

深度赋能网络技术与实体经济融合

——以中铁建工集团第一建设有限公司为例

文 ◆ 中铁建工集团第一建设有限公司 李 伟

引言

在国家全面深化改革和推进中国式现代化的战略背景下，中铁建工集团第一建设有限公司通过一系列创新举措，积极推动经济体制改革，深度赋能网络技术，优化管理机制，推动实体经济与数字经济的深度融合。本文结合一系列管理创新以及数字化应用实例，探讨推进数字化建设、智慧物资验收系统、机械管理应用等方面的成效。通过案例分析和理论印证，论述这些创新举措如何提升企业核心竞争力，并展望未来的发展方向。

1 深度赋能网络技术，优化管理机制

中铁建工集团第一建设有限公司针对传统施工企业管理模式的局限性，积极引入网络技术，定制开发机械管理系统和智能过磅系统，以应对管理粗放、现场管理复杂等挑战。这些系统通过平台记录、整合、分析项目现场机械和物资情况，极大地提升了公司层面和项目层面的信息共享，简化了管理流程，为优化管理和成本管控提供了数字化支持。

机械管理系统具备提报计划、进出场验收、工作时长自动计算等功能，实现了所有工作环节数字化记录和数据连续贯通，使内部管理更加精细化。智能过磅系统的引入，则大幅改善了传统管理中存在的数据不准确、管理透明度低等问题。该系统自动记录和分析物资过磅数据，确保数据的准确性和及时性，为项目管理提供更加可靠的数据支持，实现了公司层面对项目现场的远程管理。此外，智能建筑系统的应用，通过机械电气机电工程安装自动化，实现了建筑管理的高度自动化，从而进一步提升了资源利用效率^[1]。

2 推动实体经济与数字经济深度融合

在全球数字化转型的大背景下，推动实体经济与数字经济的深度融合已成为企业实现高质量发展的重要途径。中铁建工集团第一建设有限公司通过物资机械管理数字化，积极响应国家关于实体经济和数字经济深度融合的号召，提升了数字化管理水平，增强了企业的市场竞争力。

公司积极探索数字技术在施工项目管理中的应用，利用大数据分析、人工智能等手段，实现了穿透式项目管理。智能化机械设备的应用

在建筑工程施工过程中展现出巨大优势^[2]，不仅可以提高施工效率，还可以通过智能化管理系统实现对设备状态的实时监控和管理。中铁建工集团第一建设有限公司在施工管理中引入数字技术，提升了管理效率，为企业带来了新的发展机遇和更多的市场机会。

3 聚焦新质生产力发展，推动产业升级

在当前科技飞速发展的时代，企业要想在竞争中脱颖而出，必须高度重视新质生产力的发展。中铁建工集团第一建设有限公司坚持因地制宜的原则，积极推动新一代信息技术在项目管理中的应用，不断提高生产力水平，推动传统产业的转型升级。一方面，通过引入新技术，改造和提升传统施工管理；另一方面，积极开发和应用新一代信息技术，以提高生产效率和管理水平。特别值得一提的是，智能技术在工程机械制造阶段的应用，对于提高生产效率和降低成本具有重要意义^[3]。这一理论为中铁建工集团第一建设有限公司在新质生产力发展方面的持续努力提供了有力支持。

【作者简介】李伟（1984—），男，山西太原人，本科，工程师，从事优化管理机制、推动项目物资机械管理水平工作。

4 抢抓人工智能机遇，促进传统产业转型升级

中铁建工集团第一建设有限公司积极探索行业大模型的开发与应用，通过技术迭代和增长动能的转换，进一步提升了企业的核心竞争力。在机械管理系统和智能过磅系统等应用中，公司引入了人工智能技术，借助算法优化和算力提升，实现了对项目的全方位监控，显著提高了管理效率，并有效减少了人为因素对项目的干扰。

此外，中铁建工集团第一建设有限公司注重加强数据的安全管理，通过物联网硬件与云平台系统的应用，确保了数据的安全性和可追溯性，使管理模式更加科学、高效，为企业的远发展奠定了坚实基础。

