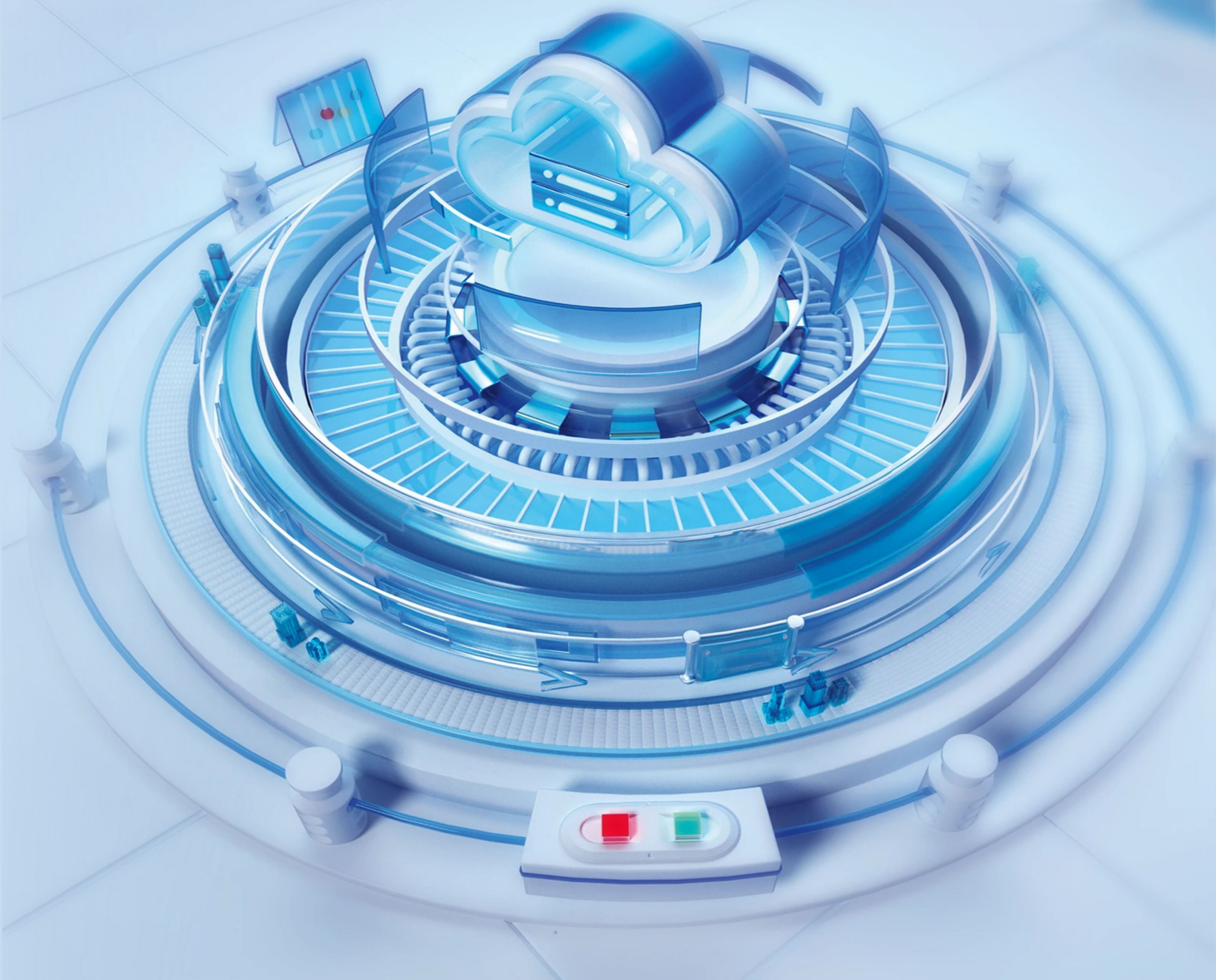


# 科技创新

Technical Innovation

习近平总书记在党的二十大报告中强调，完善科技创新体系。坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，加快实现高水平科技自立自强。以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。

科技已经成为当今世界发展的核心驱动力，它深刻地影响了人类生活的各个方面，促进了社会进步和经济繁荣。我们身处一个数字化、智能化、信息化的时代，科技已经深入到我们生产生活的方方面面，成为人类生存和发展的必需品。中国高度重视科技创新工作，坚持把创新作为引领发展的第一动力。它不仅可以帮助人们更高效地完成工作任务，更重要的是，它正在推动全球范围内的创新、跨界合作和知识分享，为人类未来的发展探索出一条光明的道路。



# 数智化时代信息技术 助力会计人才培养研究

文 ◆ 湄洲湾职业技术学院大数据与会计教研室 林榕

## 引言

党的二十大报告强调了数字经济的发展和建设网络强国、数字中国的重要性。随着人工智能、大数据、云计算等新技术的出现，深刻改变了传统产业和社会生活的发展。例如，财务领域中财务机器人作为一种智能化工具，正逐渐应用于企业财务管理、会计核算等方面。财务机器人通过自动化处理财务业务，提高了工作效率，减少了人工错误。同时，也意味着财务从业人员需借力信息技术，完成职业智慧化转型。

## 1 大数据技术助力财税新生态

大数据技术是一种以多元形式从众多来源收集而来的大规模数据集合，主要处理半结构或非结构化数据。在业务分析、数据分析、数据挖掘、工业机器人、人工智能 5 个方面形成一套全面且完整的“数据+业务+需求”的解决方案。大数据分析以其突

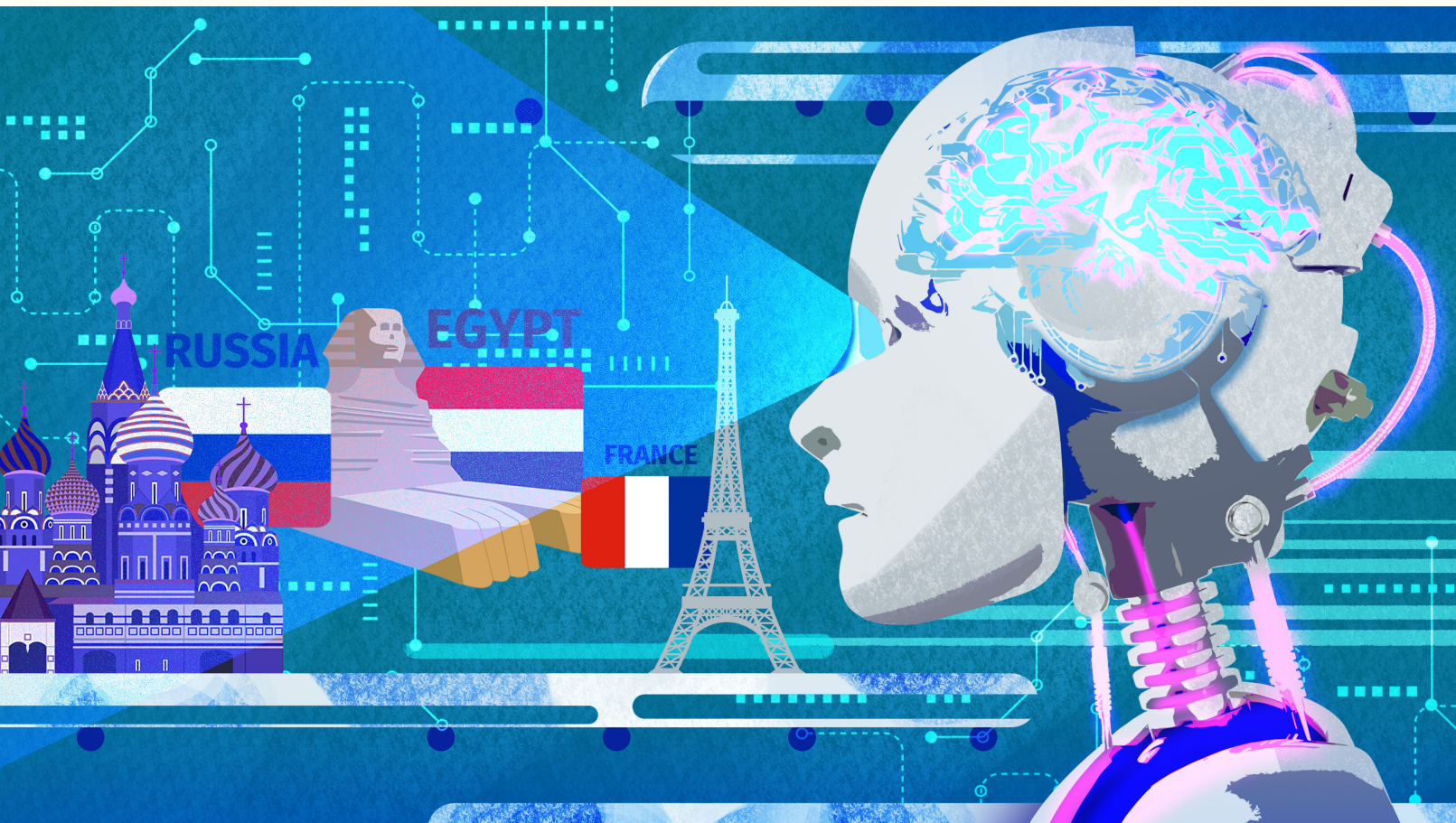
破惯性思维的特性，对实际行为数据进行分析后提出方案，对企业管理层在生产决策和预测方面具有极高的参考价值。因此，大数据技术的重要地位无可否认，其在会计行业的发展趋势也愈发明显。会计行业涉及财务数据、税务数据、成本数据等大量数据处理，应用大数据技术，可使会计人员能够更快速、准确地处理数据，提高工作效率和决策质量。例如，机器人流程自动化（RPA）财务机器人可自动执行诸如账单处理、发票管理、报表生成等财务业务流程，极大提高了业务处理效率及准确性。RPA 财务机器人基于先进的技术原理，实现财务任务自动化处理，利用人工智能（AI）技术、机器学习技术，识别并模拟人类在计算机系统操作，自动化执行重复性高、规则性强、繁琐复杂的任务，其功能详见图 1。



图 1 RPA 财务机器人的功能

金税四期系统上线后，其功能不仅对税务系统业务流程达到全面监控，还覆盖了“非税”业务范围。国家应实现从“以票管税”向“以数治税”发展，以及与人民银行、商业银行等通过信息联动的方式，达到精准监管转变。未来新的税收征收管理系统将充分运用大数据、人工智

【作者简介】林榕（1991—），女，福建莆田人，硕士研究生，研究方向：财务会计、税收筹划。



能等信息技术，实现数据共享，税务部门对每个企业的税务及“非税”业务了如指掌，实现智慧税务和智慧监管。税务中的会计，会计中的税务，侧面反映出大数据技术的重要性，即为了更好地立足于企业财税新生态，会计不可能脱离大数据技术独自存在，财务会计专业必须与大数据技术高效融合。

## 2 借力信息技术改革高职会计专业团队

### 2.1 借力信息技术制定教学规划

借力大数据技术进行教学设计。通过收集分析海量数据，了解学生的学习需求、学习习惯及其对会计教学的期望。深入挖掘数据，制定出符合学生需求的教学计划。利用智能排课系统等新一代信息技术，根据学生具体情况及教学资源，合理安排课程，提高教学效率。利用大数据和 AI 技术，实现精准教学和个性化教学。制定具有针对性的教学计划，确保教学工作能更好地满足数智化时代会计人才的培养需求。利用教学资源库、网络课程等数字化资源，提高教学质量及效率。这些数字化资源通过利用大数据技术，有利于实现教学资源共享与协作，更加方便快

捷地进行教学交流与合作。

### 2.2 培养教师信息化技术技能

近年来，教师教学能力大赛进行得如火如荼，教师乘着上进、敢拼敢闯的精神参与比赛。但是，比赛需要有信息化技术的专业技能，才能突破重围获得好成绩。纵观国内的职业院校，大部分职业院校对于财会专业的信息化技术投资基本为零，导致财会专业的老师在参加这项教学能力比赛时，由于缺乏信息化技术只能沦为陪跑。另外，依托大数据时代的背景，企业对综合素质人才的培养提出更高的要求，学院需要更加重视财务机器人对教

学的应用。例如，引进 RPA 财务机器人，RPA 财务机器人技术本身依托于信息财务管理软件，通过搜索数据、移动数据和输入数据，打破传统模型中记录财务人员的人工交易，并制定计算规则，通过计算机接口满足智能财务管理服务<sup>[1]</sup>。再者，低代码应用开发平台（LCAP）技术，同样是通过财务机器人的灵活配置特性与企业业务无缝衔接，支持用户界面、业务逻辑和数据服务的开发；又或者引进 OCR 技术，准确识别发票信息，自动联网税务局，查验核对发票，抵扣进项税等。这些技术依托于财务机器人高智能的特性，学校可以投资诸如如此的财务智能化技术，引入技术公司的专业人员对教师进行针对性培训，定期对教师的信息化技术的运用能力进行考核，保证教师能够将财务机器人技术熟练地应用，促进教师结合大数据技术提高教学质量。

### 2.3 引入财务机器人，改革人才培养方案

随着信息技术的飞速发展，财务机器人正逐渐成为企业财务工作中的重要工具。为了适应这一变化，会计人才培养方案也需做出相应的改革。学校应加强技术培训、增强数据分析能力、引入实践课程和培养创新思维，以适应不断变化的工作环境。首先，加强对学生计算机基础、编程语言、数据分析和数据可视化等技能的培训，帮助学生更好地理解和应用财务机器人，从容应对未来工作中可能出现的各

种问题。其次，强化信息技术教育，让学生了解和掌握相关的计算机技术和软件应用知识。再次，培养学生数字化素养，使其具备信息搜集、分析和利用的能力，以便更好地应对数字化时代的挑战。最后，在课程设置上，应结合理论与实践，增加实践环节的比例。通过模拟企业财务场景，让学生亲自动手操作财务机器人，了解其在不同场景下的应用方法和技巧；引入真实案例、数据，让学生在实操中掌握财务机器人的应用技巧及方法。

### 2.4 推进财务云共享中心的建设

会计人才教育需要强化实践教学，但目前部分高职院校的专业实训仍停留在基础会计层面。虽然有部分学校将手工会计实践转为网上计算操作，但是学生应付了事，并未实现会计数据的自动计算、传递与共享。为适应未来会计行业的发展，高职院校应转变实践教学，引入财务分析、风险控制、管理决策等内容，建立财务云共享中心<sup>[2]</sup>。中心将创新的财税业务模式引入学校，依托云平台技术和商业模式，促进理论与实践结合，培养高素养的复合型财会管理型人才。同时，引入企业真实票据，使财务实务成为学生重要的从业经验。

在建设财务云共享中心的过程中，数据整合与系统集成不可或缺。高职院校需整合现有财务系统、业务系统和其他信息系统，实现数据共享、交换。选择合适的云服务提供商，确保系统稳定、安全，优化现有财务管理流程。通过流程再造，实现财务业务的标准化、规范化，提高工作效率。随着信息技术的快速发展，财务云共享中心的建设已成为高职院校财务管理的必然趋势。然而，在推进财务云共享中心的建设过程中，也存在着一些问题亟待解决。

首先，是云平台的稳定性和安全性问题。财务数据非常重要，一旦发生泄露或丢失，将会带来不可估量的损失。因此，需要选择信誉良好、技术实力强大的云服务商，以确保云平台的稳定性和安全性。还需对数据进行加密处理，确保数据在传输和存储过程中的安全。传统财务管理模式下，各部门及系统之间相对独立，数据分散。而云共享中心的建设需要整合各个系统，实现数据共享和互通，需要投入大量时间与精力对各系统进行改造、升级，以确保数据的准确性、完整性。同时，还要考虑如何统一各系统之间的数据格式与标准，以确保数据可交换和可利用。

其次，财务云共享中心的运营需要一支高素质、高技能的团队，但是，目前高职院校的财务人员普遍存在着信息化水平不高、技能不足等问题。因此，需要加强财务人员的培训教育，提高信息化水平与技能，以适应财务云共享中心的建设要求。

最后，随着云计算技术的不断发展，各种新技术、新产品不断涌现，财务云共享中心面临不断更新换代的问题。因此，应紧跟信息技术的发展趋势，及时引进和采用新的技术和产品。例如，引进虚拟现实

(VR)和增强现实(AR)技术,为财务云共享中心提供全新体验,提高工作效率;引入去中心化、安全性和透明度极高的技术,提高财务云共享中心的数据处理能力和安全性;积极探索人工智能的应用,如自动化处理大量重复性工作,减少人为错误。

### 3 人工智能大数据对会计人才培养的影响

随着信息技术的飞速发展,人工智能、大数据已经深入影响到社会各方各面。对会计专业人才培养而言,人工智能和大数据的影响深远而复杂,不仅改变了会计人员的学习方式,还影响了会计人员对职业发展的理解。人工智能技术,如RPA财务机器人的应用,极大地提高了会计人员的工作效率。传统会计工作需要大量的数据录入、计算和审核,数智化时代,此类繁琐的任务已被自动化软件所取代。人工智能、大数据技术的应用使得会计人员从大量繁琐重复的工作中解脱出来,将更多的精力投入到更复杂的财务分析与决策中。此外,大数据技术的应用为会计专业学生提供了更广阔的视野。大数据技术能够处理大量的财务数据,帮助会计人员从海量的数据中发现隐藏的商业规律和趋势。对于预测市场变化、制定有效的财务策略意义重大。同时,大数据技术还能帮助会计人员提高自身的数据分析能力,为未来的职业发展打下坚实的基础。

人工智能和大数据技术的影响并非全部是积极的一面。对于基础会计工作而言,人工智能的替代性较强,可能会引发一部分会计人员的失业问题。而大数据的应用也需要会计人员具备一定的数据处理和分析能力,这无疑对会计专业的学生提出了更高的要求。在教育层面,人工智能和大数据技术的发展对会计专业教学提出了更高挑战。传统会计教育主要关注理论知识和基本技能的传授,而在数智化时代,如何培养学生在复杂多变的商业环境中应用新技术、解决新问题的能力成为了新的课题。而今,传统的会计服务模式将逐渐被人工智能所改变,而基于大数据的个性化、精准化的服务模式将成为未来的发展趋势。这意味着会计行业将更加依赖于高素质的会计人才,不仅需要具备扎实的专业知识,还需要掌握数据处理、分析、预测等技能。因此,作为会计专业的学生,应该积极拥抱新时代的新变化,在新一代信息技术的助力下,建立起坚实的“专业知识壁垒”<sup>[3]</sup>,努力提高自己的专业素养,以期在未来的竞争中脱颖而出。

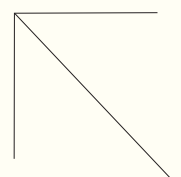
### 结语

信息技术在财务领域中的应用替代人工完成很多重复性、大量性、标准性工作,能够极大缓解会计人员的工作强度,提升财务业务处理的精准性。然而,人工智能技术的广泛应用,对会计人员的职业发展产生

了一定的冲击,对会计人员的综合素质提出更高要求。基于“新产业、新业态、新模式、新职业、体现专业升级和数字化改造”的职业教育发展趋势,高职院校需要调整会计专业人才培养模式,借力数智化时代信息技术,通过开发财务机器人、智能教学系统、建立财务云共享中心,培养适应数智化时代的复合型会计人才,推动会计人才培养提质增效,使其能够与企业需求相契合。<sup>[4]</sup>

### 引用

- [1] 张海丽.RPA技术在高职会计专业课程的应用——以《RPA财务机器人》为例[J].中国乡镇企业会计,2023(12):196-198.
- [2] 赵明慧.基于业财融合的状态检修成本写实系统研究[J].中国产经,2021(7):85-86.
- [3] 兰丽娟,李美佳,谢玲秋.基于管理会计趋势财务机器人对财务人员的影响分析[J].特区经济,2021(2):142-144.



