极大地满足了个性化教学的需求，显著提升了学生的学习成效，还进一步优化了教育管理模式，有力推动了教育公平的实现。在探索人工智能技术的教育应用时，应从图像识别、智能机器人、学习画像构建、人工智能算法等多方面入手，不断拓展其应用边界，为教育事业注入更多活力与可能性。

引用

[1] 陈国强.基于人工智能的高校公共体育教学创新研究[J].知识文库,2024,40(22):107-110.

[2] 项婷婷,余萍.人工智能背景下高职院校计算机应用专业发展探究[J].办公自动化,2024,29(21):66-68.

[3] 陈素玲.人工智能赋能高职院校体育教育高质量发展的机遇与挑战[J].文体用品与科技,2024,(21):184-186.

数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的实践应用

文◆中国石油集团共享运营有限公司西安中心 高 瑞 杨 洋

引言

随着计算机网络的飞速发展，网络病毒威胁日益严重。数据挖掘技术作为一种强大的数据分析工具，在计算机网络病毒防御中具有重要的实践意义。本文阐述了数据挖掘技术的基本概念，分析了计算机网络病毒的特点与危害，详细探讨了数据挖掘技术在网络病毒防御中的应用，包括病毒特征提取、异常检测、关联分析等方面，同时指出了应用中的挑战与应对策略，旨在提高网络安全防御水平，应对不断变化的网络病毒威胁。

1 数据挖掘技术概述

1.1 定义

数据挖掘是从大量、不完全、有噪声、模糊、随机的数据中提取隐含在其中的、人们事先不知道的但又潜在有用的信息和知识的过程。其综合了数据库技术和统计学、机器学习、人工智能等多学科知识。

1.2 常用技术与算法

(1) 分类算法。分类算法如决策树算法、支持向量机(SVM)等。决策树算法通过构建树状结构对数据进行分类，如在判断网络流量是否携带病毒时，可以根据流量的源地址、目的地址、端口号等属性构建决策树。支持向量机则是寻找一个最优的超平面来划分不同的数据类别，在病毒样本分类中有较好应用。

(2) 聚类分析。聚类分析是将数据对象分组为多个类或簇，使同一簇内的数据对象具有较高的相似性，而不同簇之间的数据对象具有较大的差异性。

2 计算机网络病毒的特点与危害

2.1 特点

(1) 传播速度快。计算机网络病毒借助网络的连通性，传播速度极为惊人。在网络环境下，只要存在网络连接，病毒就能快速蔓延^[1]。例

如，在企业局域网中，一旦一台计算机被感染，那么病毒可通过共享文件夹、网络协议漏洞等途径迅速传播到其他相连的计算机；一些恶意脚本病毒随着网页的浏览瞬间感染访问者的计算机，进而在网络中呈指数级扩散，在极短时间内使整个网络中的大量设备受到感染，给网络安全带来巨大威胁。

(2) 隐蔽性强。网络病毒的隐蔽性是其难以防范的重要原因。这类病毒善于伪装和隐藏自身踪迹，其隐藏在正常的系统进程中，与合法进程名称相似，让用户难以区分。

(3) 变种多。网络病毒的变种繁多，这是病毒编写者对抗查杀的常用手段。随着安全防护技术的不断发展，病毒编写者为了让病毒继续存活并发挥作用，不断对病毒进行改造。以勒索病毒为例，新变种不断涌现。有些变种改变加密算法，使原有的解密密钥失效；有些调整传播方式，从单纯的邮件传播变为利用即时通信软件传播；有些在勒索方式上创新，如提高赎金要求或者改变支付方式

