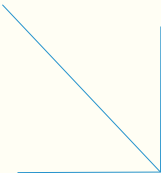


低空经济是发展新质生产力的重要赛道

文◆本刊记者 语 迟



低空经济是指围绕通用航空产业链，以通航服务、低空旅游、通用航空制造为核心内容，形成的各类产业聚集群和产业体系。其内涵包括两个方面：一是低空产业。包括各类从事通用航空生产、运营和消费的活动，如各类服务保障企业、维修企业、通用航空制造企业等；二是低空服务。包括与通用航空生产、运营和消费有关的活动，如飞行培训机构、航材供应机构等。

党的十九届五中全会指出，要“深化供给侧结构性改革，加快培育新的发展动能，持续改善供给结构”。其中，“新动能”是指经济社会发展中孕育的具有较大

发展潜力、能够引领新时代发展潮流的先进生产要素和新兴产业形态。

低空经济产业是与新能源、人工智能、数字化、互联网、新一代5G/6G 移动通讯技术、空天卫星技术应用与空地互联、大数据与数字化技术等技术与产业融合发展的产物，除了航空器构型与空气动力学等航空科技外，还涉及广泛的技术领域，如航空动力电池、航空氢能源、自主飞行、感知与避障、电机与推进、定位与导航、网络安全技术、机群路径规划与管理等，需要从材料、电机、电池、电控、导航、通讯等获得全产业链支持。

因此，低空经济具备“高科技、高效能、高质量”等新质生产力特征，是通航产业发展的重要支撑，是推动通航产业发展的重要引擎，是国家经济增长和产业转型的重要抓手。

一、我国发展低空经济的重要意义

从全球来看，低空经济正在成为一种新的经济发展形态，是世界各国实现经济高质量发展的重要驱动力。

与传统的航空制造业相比，低空经济具有显著的规模效应、范围效应和乘数效应，能够对国民经济体系产生系统性的影响。《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》《关于新时代加快完善社会主义市场经济体制的意见》等一系列重要文件中，均强调要加快建设全国统一大市场，其中包括加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，特别强调要着力推动高质量发展，加快构建现代产业体系，不断提升产业链供应链现代化水平。由此，发展低空经济将极大赋能通航产业。

低空经济的发展有助于推动产业结构优化升级。通过发展低空经济，可以引导资金、技术、人才等要素向新兴产业集聚，推动传统产业向高端化、智能化、绿色化方向发展。同时，低空经济还能带动相关产业链的完善和发展，形成产业集群效应，提高整体竞争力。

此外，低空经济有助于提升城市形象和品质。随着低空经济的不断发展，越来越多的无人机、无人飞行器等智能装备将广泛应用于城市管理、旅游观光、物流配送等领域。这将极大提升城市的智能化水平和服务质量，使城市更加宜居、宜业、宜游。

二、我国低空经济发展状况

自3月份全国两会将低空经济写入政府工作报告以来，各城市开始竞逐低空经济发展第一城，抢滩低空红利。目前已有17个省（自治区、直辖市）将与低空经济有关的内容写入2024年政府工作报告。此外，深圳、广州、成都、苏州、珠海、赣州等城市也将低空经济写进了政府工作报告。而以深圳、合肥、广州、成都等为代表的20多个省市地方政府密集出台政策支持低空经济发展和生态打造，抢抓低空经济发展的机遇期。

工信部赛迪研究院最近发布的《中国低空经济发展研究报告（2024）》显示，2023年中国低空经济规模达5059.5亿元，增速33.8%。未来几年中国低空经济仍将保持快速增长态势。

据《国家立体交通网络规划纲要》，到2035年中国低空经济的产业规模将达6万亿元，年复合增速达7.6%。中国民航局数据则显示，截至2023年底，国内注册无人机126.7万架，同比增长32.2%；运营无人机的企业1.9万家；有统计的民用无人机全年飞行2311万小时，同比增长11.8%。

2024年3月27日，工信部等四部门发布《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030年）》，对2027年和2030年我国通用航空发展提出具体目标。2024年1月1日起，《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》正式实施，标志着作为低空经济主导的无人机产业迈入“有法可依”的规范化发展新阶段。

中国在传统航空领域，与发达国家还存在一些差距，但在低空经济这一赛道上，目前中美欧三个地区整体水平相当。据航空产业网，全球已研发或正在研发适航阶段产品、取得实质性进展的企业约50家，目前仅有亿航智能一家企业获得由中国民航局颁发的标准适航证，小鹏汇天、沃飞长空等少数企业获得特飞许可证。

目前正在大力发展的低空经济是以eVTOL（电动垂直起降飞行器）为代表的相关产业。我国eVTOL商业化计划可以分为三个阶段：

2020-2025年，实施客运型eVTOL的原型机测试与验证，实现货运型eVTOL商业化运行；

2025-2030年，通过货运型商用铺路，实现有人驾驶客运型eVTOL商业化；

2030年后，依托有人驾驶客运型eVTOL的商业化成功，伴随民众认可度的显著提升，开展产品升级，实现eVTOL的无人驾驶飞行。

三、我国低空经济产业状况

在eVTOL整机制造方面，除了近年涌现的一批创业公司外，空中客车、波音、中国商飞等航空制造企业都在设立或收购子公司来研发eVTOL，大众、丰田、小鹏等车企也纷纷入局。目前产业处于发展初期，尚未有领导者出现。

从产业聚集来看，深圳为代表的珠三角、上海为代表的长三角是目前低空经济产业较为集中的区域，另外北京也具备丰富的产业科技创新资源，而基础相对薄弱的合肥亦在加快产业链的完善，试图在低空经济实现弯道超车。

作为全球闻名的“无人机之都”，深圳有着良好的产业基础与相对完备的产业配套。这里集聚了大疆、丰翼科技、天鹰装备等无人机行业头部企业，深圳的消费级无人机占据全球70%的市场份额，工业级无人机在全球占比超过50%。2023年深圳无人机及产业链企业达1730家，年产值960亿元，覆盖了从生产制造、技术研发、软件开发等上下游全环节。在政策布局方面，深圳也尽显前瞻性。早在2022年底，深圳就出台《深圳市低空经济产业创新发展实施方案（2022-2025年）》。2023年，深圳又率先将“低空经济”写入政府工作报告，并提出打造低空经济中心。2024年，深圳出台全国首部低空经济立法《深圳经济特区低空经济产业促进条例》。深圳目前有7个区已经出台了低空经

济相关政策，各区在产业上的互补能力也较强。同为珠三角地区的珠海拥有传统航空制造以及具有品牌力的航展，广州在电动航空技术上有一定优势，广东层面已经出台相关政策支持深圳、广州、珠海建设通用航空产业综合示范区，打造大湾区低空经济产业高地。

北京在无人机领域科技创新资源丰富，聚集了航天、航空、航发、电科等央企研究院及清华、北航、北理工、中科院等相关院所所科研力量，智能蜂群、交叉双旋翼、大载重系留等多项先进技术成果在京转化落地。2024年5月16日，北京市经济和信息化局发布《北京市促进低空经济产业高质量发展行动方案（2024—2027年）（征求意见稿）》，提出北京市将力争通过三年时间，使低空经济相关企业数量突破5000家。中关村延庆园作为北京无人机产业重点承载区，已集聚了航天时代飞鸿、远度互联、清航装备、航天宏图等一批优质企业，总投资超12亿元的国内首个无人智能产业数字化生产基地已启动建设，近日也出台了文件《关于促进中关村延庆园无人机产业创新发展行动方案（2024—2026年）》进一步发展低空经济。

合肥与其他热门城市相比，航空产业基础较为薄弱，但合肥拥有强力的政策支持，过去多年间也培育了许多独角兽企业，并

且整理形成了的经济科技创新等独到经验。此外，合肥靠近航空工业发达的长三角，未来航空产业的引进与建设也较为便利。目前亿航智能、时的科技等一众外地飞行器制造领头企业已落户合肥。此外，合肥还聚集了中科星图、国电高科、航天宏图、雷图科技、中科卫星、亿航智能、零重力等一批空天信息产业上下游关联企业。这意味着，当前合肥初步形成了涵盖商业航天、低空经济、深空探测的产业生态格局，以及覆盖研发设计、测试验证、核心制造、运营服务的全链条框架。在传统小飞机制造领域有着丰厚技术沉淀的芜湖与资金科研能力较强的合肥，有望重现安徽省在新能源汽车重大新兴产业的“合肥—芜湖”双核联动。

川渝地区目前也正在对低空产业进行探索建设，如成都正在探索工业无人机封闭场景的应用，重庆则在探索通用机场进入低空基础设施的可能性。此外，江苏、安徽以及江西，目前也在做跨省域的低空产业尝试。

在房地产、新能源汽车行业进入调整期后，各地均需要找到新的产业发动机。以eVTOL为代表的“低空经济”具有产业链条长、辐射面广、成长性和带动性强等特点，未来有望产生巨大经济效益和社会效益，为经济高质量发展注入新动力。

四、发展低空经济需要坚持的几个原则

发展低空经济，既是推进军民融合发展、培育经济新增长点的重要内容，也是实现中国从“航空大国”向“航空强国”跨越的关键路径，更是构建新发展格局的重要途径。面对新形势、新任务和新要求，发展低空经济是一个系统工程，涉及管理、制度、技术、市场等各个方面，需要在政策措施制定和实施过程中坚持一些原则，更好地发挥其作用。这些原则主要包括：

一是坚持服务国家战略和地方发展需求相结合的原则。在充分发挥低空经济对经济社会发展促进作用的同时，也要考虑全国一盘棋，避免面面俱到、一哄而上。

二是坚持顶层设计和基层实践相结合的原则。国家层面，广泛汲取先行城市的经验，尽快出台低空经济发展相关指导政策，明确低空经济发展定位和方向。地方层面，密切结合本地基础条件和资源禀赋，做好产业发展规划，找准产业定位，明确发展路径。

三是坚持创新驱动和安全有序相结合的原则。加快推进低空空域管理改革，理顺低空飞行管理体制机制。建立军地民协同监管机制，明确地方政府牵头部门组建执法队伍，制定特情处置方案和标准等。

为此，我国需要把握新机遇、培育新优势，大力发展低空经济，努力把通用航空产业打造成国民经济体系中的重要支柱。■

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。

基于 BIM 的工程项目 数智化设计与建造路径 *

文 ◆ 合肥铁路工程学校 翟 敏

引言

随着数字技术的不断进步，建筑行业正面临着前所未有的变革机遇。基于建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）的工程项目数智化设计与建造，作为行业变革的重要组成部分，正逐渐成为推动建筑行业现代化发展的关键力量。BIM 技术的核心在于通过数字信息模型实现工程项目各阶段的信息集成，实现设计、施工、管理的高效协同。探讨 BIM 技术在工程项目中的应用，从设计阶段到施工阶段，详细分析基于 BIM 的数智化路径采取的优化项目管理、提高设计精度、促进施工效率等措施，实现成本控制。进一步展示了 BIM 技术在实际工程项目中的应用成效，指出了实施过程中的挑战与对策，为工程项目的数智化转型提供了理论和实践指导。

1 工程项目数智化建设管理内涵

工程项目数智化建设管理代表着现代工程建设的先进方向，

涵盖了从设计、施工到维护、运营的全过程，利用先进的技术手段，实现工程建设与管理的高效、智能化。在数智化建设管理体系中，信息技术的运用尤为关键，不仅包括数据收集与分析、云计算、物联网技术，还包括人工智能、大数据等新兴技术的应用。在工程的设计阶段，数智化建设管理可以通过精确的数据分析和模拟，优化设计方案，提升设计的科学性和合理性^[1]。此外，通过 BIM 技术等手段可以实现设计过程的可视化，提高设计效率和准确性，同时也为后续施工和维护提供了详细的数据支持。在施工阶段，数智化管理体系可以实现施工过程的实时监控和管理。通过无人机航拍、智能穿戴设备等技术收集现场数据，实现施工进度、质量、安全的实时监控。通过智能设备与物联网技术，有效协调人力和机械设备，提高施工效率和资源利用率。在工程养护和运营管理中，数智化建设管理同样发挥着重要作用，安装各种传感器和监控设备，实时监控工程状态，及时发现并处理养护问题。

2 工程项目数智化建设管理需求分析

（1）技术需求。全球范围内对工程数智化建设的重视，标志着建筑行业步入一个全新的发展阶段。通过将信息化、数字化技术融入工程建设的各个环节，有助于提升工程效率、确保现场安全、减少对环境的负面影响，并提高资源利用效率^[2]。例如，通过 BIM（建筑信息模型）技术，可以在工程建设前进行全面模拟，优化设计，减少施工中的错误和返工，提高施工效率；利用物联网技术，实时监控工地的安全状况，及时发现并处理安全隐患，保障工人安全；利用大数据分析，对建筑材料的使用和施工过程中产生的废弃物进行有效管理，减少资源浪费和环境污染等。国内很多地区开始推动智能工地建设，引进和创新数字化技术，提升工程建设的整体水平。同时，政府部门积极制定相关标准和政策，推动工程建设行业的数字化转型，加大在新技术研发和应用上的投入，加强行业内交流与合作，并完善相关的法律法规和标准体系。通过

*【基金项目】2023 年安徽省教育科学基金项目“教育数字化转型背景下中职教师数字化素养提升研究”（JK23103）

【作者简介】翟敏（1982—），女，安徽合肥人，工程硕士，研究方向：土木工程。

这些措施，不仅可以提升国内工程建设的效率和质量，还能为中国建筑企业走出国门、参与国际竞争提供坚实的技术和管理支持。

(2) 产业发展需求。随着云计算、物联网、人工智能等新兴技术的广泛应用，工程数智化建设和运营正迎来前所未有的发展机遇。多种技术的融合应用，不仅提高了工程建设的效率和质量，还改变了工程运营的管理模式，使其更加智能化和高效。云计算为工程建设提供了强大的数据处理能力和存储能力，使大量建设数据的存储、处理和分析变得更加快速和准确。通过云平台，工程团队实时共享和更新项目信息，促进了项目管理的透明化和协同化。物联网技术的应用，使工程建设和运维中的各种设备、机械和材料实现了智能化管理。利用传感器收集数据，实时监控工程建设的进展情况、设备状态和环境变化，及时调整施工计划和维护策略，提高工程质量和运维效率。人工智能技术在工程中的应用，尤其是在设计、施工和维护等环节，通过算法和机器学习模型，预测和解决建设过程中的复杂问题，实现精准施工和智能维护。

(3) 社会需求。从社会需求角度来看，随着经济社会的快速发展和人民生活水平的不断提高，公众对建筑项目的需求不再仅仅局限于数量的增加，而是更加注重质量、效率，以及环境保护和安全性。高效、智能、绿色、安全已成为工程建设的新要求。工程数智化建设通过引入先进的信息技术和智能化管理，能够有效提升工程建设的效率和质量，降低环境影响，确保施工安全，更好地满足社会需求和期望。

3 工程项目数智化设计的规划

工程数智化建设管理平台是实现现代工程建设高效、智能化的关键工具，其按照三级组织机构配置进行层次划分，即监管层、管理层和业务层，并进一步细化为5个功能层面，以满足工程从规划、设计到施工、维护的全生命周期管理需求。

(1) 搭建统一集成平台。构建一体化的技术框架，支撑跨部门、跨领域的数据和业务流程整合。不仅要实现高效的用户权限管理和认证，还要确保各业务流程和数据流能够无缝对接，提供一站式的服务体验，以加强决策支持和运营效率。制定统一的业务标准和数据治理策略，明确数据的源头、质量控制、技术接口标准以及数据的存储、交互、展示规范。建立统一的工程结构分解编码体系，实现数据的标准化和结构化，确保数据的一致性和可靠性。在此基础上，将工程量管理、进度产值、质量安全等关键业务环节纳入数据驱动管理框架，实现数据流与业务流的高效对接，确保信息的实时更新和准确传递，支撑项目建设期的主数据管理和数据交付。

(2) 构建智慧数据中心。通过GIS（地理信息系统）和BIM（建筑信息模型）的深度融合，打造一个动态、多维的数字工程模型^[3]，建立一个以BIM模型为基础、GIS为支撑的智慧数据中心，实现工程信息的全生命周期管理^[4]。数据中心将作为项目信息的汇聚点，提供全面、实时的项目监控和展示功能，支持复杂的数据分析和智能预警，以增强项目的可视化管理和控制能力。

(3) 移动应用开发。为了适应现场管理的灵活性需求，开发面向移

动设备的应用程序，使项目管理人员能够随时随地获取关键信息，迅速作出决策。移动应用将成为现场人员与总部之间沟通协作的重要工具，提高现场操作的便捷性和实时性。

4 基于BIM的工程项目数智化建造路径

(1) 做好成本估算与管理。项目实施过程中，精确估算和跟踪预计发生的费用，并统计已确定的费用，分析费用的发生规律和变化趋势，为投资控制和决策提供数据支持。数智化建设管理平台能够自动化地完成项目资料采集、整理和分析工作，提高工程管理的效率。利用智能化手段，项目管理人员可以更加专注于决策和管理工作，推动各项管理流程的顺利进行，有效缩短工程建设周期，提高资源利用效率。将预算控制与项目实施紧密结合，通过信息化系统实现成本的动态监控和管理，确保项目成本在可控范围内，同时提升财务管理的透明度和效率。

(2) 严格控制施工质量。以工序为最小质量管控单元，实现从工序报验、质量检查到试验检测的全链条管理。通过质量管理与安全、进度、资金、资料管理的数据关联，实现多维度的项目管理，提高管理的精准度和有效性，确保工程质量符合标准和规范^[5]。引入智能监控系统、风险预警机制、一键呼救系统等先进技术，实现现场安全管理的智能化、精细化，有利于降低安全事故的发生率，为工地提供更为稳固的安全保障，避免发生重大安全事故和经济损失。遵循相关法律法规和标准规范的要求，发展

电子化档案管理系统，覆盖工程档案的生成、流转、归档和查询等全过程，提高档案管理的效率和质量。实现档案管理的数字化转型，加强档案资料的安全性、完整性、可靠性和可用性。系统技术架构设计需要满足一体化、模块化和高度集成的要求，通过统一的业务平台可以实现业务功能的高度协同和整合。制定统一的接口标准和协议，确保各子系统间的无缝对接和数据一致性，实现统一的用户身份认证和权限管理，提升系统的整体协同效能。

（3）工程数智化技术的创新。工程数智化建设管理利用先进的信息技术手段，将工程建设领域与数字技术深度融合，推动了传统施工行业的技术进步和管理创新。将BIM技术与GIS技术结合，建立一个以BIM模型为基础、GIS为支撑的智慧数据中心，实现工程信息的全生命周期管理^[5]。建立BIM模型与业务流程的关联，使BIM不仅是可视化工具，还是能支持决策、优化管理、提升效率的智慧平台，为项目管理提供强大的数据支撑和可视化展示。工程数智化不仅可以解决现有问题，还能通过实践挑战和需求刺激，推动技术不断创新和迭代。例如，对工地实时监控需求的响应促进了图像识别技术和实时数据处理技术的发展。将物联网、大数据、云计算、人工智能等技术应用于工程建设，不仅验证了在非传统领域的可行性，还为其在更广阔领域的应用奠定了基础，如智慧城市、智能制造等。在工程建设中的实际应用有助于技术测试、优化和迭代，加速技术从实验室到实际应用的转变，提高技术的成熟度和市场接

受度。数智化建设管理对高性能硬件、先进软件以及综合服务的需求，推动了从设备制造到软件开发，再到服务提供的全产业链的技术革新和市场扩张。通过大规模数据收集、处理和分析，准确把握工程建设的全过程，为管理决策提供科学依据。不仅提高了决策的效率和准确性，还为未来通过机器学习等技术实现更高级的智能化决策奠定了基础。

5 基于 BIM 的工程数智化建设管理应用前景

随着我国工程建设行业的快速发展，政府部门对于提升行业数字化、智能化水平的重视程度日益增加。《关于促进建筑业持续健康发展的意见》和《交通强国建设纲要》等政策文件，明确指出了工程建设行业未来发展的方向，即通过信息化管理和智能化应用，推动行业向更高效、更环保、更智能的方向发展。首先，不仅为工程建设行业提供了明确的指导思想，还为行业内的企业提供了发展方向和目标。在这些政策的指引下，行业内的企业可以更加明确地把握未来发展的趋势，引入和应用先进的制造设备、智能设备以及智慧工地相关装备，加快技术创新和应用，提升自身竞争力。其次，不仅指明了发展方向，还提出了具体的措施和要求，为建筑企业及相关机构提供了实施路径和参考框架，有助于推动工程项目提升管理水平。再次，建设智慧工地，实现工程建设全过程的信息化管理，提高工程质量和施工效率，有利于推动建筑业的绿色发展，减少建设过程中对环境的影响。最后，国家和地方层面出台的一系列政策文件，为工程建设行业的数字化和智能化发展提供了坚实的政策支持，不仅是工程建设行业发展的需要，还是我国建设现代化经济体系、推动高质量发展的重要举措。

结语

探讨工程数智化建设管理的关键概念、实施需求、顶层规划、实际成效和创新点，深入剖析了数智化管理在工程建设中的应用及其重要性。通过数智化建设管理，不仅能实现更高的建设效率和安全性，还能在节约资源、减少环境影响方面发挥重要作用，提升工程质量和可持续性。随着技术的不断进步和政策的有力推动，工程数智化建设管理必将成为推动我国建设行业高质量发展的关键驱动力。^[5]

引用

[1] 赵国宾.探讨BIM技术在绿色建筑及装配式建筑设计中的应用[J].大众标准化,2024(6):175-177.

[2] 郑川华.BIM技术在某大坝工程项目全过程审计中的应用研究[J].福建建设科技,2024(2):127-129.

[3] 程晶晶.智慧工地在公路工程项目中的应用[J].四川建材,2024,50(3):24-25, 34.

[4] 冯鸣,许家铭,朱姣兰.基于BIM的建筑工程项目公司级与项目级并行化管理平台研究[J].建筑经济,2024,45(3):40-47.

[5] 王丽.大数据与BIM技术融入工程造价管理的路径研究[J].中国招标,2024(3):125-127.

计算机网络攻防渗透技术分析

文 ◆ 甘肃财贸职业学院 程志宇

引言

在计算机设备与互联网迅速普及的当今时代，人们的生活与工作都已离不开计算机网络。在这一背景下，网络安全受到了人们的广泛关注，信息安全也成为当前计算机网络发展过程中应重点考虑的问题。计算机网络环境比较复杂，其中隐藏着大量的不安全因素，相关技术人员在对计算机网络技术进行研究时，应从多个角度对网络安全进行研究。通过研究与探索，找出计算机网络环境中隐藏的安全风险，并采取切实有效的防御手段，避免安全风险演变为安全问题。本文主要对计算机网络中常见的攻击方式进行研究与分析，并提出可行的防御措施，以期改善我国计算机网络环境，维护计算机网络用户的个人信息与资料安全。

1 计算机网络攻击常见的方式

1.1 DOS 攻击方式

DOS (Denial of Service, “拒绝服务攻击”) 是一种十分常见的攻击手段，其主要行为是阻断用户与网络的连接，禁止合法用户正常获取网络资源，以此达到攻击的目的。这种攻击方式通常利用计算机网络中的漏洞进行，针对的是网络平台。一旦网络平台遭受 DOS 攻击，将会出现系统崩溃、网络瘫痪甚至是死机的问题，给用户正常使用互联网造成严重影响。DDoS (Distributed Denial of Service, “分布式拒绝服务”) 是 DOS 攻击中最常用的攻击方式^[1]。在采用 DDoS 对网络平台进行攻击时，攻击者会先侵入计算机，并将计算机当作攻击网络平台的“跳板”，然后向攻击对象传输大量的信息数据，这些信息数据传输到被攻击的网络平台后，会自动返还数量相同的信息数据。由于信息数据传输量过大，网络平台的信息数据传输渠道完全被恶意占用，无法向其他正常使用网络的用户提供数据传输服务，导致合法用户无法正常获取信息数据。DDoS 的攻击手段可以划分为两种，一种是流量攻击，主要针对被攻击者的网络宽带进行攻击，恶意占用被攻击者的网络宽带，使被攻击者的网络宽带无法正常使用；另一种是数据资源攻击，主要针对被攻击者的数据库进行攻击，将大量杂乱的数据包传输到目标服务器中，导致

被攻击的服务器数据传输通道堵塞，使用户不能从服务器中正常读取数据。

1.2 系统漏洞攻击手段

虽然在现代计算机技术快速发展的背景下，程序员的程序编写水平不断提高，但其编写出的程序仍存在诸多漏洞。漏洞在初次使用时并不明显，随着不断使用，隐藏的漏洞将会逐一显现。为了消除程序中的漏洞，程序员会针对漏洞编写补丁，计算机程序中的漏洞在补丁的修补下会逐渐消失。如果程序员没有及时发现、修补漏洞，那么不法攻击者就会利用漏洞实现对计算机的攻击。为了顺利侵入计算机，攻击

【课题】甘肃省教育科学“十四五”规划 2024 年度“大学生职业生涯规划与就业指导”专项课题“高职院校毕业生就业质量提升影响因素的研究”(GS[2024]GHBZX0231)。

【作者简介】程志宇(1990—)，男，甘肃兰州人，本科，助教，从事网络攻防方面的工作。

者会将攻击时使用的数据包伪装成合法的数据信息，以此瞒过系统程序的审查，当攻击数据包进入到程序中后，才会正式启动攻击。在利用系统漏洞进行攻击时，攻击者需要先掌握目标计算机的实际情况，只有这样，才能实现电子欺骗攻击，计算机系统程序遭受攻击后，会出现通信能力丧失的情况。另外，因为电子欺骗攻击在实施过程中需要有特定的条件，攻击者在利用系统漏洞进行攻击时，会对 IP 地址进行修改，以此瞒过计算机防护系统的检测，实现对计算机的持续攻击。

1.3 Web 渗透攻击方式

1.3.1 SQL 注入式攻击

目前，绝大多数计算机系统程序上的命令与数据并非独立存在。因此，不法攻击者在攻击计算机系统程序时，会采用篡改程序命令的手段对他人的计算机进行攻击，这就是 SQL 注入式攻击。在应用 SQL 注入式攻击手段时，不法侵入者必须先通过计算机中的认证机制进入计算机系统，侵入成功后，获取系统中储存的各种数据信息，利用数据信息，不法侵入者就可以实现对数据命令的修改、注入，达到控制计算机的目的，对用户的个人信息安全带来极大的威胁，应加以重视^[2]。

1.3.2 XSS 跨站脚本攻击

XSS 跨站脚本攻击方式主要是利用网页中存在的漏洞实现对计算机的攻击，侵入者在运用 XSS 跨站脚本攻击方式时，通常需要在被攻击的 Web 服务器网页中录入攻击脚本，这些脚本一般使用 JavaScript 编写。用户在使用计算机访问已经遭到不法侵入

者攻击的 Web 网页时，他们的个人信息、数据都会暴露给不法侵入者，严重威胁了用户的个人信息和数据安全。

1.3.3 病毒攻击方式

计算机病毒的出现主要由于计算机技术人员在编写程序时，为了达到某种目的而编写出具有较强破坏性的代码，利用计算机系统漏洞，将破坏性代码以非法方式装载到他人的计算机中，然后对他人的计算机实施破坏行为。计算机病毒作为普遍的计算机网络攻击方式，被绝大多数不法攻击者采用实现对目标计算机系统攻击的目的，这种攻击手段具有潜伏性、隐蔽性以及突发性等特征。潜伏性主要是指计算机在遭受病毒攻击后，并不会立刻受到影响，仍然可以正常使用，经过一段时间的潜伏后，病毒才会对计算机展开攻击，而在病毒正式实施攻击前，难以及时发现病毒，病毒的防治难度较大。

2 计算机网络攻击防渗透技术的应用措施

2.1 DOS 攻击防护措施

DOS 攻击是一种采用网络阻塞的方式，阻止计算机网络向用户提供服务的计算机网络攻击手段。针对这种攻击方式，技术人员可以采用以下方式进行防护^[3]。首先，运用 QOS 保证方法防范 DOS 攻击。对计算机程序中的 QOS 分类资源调度进行重新设定，提高计算机程序运载能力，避免计算机网络出现因恶意攻击而引发的延迟与堵塞。这种防护方式对比较简单的 DOS 攻击非常有效，可以起到良好的防护效果，但是针对复杂性较高的 DOS 攻击，防护效果则不是特别理想。因此，需要联合使用其他防护手段。其次，采取升级计算机防火墙的方式防范 DOS 攻击。计算机程序编写人员应编写出功能更加完整、更加强大的防火墙程序，并将新的防火墙程序安装到计算机中，利用先进的防火墙程序抵御不法分子的非法入侵，为计算机网络的正常使用提供保障。最后，运用资源分布技术对 DOS 攻击进行防护。适当增加数据资源管理服务器数量，将原来的单个服务器管理转变为多个服务器同时管理，提高资源分布的合理性，防止因数据资源过于集中而增加被攻击的风险。不仅对 DOS 攻击有较好的防护效果，还有助于加快数据的传输速度。不过，这种防护措施在实际应用时所投入的成本较高，难以实现大规模的推广与应用。

2.2 系统漏洞防护措施

目前，虽然计算机网络技术得到了迅猛发展，但计算机系统漏洞依然存在。在编写系统程序时，虽然程序员能够顺利实现预期功能，但是难免会存在难以发现的漏洞，而网络攻击的主要途径就是通过这些漏洞进行攻击。为了提升计算机网络的安全性，应减少计算机的系统漏洞。第一，在发现系统漏洞后，应及时更新系统补丁，增加网络攻击的难度^[4]。第二，对计算机系统进行安全设置，并对重要的系统文件进行保护，防止网络攻击造成系统文件的损坏，实现对网络攻击的防护。第三，用户应根据自己的实际使用需求选择性关闭多余端口，禁用存在安全风险的程序，防止计算机被攻击。

2.3 Web 渗透攻击防护措施

第一，在对系统进行设计时，应对用户输入进行校验。用户输入的数据需要按照一定协议进行转换，才能够通过校验。第二，对数据库 SQL 的使用应避免进行动态拼装，在查找存取数据的过程中可以对参数化数据进行分析，并将其存储至数据库。第三，应对数据进行加密处理，对于重要的数据信息，不能明文存放。第四，在创建数据库的过程中，应使用普通用户权限，只有在特定的情况下才能够用管理员权限运行程序，对 SQL 注入攻击起到一定的防护作用。

2.4 病毒攻击防护措施

对于计算机网络攻击来说，病毒攻击是一种常见的网络攻击方式，其影响非常广泛，受到了社会各界的高度关注。为了避免计算机被网络攻击，应采用更加先进、有效的防护技术提高计算机病毒防护效果。首先，安装并定期更新杀毒软件，确保杀毒软件时刻保持运行，及时发现并清除计算机中的病毒脚本。其次，用户在使用计算机时应提升安全防护意识，禁止点击来源不明的网络链接，对于被标注为风险的链接应提高警惕。再次，在使用计算机时，如果遇到陌生号码发来的文件，应谨慎打开，先查看文件的属性和类型，在确保文件是常规格式的前提下才能打开。此外，定期对计算机系统的磁盘空间进行管理，安装杀毒软件对系统进行杀毒。同时，由于用户在使用计算机时经常用到移动磁盘，在使用前应检查磁盘是否存在病毒，如果通过查杀发现磁盘上存在木马等病毒，应及时拔出移动磁盘。最后，对于非常重要的文件，用户应定期备份，即使系统受到了病毒攻击，也能够防止重要数据的丢失。

3 计算机网络攻击防渗透测试技术的创新应用

现阶段，网络攻击的形式丰富多样，技术人员必须综合分析各种类型的攻击方式，并模拟攻击测试，评估被测系统的安全性，做到早发现、早处理。对于防渗透测试技术来说，该技术不仅能够帮助技术人员测试系统的防护效果，还可以对企业用户网络攻击防护设备进行测试，具有非常广泛的应用前景。目前，防渗透测试技术主要包括两种，即盲式测试与定向测试。对于盲式测试而言，在测试的过程中会真实模拟黑客攻击场景，在掌握少量系统数据信息的基础上进行网络攻击与渗透。对于定向测试而言，应深入了解系统设计的各类信息，因定向测试具有高效、经济的特点，故得到了广泛应用^[5]。对于攻击防渗透测试技术的应用，技术人员通过模拟黑客攻击的方式对漏洞进行扫描获取，篡改用户权限和信息，实现对系统的渗透攻击。在成功获取相关权限后，可以随意查询计算机中的所有文件。由此可见，网络攻击的危害性极大，必须采取措施加以防护。技术人员在模拟网络攻击后，应清除访问痕迹，并形成最终的测试报告以供参考。

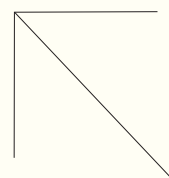
结语

现如今，计算机网络技术迅猛发展，为人们的生活带来了极大便

利，提升了群众的生活质量和工作效率。然而，计算机网络技术在应用过程中依然存在着诸多问题，其中网络安全问题最为突出。为了确保计算机系统的安全稳定运行，必须提升网络安全防护意识，积极应用各类安全防护措施，只有这样才能够营造健康的网络环境。对于用户来说，必须提升自身的安全防护意识，保持良好的网络使用习惯，降低计算机网络遭受攻击的风险。■

引用

- [1] 王刚.计算机网络攻防建模仿真分析[J].网络安全技术与应用,2022(3):10-11.
- [2] 蔡桂秀,冯浩.计算机网络攻防建模仿真分析[J].福建电脑,2019,35(4):46-47.
- [3] 胡云峰.计算机网络黑客及网络攻防技术探析[J].中国新通信,2018,20(4):164.
- [4] 芮烁.计算机网络黑客及网络攻防技术探析[J].科学技术创新,2018(1):86-87.
- [5] 李冬涛.浅析信息化条件下计算机网络攻防手段[J].信息通信,2015(10):162-163.