# 频谱仪显示屏技术的演进与应用

文 ◆ 国家无线电监测中心检测中心 石旭 薛静

## 引言

频谱分析仪屏幕的发展经历了从真空管到阴极射线管（CRT）显示屏，再到液晶显示屏（LCD）和电容屏的演进。半个世纪前，液晶显示屏应用到了频谱仪上；十几年前，单点触控显示屏被频谱仪使用；现在，投射式多点触控电容触摸屏被频谱仪广泛使用。随着智能手机、平板电脑的兴起，投射式多点触控电容触摸屏得到了较快的发展，技术更新非常迅速。屏幕尺寸不断增大，功能性越来越强，甚至具有防水、防油、适应高低温等特点。投射式多点触控电容触摸屏也进一步应用到更多的设备中。例如，在频谱分析仪电子显示屏领域，可以实现多点触控，智能手机领域使用频谱仪测量更加便利快捷<sup>[1]</sup>。

本文根据频谱分析仪显示屏的发展，首先，介绍了液晶显示屏和单

点触控显示屏在频谱仪上的发展和使用情况；其次，介绍了投射式多点触控电容触摸屏的原理；最后，对频谱仪显示屏技术的未来发展进行展望。

## 1 液晶显示屏和单点触控显示屏在频谱仪上的应用

液晶显示屏，是一种平面显示器。它的发光原理是由背光层发出白光，再在白色的背光层上

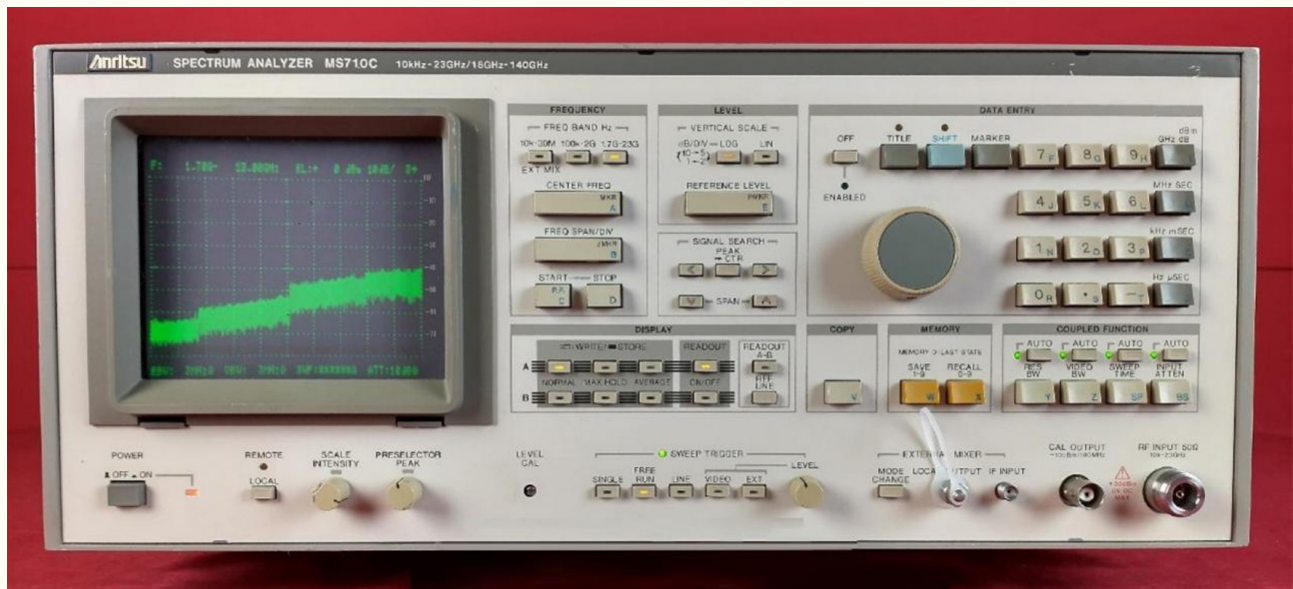
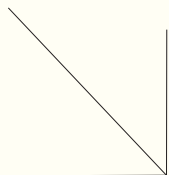


图1 安立公司具有液晶显示屏的 MS710C 型频谱仪

【作者简介】石旭（1990—），男，北京人，本科，工程师，研究方向：无线电测量。



加一层彩色薄膜，通过电流控制每个像素点的过光率，从而控制像素的颜色。1998年，日本安立公司推出了首款搭载液晶显示屏的多功能频谱分析仪，型号为MS710C，如图1所示。

然而，液晶显示屏的缺点仍很明显。例如，在偏离正面角度后，颜色和亮度会发生变化，使读取测试结果受到影响；屏幕刷新速度慢，在动态场景中会出现动态模糊等问题。

随着屏幕显示技术的发展与革新，2007年，诞生了普通单点触控显示屏。普通单点触控显示屏最常用的技术是“交互式电容技术”。在电容屏幕的表面涂覆一层透明电导体，当用户触摸电容屏幕时，人体会导电，导电的部分会与涂覆在电容屏幕表面的电导体产生电容。触摸屏的控制电路通过扫描电容屏表面的电流，检测触摸位置的变化。最终这些位置信息被传递到计算机或其他设备的处理器中，相应的程序根据用户触摸屏幕时的位置执行相应的操作，如进行一个鼠标单击、滑动或拖动等<sup>[2]</sup>。

罗德与施瓦茨公司于2009年推出了第一台使用单点触控显

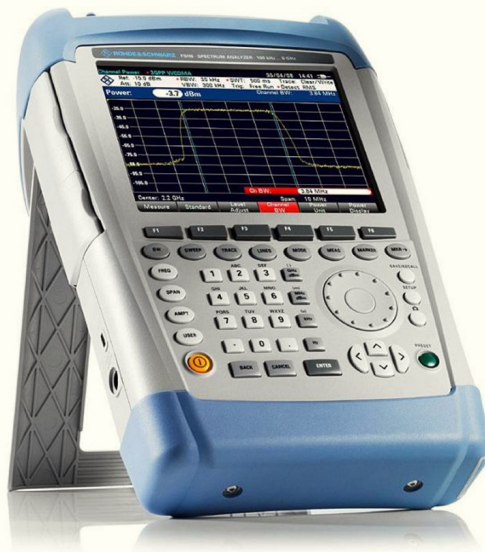


图2 罗德与施瓦茨公司具有普通单点触控显示屏的FSH4系列便携式频谱分析仪

示屏的频谱分析仪FSH4系列便携式频谱分析仪，如图2所示。这种创新设计改进了工作流程，加快了测量速度，使现场技术人员和工程师更易于使用。

单点触控显示屏也存在一些先天的缺点。例如，在尝试选择小物体或按钮时不准确；成本更加昂贵；功能有限，对捏、放大和缩小、旋转和滑动等多种手势的反应较差等问题<sup>[3]</sup>。

## 2 投射式多点触控电容触摸屏的原理

投射式多点触控电容触摸屏的基本原理与触摸板类似，它是一种依赖手指压力进行交互的设备显示屏。屏幕顶部具有导电涂层，基于人体是电导体的事实，当用手指触摸屏幕时，会改变屏幕表面的电场。电场变化由位于屏幕角落的传感器检测，传感器将该电场变化信息中继到控制器，控制器确定触摸的位置。

如图3所示，屏幕表面的金属导电涂层，由物质ITO（Indium Tin Oxides，透明导电薄膜，具有良好的导电性和透明性）通过多个菱形串联的X、Y轴上的感应电极互相镶嵌排列，感应电极上施加驱动的信号，根据人体电容效应，对X轴和Y轴方向的感应电极进行扫描，随即分别对X轴和Y轴感应电极上所感应并检测到的信号进行定位，就可以得到手指在触摸屏上的位置<sup>[4]</sup>。

虽然投射式电容触摸屏面临高成本、对环境因素敏感、兼容性有限等问题，但是其在通信仪表的应用中拥有很多优势。例如，触摸屏耐用性高；具有更好的对比度；提供多点触觉感测，允许用户执行捏和缩放等手势；对轻触更敏感等。自2007年以来，投射式多点触控电容触摸

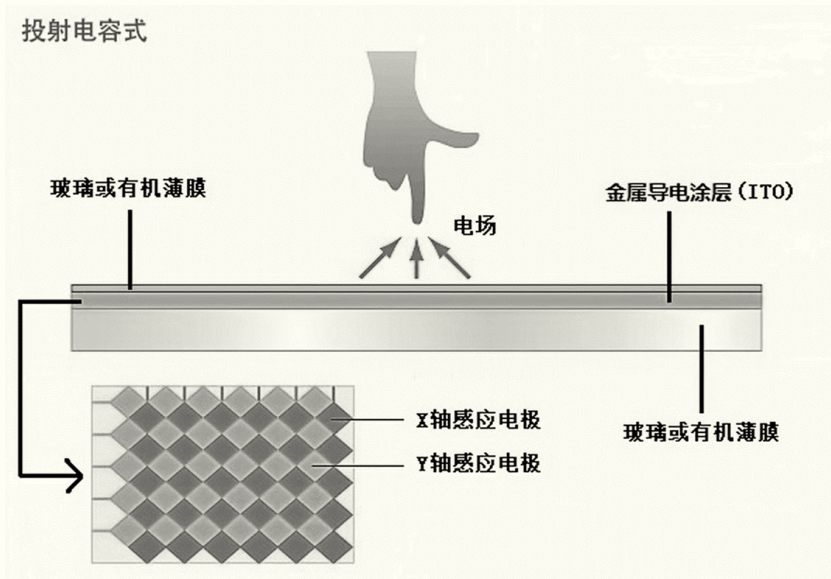


图 3 投射式电容触摸屏的基本原理

屏技术改变了机械设备和人类的互动方式。

### 3 投射式多点触控电容触摸屏在频谱仪上的应用

在通信测试领域，频谱仪是常用的测量仪表之一。以是德科

技的 PXA 系列频谱仪为例，说明投射式多点触控电容触摸屏在频谱仪上的关键应用<sup>[5]</sup>。

如图 4、图 5 所示，在观测具体的频点信号时，如果需要扩大或缩小频率的 Span（扫描宽度），那么可以使用双指捏出或者捏入的方式。由于使用了投射式多点触控电容触摸屏，以上操作可以在 1s 之内完成。相比于之前需要通过点击相应的按键，再输入需要的数值而言，更加快捷方便<sup>[6]</sup>。

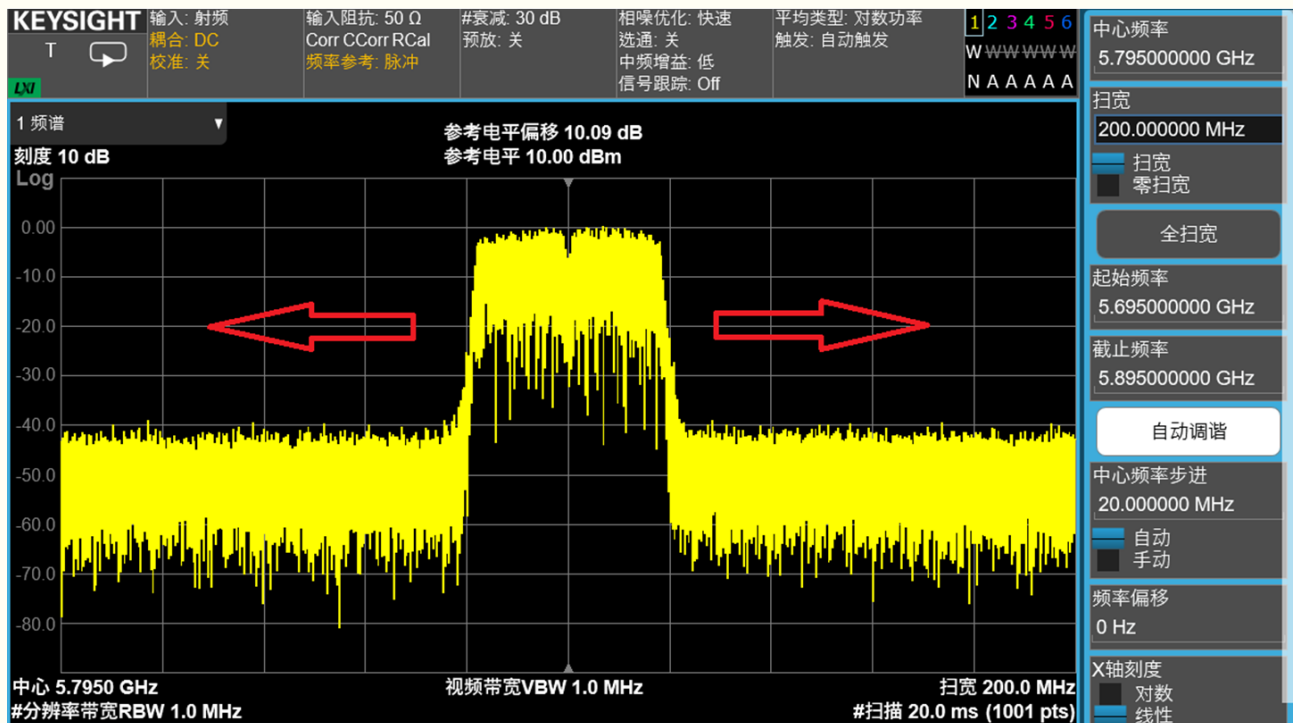


图 4 捏出捏入调节扫描宽度

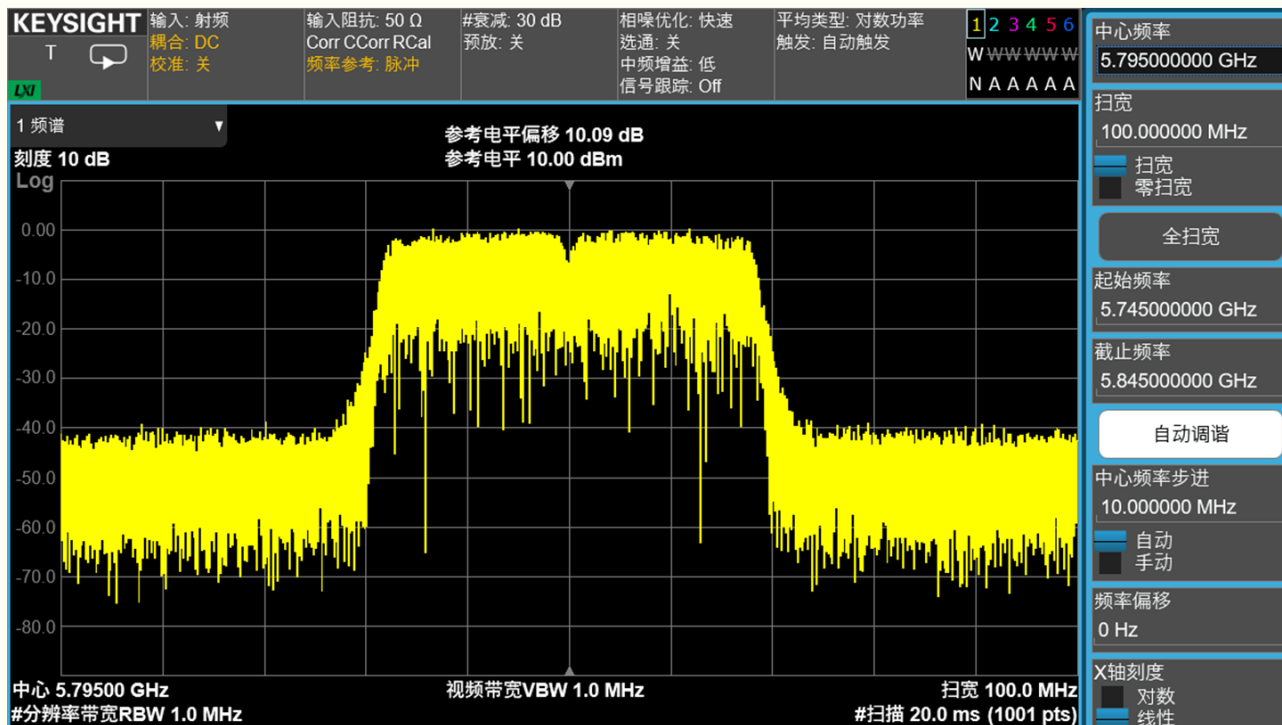


图 5 捏出捏入调节扫描宽度

除此之外，投射式多点触控电容触摸屏还支持其他更多便利功能。例如，全屏模式可直接快捷进行切换；调用帮助文档；撤销和恢复；触控增加新功能界面及多界面同屏显示等。

### 结语

在人们日常使用的手机或平板电脑中，手势控制的功能越来越多，例如，沿屏幕底部边缘横向滑动快速切换测试界面、从屏幕左边缘或右边缘向内滑动返回上一级等。部分设备可以实现隔空手势或眼神焦点追踪控制，但是目前的频谱仪触摸屏还无法做到这一点。

投射式多点触控电容触摸屏技术的发展，由各种应用场景中对更加交互式和更加直观的人机界面需求所驱动。该技术目前正在向支持更大的显示器、触觉反馈、先进的触摸检测和跟踪、灵活可折叠屏幕等方向发展。这些发展进步增强了各种设备和应用程序中的用户体验，并将继续塑造触摸屏技术的未来。

### 引用

[1] 金梦,王文晓,李欢欢,等.投射式多点触控电容触摸屏[J].河南科技,2014(6X):79-81.

[2] 游荣鑫,王彦涵.浅谈投射式电容触摸屏设计[J].现代显示,2011(9):30-33.

[3] Hal Philipp.触摸屏设计日益简化 投射式电容触摸屏前景广阔[J].中国电子商情,2009(9):26-28.

[4] 李微.电容屏技术的应用及发展趋势[J].现代制造技术与装备,2013(1):32+52.

[5] 李居朋,张祖成,杨佳烁,等.投射式电容屏触控轨迹Z字形噪声快速滤波算法[J].北京交通大学学报,2017(5):37-42.

[6] Getting the Most Out of Your X-Series Signal Analyzer[J].Keysight Technologies,2021,Published in USA,September 9,2021,3121-1318. EN.

# 新时代科技情报信息服务工作的创新

文◆内江市科学技术情报和新技术开发研究所 王 伦

## 引言

经济的高速发展促使我国加大了对科技情报机构的扶持力度，我国各个领域的企业、用户对于情报信息的需求千变万化，上到国家经济建设，下到企业发展，都离不开情报信息的保驾护航<sup>[1]</sup>。信息化时代的发展带动了社会的进步，互联网也让各个领域出现了翻天覆地的变化。因此，科技情报信息服务工作有了全新要求，逐步朝着信息化、网络化的方向发展。基于此，通过介绍新时代科技情报信息服务工作的特点，分析了当前科技情报信息服务工作中的问题，包括规划和规范不科学、合作共享机制缺失、资源价值缺失等。根据问题成因及具体表现，从提供组织和保障机制、实施协同建设机制、设置监督与评价制度、提升信息资源的价值、优化资金投入机制、建立人才保障体系等方面探索新时代科技情报信息服务工作的创新策略。

## 1 新时代科技情报信息服务工作的特点

### 1.1 综合性

步入知识经济时代后，用户对于信息的需求量逐渐变大，各类信息更加复杂、多元，这也让科技情报信息服务表现出了综合性的特点<sup>[2]</sup>。在传统时代下，用户主要通过报纸、杂志、文献资料库、书籍等获取信息。随着用户对信息需求量的变化，科技情报信息服务工作也需与时俱进，根据用户的需求扩大信息量，提供高质量的服务。

### 1.2 高效性

在网络时代下，科技情报信息服务工作表现出了时效性、高效性的特点。单一的原始文献资料已经无法满足用户的需求，用户渴望获取的是经过加工、分析的高质量信息以及增值性信息。在大数据时代的发展下，用户的需求还会不断发生变化，这无疑对科技情报信息服务工作提出了更高要求。

### 1.3 广泛性

手机用户数量持续增长，海量数据出现，这让科技情报信息服务工作表现出社会化、广泛化的特点。在网络时代下，人们希望在竞争激烈的环境中获取各类知识和技能，这是市场发展的必然方向。

## 2 当前科技情报信息服务工作的问题

### 2.1 规划和规范不科学

目前科技情报信息服务工作的重心已经发生了变化，但是要真正满足用户的需求，还有较长的路要走，也需要克服各种障碍，如行业合作问题、部门协调问题、区域统筹问题等。为了提高科技情报信息服务工作的质量，应建立科学、规范的管理制度，营造良好的外部环境。目前，科技情报信息服务的规划和规范还不科学，还未能达到预期的改革效果。

【作者简介】王伦（1982—），女，四川内江人，硕士研究生，副研究员，研究方向：科技情报。



## 2.2 合作共享机制缺失

在各个科技情报机构的合作过程中存在着一系列问题。尽管部分机构之间已经建立了合作关系，但是合作缺乏深度和广度，存在浮于表面的问题。各机构之间存在一定的差异，例如，数据库技术背景不同、人员技能不同、平台体系建设存在差异等，导致机构之间出现利益冲突问题，影响服务质量<sup>[3]</sup>。

## 2.3 资源价值存在缺失

科技情报信息服务工作需要以区域发展作为基础，突出区域特色。但是在实践中，部分机构缺乏有特色的原生资源和稀缺性资源，服务意识较弱，未能满足情报研究分析、互动交流、决策参考的要求。

## 2.4 资金的投入不足

各地在科技情报信息服务工作的资金投入方面，主要源于各级政府，缺乏持续性的资金投入。政府财政收入本身会受到诸多因素的影响，如政府的财政收支、地方经济发展水平、科技产出情况、科技投入偏好

等。因此资金投入缺乏稳定性，制度保障不健全。

## 3 新时代科技情报信息服务工作的创新策略

### 3.1 提供组织和保障机制

#### 3.1.1 优化组织机制

当前，国家科技图书文献中心、中国高度教育文献保障系统、中国科学院国家科学数字图书馆等平台均已建设成熟，各具优势。在科技情报信息服务工作的创新上，可参考上述平台的建设模式，设置专门的管理机构进行统筹规划，致力于为用户提供高质量、个性化的服务。在此基础上，建立完善的管理制度，明确具体细则，制度内容需要涵盖科研活动、机构建设、人事教育、财务管理等各个方面，以管理制度引导科技情报服务工作地开展。制度的建设需要具备前瞻性，立足长远角度，不能只关注当下。在制度实施的过程中，要强化力度，防止出现重复建设、资源浪费等问题。

#### 3.1.2 建立检索平台

管理制度和组织机制是促进科技情报信息服务工作创新发展的重要保障。为了满足这项工作的要求，还需建立统一的检索平台，由统一的组织机构指导，引导各地成立组织联盟，奠定合作基础。各个机构可以将自身的信息资源上传到平台，平台通过对信息的整合处理，进行统一开放，方便机构之间取长补短，以此助推科技情报信息服务工作质量的提升。