【作者简介】高瑞（1992—），男，陕西西安人，本科，助理级工程师，研究方向：软件开发、网络安全、数据分析、信息系统建设与运维。

等。因此，杀毒软件必须不断更新病毒库才能有效应对^[2]。

2.2 危害

(1) 数据泄露与破坏。网络病毒在数据方面的危害极大。其具备窃取用户敏感信息的能力，如用于登录各类平台的关键信息以及涉及金融安全的数据信息，一旦被窃取，就会给用户带来直接的经济损失。同时，病毒还会恶意破坏数据文件，如对存储在本地硬盘或云端的文档、图片、数据库文件等进行加密、删除或篡改操作，使用户的数据丢失或者无法正常使用，对于依赖数据开展工作和生活的人们来说，损失难以估量。

(2) 系统瘫痪。系统瘫痪是网络病毒带来的严重危害。当计算机系统或者网络服务器遭受严重的病毒感染时，整个系统的正常运行会被打乱。以企业办公网络为例，一旦被病毒攻击，办公软件将无法正常运行。员工无法进行文档编辑、数据处理、邮件收发等工作，业务流程被迫中断，不仅影响企业的日常运营，还会导致订单延误、客户流失等一系列连锁反应，对企业的声誉和经济利益造成重大损害。

(3) 网络拥塞。网络拥塞是部分网络病毒造成的典型危害。一些病毒会在网络中大量发送垃圾数据包，这些数据包毫无实际用途，却占用了大量的网络带宽。正常的网络流量被垃圾数据挤占，导致其他用户的正常网络使用受到严重影响，如网页加载缓慢、视频卡顿、在线游戏延迟高等问题。在一些对网络实时性要求较高的场景，如视频会议、在线金融交易等，网络拥塞会造成信息传递延误。

3 数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的应用

3.1 病毒特征提取

(1) 数据收集。数据收集是病毒特征提取的首要步骤，而获取大量的病毒样本数据涵盖多个方面。病毒的二进制代码是关键部分，其包含了病毒的基本结构和运行逻辑。网络连接行为方面，病毒会连接到控制服务器的特定 IP 地址或者向多个随机 IP 发送攻击数据包。感染后的系统状态数据同样不可或缺，如系统进程的异常变化、注册表的异常修改等，这些数据为后续的特征分析提供了丰富的素材^[3]。

(2) 特征分析。特征分析在病毒特征提取中起着核心作用。利用数据挖掘技术对收集的数据进行深度剖析。对于病毒的二进制代码，文本挖掘技术大有用武之地。通过对其进行分析，可以挖掘出特征字符串或者指令序列，如某些病毒会包含特定的加密指令序列。针对病毒的行为数据，采用行为分析算法能够找出独特的行为模式。综上所述，从不同方面提取出的特征，整合后构建病毒特征库，为后续病毒检测和防御提供了有力支撑。

3.2 异常检测

(1) 建立正常行为模型。通过对网络中的正常数据流量、用户操作行为等进行数据挖掘分析，建立正常行为模型。

(2) 检测异常行为。当网络中出现与正常行为模型不符的情况时，即判定为异常。例如，某个用户的网络连接突然在短时间内与大量陌生 IP 地址建立连接，且连接模式不符合正常的业务逻辑，即为病毒感染后的异常行为，数据挖掘技术可以及时发现这种异常并发出警报。

3.3 关联分析

(1) 数据关联挖掘。对网络中的各种数据进行关联分析，包括网络流量、系统日志、用户操作等数据。例如，发现特定的网络流量模式与系统日志中的某些错误记录存在关联，这种关联暗示着某种病毒的活动。

(2) 病毒传播路径分析。通过关联分析可以追踪病毒的传播路径。例如，如果发现某台计算机与多台感染病毒的计算机有相同的网络连接模式，且在感染时间上存在先后顺序，那么可以推断这台计算机是病毒传播的中间节点，从而采取相应的隔离和防御措施。