基于机器视觉的绿化塑形机器系统分析

文◆辽宁科技大学 机械工程与自动化学院 段宇赫 安 锋 戴久淳

引言

目前,绿化带修剪一般多采用大型车载式绿化带修剪机和小型手提式绿化带修剪机。大型车载式修剪机通常用于高速公路、大型公路的场合,需要专门的驾驶员和技术人员来操作,一次城市大型裁剪所需购置或租用设备以及人工成本的花费巨大。小型手提式绿化带修剪机,虽然携带方便,适用于各种场所,但裁剪效率低下,且需要聘请专门的裁剪工人进行长时间的修剪,时间和人工成本花费高昂。此外,现在主流的集中式自动化大棚生产方式,在生产规模上能够响应市场的需求,但相较于人工栽培手段,规模化养殖依旧存在着植物品种单一和植物造型不可控的缺点^[1]。为解决上述问题,针对现有技术的不足,提供了一种智能绿化塑形机器人,解决绿化带裁剪时间效率低和人工成本高昂的问题,同时对现有的绿化带进行个性化美观改造。

1 主要产品概述

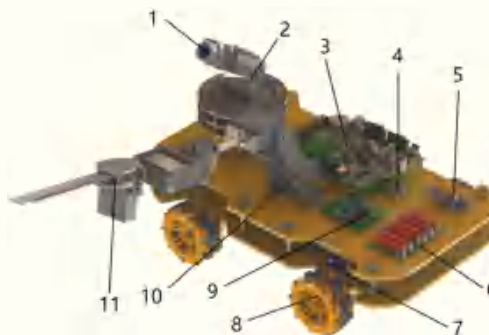
基于机器视觉的绿化塑形机器,主要由STM32单片机、K210摄像头模块、42步进电机、L298N电机驱动、GPS模块、电动修剪

锯、ESP32SWIFI模块、上位机电脑和其他机械组件组成。该装置主要利用外置摄像头对周围环境进行监测,通过摄像头下方配置的两个舵机旋转实现全方位监测。当摄像头监测到植物时,机器人自动停止移动,并通过摄像头对植物的外形进行识别、修剪工作。

2 机器视觉的绿化塑形机器设计方案

2.1 产品方案

智能绿化塑形机器人结构示意图如图1所示,该装置主要由K210摄像头、旋转舵机、深度学习模块、GPS模块、STM32单片机、电池组、L298N电机驱动、麦克纳姆轮、ESP32WIFI模块、机械臂、电动锯组成。



1.K210摄像头 2.旋转舵机 3.深度学习模块 4.GPS模块 5.STM32单片机
6.电池组 7.L298N电机驱动 8.麦克纳姆轮 9.ESP32WIFI模块 10.机械臂 11.电动锯

图1 智能绿化塑形机器人结构示意图

2.2 移动装置方案

整个移动装置设计了两种不同型号的车模。第一种车模采用了经典的麦克纳姆轮结构(见图2),麦克纳姆轮的优点是移动灵活,可以全方向行进。通过改变4个麦轮的转动方向,使整个小车的受力方向发生变化。通过不同的受力方向变化,达到全方向移动的效果,方便在平地上复杂的环境中灵活移动,在现实场景运用中没有倒车的烦恼。麦轮移动方向示例如图3所示,当左右两个轮子的转向相反时,轮椅车前进或后退;当左右两边轮子的转向转速相同时,轮椅车向左移动或向右移动;当左右两边轮子的转向相同,转速不同时,可实现任意方向运动^[2]。

麦克纳姆轮运行时能量耗散比较大,不适合爬坡等工作。在坡度

【作者简介】段宇赫,男,安徽亳州人,本科,研究方向:机械工程与自动化。



图 2 移动装置部件

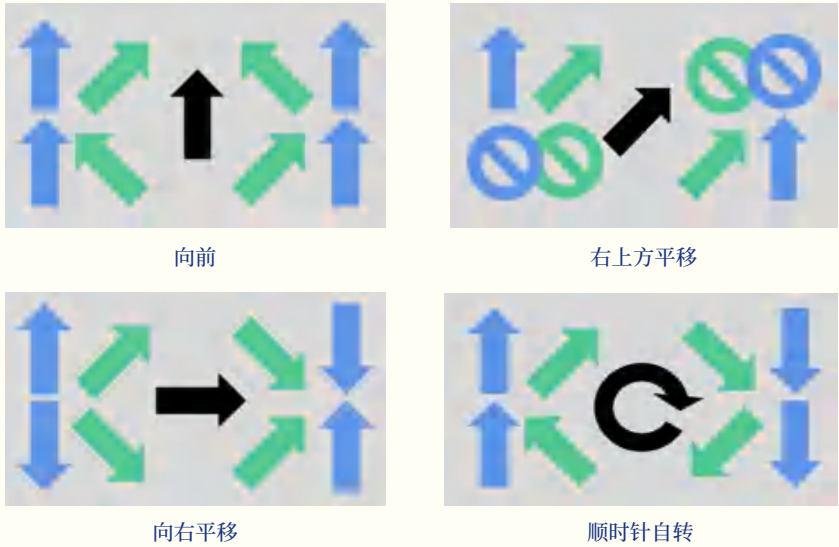


图 3 麦轮移动方向示例

大的斜坡以及崎岖复杂的环境中，麦克纳姆轮车底盘难以带动整套装置运行。

因此第二种车模采用了履带车底盘（见图 2），履带车底盘承载重量更大，抓地力更强，可以适应一些复杂的环境，即使在一些崎岖复杂的山区也能够正常行驶。该装置选用的电机是 42 两相步进电机，该电机属于伺服电机，步距精度误差为 5%，精度比普通电机更高，在循迹行驶过程中偏移量更少。电机最高可承受 80° 的高温，可以应对阳光照射下高温环境。电机扭矩比普通电机扭矩更大，保证整体装置的载物量足够大，并且在一些路阻相对较大的道路也能够运行。该装置选用的电机驱动是 L298N，L298N 可承受最高电压达 42V，耐高温，散热能力强。相比于另一款常见的 TB6612 电机驱动芯片，L298N 在长时间的运行过程中更不易被烧坏，且价格远低于其他驱动的价格，性价比较高。

2.3 传感器系统

在特殊环境中，需要多智能小车协作完成任务，因此多智能小车协作的控制显得尤为重要^[3]。本装置的循迹模块采用的是 GPS 模块，相比于其他的循迹方式，电磁循迹需要在路径上提前布置电磁线，前期建设和后期的维护成本十分高昂，且在学校这种人流量大的场所容易受损。采用摄像头循迹不仅过多消耗 STM32 芯片算力，减慢 STM32 单片机的运行速度，还容易受到周围光线干扰，造成误差，且摄像头模块相对价格比较昂贵，将其用于循迹这一简单的工作属于大材小用。相比之下，GPS 具有不受时间限制、气候影响，且在空旷的室外环境中实时定位较

精准的特点，但易受高大建筑物、树木和隧道等因素的影响，长时间的 GPS 信号缺失会导致航迹推算的累积误差增大^[4-5]。

K210 摄像头识别采用的是 K210 芯片，其强大的算力可以运行基于 YOLO-V2 神经网络架构，神经网络模型的训练借助 Sipeed 官方训练平台进行云端训练。模型训练完毕后部署到 K210 最小系统上，考虑到长时间的高功耗运行，芯片会发烫，因此加装了大型散热片。同时，在单次运行时间达到限度后，会自动发送消息给 STM32 单片机，使其驱动装置寻找阴暗的地点进行强制停止运行以降低温度，提高芯片的使用寿命。



1.K210 摄像头 2. 俯仰舵机 3. 航向舵机
图 4 摄像头移动云台

摄像头移动云台如图 4 所示，单独装配在旋转舵机上的 K210 摄像头，主要负责监测和应对周围环境和识别植物种类，并对每一株植物拍照记录，将识别的植物种类信息发送至 STM32 单片机，实现交互通信，为拟定下一步塑形方案做准备。俯仰舵机由 K210 摄像头直接控制，主要控制摄像头的俯仰角。航向舵机也是由 K210 摄像头直接控制，主要控制摄像头的航向角。独创的两个舵机实现了二维云台角度控制，使摄像头能够进行全方位监控。

摄像头移动云台模块分为俯仰、航向舵机和云台部分，航

向舵机安装在舵机云台底部以360°全方位无死角转动，与俯仰舵机下支架相连，舵机云台负责给俯仰舵机提供更大的运行空间和稳定广阔的摄像头画面视角，摄像头与俯仰舵机上支架相连，俯仰舵机以0°~180°转动，俯仰舵机与航向舵机相结合形成二维云台控制系统，实现摄像头的全方位监控。

2.4 控制系统

电动锯采用的舵机型号不同，底座和电动锯部分采用了MG995型号的360°舵机，扭矩适中，控制精度高。机械臂中轴支撑部分所需扭力较大，采用扭矩更大的DS3115型号舵机，扭力强劲，可以支撑整个机械剪子手的重量。

该电动锯分为两部分，即锯齿部分和主轴部分。锯齿部分由两条锋利的锯片组成，锯片呈尖刺波浪形状，刀片锋利，修剪省力。上锯片固定不动，下锯片由上主轴旋转带动，通过固定的路径轨道形成往复运动。上下两锯片紧紧贴合，产生的剪切力将植物的根茎叶剪断从而达到修剪植物的目的。

主轴部分分为上主轴和下主轴，共3个连接点分别为1、2和3接触点。

1 接触点：下主轴由一台360°舵机驱动，使其沿舵机轴做圆周运动。

2 接触点：上主轴与下主轴的一端相连，沿着下主轴一端做圆周运动。

3 接触点：上主轴一端与下锯片相连，在其做圆周运动的同时做往复运动。

当舵机启动时，两主轴均做圆周运动，由于两轴之间交错且有高度差，因此在旋转时不会发生碰

撞，两轴形成的高度差可使锯片顺利通过且不发生碰撞，使其往复运动。

2.5 通信设备

通信设备选用ESP32WIFI模块，该模块可以直接连接网络，并实时发送植物图像和植物信息至上位机电脑。

不同装置所需供电的电流大小不同，电池组采用模块化供电的方式，电动锯、电机、主控系统分别由三个独立的电池组进行供电。当某一模块电量不足无法工作时，其余的模块不会受到影响，继续工作至下一工作无法开展的阶段。采用总开关和分开关两级断电保护，当装置出现故障发生意外时，及时关闭总开关强制停止装置运行。

2.6 自动控制系统

作为整个系统核心的STM32单片机，与所有的传感器模块均有连接，用户可通过LCD触摸屏选择工作模式。STM32单片机需要收集所有的传感器数据进行处理，同时将信息显示在LCD屏幕上。

STM32单片机通过GPS模块获取路线信息，驱动小车进行循迹。K210使用MaixPy IDE软件编程，部署模型，进行深度学习，使其可以比对需求模型和现植物的相似度，测量植物弯曲的偏转角，识别叶片和茎的颜色并记录植物的生长状态，将数据代入正逆解算法和插补算法的数学模型输出舵机的PWM数值，精准控制电动锯进行裁剪，并校正机械臂角度偏差。当外置的K210摄像头识别到植物后，控制小车停止。外置摄像头不仅能识别植物种类，还能找出影响外观的杂根错枝和枯枝烂叶，通过算法计算出舵机偏移角度，控制剪子进行裁剪之后，再根据植物数据库设定的形状进行修型。修剪工作完成后，STM32根据光照传感器传回的数值计算光照角度，根据植物的生长状态推动花盆的支撑柱旋转花盆直至植物朝向理想受光面。改造工作结束后，植物塑型改造装置继续循迹前行。同时，ESP32WIFI模块会将摄像头监测到的图像和植物生长信息发送到电脑上位机中。

结语

本文详细介绍了基于机器视觉的绿化塑形机器系统的设计和工作流程。通过多种模块之间的结合，以及对现有绿化塑形技术的分析和研究发现，传统的手工操作方法存在效率低、精度差和人工费用高等问题，机器视觉技术有助于提高剪裁的效率和质量，为解决问题提供新的思路和方法。

引用

[1] 王跃文.基于机器视觉的观叶盆栽分级方法研究[D].广州:华南农业大学,2017.
[2] 金开军,杨秋萍,陈琼.基于麦克纳姆轮的实验室安防机器人全向移动设计[J].贵阳学院学报(自然科学版),2017,12(4):86-89.
[3] 刘彩虹.智能小车路径跟踪技术的研究[D].杭州:浙江大学,2007:10-15.
[4] 陈丽.基于激光雷达与GPS多传感器融合的无人驾驶重定位研究[实现][D].成都:西南交通大学,2021.
[5] 李晨曦,张军,靳欣宇.激光雷达SLAM技术及其在无人车中的应用研究进展[J].北京联合大学学报,2017,31(4):61-69.

基于“空天地”的多维立体农业信息采集平台设计*

文◆四川大学计算机学院 黄学军

引言

传统农业信息采集方式通常受环境、人力因素等限制，已无法满足目前精确农业、智慧农业背景下对农业信息采集的实时性、准确性要求。因此，设计基于“空天地”的多维立体农业信息采集平台至关重要。平台利用多传感器技术、无线通信技术和大数据分析技术，实现了对作物生长、病虫害和气象灾害监测，以及作物产量和销量预测等多维度信息的实时采集，有助于解决传统农业信息采集方式存在的精度低、效率低、数据孤岛等问题，改善“以人力为中心、依赖孤立机械”的传统农业生产模式，转向以信息和软件为核心的生产方式，提升农业生产的自动化、智能化水平，打造“空天地”全天候可视化农情监测体系，为农业生产保驾护航。

1 传统农业信息采集的局限性

传统农业信息采集主要依赖人力和简单的机械设备，需要亲自观察作物的生长情况，使用手持测温仪等工具进行简单测量。然而，这种方式存在较多问题。首先，由于人力观察的局限性，采集到的信息精度较低，无法提供精确的数据支持。其次，由于效率低下，传统方式无法满足现代农业对信息采集的实时性、准确性、全面性要求。传统农业信息采集效率低，耗费大量时间却只能获取小部分信息。再次，传统方式还存在严重的数据孤岛问题。由于缺乏有效的数据管理机制，每次收集的信息都像是一个个孤立的岛屿，未能有效形成信息网络，无法充分利用现代科技手段提高农业生产效率。最后，信息收集和处理过程占用过多时间和资源，造成人力、物力浪费。

2 基于“空天地”的多维立体农业信息采集平台的优势

基于“空天地”的多维立体农业信息采集平台，利用多传感器技术、无线通信技术、大数据分析技术等，实现对作物生长、病虫害、气

象灾害监测与作物产量销量预测等多维度信息的实时采集，有利于准确了解农作物生长状况，及时发现病虫害和气象灾害，预测作物的产量和销量，为农业生产提供更加科学、精准的决策依据。平台设计理念是打造“空天地”全天候可视化农情监测体系，利用无人机和卫星遥感技术，实现对农田的全面监测，并获取高分辨率的图像数据，为农田监测提供重要的数据来源。利用多传感器技术，实现对农田环境的实时监测；利用无线通信技术，将收集到的数据实时传输到数据中心，以便进行大数据分析。该平台有望解决传统农业信息采集方式存在的精度低、效率低、数据孤岛等问题，实现自动化、智能化的农业生产管理，降低农业生产成本，提高农业生产效率。

3 基于“空天地”的多维立体农业信息采集平台设计

建立“空天地”多维立体信息采集平台，综合运用卫星遥感技术、地理信息（GIS）技术、精

*【基金项目】中央引导地方科技发展专项项目：屏山县农业科技示范园区山地智慧农业综合信息集成应用系统开发与产业（茶叶、李、蔬菜）应用示范（第一期）（2021ZYD05）。

【作者简介】黄学军（1971—），男，四川蓬溪人，硕士研究生，副教授，研究方向：语义网与知识图谱。

准气象技术，实时获取农业信息、精准管理农业资源。卫星遥感技术可实时监测土地利用情况，为土地规划和管理提供依据^[1]。通过对比不同时间段的卫星图片，监测土地利用的变化为环境保护提供数据支持。实时监测作物生长状态，如作物的高度、密度、颜色等，以预测作物产量，为农业生产提供科学依据。通过实时监测土地利用、作物生长和病虫害情况，及时调整农业生产策略，避免因信息滞后造成损失。利用 GIS 技术提供的强大空间数据分析和可视化工具，了解土地资源的利用状况，获取土地资源类型、面积、地形地貌等信息，并了解不同地形土壤质量、水分状况、光照条件等。通过 GIS 技术辅助，精准定位适合种植特定农作物的地区，为农业生产提供科学指导^[2]。利用精准气象技术，实时监测温度、湿度、风速、气压、太阳辐射等，为农业生产提供精确预测。例如，在播种季节实时监测天气预报，预测适宜播种的时机；在作物生长过程中，根据天气变化调整灌溉时机与施肥量；在收获季节，根据天气预报预测收成，使农业生产者准确预测天气变化，及时采取应对措施，减少因天气变化带来的损失。

3.1 平台构架

“空天地”多维立体信息采集平台系统完备，核心为农业云系统，农业云系统构架如表 1 所示，由数据采集设备模块、智能控制设备模块和预测模型模块构成。通过气象检测设备、土壤检测设备、作物检测设备、病虫害检测设备、水质检测设备、卫星遥感设备、视频监控设备，再配

合大鹏智能控制器、水肥一体化设备、智能灌溉器、植保无人机、植保无人车等智能控制设备，共同构建起“空天地”信息采集网络，实现农业生产环境全方位监测。同时，平台采用云计算和大数据技术，实现农业信息实时采集、存储、分析和可视化展示。

表 1 农业云系统构架

农业云系统		
数据采集设备模块	智能控制设备模块	预测模型模块
气象检测设备	大鹏智能控制器	病虫害监测模型
土壤检测设备	水肥一体化设备	作物生长模型
作物检测设备	智能灌溉器	灾害预警模型
病虫害检测设备	植保无人机 / 车	产量预估模型
水质检测设备		
卫星遥感设备		
视频监控设备		

3.2 技术应用

3.2.1 “空”：卫星遥感、GIS 技术赋能农业生产过程

“空”以独特的方式赋能农业生产过程，利用卫星遥感技术、GIS 技术汇聚海量农业数据，推动农业生产向数字化、智能化方向转型。借助于多种先进技术，引发农业生产过程的深度变革。利用卫星遥感技术，实时获取农田图像，分析作物生长状况、病虫害情况以及土壤肥力，辅助制定精准农业计划。例如，分析作物颜色变化，预测作物是否缺乏营养，调整施肥策略。利用 GIS 技术，整合土壤类型、气候条件、水资源分布等，形成一张全面的农业地图，辅助制定科学的农业计划。例如，分析不同区域内的土壤类型、气候条件，预测试验区适合种植茶叶、李、蔬菜等作物，并调整种植结构。利用精准气象技术，实时获取各地的气象数据，包括温度、湿度、风速、降雨量等。例如，在干旱季节，根据气象数据预测未来的降雨量，调整灌溉计划。

3.2.2 “天”：无人机技术开启“天”监测新篇章

无人机通过光谱和热成像载荷，实现对“天”的全面监测，包括水分、温度等健康监测，实现自动植保。光谱分析技术可识别物体表面物质成分，通过无人机搭载的光谱载荷，实时获取大范围的作物表面光谱信息，分析作物水分、营养状况以及病虫害情况^[3]，直观了解作物健康状况，有针对性地进行植保。通过光谱分析，根据作物实际需求投放农药，既能提高农药使用效率，又能有效减少农药带来的环境污染。同时，无人机通过热成像载荷监测作物温度。利用热成像技术，实时了解作物的温度分布，预测作物生长趋势。在高温或低温环境下，无人机及时预警，提醒农民采取相应措施，保证作物正常生长。在病虫害高发期，根据光谱和温度的监测结果，自动投放农药，进行植保工作。

3.2.3 “地”：“智能装备 + 精准决策”模型提高农事精度

“地”通过“智能装备 + 精准决策”模型模式，有效提高了农事作业的效率 and 精准度，通过应用数据网络和精准决策模型，为农业生产提供了更为全面、精确的决策依据。智能装备在现代农事作业中的应用已

愈发广泛。智能装备的使用,不仅提高了农事作业的效率,还降低了人力成本。例如,大鹏智能控制器,通过精确控制农业机械的运行,实现了对农田精细化操作;水肥一体化设备根据土壤和作物的需求,精确提供水分和养分,既节省了资源,又降低了环境污染;智能灌溉器根据环境条件和作物需求,自动调节灌溉水量,提高了水资源的使用效率;植保无人机和植保无人车的出现,将农业喷洒作业提升到了新的高度,实现快速、准确到达农田的各个角落,进行高效的病虫害防治和植保作业^[4]。

然而,仅有智能装备远远不够。为进一步提高农事作业的精度,还需借助精准决策模型。例如,病虫害监测模型、作物生长模型、灾害预警模型、产量预估模型等,通过收集和分析大量农业数据,为农民提供科学、合理的决策建议。具体来说,病虫害监测模型能够实时监测病虫害的发生情况,提供准确的诊断和建议,减少因病虫害造成的损失。作物生长模型能够根据作物的生长情况,提供个性化的管理建议,帮助农民掌握作物的生长规律,提高产量。灾害预警模型能够提前预警各种自然灾害,帮助农民做好预防和应对措施,减少灾害带来的影响。产量预估模型能够根据历史数据和当前条件,预测未来产量,为农民的决策提供参考。精准决策模型的实现,离不开土壤信息、气候数据、病虫害数据、作物生长数据等农业数据的收集和分析。通过专业的数据分析方法,提取出有价值的信息,为精准决策模型的建立和优化提供支持。

3.3 搭建远程组网体系

“空天地”多维立体农业信息采集平台利用自供能技术、硬件和软件的优化以及远程组网体系建立,实现了一个稳定、安全的边缘 AI 设备与云平台的远程组网体系,不仅有助于实现“空天地”多维立体农业信息采集,还降低了能源依赖和设备维护成本,提高了信息采集的效率和准确性。平台搭建应关注信息的实时采集、传输和处理。传感器部署是重中之重,由于能源问题限制了物联网的广泛应用^[5],因此应充分考虑能源问题。传统的物联网节点依赖外部电源供电,不仅增加了设备的设计难度和成本,还为设备维护、长期运行带来了诸多不便。为解决这一问题,提出了一种基于自供能技术的低能耗物联网节点,旨在实现能源自治,摆脱电源束缚,延长监测节点的使用寿命,降低维护成本。自供能技术是一种将环境中的微瓦级能量稳定转化为电能的手段。通过合理利用环境中的光能、热能、机械能等自然能量,将这些微弱的能量转化为电能,为物联网节点提供稳定的能源。这种技术的实现依赖于太阳能电池、热电转换器等微型能源转换器,能够在不影响环境的前提下,将周围环境中的能量转化为电能。

除了运用自供能技术外,还应从硬件和软件两个方面入手,部署免维护的监测节点。在硬件方面,采用高能效比的处理器和低功耗的通信模块,如基于 FPGA 架构的超低功耗框架,有效降低了边缘计算能耗,将能耗降低至毫瓦级。在软件方面,实现数据预分析和状态判断功能,便于快速识别设备或区域状态。为实现远程组网和管控体系的稳定、安全,采用 4G、NB-IOT 等无线数据传输技术。这些技术具有超低功耗的特点,能够实现免维护节点与云平台的远程通信,不仅扩大了平台的信

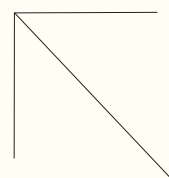
息采集范围,还节约了平台的维护成本。

结语

基于“空天地”的多维立体农业信息采集平台是现代农业发展的必然趋势。利用先进的技术手段,实现了对农业信息的实时、准确采集和分析,有望为农业生产带来革命性的改变。未来,期待该平台能够为农业生产保驾护航,推动农业生产的自动化、智能化水平不断提升,为农民带来更大的收益,为我国的农业发展做出更大的贡献。^[6]

引用

- [1] 徐磊,陈德胜.基于LabVIEW的智能农业信息采集处理[J].农业与技术,2024,44(2):37-41.
- [2] 邹霞.基于多传感器的智能农田多源信息采集系统[J].长江信息通信,2023,36(9):220-222.
- [3] 郭雪江.小型无人机航测在农田信息监测中的应用研究[J].自动化应用,2023,64(3):1-3.
- [4] 郝艳艳.基于多传感器的农业信息采集系统设计[J].长江信息通信,2023,36(1):99-102.
- [5] 张永涛,江淼.基于物联网的农业生产信息采集系统设计[J].信息与电脑(理论版),2022,34(15):128-130.



军校通信专业“通信原理”课程课堂教学设计探究

——以 2FSK 的仿真教学为例

文 ◆ 海军大连舰艇学院 黄雅婷 李 利 孙杜娟 徐 池

引用

“通信原理”是通信类专业和电子信息工程类专业重要的基础课程，涵盖了通信过程中的主要原理和方法，在通信类专业和电子信息工程类专业的教学过程中发挥着承上启下的作用。对于军校通信专业学员，“通信原理”是后续舰艇短波、超短波、卫星、数据链等装备类课程学习的专业基础课程，属于本专业的核心课程，而数字通信是“通信原理”课程的核心内容之一。数字通信中的数字调制是利用数字基带信号控制载波，使载波参数随数字基带信号变化而变化，主要包括数字振幅键控（Amplitude Shift Keying, ASK）、数字频移键控（Frequency Shift Keying, FSK）和数字相移键控（Phase Shift Keying, PSK）。其中，FSK 是数字调制的重要方式之一^[1-3]，对 FSK 采用非相干解调时，不需要提取同步载波，同时 FSK 还可以实现异步传输，具有易实现、抗噪声和抗衰减性能好等优点，因此被广泛应用于中低速数字通信系统。但在“通信原理”课程的实际教学中，学生难以理解 2FSK 调制与解调的过程及其

波形变化。基于此，本文通过 MATLAB/Simulink 软件实现 2FSK 调制与解调过程，让学生直观地观测调制与解调波形变化，更好地理解并掌握 2FSK 相关理论知识。

1 2FSK 调制原理与实现方法

1.1 2FSK 信号产生原理

数字频移键控又称为数字频率调制，是通过载波频率的变化传递数字信息，即由通信系统所传送数字信息来控制载波的频率。数字频移键控可分为二进制数字频移键控（Binary Frequency Shift Keying, 2FSK）和多进制数字频移键控。对于 2FSK，通过数字基带控制载波频率在 f_1 和 f_2 之间的变化，分别用 f_1 和 f_2 对应数字基带信号的“1”和“0”^[4]，故其表达式如式（1）所示。

$$s_{2FSK}(t) = \begin{cases} A \cos(2\pi f_1 t + \theta_n) & \text{发送“1”时} \\ A \cos(2\pi f_2 t + \varphi_n) & \text{发送“0”时} \end{cases} \quad (1)$$

式（1）中， A 为常数，表示载波振幅； θ_n 和 φ_n 分别为第 n 个信号码元（1 或 0）的初始相位。

通过 Simulink 仿真，得到 2FSK 的典型波形（见图 1），从图 1（b）中可以看出，2FSK 信号的波形可以分解为波形（a）和波形（b），1 个 2FSK 信号相当于 2 个不同频率的 2ASK 信号的叠加。设基带信号如式（2）所示。

$$s(t) = \sum_n a_n g(t - nT_b) \quad (2)$$

式（2）中， $g(t - nT_b)$ 是周期为 T_b （码元）的门信号； a_n 是随机量，表示基带信号第 n 个码元的电平值，由此得到 2FSK 信号的表达式如式（3）所示。

$$s_{2FSK} = s_1(t) \cos(2\pi f_1 t + \theta_n) + s_2(t) \cos(2\pi f_2 t + \varphi_n) \quad (3)$$

式（3）中， $s_1(t) = s(t)$ ， $s_2(t) = \overline{s(t)}$ 。

由于在 FSK 中， θ_n 和 φ_n 不携带信息，可令其等于零，故 2FSK 信号的表达式如式（4）所示。

$$s_{2FSK} = s_1(t) \cos(2\pi f_1 t) + s_2(t) \cos(2\pi f_2 t) \quad (4)$$

【作者简介】黄雅婷（1992—），女，湖南浏阳人，硕士研究生，助教，研究方向：信息与通信工程。

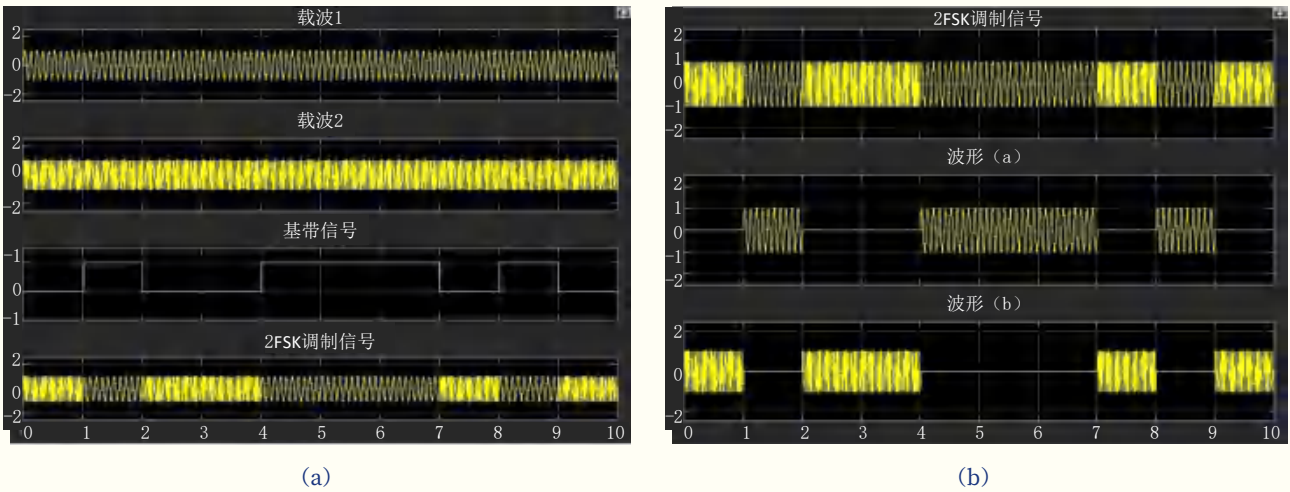


图 1 2FSK 调制时间波形

1.2 2FSK 信号产生方法

2FSK 信号主要有两种产生方法，一种是模拟调制法，即通过模拟调频电路产生，由消息信号 $s(t)$ （二进制基带信号）控制振荡器的某些参数，改变振荡频率，生成相位连续变化的 FSK 信号；另一种是数字键控法，即通过消息信号 $s(t)$ （二进制基带信号）控制开关电路选通不同频率的载波，使得在每一个码元周期内，输出频率为 f_1 的载波或者 f_2 的载波。在数字键控法产生 2FSK 信号的电路中， f_1 振荡器和 f_2 振荡器分别产生频率为 f_1 和 f_2 的两路载波信号，两路载波信号分别与 $s(t)$ 和 $\overline{s(t)}$ 相乘后得到两路 2ASK 信号，然后将两路 2ASK 信号相加生成 2FSK 信号。