### 3.2 实施协同建设机制

受各类因素的制约，多数科技情报机构之间还没有建立起有效的合作关系，共享共建的理念还未深入人心，加之特色资源的分布不均衡，使机构的建设水平出现了较大差距。因此，必须实施协同建设机制。在实施过程中，需从横向方面强化机构合作，帮助科技情报机构突破地域因素的限制。在建设活动中，需根据机构的实际情况推行成果共享、分工合作模式，将各个机构的优势资源整合起来<sup>[4]</sup>。从利益层面看，科技情报信息服务工作的共享离不开各个机构的共同努力，也需要增加更多的人力、物力和财力投入。不同机构具有差异性，用户数量、辐射范围、机构规模、资源丰富性都不同。根据机构的特点建立投入和回报体系，尽可能减少机构之间的利益摩擦。

### 3.3 设置监督与评价制度

科技情报信息服务工作的开展离不开科学监督和评价制度。各个科技情报机构盲目关注科技成果和数据库质量，服务意识较弱，对用户的反馈不够重视。设置完善的监督和评价制度，明确具体的科技情报信息服务评估指标，指标中需要包括特色信息资源验收标准、可行性评估、绩效评价等。当然，监督和评价制度的制定需要花费较长时间，不是一朝一夕即可完成，需要持续投入时间、人力和经费，从规划到呈现也需要一段漫长的时间。因此，在监督和评价制度的建设

上，需要充分考虑时间因素，形成相对稳定又动态的评价体系。

### 3.4 提升信息资源的价值

#### 3.4.1 彰显资源的价值

关于科技情报信息的价值主要表现在两个方面，即内容价值和用户对用户需求的满足程度。为了提高工作质量，应进一步提升信息资源的价值。

(1) 进一步扩大特色信息的来源范围。除了正式的出版物之外，还应包括网络文献资料、特殊文献、机构知识库等。(2) 针对特色文献进行二次加工，丰富文献的呈现形式，满足用户要求。针对部分特殊文献可以进行归纳、整合，使各类资料变得特色鲜明、内容完整，促进学术研究的深入开展。(3) 优化特色数据库，保障数据库的完整性。这一完整性主要体现在技术、结构、内容、检索标准上。(4) 树立用户思维。科技情报信息服务工作的目标是满足各类型用户的需求，需从用户角度出发，充分发挥特色信息资源的价值。例如，创新资源内容，搭建多维度、立体化的互动平台，不断优化用户体验。

#### 3.4.2 改善资源的交互性

资源交互性对于机构和用户都具有良好的价值，特别是在信息化、数字化背景下，提高资源的交互性不仅能够提升机构的知名度，还能够帮助机构扩大用户规模。对于用户而言，良好的资源交互性也便于获取特色信息资源，提高服务质量。为了改善资源的交互性，可以从以下4个方面出发。

(1) 提高检索质量，优化资源检索方式，满足用户的需求。(2) 建立特色资源栏目，提供特色资源入口，便于用户获取资源。(3) 完善用户反馈渠道，在用户使用完毕后及时地进行反馈，表达自己的使用意见、使用评价和使用感受，让用户、机构之间建立起良性关系，持续提高服务质量。(4) 发挥大数据作用。新时期科技情报信息服务工作创新，不仅需要合理创设数字资源环境，对知识进行挖掘、计算、评估，还要求情报人员掌握信息的具体结构和规律，善于构建用户画像，以用户为主导推广智慧化的科技情报服务模式。因此，应综合应用云计算、大数据等技术，建立立体化、全方位的服务系统；根据用户需求为其提供高质量、动态化的服务；增加多种接入方式的研究，包括移动 App、微信公众号等，让用户可以便利地获取相关服务<sup>[5]</sup>。

### 3.5 优化资金投入机制

充足的资金支持是保障科技情报信息服务工作顺利开展的前提条件。为了提高工作质量，促进这项事业的可持续发展，应优化资金投入机制。通过科学措施拓展资金来源，借鉴其他国家的成功经验，借助多种方式筹措资金。具体可从特色信息资源的建设出发，提高资源质量，增强机构的核心竞争力，提高社会知名度。随着知名度的提升，逐步形成良性循环，争取更多资金的进入，保障资金的稳定性，为提高科技情

报信息服务工作的质量奠定坚实基础。

### 3.6 建立人才保障体系

科技情报信息服务工作的开展离不开完善的人才队伍支持，既需要技术人才的参与，也需要优秀的管理人才。人才队伍的合理性和完备性影响科技情报信息服务工作的创新效果。各个机构应积极推进人才队伍建设，引入专业人才。为现有的人才队伍提供系统化培训，夯实人才队伍的交流沟通能力，提高知识水平，加快知识转化速率，促进隐性知识到显性知识的转化进程。在人才保障机制上，落实到不同的人才群体，包括管理专家、领域专才、技术专家、复合型人才等，通过外部聘任、内部专职、兼职结合的方式招纳贤才。建立可持续发展的专家资源库，其中技术专才包括程序开发人员、运维人员、数据库领域专家等。

### 3.7 完善相关教育体系

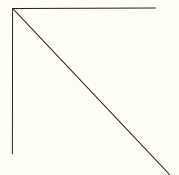
科技情报信息服务工作人员大多来自图书档案专业领域，智慧化时代的科技情报信息服务工作内容变化较大，尽管相关专业毕业生具备扎实的理论知识，但是其实际操作能力较弱。科技情报信息服务工作涉及多个领域的知识，甚至横跨几个、数十个领域，这就要求科技情报信息服务工作人员具备跨学科知识<sup>[6]</sup>。因此，在相关专业人才培养过程中，不仅要夯实人才的专业能力，还要重点提高人才的多学科知识应用能力、情报感知能力、战略判断能力、建模编程能力、外语表达能力、数据采集与分析能力等<sup>[7]</sup>。考虑到目前的人才培养体系中师资力量薄弱、课程内容不完善、评估机制不健全等问题，还需根据时代的发展要求重构课程体系，完善师资结构，为已经参加工作的一线人员提供继续教育资源，从多角度提高整个队伍的能力。

## 结语

随着信息化进程的发展，信息资源的存在形式日益多样，用户对于信息的需求也出现了明显变化，这种需求不仅表现在数量上，也表现在内容方面，对科技情报信息服务工作的综合质量提出了更高要求。新时期的科技情报信息服务工作需要转变思想观点，主动树立服务意识，明确数字化时代的全新要求和具体定位，不断完善工作机制、服务方式、服务对象和服务内容，增加资金投入，通过多举并行的方式提高服务质量。<sup>[8]</sup>

## 引用

- [1] 方玲,尹龙平.新时代科技情报信息服务模式研究[J].图书情报导刊,2022,7(11):74-77.
- [2] 韦益.新时期科技情报信息服务模式及管理探讨[J].科学家,2017,5(12):31-32.
- [3] 刘福红.简议新时期地方科技情报信息服务模式的变化及应对——以云南省昭通市科技情报研究所为例[J].云南科技管理,2017,30(4):31-33.
- [4] 王伦.基于创新需求的科技情报信息服务的构建与整合[J].内江科技,2016,37(2):18-20.
- [5] 刘冬.科技情报信息服务机构对中小企业提供信息服务现状及对策研究[J].内江科技,2019,40(2):23-24.
- [6] 林丛.新时期科技情报信息服务模式探讨[J].就业与保障,2020(14):43-44.
- [7] 王宏维.构建面向用户的科技信息服务创新体系[J].科技创新与生产力,2017(2):30-32.



# 人工智能在医药研发中的创新应用

文 ◆ 迪普佰奥生物科技（上海）有限公司 谢伟

## 引言

医药研发一直是科学和技术不断演进的前端领域。随着科技的快速发展，人工智能（AI）在医药研发领域正引领着一场新的革命。AI 介入为研发带来了新的视角，尤其在药物发现、临床试验优化、个性化医疗和医学影像分析等方面，AI 展现出巨大的潜力。传统药物研发过程通常漫长而昂贵。深度学习、机器学习和大数据分析等技术的发展为研究人员提供了处理庞大生物信息学数据的新手段，加速了药物研发的步伐。基于此，回顾总结国际上人工智能在药物发现方面的最新进展，对于 AI 如何推动

医药研发的创新进行探索研究，包括分子设计、虚拟筛选和化合物优化等方面的应用。关注临床试验的优化情况，探讨 AI 如何改善试验设计、加速患者招募以及提高试验效率。深入研究个性化医疗，包括基因组学的应用、患者数据的分析以及个性化治疗方案的制定。关注医学影像分析领域，审视 AI 提高医学影像解读的准确性和效率的措施。

## 1 人工智能在药物发现中的应用

### 1.1 分子设计

分子设计是药物发现中的关键步骤之一。AI 技术在分子设计方面的应用早已取得了显著成果。通过对数百万化合物的分析，机器学习模型能够预测不同分子的活性和相互作用，从而加速候选药物的筛选过程。

### 1.2 虚拟筛选

虚拟筛选通过计算方法对大量的化合物进行预测，以识别可能具有生物活性的分子。人工智能在虚拟筛选中的应用有助于研究人员有效确定候选化合物，减少实验室实验的次数，提高药物发现的效率。

### 1.3 化合物优化

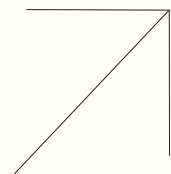
化合物优化是药物研发中至关重要的一步，旨在改善药物的药效、减轻毒副作用、提高生物利用度。人工智能在这一领域的应用涵盖了多个子领域，每个子领域都取得了显著的技术进展。

#### 1.3.1 生成对抗网络（GANs）在分子设计中的应用

生成对抗网络是一种强大的生成模型，已在药物发现中展现出巨大的潜力。通过学习大量已知活性分子的结构和性质，GANs 能够生成新的、具有更好活性的分子结构，为药物优化提供了全新的思路。近期研究表明，GANs 在药物发现中能够生成具有多样性和生物活性的分子，为新药物的开发提供了更广泛的化学空间。

#### 1.3.2 强化学习在化合物优化中的应用

强化学习是通过模拟智能体与环境的交互，以试错的方式进行优化的策略。在化合物优化中，强化学习被广泛用于制定化合物的合成路



【作者简介】谢伟（1980—），男，四川成都人，博士，研究方向：生物医学和人工智能相结合领域。

径，以达到特定的药物设计目标。该方法已经在分子组装、键合选择和反应条件优化等方面取得了重要进展。

### 1.3.3 深度生成模型在药物属性预测中的应用

深度生成模型被广泛应用于预测药物的属性，如变分自动编码器 (VAEs)，包括生物活性、毒性和溶解度等，通过学习大量药物分子的代表，VAEs 能够生成具有类似属性的新分子，为设计更安全、更有效的药物提供了新的工具<sup>[1]</sup>。

### 1.3.4 基于图神经网络的药物设计

图神经网络是一类专门处理图数据的深度学习模型，已成功应用于药物发现。在化合物优化中，图神经网络可以对分子结构进行更细致的建模，捕捉原子之间的复杂相互作用，在提高药物分子性能和特异性方面取得了显著的成果。

### 1.3.5 智能合成化学机器人在药物合成中的应用

智能合成化学机器人结合了人工智能和化学合成的领域，通过自主学习和决策实现更高效、更可控的化合物合成。使药物分子的合成更加迅速，为药物的优化提供了更多可能性。

## 2 临床试验的优化

### 2.1 试验设计的优化

临床试验设计直接关系到试验的成本、时间和结果的有效性。最新的人工智能技术在试验设计中的应用呈现出许多令人振奋的进展。

#### 2.1.1 基于机器学习的试验设计

机器学习算法能够通过分析大量的临床数据，预测患者的疾病发展、治疗效果和不良反应，从而优化试验设计。包括确定最佳的样本量、随机化方案以及评估终点的选择。近期研究表明，机器学习在设计复杂多变的试验和考虑多种因素的自适应试验中表现出色<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 智能试验设计工具

智能试验设计工具整合了大数据分析和人工智能，为研究人员提供个性化的试验设计建议。此类工具充分考虑了患者群体的多样性、生物标志物的变化以及其他影响试验效果的因素，它们的使用有望大幅减少试验的复杂性，提高试验的可重复性和效率。

#### 2.1.3 药物组合设计的优化

针对药物组合治疗，人工智能在试验设计中有着独特的应用。通过分析不同药物组合对患者的综合影响，机器学习可以推荐最有效的组合方案，并指导相应的临床试验设计。这种方法已经在癌症等领域取得了积极的成果。

### 2.2 患者招募的加速

患者招募是临床试验中常见的瓶颈，但人工智能正在为这一问题提供创新的解决方案。

#### 2.2.1 电子健康记录的利用

通过分析大量的电子健康记录 (EHR)，机器学习模型可以精确地识别符合试验标准的患者，快速找到合适的参与者，减少研究人员手动筛选的工作量。在实际研究中提高了招募效率。

#### 2.2.2 社交媒体和数字招募平台

社交媒体和数字招募平台结合了人工智能和大数据技术，通过广泛的在线渠道吸引患者参与临床试验。不仅可以扩大招募范围，还可以有效匹配试验需求和患者特征。一些平台还利用自然语言处理技术对患者的言论进行分析，从而更准确地定位符合条件的患者。

#### 2.2.3 个性化招募策略

人工智能使招募策略具有个性化特点。通过分析患者的基因型、生理状态、生活习惯等多方面信息，机器学习制定针对性更强的招募计划。有助于提高招募效率，确保试验结果更具代表性。

## 3 个性化医疗

### 3.1 基因组学的应用

基因组学的发展为个性化医疗提供了强大的支持，人工智能的应用提高了基因数据的分析效率和准确性。

#### 3.1.1 单细胞测序技术

单细胞测序技术使得对个体细胞基因表达的高分辨率分析成为可能。人工智通过处理庞大复杂的单细胞数据集，发现潜在的细胞亚型，了解疾病发展的动态变化，为个性化治疗提供全面的基因信息。

### 3.1.2 基于深度学习的基因组学数据分析

深度学习技术在解析基因组学数据方面展现出强大的潜力。通过训练深度学习模型，可以预测基因变异的功能影响，识别疾病相关的基因标记，提供个体对特定治疗的响应预测。为精准医学提供了更为准确的分子水平的理解。

#### 3.1.3 精准药物治疗

基因组学数据的分析有助于医生全面了解患者的遗传医学背景，为患者量身定制最有效的药物治疗方案。人工智能在这一过程中能够识别潜在的治疗靶点，预测药物的副作用，为医疗团队提供决策支持。

### 3.2 患者数据的分析

个性化医疗需要整合患者的多源数据，包括基因组学、临床记录、生理参数等，以便全面了解患者状况。

#### 3.2.1 临床数据的整合

人工智能通过处理大规模的临床数据，从中提取有价值的信息，包括疾病模式、治疗效果和患者风险。有助于医生制定个体化的治疗方案，提高医疗决策的精准度。

#### 3.2.2 生物标志物和生化数据分析

除了基因组学和临床数据，生物标志物和生化数据也是个性化医疗中不可或缺的部分。人工智能通过对数据的分析，可以更准确地评估患者的健康状况，预测疾病进展，并指导治疗方案的调整<sup>[3]</sup>。

#### 3.2.3 个体化治疗方案的制定

基于对多源数据的深入分

析，人工智能有望为每位患者制定个体化的治疗方案。包括药物选择、剂量调整、手术方案等。个性化的医疗方案有望提高治疗的有效性，减少不良反应的发生，为患者提供更好的医疗体验。

## 4 医学影像分析

### 4.1 智能诊断

医学影像分析在智能诊断方面取得了令人瞩目的进展，特别是在深度学习的推动下。

#### 4.1.1 深度学习在影像分类中的应用

深度学习模型已广泛用于医学影像的分类任务，尤其是卷积神经网络（CNN）。包括对X光、电子计算机断层扫描（CT）和核磁共振（MRI）等影像进行疾病检测和分类。近期研究表明，深度学习模型在某些疾病的诊断准确性上能够超越部分专业医生。

#### 4.1.2 多模态融合

未来的发展趋势之一是将不同模态的医学影像数据进行融合。例如，结合核磁共振MRI和正电子计算机断层扫描（PET）图像，可以提供更全面的疾病信息。深度学习在多模态数据的融合和分析方面有望取得更多突破，为更精准地诊断提供支持。

### 4.2 辅助诊断

医学影像分析不仅限于诊断，还可以为医生提供更全面的辅助信息。

#### 4.2.1 自动化病灶分割

深度学习技术能够自动标记影像中的病灶区域，为医生提供快速、准确的诊断信息。对于定量评估病变的大小和形状，并监测其随时间的变化至关重要。

#### 4.2.2 医学知识图谱的构建

知识图谱整合了丰富的医学信息，包括疾病、症状、治疗方案等。将医学影像分析与知识图谱相结合，助力于为医生提供更全面的病例信息，支持更智能的决策辅助系统<sup>[4]</sup>。

### 4.3 未来趋势

#### 4.3.1 个性化医学影像

未来的医学影像分析将侧重于个性化医疗。通过结合患者的基因信息、临床数据和影像学信息，为每位患者提供定制的诊断和治疗方案。有助于提高医疗效果，减少治疗的不适应症。

#### 4.3.2 强化学习在医学影像中的应用

强化学习是一种可以使算法通过与环境的交互，以提高性能的机器学习方法。在医学影像中，强化学习可以用于优化诊断流程、自适应调整参数，根据反馈不断提高模型的准确性和效率。

#### 4.3.3 云端计算和分布式学习

将医学影像分析移到云端平台上进行处理，有助于实现大规模数据

的共享和分析。分布式学习技术允许模型在多个机构之间共同学习，无需共享敏感数据，有助于提高模型的泛化性能和适应性。

## 5 人工智能在分子设计中的技术趋势和未来展望

### 5.1 生成对抗网络 (GANs) 的进一步应用

生成对抗网络在新分子的生成方面拥有巨大潜力。未来包括更复杂、更高效的 GANs，以生成更具活性和特异性的分子结构。此外，GANs 也有望应用于模拟分子间的相互作用，为更准确的药物设计提供支持。

### 5.2 强化学习在分子设计中的广泛应用

强化学习在分子设计中的应用更加广泛，特别是在寻找复杂的化学反应路径和优化分子性质方面。模型的进一步发展和强化学习新算法的出现，有助于加速分子设计的过程，为研究人员提供更多有前景的候选分子。

### 5.3 图神经网络 (GNNs) 在分子表示学习中的深入研究

图神经网络已经被广泛用于处理分子结构数据，未来会进行更深入地研究，以改进分子的表示学习。有助于捕捉原子之间的复杂关系，提高模型对分子性质的预测准确性。此外，GNNs 有望在“药物-靶标”相互作用和预测等方面发挥重要作用。

### 5.4 个性化医学中的分子设计

未来，人工智能在分子设计中的一个重要方向就是朝着个性化医学的方向发展。结合患者的基因信息、生理参数和病史，人工智能可以为每个患者设计定制的药物，提高治疗的个体化水平，为患者提供更有效、更安全的治疗方案。

### 5.5 开放式数据共享和合作

未来，分子设计领域可能更加注重数据的共享与合作。开放式数据平台和合作项目有助于构建规模更大、种类更多的分子数据库，为人工智能模型提供更多学习机会。推动分子设计领域的高质量发展，促使更多新颖、创新的分子设计方法涌现。

## 6 面临的挑战与未来展望

尽管人工智能在医药研发中的应用已经取得了显著的进展，但仍然面临着一些挑战。

### 6.1 数据隐私与安全方面的挑战

医疗数据的隐私和安全问题一直是人工智能在医疗领域中面临的主要障碍之一。患者的健康信息涉及到个人隐私，需要严格保护和管理。

### 6.2 法规与伦理方面的挑战

医药研发涉及严格的法规和伦理规范。如何确保人工智能应用符合

各项法规，并充分考虑伦理方面的规范性，是需要深入研究的问题之一。

### 6.3 技术透明度方面的挑战

一些深度学习模型被认为是“黑箱”，即难以解释其决策过程的行为。在医疗领域，模型的透明度和可解释性是至关重要的，尤其是在涉及患者生命的决策中，更应保障其透明度，充分体现尊重生命的理念。

### 6.4 未来展望

随着技术的不断进步，人工智能在医药研发领域中的挑战将逐渐被解决，其应用将更加成熟，为人们带来更多创新性和可能性。在未来的研究中，有望实现更多关于跨学科合作、法规制度和伦理方面的深入探讨，以确保人工智能在医药领域的应用更加健康、安全和可持续。<sup>[8]</sup>

## 引用

- [1] 梁礼,邓成龙,张艳敏,等.人工智能在药物发现中的应用与挑战[J].药学进展,2020,44(1):18-27.
- [2] 张雨楠,朱涛,曾维,等.基于机器学习的诊断性试验准确性研究(一):研究设计[J].中国循证医学杂志,2023,23(6):725-730.
- [3] 基因组学与应用生物学论文撰写指南[J].基因组学与应用生物学,2023,42(12):1381-1382.
- [4] 闻龙,卢若谷,种璟,等.医学知识图谱构建与应用的研究[J].长江信息通信,2023,36(10):1-8.