4 数据挖掘技术在计算机网络病毒防御应用中的挑战与应对策略

4.1 挑战

(1) 数据质量问题。网络环境中的数据来源广泛且复杂，噪声、不完整和不准确现象频发。首先，数据噪声源于网络拥塞、电磁干扰等，使数据挖掘难以区分有效信息与干扰信息。其次，数据不完整是由于部分网络监测点故障导致数据缺失。最后，不准确的数据是由于数据采集设备的精度问题导致。这些都会使数据挖掘算法难以准确提取病毒相关特征，降低防御效果。

(2) 病毒的复杂性和多变性。网络病毒处于不断进化中，新类型与变种层出不穷，其复杂性体现在多种恶意行为的组合。例如，一些高级持续性威胁（APT）病毒，会长期潜伏在系统中，逐步窃取关键数据而不被轻易察觉。多变性表现为病毒编写者不断改变病毒的传播方式、加

表 1 数据收集和预处理

预处理操作	操作目的	示例
数据清洗	识别并修正或删除数据中的错误、不完整和重复数据	对于网络流量数据，依据正常流量范围设定阈值清洗异常大或小的数据包
数据集成	将来自多个数据源的数据整合，确保数据完整性	集成网络防火墙日志、入侵检测系统数据等
数据变换	对数据进行标准化、归一化等操作，使不同量级的数据具有可比性	对网络连接时长数据和数据包数量数据进行归一化处理

密算法等；一些勒索病毒不断变换加密文件的算法，使基于特定算法特征的挖掘技术难以持续有效，对数据挖掘技术的自适应能力和快速更新能力提出了极高要求^[4]。

（3）隐私保护问题。在计算机网络病毒防御的数据挖掘过程中，会涉及用户隐私数据。用户的个人信息如姓名、身份证号以及网络浏览习惯、在线购物偏好等都会被挖掘到。一方面，为了有效防御病毒，应全面分析网络数据，但会过度窥探用户隐私。另一方面，若对隐私保护过度，限制数据挖掘的范围和深度，又会影响病毒防御的效果。

4.2 应对策略

（1）数据预处理。数据预处理是提升数据挖掘效果的关键步骤，数据收集和预处理如表 1 所示。数据清洗旨在识别并修正或删除数据中的错误、不完整和重复数据。例如，对于网络流量数据中的异常大或小的数据包，应依据正常流量范围设定阈值进行清洗。数据集成则是将来自多个数据源的数据整合，如将网络防火墙日志、入侵检测系统数据等进行统一集成，确保数据的完整性。数据变换包括对数据进行标准化、归一化等操作，使不同量级的数据具有可比性。通过预处理操作，能够有效减少数据中的噪声和异常值影响，提高数据质量，为后续数据挖掘奠定良好基础。

（2）持续改进算法对于应对复杂多变的网络病毒至关重要。研究人员应深入理解不同算法的优势和局限性。例如，决策树算法擅长处理分类问题且易于理解，但在处理大规模数据时效率较低；神经网络算法在处理复杂非线性关系方面表现出色，但模型解释性较差。通过结合多种算法的优势开发混合算法，可以提高对病毒的识别能力。例如，将支持向量机与遗传算法结合，利用遗传算法的全局搜索能力优化支持向量机的参数，从而提高对新病毒类型和变种的检测准确性。同时，应关注算法的时效性，及时根据新出现的病毒特征调整算法结构和参数，以适应不断变化的网络安全环境^[5]。

（3）隐私保护技术。隐私保护技术在网络病毒防御的数据挖掘中不可或缺。加密技术通过对数据进行加密处理，使只有授权方能够解密查看数据内容。例如，采用对称加密算法对用户的敏感信息如账号密码等进行加密，在数据挖掘过程中传输和存储这些加密数据，防止数据泄露。匿名化技术则是在不影响数据挖掘功能的前提下隐藏用户的身份信息。例如，在分析网络用户行为数据时，将用户的真实身份标识符替换为随机生成的标识符，使挖掘结果无法直接关联到具体用户。差分隐私技术也是一种有效的隐私保护手段，通过在数据中添加适当的噪声来保护隐私，同时确保数据挖掘结果的可用性。这些隐私保护技术的合理应用，能够在保障用户隐私的同时实现有效的网络病毒防御。