2 2FSK 信号的解调

解调是调制的反变换，最终目的是将消息信号从已调信号中恢复出来，常用的解调方法分为相干解调和非相干解调两大类。根据调制原理，对 2FSK 信号进行解调，将它分解为上下两路 2ASK 信号分别进行解调，然后再进行抽样判决。需要注意的是，这里的抽样判决，判决的规则要和调制时使用的规则一致。此外，对应这种解调，不需要设置判决门限，只需要比较上下支路输出电平的大小即可。即调制时，若规定

符号“0”对应载波频率 f_2 ，则接收时下支路的抽样值小于上支路抽样值时，判为“1”，反之判为“0”。

相干解调也称为同步检测法，适用于一切线性调制信号的解调，Simulink 仿真得到的 2FSK 信号相干解调法解调时间波形如图 2 所示。相干解调的关键点和难点在于获取与载波同频同相的相干载波，此外，提取同步载波的设备也非常复杂。因此，相比于相干解调，非相干解调具有电路结构易实现、成本低的优点，所以 2FSK 通常采用非相干解调。

非相干解调也称为包络检波法，不需要提取同步载波，可以直接从已调信号中恢复消息信号，多用于解调相邻码元相位不连续变化的 2FSK 信号，其优点在于实现比较简单，但频带利用率低。Simulink 仿真包络检波法得到的 2FSK 信号包络检波法解调时间波形如图 3 所示，非相干解调法的解调电路可以看作由两路 2ASK 信号解调电路组成，其中两个带通滤波器（Band Pass Filter, BPF）的带宽一致，中心频率不一样，他们用于分解两路 2ASK 信号，上下支路分别对应

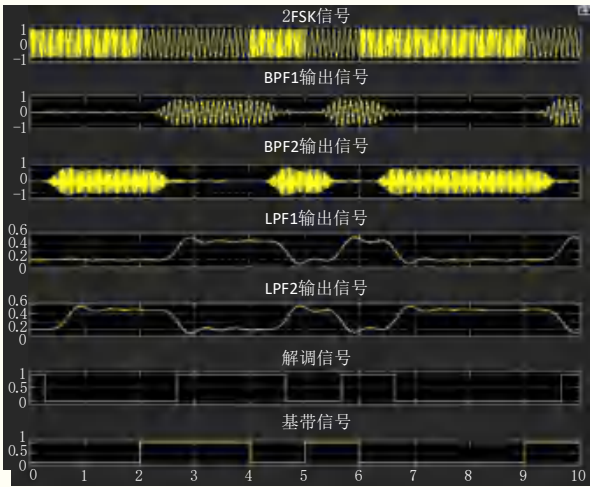


图 2 2FSK 信号相干解调法解调时间波形

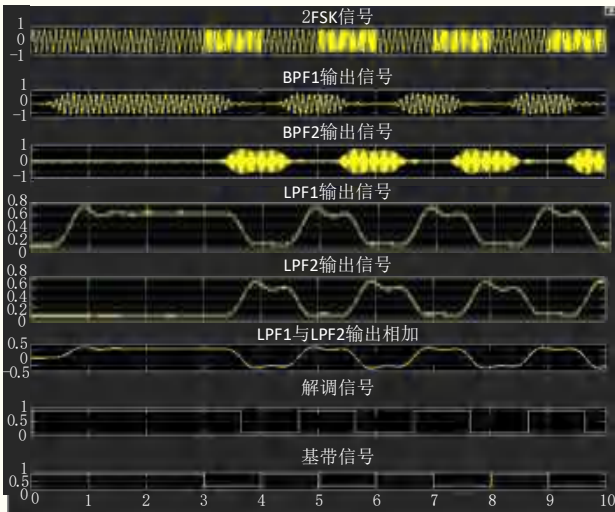


图 3 2FSK 信号包络检波法解调时间波形

f_1 和 f_2 ，经过整流和低通滤波器（Low Pass Filter，LPF）后，上下支路的包络 $s_1(t)$ 和 $s_2(t)$ 分别被提取出输入抽样判决器，在定时脉冲的作用下输出解调信号。

除了相干解调和非相干解调外，还可以采用其他方法对 2FSK 信号进行解调，如差分检测法、鉴频法和过零检测法（Zero Crossing）等。Simulink 仿真得到的 2FSK 信号过零检测法解调时间波形如图 4 所示，其原理是基于不同频率的 2FSK 信号具有不同的过零点数。通过检测 2FSK 信号的过零点数，区分两个不同频率的码元，频率高则信号过零点数多，频率低则信号过零点数少。从图 4 可以看出，2FSK 信号经过限幅后被转换成矩形脉冲序列，经过微分、整流后生成了相对应的尖脉冲序列，尖脉冲序列的密集程度对应信号的频率，尖脉冲序列的数量即过零点数。将尖脉冲序列进行展宽以增大其直流分量，经过脉冲展宽后，该直流分量的大小正比于信号的频率高低。通过低通滤波器取出该直流分量，实现了频率与幅度的转换，进而根据直流分量幅度的差

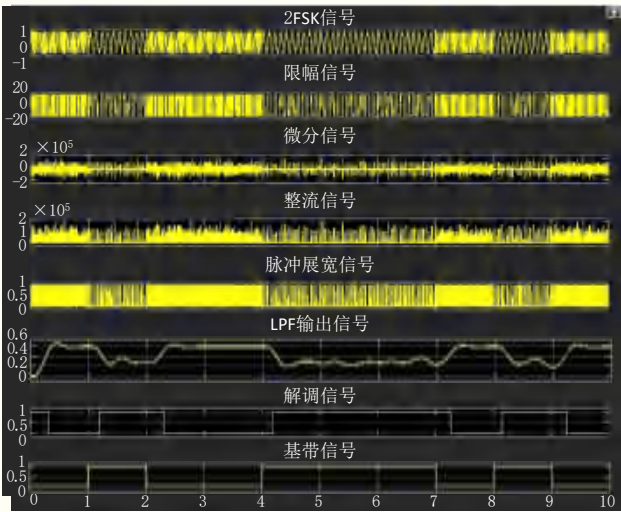


图 4 2FSK 信号过零检测法解调时间波形

异还原出基带信号的“0”和“1”。

3 2FSK 信号的功率谱密度

由式（4）可知，2FSK 信号是两个 2ASK 信号之和，因此 2FSK 信号的功率谱也就相当于两个 2ASK 信号功率谱的叠加，如式（5）所示。

$$P_{2FSK}(f) = \frac{1}{4} [P_{s1}(f - f_1) + P_{s1}(f + f_1)] + \frac{1}{4} [P_{s2}(f - f_2) + P_{s2}(f + f_2)] \quad (5)$$

通过数字键控法得到相位不连续 2FSK 信号的功率谱由离散谱和连续谱组成，离散谱分布在载频 f_1 和 f_2 处，连续谱的形状与 f_1 和 f_2 的选取有关，并且随两载频之差 $|f_1 - f_2|$ 发生变化，假设两载频之差 $|f_1 - f_2|$ 小于基带信号带宽 f_B ，则连续谱在 $(f_1 + f_2)/2$ 处出现单峰；假设两载频之差 $|f_1 - f_2|$ 大于基带信号带宽 f_B ，则连续谱在 $(f_1 + f_2)/2$ 处出现双峰。如果以第一零点宽度作为功率谱带宽，则得到如式（6）所示的表达式。

$$B_{2FSK} \approx |f_1 - f_2| + 2f_B \quad (6)$$

结语

本文针对“通信原理”课程教学中的 2FSK 知识点，详细分析了 2FSK 信号调制解调原理以及功率谱特点，通过 Simulink 仿真，将抽象的调制解调过程以直观的图形演变展现出来。相比于传统的教学方式，仿真教学的应用增加了课堂的可视化程度，提高了学生的学习兴趣，更好地帮助学生吸收并理解相关理论知识。

引用

[1] 周昌雄.信号与系统[M].西安:西安电子科技大学出版社,2008:136-150.
 [2] 李露,史振威,周付根.基于MATLAB/Simulink的幅度调制与解调综合实验[J].实验室研究与探索,2011,30(1):96-99,193.
 [3] 国一兵,潘彩平,叶文慧.一种基于MATLAB的2FSK相干解调仿真方法[J].科技资讯,2018,16(3):92,94.
 [4] 樊昌信,曹丽娜.通信原理[M].北京:国防工业出版社,2021:95,180-181.

基于数字化转型 和数字化创新的供应体系应用和研究

文 ◆ 芝加哥大学 江育俊

引言

随着数字化转型和创新浪潮的兴起，传统供应链管理正面临着复杂性和不透明性等挑战。为了应对这些挑战，本文基于数字化转型的背景，以供应链管理为研究对象，深入探讨物联网技术、大数据分析和人工智能等创新手段的应用，旨在提高供应链透明度、加强协同合作、提升整体效率，从而为相关从业人员提供优化供应链的实用解决方案，并为数字化转型的顺利推进提供有益参考。希望这一创新性研究能为建设更智能、高效的供应体系贡献新的思路。

1 数字化转型的概念

数字化转型是组织或企业利用先进的数字技术重塑业务模式、流程和文化的过程。这一概念强调通过采用数字化工具和技术，提高效率、创造更多价值并保持竞争力。数字化转型不仅是技术的更新，更是一种全面的战略变革，涵盖了组织结构、管理方式和员工培训等方面，推动企业向更加灵活、创新和客户导向的方向发展，促使其更好地适应不断变化的市场环境。数字化转型在信息时代被视为生存和发展的关键，通过数据驱动的决策、自动化流程和数字化沟通，企业能够更快地应对市场需求，实现可持续发展。

2 数字化转型和数字化创新对供应体系的影响

2.1 提升供应链透明度

数字化转型和数字化创新在供应体系中发挥着关键作用，提升供应链透明度是其核心影响之一。通过引入先进的数字技术，企业能够实时监测和追踪整个供应链流程，使供应链的运作过程更加透明、可见。这一透明度不仅涉及物流和库存管理，还包括信息流、资金流等多个方面。数字化转型为供应链管理提供了全局视角，使企业能够更准确地掌握原材料采购、生产制造、物流配送等各个环节的实时状态。通过数据分析和预测，企业可以精准规划生产计划、库存水平，从而有效避免因信息不对称而导致的库存积压或供应不足的问题。此外，透明的供应

链还有助于降低风险，企业能够及时发现潜在问题，如供应商延迟、质量问题等，并采取相应的措施，提前应对潜在的风险。

2.2 加强供应链协同

数字化转型和数字化创新对供应体系的另一个重要影响是加强了供应链协同。通过引入先进的数字技术，企业能够实现各个供应链环节之间的紧密协同和协作。数字化转型通过建立统一的数字平台，促进了供应链各个环节之间的信息共享和实时沟通。供应商、生产商、物流服务商等各方可以借助数字化工具共享关键信息，如订单、库存、生产进度等，从而实现更高效的协同。这种协同机制有助于降低信息不对称，减少沟通误差，提高供应链的整体运作效率。数字化创新还能推动供应链伙伴之间的战略合作，通过数据分析和预测，企业可以更好地理解市场需求和趋势，针对性地调整供应链策略。

3 数字化转型和数字化创新在供应体系中的应用与研究

3.1 物联网技术的应用

数字化转型和数字化创新在

【作者简介】江育俊（1982—），男，广东深圳人，硕士研究生，研究方向：供应链数字化、循环供应链、绿色供应链。



供应体系中的战略之一是充分利用物联网技术，以优化和提升供应链的整体效能。物联网技术通过将各种设备、传感器和物品连接到互联网，实现实时数据的采集、传输和分析。在供应链管理中，这一技术的应用带来了多重战略收益。物联网技术首先实现了供应链的全程可视化。各个环节的设备和传感器通过物联网互联，实时传输数据，企业可以随时监测原材料采购、生产进度、产品在运输中的位置等关键信息。这种全程可视化为企业提供了更深层次的数据洞察，有助于企业准确评估供应链的实际情况，更灵活地调整和优化策略。同时，物联网技术也强化了供应链的实时性。通过实时监测，企业能够迅速发现潜在问题，如生产中的故障、交通运输中的延误等，从而迅速应对，降低风险和损失^[1,2]。

3.2 应用人工智能的研究

应用人工智能（AI）是数字化转型和创新中的另一个关键

战略，特别是在供应体系中，其研究与应用能够为企业卓越的管理效果。人工智能在供应体系中的重要战略之一是实现智能化的决策支持系统。通过深度学习和机器学习算法，企业可以对大规模的供应链数据进行分析，提取隐藏在其中的模式和规律，使企业能够准确预测市场需求、优化库存水平，并调整生产计划。例如，人工智能可以通过分析销售历史和市场趋势，预测不同产品的需求量，并据此调整供应链策略，实现更精准的库存管理。同时，人工智能的应用还能实现供应链的自动化和智能化。自动化技术结合 AI 可以应用于订单处理、物流规划、库存管理等多个环节，不仅提高了效率，减少了人为错误，还降低了运营成本。例如，通过人工智能的自动化技术，企业可以实现对库存水平的实时监测，自动触发订单，从而实现快速、精准的供应链运作^[3]。

结语

随着数字化转型的推进和普及，供应体系同样需要不断创新和优化。构建智能化、透明化的供应链体系，积极探索物联网、大数据和人工智能等创新手段，加强协同，提高效率。同时，加强人才培养和技术研发，为数字化转型提供有力支持，为供应体系的全面发展奠定基础。^[4]

引用

[1] 赵玉苹,费冬,范晓磊.数字化转型下供应链绩效指标体系构建及应用[J].现代企业,2023(10):48-50.

[2] 华斌,宋平,黄兴德,等.数字化转型背景下科技创新智慧管理体系构建与应用[C]//《中国电力企业管理创新实践(2021年)》编委会.中国电力企业管理创新实践(2021年).新华出版社,2023:3.

[3] 魏倩文.基于数字化转型的制造型企业智慧供应链模式创新与应用[J].物流科技,2023,46(2):115-118.

VoiceGPT——基于声纹识别的人机交互系统

文 ◆ 长春师范大学计算机科学与技术学院 金家民 赵春祥 黄星超 王俊杰 赵 晶

引言

VoiceGPT 是一种基于声纹识别技术的先进人机交互系统，融合了语音识别、自然语言处理等多种技术，主要关注准确识别用户的语音指令和语义理解，以实现智能对话沟通和个性化服务。基于此，本文探讨 VoiceGPT 的框架设计、技术实现、性能评估以及在各种应用场景下的应用效果。通过实例验证和用户反馈，全面评估 VoiceGPT 在智能助手、智能家居等领域的实际应用效果，为声纹识别技术在人机交互领域的推广提供理论支持，促进人机交互技术的创新发展，助力构建更智能、便捷的数字化生活环境，为用户提供更加舒适、高效的智能化体验。

1 市场分析

1.1 市场需求

(1) 安全领域需求。声纹识别技术广泛应用于安全领域，VoiceGPT 的高安全性能满足安全领域的需求^[1]，如金融、电子支付、手机解锁等。(2) 智能家居市场。随着智能家居的普及，人机交互系统需求增加。VoiceGPT 的个性化体验和便捷性使其在智能家居领域具有竞争优势。(3) 客服行业需求。客服机器人使用声纹识别技术可以提高客户体验，提高效率。将 VoiceGPT 应用于呼叫中心、在线客服等领域。(4) 教育行业需求。在线教育市场不断扩大，声纹识别技术可用于识别学生身份、监督考试等，VoiceGPT 可在这一领域提供解决方案。

1.2 竞争分析

(1) 国内外声纹识别公司。例如，声纹科技公司、声纹通、VoiceVault 等公司，在声纹识别技术领域有一定市场份额。(2) 大型科技公司。例如，Google、Amazon、Microsoft 等公司，在人机交互领域布局，竞争激烈。

1.3 市场机会

(1) 市场增长。随着人工智能技术的发展和应用领域的扩大，声纹识别技术市场将继续增长。(2) 个性化需求。用户对个性化体验的需求不断增加，VoiceGPT 的个性化交互功能充分满足了这一需求。(3) 智能穿戴设备。随着智能穿戴设备的普及，声纹识别技术将在这一领域有更多应用机会。

1.4 市场挑战

(1) 数据隐私和安全性问题。声纹识别涉及用户隐私数据，因此，数据安全是市场面临的主要挑战。(2) 技术标准化和认可度。声纹识别技术标准化程度较低，技术认可度需要提高。

2 设计思想与实现目标

2.1 设计思想

(1) 结合声纹识别技术和自然语言处理技术。将声纹识别技术与自然语言处理技术相结合，不仅可以识别用户的声音特征，还能够理解用户的语意，实现更加智能和高效的交互体验。同时，用户不再依赖特定的指令词或者短语，而是用自然的语言表达需求和意图，不仅提高了用户的舒适度，还降低了学习成本，使智能系统更容易被广泛接受和使用^[2]。(2) 个性化的交互体验。VoiceGPT 利用声纹识别技术能够准确识别不同用户的声音特征，从而为每个用户提供个性化的交互体验。这种个性化体验使用户感到系统更加贴近自己，仿佛在与一个了解自己喜好和习惯的朋友交流。通过了解用户的声音特征的功能，VoiceGPT

【作者简介】金家民，男，朝鲜族，吉林白山人，本科，研究方向：计算机科学与技术。

【指导教师】赵晶（1987—），女，吉林四平人，硕士研究生，讲师，研究方向：大学生就业创业指导、思想政治教育。

可以自动调整其回应方式、推荐内容或提供服务，满足用户的个性化需求，增强用户对系统的信任感。（3）理解和回应用户的语音指令。一方面，VoiceGPT 利用先进的自然语言处理算法，深入理解用户的语意，并根据语意提供智能化的服务和反馈。另一方面，VoiceGPT 分析和理解语音指令，快速采取相应的行动。综上，使用户无需烦琐的操作步骤，仅需简单的语音指令即可完成复杂的任务。例如，用户通过语音指令告诉 VoiceGPT 需要预订一张机票，系统将自动识别出用户的目的地、出发时间等信息，并为用户完成机票预订的整个过程，提高了交互的效率和便捷性。（4）提供智能化的服务和反馈。结合声纹识别和自然语言处理技术，VoiceGPT 致力于提供智能化的服务和反馈，以满足用户的个性化需求。通过识别用户的声纹特征和理解其语意，VoiceGPT 能够实现高度智能化的交互体验。不论是用户需要获取信息、执行任务还是寻求建议，VoiceGPT 都能够根据用户的语音指令和个性化特征提供相应的智能化服务和反馈。在获取信息方面，VoiceGPT 可以根据用户的声纹特征和历史交互记录，为用户提供个性化的搜索结果或定制化的信息推送。在执行任务方面，VoiceGPT 可以根据用户的语音指令自动执行相应的操作，如发送邮件、设置提醒或播放音乐等，提升用户的工作效率和生活便利性。在提供建议方面，VoiceGPT 可以根据用户的语音输入和个性化特征，为用户提供针对性的建议或推荐，如推荐适合用户口味的电影、音乐或餐厅等。

2.2 实现目标

（1）声纹识别与识别准确率提升。实现高准确率的声纹识别，确保系统能够准确识别用户的身份，实现个性化交互。（2）自然语言理解与智能交互。利用先进的自然语言处理算法，使系统能够理解用户的语音指令，并能够智能地回应和执行相应操作。（3）安全性和隐私保护。确保声纹数据和用户信息的安全性和隐私性，采取严格的数据加密和安全措施，保护用户的个人信息不被泄露或滥用。（4）用户体验优化。优化系统的交互界面和用户体验，使用户能够轻松、便捷地使用 VoiceGPT，并且享受到个性化、智能化的服务。

3 应用技术

（1）声纹识别技术。通过声音信号的特征提取和模式匹配等技术，实现对用户声纹的识别和身份验证。（2）语音识别技术。通过声音信号的语音分析和语音识别技术，将用户的语音输入转换成计算机可以识别的文本。（3）自然语言处理技术。对识别出来的文本进行自然语言处理，包括分词、词性标注、命名实体识别等技术，以便后续对话生成和意图识别。（4）对话生成技术。基于自然语言处理和深度学习等技术，研究生成自然、流畅的对话内容，回应用户的输入，实现智能化服务。研究设计更加人性化、易用的交互界面和对话流程，以提高用户的满意度和使用体验。（5）系统集成和部署。将以上技术进行集成和部署，形成一个完整的基于声纹识别的人机交互系统，实现语音输入、身份验证、对话生成等功能，并支持与其他系统的接口连接和数据交互。（6）数据加密和安全技术。用于保护声纹数据和用户信息的安全性和隐私性，防止数据泄露和滥用。（7）云计算和分布式系统。支持系统的高并发访问和实时响应，提供稳定、可靠的服务。（8）人机交互界面设计。设计直观、友好的交互界面，提升用户体验和易用性。（9）语音合成技术。将系统生成的文本信息转化为自然流畅的语音输出，实现智能回应和交互。（10）持续集成与部署技术。实现系统的持续更新和部署，保持系统的稳定性和性能优化。

4 平台功能设计

VoiceGPT——基于声纹识别的人机交互系统应具备以下功能设计。

（1）用户注册与身份验证。用户录入声纹信息注册自己的声纹识别账户；系统对用户的声纹信息进行存储和加密，以确保安全性；用户在使用中通过声纹识别来验证身份。（2）文字到语音转换。用户输入文本信息，系统将其转换为语音并播放出来，用户可以听到系统的回应，实现声音交互功能。（3）语音到文字转换。系统可以识别用户的语音输入并将其转换为文字，让系统更好地理解用户的指令和问题。（4）语音识别功能。系统识别用户的声纹信息，并将其与已注册用户的声纹信息进行匹配，以确认用户身份，有利于确保系统只响应已注册用户的语音指令。（5）交互式对话。系统能够理解用户的指令和问题，并作出相应的回答，并与用户进行自然语言的交互。（6）个性化服务。系统根据用户的历史数据、偏好和需求提供个性化建议、推荐和服务，使用户体验

更加个性化和高效。(7) 安全性和隐私保护。系统应遵守严格的安全标准,确保用户的声纹数据和个人信息不被未经授权访问,所有用户数据都应加密存储,并严格控制访问权限。(8) 多语言支持。系统支持多种语言,以满足全球用户的需求,使更多用户方便地使用 VoiceGPT 的声纹识别功能。

5 优势分析

声纹识别技术作为一种创新的生物特征识别技术,正在逐渐渗透到人机交互领域,为用户提供更安全、便捷和个性化的体验。VoiceGPT 作为基于声纹识别的人机交互系统,具有独特的优势和潜力。

(1) 高安全性。声纹识别作为一种生物特征识别技术,具有较高的安全性,难以被仿冒或冒用。用户通过唯一的语音特征进行身份验证,提高系统的安全性^[3]。(2) 便捷性。用户无需输入密码或使用其他身份验证方式,只需通过语音即可完成身份验证和交互操作,方便了用户的使用体验。(3) 个性化服务。VoiceGPT 根据用户的语音特征和历史数据提供个性化的服务和建议,使用户体验更加个性化和亲近。(4) 自然交互。语音交互使用户与系统的交流更加自然和流畅,不需要键盘输入或鼠标点击,提升了用户体验。(5) 多语言支持。系统支持多种语言,可以满足全球用户的需求,使更多用户能够方便地使用声纹识别功能。(6) 隐私保护。VoiceGPT 严格遵守隐私保护法规,对用户的声纹数据和个人信息进行加密存储和严格控制,保障用户隐私安全。(7) 智能化服务。利用人工智能技术,理解用户的指令、问题并做出相应的回答,提供智能化的服务和交互体验^[4]。(8) 高效性。声纹识别技术的快速性和准确性,使 VoiceGPT 系统能够快速响应用户的指令和请求,提供高效的服务。

6 国内外的的发展情况

目前,基于声纹识别的人机交互系统正处于蓬勃发展的阶段。不仅在技术上取得了突破性进展,还在市场应用、政策环境和国际合作等方面展现出了强大的潜力和优势。

在技术方面,声纹识别技术作为一种独特的生物特征识别方法,具有高度的个性化和安全性,为人机交互系统提供了新的可能性。随着深度学习和自然语言处理技术的不断成熟,声纹识别系统的识别精度和速度得到了显著提升,使其在实际应用中更加可靠和高效。

在市场应用方面,基于声纹识别的人机交互系统已经广泛应用于金融、安防、智能家居等领域,为用户提供了更加智能化和便捷的服务和体验。例如,在金融领域,声纹识别技术被用于身份验证和安全认证,提高了交易的安全性和便捷性;在智能家居领域,声纹识别系统可以实现个性化的语音控制,为用户带来更加智能化的生活体验。

在政策环境方面,各国政府都意识到人工智能技术的重要性,并出台了一系列政策措施,为声纹识别技术的发展提供了政策支持和指导,为企业和科研机构提供了更好的发展环境和机会,促进人工智能技术的创新和应用。

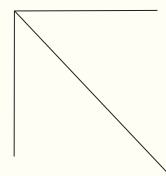
在国际合作方面,声纹识别技术企业积极与国外企业和研究机构开展合作,共同推动声纹识别技术的全球化发展。通过国际合作,获取国际市场的份额和技术资源,加速技术进步和产品推广,实现共赢发展的目标。

结语

本文研究了基于声纹识别技术的人机交互系统 VoiceGPT 的设计与实现。通过整合声纹识别技术和自然语言处理技术, VoiceGPT 实现了高安全性、个性化体验、便捷性和实时交互等优势。实验结果表明, VoiceGPT 在不同场景下表现出良好的性能和效果,展示了声纹识别技术在人机交互领域的广阔应用前景。^[5]

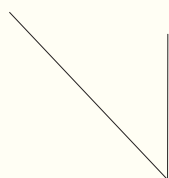
引用

- [1] 李明,王磊,张伟.基于深度学习的声纹识别技术综述[J].中国通信,2020,17(5):45-54.
- [2] 刘伟,张磊,吴勇.声纹识别系统综合评述:最新进展与挑战[J].计算机科学与应用,2021,33(8):102-115.
- [3] 陈晓雯,王丽,刘志.基于注意力机制的声音命令识别研究[J].中国图像图形学报,2020,25(4):67-76.
- [4] 赵云,刘洋,吴建国.多因素认证中的声纹生物识别技术综述[J].信息安全研究,2021,10(2):89-102.



AIGC 在教育领域的应用、风险及应对 *

文 ◆ 郑州西亚斯学院计算机与软件工程学院 鲁淑飞



引言

2022 年, 由美国人工智能研究公司 OpenAI 研发的生成式预训练转换器聊天工具 (Chat Generative Pre-trained Transformer, ChatGPT^[1]) 发布上线。该项目一经问世, 立即引发世界社会各界的关注与探讨。后续 ChatGPT 凭借强大的人工智能水平、人机交互模式、语言处理能力和逻辑分析能力, 被迅速应用于医疗、金融、法律、传媒等多个领域。ChatGPT 在各领域产生的深远影响, 是 AIGC 时代来临的标志。AIGC 即人工智能生成内容 (Artificial Intelligence Generated

Content, AIGC), 其概念主要有 3 种理解。一是内容生产者视角, 指由 AI 生成的内容。二是内容生产方式视角, 指由 AI 生成内容的生产方式。三是技术要素视角, 主要用于指代人工智能、自动化等一系列内容生成相关的技术^[2]。本文对 AIGC 的理解是指利用人工智能相关技术所得到的任何形式的内容, 包括图像、视频、声音、文本、代码、模型、数据等。

随着 AIGC 技术在各领域的深入应用, 给相关产业的经营模式及生产力带来了新的升级思路。然而, 由于 AIGC 技术的相关产出完全依赖于其底层数据库存储的数据, 缺乏人类创造独有的深度和敏锐, 存在细微的差别, 因此目前无法完全替代人类特有的思维能力和想象能力^[3]。以 ChatGPT 为代表的人工智能生成内容 (AIGC) 技术的问世及大规模应用, 不仅改变了人机交互的逻辑, 还给教育领域带来了颠覆性的影响。一方面, AIGC 具有赋能教育领域的潜在价值, 其技术特性可以催生教育领域新的学习空间、学习形式、评价机制等构建。另一方面, AIGC 在赋能教育领域时存在生成答案质量难以保证、隐私数据泄露、价值引导缺乏、教育公平倾斜等风险挑战。因此, 在教育领域引入 AIGC 技术时, 应正确认识其带来的机遇与挑战, 在全面提升教育人员数字涵养的同时, 推动智能育人, 打造良好的智能育人生态教育体系。

1 AIGC 赋能教育领域

1.1 学习空间重构

学习空间主要是指学习主体学习行为发生的场所, 目前可划分为虚拟网络学习空间和真实物理学习空间^[4]。学习空间重构的意义在于紧跟时代技术发展潮流, 将最新涌现的新技术、新方法实践创新融合于教学过程, 为学习主体重构一个更加有利于学习的教育生态, 激发学习主体的学习兴趣, 提高学习效率。学习空间重构的核心是促使真实物理学习空间和虚拟网络学习空间的科学性融合, 促进教育全要素、全业务、全领域和全流程的系统重构与文化革新^[5]。目前, 科技日新月异, 新时代的育人新要求也接踵而至, 然而当下大多学习主体所处的学习空间仍然存在单一模式化的现状。针对此情况, 应充分利用 AIGC 技术多情景、高通

*【基金项目】河南省 2020 年民办普通高等学校学科专业建设资助项目 (教办政法〔2020〕162 号, 计算机科学与技术专业); 河南省高等教育教学改革研究与实践项目 (2021SJGLX631)。

【作者简介】鲁淑飞 (1996—), 女, 河南平顶山人, 硕士研究生, 助教, 研究方向: 算法优化、智能系统与智能 CAD。

用、强认知的特点赋能学习空间，改善当下学习空间单一模式化的现状。

AIGC 技术赋能教育领域构建新型交互式学习空间。教学交互被定义为学习者与学习环境通过相互交流与相互作用，以追求自身发展的过程，是学与教的过程属性^[6]。在传统的教育教学中，随着网络技术的发展，尽管学习空间由单一的真实物理学习空间演变为物理学习空间和虚拟网络学习空间并存，拓展了学习主体的学习空间和时间，但学习主体的学习模式仍然存在单向主动问题。AIGC 技术赋能背景下，打破了传统教学模式中教师一对多教学产生的不能兼顾所有学习主体的局限。学习主体使用 ChatGPT 类的通用大模型人工智能进行学习，不再局限于真实物理学习空间中和老师、同学的交流讨论，而是直接与 ChatGPT 类通用大模型人工智能进行对话交流、答疑解惑。同时，通用大模型人工智能还可以给学习者提供实时全面的线上学习资源，以便于学习主体能够及时、准确地进行知识交互和学习。

AIGC 技术赋能教育领域构建个性化学习空间。在教育组织以教学班级为单位的授课制为主流的当下，根据学生的实际情况为其量身定制个性化学习方法的实施难度大。教学班级上课时，教师要同时面对几十个甚至上百个学生，每个学生的进度、性格、学习习惯各不相同，若只依托教师进行个性化的教学去促进每个学生的长足发展，实施难度大且收效甚微。因此，借助 AIGC 技术构建个性化的虚拟学习空间，基于学生的兴趣爱好及学情分析为学生制定学习计划，学习全程以学生体验及学习进度为主，给予学生较好的知识接收体验。学习过程中遇到的问题可以通过与通用人工智能类工具会话得到答案，培养学生独立自主解决问题的能力，实现学生的个性化发展。