# 人脸智能分析的应用场景

文◆上海延华智能科技（集团）股份有限公司 周卫

## 引言

近年来，随着科学技术的发展，安防行业的相关产品也发生了巨大的变化，相比之前的基础安防，智能安防主要有4个方面的升级。首先是技术升级，安防经过了模拟时代、数字时代进入到智能时代，以视频监控为例，图像从“看得到”到“看得清”，再到利用计算机更方便、更迅速地“看懂”图像。随着更多的智能感知，智能运算技术在安防领域得到落地应用，产品技术进入了大升级时代。其次是系统升级，从之前独立的子系统（数据独立、界面独立），到不同系统下各类数据进行集成、互联互通。再次是模式升级，由之前靠人监视，事后查证存储数据的“主动监控”模式，转变为通过系统判断，把重要的、紧急的报警事件和关联信息推送给需要关注和应该关注的人员，实现管理人员被动接收需处理事件的“被动监控”模式。最后是应用升级，智能安防不仅提升了本地应用，包括单系统的独立应用和多

系统的智能联动应用，还将采集到的各类数据上传至管理部门，实现城市安全综合管理的“联网应用”。

## 1 人脸分析的技术原理

人脸分析即人脸识别算法是以特定的规则对人脸图像进行分析，得出人脸的特征点信息的方法。抓拍经历了“模拟—数字—感知”这一系列的发展历程。人脸分析的基础是人脸的特征数据，通过分析人脸抓拍监控摄像机或者人脸识别读卡器等人脸输入设备的素材，人脸分析按照原理可分为人脸检测、提取面部特征和人脸分析识别3大部分。

（1）人脸检测主要是从各类前端抓拍设备中，分析含有人脸数据的图片或者视频，从中提取人脸数据。

（2）提取面部特征即通过人脸检测得来的人脸数据，提取出面部特征，将之转换成可被计算机识别的结构化数据，包括人脸特征和人脸表征2部分。

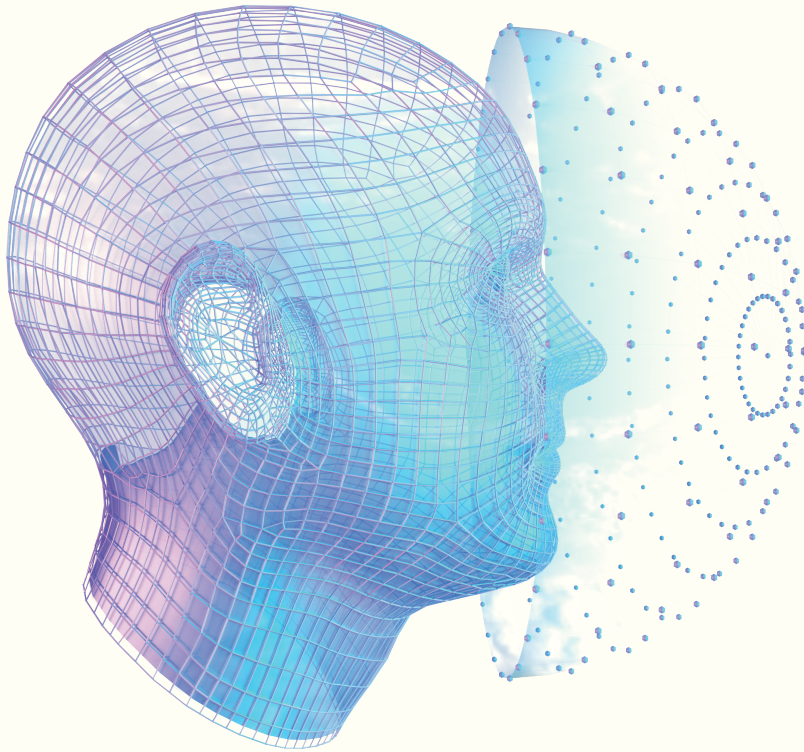
（3）人脸分析识别即后端智能化人脸服务器将识别提取后的面部特征数据，与人脸数据库内的特征数据进行比对，比对的结果应用于各种用途，如人脸门禁、考勤签到、消费支付等各方面。

## 2 各场景人脸技术的典型应用

### 2.1 商务办公楼人脸分析技术的应用场景

根据规范要求，建筑与外界相通的出入口，应设置双向人脸抓拍和人脸识别门禁。但是，一般办公楼的一层裙房，大多设置若干个出入口。如果按照规范要求，那么人脸抓拍的设备将大量增加，若每个出入口都按照双向识别配置，势必造成资源浪费。通过分析得知，外来人员如果要进入办公楼，那么必经之地就是核心筒电梯和两侧的消防楼梯。因此，应把管控范围适当缩小到核心筒，在进出电梯厅的出入口设置人脸识别的门禁和进出双向抓拍即可。

【作者简介】周卫（1987—），男，江苏徐州人，本科，从事建筑智能化相关工作。



电梯厅设置速通门人员通道，人员在经过通道时，人脸识别读卡器将进行人脸抓拍，抓拍后的图像和数据内的人脸数据进行比对，识别完成确定人员具有相关权限，给闸机释放放行信号，人员通过闸机。人脸抓拍可以基本实现无感通行，在一定程度上可以提高通行效率。

现在办公楼的本质是一个相对开放的公共场所，出入口众多，如何保障办公楼的安全，避免无关人员进入的问题一直难以解决。采用人脸分析技术后，可以在很大的程度上避免这一问题。

### 2.2 医院人脸分析技术的应用场景

医院作为人员相对密集的公共场所，往来人员身份复杂。人脸分析技术可以分析院内人员的身份，对疑似医闹、号贩、药贩、医药代表等人员提前预警，确保医患有良好的就医环境。

在医院的场景下，应在挂号收费窗口、各个科室就诊候诊区出入口、药房窗口以及纠纷处理办公室等区域设置人脸抓拍摄像机，结合后台智能分析设备，有效分析疑似防范人员。

如果摄像机在挂号收费窗口长时间抓拍到同一张人脸，且逗留时间超过系统设定阈值，那么可以判定此人极有可能是号贩或者药贩，系统可以及时将疑似人员与名单库人员进行比对，一旦确认，马上将相关信息推送到安保管理部门，便于早做防范。

摄像机在医院医生办公场所的出入口进行人脸抓拍，抓拍图像与后台名单库进行比对，有效预防医药代表等人员进入，确保医护人员有良好的办公环境。

摄像机在纠纷处理办公室出入口进行人脸抓拍，抓拍图像与后台名单库进行比对，预防职业医闹人员的出现，有效解决医闹问题。

### 2.3 中小学、幼儿园人脸分析技术的应用场景

在中小学、幼儿园的正门出入口设置前端人脸抓拍摄像机，摄像机根据建筑的部分分布，结合后端智能分析平台，指定相关触发阈值，对疑似黑名单人员采用弹窗、App 推送等方式，提醒安保人员加强防范。根据实际条件，中小学、幼儿园的主要模式有滞留和徘徊两种模型，以下简称介绍两种模型的特点。

滞留是指当疑似人员在任意一个指定的摄像机内出现，并且逗留时间超过事先设定的阈值，此时形成滞留模型。

徘徊是指当疑似人员在一个摄像机内出现后，在设定时间内，出现在另外人脸抓拍摄像机内，且时间达到设定阈值，此时形成徘徊模型。

系统可设置黑白名单库，学生家长、学校教职工等工作人员放入白名单内，在特定时间（如上学、放学等）内，即使触发以上滞留、徘徊模型，也不进行报警。

### 2.4 高校人脸分析技术的应用场景

目前国内大部分高校处于向大众开放的状态，社会人员进出频繁，人员进出的数据也无从管理，由此给校园安保工作带来了很大的隐患。采用人脸识别的

门禁技术，在一定程度上解决了这一难题。人脸识别门禁可以代替学校安保人员的部分工作，例如，来访人员的信息确认、身份确认、出入记录等信息，可以通过人脸识别系统快速完成；对于临时访客，可通过学校的访客系统，与门禁进行数据对接，实现临时访客的预约、审批、权限管理等功能。

高校的另外一个安防重点就是学生宿舍。传统的大学宿舍一般采用 IC 卡门禁，一旦卡片丢失没有及时进行挂失，将会对宿舍的安全造成极大的隐患。在日常管理中，不可避免地有外来人员需要进入宿舍范围，如物业管理人、施工人员等，这些人员的进出管理工作也会消耗大量的精力，而且容易出错。采用人脸识别门禁可以快速高效地对人员进行管理，结合人脸抓拍摄像机，统计外来人员在宿舍内的活动轨迹，确保宿舍安全。

### 3 人脸分析技术的扩展应用

#### 3.1 前台访客登记

在前台设置来访人员身份数据采集设备，支持访客预约登记和现场登记。访客预约登记，需要访客在来访之前，通过 App 或者小程序等方式，进行个人信息登记，包括被访人、日期、是否需要机动车停车位等，并上传个人头像照片。访客在特定的时间点到达现场，凭借人脸进入访问区域，当访问流程结束后，访客通过人脸闸机后，访问流程结束，人脸权限自动失效，形

成访问闭环。在这一过程中，人脸作为主要凭证，能够确保预约人员与实际到访人员的一致性，避免发生安全隐患。

#### 3.2 物业管理部门

在物业管理部门设置人员身份数据采集设备，对常驻办公人员和临时人员进行登记管理，设置黑白名单库，配合人脸抓拍摄像机和智能安防平台，一旦抓拍到疑似黑名单人员，系统将通过弹窗等方式通知相关安保人员及时处置，确保安全。

#### 3.3 食堂消费

园区或者商务办公楼一般会设置集中就餐区域，高峰期就餐人数众多，可以采用人脸识别的方式进行结算，由于人脸是唯一的凭证，可以避免使用传统 IC 卡消费带来的丢失盗刷等行为。

#### 3.4 打卡签到

通过后台数据将人脸分析和考勤系统进行数据互通，员工在进行考勤时，只需要站在考勤机的识别范围内，设备便能够自动识别，显示出员工的姓名并对考勤情况进行记录，做到无感考勤。

对于目前的会议签到，大多采用纸质签名的形式，效率较低；对于采用二维码签到形式，则难以保证签到人员的准确性。通过应用人脸识别技术，对于识别到的人脸图像通过和后台数据库的信息进行对比，实现远距离签到，可以满足不同场合的应用，提高签到的效率，保证签到的准确性。还可以与门禁系统和会议系统进行联动，签到完成后自动打开响应会议室门禁，根据预先设定的程序开启相应的会议模式，会议中还可以及时地输出各种报表，便于进行统计。

#### 3.5 快速查询

目前，国内主流监控厂商的产品都具有“以脸搜脸”的功能，选定一张人脸照片作为参照，设定搜索的时间、相似度等前置条件，可以快速定位该人员在一定时间内的运动轨迹以及最终出现的地点，对安保工作起到很好的推进作用。

## 4 人脸智能分析数据的信息安全

人脸分析技术出现在人们生活的各个方面，一方面给生活带来巨大的便利，另一方面由于人脸分析的滥用，也容易造成信息泄露，侵犯个人隐私。为了避免这一问题，中华人民共和国最高人民法院、全国信息技术标准化技术委员会等多个机关陆续下发文件，规定人脸技术的使用条件以及使用范围。

为保证人脸数据的安全，在设计时应把安全放在第一位考虑。按照规定要求，在采集人脸的时候，应当向被采集者告知，在采集的时候，也应采集最少数量的人脸特征，且应该将人脸数据转换成不可逆的结构化数据。

尽管当前有着各类规范制度在限制人脸分析技术的滥用，但是近年来

人脸数据泄露的新闻仍屡见不鲜，经分析主要存在以下 3 方面的问题。

#### 4.1 相关法律不健全

虽然近年来国家加快出台了涉及个人信息保护的相关法律，但具体到人脸识别技术及其应用我国暂无专门法规，针对人脸识别应用的法规制定进度相对滞后<sup>[1]</sup>。目前出台的各类规范也比较模糊，过于抽象，缺乏实际的指导意见，在实际操作中难以落实执行。

#### 4.2 制度规范不完善

大部分人脸分析设备安装在办公楼、医院、学校、住宅小区等部位，相关安保人员基本采用外包模式，部分安保人员文化程度不高，法律意识较为淡薄，同时由于他们并非归属于相关单位管辖范围内，所受的各类规章制度的约束也比较小，容易造成人脸分析数据的泄露。

#### 4.3 监管部门不到位

人脸识别应用涉及范围十分宽泛，人脸应用安全监管执法主体涉及网信、公安、国安、工信、市监、住建等职能不同的政府部门<sup>[2]</sup>，这些部门分属不同上级机关，难以协调，很容易造成权责不清的情况出现。

#### 4.4 保证人脸分析数据安全的建议

建议根据目前已有的规章制度，出台相关法律规范，对人脸分析技术的使用条件、采集主体、数据传输、数据存储等各方面进行细化，明确以下基本原则。

(1) 采集责任单位：明确可以采集人脸信息的具体单位、部位，在采集之前应征得被采集人的同意，不得私自采集人脸数据。

(2) 数据传输网络：人脸数据的传输应采用专用网络，数据应进行加密，人脸数据存储设备应设置防泄密系统，确保采集网络和数据存储的安全。

(3) 项目申报验收：在安防领域，应严格按照相关国标、地标要求设计施工，做到人脸设备不滥用，人脸数据不泄露。

## 5 人脸智能分析技术的应用优势

随着经济的快速发展，各类新技术层出不穷，人脸智能分析技术的应用优势愈发凸显，在提高安全防范系统的可靠性和使用便捷程度方面，具有不可替代的便捷性优势。

(1) 人脸识别在使用上更加方便，大部分场景可以实现无感操作。由于人脸识别技术是基于每个人的面部特征，相对比传统的方式，不存在忘记携带、丢失等情况。

(2) 随着技术的进步，人脸识别的准确率大大提高，目前主流设备厂商的人脸检出率基本大于 99%，错误率较低。

(3) 人脸识别基于面部特征进行分析，形成结构化数据，代表着每个人的数据是唯一不易仿冒的，这是目前别的生物识别方式难以做到的一点。

(4) 扩展性更强大。基于人脸分析，上文提到扩展到访客登记、物业管理、消费、打卡签到等各方面，相信随着技术的进一步发展，将会有更多的人脸应用场景出现。

## 结语

随着人工智能、生物特征识别技术不断发展，人脸识别技术得到了普及应用。在民用领域，应用人脸识别的典型产品有人脸识别闸机、人脸识别自助终端、人脸识别考勤、人脸识别门禁、各类 App 和系统人脸认证及授权等<sup>[3]</sup>。相对于传统的识别技术有着巨大的优势，提供了更加安全的身份鉴别手段，应用于生活的方方面面，为日常生活、工作提供了极大的便利，提升了智慧建筑的建设和发展。了解人脸分析技术的各种应用场景，有利于推动人脸分析技术在智慧建筑方面的发展，相信随着技术的进一步发展，人脸分析技术将应用于更多的场景，有着更加广阔的应用空间。**■**

## 引用

[1] 许静文. 人脸识别技术与安全风险治理问题研究[J]. 甘肃政法大学学报, 2020(6):135-146.

[2] 马世顺. 人脸识别技术的应用风险及其防控研究[J]. 河北公安警察职业学院学报, 2022, 22(1):40-43.

[3] 朱晓瑜, 赵静岚. 人脸识别技术滥用问题及治理对策[J]. 中国安全防范技术与应用, 2021(4):32-37.

# 基于软件的 5G 新通话平台安全性研究

文 ◆ 中国移动通信集团广东有限公司 辛 冰

## 引言

数字化时代浪潮下，第五代通信技术（5G）技术的兴起无疑是通信行业的一次革命。随着 5G 技术的成熟发展，不但极大提高了数据传输速度和网络容量，还推动了新一代通信平台的发展，尤其是基于软件的 5G 通信平台。这些平台凭借其灵活性和可扩展性在技术创新领域中发挥着关键作用。然而，随着这些平台的广泛应用，安全性问题逐渐成为业界和学界关注的焦点。融合 5G 技术的新通话平台，作为通信技术发展的前沿，其核心挑战在于如何将 5G 的高速度、低延迟、大容量特性有效应用于通话系统，同时确保数据安全和隐私保护。本文旨在深入探讨基于软件的 5G 通信平台在安全性方面的问题，分析平台在数据隐私与保护方面所面临的挑战和网络攻击的潜在风险。随着通信技术的不断进步和应用场景的日益复杂化，保障通信安全成为紧迫复杂的任务。对此提出一系列有效的解决策略，旨在确保通信

的安全性，保护敏感数据，同时提高平台的可靠性和适应性，为通信技术的未来发展贡献力量。

## 1 融合 5G 技术的新通话平台概述

融合 5G 技术的新通话平台是当前通信技术发展的前沿，其核心在于将 5G 的高速度、低延迟和大容量特性应用于通话系统。5G 技术基于新的无线接入技术（如新无线（NR）标准）和增强的网络架构，提供了远超 4G 的通信效能。这一技术的发展源于 4G 网络的局限性，特别是处理大量数据传输和低延迟通信方面的不足。随着物联网（IoT）和高清视频通信的需求增加，5G 的发展成为必然趋势<sup>[1]</sup>。

5G 通话平台的特点主要体现在高速数据传输和极低延迟。相比于 4G，5G 网络能够提供更高的数据传输速率，极大地提升了通话质量和数据传输效率。此外，5G 网络的延迟降低到毫秒级别，为实时通信提供了强大支持。这些特性使 5G 通话平台不仅适用于传统语音通话，还能支持高清视频通话、大规模在线会议等复杂应用场景。基于软件的 5G 通话平台将 5G 技术与软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）相结合，进一步提升了通话平台的灵活性和扩展性。SDN 提供了网络资源的动态管理，使网络配置和优化更加灵活高效。NFV 则通过虚拟化技术实现了网络服务的软件化，降低了对硬件的依赖，减少了投资成本。这些技术应用增强了 5G 通话平台的可定制性和可维护性，使其能够更好地适应不断变化的市场需求和技术环境。

## 2 5G 新通话平台的安全风险与现有的应对策略

### 2.1 5G 新通话平台的数据隐私与保护

5G 新通话平台作为当代通信技术的前沿，在数据隐私与保护方面的挑战与机遇成为业界与学界关注的焦点。5G 新通话平台的显著特点是高速度与大容量，使大量数据能够在极短的时间内传输。然而，这也

【作者简介】辛冰（1982—），女，河南洛阳人，硕士研究生，高级工程师，从事 5G 核心网等领域规划建设工作的。



意味着一旦发生数据泄露，其影响范围和速度将比 4G 时代更为严重。因此，加强数据传输过程中的加密技术研发，确保数据在传输过程中的安全，成为 5G 通话平台必须面对的首要问题。5G 网络的架构更为复杂，包括更多的节点和连接。这种复杂性不仅增加了网络本身的脆弱性，也为黑客攻击提供了更多的入口。针对这一问题，应从网络架构设计入手，通过构建更加坚实的网络结构，以及采用更为先进的入侵检测和防御系统，提高网络的整体安全性<sup>[2]</sup>。5G 网络支持的是更加广泛的设备连接，包括但不限于智能手机、家用设备甚至是工业控制系统。这种广泛的连接性带来了更多的数据隐私问题。因此，对于不同类型的设备和应用，应制定细致的数据保护政策和技术标准，确保用户的隐私不被侵犯。5G 新通话平台的安全发展也需要法律和监管框架的不断完善，对于数据隐私与保护的法律法规应与技术发展同步更新，确保在保护个人隐私的同时，也能促进技术的创新和应用。

## 2.2 5G 新通话系统网络攻击与防护

5G 网络具备高速度、低延迟和大容量的特性，很大程度改变了通信网络的运作方式。然而，这些优势也为网络攻击者提供了可乘之机，特别是在通话系统的安全性方面。首先，5G 网络的高速数据传输能力，使

攻击者可以在短时间内传输大量数据或进行大规模的分布式拒绝服务（DDoS）攻击<sup>[3]</sup>。这种攻击方式可以迅速占用通话系统的网络带宽，导致正常通信中断。其次，5G 网络的低延迟特性为实时性攻击提供了可能，攻击者可以利用这一点进行实时监听或数据篡改。再次，5G 通话系统的大规模设备连接性，为网络攻击者提供了更多的攻击入口。随着物联网（IoT）设备的广泛应用，5G 网络将连接更多的设备，这意味着更多的潜在脆弱点。攻击者可以通过这些设备对通话系统进行渗透，从而获取敏感信息或破坏通信网络的正常运作。最

后，5G 网络的网络切片技术，虽然提高了网络的灵活性和效率，但是增加了安全隐患。不同的网络切片可能有不同的安全标准和策略，攻击者可以通过针对性的攻击策略，利用差异进行攻击。

为了应对以上安全挑战，5G 通话系统应采取一系列防护措施。第一，加强网络监控和入侵检测系统（IDS）。通过实时监控网络流量和行为，及时发现异常模式，防止或减轻 DDoS 攻击和实时性攻击的影响。第二，加强设备端的安全防护。对于连接到 5G 网络的设备，需要进行严格的安全认证和定期的安全检查，其中应用层面的加密技术，如端到端加密，也是保护通信内容不被监听和篡改的有效手段。第三，对于网络切片的安全管理，需要建立统一的安全标准和策略，确保不同切片间的安全隔离。对于关键的通信网络和服

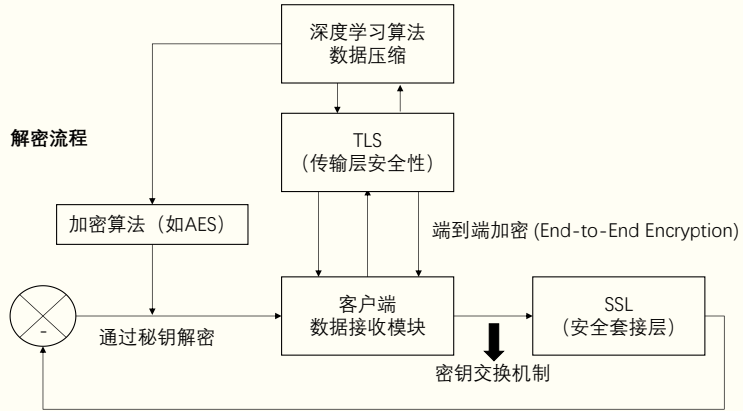


图 1 通话加密技术的安全机制

务，应采取更高级别的安全措施，如采用专用的物理网络和加强的身份验证机制<sup>[4]</sup>。

### 3 基于软件的 5G 新通话平台安全性增强方法

#### 3.1 通话加密技术的应用

在基于软件的 5G 新通话平台中，通话加密技术的应用是确保通信安全的关键环节。加密技术通过对数据进行编码，确保只有获得授权的接收方能够解码和理解信息。这种技术在 5G 通话平台中尤为重要，因为它能够保护用户数据免受未经授权的访问和监听。