结语

数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中具有不可替代的实践应用价值。通过病毒特征提取、异常检测和关联分析等应用，可以有效提高网络对病毒的防御能力。尽管在应用过程中面临着数据质量、病毒复杂性和隐私保护等挑战，但通过相应的应对策略可以不断完善数据挖掘技术在网络病毒防御中的应用。同时，随着数据挖掘技术的不断发展和网络安全需求的不断提高，其在计算机网络病毒防御中的应用前景将更加广阔。

引用

[1] 吕敬兰.数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的实践应用[J].数字通信世界,2024(9):142-144.

[2] 赵娇,谭卫东.数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的应用探讨[J].信息与电脑(理论版),2023,35(10):43-45.

[3] 刘娜.数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的应用研究——评《数据挖掘概念与技术》[J].现代雷达,2021,43(8):114.

[4] 潘恒绪,卞炜松,邓杰,等.数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的应用研究[J].电脑知识与技术,2021,17(10):57-59+62.

[5] 王亚熙,黄家祺.浅析数据挖掘技术在计算机网络病毒防御中的应用[J].网络安全技术与应用,2020(9):61-62.

信息化背景下 “三化贯通、四链衔接”高职产教融合路径研究

文 ◆ 浙江国际海运职业技术学院 于朋涛 翁洁静 卓宏明

引言

产教融合是职业教育的本质属性和基本办学模式，是加快构建现代职业教育体系的重要抓手。产教融合作为衡量职业教育改革成效的重要标志，是实现教育链、产业链、人才链与创新链有机衔接的重要举措。为从宏观层面整体推进职业教育产教融合有效实施，我国近期颁布了《关于深化产教融合的若干意见》《国家产教融合建设试点实施方案》《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案（2023—2025年）》等一系列政策措施。但从实际实践层面来看，产教融合仍存在国家政策执行力度不够、尚未形成长久机制、尚未建立评价机制等诸多问题。校企产教融合“合而不深”、校企合作“校热企冷”，部分校企合作停留在协议层面或劳务用工的表层，企业未能深入参与到职业院校人才培养过程，产教融合尚未发挥出双主体协同育人成效等问题依然存在。

本文针对产教融合过程中地方政府如何充分利用相关政策进一步发挥主导作用的问题以及企

业参与意愿性较低、参与成本较高、产教融合过程中时间、空间、资源的限制等具体问题，在当前信息化大背景下，充分利用现代信息技术，创新资源利用方式，建立“三化贯通、四链衔接”政、行、校、企协同参与的高职产教融合机制，并基于机制优化产教融合实施路径，为新形势下的产教融合提供理论和实践支持。

1 政府在产教融合中的角色分析

在产教融合研究方面，当前阶段国内以产教融合的现实困境、产教融合形式及其实现路径方面的研究占有绝大多数，总体思路为总结高职深化产教融合面临的困境，分析给出实践的模式和路径^[1-3]。目前，国内学者针对产教融合过程中障碍或者现实困境的解决方案，除了校企价值共创、互利共赢外，越来越多地集中在了政府的顶层设计、主导统领以及政策驱动等方面，认为产教融合需要政府发挥主导作用，需要从政策制定、政策落地、建立机制、企业激励等方面切入，为产教融合发展提供了丰富的理论基础和实践经验^[4-5]。此外，《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案（2023—2025年）》中提出，支持地方政府出台符合本地实际的落地政策，制定符合本地区实际的产教融合型企业认定标准，在财税、土地、信用等方面，加大对产教融合型企业的扶持力度。