1.2 虚拟实训技能库搭建

产教融合是行业、企业与学校双向结合育人，解决高校教育与产业有机对接，教育系统人才培养模式改革的重要举措^[7]。然而，在产教融合的实际执行过程存在诸多问题，如校企各自育人目标不同难以达到预期目标、企业缺乏积极性导致产教融合不充分、校企合作监督机制不完善等。针对此现状，应充分利用 AIGC 多情景、高认知的特点，搭建一个包含各种职业技能和知识的虚拟实训技能库，为学生提供一个仿真的数字技能实训平台，平台利用相应的人工智能技术对接企业，将社会大量的产业知识和技能进行分类整理，并精确提炼出关键的应用场景和实用技巧，采用虚拟现实技术（VR）与增强现实技术（AR）为学生提供 3D 实操场地，打开学生的职业视野，提高学生的学习过程体验和学习效率，满足现代化育人要求，为社会培养新时代背景下具备核心要素、高认知以及全球化国际视野的新一代接班人。

1.3 学生评价机制重组

传统的教育教学评价通常是按照学生的考试成绩评定学生的阶段性学习成效，其中在中小学阶段尤为突出。虽然大学阶段的最终评定结果根据学校或课程的不同要求由平时成绩、实践（验）成绩、期中成绩、期末成绩等其中的几项或全部进行组合综合评定，但因是一对多的教学环境，教师并不能完全兼顾所有学生的实际学习进度情况，仍然需要借助各种考核手段对所有学生进行统一评判，因此最终评定成绩仍然未反

馈学生的全过程表现。例如，某个学生在考核中得分不高，但在实际操作过程中却能够发挥出色。此外，教师作为考核评判的最终决定者，学生的成绩存在教师个人主观影响的风险。基于以上传统评价体系存在的局限性和不公平性，应充分利用 AIGC 技术参与学生的全过程成绩评定，根据学生在实际学习过程中的表现对学生的全面评估，更加全面、客观地反映学生的整体学习情况。

2 AIGC 应用教育领域的风险与对策

2.1 生成答案质量难以保证风险

AIGC 技术的相关结果产出依赖于底层的训练数据，如果底层的训练数据有误或者没有及时更新，那么会导致产出结果不准确甚至产生误导性的答案。

首先，建立输出内容实时监控机制，及时发现不正确或误导性的产出并对其进行修复。其次，在 AIGC 技术引入初始及后续使用过程中，建立教育领域的专业审核团队，定期开展专业审核，确保产出内容的质量。最后，应建立并完善师生团队的反馈机制，收集大量用户群体的反馈意见，用于 AIGC 技术的不断改进和升级，提高产出结果质量。

2.2 数据安全保护风险

AIGC 技术需要用大量的数据进行训练，当其应用于教育领域时，势必会涉及学生、教师个人信息以及相关学习数据的收集和应用。所以，保障相关数据的安全性和隐私性是 AIGC 技术面临的風險之一。

首先，缩小数据的收集范

围，仅收集必要的信息数据，避免收集过多的私人信息及机要数据，降低潜在的数据泄露风险。其次，对涉及的个人信息进行匿名化处理，从数据内容上保护学生及教师的隐私。最后，不断加强系统的安全等级并定期检查，排除系统安全漏洞隐患。

2.3 价值引导缺乏风险

教育的本质一方面是为了对后代进行人类社会生存技能的培养，另一方面是对学习主体进行人生观、价值观和世界观的引导和树立，使其拥有健全的人格直面自己的人生。然而，由于人工智能技术不具备人在社会变化发展历史中形成的自我意识的人格，自我意识觉醒属于情感自觉，人工智能不具有情感意识，只是客观或者不具备情感的感受能力^[8]。因此，AIGC 技术并不能准确感知人类的情感、价值观念、思考方式等。应用到教育领域后，一是过分注重技能与知识传授，忽略人生观、价值观和世界观引导和树立的重要性。二是由于目前无法介入类似 ChatGPT 等通用模型的话语建设，会有非主流的价值观念的扩散和传播，在一定程度上引起社会动荡。

首先，正确认识人工智能在教育教学中所处的地位，不能让人工智能完全取代人类教师，其

只能成为教育教学中的辅助工具。其次，教师应持续学习，不断提高自己的数字素养，紧跟时代对教育教学提出的育人要求，为社会培养有使命、有担当、有视野、有能力的新质人才。

2.4 教育公平倾斜风险

教育公平在任何时代都是一个不容小觑的挑战课题。当前社会，不同地区和不同群体间存在显著的教育差异，如城乡、区域、学校之间教育质量差距仍较大^[9]。随着人工智能技术的发展，该差距成为从知识鸿沟到 AI 鸿沟的演变。教育公平问题的原因主要集中在教育领导者认可新技术并引入的意愿、教育发生场所具有购买新技术的资金能力以及教育者的数字素养、知识接受能力和学习能力等。

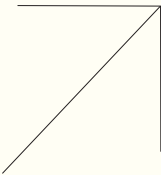
首先，教育部门及社会各界应认识到人工智能技术在教育领域的应用潜力，并给予必要的政策鼓励与资金支持。其次，学校应制定相关的技术落地政策，促进 AIGC 技术在教育领域的实际运用。最后，教师应不断提高自身的数字素养，在熟知相关技术的基础上，在实践中找出与课堂教学相契合的融合策略。

结语

AIGC 技术增智赋能为教育领域的学习空间、学习形式以及评价机制带来新的突破，但也存在生成答案质量难以保证、隐私数据泄露、价值引导缺乏以及教育公平倾斜的风险。因此，在教育领域引入 AIGC 技术时，应正确认识其带来的机遇与挑战，以确保技术融合的合理性和教育效果，全面提升教育人员数字涵养，推动智能育人，打造良好的智能育人生态教育体系。^[8]

引用

[1] ChatGPT:Optimizing Language Models for Dialogue[A/OL].<https://openai.com/blog/chatgpt/#rf2>.
[2] 中国信通院.人工智能生成内容(AIGC)白皮书(2022年)[EB/OL].[2024-02-02].
http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202209/t20220902_408420.htm.
[3] 王丹.ChatGPT对科技期刊的影响及应对策略[J].中国传媒科技,2024(2):70-74.
[4] 代乐梅,王永明.ChatGPT背景下的学习空间重构:可为与难为[J].商丘师范学院学报,2024,40(2):102-105.
[5] 戴岭,胡姣,祝智庭.ChatGPT赋能教育数字化转型的新方略[J].开放教育研究,2023,29(4):41-48.
[6] 陈丽,王志军.三代远程学习中的教学交互原理[J].中国远程教育,2016(10):30-37+79-80.
[7] 石贵舟,余霞.应用型高校产教融合型课程教学改革与创新实践[J].南京工程学院学报(社会科学版),2022,22(4):69-73.
[8] 令小雄,王鼎民,袁健.ChatGPT爆火后关于科技伦理及学术伦理的冷思考[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2023,44(4):123-136.
[9] 余宇,陈松柏.我国教育机会均等的进展与优化对策[J].行政管理改革,2023(9):32-42.



倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用

文◆广西壮族自治区自然资源信息中心 杨翔

引言

不动产测绘是不动产登记中一项重要的工作任务，重视不动产测绘，并确保不动产测绘成果的严谨性、客观性、准确性，直接关系到人们的切身利益。特别是在数字化测绘时代的今天，应用倾斜摄影测量技术是不动产测绘的最佳选择。基于此，本文首先简述倾斜摄影测量技术及其优势，其次重点围绕倾斜摄影测量技术中高精度数据获取、高效率数据处理以及低成本快速实景三维建模等关键技术的应用分析，旨在应用倾斜摄影测量技术高质量地完成不动产测绘。

1 倾斜摄影测量技术及其优势

在现代测绘领域，传统垂直摄影测量技术应用逐渐出现短板，推动了倾斜摄影测量这一高新测绘技术的出现。该技术不仅适用于大比例尺地形图测绘，还能进行垂直摄影测量。借助无人机搭载多部不同倾斜角度的相机，对多个角度地理空间图像信息进行快速采集，并将采集到的图像进行后续处理，通过图像匹配、三维点云生成以及建模软件的应用，快速形成高精度的实景三维模型^[1]。由此可见，倾斜摄影测量技术实际上是一种将倾斜角度相机拍摄图像的方式与实景三维快速建模技术融合形成的高新技术，并已得到广泛应用。该技术且有多方面显著的应用优势，主要体现在以下方面。（1）测量数据精度高，抗干扰性强。在外业地形图测量时，经常会遇到一些大范围且具有复杂地形地貌的测量区域，使用传统测量技术很难保证测量数据的准确性。而倾斜摄影测量技术可实现大比例尺地形图测绘，并获取高分辨率、高精度的影像信息，其高分辨率能达到在地面情况 1cm 以下，测量精度可达到 5cm 以下，准确定位到地物特征的点位，获取高精度的测量数据。由于倾斜摄影测量技术利用无人机低空飞行航空测量，在这种非接触式的作业环境里，一般具有良好的抗外界干扰性。（2）效率高，作业强度小。在无人机灵活机动、快速飞行的过程中，倾斜摄影测量技术能够对地物的信息进行快速采集，较短时间内就可获取较大范围内的大量测量数据。利用倾斜摄影测量技术的相关技术软件快速处理采集到的数据后，再利用建模软件技术快速构建出三维模型，使建模时间大幅度降低，较大程度地节

约成本。另外，与传统大比例尺地形图测绘技术相比，倾斜摄影测量技术在自动化的作用下可以大幅度降低测量工作量和作业强度，无需过多手动操作，技术易操作且自动化性能较强，使作业强度明显降低，减少人力和物力的投入^[2]。（3）三维视角数据采集。倾斜摄影测量技术利用无人机搭载多部倾斜相机，突破传统航测单相机垂直角度拍摄正射影像的局限，实现全方位、多角度、高精度以及高清晰度影像数据采集，获取真实详细的地物纹理信息，为测量提供更全面、更真实以及更高精度的数据，客观真实地反映出地物实际情况。

2 倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的基本内容

不动产测绘是为获取准确的不动产测量数据，通过外业不动产测量数据采集、调查核实以及内业数据编辑和整理获取不动产信息。倾斜摄影测量技术有助于不动产测绘外业和内业工作的顺利开展。应用倾斜摄影测量技术完成不动产测绘，应做好以下方面的基本内容。（1）实施不动产测绘前先制定出合理的不动产测绘

【作者简介】杨翔（1988—），男，壮族，广西百色人，本科，中级工程师，从事信息化、大数据、不动产、三维模型的研究工作。

方案，方案内容主要包括不动产平面、绘制不动产地图、测算不动产面积以及对相关成果资料的调查与验收等。(2) 确定好不动产测绘成图方法。当前，较为普遍且常用的不动产测绘成图比例是 1:500。按照该比例及相关要求，房产成图可分为分幅平面图、分丘平面图以及房屋分层分户图 3 种形式。(3) 要合理控制好不动产测绘的精度，通常不动产测绘平面控制点精度误差应控制在 $\pm 0.05\text{m}$ 之内，末级相邻基本控制点精度误差则要控制在 $\pm 0.025\text{m}$ 之内。

3 倾斜摄影测量技术不动产测绘中主要应用研究

3.1 不动产测绘数据采集前工作

为了保证不动产测绘工作效率及数据采集的质量，应用倾斜摄影测量技术完成外业测量数据采集，同时做好以下 3 个方面的准备工作。

(1) 测绘型无人机和相机的选择。当前测绘型无人机市场上主要有两种类型，分别是固定翼和旋翼，不同类型的无人机性能存在差异，业务需求也不同。无人机的选择要注重各方面的性能，如载重量、续航能力、航摄速度、航摄高度、抗风能力等，确保无人机测绘过程中飞行具有良好的安全性和稳定性，减少飞行事故的发生。相机选择同样重要，应从相机拍摄影像能力、曝光功能、作业能力等性能方面考虑，并且根据不动产测量区域的环境选择性能较好的倾斜相机，确保获取影像数据质量上乘。

(2) 航线规划。不动产测绘具有范围大、综合性和复杂性的

特点。航测前，必须做好无人机飞行测量路线规划，在测量区域内对现场踏勘，设置无人机航线轨迹、飞行高度、重叠率等确认工作，确认光线强度变化及相机参数等。在设置航摄高度时，根据测区的测量任务要求选择适当的地面分辨率，并结合倾斜相机的性能，通过式 (1) 计算航摄高度。

$$H = f \times GSD / a \tag{1}$$

式 (1) 中， H 代表航摄高度，单位为 m ； f 代表镜头焦距，单位为 mm ； a 代表像元尺寸，单位为 mm ； GSD 代表地面分辨率，单位为 m 。

通常情况下，倾斜摄影测量技术无人机低空航摄重叠度最小不能低于 53%，一般要达到 60% ~ 80%，旁向重叠度最小不能低于 8%，要保持在 15% ~ 60%。另外，无人机航向范围要超过航测区边界线至少两条基准线，而旁向飞行覆盖要超过航测区边界线一般要在像幅的一半以上。计算航线外扩的宽度可按照式 (2) 计算。

$$L = H1 \times \tan\theta + (H2 - H3) + L1 \tag{2}$$

式 (2) 中， L 代表外扩距离， $H1$ 代表相对航高， θ 代表相机倾斜角， $H2$ 代表摄影基准面高度， $H3$ 代表测区边缘最低点高度， $L1$ 代表一半像幅对应的水平距离。

(3) 设置像控点。不动产测绘中应用倾斜摄影测量技术必须在测绘区域范围内合理设置像控点，是获取航空精准测量数据的关键。根据已确定测量区域的范围，在测绘区边缘位置上以及重叠度符合相关要求下，合理选择较平坦无遮挡的地面，均匀设置清晰度高的控制点位，可用红色或白色油漆喷涂点位，点位形状可根据测绘需求，选用两种不同颜色的对角三角形、直角形、十字形或者中心圆点形等。像控点位一般按照点位与点位间距在 100 ~ 150m 处设置，并对点位数据进行采集，取平均值，一般每个点位的数据采集需要进行 3 次，每次数据采集误差要控制在 1cm 以下。点位设置完成后，可先试飞，验证点位布置的合理性，对于设置不合理的点位，要及时清除，更换点位，直至达到航测要求为止^[3]。

3.2 测绘数据采集

应用倾斜摄影测量技术进行不动产测绘数据采集时，应注意天气以及光线等因素带来不利的影响，尽量选择少云无风、光线较好的天气。开始航测前，在航测区域旁边找一块较平的地面作为无人机起飞或降落地。航测时，无人机操作员必须严格按照事先已设置好的航飞规划路线执飞。飞行过程中，必须注意把控好无人机的飞行状态及转弯等，注意观察影像数据拍摄效果。若出现效果不佳的问题，及时采取相关措施对相机设置做出新调整，如调整曝光或延时拍摄等，保证航测获取图像数据的真实性、直观性。航飞测量完成后，及时查看获取的测绘数据，如果发现还存在影像数据质量问题或者数据采集不全面，那么无人机应重飞补测影像数据，确保不动产外业采集测绘数据的准确性和完整性。

3.3 不动产测绘倾斜测量数据的内业处理

不动产测绘数据通过外业航测完成采集后，应及时将采集到影像数据交由内业处理，倾斜摄影测量技术对数据处理的关键技术有以下几点。(1) 不动产数据预处理。数据预处理主要是检查外业测绘无人机

的飞行质量及航拍的影像质量,检查内容包括影像重叠度、相片的倾角和斜角、航线弯曲度、拍摄区覆盖范围、影像清晰度、像点位移以及校对 POS 数据等。检查各项测绘内容是否符合不动产测绘作业要求,若不符合要求,则应根据实际情况重新制定航测计划,局部航测或者重新航测,确保不动产测绘影像数据的有效性、准确性和完整性^[4]。(2)多视影像区域网联合平差。在倾斜摄影测量技术中,区域网联合平差是比较关键的数据处理技术之一。在影像数据处理上,该技术能够有效提升影像数据处理效率,特别是快速修复影像数据中存在几何变形或被遮挡的相片。主要通过 POS 数据中的倾斜图像以及得到相应的外方位元素,按照金字塔匹配由粗到精的形式,完成每一相片的同名点自动匹配以及区域网光束法平差,进而得到较好的同名点自动匹配结果。同时,在处理系统中构建连接点和连接线间的误差方程,POS 数据和 GPS/LMU 数据的误差方程,运用联合平差方法对其进行计算,确保计算出的平差结果的精度符合测绘要求。(3)多视影像密集匹配技术。不动产测绘应用倾斜摄影测量技术可大范围、多角度拍摄,获取丰富的倾斜影像数据。这些影像在匹配过程中会产生大量的冗余信息,使其能快速精准地获取多视影像的同名点坐标。近年来,多视影像密集匹配技术随着计算机视觉系统发展而逐渐成熟。该技术可利用多基元和多影像匹配系统,最大限度降低误匹配的概率,充分利用冗余的纹理特征信息,提升拍摄盲区匹配的精度,快速获取地面物体的三维坐标信息^[5]。(4)数字表面模型生成。在完成倾斜影像密集匹配加工处理后,将获取的多视角影像进行模型生产。首先,对影像进行一系列的复杂运算,如几何校对、联合平差等,得到高密度点云数据,并构建成 TIN 三角网,从而形成高分辨率、高精度的初级数字表面模型。其次,通过点云技术对获取到的点云数据进行分类、滤波以及重新采样等操作。最后,利用多视影像密集匹配成果,生成最终的高精度数字表面模型(DSM)。(5)重建三维模型。在确认倾斜影像数据处理空三精度无误后,便可以创建三维模型。由于倾斜摄影测量技术三维建模具有强大的自动化建模能力,建模时,不需要人为调整参数。利用倾斜摄影建模软件中的 Smart3D 软件自动构建 3D 模型,通过真实图像计算出高密度点云,确定不规则三角网。三角网经过分割后创建出 3D 白板模型,在自动纹理映射、纹理图集打包以及 LOD 生成等技术处理后,便会以 OSGB 格式构建出实景三维模型。不动产测绘中,OSGB 格式比较常用,内业操作员可将其设定为输出格式,作为不动产测绘成果高效应用与地籍图分析的重要基础。为了确保三维模型的质量,可通过计算机以及相关软件的应用和模型精度检查,快速完成三维模型重建,满足不动产测绘三维建模要求^[6]。

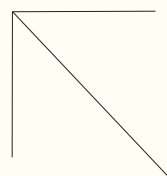
结语

不动产测绘数据关系到人们的切身利益和社会经济的健康发展。在当前不动产实际测绘中,积极应用倾斜摄影测量技术是正确的选择,所形成的测绘成果将获得良好的满意度。当前,倾斜摄影测量技术在不动产测绘中应用效果良好,技术先进性有目共睹,但也存在不足之处。例

如,地物遮掩、分辨率差异、三维模型失真或缺失、无人机电池续航能力较弱等,都会影响倾斜摄影测量技术发挥优势。因此,相关测绘技术人员对倾斜摄影测量技术的应用分析应不断深入,提高倾斜摄影测量技术熟练应用程度,弥补技术应用中的不足,使其拥有更广阔的应用前景和市场推广价值。^[8]

引用

- [1] 赵彬.无人机倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用[J].自动化技术与应用,2022,41(10):28-31,59.
- [2] 宋利群.研究倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用[J].中国房地产业,2023(18):54-57.
- [3] 游芳.倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用策略[J].工程建设与设计,2020(6):271-272.
- [4] 黄荣.浅谈倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用[J].西部资源,2022(5):103-105.
- [5] 苗小芒.不动产测绘中倾斜摄影测量技术的应用分析[J].科技创新与生产力,2022(9):114-116.
- [6] 王成才.倾斜摄影三维建模技术在不动产测绘中的应用思考[J].科技创新与应用,2023,13(10):177-180.



基于智能手机俯拍的 物距和像素当量相关关系研究*

文◆南京警察学院 赵浩彦 张民侠 张 雷

引言

20 世纪 80 年代以来, 随着对图像测量技术的深入研究, 像素当量法也普遍应用于图像测量中。一些专家对像素当量的标定及使用进行了相关研究。郝永平等学者分析了物距、光照强度、标定物姿态单因素变化或耦合变化对像素当量标定结果的影响^[1]; 刘其和和沈国良研究认为, 像素当量的标定精度取决于两个因素, 一是标定块的加工精度、表面光洁度和采集时光场的均匀

性; 二是图像处理时尽量减少边缘像素信息的损失^[2]; 仲月娇等学者采用三次曲线方程拟合了塑料螺母直径与像素当量的相关关系, 解决了塑料螺母对边和对角尺寸测量精度问题^[3]; 刘桃丽和林心梅设计了一款基于 Android 平台的手机测量软件, 该软件采用像素当量法确定待测物长度^[4]; 杨华采用像素当量法测算了立木不同高度的直径^[5]; 曹孟磊采用像素当量法测算了单木胸径和树高, 结果显示, 像素当量法测算单木胸径的精度高于树高测算精度^[6]。

以上研究主要集中于采用像素当量法测算目标物大小等方面, 很少有学者研究在手机垂直俯拍条件下物距与像素当量的相关关系。本文主要研究手机俯拍摄影过程中影响像素当量的因素并建立物距与像素当量的相关关系模型。

1 材料与方法

1.1 手机俯拍的像素当量测量原理

几何光学的透镜成像公式为

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

根据凸透镜成像过程中三角形相似特性 (见图一), 可得以下公式

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{u}{v} = k \quad (2)$$

根据公式 (1) 和 (2), 可推出以下公式

$$k = \frac{u}{f} - 1 \quad (3)$$

式 (1) ~ (3) 中, k 为像素当量, 是竖向物体 op 的高度 h_1 及其影像 $o'p'$ 的高度 h_2 的比值, u 为物距, v 为像距, f 为焦距。从式 (3) 中可以看出, 理论上 k 与 u 呈线性相关关系, 但由于在实际测量中存在误差, 本线性方程的系数需要进一步确定。

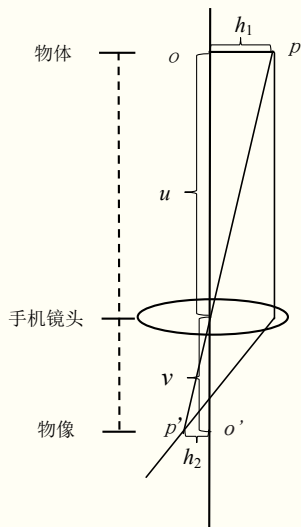


图 1 凸透镜成像过程

*【基金项目】2020 年度公安部技术研究计划基科费项目“基于手机摄影的两种测量技术在森林案件鉴定中的应用研究” (2020JSYJC28)。

【作者简介】赵浩彦 (1982—), 男, 山西长治人, 博士, 副教授, 研究方向: 森林资源管理。

【通讯作者】张民侠 (1970—), 女, 陕西白水人, 博士, 教授, 研究方向: 森林资源管理。

1.2 外业测量和内业处理

1.2.1 外业测量

外业测量步骤如下。第一，在室内地面放置 1 把直尺（量程为 30cm），并用胶条固定。第二，打开 HUAWEI Mate50pro 智能手机安装的“手机测量水平仪”App，调整水准器使其居中，确保手机保持水平。第三，运用智能手机摄像头（等效 35mm 胶片焦距 $f=27\text{mm}$ ），采用“专业”模式，保持焦距不变，以主光轴垂直于地面的方式分别拍摄直尺居中、靠左上、靠右上、靠左下、靠右下的完整相片，每张相片分别用钢卷尺测量物距。第四，分别记录每次手机摄影时离直尺的垂直距离和相片编号。

本实验共收集了直尺居中的相片 50 张，直尺靠左上、靠右上、靠左下、靠右下的相片分别为 16 张。

1.2.2 内业处理

将手机拍摄的相片输入“Adobe Photoshop CC 2018”图像处理软件，分别测量位于相片不同位置直尺的像素大小，并根据它们的实际长度，采用以下公式计算像素当量（单位为 mm/pixel）。

$$\text{像素当量} = \text{物体物理长度 (mm)} / \text{物体成像像素数 (pixel)} \quad (4)$$

1.3 数据分析方法

1.3.1 双因素方差分析

本文主要采用双因素方差分析方法研究直尺在相片中的位置（分为 5 个水平：居中、左上、右上、左下和右下）和物距（分为 16 个水平：35cm、45cm…185cm）对像素当量是否具有显著影响，并采用 LSD 法对 5 种直尺位置的像素当量进行多重比较分析，方差分析过程主要运用 SPSS Statistics 软件完成。

1.3.2 一元线性模型拟合

实验从直尺居中的相片中分析得到 50 组物距和像素当量数据，本文采用线性模型拟合物距与像素当量之间的相关关系，公式如下。

$$y = b_0 + b_1 x \quad (5)$$

式（5）中， b_0 和 b_1 均为模型系数。主要运用 SPSS Statistics 软件进行线性模型回归。

1.3.3 模型评价指标

本文主要采用式（6）和（7）评价模型的拟合优度，采用式（8）和（9）评价模型精度。

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (6)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{(n-m-1)}} \quad (7)$$

$$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(\hat{y}_i - y_i)}{y_i} \times 100\% \quad (8)$$

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{(\hat{y}_i - y_i)}{y_i} \right| \times 100\% \quad (9)$$

式（6）中， R^2 为相关指数；式（7）中， S 为剩余标准差；式（8）中， E 为方程的系统误差；式（9）中， P 为平均相对误差绝对值； y_i 、 $\bar{y}$ 和 $\hat{y}_i$ 分别为方程因变量的实测值、平均值和预测值， n 为样本数， m 为方程中的变量个数。

2 研究结果

2.1 像素当量统计分析

2.1.1 绝对误差随物距的变化

由于直尺居中时其影像像素误差较小，因此以直尺居中时的像素当量为真值，分析比较直尺位于四个位置时其像素当量的绝对误差随物距的变化（见图 2）。观察数据后发现，直尺位于四个位置时像素当量的绝对误差大多为负值，这是因为使用手机分别拍摄位于四个位置的直尺时，摄像头出现一定的径向畸变和切向畸变，导致直尺的像素偏大，使其像素当量变小。其中，这里主要是枕形畸变导致不同位置直尺的像素偏大。同时，切向畸变的存在也值得注意，这主要是由于手机摄像头没有完全与直尺形成的平面平行所致。

总体上，随着物距的增大，直尺位于四个位置时像素当量绝对误差的变动幅度也随着增大。这是因为拍摄距离越远，手机摄像头畸变越小，导致直尺的像素

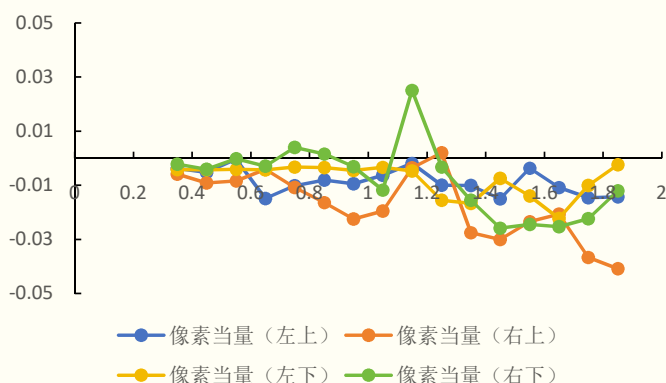


图 2 直尺分别位于四个位置时其像素当量绝对误差随物距的变化

偏差越小，使其像素当量偏差出现增大的趋势。

2.1.2 方差分析

从直尺在相片中不同位置和物距的双因素方差分析结果（见表1）可看出，直尺在相片中的位置和物距均对像素当量有显著影响，其检验 P 值均小于 0.05。其中，物距均对像素当量的影响更大。

为了分析直尺在相片中不同位置之间的像素当量是否存在差异，需要进行多重比较。从直尺在相片中央位置与其他位置成像像素当量的多重比较（见表2）可看出，直尺居中时的像素当量显著大于其他位置，显著性均小于 0.05，这是因为直尺在左上、右上、左下、右下四个位置时，摄像头产生了更大的径向畸变和切向畸变。

2.2 一元线性模型拟合

采用线性方程拟合了不同物距和直尺像素当量之间的相关关系模型（见表3）。结果显示，线性模型的相关指数接近 1（ $R^2=0.99899$ ），标准差较小（ $S=0.00023$ ），表明模型的拟合优度较高，揭示出手机俯拍摄影中物距和像素当量之间有较强的相关性。线性模型的系统误差（ $E=0.1\%$ ）和平均相对误差绝对值（ $P=0.35\%$ ）较小，表明该模型不存在趋势性的系统偏差，且误差较小，模型精度较高。

3 结论与讨论

3.1 不同位置直尺像素当量的绝对误差和方差分析

随着物距的增大，直尺位于四个位置时像素当量绝对误差的变动幅度也随着增大。同时，直尺居中时的像素当量显著大于其他位置。因此，在用手机摄影

表 1 直尺在相片中不同位置和物距的双因素方差分析结果

方差来源	平方和	自由度	均方和	F 值	P 值
直尺在相片中的位置	0.002	4	0.001	10.823	1.136×10^{-6}
物距	1.543	15	0.103	1844.604	5.104×10^{-74}
误差	0.003	60	0.0000575		
总计	1.548	79			

表 2 直尺在相片中央位置与其他位置成像像素当量的多重比较

直尺在相片中的位置 (I)	直尺在相片中的位置 (J)	平均值差值 ($I-J$)	显著性	95% 的置信区间	
				下限	上限
居中	左上	0.009*	0.002	0.003	0.014
	右上	0.017*	1.426×10^{-8}	0.012	0.023
	左下	0.008*	0.005	0.002	0.013
	右下	0.008*	0.005	0.002	0.013

注：* 平均值差值的显著性水平为 0.05；本数据采用 LSD 检测法

表 3 物距和像素当量的线性模型参数

方程类型	b_0	b_1	R^2	S	E	P
$y=b_0+b_1x$	3.66×10^{-5}	0.311	0.99989	0.00203	0.00100	0.00350

过程中，为保证测量精度，不论拍摄距离远近，均要居中拍摄被摄物，而且手机须与被摄物的平面保持平行。

3.2 物距和像素当量之间相关关系模型

本文采用线性方程拟合了手机俯拍摄影中被摄物物距与像素当量之间的相关关系，并且取得了很好的拟合优度和较高的精度。但需要注意的是，手机型号不同，物理焦距不同，建立的线性模型参数也不同。

根据本文建立的被摄物物距与像素当量之间的线性模型，只需要用测距仪或皮尺测量手机与被摄物的垂直距离，便可计算出相片的像素当量，省去设立参照物和测量参照物成像像素的工作。如果测量的物体数量较多，与设立参照物的方法相比，采用线性模型估测像素当量将展现出更高的效率，更加适用于各种物体的测量工作中。

引用

[1] 郝永平,王永杰,张嘉易,等.面向视觉测量的像素当量标定方法[J].纳米技术与精密工程,2014,12(5):373-380.

[2] 刘其和,沈国良.机械密封微小形变图像测量系统像素当量的标定[J].计算机测量与控制,2012,20(9):2353-2356.

[3] 仲月娇,张新敏,徐阳.基于机器视觉塑料螺母尺寸测量方法研究[J].机械工程师,2019(3):37-39.

[4] 刘桃丽,林心梅.基于Android的手机摄影测量软件设计与实现[J].计算机技术与发展,2019,29(9):158-163.

[5] 杨华.近景摄影测量技术在立木材积测定中的应用研究[D].北京:北京林业大学,2005.

[6] 曹孟磊.普通数码相机获取测树信息研究[D].北京:北京林业大学,2013.