5 优化机械管理系统，实现应用深化与创新突破

5.1 优化管理流程，提升工作效率

针对项目机械管理面广、有效工作时长统计困难、机械降效等问题，中铁建工集团第一建设有限公司定制开发了机械管理系统，有效整合了现场机械管理的各个环节，包括提报计划、进出场验收、工作时长自动计算、单据签认、台账导出及打印等。现场机械管理流程图如图 1 所示，这一系统的应用不仅简化了管理流程，还大幅提升了工作效率。

在机械管理系统的实施过程中，公司注重将技术与管理有机结合，通过智能化手段优化管理流程，实现了对施工机械全过程管理。借助系统数据分析，公司能够对机械使用状况进行实时监控，及时发现并解决问题，避免

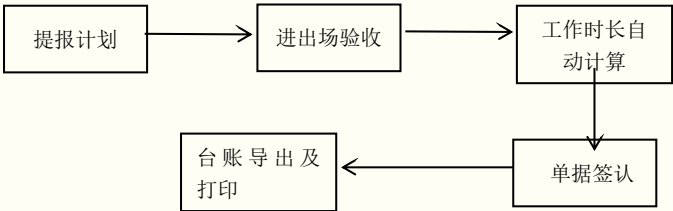


图 1 现场机械管理流程图

管理不善导致的机械降效问题。

5.2 增强项目掌控力，实现精细化管理

基于机械管理系统信息共享，公司层面能够远程实时掌握施工现场的机械使用情况，及时分析与核算现场成本。通过对机械数据的积累和分析，进一步优化机械的调度和使用策略。

在传统现场施工机械管理基础上，公司利用科技产品和数字化管理平台，优化了监管手段，实现了实时、全过程、不间断的管理，不仅提高了掌握现场情况的效率和准确性，还优化了施工现场的机械投入，协助实现人力物力的平衡调配，进一步增强了项目的精细化管理能力。

5.3 降低成本，提升经济效益

机械管理系统的应用可以有效降低机械使用成本，减少浪费，从而提升经济效益。系统通过对机械使用数据的分析，优化了机械的调度计划，减少了机械的闲置和过度使用，进而降低了施工成本，提高了项目盈利能力。

5.4 实际项目运用成效显著

机械管理系统应用已覆盖超过 100 个工区，所有机械的使用均以计划为依据。施工人员根据实际施工情况，提前一周创建机械使用计划。截至目前，日计划累计总数超过 40000 条，已执行累计总数超过 30000 条，签认单累计总数超过 30000 条，通过审批累计总数超过 30000 条。每一条都代表一台设备一天的工作，并经过了项目机械员、项目机械负责人的逐级审批，确保了每个计划的合理性，保证了机械进场有管控，避免了机械无序进场。每一次进场，均需要通过小程序拍照，利用水印相机确定机械进出场时间，并生成签认单。签认单同样需要项目机械员、项目机械负责人、项目生产经理、项目商务经理的逐级审批，以确保机械高效使用。每次成本支出都有影像资料作为支撑，实现了成本可控，责任可追溯，并按月自动生成结算数据。

在机械管理系统使用前，项目机械费用普遍存在较难控制的情况。而使用后，项目机械费用得到了有效控制，并保持在目标成本范围内。同时，实现了平均 18% 的降本率，机械利用率也得到了整体提升。

6 创新智能过磅系统，解决传统难题

6.1 解决传统过磅难题，确保数据准确

针对物资进场验收过程中存在的过磅难、数据不准确、易被作弊、人员管理困难等问题，中铁建工集团第一建设有限公司定制化开发了智能过磅系统，实现了无人值守，保证了数据的准确性和及时性，有效避

免了人为因素的干扰。通过自动化的识别和数据记录，系统确保了物资进出的透明度和准确性，为项目管理提供了可靠的数据支持。

6.2 提升项目管理能力，增强透明度

智能过磅系统提升了项目管理的效率，增强了管理的透明度。系统实时记录物资的过磅数据，有效解决了地磅安装过程中存在的作弊风险。通过安装无人值守地磅系统，采取封机柜、磅体两侧砌墙、实时监控等手段，实现了远程监控，无需搭建传统磅房，显著减少了人为作弊的可能性。目前，各项目地磅作弊率已降至 0%。