5G 通话平台加密技术的应用主要包括两个方面：端到端加密和传输层加密。端到端加密是一种确保信息在发送方和接收方之间保持机密

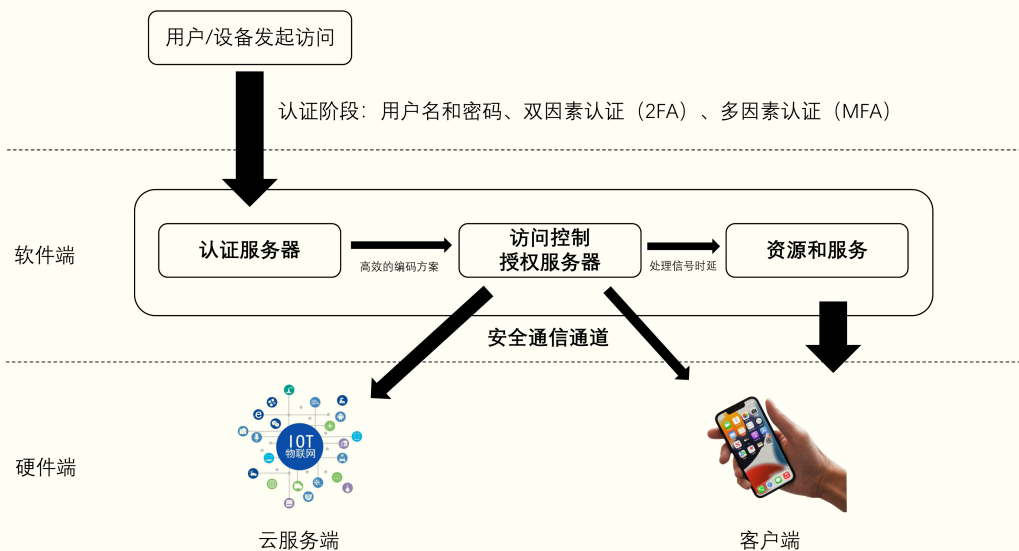


图 2 身份验证和授权机制框架

的方法。信息在发送方被加密，并在接收方被解密，确保信息在传输过程中即使被截获也无法被破解。这种加密方式对于保护语音和视频通话内容不被窃听至关重要。传输层加密则是在数据传输过程中对数据进行加密，包括使用安全的传输协议，如传输层安全性（TLS）和安全套接层（SSL），保护数据在网络中传输时的安全性。这种加密方法主要用于保护数据在移动网络传输过程中的安全性，特别是在用户设备和网络基础设施之间的通信中。图 1 展示了通话加密技术的安全机制<sup>[5]</sup>。

### 3.2 身份验证和授权机制

在基于软件的 5G 新通话平台中，身份验证和授权机制扮演着保障通信安全和数据保护的重要角色。确保只有经过验证的用户和设备才能够访问网络资源和服务，防止未经授权的访问和潜在的安全威胁。身份验证是在 5G 通话平台中确认用户或设备身份的过程，通常涉及一系列的验证措施，包括传统的用户名和密码验证，以及更复杂的双因素或多因素认证方法。双因素认证结合了两种不同类型的认证因子，如密码和手机接收的一次性验证码，这样即使其中一个因子被破解，未经授权的用户也无法访问系统。多因素认证进一步提高了安全级别，结合了多个独立的认证方法，如密码、生物识别（如指纹或面部识别）和智能卡。授权是确定经过身份验证的用户或设备可以访问指定资源的过程，在 5G 通话平台中，授权管理涉及定义和实施访问控制策略，确保用户和设备只能访问其权限范围内的资源。图 2 展示了完整的身份验证和授权机制框架。

### 3.3 网络切片技术的应用与隔离策略

网络切片技术是基于软件的 5G 新通话平台中一项关键的安全增强方法。该技术允许网络运营商在同一物理网络基础设施上创建多个虚拟网络，每个虚拟网络都具有独立的网络资源和配置。这种方法的应用对于提升网络的灵活性、优化资源分配和增强安全性至关重要。

网络切片技术使 5G 通话平台能够为不同的用户和服务提供定制化的网络环境。例如，可以为紧急服务创建高优先级和高可靠性的网络切片，为普通数据流量创建另一个具有不同优先级和资源配置的网络切片。每个切片根据特定的服务需求进行优化，如延迟、带宽和安全性等要求。在安全性方面网络切片技术提供了一种有效的隔离策略。通过将网络服务和资源划分到不同的切片中，有效隔离不同用户群和服务类

型，减少潜在的安全威胁，限制安全威胁的传播范围，增加网络整体安全性。

## 结语

随着 5G 技术的发展，通信平台面临数据隐私保护和网络攻击的挑战，涵盖了敏感数据传输和多样化的安全威胁。基于此，提出解决策略，包括端到端加密、身份验证、授权机制及网络切片技术，增强平台的安全性和可靠性等。有助于保护用户数据，确保用户数据和通信内容的安全，防止未经授权访问和网络攻击，确保 5G 通话平台的安全运行，为未来智能生活的发展创造一个安全、稳定的网络环境，满足不断变化的市场需求和技术环境。■

## 引用

- [1] 刘鸿.5G新通话将开创个人通信的新时代[J].通信世界,2023(19):1.
- [2] Toufik I.3GPP:5G新通话标准化进程回顾与展望[J].通信世界,2023(19):10-11.
- [3] 周文君.探索5G新通话 共建5G新未来[J].通信世界,2023(19):36-37.
- [4] 刘启诚.5G新通话 破局而立,向新而生[J].通信世界,2023(19):18-19.
- [5] 冯小芳.5G新通话技术及应用研究[J].电信快报,2023(9):11-15.

# 数智碳中和园区监管平台设计与展望

文 ◆ 红有软件股份有限公司 何芳 孙素平 刘永杰  
新疆油田公司玛湖油田项目部 许国剑

## 引言

随着全球气候变化，环境问题日益严峻，各国纷纷提出了碳中和的目标。碳中和是推动全球减排的关键目标，是全球环境治理创新的体现。数智碳中和园区是指在园区规划、建设、运营和管理过程中，通过采用清洁能源、节能减排和碳汇建设等措施，实现园区内碳排放与碳吸收相平衡，最终实现零碳园区的目标。数智碳中和园区的建设和发展是城市减碳的重要途径。数字化监管平台可以实现园区内各种数据的实时监测、分析和处理，提高园区的运行效率和节能减排效果。然而，目前数字化监管平台的建设面临着诸多挑战，例如，政策法规和标准不完善、新技术应用不够成熟、数据共享以及隐私保护问题、投资成本和收益问题等。本文探讨了数智碳中和园区监管平台的设计与展望，阐述了平台设计总体架构、系统功能、技术创新点和未来发展趋势。随着技术的不断进步和政策的持续推动，数智碳中和园区监管平台

将在未来发挥更加重要的作用和价值。因此，相关研究和实践应继续关注平台技术的发展和趋势，并积极探索新的技术和方法，推动数智零碳园区的持续创新和发展，为园区的建设和发展提供参考和借鉴。

## 1 数智碳中和园区监管平台需求分析

在碳中和园区的建设中，数字化监管平台的需求主要包括以下7个方面。

### 1.1 碳排放数据采集与监测需求

系统应能够实时采集和监测园区内企业、工厂、设备等的碳排放数据或能源、资源的消耗水平数据，包括能源消耗、运输活动、生产过程等。确保数据的准确性和实时性，以便及时了解整个园区内整体和局部的碳排放情况。

### 1.2 数据整合与处理需求

系统需要具备对采集到的多时空、多维度、多尺度数据进行整合、清洗和处理的能力，包括数据格式转换、异常值处理、缺失值填充等。通过数据处理，提高数据的质量和可用性，为后续的数据分析提供可靠基础。

### 1.3 碳排放核算与报告自动编制需求

系统需要提供碳排放核算和报告的功能，根据国际或国内的碳排放核算标准，对园区及企业的碳排放进行核算，生成相应的碳排放报告。报告内容应包括排放量、排放源、排放趋势等，以便企业了解自身的排放情况并采取相应的减排措施。

### 1.4 数据分析与可视化需求

系统需要具备强大的数据分析和可视化功能，通过数据挖掘、机器学习等技术，对碳排放数据进行深入分析，发现排放规律、识别排放源、预测排放趋势等。同时，通过图表、报表等形式，将数据可视化展示，帮助用户更直观地了解碳排放情况。

【作者简介】何芳（1971—），女，安徽宁国人，硕士研究生，高级工程师，研究方向：智慧城市、智能油田规划设计。

### 1.5 辅助碳资产管理策略制定需求

系统需要提供碳资产管理策略制定的支持，根据园区碳排放情况和减排目标，制定针对性的碳资产管理策略，包括碳减排措施、碳交易策略、碳税策略等。通过策略地制定和执行，帮助园区实现碳减排目标，降低运营成本。

### 1.6 碳交易准备与市场分析需求

系统需要具备碳交易准备和市场分析的功能，包括碳排放权交易、碳信用交易等数据准备。通过对碳市场的分析和预测，帮助企业制定合理的碳交易策略，降低交易成本，提高交易收益。

### 1.7 风险管理与合规性检查需求

系统需要提供风险管理和合规性检查功能，包括碳排放合规性检查、碳资产管理风险评估等。通过对企业碳排放活动的合规性进行检查和评估，帮助企业识别潜在的法律风险并进行相应的风险管理<sup>[1]</sup>。

## 2 基于云计算的数智碳中和园区监管平台设计方案

为了满足数智碳中和园区的需求，本文提出了基于云计算的监管平台设计方案。

### 2.1 总体架构

采用云计算技术架构，由基础设施层、物联层、数据层、服务层以及应用层构成。其中基础设施层依托私有云基础设施以及网络安全保障设施；物联层基于物联网、分布式技术开发一套独立的能够接入多种前端碳排放监测系统数据的智能网关，解决碳汇数据接入和边缘层分析问题；数据层依托大数据、云计算技术开发一套专门针对双碳管理的集数据治理、数据组织、数据建模分析、双碳知识管理、数据服务功能为一体的专业双碳大数据基础平台；服务层采用微服务架构技术，将业务与数据解耦，并进行细粒度拆分成独立组件和服务，以业务中台和技术中台的方式向上层提供双碳应用封装服务；应用层包括碳排放监测管理子系统、碳账户管理子系统、碳排放权交易子系统、碳评价决策预警管理子系统，基于下层各层服务赋能，进行灵活的微服务封装定制，共同形成面向政府、企业、园区的双碳目标应用<sup>[2]</sup>。如图1所示。

### 2.2 系统功能

根据数智碳中和园区建设需求，设计相应的子系统。包括碳排放监测预警子系统、碳资产管理子系统、碳交易准备子系统、零碳园区态势分析系统等。数智碳中和园区监管平台通过数据采集、智能监控、能源管理、碳足迹追踪、碳排放交易、能源优化等功能，实现园区能源和碳排放的全面数字化和智能化管理，助力园区实现碳中和目标，提高能源利用效率，降低运营成本，推动可持续发展。

#### 2.2.1 碳排放监测预警系统

碳排放监测预警系统通过实时监测、数据处理、预警提示等手段，

全方位追踪和记录园区企业或设备的碳排放情况，一旦排放量超标，立即发出警告，确保企业及时采取减排措施，有效助力绿色低碳发展，实现碳中和目标。具体功能针对碳排放和碳汇监测对象，通过系统接口、物联网传感器采集、在线填报、离线导入等方式采集企业碳排放相关数据。主要功能包括碳排放数据监测、碳排放管理、碳排放数据统计与分析、碳排放水平识别评价、碳排放数据自动核算，通过物联网、大数据等技术手段明确每条生产线、每个设备的排放情况，将其数据进行可视化处理以及精细化核算，进行碳排放履约预警分析，生成标准碳排放报告。

#### 2.2.2 碳资产管理系统

碳资产管理系统通过精细化账户管理、全面碳排放数据记录、智能核算分析以及定制化减排策略，为园区及企业提供一站式碳资产管理工具，助力企业实时监控、优化碳足迹，实现碳中和目标。协助各行业企业管理碳排放权配额申请与履约。精细化管理碳排放，如工厂、车间、主要用能设备、单位产品碳排放数据管理，月、年度排放数据和未来预测，年度排放报告，排放核查文件，规避排放风险。这是参与碳交易的必要前置工作。主要包括碳账户信息管理、配额管理、交易履约管理、碳汇管理、碳账户价值评估、国家核证自愿减排量（CCER）项目管理等功能。

#### 2.2.3 碳交易准备系统

碳交易准备系统具备数据



图 1 总体架构图

深度整合与清洗功能，确保企业碳排放数据的准确性和一致性。系统通过智能算法分析碳市场趋势，为企业量身打造交易策略，降低交易成本。设计风险评估模块，全面识别并规避潜在风险。同时，系统提供自动化的合规性检查，确保企业交易活动符合相关法规和政策要求，从而帮助企业在碳市场交易中实现最大效益，推动绿色低碳发展。为保障交易双方交易公平、公正、公开，模拟构建安全、稳定、可靠的电子交易平台，以及实现该平

台所需的查询、清算、监控、服务等功能。系统满足碳排放交易企业进行碳排放权的实时交易，满足各交易产品的独立业务运营和协同管理。服务政府监管机构，提供最新交易数据统计资料，便于其进行市场的调控管理。

#### 2.2.4 碳中和园区态势分析系统

利用人工智能和大数据技术对园区的碳排放态势进行智能分析。包括识别排放量的变化趋势、挖掘影响因素、发现潜在的减排机会等，帮助决策者深入了解园区的碳排放情况，为制定减排策略提供科学依据。系统能以直观的可视化图表和地图形式展示分析结果，支持用户交互查询和自定义分析。使决策者能够更直观地了解园区的碳中和发展态势，掌握关键信息，做出明智的决策。系统能够提供针对性的决策建议和优化方案，帮助园区调整能源结构、应用低碳技术、建设碳汇等，以实现碳中和目标。这种决策支持能够加速园区的绿色低碳转型，降低运营成本，提高竞争力。通过智能分析、可视化展示和决策支持等功能，为园

区实现碳中和目标提供了有力支持，推动园区向绿色低碳方向发展。

### 3 技术创新

碳中和园区通过综合运用各种技术手段和管理策略，推动园区的持续创新和发展，创新点概括为以下 3 个方面。

#### 3.1 建立园区级碳中和解决方案

利用数字技术实现园区碳排放的实时监测、核算和管理。建立碳排放数据库和数字化碳管理系统，追踪和记录园区的碳排放情况，为制定减排策略、参与碳交易和碳资产管理提供数据支持。通过综合运用各种技术手段和管理策略，实现园区的碳中和目标。包括能源结构的优化、能源效率的提升、碳排放的减少以及碳汇的增加等方面。平台同样适用于省、地、县市级政府的碳中和监管。

#### 3.2 构建自主和开放的生态模式

平台产品主体使用自主知识产权的 ReCenter 平台，底层应用高内聚低耦合的物联网平台、大数据平台以及微服务平台基座，上层连接第三方应用和服务商，构建开放的生态系统和合作平台，为园区提供更多元化的解决方案和服务。实现与智慧能源系统融合，通过应用先进的能源管理技术和智能化控制手段，对接能源供应、转换、储存和消耗的智能化管理。应用人工智能和大数据技术预测能源需求，实现能源设备的自动化控制和调度。提高能源利用效率，降低能源成本。通过与相关的行业标准和规范对接，确保园区的兼容性和可扩展性。此外，还可以建立产学研合作机制，推动技术创新和应用转化。

#### 3.3 循环经济与生态修复

推动园区内循环经济的发展，实现资源的最大化利用和废弃物的最小化排放。通过废弃物的分类回收、再利用和资源化等手段，降低园区的环境负荷。引入产业链协同和循环经济理念，优化园区的产业结构和布局，提高园区的经济效益和环境效益。通过植树造林、湿地保护等生态工程措施，增强园区的碳汇能力。应用生态修复技术对受损生态系统进行恢复和重建，提高园区的生态价值和景观质量。

### 4 发展展望

数智碳中和园区的发展趋势是全面数字化、可持续化和创新化。未来绿色低碳园区将深度结合人工智能、物联网、大数据等先进技术，推动园区的智慧化升级，实现能源管理、碳排放核算、运维监控等全过程的智能化和数字化。在可持续发展方面，园区将加大力度引入和应用清洁能源技术，努力降低对传统能源的依赖，推动园区能源实现自给自足。深入实践循环经济的理念，推动废弃物的资源化利用，促进园区绿色、低碳发展。园区将更加注重技术创新和研发，引领行业技术迭代和发展。通过开放合作，吸引和培养高素质人才，推动园区的持续创新，

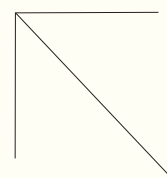
提升园区的竞争力。数智碳中和园区也将积极参与到智慧城市建设和区域协同发展中，实现资源共享、优势互补，推动城市的数字化、智能化进程。同时，园区将注重社区共建，提升公众对碳中和目标的认知和支持，共同构建绿色、和谐的社区环境<sup>[3]</sup>。

### 结语

数智碳中和园区的发展前景广阔，潜力巨大。预计在未来，随着相关技术的进步和政策环境的优化，数智碳中和技术将在全球范围内得到更广泛的推广和应用，为推动全球碳中和目标和绿色、可持续发展作出重要贡献。■

### 引用

- [1] 韩会娟. 园区碳达峰碳中和的数字化转型思考[J]. 上海节能, 2023(3): 314-316.
- [2] 古雅梦. 以品质服务打造全国首家“碳中和”园区[J]. 城市开发, 2023(4): 65-67.
- [3] 寇静娜, 张锐. 碳中和背景下中俄欧能源合作的发展变迁与展望[J]. 中外能源, 2021, 26(12): 11-17.



# 基于嵌入式的法兰连接远程监控系统实现

文 ◆ 武汉工程大学机电工程学院 李银召 刘 阳

## 引言

随着当代工业迅猛发展，我国在石化、建筑和轨道车辆等领域已经占据了重要的国际地位，这些都意味着生产力的持续提升，越来越多的生产设备面临长期恶劣工况的考验<sup>[1]</sup>。其中，法兰泄漏失效的事故屡见报道，造成严重的经济损失、环境污染<sup>[2]</sup>，甚至是重大的人员伤亡。故高温法兰连接系统的紧密性和泄漏监测预防手段，是未来工业领域非常重要的发展点。

为解决高温工况下管道法兰连接在螺栓载荷、外弯矩等因素作用下发生泄漏，进而产生安全隐患和经济损失的问题，构建了基于嵌入式的法兰连接远程监控系统。系统采用了 ZigBee 模块、NB-IoT 模块以及 Modbus 协议进行通信，实现了数据远程监控、数据自动更新和数据分析等功能。充分利用大数据优势，对高温管道连接密封性提供了必要的