家庭版智能剥虾机的设计研究*

文◆沈阳城市建设学院 徐 岚 庆嘉鑫 孟琛翔 冉松源 黄 博 商 丽

引言

随着科技的不断进步和人们生活水平的持续提高，智能家居设备正逐渐成为现代家庭中的一部分。智能家庭版剥虾机作为其中的一种，旨在为家庭提供便利，主要功能是为了达到替代人工剥虾壳的目的，以减少细菌污染、保持虾肉鲜度、提高劳动效率、降低劳动强度及生产成本等目的^[1]。本文提出一种家庭版智能剥虾机的设计方案，以解决传统剥虾工具和剥虾机存在的一些问题。通过市场需求调研和用户需求分析，确定了家庭用户对剥虾机的需求和期望，再对智能家庭版剥虾机进行设计研究，探讨其功能、设计原理以及应用前景。

1 研究背景

1.1 智能厨房设备的发展趋势

目前，剥虾工具主要有以下两种。

(1) 手动剥虾工具

1) 剥虾器。一种手持式工具，通常由两个夹子和一些刀片组成。将虾放入夹子中，通过夹子的压力和刀片的作用将虾壳剥离。适用于中小型虾。

2) 剥虾剪。一种类似剪刀的工具，具有弯曲的刀片，将虾放入剥虾剪中，通过剪刀的压力和刀片的作用将虾壳剥离。适用于中小型虾。

3) 剥虾钳。一种手持式工具，通常由两个夹子和一些齿状刀片组成。将虾放入夹子中，通过夹子的压力和刀片的作用将虾壳剥离。适用于中大型虾。

4) 剥虾棍。一种长条状的工具，通常由硬质塑料或金属制成。将虾的背部放在剥虾棍上，然后用手掌压下，将虾壳剥离。适用于中大型虾。

5) 剥虾刀。一种特殊设计的刀具，具有弯曲的刀片和齿状的边缘。将虾的背部放在剥虾刀上，然后用刀片的边缘将虾壳剥离。适用于中大型虾。

(2) 机械剥虾工具

1) 自动剥虾机。一种专门设计用于剥虾的机械设备。它通常由输

送带、剥壳机构和收集装置组成。虾通过输送带进入剥壳机构，然后通过机械力和刀片的作用将虾壳剥离。剥好的虾肉会被收集装置收集起来。自动剥虾机可以适应不同大小的虾，具有高效、快速和稳定的剥虾能力。

2) 旋转剥虾机。一种通过旋转和刮擦的方式剥虾的机械设备。它通常由一个旋转滚筒和刮擦装置组成。虾通过滚筒进入剥壳区域，然后通过滚筒的旋转和刮擦装置的作用将虾壳剥离。剥好的虾肉从滚筒的出口处排出并收集到指定容器中。旋转剥虾机适用于中小型虾，具有高效、快速和连续剥虾的能力。

3) 水力剥虾机。一种利用水压力剥虾的机械设备。它通常由一个水压装置和剥壳装置组成。虾通过剥壳装置进入剥壳区域，然后通过水压力将虾壳剥离。剥好的虾肉会从剥壳区域排出并收集到指定容器中。水力剥虾机适用于中大型虾，具有高效、快速和连续剥虾的能力。

1.2 工作原理及关键技术

1.2.1 工作原理

目前比较常见的虾类剥壳机

*【基金项目】沈阳城市建设学院 2023 年 2021 级大学生创新创业训练计划项目家庭版智能剥虾机 (202313208067)

【作者简介】徐岚 (2003—)，女，四川泸州人，本科，研究方向：机械设计。

【指导老师】商丽 (1979—)，女，辽宁沈阳人，硕士，副教授，研究方向：机械设计。

主要有转盘式剥壳机和辊轴式剥壳机。

（1）辊轴式剥壳机。主要原理是：将虾放置在剥壳机的进料口，进料口通常设计得比较宽，可以同时放入多只虾。然后启动机器，启动剥壳机后，虾会被辊轴夹持并传送到剥壳区域，通常剥壳区域由多根并排的轴组成。在剥壳的过程中，虾会被辊轴的摩擦力和压力夹住，防止虾在传送过程中滑动或跳出。在剥壳的过程中，剥壳机器的辊轴Ⅰ和辊轴Ⅱ相向往复运动，往复运动过程中不断调节虾的姿态。虾壳在摩擦力的作用下被压入两辊轴形成的V型槽内，虾壳对辊轴Ⅰ的压力使其产生挠度变形间隙，虾壳从间隙中抽出，留下虾仁，从而完成虾的剥壳过程^[2]。剥离下来

的虾壳会被辊轴带动，通过特定的路径排除到剥壳机的废料口，而剥离下来的虾肉则会通过辊轴的传送带或其他机械装置传送到下一个工序，如清洗、烹饪等，或者直接收集到指定的容器中。

（2）转盘式剥壳机。主要原理是：将虾放入剥壳机的进料口，启动剥壳机后，转盘开始旋转。转盘上通常有多个夹具，每个夹具都可以固定一只虾，夹具主要是由虾尾夹和虾体夹组成，虾尾夹和虾体夹各由一对盘型凸轮控制。外侧凸轮控制虾尾夹机构的开闭，内侧凸轮控制虾体夹机构的开闭^[3]。转盘旋转时，夹具会按照预设的路径移动，使虾经过剥壳机的各个工作区域。在剥壳区域，剥壳机通过一定的机械装置（如刀片、压板等）将虾壳与虾肉分离。这个过程中，系统能根据每只虾的大小自动调整，切割深度一致。此外，根据市场需要，剥壳机还可以加工多种样式的虾去壳产品，质量上等，大小均匀，可减少手工操作程序和虾体被微生物感染的概率，有效保证了产品品质^[4]。

1.2.2 关键技术

（1）压力控制技术

在虾壳剥壳机中，压力控制技术起到至关重要的作用。因为剥壳过程需要适当的压力，过大的压力可能会损伤虾肉，过小的压力则可能无法将虾壳完全剥离。所以虾壳剥壳机中通常会安装压力传感器，这种传感器可以实时监测剥壳过程中施加的压力，将压力数据转换为电信号，然后传送给控制系统。控制系统接收到压力传感器发送的电信号后，进



行处理和分析。如果监测到的压力超出了预设的范围，控制系统会发送指令调整剥壳机的工作状态，以确保压力在合适的范围内。执行机构接收到控制系统的指令后，调整剥壳机施加的压力。执行机构通常包括电机、气缸等设备，它们可以精确地控制剥壳机的运动，从而调整施加的压力。整个系统通常采用闭环控制系统，即在控制过程中，会不断地监测压力，并将监测结果反馈给控制系统，形成一个反馈环路。因此，控制系统可以根据反馈的结果，实时调整剥壳机的工作状态，从而实现精确的压力控制。

通过这种压力控制技术，虾壳剥壳机可以根据虾的大小和硬度，自动调整剥壳力度和速度，以确保虾壳能够完整地剥离，同时又不会损伤虾肉。

（2）速度控制技术

速度控制系统的工作原理和压力控制系统类似，按照速度传感器实时监测剥壳机的运动速度，将速度数据转换为电信号，然后传送给控制系统。控制系统接收到速度传感器发送的电信号后，会进行处理和分析。根据预设的速度范围，控制系统发送指令调整剥壳机的工作状态，以确保运动速度在合适的范围内。同时，再加上一个反馈回路实时调整剥壳机的工作状态，实现精确的速度控制。

（3）分离技术

分离技术主要靠一种专门的分离装置实现。分离装置通常包括筛网、离心机、气流分离器等设备，根据不同的分离原理实现分离过程。筛网分离是一种常见的分离方式，通过将剥离后的虾壳和虾肉放置在筛网上，利用筛网的孔径分离两者。由于虾壳和虾肉的大小和形状不同，通过合适的筛网实现有效分离。离心分离是利用离心力将混合物中的不同成分分开的一种分离方式。在虾壳剥壳机中，使用离心机实现虾壳和虾肉的分离，通过将剥离后的混合物放置在离心机中，旋转离心机使虾壳和虾肉分别沉淀到不同的区域，从而实现分离。气流分离是利用气流的不同速度和密度分离混合物中的不同成分的一种分离方式。在虾壳剥壳机中，利用气流分离器实现虾壳和虾肉的分离。通过调节气流的速度和方向，将虾壳和虾肉分别吹到不同区域，从而实现分离。

（4）清洁技术

通过内置刷子和水枪等实现对剥壳机内部的自清洁，在冲洗剂中加入安全、食品级的清洁剂，使清洁效果更好。使用蒸汽清洁或者紫外线消毒等技术，利用高温高压的蒸汽，对剥壳机进行深层次的清洁，蒸汽不仅可以有效杀灭细菌和病毒，还可以软化和溶解污垢，使其更容易清洁。

1.3 现有剥虾产品的不足

手动剥虾工具操作烦琐需要用户手动操作，且剥虾速度较慢，在虾的手工脱壳过程中脱壳较为困难，虾尾易断裂。同时，在手工脱壳过程中用户的手容易被虾的外壳刺破，治疗外伤用的氯霉素又会对虾仁产生污染。

现有的剥虾机大多是为水产品加工厂设计的大型加工设备，国内的机械脱壳存在虾仁易破碎、脱壳效率低、产虾仁率低等缺点^[5]，且售价相对较高，并不适合家庭使用。因此，消费者不得不在方便和新鲜之间

进行艰难选择。甚至一些剥虾机无法完全剥离虾壳或损伤虾肉，导致消费者二次处理，为消费者带去不便。

2 家庭版智能剥虾机的设计方案

2.1 设计目标和用户需求

2.1.1 安全性

首先，家庭版智能剥虾机需要使用安全锁的设计，只有在锁定状态下才能启动剥虾机。防止意外启动或误操作造成伤害。其次，应配备透明的防护罩，使其在工作时防止用户手部接触到剥虾机的运动部件，防护罩应具有足够的强度和耐磨性，确保其在使用过程中不会破损或脱落。再次，应具备自动停止功能，当发生异常情况或剥虾机出现故障时，能够自动停止运行，避免发生危险事件。此外，应具备防滑底座，确保在使用过程中剥虾机能够稳固地放置在桌面或台面上，避免滑动或倾斜导致不稳定。最后，电路和电机应具备过热保护功能，当温度过高时，剥虾机能够自动停止运行，防止发生火灾或其他安全问题。

2.1.2 简便易用

家庭版智能剥虾机应设计为一键操作，只需按下一个按钮或旋转一个开关，剥虾机即可开始工作，简单的操作方式可以降低用户的学习和使用成本。开启后应能够自动完成剥虾的过程，减少用户的操作步骤，用户只需要将虾放入剥虾机中，剥虾机即可自动完成剥虾的过程。还应设计有虾壳收集装置，能够将剥离下的虾壳集中收集，方便用户清理和处理，并且该装置应易于拆卸和清洁，以保持卫生和方便使用。剥虾机还应设计为低噪声的

工作状态，避免给用户带来噪声干扰，合理的噪声控制可以提高用户的使用舒适度。剥虾机的整体应采用紧凑型设计以方便用户放置和存储。

2.1.3 节能环保

家庭版智能剥虾机可以采用节能电机和高效的传动系统，提高能源利用效率。通过优化电路控制和机械结构设计，最大限度地减少能源浪费。剥虾机应具备低功耗的待机模式，当剥虾机处于闲置状态时，自动进入低功耗模式，减少能源消耗。随着我国生物可降解塑料产业的快速发展，据统计，2022 年我国聚乳酸（PLA）产能已达 20.3 万吨 / 年，占全球总产能的 46%；聚对苯二甲酸 - 己二酸丁二醇酯（PBAT）/ 聚丁二酸丁二醇酯（PBS）类新增产能 34 万吨，总产能达 71.4 万吨 / 年，占全球总产能的 73%^[6]。使用剥虾机的外壳和部件可以采用可再生材料或回收材料，以减少对自然资源的消耗和环境的影响。

2.2 设计思路和原理

2.2.1 外壳设计

家庭版智能剥虾机的外壳材料应采用易清洁且耐用材料，如具有不粘涂层、易清洁、耐磨、耐高温、耐化学腐蚀等特性的材料，方便用户清洁剥虾机，用户可以轻松擦拭外壳表面，去除油污和污渍，并且确保外壳的持久性和稳定性。

近些年，人们越来越追求精神层面的满足，对各种艺术作品的喜爱程度越来越高。而工艺美术设计作为一种特殊的艺术形式，存在于人们生活的方方面面^[7]。所以外观设计应简洁大方，符合现代家庭厨房的美感，同时也易

于与其他厨房电器搭配。

外壳设计还应考虑握把和易开合的设计，使用户可以方便搬动、移动、清洁、维护剥壳机和更换剥壳刀片等部件。

2.2.2 控制面板设计

随着触摸屏技术特别是电容式触摸屏技术的发展，在家用电器产品中触摸按键已经逐步取代了传统的机械式开关。触摸按键不仅能提供比机械式开关更灵活的设计和更直观的用户体验，还更为耐用，易于清洁^[8]。将其用到家庭版智能剥虾机，可以方便用户选择剥壳模式、调整剥壳参数等操作，并且配备显示屏，实时显示剥虾机的工作状态、剥壳进度等信息，方便用户了解剥虾过程。

2.2.3 剥壳刀片和剥壳盘的设计

家庭版智能剥虾机的刀片材料通常采用优质不锈钢材料，具有耐磨、耐腐蚀等特性，确保刀片的锋利度和使用寿命。形状通常设计为弧形或锯齿形状，以适应虾壳的形状和硬度，提高剥壳效果。根据剥虾机的需求设计单个或多个剥壳刀片。

剥壳盘常采用耐磨、耐腐蚀的材料，如不锈钢或特殊塑料，确保剥壳盘的耐用性和卫生性。使用凹槽或凹陷设计，使虾壳在剥壳过程中更容易掉落，减少残留在剥壳盘上的虾壳碎片。尺寸和形状不固定，以适应不同虾的剥壳需求。

当虾进入剥壳盘中，启动剥虾机后，剥壳刀片开始旋转，剥壳盘的凹槽或凹陷部分与剥壳刀片相配合，虾壳被剥壳刀片切割或剥离。剥壳刀片的旋转和剥壳盘的设计使虾壳碎片被引导到剥壳盘的凹槽中，实现剥壳过程。

2.2.4 电机和传动系统设计

根据剥壳刀片的转动需求和剥壳效率，选择适当的电机功率。通常采用直流电机或交流电机，功率大小根据剥壳机的设计和需求而定。电机的转速决定了剥壳刀片的旋转速度，影响剥壳效果和速度。通过调整电机的电压、电流或采用变频器等方式控制电机的转速。最终选择的电机应具备良好的散热性能。

传动系统的传动方式可以选择直接驱动、皮带传动和齿轮传动等，根据剥虾机的设计和需求，选择合适的传动方式。通过合理选择传动比，将电机的高速转动转换成合适的剥壳刀片转速，提高剥壳效果和速度。传动系统中的轴承和传动带等部件需要选择耐磨、耐久的材料，确保传动的稳定性和寿命。

当电机启动后，通过传动系统将电机的转动力传递给剥壳刀片，使其开始旋转，传动系统根据设计的传动方式和传动比，将电机的高速转动转换成合适的剥壳刀片转速。通过电机和传动系统的协同作用，剥壳刀片能够以适当的速度和力量进行剥壳，实现高效、精准的剥壳过程。

2.2.5 电子控制系统设计

控制器的主控芯片根据剥虾机的设计需求选择常见的单片机、微处理器等，主控芯片负责接收和处理来自各个传感器的信号、控制剥壳刀片和电机的运动。根据需要，设计相应的输入输出接口，如按钮、触摸屏、LED 显示屏等，以使用户操作和状态显示。根据剥虾机的工作原理

和需求,设计相应的控制算法,包括剥壳刀片的旋转速度、剥壳盘的运动方式等。

在剥壳刀片和剥壳盘上布置位置传感器,用于确定剥壳刀片和剥壳盘的位置以及判断剥壳过程的进展。在剥壳刀片上布置力传感器,用于检测剥壳刀片对虾壳的施加的力量,以便控制剥壳力度。在电机和控制器等部分布置温度传感器,用于监测温度,确保设备的安全和稳定运行。

2.2.6 配件设计

家庭版智能剥虾机的虾壳收集盒应具备足够的容量,以便能够容纳剥壳过程中产生的虾壳和废料。除此之外,还应具备安全性能,防止虾壳和废料的溢出或外溢。采用可拆卸设计,用户可以将其取下并清理。

家庭版智能剥虾机内部还应设计清洗喷水装置,装置应位于剥壳刀片和剥壳盘的附近,以便能够直接喷水清洗。喷水装置需要使用多个喷嘴,覆盖整个剥壳区域。装置应具备适当的喷水压力和流量,确保能够有效清洗剥壳刀片和剥壳盘,喷水的压力和流量可以通过调节水泵控制。

3 家庭版智能剥虾机的市场前景

3.1 市场需求

习近平总书记指出“要建立绿色低碳循环经济体系,把生态优势转化为发展优势,使绿水青山产生巨大效益”^[9]。在这个过程中,渔业迅速发展,越来越多的家庭开始购买海鲜食材,其中包括虾。然而,剥虾是一项费时费力的任务,对于许多家庭来说是一个烦琐的工作。因此,家庭版智能剥虾机能够满足家庭用户的需求,提供便捷、高效的剥虾解决方案。

3.2 便利性

家庭版智能剥虾机能够自动完成剥虾的过程,用户只需要将虾放入机器中,按下按钮,即可轻松获得剥好的虾肉。相比传统手工剥虾的方式,家庭版智能剥虾机可以大大节省用户的时间和精力。

3.3 市场潜力

虽然目前市场上已经有一些家用剥虾机产品,但大多数还停留在传统的手动操作方式上,而家庭版智能剥虾机则提供了更高的自动化和智能化程度。随着人们对便捷、高效生活方式的追求,家庭版智能剥虾机有望在市场上获得更多的关注和认可。

结语

水产品是重要的农产品,也是优质动物蛋白的重要来源。我国是水产养殖大国,近年来通过大力发展生态健康养殖,持续提高养殖设施和装备水平,我国设施养殖产量在水产养殖中的占比已超过五成^[10]。通过调研和查找资料发现,越来越多的家庭开始购买海鲜食材。然而,剥虾是一项费时费力的任务,对于许多家庭来说是一个烦琐的工作,家庭版智能剥虾机能够满足家庭用户的需求,提供便捷、高效的剥虾解决方案。同时,分析用户需求,包括方便性、节省时间等方面。基于这些需求,设计了一种自动化的剥虾机,用户只需要将虾放入机器中,按下按钮,即可轻松获得剥好的虾肉。此外,剥虾机还具备清洗功能,可以保

持剥虾过程的卫生和清洁。最后提出了整体的设计方案,但家庭版智能剥虾的设计仍然存在一些不足,没有设计一个将虾壳进行二次处理后变成可利用肥料的装置,以及没有加入水循环系统,节能环保方面仍有待探索。^[8]

引用

- [1] 李毅峰.《6XBZGZ-400型辊轴式虾剥壳机》产品标准的制订[J].现代农业装备,2022,43(5):6-9.
- [2] 马道宽,龚丽,张汉月,等.辊轴式虾剥壳机开发设计与试验[J].现代农业装备,2021,42(1):70-75.
- [3] 张进疆,张林泉,赵锡和,等.虾剥壳装备研究与设计[J].现代农业装备,2011(7):50-52.
- [4] 郝淑贤,杨肖杰,黄卉,等.虾类剥壳加工现状及预处理便捷剥壳技术[J].南方水产科学,2020,16(4):121-128.
- [5] 赵玉达,张秀花,王泽河,等.对虾机械式剥壳技术的探讨与研究[J].农机化研究,2014,36(7):42-45.
- [6] 李军.我国生物可降解塑料产业发展现状浅析[J].当代石油石化,2023,31(8):23-26+31.
- [7] 边宝丽.浅析工艺美术设计的创新思维[J].鞋类工艺与设计,2022,2(23):85-87.
- [8] 高岭松,宋佳祥,徐新.带有触摸式按键的家电产品在安全试验中的常见问题分析[J].家电科技,2021(6):120-123.
- [9] 卿要林.让更多生态优势转化为发展优势[N].广西日报,2023-10-13(008).
- [10] 郁静娴,刘晓宇,王沛.设施养殖,让鲜活水产“跃”上餐桌[N].人民日报,2023-08-25(018).

现代测绘地理信息技术在自然资源管理中的应用*

文◆广西壮族自治区自然资源信息中心 熊文溪

引言

“十四五”以来，自然资源管理步入新的历史时期，要立足新发展阶段，贯彻新时期的新发展理念，全面提升自然资源治理体系和治理能力的现代化水平，统筹保护自然资源以及保障经济高质量发展，全力构建自然资源新发展格局。现代测绘地理信息技术作为自然资源管理的重要“技术支撑”，利用“技术支撑”的作用服务和保障自然资源管理开展各项业务，全面、深度地将现代测绘地理信息技术融入自然资源管理整体业务中。目前，根据自然资源各项业务管理要求，现代测绘地理信息技术能够快速获取遥感影像和精准的基础地理信息数据等，可快速构建出自然资源“一张图”，实现自然资源综合化管理。在自然资源实际管理中，充分应用现代测绘地理信息技术，有利于自然资源在新时期新征程中主动承担新使命，按照发展的新要求直面自然资源管理的新任务和新挑战。

1 现代测绘地理信息技术在自然资源管理中应用优势

立足自然资源事业“十四五”

新发展，自然资源管理工作面临着提质增效的重任，高效保护和利用自然资源是新征程中的新任务和新要求。近年来，测绘地理信息工作与自然资源管理体系的有效融合，在测绘成果及测绘技术的支持下，测绘地理信息赋能自然资源管理“强化数据支撑、提升服务效能”较为明显。特别是全信息化新型基础测绘体系的不断完善，开放型、服务型以及创新型测绘发展格局也已逐渐形成^[1]。随着现代测绘地理信息技术与其他新兴信息技术的融合互促发展，现代测绘地理信息技术已发展成为一种综合性强、技术性高的高新测绘技术，主要有三大技术构成，分别为遥感技术、全球定位系统和地理信息系统。三大技术的技术优势在自然资源管理的各项业务中积极作为，助推自然资源管理工作水平较大幅度提升。

(1) 数据获取精准化、实时化。自然资源管理需要全面、精准地掌握各种地理空间信息数据。现代测绘地理信息技术在获取各类地理信息数据过程中，遥感技术作为现代测绘地理信息技术中最为重要的技术手段。通过遥感卫星对各种自然资源信息数据快速准确获取，并将获取的数据图像化展示出来。全球定位系统可利用卫星和通信技术，对地理空间测绘对象进行全地域、全天候的自动化定位，并高精度地获取相关地理信息数据。

(2) 数据处理自动化、数字化。自然资源管理工作需要“强化数据支撑”作用，海量的自然资源数据经过有效处理，确保所得自然资源数据的准确性和完整性。近年来，随着大数据技术、云计算技术以及人工智能等应用新技术的成熟和发展，现代测绘地理信息技术积极与新技术相互融合，实现自然资源信息数据快速处理与分析的自动化和数字化。例如，获取的高精度卫星影像，通过数字化技术快速处理后，可绘制出高精度的地图。

(3) 动态监测。在过去较长时期内，自然资源保护和利用由政府分级管理，造成自然资源保护不到位、资源利用不合理等问题，影响生态文明建设。如今，测绘地理信息技术融入自然资源管理的整体业务，可通过遥感卫星对地理空间各类自然资源数量与质量进行24h动态监测，实时了解和掌握自然资源动态变化，特别是在严守国土空间“三条红线”方面发挥着积极作用。

*【基金项目】广西自然科学基金资助项目(2024GXNSFAA010341)

【作者简介】熊文溪(1988—)，女，湖北武汉人，本科，中级经济师，从事测绘工程相关工作。

2 现代测绘地理信息技术在自然资源管理中主要应用

新时期以来，统筹保护自然资源高效开发利用，构建国土空间开发保护新格局。自然资源管理应主动承担新使命，把握好新时期自然资源工作的新任务和新要求，充分利用现代基础测绘技术，积极发挥测绘基础性作用，扎实推进自然资源治理能力现代化，全面提升自然资源保护、利用和管理水平，促使自然资源事业发展全方位迈上新台阶。随着现代测绘地理信息工作与自然资源管理工作的不断融合，测绘地理信息已成为自然资源管理整体业务的重要组成部分。特别是现代测绘地理信息技术在自然资源管理工作中的应用，测绘技术以及测绘成果为自然资源管理各项业务提供技术支撑、科学手段和决策依据。目前，在现代测绘领域里，新型基础测绘体系已基本建立，但现代测绘地理信息与自然资源管理的整体业务还没达到全面、深度的融合。因此，为了推动现代测绘地理信息工作全面融入自然资源工作中，应对现代测绘地理信息技术在自然资源管理中的应用多加分析。

2.1 应用于自然资源规划“一张图”数据整合

近年来，随着国家自然资源管理统一空间基础信息平台建立，在全国范围内开展自然资源数据整合治理，全面摸清“山水林湖草海”的自然资源家底，构建出标准统一、可持续更新的自然资源数据“一张图”。因此，聚焦自然资源数据高效管理，解决以往自然资源数据管理存在数据底数不清、存储分散、数据采集标准不一、数据现势性差、数据管理不规范以及数据应用难等较突出问题。将各类自然资源和国土空间数据、数据产品等统一整合并纳入全国国土空间基础信息平台，实现数据统一、数据汇集、数据共享等全流程化数据管理，依托现代测绘地理信息技术，充分利用遥感技术、GPS 全球定位系统以及地理信息系统在空间定位、大数据处理与分析、边界界定、系统平台构建以及数据库管理等多种技术优势的支持下，对现状数据、规划数据、管理数据以及社会经济数据，开展跨部门、多领域进行“多规合一”的空间信息数据收集、调查、整理、统计、分类、分析以及预测等工作，形成基础地理信息专题数据库、数据高程模型数据库、地理国情普查数据库、数字栅格数据库等在内的空间地理信息数据库，实现对多元、多尺度、多时相数据的三维立体整合，为自然资源规划“一张图”的建设提供丰富的地理信息数据支持。另外，利用现代测绘地理信息技术，实现数据浏览、数据查询、统计分析、专题图制作、成果共享等“一张图”应用，使自然资源管理各级部门通过国土空间基础信息平台线上完成操作，促进自然资源管理工作效率大幅提升。

2.2 应用于国土空间规划及编制

目前，现代测绘地理信息技术正不断快速融入自然资源管理的各项业务中，发挥着重要的“技术支撑”作用。国土空间规划中需要现代测绘地理信息等高新技术的参与和支持，国土空间规划绘制规划底图十分重要，关系着国土空间规划的科学性与合理性。因此，利用现代测绘地理信息技术的遥感影像解译、外业核查等方法实现对国土空间规划底图的绘制。例如，广西糖料蔗生产保护区划定，利用遥感影像图、数字地面高程模型等测绘地理信息成果数据与土地利用现状调查成果叠加分析

后，绘制出糖料蔗生产保护区规划底图。在国土空间规划编制中现代测绘地理信息技术能够提供客观全面的空间地理信息数据作为规划数据支撑。利用遥感技术，借助遥感卫星、无人机等平台，全面、准确、快速地获取具有分辨率高、覆盖面广的遥感影像地理信息数据。利用全球定位系统，获取地理空间各地理要素位置的准确定位坐标以及几何属性信息。另外，在地理空间数据获取过程中，为了使地理信息内容更丰富，还会应用测量技术和测量工具，如全站仪、激光测距仪等，获取地理空间地物的形态、尺寸以及空间分布等数据信息。最后，按照“四统一”的原则，对各类地理空间基础性数据进行快速分析、处理和整合，为国土空间规划编制提供精准的空间地理信息数据^[2]。

2.3 应用于自然资源动态监测

推动新时期生态文明建设，自然资源变化实时动态监测十分重要。自从现代测绘地理信息工作融入自然资源管理体系后，现代测绘地理信息技术充分利用空间定位分析、可视化、边界认定、数据库管理以及系统平台构建等多方面的技术优势，在国土空间优化与管制、生态保护修复技术系统以及自然资源动态监测中产生积极的作用。以往在自然资源变化监测中主要依靠管理人员对获取资源信息的认知力和感知力，效率低、成本高、任务重，难以有效对自然资源起到保护监测作用。现代测绘地理信息技术主要通过无人机航测、遥感卫星以及机载雷达等新技术的应用^[3]。目前，国内很多地区因地制宜采用新技术进行自然资源保

护监测。例如，广西壮族自治区在开展自然资源保护监测中，充分利用广西卫星应用中心、高分辨率对地观测系统的广西数据与应用中心以及“中国—东盟”卫星遥感应用实验室等平台，并将第三次国土调查的数据及遥感影像作为数据基础，提高对全区自然资源遥感影像的覆盖频次和分辨率。利用遥感智能解译技术快速监测全区自然资源遥感影像中的地物动态变化，自动确定新变化的范围。同时，在自然资源保护利用监测中现代测绘地理信息技术的应用，还能发挥遥感技术的强大优势，准确了解和掌握区域内各类自然资源分布状况以及自然资源开发利用等变化信息，有助于推进自然资源治理能力现代化水平的提升。

2.4 应用于自然资源确权登记

自然资源是经济社会发展的重要物质基础和空间载体，具有重要的资产产权属性。在资产管理上，注重的是自然资源产权确定、权属登记以及信息服务。开展自然资源确权登记，一方面是为了全面掌握资源数量、空间分布等情况，另一方面是为了划清各类自然资源资产所有权、使用权的边界，分清自然资源“归谁管、谁负责”。现代测绘地理信息作为自然资源管理各项业务重要的技术支撑，在自然资源确权

登记业务中，现代测绘地理信息技术的应用在确认自然资源的范围、界址以及相互关系等方面提供十分重要参考依据，有助于自然资源确权登记各项业务科学有序地进行。例如，利用现代测绘地理信息技术构建统一确权登记业务管理系统、自然资源全面调查数据系统以及确权登记数据整合工具等相关自然资源综合化信息管理平台，将各类业务纳入平台集中管理进行统一登记。现代测绘地理信息技术依托数据查询、数据编辑、数据自动提出与处理以及数据分析等功能，有效处理地理空间各类自然资源数据间不一致性，确保各类自然资源确权登记数据的精确度。

2.5 应用于自然资源的开发保护与生态修复

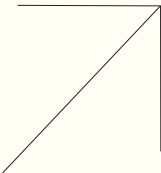
在全面开启现代化社会新征程中，必须坚持走生态优先、绿色发展的路子，统筹自然资源高水平保护以及高效率利用，加强土地整治及生态修复，优化国土空间开发保护新格局。现代测绘地理信息技术在自然资源开发保护与生态修复方面发挥重要的作用。在自然资源开发利用过程中，有了现代测绘地理信息技术的支持，有助于自然资源调查确保相关数据准确性和全面性，有效减少自然资源浪费，提高土地资源合理利用。运用现代地理信息技术中的遥感技术、GPS 技术等，利用人造卫星对当地全域内自然资源利用、开发、生态保护等情况进行动态监测^[4]。同时，现代测绘地理信息技术是自然资源专项整治的得力帮手，能够及时对一些自然资源浪费、生态环境破坏以及土地利用开发违法等行为进行监督制止，有利于提高自然资源的合理开发利用以及加强生态环境修复保护。

结语

推动新时代新征程中的自然资源事业开创新局面，自然资源管理工作应利用新技术作为支撑，着力构建国土空间新发展格局。现代测绘地理信息技术作为一种应用广泛的高新技术，已被积极融入自然资源管理工作中，为自然资源管理各项业务开展发挥出一定的“技术支撑”作用。但是现代测绘地理信息技术与自然资源管理体系目前还没有实现全面深入的融合，特别是现代测绘地理信息技术正处于快速转型升级发展阶段，与大数据、云计算、人工智能等新技术互相融合，不断强化了现代测绘地理信息服务功能。在此背景下，自然资源管理应立足新发展阶段，贯彻新发展理念，注重对现代测绘地理信息技术在自然资源管理中技术应用的分析，加快推动现代测绘地理信息技术全面融入自然资源管理整体业务中，助推新时期自然资源事业高质量发展。^[5]

引用

[1] 冯岩红.测绘地理信息在自然资源管理中的运用研究[J].地产,2022(3):65-67.
[2] 桂德竹,程鹏飞,文汉江,等.在自然资源管理中发挥测绘地理信息科技创新作用研究[J].武汉大学学报(信息科学版),2019,44(1):97-100.
[3] 许大力.测绘地理信息技术在自然资源管理中的应用研究[J].通讯世界,2021(7):151-152.
[4] 钟锐.地理信息在自然资源管理中的应用简析[J].科学与信息化,2022(20):82-84.