6.3 强化数据安全，提升可追溯性

该地磅系统配备了 8 个高清摄像头，全面覆盖车头、车尾及车斗，确保进出场车辆装运物资留下完整的影像资料。智能过磅系统通过数字化手段保存过磅数据，避免了传统纸质记录丢失的风险，提高了数据安全性和可追溯性。同时，系统采用数据加密和云存储技术，确保了数据的安全性和完整性。

6.4 实现全过程管理

系统通过地磅及配套智能硬件，采集物资过磅信息，并拍摄实时过磅照片、运单，全程进行视频监控，相互印证验证过磅数据的真实性。同时，系统支持过磅单据打印、数据导出、远程视频监控等功能，为物资验收全流程提供智能服务。

6.5 实际项目运用成效显著

智能过磅系统已覆盖超过 100 个工区，累计过磅量巨大。钢材累计过磅超过 39 亿吨，混凝土累计过磅超过 10 亿吨，水泥累计过磅超过 28 亿吨，砂石料累计过磅超过 167 亿吨。公司层面实现了实时审核监控，如钢筋理论重量与过磅量对比、混凝土磅差对比等，系统自动核算差值，确保数据在合理范围内方可审核通过，并与结算挂钩，保证了数据的真实性、有效性以及可靠性。

在某项目自建搅拌站的应用中，日过磅上百次，通过安装智能过磅系统，实现了车车过磅，严防作弊，确保了物资验收无风险，消耗控制在合理范围内。系统还自动生成核算报告，包括混凝土全过程管理，涵盖计划提报，现场验收，自动核算等环节，并分析节超原因，确保混凝土单次核算分析准确，保障项目混凝土控制在合理范围内。

通过钢筋核算理论重量偏差、混凝土单次核算以及过程分析等措施，公司实现了 100% 项目主要物资零超耗。

7 深度赋能，加强企业核心竞争力

中铁建工集团第一建设有限公司的上述举措，改变了传统建筑施工现场管理的交互方式、工作方式和管理模式，不仅是对企业自身管理模式的创新，更是对国家深化改革、推进中国式现代化战略的积极响应。公司通过深度赋能网络技术，显著提升了管理效率，降低了施工成本，从而增强了企业的市场竞争力。

中铁建工集团第一建设有限公司始终秉持创新理念，不断增强自身的技术实力和市场竞争力。在未来的发展中，公司将继续推进技术创新和管理创新，以应对不断变化的市场环境和客户需求。

8 展望未来

(1) 深化智能过磅系统和机械管理系统的应用，不断优化系统使用体验，增加系统使用功能，进一步助力项目通过数字化建设提升项目管理能力。

(2) 充分赋能网络技术的应用，建立一公司零星材料商城，并实现物资云端验收。对于非称重材料，现场点验可使用手机摄像头拍摄点验照片、多角度抓拍图片留证。系统根据收货系统生成的收料单，按照供应商自动生成待结算单，使项目方可以清晰地了解各供应商的结算量和金额，并依据收料单据、进出场记录进行对账。

(3) 计划在 2025 年，实现整体物资全数字化管理。通过互联网技术，进一步加强项目管理能力。随着国家政策的持续支持和技术不断进步，中铁建工集团第一建设有限公司将继续深化改革，加强技术创新和管理创新，推动实体经济与数字经济的深度融合。同时，积极响应国家关于构建高水平社会主义市场经济体制以及推进国家安全体系和能力现代化的号召，不断提升自身的核心竞争力，为实现中国式现代化贡献力量。^[8]

引用

- [1] 李加旗,徐广城,王俊强,等.基于机械电气机电工程安装自动化的智能建筑系统研究与应用[J].模型世界, 2024(7):4-6.
- [2] 王浩,窦玲燕.建筑工程施工过程中智能化机械设备的应用与管理[J].汽车博览,2024(1):226-228.
- [3] 郑晓涛.工程机械制造阶段智能技术研究[J].智能建筑与工程机械, 2023,5(4):46-48.