很多发达国家关于产教融合的研究相比我国起步较早，已形成了成熟的产教融合体制机制，如“政、行、校、企”合作办学机制、合作资金安排机制、资源共享机制等^[6]。德国“双元制”培育模式中，政府为职业教育“双元制”提供立法保障，联邦层级机构负责制定全国性教育政策和标准，并进行监督和评估，产教融合运行与保障机制均体现出规范、科学、成体系的特点^[7-8]。英国“现代学徒制”培养模式中，政府、行业、企业、学校具有明确的角色和责任，政府同样构建了不同层级的职业教育政策体系，在经费分配、企业参与、组织协调等方面都作了明确的规定，为产教融合的运行提供法律保障^[9-10]。日本“产学合作”职业教育模式中，政府联合行业企业确定了紧密联系、有机互补的职业教

【课题项目】浙江省高等教育学会 2024 年度高等教育研究课题（KT2024301）

【作者简介】于朋涛（1989—），男，山东日照人，硕士研究生，讲师，研究方向：职业教育教学改革。

育机制，形成了多层次、多类型、系统化、产学研互动融合的现代职业技术教育体系^[11]。分析以上国家的产教融合机制，虽然各国产教融合的具体实施形式不同，但是各国政府均规定了行业、企业、学校在职业教育中的角色和职责，并采取了法律手段和激励机制，鼓励行业、企业扩大职业教育的参与范围。此外，政府还设立专门的机构或委员会，协调各参与方利益，解决合作过程中出现的问题，并设立专项资金用于支持校企合作开展实习、实践项目。以上具体的措施激励了更多的学校和企业参与合作项目，持续推动职业教育产教融合深度发展。

2 政府信息化、产业信息化和教育信息化“三化贯通”

随着物联网、5G、云计算、大数据、人工智能等新技术的发展与应用，信息技术与教育教学、企业产业、政府公务的融合不断深入，政府、产业、教育等部门发展也进入了数字化转型的新阶段。政府信息化将管理和服务通过网络技术进行集成以及对政府需要的和拥有的信息资源的开发与管理，达到了提高政府工作效率、决策质量、调控能力等目的。产业信息化使企业正在采用先进的数字技术改善生产、供应链管理、质量控制和客户服务等方面的业务，实时监控设备、产品和流程，从而提高生产效率，降低成本。教育信息化使学生接受教育不再受制于时间和空间，而衍生出“互联网+”教学、“模拟仿真”“VR 虚拟现实”等方式，为学生提供个性化的学习路径和学习资源，满足不同学生的学习需求^[12]。

《“十四五”国家信息化规划》强调要加快数字基础设施建设，推动数据资源开发利用，深化信息化与经济社会各领域融合发展。在政府层面内，利用信息化建设，地方政府搭建信息化产教融合公共服务平台，统筹规划本地区校企产教融合事务，发挥政府在产教融合中的主导作用。产教融合平台作为地区院校和行业、企业交互平台，汇集并展示产教融合活动和项目信息，包括日常教学活动、项目进展、资金使用情况、合作成果等，实现产教融合全流程信息的透明化。平台设立专门的产教融合项目库，为符合条件的企业提供项目支持和指导。例如，为企业提供政策咨询和服务支持，帮助企业了解政策信息，解决政策执行中的问题。此外，平台还可以拓展发布行业企业人力资源需求信息、技术支持合作项目、创新创业项目、实践教学过程管理等功能模块，为校企双方提供精准、迅速、高效的解决方案。政府通过平台发布产教融合相关的扶持政策，包括资金扶持、税收优惠等，充分发挥主导作用。

在产业层面内，信息化使产业资源（如行业标准、技术文档、企业案例、生产流程、工艺规范等）具备转变为线上的教育资源的属性。院校合作企业可将产业资源经过专家评估、内容筛选和版权确认，确保选取的资源既具有教育价值，又符合法律法规要求后，将筛选出的产业资源转化为适合在线学习的形式，如电子书籍、教学视频、在线课程、虚拟仿真实验等。教师协同企业导师根据教学目标和学生学习需求，对转化后的内容进行教学设计，包括确定教学目标、制定教学计划、设计教学活动、评估学习效果等，将教学内容转变为完整的平台课程，并呈现在产教融合平台。