## 1 远程监控系统总体设计方案

本文设计的基于嵌入式的法兰连接远程监控系统，由无线传输层、现场控制层、远程监控层 3 部分组成，系统结构原理图如图 1 所示。

无线传输层主要由近距离无线传输网络和传感器两部分组成，无线传输网络主要是由 ZigBee 协调器、ZigBee 路由器、ZigBee 终端模块组成，

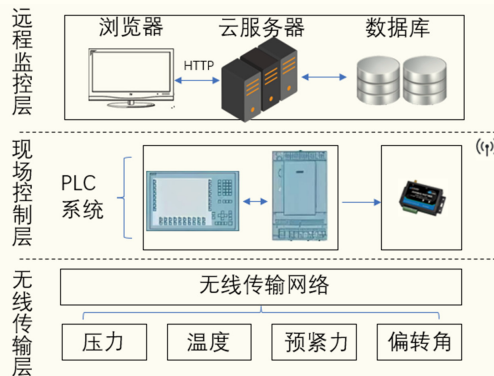


图 1 远程系统结构原理图

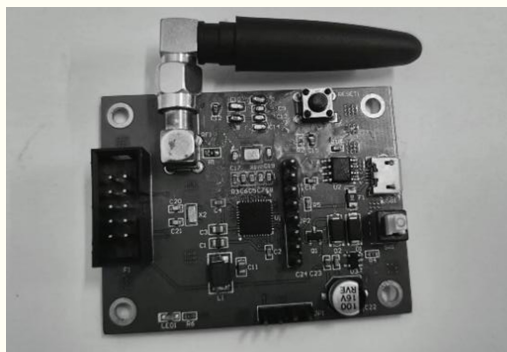


图 2 ZigBee 模块电路板

【作者简介】李银召（1998—），男，河北衡水人，硕士研究生，研究方向：嵌入式软件开发。



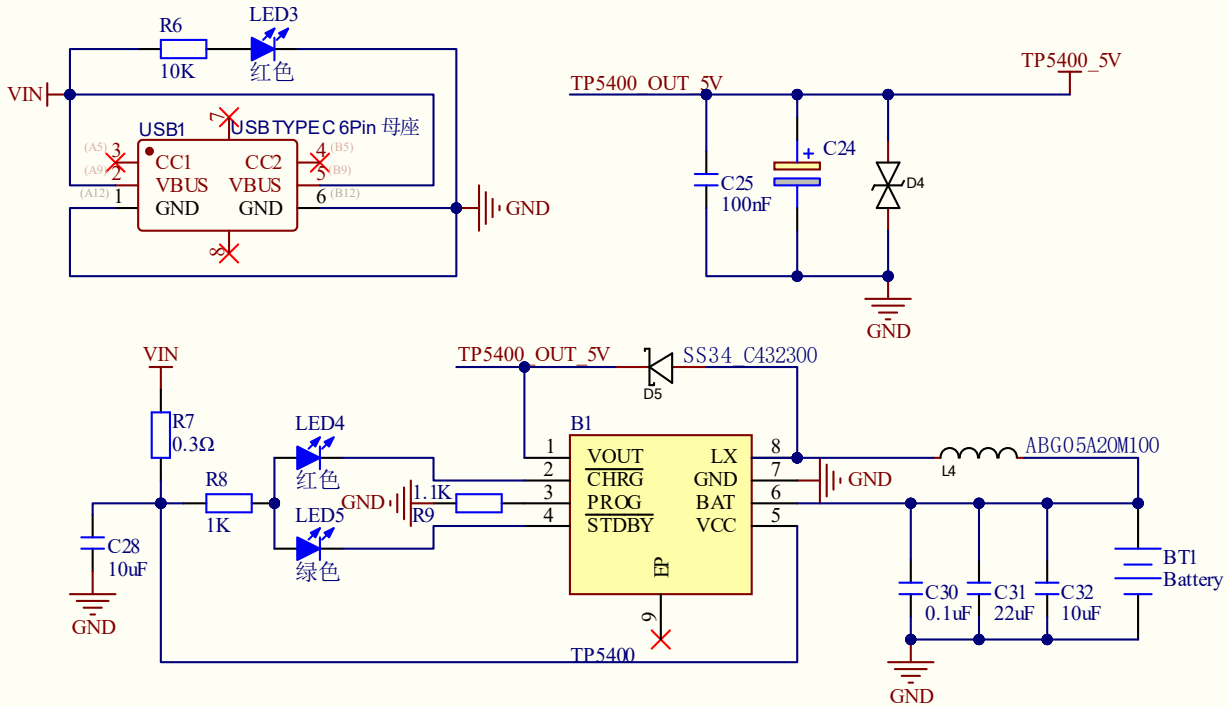


图5 远程监控系统供电部分电路设计图

的串口1直接连接的方式通信，其中CC2530芯片的RF射频电路采用典型应用电路设计，射频的输入输出是高阻抗和差分形式<sup>[3]</sup>。ZigBee模块RF射频电路设计如图3所示。

NB-IoT模块中的BC260Y芯片电平输出为1.8V，无法与STM32串口直接通信，需要进行串口通信电平转换电路设计。STM32串口TX端与BC260Y串口RX端通过1N4148W二极管连接，同时1.8V电源串上10K电阻与RX端相连。STM32串口RX端与通过SS8050三极管连接，即可完成1.8V和3.3V电平信号转换。NB-IoT模块串口电平转换电路设计如图4所示。

供电采用锂电池和串口双电源电路，该电路支持3.3V和

5V电压设计。锂电池电源电路使用TP5400芯片将3.7V先升压到5V电压，USB串口电源电路串联1N5819二极管进行稳压。锂电池和串口电源自动切换设计，即当串口电源与锂电池共同供电时，锂电池电源自动停止供电。电源切换电路采用AO3401MOS管进行切换，最后再使用AMS1117芯片进行5V降压到3.3V电路设计。远程监控系统供电部分电路设计如图5所示。

### 3 远程监控系统软件设计

根据上述的硬件设计，下位机使用C语言程序设计。ZigBee模块上电初始化判断自身是否为协调器或终端节点。若是协调器首先创建无线通信网络，那么轮询任务池是否有节点加入网络，当有节点加入时，定时接收节点数据并进行滤波，同时将数据传给STM32进行数据解析。若是终端节点，检查当前环境是否有无线网络，定时接收传感器数据，并通过该网络将数据传给协调器。STM32模块将解析后数据传给NB-IoT模块，通过MQTT协议传入云数据库。远程监控系统程序流程图如图6所示。

### 4 远程监控系统界面设计

该界面是使用Python语言根据Django框架设计<sup>[4]</sup>，框架本身具备

螺栓健康监测系统		A 区螺栓	B 区螺栓	C 区螺栓	登录 张三 ▾
法兰盘 ▾					
螺栓编号	实时预紧力 /kN	偏转角 /°	信息		
1	180.00	7.00	!!!!2022-04-23 14:00:25, 预紧力低于设定值, 请及时维护!!!!		
2	200.00	7.00	预紧力正常		
3	224.00	8.00	预紧力正常		
4	225.00	7.00	预紧力正常		
5	226.00	8.00	预紧力正常		
6	280.00	17.00	!!!!2022-04-23 14:15:25, 预紧力高于设定值, 偏转角过大, 请及时维护!!!!		
7	226.00	8.00	预紧力正常		
8	225.00	8.00	预紧力正常		

图 7 远程监控系统界面

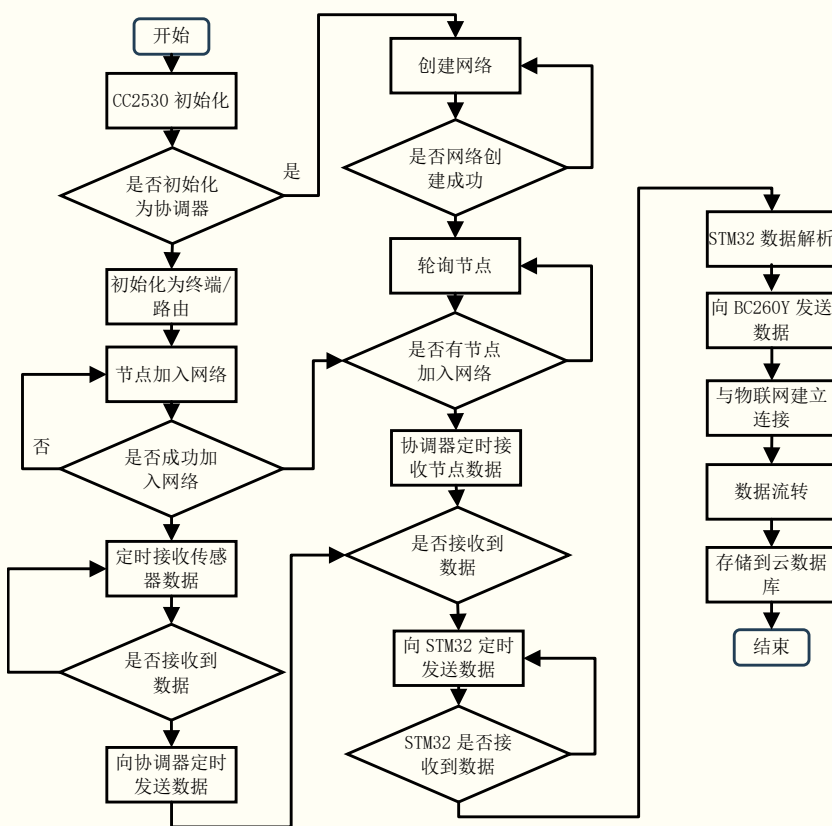


图 6 远程监控系统程序流程图

的常用工具和简洁的 URL 设计，再结合自带的数据库组件，能够快速开发出具有数据可视化、用户权限管理、在线下载和历史数据分析功能和特点的网页。远程监控系统界面如图 7 所示。

### 结语

系统结合 Django 框架和嵌入式等技术，进行相应的系统环境搭建和实现，完成数据远程监控、数据自动更新和数据分析等功能。目前，该系统实时监控已经能够满足大部分需求，并且根据实际情况不断进行完善和改进。

### 引用

- [1] 梁矿生. 油气储运过程中的安全生产管理措施[J]. 化工设计通讯, 2017,43(12):26.
- [2] 王浩宇. 基于放大机构的高温法兰转角测量装置研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2018.
- [3] 何娜, 黄智伟. 基于 CC2520 的 ZigBee/IEEE.802.15.4 的收发器电路[J]. 工业控制计算机, 2009,22(3): 96-97.
- [4] 白昌盛. 基于 Django 的 Python Web 开发[J]. 信息与电脑(理论版), 2019,31(24):37-40.

# 数 | 字 | 经 | 济 |

## D i g i t a l E c o n o m y

自人类社会进入 21 世纪以来，数字技术的快速发展和广泛应用衍生出了数字经济。作为一种新的经济、新的动能、新的业态，其加快推动了社会和经济的整体性深刻变革。当前，数字经济已然呈现出以数字技术为发展驱动力、以数据要素为核心生产要素、以平台为主要组织形式的新特征，数据、算法、算力是数字经济时代发展的重要推动力。以人工智能、大数据和云计算为代表的数字技术加速融合发展，正在引发大规模的技术性突破。与此同时，数字技术未来能够与生物、新能源、新材料等技术领域交叉融合，使各领域的应用潜能呈裂变式爆发和扩散之势，引发以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术突破。

此外，数字经济背景下，崛起了先进组织——平台。从双边平台到多边平台再到生态平台，体现了由简单到复杂、由低级到高级的演化过程。各类平台从规模经济与范围经济、交易成本、平台赋能视角以不同程度推动供给侧结构性改革，促进国内国际双循环，助力实体经济高质量发展，进而支撑中国式现代化的建设。



数字  
经济

Digital Economy

# 基于智慧城市数字化治理平台 档案信息资源的高效活化利用研究

文◆中冶京诚工程技术有限公司 何欢 石志广 张金文

## 引言

大数据时代下智慧城市建设和发展都离不开多源数据的整合与利用。档案作为静态数据的主要载体之一，是城市信息资源的重要组成部分，城市建设与管理都离不开对历史档案的查询与利用，故档案资源可看作一种可持续发展的信息资源，对未来城市建设与发展有着至关重要的战略支持作用。智慧城市通过把信息技术与城市建设关联整合，建设一套关于城市的数字模型，并将其应用在城市规划和运营管理中，是当前城市更新与发展中的新模式。工程建设档案作为城市建设的记忆，对其内容的需求不断增大，传统档案管理与服务模式已经无法满足用户的需求。上述背景下，通过分析当前档案管理现状、主要痛点及用户需求，应完善优化档案管理系统，充分融入智慧城市数字化治理工作，积极利用大数据和人工智能技术，制定由传统的数据驱动思维转向场景驱动的档案资源开发方案，推进各类“AI+档案”的应用。从工程建设工艺设计人员应用图纸档案的场景出发，立足于具体的业务，推进档案的智慧应用，探索档案知识开发和利用的新模式，最终实现档案的智能推荐和高效活化利用，为智慧城市的管理与发展赋能。

## 1 档案信息资源管理现状分析<sup>[1]</sup>

我国市政领域经过长期发展，产生了巨量的历史数据。现阶段大多数的历史数据和档案资料以纸质文件的形式保存。为了减轻档案收集和库房管理工作量，提升文件查档和利用效率，最直接的办法是将纸质文档进行数字化。但是，如果要充分挖掘历史档案中的信息和数据，还需在数字化的基础上，对数据的关联关系进行梳理和建立，否则数据活化难以深入开展。而这部分工作需投入大量的人力、物力、财力和时间成本。

如今，利用 AI 技术辅助档

【作者简介】何欢（1987—），女，辽宁抚顺人，本科，工程师，研究方向：档案信息化建设。

案管理已经取得了巨大成效，“AI+档案”的应用场景包括但不限于档案数字化成果处理、辅助档案整理、档案智能检索、声像档案处理、辅助查询利用和库房智能管理等方面。目前，文档资源的高效活化利用成果主要体现在知识管理、多功能检索和智能推荐方面，尤其在政务、企事业单位公文、图书管理等较为规范的版式文件上，应用已较为成熟，能够提取关键信息并形成知识图谱。但在科技档案诸如图纸、设计说明、方案及项目管理文件等版式复杂且无特定规律的文档类型方面，成熟的解决方案或研究成果较少，这部分档案资源蕴含巨大的数据、知识及经验价值，同样需要迫切开发。

## 2 城市建设项目档案管理利用的主要痛点

### 2.1 档案管理成本高，信息缺少完整性

传统档案管理模式落后，主要依靠人工著录，效率低、易出错，查询和利用服务响应不及时，档案出库、入库维护频繁，导致档案管理成本过高，并增加了安全风险。随着档案管理系统的发展与进步，虽然简化了档案归档、登记、借阅的工作量，但是由于早期档案信息资源整合与深度开发不足，未能建立档案与工程建设信息之间数据的流转与共享，使档案与工程信息关联性较差，档案管理的范围较为狭窄，检索也只限于在当前卷册或文件登记表中基本管理属性地

查询，信息缺少完整性。对档案的著录内容和质量有极高的要求，一旦关键词和摘要较少甚至没有、著录信息出现问题，那么很难准确、快速的定位想要查询的档案内容<sup>[2]</sup>。

### 2.2 档案管理和使用习惯存在差异化，档案系统缺少灵活性

由于不同单位的档案管理习惯不同，使得档案分类存在差异化。例如，档案管理可按事件分类、按时间分类、按档案类型分类，还可以按归档部门分类，查档用户在使用时也有自己对档案内容的理解和分类。传统的档案管理系统档案树和视图结构较为固定，不支持使用者的个性化切换。由于操作不熟悉，指引和界面不够友好，交互较少，档案系统在使用上缺少一定的灵活性，降低了用户的查档效率和查档意愿。

### 2.3 档案服务较为被动，缺少精准性、有效性和主动性

传统的档案查询针对用户选择的分类或者输入的题名、关键字等信息进行结果反馈，是建立在用户有意识的检索基础上。但有时用户并不清楚自己所查询的内容属于哪类档案，应该输入的准确关键字是什么，用户输入的名称与文件登记备案名称也可能不一致，系统不能理解用户的意图，导致反馈的查询结果过载或准确性较低，无法发挥档案的内容和知识价值，档案管理缺少对用户的主动服务。

## 3 基于智慧城市数字化治理平台档案信息资源开发和利用的思路

### 3.1 智慧城市数字化治理平台简介

智慧城市数字化治理平台是由中冶京诚工程技术有限公司自主研发的一套城市数字建设与管理模型。通过运用大数据、云平台、互联网、物联网等技术，实现对城市规划、建设、运营等多源数据的汇聚、融合、管理、共享及服务，并能完成“CIM+应用”的快速搭建的一体化解决方案。以建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IoT）等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史未来多维度、多尺度空间数据和物联感知数据，构建数字空间的城市信息有机综合体。涵盖了城市规划、项目管理、市政、能源、交通、园区、管线、档案等多项应用场景。其中档案应用场景通过分析用户管档查档的痛点，将改进档案收集、管理、利用模式，优化系统功能以解决如档案管理效率低、利用率不高、档案知识价值难以发挥等问题。最终通过数字化治理平台实现数据“多规合一、一张蓝图管到底”，为城市各类场景提供数字化管理服务。

### 3.2 档案信息资源开发思路

当前档案信息开发的主流思路是在实现数字档案向档案数据转化的前提下，探索一种可复用、不受限于应用场景的档案资源开发利用模式。但是档案数字资源规模庞大，类型多样，格式复杂，要完全实现从数字档案到档案数据的转化，工作量极增长，违背新时代敏捷、高效的管理要求。

在智慧城市发展的趋势下，档案管理可借助现有且技术较为成熟的数字化治理平台，由数据驱动思维转为场景驱动思维，立足于具体的档案应用场景，选择性的聚焦档案信息资源进行开发，可降本增效，提高可执行的概率。例如，利用互联网、物联网、大数据等人工智能技术简化档案信息登记和数据提取，通过读取前期项目概况、策划、执行、专业配置、管理情况等基本内容，有效完善以项目为单位的档案全宗信息，实现数据互通互联、高效共享，方便用户更直观的了解档案总体情况<sup>[3]</sup>。

建设项目在落地过程中产生的工程档案类型和内容大致是固定的，其中工程建设档案有很大一部分比例为设计图纸，涉及建筑、结构、水、暖、风、热、电等专业。这些图纸文件在工程结算、审计、维修、改造及运维等方面都具有相对较高的查阅频次和参考价值。例如，中冶京诚工程技术有限公司为国内大型设计院，涉及钢铁、市政、水务、环保等多个领域，设计专业涵盖范围较广，占据日常档案借阅的很大比例。从图纸查询利用的角度，以工艺设计人员应用档案的场景出发为例，调研用户对工程历史图纸的利用需求，把设计人员需要的信息先实现转化然后再进行有效地分析、聚合，以此为例探索档案资源开发及利用的模式。

## 4 系统功能与实施方案

### 4.1 基本功能设计及优化

智慧档案系统基于智慧城市数字化治理平台总体框架，以建设工程档案应用为主，涵盖档案管理的基本功能，由“收集”“管理”“利用”为核心的三大业务模块构成，同时包含丰富的数据统计与系统权限管理。在传统档案功能的基础上设计了业务系统电子档案归档接收功能、档案与项目信息共享功能、档案信息自动采集功能等，通过信息和数据的传输与流转，减少人工登记，有效保证了工程建设数据的统一性和准

确性<sup>[4]</sup>。在大屏端和三维视图模式下增加了与城市信息模型互动的可视化档案浏览，结合实景对比档案内容，提高用户对内容的快速理解和定位。为解决企业用户不同角色和使用习惯，在档案智慧应用上优化了用户视图模式，开发了多视图浏览，支持档案按项目维度视图、文件类型视图、归档部门视图、档案归档来源视图及三维模型视图，满足不同部门、不同角色、不同专业的查档习惯。

### 4.2 图纸档案活化利用方案

#### 4.2.1 档案信息资源整理

设计图纸是工程建设过程中产生的最重要的档案类型之一，也是涵盖数据和信息量最为丰富的类型之一。在后期查询和利用方面有重要参考价值。因此，系统管理以积极推进存量档案数字化、增量档案电子化的档案收集模式，进一步细化图纸档案的信息颗粒度，满足对外提供查询利用的数据资源。如图1所示，图纸档案信息资源主要为2种来源，一是基于AI的OCR识别技术对数字化副本中的文本，主要是tiff扫描件进行全文识别；二是来源于原生电子文件归档之后的电子档案，如dwg、pdf、word、excel文件检索。利用自然语言处理中文分词、词性标注、关键词提取、关键词相似度分析、自动分类等技术，结合人工审核，建立多元协同的档案数据生态和知识库。

#### 4.2.2 档案知识体系建立

城市建设项目涉及土建、电

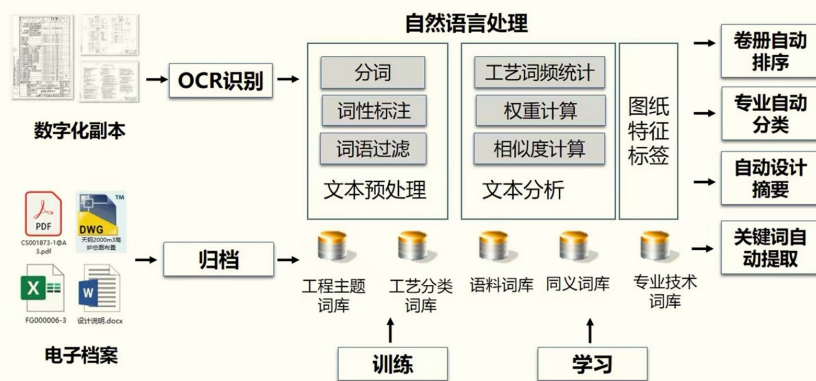


图1 档案信息资源整理与加工流程图

气、电讯、能源、景观、公路、交通、信号、管线及水利等众多专业。各专业又细分很多子专业，将这些专业及子专业对应的工艺设计关键词和设计指标整理出来，设置成多级标签，可辅助查档人员快速筛选档案内容，提示知识要点。例如，土建专业下设建筑、结构、混凝土、钢结构、岩土等二级子专业，二级子专业的设计图可划分基础图、平面图、剖面图、模板图、钢筋图、配筋图等标签。因此，应将用户关注的关键信息提取并进行存储，不断完善工艺设计知识库。

#### 4.2.3 个性化档案知识推送

用户对图纸档案主要体现在以“项目名称”“专业”“构件”为核心的查询需求。系统分析用户查档行为的算法主要结合4方面，一是用户输入的“查询信息”，可能涉及到的字段有工程名称、项目类型、专业、文件名称、关键词等。二是用户的“收藏信息”，收藏信息为用户平时关注的档案，这些档案所包含的

标签和关键字在用户查询匹配时会有优先展示的概率。三是用户的“操作信息”，其是用户对档案需求的最直接体现，包含用户对档案发起的借阅、浏览、下载、打印等动作。四是“用户信息”，用户信息包含了用户所在部门、角色、专业领域、参与设计的项目类型等。系统结合上述日志记录所呈现的动态数据进行标识，计算与该用户相关档案的得分权重，有效反馈热点内容，并转变为多个推送成果，推送符合用户其领域或专业的档案内容，有助于相似用户之间的档案分享，实现知识与经验的共享<sup>[5]</sup>。

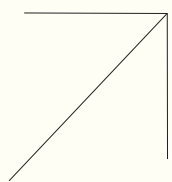
### 结语

结合城市数字化治理平台，将档案数据作为平台大数据的一部分，对城市建设项目的全生命周期数据进行统一采集、管理和利用。基于智慧城市数字化治理平台搭建档案管理与服务系统，将档案作为城市数字化治理平台数据的重要组成部分，实现了数据之间的互联互通、高效共享，将数据在各个业务和管理场景中流转、复用、统计，保证了数据和信息的一致性和准确性，有效减少了重复建设数据的成本。利用自然语言技术对海量图纸档案计算、处理，深入挖掘语义关系，提取工艺关键词的潜在特征和对应关系，实现了档案多级标签和知识体系的快速建立，提高了用户使用“选择”代替“输入”的概率，减轻了在海量的全文检索词库中检索的困难。有效提高了查询的便捷度和准确率。系统的智能推荐功能使档案服务由被动变为主动，档案价值得以有效发挥。

未来系统功能的设计将继续秉持以人为本的理念，从档案管理的便捷高效和提升用户使用效果出发，加强档案管理人员与档案使用人员的参与度，不断优化深度学习算法，对工艺设计专业词汇进行训练和识别，完善知识体系，满足用户的个性化档案使用和知识推送。通过档案的主动服务，进一步发挥档案价值，为城市发展与建设发挥重要的作用。■

### 引用

- [1] 孙万彤.以智慧城市为背景分析城建档案管理工作[J].黑龙江档案,2020(3):45-46.
- [2] 赵跃,邢琳悦,段先娥.档案数据化的困境分析与策略研究[J].兰台世界,2020(4):33-38.
- [3] 鞠红旗,谭淑红,王玲超,等.基于“一张图”的智慧城建档案信息管理平台研究及应用[J].城建档案,2019(5):11-15.
- [4] 刘振.基于智慧城市框架搭建档案管理与服务平台的现实路径[J].未来城市设计与运营,2023(5):87-90.
- [5] 甘雨.基于用户行为的智能档案推荐系统设计[J].兰台世界,2022(3):101-103.