建设单位工程项目信息管理要点研究

文 ◆ 中国科学院过程工程研究所 李玉光

引言

工程项目信息管理贯穿建设工程全过程，涵盖施工进度、施工质量、投资管理、施工安全等环节，主要工作内容包括信息整理、存储、传递等，以提高信息管理水平。通过整理工程项目信息管理活动中需要注意的内容，能够为工程施工活动的推进提供良好依据，保证工程施工进度的同时，确保工程施工质量。基于此，本文针对工程项目信息管理目标和工作重要性进行分析，讨论建设单位工程项目信息管理要点，包括完善信息管理体系、加强各环节信息管理、积极引入信息技术、加强信息安全管理等，目的在于提高工程项目信息管理水平，提高各类信息利用效率，推动工程项目施工活动的有序进行。

1 工程项目信息管理相关内容概述

1.1 管理目标

首先，保证信息准确性。建设单位结合以往工作经验，建立完善的数据校验与审核机制，将采集的工程信息进行重复核对与验证，并在专业软件辅助下，进行异常数据识别与纠正，以提高信息的真实性与准确性，为后

续活动的推进提供依据。其次，确保信息全面性。建设单位在整理工程项目信息时，应保证信息全面性，使其全面覆盖项目从设计到运营维护的各个环节（包括设计、施工、采购、财务等环节），利用大数据技术、深入挖掘技术等先进手段处理相关信息，全面了解项目现阶段运营情况，拟定可靠的发展决策。最后，保证信息实时性。所整理项目信息应保持及时更新与传递的状态，使建设单位可以快速响应市场变化和项目管理需求，实践中可借助云计算技术、移动技术对数据进行快速处理，提高信息处理效率与协同效率。

1.2 工作重要性

首先，准确识别、控制项目风险。依托完善的信息管理体系，对项目进展情况进行持续跟踪与监督，针对潜在风险进行预警，科学评估风险源类型、影响范围和严重程度，据此拟定相应的防治措施，增强团队应对突发事件的综合能力。其次，促进团队间沟通与合作。依托大数据技术提供的便利条件，建立可靠的信息管理系统，利用统一的信息沟通平台，完成信息无缝对接与实时共享，借此消除信息不对称影响，形成良好合力推动项目健康发展。最后，为项目决策提供可靠支持。在信息管理活动中引入先进的数据分析技术和分析工具，对项目信息进行深入挖掘与分析，以此预测项目发展趋势，为项目决策提供可靠依据，提高决策结果的科学性与合理性。

2 建设单位工程项目信息管理要点

2.1 完善信息管理体系

首先，拟定信息管理规划。建设单位应对现有信息资源进行全面梳理，以此确定工程项目管理活动中需要整理的信息来源、具体类型、整理数量和分布状态等。结合建设单位战略目标，拟定完善的信息管理发展规划，涵盖短期发展目标和长期发展目标，围绕目标拟定实施计划和时间表，保证规划活动的顺利落地。其次，建立信息管理制度。建设单位应基于项目业务特征和实际发展需求，拟定完善的信息管理制度，制度内容应涵盖信息编码、存储、安全管理、信息共享等环节。同时，明确各个部门在信息管理活动中的具体职责和工作权限，以保证相关制度的顺利落地。最后，确定信息管理流程。基于精细化理念对管理流程进

【作者简介】李玉光（1970—），男，河南新乡人，硕士，研究方向：园区建设、工程项目管理。

行细化，提高各环节工作内容的明确性与针对性。例如，在信息采集环节，应明确信息采集范围、渠道和频率，以保证所整理信息的全面性、及时性与准确性，为推进后续活动提供可靠依据。

2.2 加强各环节信息管理

2.2.1 工程进度控制

首先，在组织层面对项目进行分解。基于项目结构、项目进展、合同结构对项目进行分解，建立配套编码体系，并拟定进度协调工作制度，对进度控制信息进行采集与整理，为风险分析活动的进行提供可靠依据。其次，进行相关内容分析。计算时间参数、确定关键线路、绘制网络图、编制需求量需求计划、进度计划比较分析、工程进度预测等，为进度计划调整提供良好依据。再次，拟定可靠合同措施。建设单位在工作中，结合项目基本特征进行分段发包，依托相关合同对合同工期、进度进行科学协调，以保证合同管理结果的合理性。最后，做好计划进度与实际进度之间的动态对比。定期为建设单位提供可靠的比较报告，根据报告结果拟定可靠决策，保证工程项目施工活动的有序推进。