数字经济

Digital Economy

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。



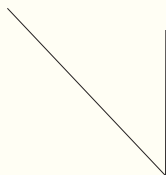
互联网时代下的 金融科技风险管理信息化建设

文 ◆ 西南财经大学天府学院

雷展宁

中国银行股份有限公司四川省分行

朱红



引言

在互联网时代，金融科技风险管理的信息化建设成为提升金融机构风险管控能力、维护金融系统安全稳定运行的重要手段。然而，在这一过程中，金融机构面临着数据安全、技术复杂性、信息共享困难以及监管合规压力等诸多问题。数据泄露、系统漏洞和技术故障等风险，给金融机构带来了严峻挑战。随着大数据、物联网和人工智能等先进技术的不断应用，金融科技风险管理信息化将不断完善并实现智能化，从而促进金融行业健康、可持续发展，提升整体风险管理水平，实现高效安全的运营目标。本文围绕大数据、物联网和人工智能技术在金融科技风险管理中

的应用，针对当前信息化建设中面临的主要问题，提出以数据为核心的风险管理体系构建路径。该体系强调系统设计的安全性、扩展性和智能化要求，为金融机构提供一个全面、高效的风险管理信息化建设方案，助力其在快速变化的金融环境中高效安全地运营。

1 金融科技风险管理信息化建设互联网技术

1.1 大数据技术

金融科技风险管理信息化建设通过大数据技术，可以对海量的金融数据进行实时收集、存储和分析，揭示出潜在的风险和异常。大数据技术能够整合来自不同渠道的数据，如客户交易记录、市场动态信息、社交媒体等，形成全方位的风险画像。同时，大数据技术还可以通过数据挖掘和机器学习算法，对历史数据进行深度分析，预测未来可能的风险趋势，为风险预警和决策提供科学依据。大数据技术的应用不仅提高了金融机构的风险响应速度和管理效率，还有助于金融机构在快速变化的金融环境中保持竞争优势。

1.2 物联网技术

物联网通过将各种设备和传感器连接到互联网，实现实时数据采集和传输，从而提供全面的监控和管理能力。在金融领域，物联网技术可以用于监控自动柜员机（ATM）、POS机、数据中心等关键设备的运行状态，及时发现和处理异常情况，防范设备故障带来的风险^[1]。同时，物联网技术还能增强金融资产的追踪和管理，通过RFID标签和GPS技术，实时定位和监控高价值物品和运输车辆，防止资产损失和盗窃。物联网的实时性和智能化特性，能够显著提高金融机构对风险的感知和响应能力。

1.3 人工智能技术

人工智能技术通过机器学习和深度学习算法，能够自动分析和处理大量复杂的金融数据，识别潜在的风险模式和异常行为。在金融风险管

【作者简介】雷展宁（1995—），男，朝鲜族，四川凉山州人，硕士研究生，助理实验师，研究方向：金融科技、计算机网络、机器学习。

理领域，人工智能技术被广泛应用于信用风险评估、欺诈检测、市场风险预测等多个领域，显著提高了风险管理的精准度和效率。通过自然语言处理技术，从非结构化数据（如新闻报道、社交媒体）中提取有价值的信息，辅助风险决策。人工智能的自学习能力使其能够不断优化风险管理模型，适应快速变化的金融环境。

2 金融科技风险管理信息化建设问题分析

在金融科技风险管理信息化建设的进程中，存在诸多问题亟待解决。（1）数据安全和隐私保护问题尤为突出。金融机构在数据收集、存储和传输过程中，面临着数据泄露和篡改的风险。特别是在云计算和大数据环境下，数据集中存储和共享进一步增加了信息泄露的可能性，严重威胁客户隐私和金融安全。（2）信息化系统的复杂性和高技术要求。金融科技风险管理系统需要整合多种技术，如大数据、物联网、云计算和人工智能，对金融机构的技术能力和基础设施提出了更高的要求。许多金融机构缺乏足够的技术资源和专业人才，难以有效实施和维护复杂的信息化系统，导致系统运行效率低下，甚至引发新的风险。（3）不同金融机构之间的信息共享和协同合作存在困难。尽管信息化系统可以促进数据的共享和交流，但由于不同机构之间的数据标准不统一、技术平台不兼容，以及出于商业利益和安全考虑，不愿意共享关键数据，导致风险管理的信息孤岛现象依然严重，影响了整体风险管理的效果。（4）技术风险与操作风险并存。这些风险相互叠加，增加了金融机构的风险管理难度。

3 金融科技风险管理信息化建设策略

3.1 优化金融科技风险管理信息化建设路径

金融机构应建立以数据为核心的风险管理体系。通过引入大数据技术，全面收集和整合客户交易、市场动态、社交媒体等多源数据，构建全面的风险画像，为后续的风险分析和预警提供基础数据支持^[2]。同时，金融机构应注重技术平台的集成和智能化建设。通过物联网技术实现对金融设备和系统的实时监控，利用云计算提供强大的计算能力和数据存储支持，确保系统的高效运行和数据安全。采用人工智能技术，开发智能风控系统，提升风险识别和预测的精准度和及时性。此外，金融机构应建立健全的风险管理机制和流程，包括风险识别、评估、预警、应对和反馈的全流程管理，确保风险管理工作的系统性和连续性。加强信息共享和协同合作也至关重要。金融机构应与其他金融机构、监管部门和技术服务商建立合作关系，推动数据标准化和技术平台的兼容性，提高信息共享效率，共同应对金融风险。

3.2 完善金融科技风险管理信息化系统设计

系统设计应高度重视安全性和可靠性。通过采用先进的加密技术和多层次的安全防护措施，确保数据在传输和存储过程中的安全性，防止数据泄露和篡改。系统还应具备高可用性和灾备能力，确保在发生故障或灾难时能够迅速恢复，保障业务连续性。同时，系统设计应具备良好的扩展性和灵活性。随着金融科技的发展和业务需求的变化，系统应能

够方便地进行升级和扩展，支持新技术和新功能的集成，满足不断变化的风险管理需求。模块化设计和服务化架构是实现系统扩展性的有效手段，可以使系统具备较强的适应能力和灵活性。此外，系统设计应注重智能化和自动化水平^[3]。通过引入人工智能和大数据分析技术，实现对风险数据的智能分析和实时预警，提高风险识别和应对的准确性和效率。系统设计还应支持跨部门和跨机构的协同合作。通过标准化的数据接口和兼容性的技术平台，实现不同部门和机构之间的数据共享和协同工作，提高风险管理的整体效能。

结语

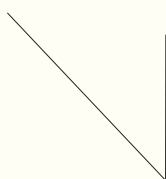
通过分析大数据、物联网、云计算和人工智能技术在风险管理中的应用，揭示了当前信息化建设中存在的数据安全、技术复杂性和信息共享困难等问题。研究表明，构建以数据为核心的风险管理体系，并注重系统的安全性、扩展性和智能化设计，是提升金融机构风险管理能力的关键所在。随着技术的不断发展和成熟，金融科技风险管理信息化将进一步智能化和高效化，推动金融行业的持续健康发展。^[8]

引用

- [1] 柳忠宏. 互联网金融对商业银行金融科技发展的影响研究[D]. 四川: 电子科技大学, 2023.
- [2] 陈春晖. 互联网金融支持小微企业创新机理研究[J]. 科技创新发展战略研究, 2022, 6(2): 46-51.
- [3] 曹金飞, 李芸达. 互联网发展趋势研判及其对科技金融的影响[J]. 科技管理研究, 2020, 40(20): 15-21.

新技术时代下的 金融信息化发展趋势与信息化技术应用研究

文 ◆ 中电金信软件有限公司 敖金龙 贾艳丽



引言

在新技术时代，人工智能、区块链、大数据分析、云计算等新技术迅速发展，金融信息化已成为新时代金融信息化发展的热点。在金融信息化发展中，自动化智能程序使金融服务运作效率得到极大程度的提高。智能化投资策略、客户身份识别系统自动化等都充分显示出信息技术对现实生活的巨大影响与深远意义。本文围绕金融信息化展开研究，探究金融信息化发展趋势，在此基础上总结信息技术应用方法，仅供参考。

1 新技术时代下的金融信息化发展趋势

1.1 人工智能在金融服务中日渐普及

随着科技快速发展，人工智

能应用于金融服务业已刻不容缓。随着人工智能的应用及发展，金融机构在风险管理、客户服务以及产品创新上都取得了长足的进步。

人工智能具有数据处理与分析能力，可切实增强金融市场活力。在金融信息化发展中，借助机器学习方法，对大数据进行处理与分析，进而对申请人的信贷风险进行更为精确的评估。同时，人工智能还可以分析和预测市场的发展趋势，辅助投资者进行投资决策，以达到最优的资产配置、提升投资收益率。目前，金融机构配备了人工智能“聊天机器人”，24小时为顾客解答各种问题，帮助顾客办理业务，为顾客提供个人理财咨询，切实提高顾客服务效率与品质，降低人力成本，增强顾客满意度与忠诚度。此外，人工智能对海量的交易数据进行实时分析，快速识别异常交易规律，有效预防和遏制金融犯罪。同时，人工智能技术还能监控和预测市场风险，帮助金融机构应对市场波动。以人工智能为基础的个人理财服务，可以针对顾客过去的消费习惯和喜好，量身定做理财方案，不仅提高了顾客的忠诚度，还为金融机构带来了新的收益^[1]。由此可见，人工智能为金融服务业带来了新的信息革命，有利于提升运营效率，加强顾客体验，强化风险管理。

1.2 区块链技术增强金融交易安全性

区块链技术是一种分布式账本技术，其在金融领域发挥着越来越重要的作用，对保证金融交易安全性大有裨益。区块链技术具有不可篡改性、透明性、分布式等特点，非常适合于金融交易与数据管理工作。

区块链不可篡改的特性可确保资料一经输入到区块链中，便不能再更改或删除。每次交易都要经过网络中的大部分节点进行验证，一旦确定，所有交易信息都会被保存到区块内，并且采用加密的方式进行安全保护，提高了事务记录的安全性，避免数据被篡改。同时，区块链具有透明性，可提升监管者监督效能，确保交易双方及时了解金融交易状况，提升交易信用度。例如，投资人能及时观察现金流及资产的即时状况，作出更具智慧的投资决定。此外，区块链分散本质可以降低对中央当局的依赖性，减少单一失效的风险。在传统金融体系中，交易通常要经过银行等中间商来完成，既增加了交易费用，也带来了附加的安全风

【作者简介】敖金龙（1983—），男，蒙古族，内蒙古兴安盟人，本科，工程师，研究方向：金融解决方案承建。

险。然而，区块链利用其网络节点对所有的事务进行认证并记录，可以切实解决这一问题。当然，区块链也可以提升安全性，支持高效的跨国付款。由于没有第三方的介入，区块链技术能加快交易确认的速度，大大减少交易费用^[2]。智能合同是一种电脑程式，其可以自动执行，控制或记录法律或财务协定。将智能合同部署到区块链上，在不需要人为干预的情况下，可保证合同条款的正确执行，为保险、借贷等金融服务提供更加安全和透明的服务。区块链技术以其特有的安全属性，重新定义了金融领域的交易安全规范，为客户提供了更加安全高效的交易环境。

1.3 大数据精确落实金融洞察

随着信息技术不断发展，大数据已成为金融业发展的重要组成部分，其对大量数据的挖掘与分析为金融机构带来前所未有的机遇。大数据分析可以帮助金融机构更好地了解市场动态，优化产品与服务以及改善决策的品质。

在大数据支持下，金融机构实时或者近实时地对用户的消费行为以及市场发展趋势进行研究。大数据对社会媒体、交易记录、网站点击等多个来源的数据进行分析，快速获取消费者的需要与喜好，为金融机构提供个性化的金融产品与服务，提升顾客满意度与忠诚度。同时，运用大数据技术进行风险管理，提高金融服务对风险的预警与管控水平。在对历史交易数据、市场波动以及宏观经济等方面数据进行综合分析的基础上，构建准确的风险评价模型，识别、评估和规避财务风险。例如，信用风险模型能够根据顾客信用历史、还款习惯、经济状况等信息，预测信用风险，使银行更准确地进行信贷决策。大数据分析也是投资管理中的一个重要环节，财务分析师借助大数据，跟踪与分析全球金融市场，发现投资机遇与风险^[3]。另外，金融服务中利用算法交易技术，分析复杂数据，根据复杂的数据进行决策，达到降低人工误差的目的。例如，组织通过对内部过程的信息进行分析，找出低效部分，实现资源的最优分配，减少企业的运行成本。同时，大数据被引入 HR 管理领域，分析员工绩效数据，为企业人才管理与培养提供新思路。因此，大数据已经不只是一项技术，更成为推动当代金融业向更高效率、更智能以及更人性化发展的动力，驱动新技术时代下金融信息化发展。

2 新技术时代下金融信息化发展中信息化技术的应用

2.1 智能投资策略算法优化

基于高层次数学建模与机器学习等方法可对海量历史与实时数据进行分析，实现投资机会的自动识别目标。智能投资不仅可以利用算法对复杂的数据进行处理，辨识规律，预测市场走势，还可以在不需要人为干预的前提下，对资产组合进行自适应，达到最优的风险管理与盈利能力。例如，企业采用先进的算法优化技术驱动投资决策。企业自主开发数理建模与统计分析等手段，充分利用已有海量数据，结合气象、政治等非传统数据，预测股票市场的变化趋势，在各种市场环境下获得特别回报。同时，企业基于机器学习方法，对社交媒体、市场情绪、经济指数等多个维度进行综合分析，把握股票市场的短期行情，了解掌握股票市场的长期价值。基于上述自动化程度较高、以资料为导向的投资战

略，企业均能在极其复杂且充满竞争性的金融市场上走在前列，由此可见智能算法对于提高投资决策的有效性具有重要意义。

2.2 客户识别系统自动化

基于机器学习、人工智能、数据分析等先进信息技术，对客户身份进行有效识别。客户识别系统核心是将生物特征识别技术、文件扫描技术、数据交互验证技术、历史行为分析技术相结合，建立综合的顾客识别模型。自动顾客辨识系统不仅能让顾客更容易上手，降低人工失误，还能提升顾客的遵从性^[4]。例如，企业利用顾客身份确认系统，采用生物特征测定和实时数据分析等手段，对新顾客进行身份认证。新用户在手机终端上提交申请时，需要先用手机摄像头拍照，再利用光学字符识别提取文字信息。在此基础上，利用人脸识别技术，让顾客进行身份验证。如此一来，客户识别系统在数分钟内完成用户认证，提高了用户使用体验和运营效率。此外，企业可将机器学习运算法则与大数据分析相结合，预防诈骗事件的发生。客户识别系统可以对用户交易记录及行为规律进行分析，发现用户的异常行为，并进行预警，不仅提升了客户识别系统安全性，还符合不断增长的全球金融监管需求。在运用先进科技的基础上，使金融服务单位更好地对顾客资料进行梳理与保护，优化运作过程，提高顾客满意度。

2.3 机器学习加持风险评估流程

在金融业发展中，风险评价是保证金融机构正常运作的重要环节。在机器学习帮助下，企

业通过对海量数据的自动分析，实现对风险的辨识与定量。机器学习是一种能从历史数据中学习和预测潜在危险事件的概率的方法。该方法能有效地分析市场动态、客户行为、宏观经济等多个领域的复杂数据，识别潜在的风险因素，并对其进行预警和防范。例如，企业使用机器学习技术改善信用卡诈骗识别系统。在对单次交易中的交易地点、金额、时间、交易历史等多个变量进行分析时，机器学习模型能及时发现不符合日常消费规律的交易。一旦发现有诈骗嫌疑，系统将自动给予警告，并将其中止，等待后续的人工审查。此种实时风险评价有助于降低诈骗带来的损失，提高顾客信任度和满意度。此外，利用机器学习对证券组合进行风险管理，对管理资产进行风险分析，加强对市场趋势、股价表现和经济消息的分析，有助于预测股市的波动性，为投资者在出现的股市暴跌时，提供合理的资产配置方案，使投资者避免遭受巨额亏损，使企业的投资决策更科学化、系统化，提高企业投资效益与安全性。

2.4 运用区块链强化交易安全性

区块链技术以其去中心化、透明和不可篡改的方式在金融交易的安全保障方面发挥重要作用。每次交易都在区块链中进行加密，并与之前的事务相关联，从而产生一条不断增加的数据链，既保证了数据的完整性与可追踪性，又减少了舞弊的风险。同时，区块链可以实现对条款的自动强制执行，进一步提升了交易的自动化与安全性。例如，企业利用区块链技术进行跨国支付，克服了传统银行体系的速度慢、成本高、安全性低等不足。同时，设立了一套以区块链为基础的付款系统，让各个国家企业可以直接和实时转账，不但加快了交易的速度，降低了中间商的成本，而且由于区块链的加密性，保证了交易记录的安全性与无法被篡改。企业还可利用智能契约，自动识别跨界交易，降低了交易中出现的欺诈与差错风险。此外，企业运用区块链提高股票交易的透明度和有效性，运用以区块链为基础的债券发行与买卖平台。该平台实现债券发行的全数字化，所有交易都会被区块链记录下来，对发行到交易的每个阶段进行跟踪，增加市场透明度。

2.5 云计算平台支持金融业务扩展

云计算技术为金融行业提供了灵活的、可伸缩的信息技术架构，帮助企业更好地应对市场变化，满足用户的现实需求。在运用云计算平台基础上，企业可以降低运营成本，提升数据分析能力，增强业务可靠性与安全性。例如，企业运用云计算集中地分析数据，并对客户进行服务，加快信贷审批到风险管理等所有商业流程。同时，这一平台的高度可定制性使银行可以根据市场需求迅速发展和应用新的金融产品。企业借助云计算平台在提升业务效率时，也为用户提供了可靠的数据保障。可见，此种技术将有力促进银行业的国际化、多样化发展，显示出云计算在拓展金融服务领域的巨大潜能与现实效应。

结语

在新科技不断深化的背景下，金融信息化已成为促进金融业变革的重要力量。从智能投资决策到高效率的客户服务，再到精准的风险评价、稳健的交易安全，信息技术正在逐渐渗透到整个金融服务体系中，不仅提高了金融服务运作效率，还增强了整个市场的健全性与透明性。在日后的金融信息化发展中，各种新技术将会不断地深入金融领域，推动世界金融市场持续创新与发展。

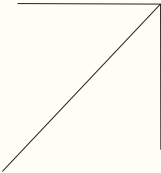
引用

[1] 李军峰,杨雨.科技金融、信息化与城市创新[J].河南工业大学学报(社会科学版),2024,40(1):31-39.

[2] 王菲菲.企业供应链金融与财务信息化融合发展研究[J].冶金财会,2024, 42 (1):23-25.

[3] 李复奇.金融企业财务信息化建设的必要性与优化对策[J].商业2.0,2024(1): 87-89.

[4] 魏翼,舒会芳.试析会计信息化背景下的金融会计管理及风险[J].中国管理信息化,2024,27(1):75-78.



国产化办公终端接入超融合虚拟化平台的安全与效率优化研究

文 ◆ 河北省财政厅一体化运维中心 胡冬梅
河北省财政厅 伍均玺

引言

国产化办公终端接入超融合虚拟化平台的安全与效率优化研究旨在解决虚拟化环境中的安全与效率挑战。建立有效的访问控制机制，监控虚拟机运行状态和网络流量，并采用加密技术和安全通信协议确保数据传输安全，提升系统的安全性。同时，引入可视化管理工具简化管理任务，提高监控效率，实现安全与效率的协同优化。此项研究对于保障国产化办公终端接入超融合虚拟化平台的安全性和运行效率具有重要意义。在国产化办公终端接入超融合虚拟化平台的现代办公环境中，安全与效率优化研究至关重要。

1 超融合虚拟化平台概述

超融合虚拟化平台是一种集成计算、存储、网络 and 虚拟化技术的全面解决方案。在传统的虚拟化基础上，进一步整合了存储与网络功能，实现了对整个数据中心资源的统一管理和优化利用。超融合平台通过软件定义的方式，将计算、存储和网络等资源统一抽象，形成一个虚拟化的资源池，充分利用硬件资源，使应用程序和服务高效运行。相较于传统的虚拟化环境，超融合虚拟化平台具有更高的灵活性和可扩展性。根据实际需求进行弹性资源调度和分配，实现资源动态管理和自动化运维。此外，超融合平台通常具备易用性和集成性的特点，简化了管理人员的操作流程，提升了整体效率和运维成本的控制。

2 国产化办公终端安全性需求分析

在国产化办公终端的安全性需求中，数据加密是至关重要的一环。企业机密文件、敏感信息等数据需要得到有效的加密保护，以免遭到未经授权的访问。对于国产化办公终端来说，具备强大的数据加密能力是必不可少的安全需求，包括对存储在设备上的数据进行加密，对传输过程中的数据进行加密等方面的要求。针对不同级别的数据，应采用不同加密算法和密钥管理策略，确保数据的完整性和保密性。企业应确保只

有经过授权的用户才能够访问特定的信息和资源，并根据不同用户角色和权限设置不同的访问策略^[1]。因此，在国产化办公终端中，应支持灵活的身份验证机制、统一的账号管理、多因素认证等功能，以满足不同安全级别的访问控制需求。同时，设备应具备远程锁定、远程擦除等功能，以应对设备丢失或被盗的情况。鉴于当前网络威胁的复杂性，国产化办公终端在安全需求上还应强调恶意软件的防护及安全漏洞的修复。终端设备应当拥有强大且高效的反病毒和恶意软件防护能力，及时发现恶意软件入侵，并进行隔离和处理。同时，对于已知的安全漏洞，设备应接收及时的补丁管理以及软件更新，及时堵塞潜在的攻击漏洞。

3 安全问题存在的原因及影响

3.1 技术漏洞与攻击手段的不断进化

技术漏洞是安全问题的主要根源之一。随着技术的不断发展，新的漏洞和安全隐患不断被发现。黑客和攻击者利用安全漏

【作者简介】胡冬梅（1979—），女，河北保定人，本科，副高级工程师，研究方向：网络安全。

洞，实施各种类型的攻击行为，如网络钓鱼、恶意软件、拒绝服务等。同时，攻击手段越来越隐蔽和复杂，给安全防护带来了更大的压力。

3.2 不当的安全意识和
管理措施

安全问题与企业内部安全意识和
管理措施密切相关。企业缺乏对安全问题的重视，忽视了安全培训和意识教育，导致员工对安全风险认识不足，容易受到各种攻击的影响。此外，企业在安全管理方面存在漏洞，如不完善的权限管理、缺乏定期的安全审计和漏洞修复等，给黑客和攻击者留下了可乘之机。

4 国产化办公终端接入超融合
虚拟化平台的效率优化研究

4.1 超融合虚拟化平台中效率
问题分析

4.1.1 资源分配不均衡导致性能
下降

在超融合虚拟化平台中，不同的虚拟机对资源的需求存在较大的差异，而虚拟机之间的资源分配不均衡会导致性能下降。例如，某些虚拟机短时间内需要大量的计算资源，而其他虚拟机长时间占用大量的存储资源，这种不均衡的资源分配导致部分虚拟机性能下降，甚至崩溃。因此，合理的资源调度和优化，成为提高超融合虚拟化平台整体效率的关键问题。

4.1.2 虚拟机迁移带来的性能损耗

在超融合虚拟化平台中，虚拟机迁移是一项常见操作，它可以在不影响服务运行的情况下实现资源的动态调整和平衡。然而，虚拟机迁移会带来一定的性能损耗，尤其是在网络 IO 和存

储 IO 方面，影响整体的效率。因此，降低虚拟机迁移过程中的性能损耗，使虚拟机迁移更加高效、快速，是超融合虚拟化平台效率问题的关键挑战之一。

4.1.3 虚拟化管理和监控的瓶颈问题

超融合虚拟化平台通常包含大量的虚拟机和存储节点，统一管理和实时监控成为效率问题的瓶颈^[2]。管理和监控系统应能够快速准确地获取各个节点的状态信息，并及时做出调整以保证整体系统的高效运作。面对大规模的虚拟化环境，管理和监控系统的效率问题将变得尤为突出，故设计高效管理和监控系统成为超融合虚拟化平台性能优化与进一步发展的重要挑战。

4.2 国产化办公终端接入过程中的效率障碍

国产化办公终端接入超融合虚拟化平台的过程中，会面临来自硬件、网络和软件等多个方面的效率障碍。其中，硬件方面的效率障碍主要表现在终端设备的老旧或配置较低，导致无法顺畅地运行虚拟桌面；网络方面的效率障碍主要体现在带宽瓶颈、延迟大、丢包率高等问题，对虚拟桌面的使用体验产生严重影响；软件方面的效率障碍表现为系统的响应速度慢、卡顿等问题，影响用户的正常操作。为解决效率障碍，应采取相应的措施提高接入过程的效率。

4.3 效率优化策略

4.3.1 实施智能资源调度和负载均衡机制

实施智能资源调度和负载均衡机制，提升系统整体性能和资源利用率，使虚拟化环境更加高效、稳定和可靠。智能资源调度能够根据虚拟机的实时资源需求情况进行动态调整，确保每个虚拟机都能获得所需的资源，避免资源浪费。监控和分析虚拟机的资源消耗情况，系统自动调整资源分配，使性能和资源利用率之间达到最佳平衡。精细的资源调度策略有利于提高系统的整体性能，优化用户体验。负载均衡技术将虚拟机的请求动态地分配到不同的物理节点上进行处理，避免单一节点资源过载。实时监测节点的负载情况和网络状况，将请求智能分配到空闲节点上，实现负载均衡，有助于提高系统的容错性和稳定性，避免单点故障导致整个系统崩溃，同时提高系统的效率和性能。

4.3.2 优化虚拟机迁移策略和算法

在优化虚拟机迁移策略和算法时，应详细分析虚拟机迁移过程中存在的网络 IO 和存储 IO 瓶颈，以便设计合理的迁移路径和迁移时机。识别潜在的性能瓶颈，合理规划迁移路径，降低迁移过程中的性能损耗，确保迁移过程的平稳进行，避免影响系统运行。基于预测模型和历史数据，选择最佳的迁移节点和时间点，有利于减少迁移对系统性能的影响，提高迁移的效率和成功率。通过对历史数据进行分析 and 预测，了解系统的运行情况和资源利用情况，为虚拟机迁移提供更为准确的指导^[3]。

4.3.3 采用高效的管理和监控系统

采用先进的监控技术和算法，实现对虚拟化平台的实时监控和管理，及时发现和解决性能瓶颈和故障，确保系统的稳定和可靠运行。同时，自动化资源调度和故障处理也是保障系统运行的重要手段，它能够有效提高管理效率，降低人工干预成本。在采用高效的管理和监控系统

时,应采用先进的监控技术,包括但不限于实时监控、性能分析和预测分析等,确保对虚拟化平台各项指标进行全面监控。通过实时监控,系统可以及时发现性能异常和故障,实现快速响应和处理,避免因性能瓶颈和故障导致的系统运行不稳定。采用智能资源调度算法和故障处理策略,根据实时监控数据自动调整资源分配和处理故障,提高资源利用率和系统稳定性。这种自动化的管理方式能够降低人工干预成本,减少管理工作量,提高系统的响应速度和效率。通过优化系统设计和架构,提高系统的扩展性和容错性,确保系统能够应对不断增长的虚拟化环境和复杂性需求,实现持续的高效运作。

5 安全与效率协同优化

5.1 强化虚拟化安全管理

强化虚拟化安全管理不仅涉及防范网络攻击的方方面面,还需要确保数据的隐私与完整性以及系统的可用性。为了提升虚拟环境和虚拟机的安全性,应采取一系列综合的安全措施。首先,建立有效的访问控制机制。通过对用户和管理员的身份验证、访问权限控制和角色分离等方式,限制恶意用户进入虚拟机内部,有效防止未经授权的访问和操作。其次,定期审查和更新访问策略必不可少,以确保系统权限的合理配置和管理。再次,建立健全虚拟机监控系统是保障虚拟化安全不可或缺的一环。通过实时监控虚拟机的运行状态、网络流量、资源利用情况等关键指标,并实施日志记录和审计机制,系统管理员可以及时察觉异常行为或安全事件,采取相应措施进行处置,降低潜在威胁给系统带来的风险。最后,在保证虚拟机数据传输安全上,采用加密技术和安全通信协议至关重要。通过对数据和信息进行加密处理以及采用安全通信协议,有利于防止机密信息在传输过程中被窃取或篡改,保障虚拟机间通信的安全性和隐私性。

5.2 采用可视化管理工具

为了提高管理效率并更好地监控虚拟化架构的状态,采用可视化管理工具至关重要。不仅可以简化管理任务,还可以提供实时的数据和分析,帮助管理员更好地理解系统的运行情况、发现潜在问题并快速做出相应调整。通过可视化管理工具,管理员可以直观地查看虚拟化环境中各个虚拟机的配置状态和性能表现,有助于及时发现性能瓶颈,解决资源利用率低下或其他潜在问题,从而采取相应措施优化系统性能。管理员通过图形界面轻松地监控虚拟机的运行状态、CPU 和内存使用情况以及网络流量等关键指标,使问题诊断和故障处理更加高效快捷。此外,可视化管理工具提供了直观的资源调度和管理界面,使管理员能够更好地规划和管理虚拟化环境中的资源。同时,快速调整虚拟机配置、迁移虚拟机到不同的宿主机、动态调整资源分配等操作,提高资源利用率并优化整体效率。

5.3 应用容器化技术

应用容器化技术,将每个应用打包成一个独立的容器,并与宿主机共享操作系统内核,避免虚拟机中需要运行完整操作系统的资源浪费。

这样的轻量级打包方式带来了更高的资源利用率和更迅捷的部署速度,提高了系统的整体效率和性能。此外,容器化技术有助于提升虚拟化环境的安全性。由于容器与宿主机之间共享资源和通讯渠道,管理人员可以更好地控制容器内部的数据流动,并限制容器对系统其他部分的访问权限,减少潜在的攻击面。由于容器之间的隔离性,当一个容器受到攻击或出现漏洞时,其对整个系统的影响较小,有利于系统整体的安全性。然而,在享受容器化技术带来的诸多优势的同时,也应注意管理与监控,在集群层面对容器进行有效监控与管理,确保容器的运行状态和安全性。

结语

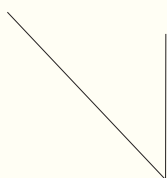
在当前数字化办公环境中,国产化办公终端接入超融合虚拟化平台的安全与效率优化研究具有重要的现实意义。通过本研究提出的安全措施和管理优化方案,可以有效保障办公终端接入虚拟化平台的安全性,并提升系统的整体效率。^[8]

引用

- [1] 张高超.虚拟化平台测试和评价系统的设计与实现[D].西安:西安电子科技大学,2022.
- [2] 彭太维,刘宇明,郁松,等.基于虚拟化平台的视频会议系统混合组网研究[C]//中国电机工程学会电力通信专业委员会.中国电机工程学会电力通信专业委员会第十三届学术会议论文集.云南电力调度控制中心,2022:6.
- [3] 孟庆德,张春霞.基于虚拟化平台的档案实时更新系统设计[J].电子设计工程,2021,29(24):89-92,97.