# 中小型企业数字化转型技术与路径研究\*

文◆湖南应用技术学院 彭进香 宋茸 宋演

## 引言

随着互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等新技术的深刻演变，产业数字化、智能化、绿色化转型不断加速，中国高度重视数字经济发展，持续促进数字技术和实体经济深度融合，协同推进数字产业化、产业数字化。当前，数字化转型已成为中小型企业发展变革的必经之路<sup>[1]</sup>。

数字化转型将赋予中小企业新的发展方向。传统中小企业的数字化转型与思维方式的转变，使企业数字化转型实施环境和成熟度更加值得分析和考虑。例如，中小型企业数字化转型中缺乏清晰的数字化战略和转型实施路线图，缺乏足够的数字平台或数字业务运营经验，造成想转而不敢转的问题。数字化转型需要从发展理念转型、领导力转型、企业架构转型、运营管理转型、技术迭代升级等方面考虑，要以“人工智能+区块链+云计算+大数据与5G技术”保障企业数据化转型<sup>[2]</sup>。

## 1 国内外研究现状及发展动态分析

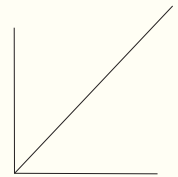
数字化转型的发展始于国外，我国数字化发展历程与国际数字化发展历史基本吻合，大致可以分为信息化转型、互联网转型、数字化转型3个阶段<sup>[3]</sup>。数字化转型是通过深化数字技术与价值链环节的全面融合，不断释放数字技术对企业和经济发展的放大、叠加、倍增作用<sup>[4]</sup>。2020年9月，国务院国资委发布的《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》中提出企业数字化转型要实现产品创新数字化和生产运营智能化。推进产业的数字化转型、企业的数字化转型，可以使中小企业实现降低成本与增加效益。面对当前经济形势，传统的中小企业负责人首先要树立数字化转型意识，确立数字化转型方式，寻找一条渐进式与具备

演化特征的转型路线。

企业可以通过数字化转型创造新的价值增长点。学术界现有数字化转型企业中数字技术进步对价值创造贡献的相关研究，Kowalkowski 等人（2013）通过对中小企业的研究，发现满足市场需求是中小企业进行数字化转型的首要驱动因素，为满足市场需求而进行的数字化转型，要比企业通过自身技术、管理、组织数字化变革更有动力与可持续性<sup>[5]</sup>。数字化转型是需要推动数字技术与实体企业深度融合后，形成以数据为驱动要素的新经济形态，数字化企业的本质是以“数据”为生产要素，将数据收集和处理作为核心竞争力。Frank 等人（2019）也认为企业数字化转型不仅要考虑企业内部的技术创新，同时也要考虑消费者需求的服务创新<sup>[6]</sup>。戚聿东和肖旭（2020）认为，数字技术推动组织结构、生产与用工模式等发生颠覆性变化<sup>[7]</sup>。魏江（2021）认

\*【基金项目】湖南省教育厅重点项目“中小型企业数字化转型技术与路径研究”（23A0732）；湖南省“十四五”应用特色学科：计算机科学与技术；大数据处理技术在农产品商业模式构建与用户行为分析中的应用研究（编号：2021HYPY04）

【作者简介】彭进香（1978—），女，湖南常德人，硕士研究生，教授，研究方向：数据挖掘与数据分析、商业模式数字化。



为，数据要素具有非竞争性、使能性和生产消费统一性，从而带来生产主体、组织方式、生产过程、生产关系的变革<sup>[8]</sup>。企业要想成功进行数字化转型，必须创新或变革现有业务与模式（Meffert, 2018）。当前，数字化能力建设还未成为我国企业发展战略，多数企业还未就数字化转型形成系统认知；企业普遍缺乏清晰的转型路线图，做法较为片面而缺乏系统性（吕铁，2019）<sup>[9]</sup>。当前中小企业在数字化转型中面临的三个主要问题是转型能力不够“不会转”、转型成本偏高“不能转”、转型阵痛期较长“不敢转”。陆建栖和任文龙（2022）进一步强调数字技术以其较强的通用性和渗透性促进产业协同融合发展，并能激发全新的业态模式。数字化以自生长性、开放性、易用性等特征，改变传统创新过程和产出。

## 2 中小企业数字化转型中的主要研究

数字化转型是以用户为中心、以数字化技术为手段、以价值创造为目的实现转型升级和创新发展的过程。要从战略、模式、架构、机制等方面进行转型，真正为用户服务、为用户创造数字化转型价值；通过数字化技术创造新的价值，激发数据要素创新驱动潜能。

### 2.1 中小型企业降本增效驱动的数字化转型模式研究

数字化转型不仅仅是数据的汇总，而是价值的挖掘。中小型企业数字化转型主要是实现数字化平台研究，结合“SMART+ 框架”，通过用云服务器建立中小企业的数据中心，利用分布式系统基础架构（Hadoop）大数据分析技术，采集中小企业数字化转型平台的综合数据，进行企业日常运营数据的集中采集和清洗，通过多维度精准算法进行客户画像和大数据分析。用性价比较高的一站式电子商务信息化服务平台（SaaS）工具实现前端业务与后端业务的数字化，通过数据分析、数据计算、数据存储、数据治理实现数字的资产化，发挥数据价值。基于Unity3D 仿真技术建立数字孪生智慧车间，实现中小企业生产过程的精细化控制、能耗监控、生产安全无人巡检等功能，达到中小企业转型中降本增效等效果。

### 2.2 中小型企业数字化转型的数据架构搭建研究

数字化转型基本等同于数据应用，目前中小型企业数据孤岛现象普遍、数据集成共享困难，数据质量差、无法应用，应用范围窄、效果差，有先进的工具却难发挥作用。面对数据管理复杂的问题，中小型企业转型需快速连接企业资源计划（ERP）、客户关系管理（CRM）、BW、天眼查等各类数据源中的客户数据，根据业务定义进行合并，形成标准

统一、不断更新的客户画像，并建立持久的客户记录，从而构建客户数据的单一真实来源，实现定制化营销，以此搭建数据管理总体框架助力企业数字化转型。

### 2.3 中小型企业商业模式创新驱动的数字化转型模式研究

商业模式是创造、传递、支持和获取价值的系统，主要包括用户价值主张、关键资源、关键流程、赢利模式 4 个环节。商业模式创新是一个多要素协同作用的动态过程，对任何一个中小型企业而言，要实现数字化商业模式创新必须要从行业调整、模式设计、评价决策、验证反馈 4 个关键阶段考虑物的标准、人与流程的标准、平台化战略等，要通过“数字技术应用 + 运营模式创新 + 业务模式创新”筑牢产业数字化根基与产业数字化的信任基础。真正实现以用户为中心、以数字化技术为手段、以价值创造为目的的转型升级和创新发展。

## 3 数字化转型中理论与实践问题的解决

根据《中小企业数字化转型分析报告（2020）》数据显示，有 89% 的中小企业处于数字化转型的探索阶段，有 8% 的中小企业处于数字化转型的践行阶段，仅仅只有 3% 的中小企业处于数字化转型深度应用阶段，普遍面临着数字化转型能力不足、基础不强、认识欠缺、资金投入不够等问题，本研究结合实际拟解决以下理论与实践问题。

第一，提高中小企业数字化转型意识，加强数字化技术人才培养。中小企业要进行数字化转型，首先要加强管理者数字化意识，提高企业内生动力与能力，加大数字创新人才的培养与引进，加强政企校共建数字化人才培养培养，通过生产要素的全面协同，打通企业内容全数据链，促进数字化转型意识转变。

第二，通过云服务器建立中小企业的数据中心，推进 SaaS 平台在中小企业业务中的应用，降低企业在数字化转型中的经济成本。当企业自身技术开发能力较弱时，SaaS 可以成为中小企业数字化转型的主要工具。结合云服务器建立中小企业的数据中心，利用 Hadoop 大数据分析技术，采集中小企业数字化转型平台的综合数据进行清洗与分析，实现业务数字化，降低企业数字化转型成本。

第三，解决基于“平台 + 生态”创新模式的搭建问题。中小企业自身能力不足很难搭建有影响力的行业平台，可以采用“先聚拢、后精炼”的聚焦运营策略，逐步实现业务“升维”，加入大企业的行业生态系统，成为整个平台的一部分，全面整合平台资源，提高自身数字化水平，通过参与生态构建提升市场份额。

结合中小企业数字化转型中“数据可视化 + 业务数字化 + 实践场景化 + 应用技术化”的融合，以“人工智能 + 区块链 + 云计算 + 大数据与 5G 技术”保障企业数据化转型。统一数据标准，进行数据预处理，实现各业务环节的数字化联通<sup>[10]</sup>，搭建中小企业转型的架构模型，结

合企业实际进行分析并不断优化与改进。

## 4 中小型企业数字化转型中的技术路线

结合“SMART+ 框架”，通过用云服务器建立中小企业的数据中心，利用 Hadoop 大数据分析技术，通过多维度精准算法进行客户画像和大数据分析。以“数据资源—数据中台—业务场景—数据三化—价值创造”的链式路径，结合多个典型业务场景，使用人工智能、大数据、区块链、云计算等数字技术创新企业的战略和组织模式。基于 Unity3D 仿真技术建立数字孪生智慧车间，实现中小企业生产过程的精细化控制、能耗监控、生产安全无人巡检等功能，中小企业数字化转型从初创期、探索期、发展期到应用期，按照系统线上化、业务数字化、数字资产化、资产价值化 4 步开展转型探索，实现“数据可视化 + 业务数字化 + 实践场景化 + 应用技术化”的四化深度融合，统一数据标准，进行数据预处理，实现各业务环节的数字化联通，实现数据可视化、模型化、智能化，实现智能数据管控平台的方案设计与应用，达到降本增效、决策优化、创造价值的目的，采用的技术路线如图 1 所示。

## 结语

中小企业数字化转型是一场技术变革，是一场经营模式的变革，是从战略、组织、人才、

商业模式、运营模式、IT架构等全方位的改变。本研究从数字化认知、探索、赋能、创新、再造5个阶段搭建中小企业数字化转型的成熟度模型。从线上系统化、业务数字化，通过数据中台（数据分析、数据计算、数据存储、数据治理等）实现数字的资产化。通过数据中台形成的分析报告应用于企业决策并对业务进行优化、推广应用。结合“数据可视化+业务数字化+实践场景化+应用技术化”的融合，通过统一中小企业业务中的数据标准，对数据进行预处理，把中小企业各业务与各个环节的数字化联通，以此实现数据可视化、模型化、智能化，并深入解析其积累的数据，通过智能监测、管理、预测业务场景，为中小企业路径选择提供理论基础，构建企业数字化转型路径理论框架。使数据的价值在典型业务场景中落地，并实现数据的智能化应用，满足客户的个性化需求。达到降本增效、优化决策、创造价值的目的，助力企业数字化转型。■

引用

[1] 任若安,陈涵.“十四五”规划下服装企业数字化转型升级路径研究[J].毛纺科技,2022(4):104-110.  
 [2] 陈明晖,许高明,曾爱民,等.能源企业数智化转型价值创造:以物产环能为例[J].财会月刊,2023(18):103-108.  
 [3] 赵剑波.企业数字化转型的技术范式与关键举措[J].北京工业大学学报(社会科学版),2022(1):94-105.

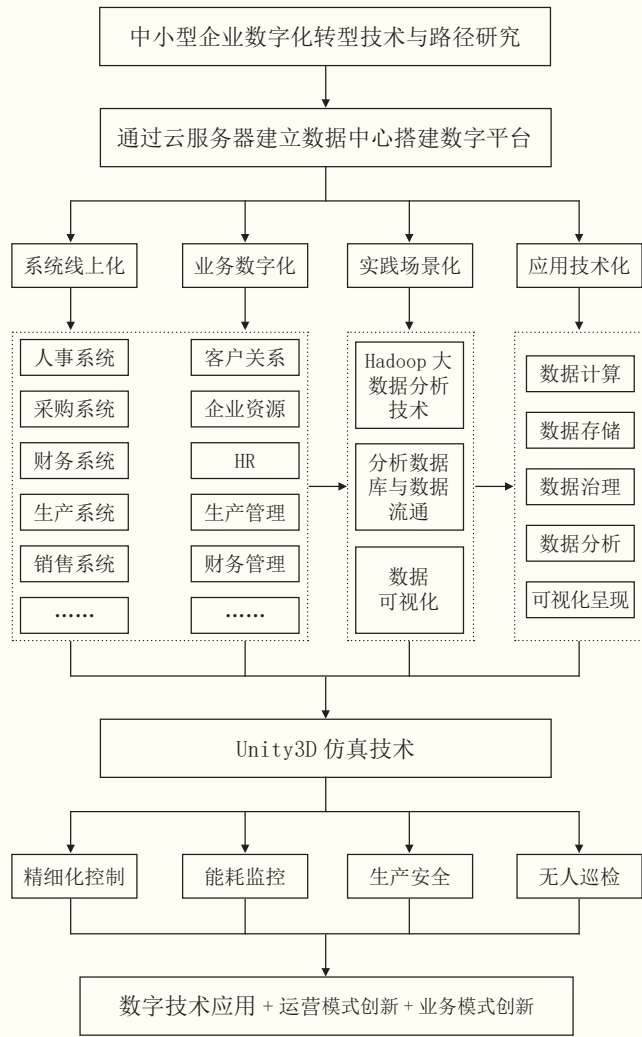


图1 中小企业数字化转型技术路线图

[4] Kowalkowski C,Witell L,Gustafsson A.Any Way Goes: Identifying Value Constellations for Service Infusion in SMEs[J].Industrial Marketing Management, 2013,42(1):18-30.  
 [5] Frank A G,Mendes G H S,Ayala N F,et al.Servitization and Industry 4.0 Convergence in the Digital Transformation of Product Firms:A Business Model Innovation Perspective[J].Technological Forecasting and Social Change,2019,141:341-351.  
 [6] 戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界,2020,36(6):135-152+250.  
 [7] 魏江,刘嘉玲,刘洋.数字经济学:内涵、理论基础与重要研究议题[J].科技进步与对策,2021,38(21):1-7.  
 [8] 吕铁.传统产业数字化转型的趋向与路径[J].人民论坛(学术前沿),2019(18):13-19.  
 [9] 陆建栖,任文龙.数字经济推动文化产业高质量发展的机制与路径:基于省级面板数据的实证检验[J].南京社会科学,2022(5):142-151.  
 [10] 陈明晖,许高明,曾爱民,等.能源企业数智化转型价值——以物产环能为例[J].财会月刊,2023(18):103-108.

# 基于 BIM 技术的 建筑工程信息集成与管理系统设计

文◆长春工程学院

孙百正

青岛虚拟现实研究院有限公司 马壮壮

## 引言

建筑工程涉及大量施工信息，传统建筑工程信息管理模式不仅效率低、成本高，还极易出现人为因素导致的错误。针对这一问题，美国著名计算机软件公司 Autodesk 提出一种基于计算机仿真技术的建筑工程设计理念，利用数字建模辅助建筑工程设计与信息管理，将相对独立、离散的建筑工程信息融入全生命周期管理之中<sup>[1]</sup>。经过近二十年的技术迭代，以建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）为代表的数字化技术改变了传统建筑工程管理模式。BIM 技术已经完成了基础建筑模型设计与信息管理向智能设计与信息管理的转变，建筑工程设计与管理人员可以借助 BIM 技术进行协同办公，实现了建筑企业在项目成本上的精准控制，使建筑工程质量及安全问题得到了有效控制。本文以基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统设计为研究对象，在简要论述 BIM 技术的基础上，介绍了建筑工程信息集成与管理系统设计原则，提出一种具有可行性的系统方案，并对其功能进行了详细介绍。

## 1 建筑工程信息集成与管理系统设计原则

建筑工程信息集成与管理系统设计为建筑工程设计、施工和管理提供了全面、精准的信息支撑，并利用数字仿真模型对相关风险进行分析，保证了建筑工程质量<sup>[2]</sup>。基于建筑工程信息集成与管理系统的功能，其系统设计需要遵守以下 4 个原则。

第一，全面性原则。建筑工程信息集成与管理系统设计不仅要涉及相关设计、施工、监管等内容，还包括采购、质量、安全等多个方面的信息。因此，该系统设计中需要覆盖以上所有信息。

第二，协同性原则。建筑工程设计、施工、管理等相关部门之间通过信息交互保证相关工作的顺利开展。因此，建筑工程信息集成与管理系统设计应满足各部门的协同需求。

第三，实时性原则。建筑工程信息能够在一定程度上反映其安全、质量和成本风险的变化情况，信息集成与管理系统的实时性有助于相关人员及时、精准的介入，从而避免相关风险的持续恶化。

【作者简介】孙百正（2002—），男，山东临沂人，本科，研究方向：土木工程。

【通讯作者】马壮壮（1988—），男，山东济宁人，研究方向：技术管理、电子信息系统。

第四，安全性原则。建筑工程设计与施工等过程中需要保证人员、资产等要素的安全。信息集成与管理系统可以借助数字仿真模型对设计方案的安全性进行评估，并实现对人员、资产的动态管理，在预测安全风险的同时，通过多种手段进行安全风险控制。

## 2 建筑工程 BIM 信息集成与管理系统架构

BIM 技术的核心是以数据为支撑的工程模型仿真，基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统架构在数据层、应用层的设计上较为复杂（如图 1 所示）。该系统架构通过扩展式接口，可以与建筑企业信息管理系统进行交互，在满足系统数据需求的同时，提高建筑工程管理质量。

从系统安全的角度考虑，基于 BIM 的建筑工程信息集成与

管理系统具有一定的开放性。为保证系统安全，除规范用户注册及权限管理外，还需要具有一定兼容性的安全协议作为支撑。该系统架构设计中采用了较为典型的 TLS/SSL、IPsec、SSH、S/MIME、PGP 和 VPA 协议，保证了该信息集成与管理系统的跨平台信息交互功能。应用层的设计主要满足各种类型的建筑模型设计、仿真、分析等需求，以及用户在权限范围内的模型管理等。施工管理层需要对建筑工程项目实施过程中的信息进行动态更新，完成跨平台的协同管理工作，如人员管理、设备管理等。数据层可分为项目数据层和 BIM 数据层，项目数据层为建筑工程项目所关联的真实数据；BIM 数据层是以真实数据为依托，通过仿真平台获得的相关数据，为建筑工程管理提供参考。存储层的设计较为特殊，为保证信息读取效率，并按照分类管理理论，将其分为模型存储单元、协议存储单元、数据存储单元与图档存储单元等，不同存储单元的访问权限存在差异，可以临时授权访问，提高了建筑工程信息集成与管理系统的功能性。

## 3 建筑工程 BIM 信息集成与管理系统功能分析

BIM 技术改变了传统建筑工程的设计模式，利用计算机仿真技术辅助进行建筑工程项目管理工作，有效提高了建筑工程管理质量和效率，为企业节约了大量成本。基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统架构具有一定的复杂性，这与其完善的功能体系不无关系。