基于现代信息技术的网络平台和学习系统为职业教育提供了丰富的学习资源和个性化的学习路径，学生可以通过产教融合平台观看企业生产过程、获取企业技术资源、学习企业典型工作案例、与企业导师在线讨论技术问题。教师基于平台发起交流技术问题讨论、知识检测、资料分享等互动活动，并将企业导师引入课程进行互动教学，丰富课堂授课形式。院校可直接通过平台获取企业的用人需求，与企业研讨人才供给计划，了解企业的未来发展规划，承接企业的技术攻关项目等信息，也可将学校人才培养计划、毕业生求职需求、教师企业实践计划、学校实习实训装备等信息上传到平台，便于企业根据自身需求进行选择。产教融合平台作为政府、企业和学校贯通的媒介，既是学生在线学习的平台，又是企业将产业资源转变为教育资源呈现的平台，实现教育信息化、产业信息化和政府信息化“三化贯通”。

3 政、校、行、企协同“四链衔接”产教融合机制

政府主导搭建在线产教融合服务平台，通过专门的机构或委员会负责平台的日常运行、管理、升级和维护，确保产教融合的顺利进行。由地区龙头企业和高校、职业院校牵头，联合行业组织、学校、科研机构、上下游企业等共同组建地区主要行业的产教融合共同体，共同体对政府负责，协同建立平台日常运行制度，协商确定各参与单位的权利和义务，确保平台可持续发展，“三化贯通、四链衔接”产教融合新机制示意图如图 1 所示。

基于产教融合平台，政府建立系统的监管机制，对参与产教融合的学校、企业和相关机构进行全方位的监督和管理。利用平台的数据分析功能，政府对产教融合项目的绩效进行评估和监督。设定科学的评估指标和体系，对项目的实施效果进行量化评价，确保项目达到预期目标。基于平台的运行情况、运行数据等内容，政府对产教融合成效、产教融合型企业的贡献度等内容进行综合评价，由此决定对企业的政策激励。除了对积极参与产教融合的企业给予一定资金补贴或税收减免和降低企业的参与成本外，政府可以通过平台对在产教融合中表现突出的企业进行表彰和奖励，树立典型和标杆，激发更多企业参与产教融合的积极性。

企业和学校作为平台主体，企业将信息化产业资源进入端口共享到平台，学校根据需求选择相应内容通过平台端口获取资源，企业产业资源成为学校的线上教育资源，产业链衔接教育链。同理，学校将师资力量、学生资源以及科研创新成果共享到平台，企业根据需求选择进而为己所用，创新链衔接人才链。通过在线平台，打破资源利用空间、时间限制，减少企业参与产教融合的成本，校企双方优势互补，互为资源供给侧，确保校企合作过程中的平等地位，逐步磨合形成互利合作的共赢关系。

除教学资源外，企业可以在平台上发布人才需求、技术难题、合作项目等信息，吸引学校关注并寻求合作，这些信息有助于学校了解企业的实际需求，从而调整人才培养方案和课程设置。学校发布实习实训、科研项目等合