无线电干扰信号网络化监测与定位技术应用

文 ◆ 盐津县工业信息商务科技局 盛 艳



引言

当前工业发展日益繁荣，城市现代化水平也在持续提升，越来越多的电力设备与基础设施建设在空间有限的区域，导致电磁干扰现象愈发严重。基于此，本文以无线电干扰信号网络化检测和定位技术为主要研究对象，探讨了其优势、应用问题与要点。

1 无线电干扰信号网络化监测与定位技术优势

(1) 高效性。基于网络化检测系统能够设置多处监测点位，做到对大面积区域中无线电干扰信号的实时监控。合理布控监测点位，提升监测效率与精确度。(2) 多样化信号监测。利用网络化监测系统，对不同种类的无线电干扰信号进行监测，如广播、通讯、雷达等，实现对不同干扰

信号的准确区分，具有较强的适应性^[1]。(3) 高精度定位。基于不同监测节点的协同运作，对干扰信号发射位置的精准锁定。使用高精度的测算方式、定位工具，获取发射源头的三维坐标，从而掌握其具体方位。(4) 快速响应与干扰信号源识别。利用网络化检测系统，在发现干扰信号的第一时间立即锁定与发出警告，并对信号的种类、发射位置加以确定，为之后干扰信号的处理提供可靠依据。(5) 数据共享与集中分析。利用网络化监测系统，把数个监测点位收集到的信息进行集中分析与整合，再生成全局性的数据图表与分析汇总报告，实现对干扰信号时空分布情况的统计与探究，为干扰源的处理与控制提供可靠根据。

2 无线电干扰信号网络化监测与定位技术存在的问题

2.1 干扰信号的复杂环境

在应对干扰信号的复杂环境时，主要存在以下问题。首先，随着无线电设施与通信系统的普及，频谱愈发拥挤，导致频谱资源竞争激烈，使监测和定位干扰信号困难。同时，不同无线电设备和通信系统之间的彼此干扰现象愈发普遍，使干扰信号的来源和类型多样化，加剧了监测和定位的复杂度^[2]。其次，随着传感器与网络设备的广泛应用，无线电干扰信号的监测数据量急剧增加，要求使用高性能的计算资源与高效率的信息计算方法。然而，数据多源、异构，加之数据的实时性要求，导致数据处理变得更为复杂与耗时。再次，不同信号的频率、功率、波形等特征组合成多维空间，通过高级算法和技术手段才能进行准确的定位和识别，增加了技术研究和实践的难度。最后，在监测与定位干扰信号的过程中，涉及大量的数据收集和分析，包括个人隐私以及敏感信息。因此，保护数据隐私和安全性成为技术运用过程中不可或缺的考量因素，应制定有效的隐私保护与安全措施，确保在技术发展中不损害用户的个人权益和数据安全。

2.2 定位精度和可靠性

定位精度受到诸多因素的影响，包括环境复杂性、信号的多径传播现象以及信号衰减等。在实际应用中，无线电干扰信号来自各种距离和位置，精确确定干扰源的位置十分关键。然而，由于环境的不确定性和信号传输的复杂性，保证定位精度十分困难。为了提高定位精度，应深

【作者简介】盛艳（1985—），女，云南盐津人，本科，中级工程师，研究方向：无线网络维护。

入分析和处理,选择合适的定位算法,全面了解信号特性,结合实际情况灵活处理,精细分析信号传播路径和干扰源的特征,准确确定干扰源位置,提高定位精度。在解决定位精度问题时,还要保证定位技术的可靠性,主要涉及在不同环境下对技术进行实地测验,保证其在不同场景下稳定运行并提供准确的定位结果。尤其是在复杂的室内环境、城市环境或者密集的无线网络环境中,定位技术应当能够应对额外的噪声和干扰,保证定位结果的可靠性和稳定性^[3]。

3 无线电干扰信号监测系统的技术分析

3.1 整体规划

无线电干扰信号监测扮演着关键角色,直接影响无线电通信系统的稳定性和可靠性,确保了无线电频谱的清洁和有效利用,为各种应用提供了可靠的通信环境。监测频段为无线电干扰信号监测的核心内容之一。针对不同的频段进行系统性监测是发现和定位干扰源的基础。使用先进的频谱分析器等设备,实时检测各个频段的活动,及时识别出异常信号,采取应对措施,确保无线电通信系统的正常运行。不同的业务对应的运行频段有所区别,选取的监测频段应该和具体业务需求、应用场景相匹配,这样才能更好地确保无线电通信系统在各种情况下的稳定性和可靠性,为用户提供持续高效的通信服务。

3.2 车内监测布局

在建立车载监测系统时,天线的摆放位置直接影响监测系统对信号的接收能力。天线应该放置在车辆的较高处,避免被车身金属部件遮挡,保证天线全方位接收信号。在选择天线位置时,应考虑到车辆的结构和外观,确保安装天线不影响车辆的美观和空气动力学性能。不同类型的监测系统需要不同规格的天线实现最佳信号接收效果。因此,在选择天线时,应根据监测系统的需求和工作环境确定合适的长度和型号。例如,对于需要监测多种信号频段的系统,可选择具有广泛频率覆盖范围的天线,确保能够接收到各种类型的信号。除了天线外,监测系统的其他设备也要安装合理。通常情况下,后备箱或专用设备舱是较为理想的安装位置,因为它们通常具有良好的通风和保护性能,能够有效防止设备受到外界环境的影响。在安装监测系统的各个设备时,需要合理安排它们之间的距离。如果设备间距太近,那么会导致信号干扰或设备之间的电磁干扰,影响监测系统的正常运行。因此,应根据设备的工作特性和安装空间合理安排设备间距,确保监测系统稳定可靠运行。

3.3 频谱识别系统

频谱识别系统的核心功能在于利用数据处理与分析算法,实现对各类干扰信号的实时探测、定位与识别。频谱识别系统的关键在于数据采集功能的高速性,能够保证系统及时捕捉到细微、瞬时性的干扰信号,有效解决无线电干扰问题。

在实际运行中,频谱识别系统不仅仅是简单的频谱扫描工具,还是一套完备的信息处理平台。基于信号处理功能,从海量数据中挑选出重要信息,再利用数字处理算法对信号实行去噪、放大以及过滤,提高干扰信号的识别精度。特征提取功能则用于对信号的深度解析,得出频

率、幅度、相位以及调制方式等特征信息,能够和数据库中现有的信号加以对比分析,准确识别信号的来源与性质。

4 无线电干扰信号定位技术应用研究

4.1 无线电测向

伴随国内无线电通信技术的迅速普及,无线电站修建数目、分布密度持续增加,导致了信号干扰问题频繁出现。因此,合理应用无线电监测系统至关重要。应快速捕捉干扰信号,精准定位信号源,排除干扰,维护通信系统的正常运行。传统的无线电监测系统中,主要采用的是无线电测向法,即通过在不同位置布设监测设备收集无线电信号,利用收集到的信号数据确定干扰源的方向。

目前,在干扰信号监测领域,相关干涉仪测向机是应用最为广泛且相对成熟的技术之一,而空间谱估计法则处于尚未成熟的研究阶段。所有类型的测向机的精准度都依赖于天线技术支持。然而,随着精准度的提高,天线体积也相应增大,使设备的设计和使用受到限制。测向机的构造通常非常精密,造价成本较高,限制了其在实际应用中的推广和使用。展望未来,网络化干扰信号定位方法,如基于到达时间差的技术等,更适合新型无线电监测网络的发展趋势。

4.2 无线网络定位技术

结合实际情况,可发现在监测系统中,传统无线电测向技术的运用效果不尽如人意,应将其和网络化节点进行有机结合,充分发挥监测系统的效能。网络无线定位技术具有显著的优势,虽

然对硬件平台的要求不高，但能够实现高精度定位，这使其在监测系统中的应用具有可行性。尤其是利用多点定位的方式，能够覆盖监测区域并获取准确的位置信息。将网络定位与移动平台定位相结合，提升定位信息的获取效率和准确度。这种综合利用不同定位优势的方法，为监测系统的运行提供了更加可靠的支持。网络无线定位技术的特点之一是利用网络中多个位置信息计算信号发射源头，无需发射无线电波，在不增加成本的情况下实现定位功能。网络无线定位技术可细分为多种类型，主要包括以下4种。

4.2.1 GPS 辅助定位

GPS 辅助定位（A-GPS）是一种利用网络与移动终端通信的定位技术，用于定位无线电干扰信号。利用网络通信，A-GPS 系统能够获取辅助数据，提高 GPS 信号的定位精度和速度。相比传统的 GPS 定位技术，A-GPS 在定位精度方面有所提升，通常能够达到 5 ~ 10m 的精度水平。此外，A-GPS 还能够显著缩短首次获取 GPS 信号所需时间，一般仅需 3 ~ 10s 便可完成首次定位。这种快速定位的特性使得 A-GPS 在实时定位需求较高的应用场景下具有重要意义。不过，A-GPS 系统必须依赖可靠的网络连接和卫星信号，才能够实现准确定位，而且其所需的辅助设备以及硬件投资成本高昂，增加了部署和维护成本，所以不适合应用在普通的无线电监测领域。

4.2.2 蜂窝小区标识无线终端定位

分析移动终端所连接的蜂窝小区，确定位置。每一基站都配有独特的小区识别号码，识别

移动终端所处位置。这种定位方式具有定位速度快、无需额外费用等优势，其成为定位领域的重要选择。然而，蜂窝小区定位方法也存在一定的局限性。蜂窝小区定位方法的定位精度较低，特别是移动终端位于两个小区边界的情况下，误差会显著增加。此外，精度通常仅能控制在数十米至数十千米以内，容易受小区半径等因素的干扰。相较于 GPS 辅助定位技术，蜂窝小区定位的精确度更低。尽管如此，蜂窝小区识别仍然是一种快速、成本低廉的定位方法，尤其适用于对定位精度要求不高的场景。在实际应用中，可以根据具体需求选择合适的定位方案，或者结合其他定位技术以提高定位精度。

4.2.3 到达角定位

此方法的应用原理为，测量信号到达的角度，确定信号源的位置，并基于交叉计算得出覆盖区域。这一技术在空旷区域通常能够保持较高的精准性，即使在复杂的环境中也可以应用。与传统无线电测向类似，到达角定位也需要基于智能天线来实现定位，要具备高度灵活性和敏感度的天线系统，确保准确地捕捉到信号入射角度的信息。此外，到达角定位还对硬件性能有较高的要求，利用高质量的接收机和处理设备分析和计算数据。尽管到达角定位在理想条件下能够实现较高的定位精度，但在监测区域存在大量障碍物时，如建筑物、山脉或森林等，会导致信号的反射、折射或多径传播，使信号到达角度不稳定或产生误差，影响定位的准确性。因此，在选择和部署到达角定位系统时，应综合考虑监测区域的地形和环境特点，确保系统在实际应用中达到预期的定位效果。

4.2.4 到达时间差定位

此方法是一种基于到达角定位的创新方法。利用接收机之间的时间差以及定位算法，准确锁定信号源位置，无需进行同步。相较于传统的定位方法，其作为一种被动的无源定位技术，最低只用 3 个射频传感器即可接收信号并进行定位。与传统的定位方法相比，到达时间差定位技术无需设置大量的天线阵列，也不会出现信号模糊和天线互耦等问题，简化了硬件设备的配置要求，在更广泛的范围内做到全覆盖和全面检测，定位精度也得到了显著提高。到达时间差定位技术对各种类型的无线电信号都适用，包括跳频、突发以及带宽信号等，在监测和定位各种无线电信号方面都表现出色，为应对复杂的通信环境提供了有效的解决方案。

结语

为了确保科技发展质量、人民生活质量、环境保护质量等方面处于平衡，应加强对无线电干扰问题的深入研究和有效管理。监测与定位无线电干扰信号对于解决这一问题十分重要，只有通过有效监测和精准定位，才能更好地改善无线电通信系统的运行环境。

引用

[1] 郝才勇.星载无线电监测发展现状与趋势[J].中国无线电,2022(12):21-24.
[2] 李剑锋,代健,郝新红,等.无线电引信认知抗干扰模型及关键技术综述[J].探测与控制学报,2022,44(5):1-9.
[3] 崔杨.无线电监测测向与定位技术研究[J].信息记录材料,2022,23(3):169-171.

短视频传播对未成年人的影响及防范措施

文◆国家广播电视总局二〇二台 杨西梅

引言

随着 5G 技术的广泛应用，短视频作为一种新兴的信息传播媒介，因直观易懂、交互性强以及实时更新等特点，日益成为广大青少年获取资讯、娱乐休闲的重要途径。然而，短视频中掺杂的不良信息内容，对未成年人的身心健康造成了不容忽视的负面影响。因此，规范短视频内容管理和防止未成年人沉迷已成为社会关注的焦点问题。本文旨在通过对短视频中不良内容的深入分析，提出切实可行的管理策略，为保护未成年人健康成长提供有益的参考与借鉴。

1 加强短视频管理防范未成年人沉迷的重要性

1.1 保护未成年人身心健康

未成年人正处于成长发育的关键阶段，过度沉迷短视频以及接触短视频中低俗、暴力等内容对未成年人的心理产生负面影响。加强短视频管理，有助于减少不良信息的传播，保护未成年人的身心健康。首先，出台严格的法规和标准，对短视频平台的内容进行严格审核和管理，确保平台内容健康、积极、有益。对于违规的短视频平台和内容，应及时予以处罚和制止，维护市场的公平竞争和未成年人的权益。其次，短视频平台应承担起更多的社会责任，加强自律管理。平台应建立健全内容审核机制，对于低俗、暴力等不良内容进行过滤和删除，确保平台内容健康、安全。最后，平台应加强对未成年人的保护，设置专门的未成年人保护模式，限制未成年人观看时间和内容，防止未成年人沉迷其中。

1.2 培养未成年人正确的价值观

短视频平台上的内容鱼龙混杂，未成年人受到不良内容的影响，容易导致价值观扭曲。加强短视频管理，有利于为未成年人提供健康、积极的内容，帮助他们树立正确的价值观和审美观。首先，平台应建立严格的审核机制，对上传的内容进行严格把关，确保不良内容无法上传和传播；加强用户监管，对于发布不良内容的用户进行处罚，甚至进行封号处理。其次，政府和社会各界应加强对短视频平台的监管和引导，推动平台履行社会责任，为未成年人提供更加健康、积极的内容。

1.3 促进短视频行业健康发展

优化短视频平台管理，预防未成年人沉迷是维护健康网络环境的必

要举措。不仅能够更好地满足公众对精神文化生活的需求，还能推动短视频行业健康发展。首先，加强短视频平台管理有助于规范网络主播行业，减少不良信息的传播，提升行业的整体形象和公信力。其次，优化管理引导未成年人合理使用网络工具，形成正确的消费观念，增强网络素养和自我保护能力。

2 加强短视频管理防范未成年人沉迷的措施

2.1 加强源头管理，坚决遏制不良信息

为维护未成年人合法权益，净化网络环境，短视频平台应加强自身管理，加强对不良信息内

容的源头管理。首先，短视频平台应建立健全内容审核机制。引入先进的人工智能技术，对上传的视频内容进行自动筛选和识别，及时拦截和删除涉及暴力、色情、低俗等不良信息。同时，建立一支专业的审核团队，对自动审核结果进行二次核查，确保不漏过任何一条违规内容。其次，平台应加强对用户的管理和教育。建立严格的用户注册制度，要求用户提交真实身份信息，对于未成年人用户，平台应设置专门的保护措施，如限制观看时间、屏蔽不适宜内容等。再次，平台应定期开展网络安全教育活动，引导用户正确、理性地使用短视频，自觉抵制不良信息的诱惑。最后，短视频平台应树立高度的社会责任感。平台应时刻牢记自己的使命和担当，将未成年人的健康成长放在首位，切实履行好自身的社会责任。通过不断优化产品设计、提高内容质量、加强用户服务等手段，为未成年人打造一个绿色、健康、向上的网络环境^[1]。

2.2 提升行业门槛，加强平台内容监管

在数字时代的浪潮中，短视频平台如雨后春笋般涌现，成为了亿万用户娱乐、学习和社交的重要场所。随着短视频平台的迅速崛起，短视频行业的规范发展问题日益凸显。为确保短视频行业健康有序发展，短视频平台必须坚持“内容为王”的原则，在严格审核、严格监管、严格自律的基础上，不断完善自身的管理机制和技术手段。首先，加强内容审核是短视频平台的首要任务。建立健全内容审核机制，不仅要上传的视频内容进行严格

的审核把关，还要对短视频中的评论、弹幕等互动内容进行实时监控。同时，平台应加大对违法违规短视频的打击力度，对于涉及暴力、色情、低俗等不良内容的短视频，要坚决予以删除，并对相关责任人进行严肃处理。其次，完善用户机制是保护未成年人免受不良信息侵害的关键。短视频平台应通过多种途径对未成年人进行教育引导，如开设未成年人专区，提供适合未成年人观看的优质内容。最后，充分发挥平台企业的社会责任。平台企业应积极探索利用人工智能技术建立未成年人保护平台，通过“AI+人工”模式加强对未成年人观看短视频行为的引导和管理。不仅有效防止未成年人沉迷其中，还能为他们提供安全、健康的网络空间。同时，平台企业应加强与政府、学校、家庭等社会各界的合作，共同推动短视频行业的规范发展。

2.3 完善相关法规，促进行业规范发展

近年来，随着网络技术的迅猛发展和智能手机的普及，网络短视频平台成为大众娱乐、信息传播的重要渠道。与此同时，一些违法违规内容也悄然滋生，给社会带来了不良影响。为了维护网络空间的健康与安全，在《中华人民共和国网络安全法》的基础上，有必要出台更为严格的行政法规，对网络短视频平台的内容管理进行规范。首先，明确平台责任。网络短视频平台作为信息传播的重要载体，应承担起维护网络空间清朗的责任。平台应建立健全内容审核机制，对上传的短视频进行严格把关，确保其内容符合国家法律法规和社会道德规范。其次，制定相应的举报机制和黑名单制度。为了鼓励用户积极参与监督，平台应设立便捷的举报渠道，对举报信息进行及时处理。对于违法违规内容，平台应将其发布者列入黑名单，限制其发布内容或采取其他相应的惩戒措施。最后，在保护未成年人方面，平台应建立健全未成年人保护机制。严格限制未成年人接触不良内容的机会，设立专门的未成年人保护频道，推送适合未成年人观看的优质内容^[2]。

2.4 强化家庭引导，引导未成年人理性上网

由于家庭教育功能弱化，部分家长对孩子疏于管教，导致未成年人过早接触网络，缺乏必要的教育和引导。同时，很多家长自身也是短视频平台的重度用户，存在着“低头族”现象，对孩子的上网行为不加监管。因此，在严格管理短视频平台的同时，家长也应注意自身在网络中的行为引导。家长应主动学习相关知识和技能，掌握孩子的上网动态和规律，并做好监督引导工作，帮助未成年人养成健康文明的网络生活方式。首先，家长应充分认识到自身在孩子成长过程中扮演的重要角色，特别是在孩子使用网络方面。他们肩负着引导孩子形成健康网络使用习惯的使命，并成为孩子学习的榜样。为了达成这一目标，家长自身应避免过度依赖手机，摒弃“低头族”的行为模式，合理安排上网时间，减少不必要的手机使用，有助于孩子在成长过程中形成正确的网络使用观念，并为其未来发展奠定坚实基础。其次，家长应主动学习相关的网络知识和技能，以便更好地监管和引导孩子的上网行为。通过阅读相关的教育书籍、参加网络教育讲座或工作坊等方式，增强自己的网络素养，准确了解孩子在网络上的活动，及时发现和解决存在的问题。最后，家长应与孩子共同制定上网规则和时间表，确保孩子有足够的休息和娱乐

时间，避免过度沉迷于网络。家长与孩子一起设定合理的上网时长，限制他们访问某些不适合未成年人的内容，如暴力、色情等。总之，家庭教育在引导未成年人健康上网方面起着至关重要的作用。家长应积极履行自己的职责，主动学习和实践相关的知识和技能，与孩子共同成长，共同营造一个健康、文明的网络环境^[3]。

2.5 强化法制教育，深化未成年人法治意识

由于未成年人身心尚未成熟，他们在享受短视频带来的便利和乐趣时，也面临着各种潜在的法律风险。因此，加强法制教育，提升未成年人的法治意识，已成为一项紧迫而重要的任务。首先，提高未成年人的辨别能力。政府相关部门、平台运营商等应加强对未成年人的普法宣传，通过制作和发布易于理解的法律教育视频、开设线上法律课堂等形式，普及法律知识，使他们了解短视频中的违法犯罪行为及其法律后果。引导未成年人树立正确的价值观和人生观，增强法治观念，自觉抵制不良信息，避免受到网络欺凌、色情低俗内容的侵害。其次，提升未成年人的自我保护意识。学校应将防范未成年人网络沉迷纳入法制教育的重要内容，通过主题班会、知识讲座等多种形式，让青少年充分认识网络沉迷对身心发展造成的危害。同时，教育部门和家长应加强对未成年人监督，限制他们使用短视频平台的时间和频率，避免过度沉迷。最后，畅通维权渠道也是加强法制教育的重要一环。政府、学校、家长和社会各界应加强与平台运营商和相关部门的沟通合作，及时掌握未成年网民使用短视频平台的情况，建立有效的监督机制。

2.6 学校加强学生教育，丰富校园文化生活

学校在短视频的监管过程中承担着重要责任，应采取积极措施，对学生进行引导和教育。首先，学校应承担起网络安全教育的责任，通过开设网络安全课程、举办讲座和研讨会等方式，增强学生的网络安全意识。教授学生识别和避免网络风险的方法，保护个人隐私，合理、安全地使用短视频平台。其次，学校应积极引导学生参与短视频创作和分享，通过组织创意短视频大赛、微电影制作等活动，激发学生的创造力和表达欲望。不仅可以帮助学生提高对短视频的兴趣，还能让他们在创作过程中学会选择合适的主题、构建故事情节、运用镜头语言等技能。最后，学校通过丰富校园文化生活，为学生提供更多有意义的活动和社团选择。例如，设立摄影社、电影社等与短视频创作相关的社团，让学生在社团中互相学习、交流经验。此外，学校应组织一些校园文化节、艺术展演等活动，让学生有机会展示自己的作品和才华。不仅可以让学生在娱乐中学习和成长，还能有效防止他们过度沉迷于短视频，实现学习与娱乐的平衡^[4]。

结语

短视频作为新兴的信息传播媒介，对于未成年人的成长和发展具有一定的影响。应充分认识到短视频平台上不良信息内容对未成年人的危害，并采取有效的措施进行规范和管理。只有这样，才能确保未成年人在享受数字化时代带来的便利和乐趣的同时，也能够健康、安全地成长。■

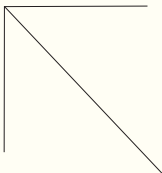
引用

[1] 李德嘉,李让.省思与突破:防范算法侵害未成年人的规制进路[J].预防青少年犯罪研究,2022(4):69-76.

[2] 邵兆乾.未成年人违法犯罪的现状、原因及预防对策研究[J].法制与社会,2020(29):127-128.

[3] 唐益飞,杨运恒.短视频中未成年人隐私保护问题的调查与思考[J].网络安全技术与应用,2022(12):86-88.

[4] 刘向宁.短视频应用中未成年人个人信息保护的挑战及其应对[J].山东青年政治学院学报,2022,38(3):20-25.



论数字技术在影视后期制作中的具体运用

文 ◆ 西和县职业中等专业学校 邵志杰

引言

随着科技的快速发展，数字技术在影视制作领域扮演着重要角色，不仅为影视作品的创意表现提供了更多可能，还提高了后期制作的效率和质量。本文旨在探讨数字技术在影视作品后期制作中的具体运用策略，以加强视觉效果、深化作品主题、调节镜头画面色彩为切入点展开论述。通过分析数字技术在动作制作、对白制作、图像处理、非线性编辑、增强现场、影像捕捉等方面的运用，揭示了数字技术对影视作品后期制作的重要影响，为后期制作人员提供了丰富的创作空间和技术手段。

1 数字技术在影视作品后期制作中的重要作用

首先，数字技术为影视作品后期制作带来了高效性。传统的影视后期制作需要大量的人力和时间来完成。例如，电影剪辑通常需要在剪辑室里进行，耗费大量的时间和精力。数字剪辑技术的出现改变了这一局面。数字剪辑软件可以快速、高效地完成剪辑工作，编辑人员利用电脑直接对素材进行剪辑、调整 and 组合，节省了大量的制作时间。

其次，数字技术提升了影视作品的视觉效果。数字特效和合成技术创建出以往难以想象的视觉效果，使影视作品更具震撼力和视觉冲击力^[1]。例如，在科幻电影中，数字技术呈现出虚构的外太空景象、奇幻的生物和极具创意的场景，使观众拥有身临其境的感觉。数字技术的应用不仅可以制作逼真的特效，还可以通过电脑合成不同场景，减少实地拍摄的困难和成本。

最后，数字技术还为影视作品的后期制作带来了更高的质量和精度。数字化制作流程可以减少失误和误差，提高了制作的精度和质量。制作人员利用数字技术对影片的每一个细节进行精准控制和调整，确保最终呈现出的作品质量达到专业水准，使数字技术成为制作高质量影视作品的重要保障。

2 影视作品后期制作中数字技术的具体类型

2.1 动作制作技术

影视作品后期制作阶段是影片制作过程中不可或缺的重要环节，动作制作技术在其中扮演了极为关键的角色。随着科技的飞速发展，动作制作技术也在不断创新和改进，为影片的视觉效果和观众的视听体验带来了极大的变化。通过动作制作技术，制作人员对影片中的动作场景进行合成和增强，使动作更加真实、震撼和具有冲击力^[2]。例如，在动作片中，经过动作制作技术地加工，呈现出身临其境的打斗场面、惊险刺激的追逐画面。动作制作技术的应用不仅可以提高影片的观赏性，还能够吸引更多的观众。借助动作制作技术，制作人员可以创造出各种不同的动作场景，丰富了影片的情节和剧情发展。这种技术可以让制作人员按照自己的想法创作出丰富多彩、富有创意的动作场面，增强影片的吸引力和娱乐性。在动作场景中，演员往往需要完成高难度的动作，如空中飞跃、特技表演等。利用动作制作技术，演员可以更加安全、自信地完成这些动作，使演员的表现更加自然、流畅和专业，为制作人员创作出更具观赏价值的影片奠定了基础。

2.2 角色对白制作技术

精心设计和编写对白，有助于角色形象更加生动、丰富和独特。对白不仅是角色的言语表达，还是展现其心理、价值观、性格等方面的重

【作者简介】邵志杰（1980—），男，甘肃陇南人，本科，讲师，研究方向：教育教学。

要方式。通过对白的巧妙安排，可以使角色言行举止与其所扮演的角色特点相契合，使观众更容易产生共鸣和理解，增强了角色的可信度和吸引力。对白设计可以引导观众的情绪和思考，推动情节的发展。合理设置对白的张力、冲突、转折点等，可以使影片情节更加丰富多彩、跌宕起伏，令观众产生更强烈的情感共鸣。通过对白的技巧运用，可以达到反转、悬念等效果，使影片更具吸引力和观赏性。对白的文辞要求既要符合角色的特定背景、社会地位和文化背景，又要富有创意和独特性，以突显角色的独特个性和角色关系。通过巧妙运用语言、节奏、音调等手法，可以使对白更具有戏剧性和艺术感，为影片增色。精心制作的对白不仅能够提升影片的品质，还能够吸引更多的观众，推动影片的票房和口碑^[3]。数字技术可以提供更多创意的空间，通过声音合成、特效处理等手段，使角色对白更加生动和多样化。

2.3 计算机图像处理技术

使用计算机图像处理技术，制作人员可以对影片中的图像进行调色、修剪、合成、特效等处理，使影片的画面更加逼真、生动。例如，在科幻电影中，计算机图像处理技术可以创造出外太空、未来科技等奇幻场景，不仅可以增强影片的吸引力，还能够突出影片的主题，推动影片情节。制作人员通过计算机软件进行各种创意性的图像处理，如特效设计、场景合成、画面修饰等，使影片具有更加丰富多样的画面效果，满足导演和制片人的创作需求，呈现出更符合创作者设想的视觉效果。相比传统的影片后期制作，计算机图像处理技术可以更快速、更精准地完成各种复杂的图像处理任务。制作人员利用计算机软件对大量的图像素材进行高效处理，节省了制作时间，提高了制作效率，使影片更快地完成后期制作并投放市场，获得更好的经济效益。不同国家和地区有不同的审美观念和文化背景，计算机图像处理技术根据不同受众的需求进行定制化处理，使影片适应不同文化背景下的观众喜好，有利于增强影片的吸引力，促使影片在国际市场上取得更好的口碑和票房。

2.4 非线性编辑技术

传统的线性编辑方式应按照镜头顺序逐一编辑，这种方式效率较低，而非线性编辑技术可以同时处理多个镜头，编辑人员能够快速切换、调整和处理不同镜头，提高制作效率。编辑人员利用非线性编辑软件对素材进行快速定位、剪辑、合成，避免了频繁切换胶片或磁带，节省了大量时间。制作人员在非线性编辑软件中随意调整镜头顺序、剪辑节奏、添加特效等，创造出更具创意和个性化的影片效果，同时，在编辑过程中进行多次修改和调整，满足导演或制片人对影片的不同要求，让影片呈现出更精致和完美的状态。传统的线性编辑方式受制于镜头的顺序，难以灵活地进行叙事结构的调整。而非线性编辑技术可以随时调整叙事的顺序，创造出独特和令人惊喜的叙事效果，更好地展示影片的故事情节和人物发展。编辑人员利用软件进行色彩调整、特效添加、音频处理等，提高影片的视觉和听觉效果。

2.5 虚拟控制及增强现场技术

在后期制作中，虚拟控制及增强现场技术是一项极为重要的技术，它们为影片的创意表现、视觉效果和观众体验带来了革命性的变革。利

用虚拟控制技术，制作人员可以对场景、人物、道具等进行数字化建模和控制，创造出在现实中难以实现的场景，如奇幻世界、外太空等，丰富了影片的创意表现和视觉效果。增强现场技术将实时图像与虚拟图像相结合，使导演、摄影师等直观地看到虚拟图像和实景的合成效果，可以更加直观地拍摄，避免了后期制作时的猜测和试错，提高了拍摄的效率和质量。增强现场技术也为导演提供了更加直接的创作空间，实时调整虚拟元素与实景的融合，以达到最佳效果。利用虚拟控制技术，制作人员可以在数字化环境下进行创作和调整，避免了传统影片制作中的大量实景搭建、布景等高昂成本。

3 数字技术在影视作品后期制作中的具体运用

3.1 运用动作制作技术强化视觉效果

随着科技的不断发展，动作制作技术在影视作品后期制作中扮演着越来越重要的角色。影视制作人员利用动作制作技术实现角色的虚拟动作、特效呈现等，提升了影片的观赏性和娱乐性。在现实拍摄中，一些动作由于安全或技术限制无法真实完成，制作人员利用计算机生成的模型和动画模拟各种复杂的动作，如飞行、跳跃、战斗等，使影片中的动作场景更加逼真和震撼。制作人员利用特效技术为动作场景增添各种视觉效果，如火花、爆炸、飞溅等，增强了影片的真实感和视觉冲击力。

3.2 运用对白制作技术深化作品主题

制作人员对角色的对白进行

剪裁、调整，使其更符合作品的主旨和情感表达。通过对白的精心设计和编辑，突出作品的核心信息和主题，让观众更加深刻地理解和体验作品所要传达的意义。运用数字技术对声音进行处理，创造出变声、回音、共鸣等效果，使对白更具冲击力和独特性。在影片中，角色的对白受限于环境或情境，难以清晰传达给观众，通过字幕等方式呈现对白，有助于观众更好地理解情节和人物的内心世界，加深情感共鸣。

3.3 运用图像处理技术调节镜头画面色彩

在拍摄过程中，受环境、光线等因素的影响，镜头画面的色彩失真或不鲜明。制作人员利用图像处理技术对色彩进行校正，使其更加真实、清晰，还原拍摄时的真实情境。图像处理技术通过调整色调、色彩饱和度等参数来创造特定的视觉效果。例如，加强冷色调，营造出冷峻、紧张的氛围；加强暖色调，营造温馨、轻松的氛围，这种针对色彩参数的调整有利于突出影片的主题和情绪。

另外，图像处理技术通过特殊滤镜和效果处理创造出奇幻、梦幻等特定色彩效果。运用数字技术实现画面的色调变换，增强影片的艺术感和独特性。

3.4 运用非线性编辑技术合成视频素材

非线性编辑技术在影视作品后期制作中扮演了至关重要的角色，使影片制作更加高效、灵活、精准，为影片制作人员提供了丰富的创作空间。相比传统线性编辑，非线性编辑技术可以同时编辑多个视频通道，甚至音频、特效等，使制作人员可以在同一时间内进行多方面编辑和处理，提高了后期制作效率。制作人员利用编辑软件实时预览影片编辑效果，随时调整镜头、剪辑、音效等，直观地感受到最终成品效果，及时发现问题并优化，确保影片质量。使用编辑软件选择不同的特效和过渡效果，如转场、模糊、放大缩小等，使得影片画面更具创意、独特和吸引力，视觉效果更为丰富。

3.5 运用增强现场技术烘托表现情感

增强现场技术在影视作品后期制作中发挥着越来越重要的作用，它可以在拍摄过程中将现实场景与虚拟元素相结合，使得影片画面更加真实、生动，为影片表达情感提供了强有力的支持。利用增强现场技术实时将虚拟元素融入拍摄画面，如虚拟建筑、特效等，这种实时呈现让导演和摄影师能够看到最终效果，更好地指导演员表演和调整镜头，从而突出影片中的情感和氛围。借助增强现场技术在实景拍摄中加入虚拟角色，与现实演员进行互动，传递更丰富的情感。通过这种方式，影片更加生动地表现情感，拉近观众与影片的距离。在拍摄现场实时调整音乐、光线等元素，使得现场氛围更贴合影片情感，让影片更具感染力和吸引力。

3.6 运用影像捕捉技术加入特效

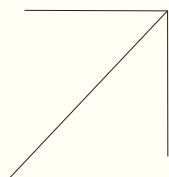
影像捕捉技术是数字技术在影视制作中的关键应用之一，尤其在特效制作方面。利用影像捕捉技术，制作人员可以捕捉到现实世界的运动、形状、光影等信息，然后将这些信息转换为数字数据，用于特效制作。使用影像捕捉技术将现实中的物体、人物等进行数字化捕捉，得到高精度的模型。捕捉演员的动作，然后将这些动作应用于特效角色，使得特效角色的动作更加自然、流畅。

结语

数字技术的不断进步和创新为影视作品的后期制作提供了广阔的发展空间。从动作制作技术强化视觉效果到影像捕捉技术加入特效，数字技术的运用丰富了影视作品的表现手段，提高了制作效率，深化了作品的主题和情感表达。然而，数字技术的快速发展也带来了新的挑战和机遇，需要影视制作人员不断学习和掌握新技术，以更好地运用数字技术，创作出更具吸引力和品质的影视作品。^[8]

引用

- [1] 张锐,修雨薇.创新理论视域下的电影生态系统构建[J].电影文学,2022(12):7-13.
- [2] 叶贞凤.影视后期制作与编辑问题探讨[J].新闻传播,2022(4):91-93.
- [3] 李铀.数字媒体技术在影视后期制作中应用形式研究[J].美与时代(上旬刊),2021(7):96-97.