### 3.1 建筑工程仿真设计功能

早期建筑工程设计多停留在图纸上，为验证设计方案的可行性与科学性，设计人员需要搭建等比例缩放的建筑模型，并模拟各种不同的

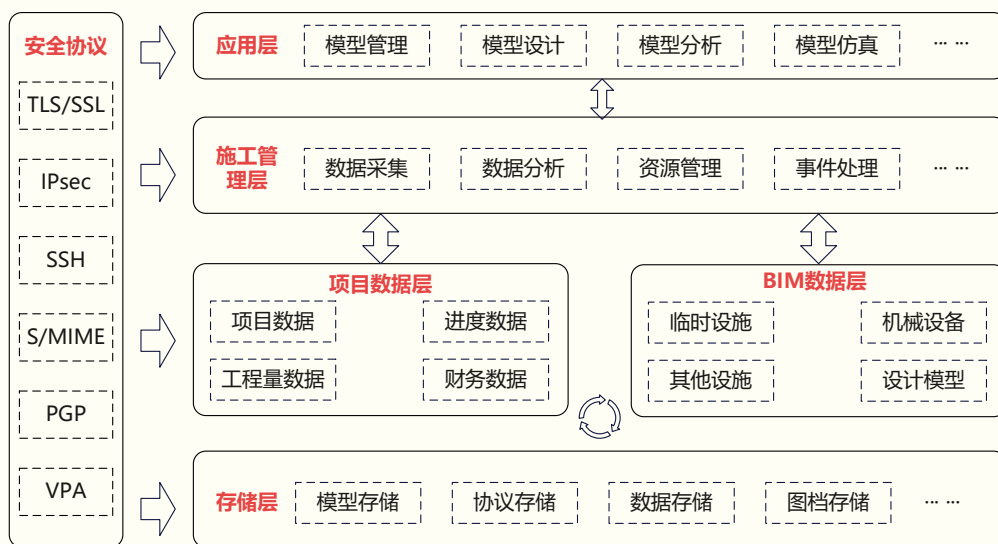


图 1 建筑工程 BIM 信息集成与管理系统架构示意图

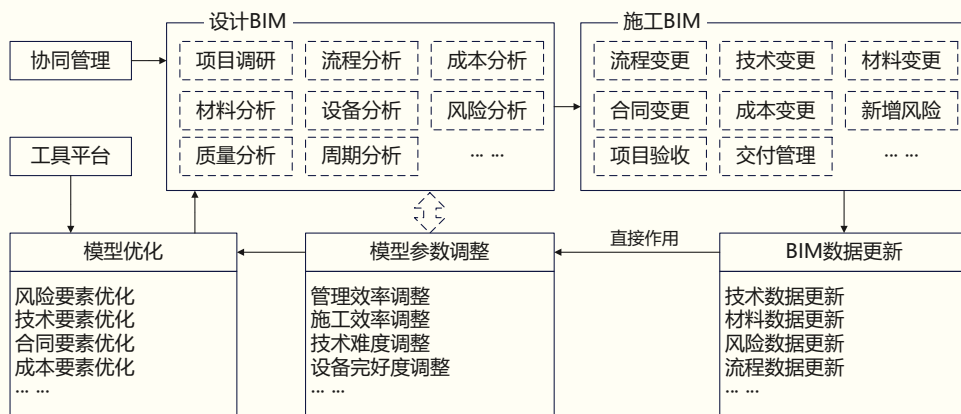


图2 建筑工程仿真设计功能模块

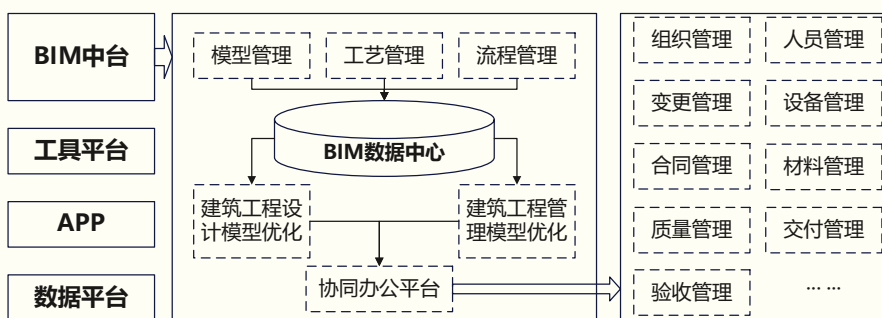


图3 建筑工程 BIM 协同管理功能模块设计

环境数据，导致建筑工程从设计、验证到完工需要较长的周期，相关成本投入也较高<sup>[3]</sup>。BIM技术的出现可以利用计算机软件对建筑工程设计方案进行仿真，在不断完善的数据库的支持下，环境要素仿真结果更加接近真实情况，可以在一定程度上替代实物模拟。为满足这一功能，基于BIM技术的建筑工程信息集成与管理系统需要在数据采集、计算、渲染等方面对其架构进行优化。

如图2所示，基于BIM技术的建筑工程仿真设计模块由设计BIM单元和施工BIM单元组成，施工信息将直接反馈至设计BIM单元，实现建筑模型的自动优化。通过考虑不同建筑模型参数设计的差异性，设计人员可借助建筑工程仿真设计功能模块开展各种仿真分析，并利用三维可视化技术对仿真效果进行展示，为后续建筑工程施工提供参考。

### 3.2 建筑工程 BIM 协同管理功能

基于BIM技术的建筑工程信息集成与管理需要处理大量信息。由于相关信息来源较为复杂，在设计BIM单元和施工BIM单元的基础上，还需要增加管理BIM单元，实现系统信息的闭环，如图3所示。BIM协同功能是以信息共享机制为基础。为保证基于BIM技术的建筑工程信

息集成与管理系统正常运行，该功能模块单独将建筑模型设计、仿真、分析所用数据独立存放，设置BIM数据中心，在采集建筑工程施工相关数据的同时，不断优化建筑模型，并将优化后的数据在项目相关企业信息化管理平台中进行共享，以便提高建筑工程项目协同管理效率。

建筑工程BIM协同管理功能模块完成了从建筑工程调研、设计、施工、验收到拆除的全寿命周期协同管理模型搭建。从实际效果看，BIM协同管理功能不仅减轻了相关部门的工作压力，还实现了建筑工程项目信息的公

开化、透明化。不仅如此，建筑工程 BIM 协同管理功能模块还增加了物业、业务协同管理单元，相关用户可以通过 App 直接获取权限范围内的信息，并对建筑工程项目存在的问题进行反馈，问题处理过程将纳入服务质量监管平台，以提升用户的体验感。

### 3.3 建筑工程 BIM 成本优化功能

随着建筑行业竞争的日趋激烈，广大建筑企业在传统建筑设计理念下，成本控制策略已经无法满足运行要求。在缺少相关实践经验支撑的情况下，建筑工程成本控制难度显著增加<sup>[4]</sup>。基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统完美地解决了创新设计理念下建筑项目成本控制的问题。建筑工程 BIM 成本优化功能主要包括流程优化、材料优化、工艺优化和人员优化。在建筑工程项目设计阶段，设计人

员需要掌握项目成本构成的实际情况，并利用 BIM 成本优化功能对成本构成进行分析，通过相关优化机制调整 BIM 成本优化参数，实现对项目成本的合理控制。以建筑工程材料采购与管理为例，建筑工程 BIM 成本优化功能将统计近年来各种建筑材料的市场价格波动情况，对未来一段时间内建筑材料成本进行预测，为采购部门在材料采购计划编制方面提供参考。

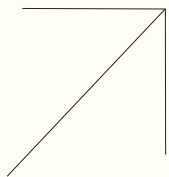
需要注意的是，建筑工程 BIM 成本优化功能多具有理想化特点，在实际建筑工程成本管理方面可以作为参考，但依然需要加强成本风险控制<sup>[5]</sup>。例如，智慧建筑工地物联网系统可以实时获取户外湿度、温度等相关数据，利用视频图像采集系统了解区域范围内建筑材料分布及状态。当存在影响建筑材料价值属性的因素时，基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统将对此进行预警，但无法通过建筑工程 BIM 进行此类成本优化。所以，基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统的功能设计依然具有一定的局限性，随着人工智能技术、大数据技术在建筑行业的广泛应用，建筑工程信息集成与管理系统的智能化水平将显著提升。

### 结语

基于 BIM 技术的建筑工程信息集成与管理系统是新时期建筑行业信息化、数字化转型的必然选择。在融合 BIM 技术的基础上，建筑工程设计、施工等相关环节的信息集成度更高，不同信息之间的关系也更加清晰。随着以 BIM 技术为核心的建筑工程信息集成与管理系统功能的不断完善，将更好地服务于现代建筑行业发展。■

### 引用

- [1] 任廷成. 信息化技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J]. 房地产世界, 2022(19):131-133.
- [2] 孔巍. “互联网+”时代建筑工程管理信息化建设研究[J]. 中国管理信息化, 2022,25(18):115-117.
- [3] 陈英杰, 王俊平, 魏敬徽, 等. 基于BIM的建筑工程进度编制及优化研究[J]. 现代电子技术, 2022,45(13):67-72.
- [4] 张晓斌, 霍晋波, 雷伟, 等. BIM技术在市政工程中的综合应用研究[J]. 市政技术, 2022,40(2):201-204.
- [5] 张志伟, 曹伍富, 苑露莎, 等. 基于BIM+智慧工地平台的桩基施工进度管理方式[J]. 城市轨道交通研究, 2022,25(1):180-185.



# 构建“烟草+四个互联互通”的 数字化农网建设新模式

文◆山东德州烟草有限公司 宝音德力格 曾仲良 徐东歆

## 引言

党的二十大之后，为了积极响应国家乡村振兴战略，国家烟草专卖局农网建设研讨会突出强调全行业要提升政治站位，推动脱贫攻坚成果与乡村振兴有效衔接，为全面推进乡村振兴作出新的贡献。国家烟草专卖局（公司）及下属各烟草企业着手加强农村终端建设，为农村消费者提供优质服务的同时，注重稳妥引导农村卷烟消费升级。在这样的背景下，烟草企业始终坚持夯实基层工作，主动融入乡村振兴战略，针对本地农网特点进行积极探索，持续强化与乡村振兴工作的深度融合，有助于在乡村振兴的过程中实现可持续发展。

## 1 烟草企业开展助力乡村振兴数字化农网建设的背景

加强数字化农网建设不仅是巩固拓展脱贫攻坚成果的有力抓手，更是助力乡村振兴战略落实落地的关键举措，同时也是贯彻“六稳”“六保”、履行烟草政治责任和社会责任的有力实践。

身处经济和消费升级的时代，烟草市场正面临着日趋激烈的竞争。烟草企业通过加强数字化农网建设<sup>[1]</sup>，深入了解农村市场的消费需求和特点，进一步开拓农村市场。数字化农网建设为烟草公司提供了更加便捷的市场管理和服务方式，通过数字化平台，烟草公司可以实时监控和分析农村市场销售数据，及时掌握市场动态，快速响应市场需求，提高市场管理和服务水平<sup>[2]</sup>。

综上所述，烟草企业在乡村振兴战略中发挥了积极作用。不仅推动了农村经济的发展和消费升级，还通过数字化农网建设实现了可持续发展，充分体现了烟草企业对履行社会责任的高度重视和为全面推进乡村振兴作出的不懈努力。

## 2 烟草企业与卷烟零售户实现互联互通的路径和方法

### 2.1 烟草企业与卷烟零售户实现信息互联互通

首先，烟草企业应积极引导卷烟零售户使用智能设备，如“新商盟”移动订货平台等，以实现卷烟订购、快捷结算、物流跟踪等功能的移动化。通过智能设备，卷烟零售户不仅可以及时了解库存情况、品牌卖点、行业新政策和法规等信息，还可以向烟草企业提出建议和诉求，实现上下游信息互通，优化终端建设。

其次，烟草企业应为卷烟零售户搭建信息化管理平台，实现全商品扫码、多方式结算、全店铺管理。通过信息平台，烟草企业可以了解卷烟零售户的销售数据，为卷烟零售户提供有针对性的产品和服务。此外，烟草企业可以利用微信公众号等渠道帮助终端实现信息发布、促销推广等，提高卷烟零售户的效率。

【作者简介】宝音德力格（1976—），男，蒙古族，内蒙古赤峰人，博士，经济师，研究方向：卷烟营销。



再次，烟草企业应建立完善的数据系统，对卷烟零售户的销售数据进行分析 and 挖掘<sup>[3]</sup>。通过对数据的分析，烟草企业可以了解卷烟零售户的销售情况、客户满意度等，为制定更加精准的市场营销策略提供支持。

最后，烟草企业需要加强培训和支持，让卷烟零售户充分了解和熟练使用智能设备和信息化管理平台。培训内容包括智能设备的操作、数据营销的技巧等，提高卷烟零售户的销售能力和服务质量。

### 2.2 烟草企业与零售户实现数据互联互通

烟草企业与卷烟零售户实现数据互联互通的关键在于构建数据共享平台<sup>[4]</sup>、强化数据挖掘

和分析、实现精准营销、优化供应链管理以及加强培训和支持。以齐河县烟草营销部为例，其积极引导农网客户使用云 POS 系统，推动农网终端功能向全店商品购、销、存、管理、分析一体化转变。鼓励农网客户学会分析运用经营报表，提升店铺管理能力，培养农网客户强化数据管理和数据分析意识，提高农村零售客户数字智慧管理水平。目前农网零售终端中信息化占比已经达到 31% 以上。齐河县营销部卷烟零售户 2139 中农网零售户占比为 2/3，达到 1420 户。

营销部还通过诚信互助小组、微信群等平台，采取同行分享、现场互动等形式，帮助农村零售客户转变思维观念，积极接受现代经营模式。依托“我为群众办实事”主题活动，构建“党员 + 零售客户”联合帮扶机制，向农网零售客户广泛宣传终端建设的意义和好处，让零售客户明白“好终端才有好盈利”“自己的店铺自己建”的道理。

通过这些措施，齐河县烟草营销部与卷烟零售户共同构建了高效、智能、便捷的烟草销售体系，提高了市场竞争力，实现了共同发展。

### 2.3 烟草企业与零售户实现资金互联互通

首先，烟草企业应搭建线上支付平台，为零售户提供多种支付方式。如在线银行转账、支付宝、微信支付等，从而方便消费者购买后进行支付。有利于零售户满足消费者的支付需求，提高购买便利性。

其次，烟草企业针对零售户建立信用体系。根据零售户的信用状况

提供一定的信用支付额度，零售户可以在该额度范围内进行先消费后付款，提高了购买欲望。帮助零售户实现店内消费后扫支付码、刷脸等多种线上支付功能，不仅提高了消费者购买商品的便捷性，还可以帮助零售户更好地掌握消费者的购买意向和需求，有利于调整销售策略。

再次，烟草企业与金融机构合作，为零售户和消费者提供各类金融服务。例如，建设银行“裕农通”普惠金融服务在商业贷款、信用支付等方面为零售户提供了更多的便利。这些服务的引入，既可以满足消费者和零售户在经营和生活中的不同金融需求，又可以帮助零售户更好地管理资金，降低融资成本，提高盈利能力。

同时，为了确保资金互联互通的安全性，烟草企业应建立一套完善的风险评估机制。该机制可以对零售户、消费者以及交易过程进行全面监控，及时发现并处理各类风险事件，从而保障资金的安全性。有效保护消费者和零售户的利益，增强消费者和零售户对资金互联互通的信任度。

最后，烟草企业应加强对零售户的培训与指导，让零售户了解并掌握如何使用线上支付平台、信用支付以及金融服务。通过培训与指导，提高零售户在资金互联互通方面的操作能力和风险意识。帮助零售户更好地利用资金互联互通的优势，提高销售业绩和市场竞争能力。

齐河县烟草营销部和邮政银行、农业银行、建设银行等多家银行合作，为农村零售客户免费上门办理“烟草贷”业务，通过小组例会平台宣传各大银行“烟草贷”政策信息，帮扶农村零售客户有效解决资金困难的问题。目前已经为36户农网客户提供了烟草贷，贷款金额达720万元。这一举措不仅解决了农村零售客户的资金问题，还帮助他们更好地管理资金，提高盈利能力。同时，也为齐河县烟草营销部提供了更广阔的市场机会，促进了与零售户之间的合作关系。

#### 2.4 烟草企业与零售户实现渠道互联互通

烟草企业与零售户实现渠道互联互通的关键在于加强线下销售网络建设、实施渠道营销策略、建立良好的渠道沟通机制以及加强培训与指导等。

齐河县烟草营销部积极引导农网客户由传统经营模式向现代经营模式转变。针对农网终端建设，齐河县烟草营销部按照终端分类建设标准，对农网终端因店制宜，一店一策；立足整店软硬实力提升，制定针对性改造方案，合理增加展示柜台，优化商品布局，实施5S店面管理；利用现代化店铺管理工具，提高消费者购买的便捷度；日常经营科学化；通过示范店、示范线路、靓丽终端等载体，选拔终端建设突出的农网零售客户作为示范标杆，定期组织农网客户进行终端观摩，通过看现场、听介绍、互交流的学习方式，突出农网优质终端示范引领作用，提升农网客户整体的终端建设意识<sup>[5]</sup>；针对线下渠道开展品牌推广、增值服务等，提高消费者购买意愿和忠诚度。

### 3 烟草企业与卷烟零售户实现互联互通的价值、意义和前景

烟草企业与卷烟零售户的互联互通不仅是一种商业合作，还是一种战略性的伙伴关系，具有多重价值和意义，具有广阔的前景。

首先，这种模式对于优化烟草企业的业务运营和提高效率具有积极作用。通过与卷烟零售户的深度合作，烟草企业可以更好地理解市场需求和消费者行为，以便更精准地进行产品研发和市场营销。通过与零售户的合作，烟草企业可以更有效地管理和控制市场渠道，提高销售效率，减少存货，降低成本。

其次，对于卷烟零售户来说，与烟草企业的深度合作也有许多好处。借助烟草企业的品牌影响力和市场资源，提高自身的销售业绩和利润水平。通过与烟草企业的合作，零售户可以获得更稳定的货源和更优惠的价格，进而提高自身的竞争力。帮助零售户更好地了解市场需求和消费者行为，以便更快速、更准确地响应市场需求<sup>[6]</sup>，提高销售业绩和利润水平。

再次，烟草企业与卷烟零售户的互联互通有助于实现更高效的市场监管和维护。通过与零售户的合作，烟草企业可以更好地掌握市场动态和消费者需求，进而对市场进行更精细的监管和维护，保障市场的稳定和规范。帮助烟草企业更好地了解市场反馈和消费者意见，以便及时调整和优化产品研发和市场策略，提高市场竞争力。

最后，随着市场的不断变化和消费者需求的不断升级，烟草企业与卷烟零售户的互联互通将面临更多的机遇和挑战。未来，双方需要在深化合作的基础上，不断探索新的合作模式和商业模式，以适应市场的变化和消费者的需求。例如，双方可以探索更加紧密的产销一体化模式，共同开发新产品和服务，以满足消费者的多元化需求。此外，双方还可以通过数据共享和分析，实现精准营销、精准管理和精准决策，提高市场竞争力。

## 结语

本文探讨烟草企业如何通过数字化农网建设新模式，在对烟草企业与零售户之间的信息、资金、数据和渠道的互联互通进行深入剖析后，揭示了数字化农网建设新模式在服务乡村振兴战略中的重要作用和应用价值。通过引导使用智能设备、数据营销等

措施，烟草企业可以帮助卷烟零售户提高销售能力和服务质量；通过数据挖掘和分析、精准营销、优化供应链管理和加强培训支持等措施，帮助卷烟零售户更好地了解市场需求，提高销售效果和市场竞争力；通过为卷烟零售户提供多种支付方式和金融服务，提高购买便利性和经营效益。数字化农网建设新模式不仅创新了业务模式<sup>[7]</sup>，更优化了资源配置，使得烟草企业和零售户在相互协同中实现共同发展，全面提升市场竞争力，进一步推动了乡村振兴。

首先，烟草企业通过与零售户的深度互联，实现了对市场信息和消费者需求的精准把握。不仅优化了产品研发和市场营销，更对市场进行了精细的监管和维护，确保市场稳定、规范，提高消费者满意度和忠诚度。其次，卷烟零售户在与烟草企业的深度融合中，借助烟草企业的品牌影响力和市场资源，提升了销售业绩和利润水平的同时，他们通过获取稳定的货源和优惠的价格，增强了自身的竞争力，使零售户快速、准确地响应市场需求，进一步提升销售业绩和利润水平。最后，数字化农网建设新模式在推动乡村振兴战略的实施方面也发挥了积极作用。它促进了城乡卷烟市场的均衡发展，为乡村经济的振兴注入了新的活力。有助于缩小城乡差距，推动经济全面发展，实现社会公平与和谐。

数字化农网建设新模式对于烟草企业和卷烟零售户具有深远的影响和重大的意义。它通过创新业务模式和优化资源配置，实现了双方的共同发展，提高了市场竞争力。同时，这种模式也有助于推动乡村振兴战略的实施，促进城乡卷烟市场的均衡发展。尽管数字化农网建设新模式仍需不断探索和完善，但其潜力和价值已经得到了充分的证实。未来，烟草企业和卷烟零售户将继续深化合作，共同推动这一模式的可持续发展，为实现乡村振兴和经济社会全面发展做出更大的贡献。<sup>[8]</sup>

## 引用

- [1] 匡媛媛.农村卷烟营销网建模式探索与应用[J].经济师,2023(9):1-5.
- [2] 丁艳.浅谈市场化取向改革下农网零售终端建设问题与策略研究商场现代化[J].2023(7):2-5.
- [3] 谭润.卷烟营销农网服务转型研究科技经济市场[J].2023(2):2-4.
- [4] 田真平.数字经济驱动下我国数字乡村的演进机理、动力机制与建设路径科技管理研究[J]. 2023,43(10):2-6.
- [5] 袁春明.乡村振兴进程中农村数字化财务管理建设与服务思维黑龙江粮食[J].2023(3):1-3.
- [6] 赵琨.乡村政务服务数字化的三点对策理论探索[J].2021(3):1-3.
- [7] 杨荷泉.乡村数字化建设与管理：“一点通”对农服务网站研究[J].重庆与世界(学术版),2013,30(2):3-5.