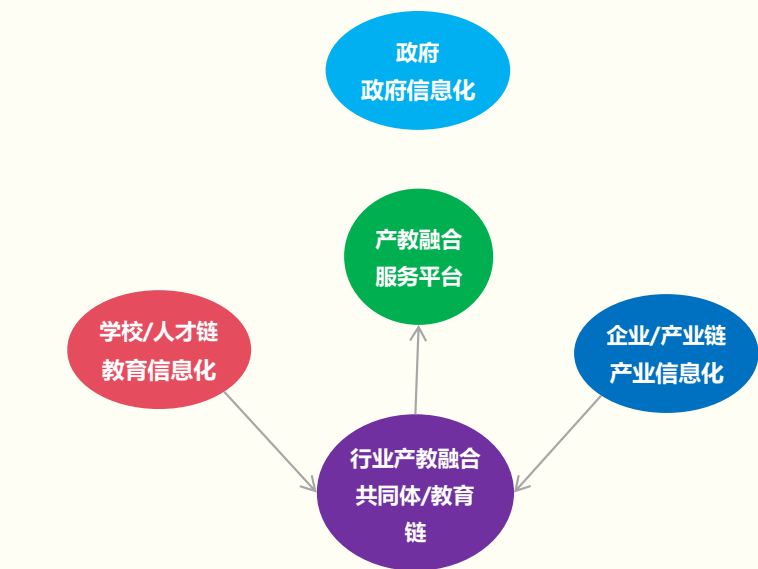


图1 “三化贯通、四链衔接” 产教融合新机制示意图

作需求，吸引企业参与合作。校企双方通过平台浏览对方发布的信息，了解彼此的需求和优势，从而寻找合作机会。平台还可以提供智能匹配功能，根据双方的需求和条件进行精准匹配，提高合作效率。校企双方在平台上展示合作成果，如学生作品、科研成果、技术产品等，以提升双方的知名度和影响力，吸引更多合作伙伴。平台还提供反馈机制，鼓励校企双方对合作过程进行评价和反馈。根据反馈意见，双方不断改进合作方式和方法，提高合作效果。

4 基于信息化平台的高职产教融合实施路径

政、行、校、企协同参与的产教融合路径示意图如图2所示，基于政、校、行、企协同“四链衔接”产教融合机制，以职业院校人才培养流程为主线确定具体的产教融合实施路径。在人才培养初期，职业院校密切关注市场动态，与行业协会、企业保持密切联系，基于企业在平台

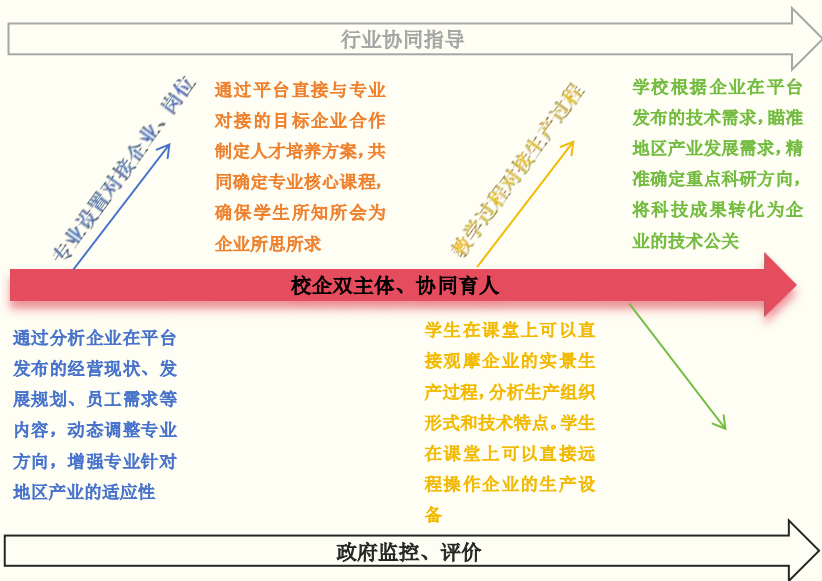


图2 政、行、校、企协同参与的产教融合路径示意图

发布的经营现状、发展规划、员工需求等内容,共同分析行业发展趋势和人才需求变化,及时调整和优化专业设置,与专业对接的目标企业合作制定人才培养方案,以满足产业转型升级对人才的需求。

根据产业转型升级对职业标准提出的新要求,职业院校将职业标准融入课程标准和课程内容的设计与实施中,更新课程内容确保学生所学知识与实际工作需求相契合。引入企业真实案例、项目教学等,使学生在 学习过程中接触到实际工作场景,提高学习的针对性和实用性。