数字化生产制造体系的构建与实现

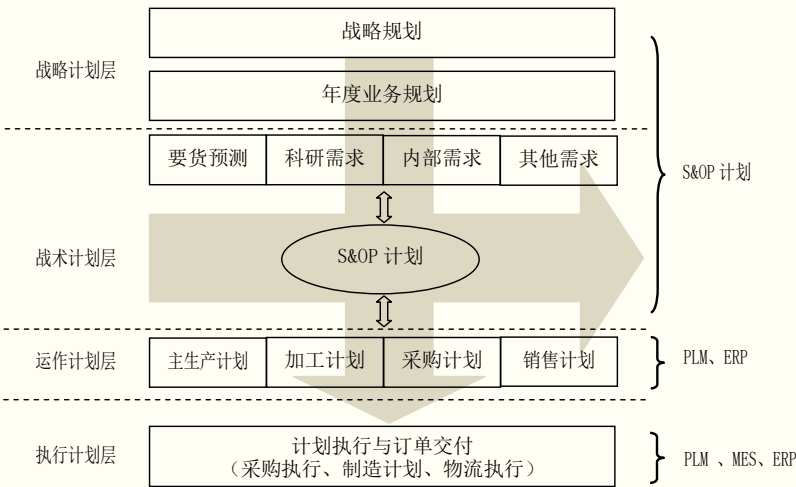
——以转包业务为例

文 ◆ 中国航发航空科技股份有限公司 薛 艳

引言

基于 S&OP 计划、PLM、ERP 和 MES 等计划流程管理和 IT 系统，实现生产制造体系建设。以转包业务为例，介绍生产制造体系建设，用 S&OP 计划作为牵引，首先实现公司直接控制领域的集成，形成内部集成供应链管理，再应用 IT 系统作为支持，上下对齐公司目标，左右拉通内部集成供应链业务流程。通过各类业务计划驱动各项业务工作流程的正常有序运作，打造“数字化主动型供应链”^[1]，以缩短对市场的反应时间，降低库存水平，减少浪费，实现以最低的成本和最快的速度生产最好的产品，从而快速满足客户需求，保障公司经营效益增长，逐步推动航空发动机及燃气轮机自主研发与制造生产进程。

作为一家为世界级航空发动机制造与服务发包商提供转包生产民用航空发动机零部件，以及衍生产品燃气轮机零部件的航空制造业企业，拥有多年的转包生产与销售经验。为实现“更多的交付任务、更准的交付达成、更短的交付周期、更高的交付质量、更低的交付成本”的目标，将产品交付能力（Q: 质量，C: 成本，D: 交期）作为公司核心竞争力之一。构建基于现状持续优化、拉动上下游资源、具有前瞻性的生产制造体系已势在必行，而数字化技术的应用是生产制造体系建设的关键驱动力。



1 生产制造体系建设概况

基于公司产品交付的业务模式，应用数字化技术建设生产制造体系，实现计划、进度、质量、风险全局可视，将产品交付能力建设成公司核心竞争力之一，将公司建设成世界一流航空制造业企业。

应用 ERP（Enterprise Resource Planning，企业资源计划），上线财务管理 FI、成本管理 CO、项目管理 PS、销售管理 SD、生产管理 PP、物料管理 MM 以及资产管理七大模块，与公司的编码系统、产品生命周期管理系统 PLM、制造执行管理系统 MES、浪潮系统 GS、办公自动化系统 OA 等超过十项系统集成，实现营销、研发、制造、采购和财务等业务领域高效协同运营。引入销售与运作计划 S&OP，构建起端到端的计划流程，全面集成各项业务计划，确保上下对齐、左右拉通，实现需求的统筹考虑，生产资源、产能负荷的集中分析，以及交付需求和企业经营的综合平衡，提升客户满意度和公司运营效率。匹配公司业务现状的生产制造体系建设概况示意图如图 1 所示。

【作者简介】薛艳（1979—），女，四川井研人，本科，经济师，研究方向：转包业务的计划管理、销售管理。

2 生产制造体系建设目标

聚焦当前的业务痛点和问题，应用 S&OP 计划及相关 IT 系统推动生产制造体系建设，打造“数字化主动型供应链”，以提升产品交付能力，建设世界一流航空制造业企业。公司生产制造体系建设目标如图 2 所示。

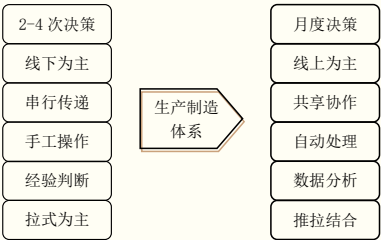


图 2 生产制造体系建成前后对比

2.1 现状

(1) 业务计划。停留在年度规划，展望期不足、滚动频次不足。通过公司 1 号文、2 号文、3 号文、4 号文的形式推动计划业务开展，决策效率低，导致全年产品交付忙闲不均，产能释放不及时。(2) 业务执行。线下为主，多业务点接触、信息零散；全流程串行操作，信息传递式处理，业务语言不统一；业务特性多、作业量大、需要手工干预；依赖经验和直觉判断，辅以少量的数据分析；以客户为中心的“拉式”生产模式为主。

2.2 目标

(1) 业务计划。以订单和预测为起始，各类业务计划贯穿公司整个集成供应链^[2]，驱动各项业务流程正常有序运作。展望期 36 个月，并召开月度 S&OP 预备会议和决策会议，提前审视生产资源准备情况，以拉动零件加工及长周期物料采购，实现全年任务均衡生产，提升业务和存货运营效率。(2) 业务执行。通过 IT 系统操作，提升内部工作效率；同一平台上实现信息共享的协

同并行作业方式，提升信息获取时效性、一致性；针对特定场景，实现业务标准化和数据结构化，利用 IT 系统自动化处理；利用数字化技术，基于数据分析和模拟结果制定决策；客户/项目/订单/计划“拉”和实物流动“推”相结合的双轮驱动模式。

3 案例应用

现以公司转包业务为例，简述生产制造体系建设情况。

3.1 转包业务生产制造体系建设架构

公司转包业务生产制造体系涵盖营销、计划、制造、采购、物流、技术等业务领域，涉及营销部、计划部、生产部、采购部、工程部以及制造厂等业务部门，目前主要应用了 OA、PLM、ERP、MES 等 IT 系统。在营销、计划、制造和采购等核心业务领域已编制配套的运营体系文件 92 个，其中包括 62 个业务流程、25 个作业指导书和工具方法。当前公司转包业务生产制造体系建设架构如图 3 所示。ERP 中的 S&OP 计划管理模块未上线，从 S&OP 计划到生成主生产计划的流程未打通，目前仍然采用手工作业的方式，并通过 OA 系统传递。

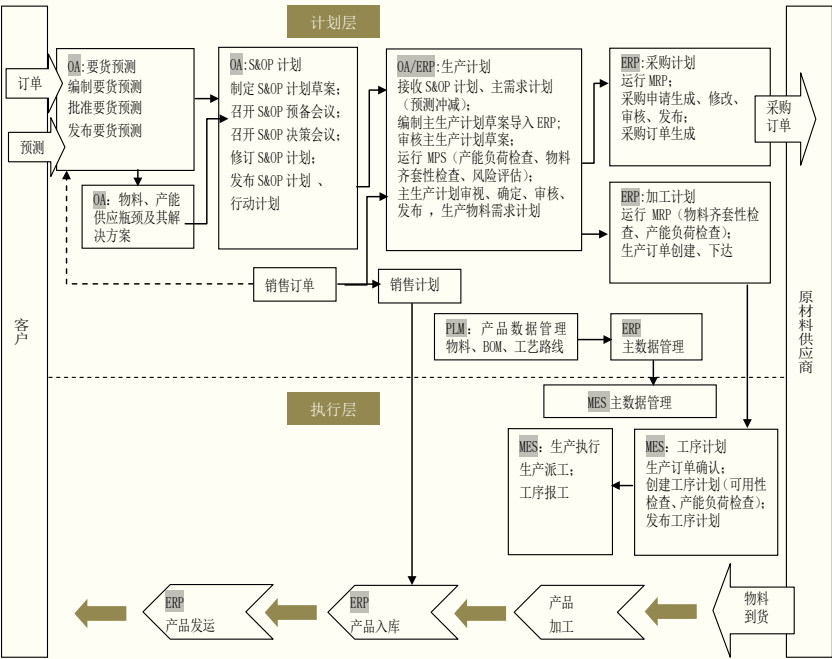


图 3 当前转包业务生产制造体系建设架构

3.2 转包业务生产制造体系建设概述

3.2.1 要货预测

对于公司转包业务，要货预测是通过收集客户网站或邮件提供的订单和需求预测等信息，对需求形势和趋势进行分析，制定出某个展望期内批产、研制项目等产品的要货数量，是 S&OP 计划重要的输入数据。

(1) 要货预测编制。目前，公司的要货预测是在“十四五”规划指导下，进行为期 36 个月的滚动预测，由公司营销部编制，每月经批准后发布。其中，滚动锁定 6 个月要货（N0-N5），原则上锁定区不进行调整；滚动的第 1-12 个月要货（N0-N11），为公司采购、投产、交付指导依据；滚动的第 13-36 个月要货（N12-N35），用于计划策略制定（见表 1）、

表 1 计划策略

风险类别		对应计划策略
需求风险	提前制造策略	为应对需求波动（任务量突增），将部分类别的半成品或成品加工需求提前生产，减少对制造的冲击，保证任务按期交付（如将部分零组件提前滚动生产）
	均衡生产策略	针对短期内超出产能负荷的计划，采取削峰填谷、错峰生产策略，指导零部件生产制造，确保产品按客户需求交付
产能风险	产能柔性策略	通过提升产能资源规划与需求的匹配度，实现快速响应客户需求的变化
	安全库存策略	为防止未来物料供应、需求波动等不确定性因素（如订货增加、供应商交货中断、制造过程因质量等原因产生的异常波动等）而准备的缓冲库存，包括外购件和零部件

表 2 S&OP 计划三级决策审核

一级审核	总经理办公会	成员包括：总经理助理及以上领导层
二级审核	S&OP 计划委员会	成员包括：计划委员会主任 / 副主任、主管副总、各业务领域负责人（计划、营销、生产、外委外协、采购、财务等）
三级审核	S&OP 计划运作支撑小组	成员包括：计划委员会主任 / 副主任、S&OP 计划主管、S&OP 计划员、各业务领域代表（营销、生产、外委外协、采购、质量、技术等）

产能规划和能力建设等。对于要货预测中的需求预测部分，需要项目人员采用科学的需求预测方法。常用方法包括定量分析与定性分析相结合、产品生命周期分析法、趋势外推法、移动平均法、项目预测法和专家意见法等。其中，项目预测法主要用于科研需求的预测。（2）要货预测批准。要货预测批准在 OA 中设置三级串行审批流程，依次由项目经理、营销部部长、公司主管副总进行审批。（3）要货预测发布。批准后的要货预测通过 OA 正式发布。

3.2.2 S&OP 计划

S&OP 计划设置三级决策审核机制（见表 2），经审核通过后通过 OA 发布。

计划部接收营销部发布的要货预测、生产部提供的物料和产能供应风险信息及解决方案，并据此制定 S&OP 计划草案、准备 S&OP 预备会议材料。S&OP 预备会议资料包括上期各项决议及行动计划的落实情况、主要指标的完成情况、差异分析、全流程存货分析、S&OP 计划供需平衡及风险应对以及行动计划及需升级决策事项等。

每月 15 日，由 S&OP 计划员组织 S&OP 计划运作支撑小组成员召开 S&OP 预备会议，审视要货预测、产能和物料供应、产品风险等内容，并形成预备会议纪要（包括 S&OP 计划建议、供应风险及应对措施、计划策略建议以及 S&OP 计划决策会议资料等）。每月 18 日，由 S&OP 计划委员会组织召开 S&OP 计划决策会议，对预备会议的输出内容及专项议题等形成的决策会议材料进行决策，并发布决策会议纪要（包括 S&OP 计划、行动计划、计划策略等）。

对于财务年度 S&OP 计划，为对齐公司经营目标，制定并输出年度销售、采购、加工、外委外协、存货等计划或预算。除了由 S&OP 计划委员会进行决策外，还需要提交总经理办公会进行决策。

3.2.3 主生产计划

在 ERP 尚未打通 S&OP 计划生成主生产计划这一业务流程的情况下，目前的操作方式是由营销部模拟 ERP“冲减预测”的工作原理（见图 4），手动编制主需求计划，生产部结合实际产能，按均衡生产原则手动编制主生产计划草案。主生产计划草案通过部门主管领导审核后，进入 ERP 系统运行主生产计划 MPS，从而生成物料需求计划 MRP。然后，经审视主生产计划、检查产能负荷和物料齐套性、识别风险后，按均衡供应策略模型 2A3M（即依据主需求计划，进行关键物料齐套性检查和关键产能负荷检查（2A），按照不同的产品需求差异，将均衡策略分为季度内每月、每周均衡法、月度内每周均衡法和多型号组合均衡法 3 种方法（3M），实现主生产计划均衡。）调整主生产计划草案。最后，经主管副总审批后发布主生产计划，运行 MPS，生成最终物料需求计划 MRP。

3.2.4 其他计划和产品数据管理

其他计划包括加工计划、采购计划和工序计划，产品数据管理是数字化技术的直接应用。在 ERP 中生成物料需求计划 MRP

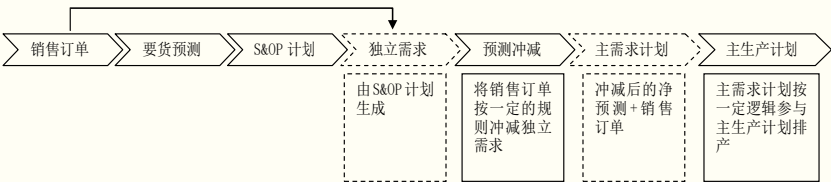


图 4 ERP “预测冲减” 工作原理

后，制造厂运行MRP，检查物料齐套性，创建并下达加工计划即生产订单。生产订单传递至MES，在MES中进行生产订单确认，并创建工序计划（即生产订单按工序分配到具体工段、班组、加工单元等，并规定完工时间）。经过可用性检查后，发布工序计划，按其中创建的排班计划表完成生产派工和工序报工。待产品加工完毕后，通过ERP办理产品入库。此时，营销部可按销售订单在ERP中完成产品发货。采购部运行MRP，生成采购计划（即采购申请），发布后生成采购订单，并据此向原材料供应商下达采购订单。主生产计划按月度内计划管理到每周，加工计划则匹配主生产计划的管理频次。每周一，制造厂会运行MRP，创建并下达生产订单。对于临时计划、物料报废、技术通知等例外需求，制造厂会每天制定物料需求计划，调整生产订单或外转例外采购申请。应用PLM支撑ERP和MES系统的主数据管理，包括物料、物料清单BOM和工艺路线等。

3.3KPI 设置

KPI（Key Performance Indicator 关键绩效指标）是衡量生产制造体系建设效果的量化指标，将生产制造体系建设目标分解为各业务计划绩效指标，可以挖掘问题，持续改进，并最终达成目标。KPI设置示例如表3所示。

4 生产制造体系后续建设计划

优化计划规则，如要货预测、各项业务计划等，获得精准的要货预测能力、敏捷全面的风险识别能力以及特定业务场景下的标准化作业能力。

表 3 KPI 设置示例

计划	KPI 设置
S&OP 计划	S&OP 计划准确率
主生产计划	主生产计划准时完成率、库存周转率、库存周转次数
加工计划	加工计划完成率、加工计划与主生成计划匹配率、加工计划风险关闭率
制造计划	制造计划准确率、零件入库准时率
采购计划	采购计划完成率、制定采购计划周期
销售计划	销售计划完成率、产品准时交付率

完善计划业务相关IT系统的应用模块功能，如上线ERP的S&OP计划管理模块、打通S&OP计划到主生产计划流程等。此外，进一步补充计划业务相关IT系统，如生产制造体系数字化技术应用示意图中虚框内列示的IT系统（见图5），以获得更快的响应速度和更高效益的企业经营能力。

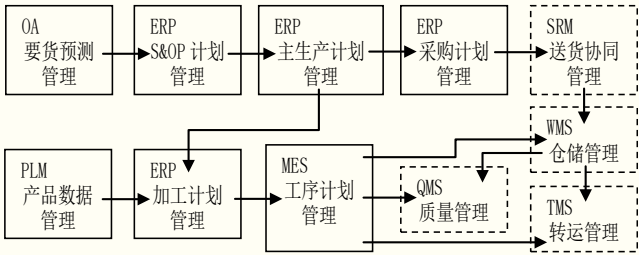


图 5 生产制造体系数字化技术应用示意图

实现公司内部供应链与外部供应商和客户集成^[3,4]，形成一个集成化的供应网链。为此，与客户和供应商建立良好的合作伙伴关系，成为客户的战略合作供应商，并培养自己的战略合作供应商。同时，清理内外部计划集成业务相关的数据，如物料、采购订单、销售订单、供应商、客户等。此外，提升内外部计划集成业务相关的基础能力，如物料编码的行业内外部拉通映射管理、产品/零件/材料条码的全生命周期管理、科研项目的全生命周期管理、行业内外数据共享等，以获得更稳定的供应保障能力和更及时、更柔性的产品交付能力。

结语

基于当前的业务痛点和问题，通过S&OP计划流程管理和IT系统应用建设生产制造体系。以转包业务为例，按业务模块阐述如何通过S&OP计划对齐公司目标，拉通公司内部集成供应链以实现高效运作。通过生产制造体系建设解决企业业务痛点与问题，改变供应链管理现状，逐步实现被动响应型供应链向数字化主动型供应链转变，从而加快航空发动机及燃气轮机自主研发与制造生产进程。^[5]

引用

[1] 熊乐宁.数字时代,华为如何重塑供应链? [J].华为技术,2022(3):66-71.
[2] 辛童.华为供应链管理[M].杭州:浙江大学出版社,2020.
[3] 张秀萍.内部供应链与外部供应链的整合[J].北京工商大学学报(社会科学版), 2005,20(1):83-88.
[4] 刘畅.中国企业实施供应链管理的理论和实践研究[D].大连:东北财经大学, 2005.

AI 时代韩汉机器翻译软件 使用情况及机译局限性与对策探究

文 ◆ 吉林财经大学外国语学院 李莲花 李辰刚

引言

随着 AI 时代的到来，机器翻译已进入智能化时代，不仅能通过语料库中词汇出现的频率进行匹配，还能深度学习和积累，使译文越来越接近源文语意。本文以韩语应用者为研究对象，对机器翻译软件使用情况进行调查，并以使用率相对高的 PAPAGO 智能翻译器作为工具，分析当翻译单位发生动态变化时出现的汉字词、外来语、自创四字成语、流行语、缩略语等词汇的机译效果，考察韩汉智能机器翻译的局限性，提出通过译后编辑完善机译出现的偏差与不足的建议。

随着全球化的进一步深化，翻译需求急剧增加，需要翻译的文本种类多、内容复杂、任务量大、对速度的要求高。而 AI 技术的快速发展，使机器翻译进入智能化时代，其便捷性、准确性和强大的可操作性满足了以上需求，在外语学习和应用中发挥着越来越重要的作用。

1 机器翻译的发展现状

随着 AI 技术的发展，机器翻译从早期以词汇、语法和语义等规则作为翻译机理，逐渐发展为统计机器翻译阶段，也就是基于互联网上的语料，通过双语语料库中抽取对齐的双语句子进行翻译。自 2006 年起，神经机器翻译（NMT）崭露头角，它也是基于双语或多语并行的语料库数据，但神经机器翻译系统具备了如同“人脑”的深度学习智能，可以根据双语语料库进行深度学习，通过经验实现机器翻译。神经网络翻译软件的出现，大幅提高了机器翻译的准确度，英汉互译通用文本翻译的正确率已经超过 90%，其他语种的翻译软件也不断得到升华。以韩语为例，市面上可用的机器翻译软件种类繁多，如有道、PAPAGO、百度、微软、腾讯、Deepl 等，翻译后的效果各有特色^[1-3]。

2 韩汉智能机器翻译软件使用情况调查

为掌握学习韩语者和应用者对智能机器翻译软件的使用情况以及机译效果的评价，通过手机客户端进行问卷调查，回收有效问卷共 185 份，结果分析如下。

2.1 智能机器翻译软件使用比例和频率

参加本次问卷调查的人员包括全国多个城市和在韩国学习和工作的韩语应用人员，参与范围广，人员结构较为理想。结果显示，高达 92.5% 的人在学习生活和工作中使用智能机器翻译软件，其中 50% 以上的人经常使用翻译软件。可见，在 AI 时代，智能翻译软件已经成为学习和工作中不可或缺的重要组成部分，共享“机译”资源的时代已经到来^[4]。

2.2 韩语学习应用者常用的智能机器翻译软件

在翻译软件的选择上，高达 58.1% 的人经常使用 PAPAGO 辅助自己的日常学习和工作，46.9% 的人使用有道翻译软件。PAPAGO 翻译工具是由韩国 NAVER 公司出品，自 2018 年起，开始将采用人工神经网络机器翻译（NMT）技术，通过学习和分析大数据进行文章翻译。有道翻译是网易有道信息技术（北京）有限公司开发的一款翻译软件，其特色在于翻译引擎基于搜索引擎，所提供的词汇和例句会随互联网内容动态更新，从而展示互联网上最新的

【作者简介】李莲花（1971—），女，朝鲜族，吉林和龙人，博士研究生，副教授，研究方向：朝韩经济、韩汉互译。

双语词汇和句子。

2.3 韩语应用者对不同智能机器翻译软件译文的评价

对智能机器翻译软件翻译的译文，高达 88.7% 的人认为有必要对机器译文进行译后编辑。这说明尽管智能翻译软件在技术上不断进步，但从实际应用中可以看出，机器翻译的译文离不开译后编辑，甚至 70.6% 的人认为译后编辑需要较高甚至非常高的外文水平。由此可见，即使在 AI 时代，译文想要有效表达原作者的意图，机译后仍然需要人工进行细致的编辑。

3 从翻译单位动态性看韩汉智能机器翻译存在的局限性及对策

3.1 翻译单位的动态性

翻译单位的理解从初期提出的“思维单位”开始，随着研究的不断深入，其内涵和范畴也不断变化，如今已形成了语素、词、词组、短语、小句和句子、句群、段落、语篇等多元化的单位。从动态的视角来看，这些翻译单位并非一成不变，而是潜在的翻译单位，在实践操作中，译者会根据实际情况选择适合的单位使用。实际应用中，不同知识结构的群体选择的翻译单位也不同。

智能机器翻译软件具有超强的语料库，超越了个体人类记忆，通过神经网络系统实现了大体量的快捷翻译。然而，对上述使用者的调查显示，智能翻译软件在进行韩中翻译的过程中存在一定局限性。尤其是当翻译单位越大时，错误存在的可能性就越大，需要通过译后编辑进行完善^[5]。

3.2 动态翻译单位中韩汉机译存在的局限性

本文选择上述调查中利用率

最高的 PAPAGO 翻译软件对韩语文本进行翻译，分析韩语词汇在动态翻译单位中机译后的效果。

首先，选择几个韩语词汇，比较分析其作为独立翻译单位时的机译效果和出现在句子中时，以句子作为翻译单位时的动态效果。具体词汇包括具有不同特点的韩语词汇，如变异汉字词“제격”，韩国自创四字成语“십시일반”，流行缩略词“꾸안꾸”，外来语“이미지”等。分别将这些词作为独立翻译单位，用 PAPAGO 对其进行机译（见表 1）。

表 1 用 PAPAGO 翻译词汇结果

序号	韩语词汇	词的分类	机译结果
1	제격	变异汉字词	合适，适合，适当，恰当，恰如其分，恰到好处，够格，得当，得体，像样子，应景儿
2	십시일반	自创四字成语	积少成多，集腋成裘，众人拾柴火焰高，帮凑
3	꾸안꾸	缩略词	装没装
4	이미지	外来语	想象，印象，影像，映像，形象，概念

从表 1 中可以看出，对于变异汉字词“제격”、自创四字成语“십시일반”以及外来语“이미지”的机译结果，意思基本准确，且近义词也比较多。而来自韩语短句“꾸민 듯 안 꾸민 듯”的流行缩略词“꾸안꾸”，原意是“似打扮非打扮”，但机译结果为“装没装”，完全脱离了原意。当把上面几个词汇放入句子中，以句子作为翻译单位用 PAPAGO 进行翻译（见表 2）。

表 2 以句子作翻译单位时 PAPAGO 翻译结果

序号	韩语句子	机译结果
1	더운 날씨에는 시원한 수박이 제격이다.	炎热的天气里，凉爽的西瓜最合适。
2	십시일반이라 작으나마 마음을 모아 도움이 필요한 사람들에게 사랑과 희망을 주는 일이지.	因为是十匙一饭，所以要齐心协力，给需要帮助的人带来爱和希望。
3	요즘은 이른바 “꾸안꾸” 스타일이라 하여 “꾸민 듯 안 꾸민 듯” 한 패션이 편안하고도 훈훈한 이미지를 갖게 합니다.	最近所谓的“打扮又没打扮”风格，让人觉得“打扮又像没打扮”的时尚给人一种舒适又温馨的形象。

注：韩语句子的例句均出自外语教学与研究出版社出版的“新经典韩国语系列教程”

对比表 1 和表 2，可以明显看出当翻译单位发生动态变化时，机译存在的局限性。

首先，机译过程中直接延用词汇的意思，在译文句子中显得过于机械化，不能完整表达源语的语境，或出现与目的语习惯表达不匹配的现象。如在例句 1 中变异汉字词“제격”在句子译文中直接翻译成“合适”，合适的中文意思为“适合实际情况或客观要求”，而源文中隐含着热天吃西瓜后的舒适感觉，但机译句子却没有呈现出这样的语境。

其次，韩国文字受汉语影响，存有很多四字成语。其中，部分四字成语能和汉语一一对应，但也有一些是韩国自创或出现了变异。自创和变异的四字成语在机译过程中，容易出现直译现象，导致译后结果不符合汉语表达习惯。如例句 2 中的四字成语“십시일반”，在句子中直译成“十匙一饭”，显然汉语中不存在这样的成语，导致目的语出现偏差。

最后，机译在处理缩略词时不够准确。例句 3 中的“꾸안꾸”作为

表 3 PAPAGO 译后编辑效果对比

序号	PAPAGO 机译	译后编辑
1	炎热的天气里，凉爽的西瓜最合适。	大热天吃冰凉的西瓜最爽了。
2	因为是十匙一饭，所以要齐心协力，给需要帮助的人带来爱和希望。	众人拾柴火焰高，心意一点点汇聚起来，会给需要帮助的人带去爱和希望。
3	最近所谓的“打扮又没打扮”风格，让人觉得“打扮又像没打扮”的时尚给人一种舒适又温馨的形象。	最近流行所谓的“似打扮非打扮”，这种“像打扮了又像是没打扮”的时尚风格给人一种舒适而温馨的感觉。

单词在机译过程中直接出现了错译，但放到句子中翻译时，机器根据前后意思进行了适当的调整，译为“打扮又没打扮”。虽然意思上接近源语，但从表达形式上仍需要后续编辑才能提升其在句子中的完整性和准确性^[6]。

3.3 基于译后编辑的对策

从上述韩汉机译例文来看，机译能做到大概了解源语言，但把译后标准提升到“达”或“雅”，还需译后人工编辑来实现。以上述例句为例，先对机译进行译后编辑，再进行效果分析（见表 3）^[7]。

通过表 3 可以看出，PAPAGO 译后编辑效果的对比主要体现在以下几个方面。

一是译后编辑时，通过增译和改译等手法，有效弥补机器翻译对语境的偏差。如例句 1 在译后编辑过程中增加动词“吃”，然后把“合适”改为表示感觉的“爽”，编辑后的译文更贴切源语想表达的语境。当然，运用增译和改译手法时，要增词不增意，减词不删意。

二是译后编辑中要注重目的语的习惯表达和对应关系。如例句 2 中，机译时用连词“因为，所以”强调源语的因果关系，显得较为刻板。把韩国自创四字成语“十匙一饭”改为汉语的俗语“众人拾柴火焰高”时，按汉语表达习惯，因果关系自然融入其中，没必要再用因果连词进行强调。例句 3 中，“给人”的对应关系应是“感觉”，而非“形象”。韩语的助词、词尾体系比较发达，经常出现韩汉句子非一一对应的情况，机译易受影响。

三是对流行语、新词、缩略语进行机译后编辑时，意思要准确，语言要精练。如例句 3 机译的“打扮又没打扮”，机译只注重源语结构，导致目的语中出现前后矛盾的表达，应编辑成“似打扮非打扮”，不仅更准确地传达了源语意思，而且在汉语表达方式上也显得更精练。随着社会的发展，越来越多的新词不断涌现，韩国年轻人用的流行语，大部分是缩略语的形式，翻译软件要是没有及时更新，就容易出现翻译错误或表达不清的情况^[8]。

结语

随着 AI 时代的到来，机器翻译已逐渐智能化，具有深度学习和经验分析功能，成为重要的辅助工具。当韩汉句子语法关系不是特别复杂、无过多修饰成分、语序结构清晰、词汇对应关系明确时，智能机器翻译通常能展现出较高的准确度以及良好的翻译效果。然而，当韩汉对应关系模糊的词汇遇到翻译单位发生动态变化时，机器翻译效果不佳，

需要进行译后编辑。译后编辑需要注重源语和目的语的习惯表达和对应关系，语境和语序可以通过增译和改译等手法进行再雕琢，最终达到译文意思准确、语言精练的效果。^[9]

引用

[1] 崔启亮.论机器翻译的译后编辑[J].中国翻译,2014,35(6):68-73.

[2] 冯志伟,张灯柯.机器翻译与人工翻译相辅相成[J].外国语,2022,45(6):77-87.

[3] 张一宁,徐林焄.人工智能背景下对机器翻译的思考[J].长春理工大学学报(社会科学版),2019,32(3):90-94.

[4] 冯全功,崔启亮.译后编辑研究:焦点透析与发展趋势[J].上海翻译,2016(6):67-74,89.

[5] 卢卫中,王福祥.翻译研究的新范式——认知翻译学研究综述[J].外语教学与研究,2013,45(4):606-616.

[6] 王湘玲,贾艳芳.21世纪国外机器翻译译后编辑实证研究[J].湖南大学学报(社会科学版),2018,32(2):82-87.

[7] 周童,朱明爱.韩汉机器翻译的译后编辑研究——以Naver Papago为例[J].韩国语教学与研究,2022(4):152-160.

[8] 朱修会,李家玉.语篇翻译单位的再思考[J].信阳农林学院学报,2016,26(4):86-88,92.