基于信息化产教融合服务平台,学生在课堂上能够直接观摩企业的实景生产过程并分析生产组织形式和技术特点,甚至远程操作企业的生产设备。通过高清视频直播、虚拟现实或增强现实技术,学生可以在课堂上佩戴 VR 眼镜或使用 AR 设备,身临其境地进入企业车间,观摩生产线的实际运行情况。在观摩过程中,教师引导学生进行小组讨论或案例分析,就生产组织形式(如流水线作业、精益生产等)和技术特点(如自动化程度、设备先进性、质量控制体系等)进行深入探讨。同时,利用信息化平台上的实时数据支持,学生可以获取生产过程中的关键指标,如生产效率、次品率等,进行量化分析。利用远程控制技术、物联网技术和云计算平台,实现学生对企业生产设备的远程操作。通过安全的网络连接,学生可以在教师的指导下,远程调整设备参数、监控运行状态甚至启动/停止生产流程。

在科研与培训方面,基于产教融合平台职业院校及时了解企业的技术需求和难题,而企业也能获取到职业院校的最新科研成果和技术解决方案,职业院校和企业共同申报科研项目、组建科研团队,成果转化对接技术攻关,实现产学研的深度融合。产教融合平台还可以利用平台资源提供技术支持和培训服务,帮助职业院校的教师和学生掌握最新的技术动态和工具,提高他们的研发能力和实践能力,同时企业也可以利用平台资源进行员工培训和技术升级。

结语

当前阶段,面对职业院校产教融合过程中存在的现实问题,政府应进一步发挥主导作用,不仅在政策激励方面给予企业支持,还应协调解决产教融合过程中的时间、空间、资源等限制,增强行业企业的主观意愿。信息化背景下的产教融合平台作为一个链接多方的桥梁,有利于促进政、行、校、企信息与资源互补互通,使各参与方都能从中受益,为产教走向深度融合提供新动力。■

引用

- [1] 孙友,赵文平,王仲民.系统论视域下的高职产教融合应然特征、实然困境与深化路径[J].职教论坛,2024,40(2):24-31.
- [2] 李武玲,贺静,谢红霞.中国式现代化背景下职业教育产教融合“四轮驱动”体系构建与实施路径[J].教育与职业,2024(3):37-41.
- [3] 聂强,聂蕊.园区模式:职业教育产教融合的新路径[J].中国高教研究,2023(7):103-108.
- [4] 游杰.产教融合视域下高职教育价值诉求及实践路径探索——评《高职院校

产教融合的研究与实践》[J].应用化工,2024,53(2):521.

[5] 吴秋晨,徐国庆.价值共创视域下企业参与产教融合的行动路径研究[J].教育发展研究,2024,44(1):34-41.

[6] 马于程,饶玉婕,许世建.职业教育产教融合政策发展的国际比较与启示——以德国、英国、日本为例[J].成都航空职业技术学院学报,2024,40(1):16-19.

[7] 荣艳红,刘义国.德国双元制职业教育企业方管理结构的起源、特征与功能[J].清华大学教育研究,2023,44(2):120-127.

[8] 徐理勤,王兆义.德国应用科学大学双元制培养模式的内涵特征与动因分析[J].中国高教研究,2023,39(5):71-78.

[9] 刘思晴,吴向明.英国学位学徒制标准制定、质量保障措施及对我国的启示[J].教育与职业,2023(7):67-73.

[10] POWELL A.Apprenticeship Statistics:England(Number 061 13)[R].London:House of Commons Library,2019:8.

[11] 刘紫英,梁晨.日本职业教育结构性变革的动因研究与经验借鉴[J].中国职业技术教育,2021(10):87-94.

[12] 林丽萍.信息化赋能,让教育更“智慧”[N].安徽日报,2023-12-25(12).