2.2.2 工程质量控制

首先，在工程质量控制活动中，应做好关键文档整理，包括工程设计图纸、施工方案、工程量清单、材料清单等，进行文档信息整理，保证所整理信息的完整性与准确性。同时，建立完整的信息归档制度，细化制度中的相关内容，有利于信息追溯、审计等活动的推进，提高各类信息的应用价值。其次，对于所整理的信息，应做好相应的权限管理，对于工程质量管理活动中的敏感信息，只针对部分人员开放授权。定期备份重要数据，避免信息出现丢失的情况。最后，工程质量信息繁琐度较高，在信息管理活动中，应做好信息共享与协同管理，以提高所整理信息的管理效率，保证工程质量管理结果的科学性与合理性。此外，搭配信息更新机制，确保信息的时效性和准确性，为科学决策活动的进行奠定良好基础。

2.2.3 工程投资控制

在建设单位工程项目管理活动中，应做好工程投资控制工作，在保证项目建设质量的同时，将工程项目投资金额控制在合理范围内。首先，建立完善的信息管理体系。依托先进技术提供的便利条件，建立完善的信息分类、编码、存储和传递机制，细化机制中的相关内容，提高工程投资数据采集效率与质量。同时，进行比较分析，如概算和预算比较、概算与标底比较、概算与合同比较、预算与合同价比较等，生成相应的比较报表，为后续分析活动的进行奠定良好基础。其次，做好信息共享与协同管理。利用先进技术整理数据，将可以进行共享的数据筛选出来，建立相应的数据库对数据进行存储，做好属性标记工作，以便于数据追溯、查询活动的推进。最后，对工程投资数据管理效果进行科学评估，基于评估结果优化机制内容，以提高所整理工程投资数据利用价值。

2.2.4 工程合同管理

首先，在合同签订环节，应整理监理服务范围、工作细节、质量要求、责任划分、合同价款等信息，为了保证所拟定合同的严谨性与合法性，应遵循相应法规，对合同条款进行比对，保证合同条款的全面性与

准确性。其次，合同履行阶段应做好全过程监督管理。包括合同数据查询、统计分析、合同文本查询等，若发现存在争议的内容，应讨论分析争议解决方案，以保证合同管理活动的顺利落实。再次，项目施工活动中，若出现合同变更问题，应基于获取信息，和项目各方进行信息交流，提出可靠变更管理措施，以保护双方合法权益^[1]。最后，在合同终止阶段，应对相关信息进行科学整理，做好有价值信息的总结与分析，提取有价值应用信息，为相关项目管理提供可靠依据。

2.2.5 职业健康安全与环境管理

在信息管理活动中，应做好职业健康安全与环境管理工作。首先，在设计活动中，应严格遵循国家相关规范完成应用设计，保证设计内容的全面性与准确性，为后续管理活动的推进提供可靠依据。其次，对于管理活动中的各项费用进行科学投入，以保证安全管理结果的科学性与合理性。再次，现场安全防护设施及用品应严格遵循国家相应规范进行配置，以此提高管理结果的科学性与合理性。最后，在职工生活方面，相关部门应做好相应的信息管理工作，涉及宿舍用电、消防管理、食堂卫生管理、文明施工等环节，根据采集数据及时发现和处理相关问题，为职工营造良好的生活、生产环境，确保职工生活安全与健康^[2]。

2.2.6 全面组织协调

一方面，加强内部协调管理。依托信息技术建立完整的信息沟通机制，保证信息能够准确和及时传达，降低信息不对称产生的负面影响。同时，在内部协调活动中，应明确各个部门的工作职

责与工作权限，提高人员工作内容的目的性，减少职能重叠、责任推诿带来的相关问题^[3]。另一方面，加强外部协调管理。建设单位应搭建沟通桥梁，使组织和外部环境间建立良好合作关系，顺利实现合作共赢目标，提高沟通和协作效率。此外，应建立可靠的信息管理系统，做好内外协同管理，对外部环境变化信息进行整理，为战略方向、经营策略调整提供可靠依据，确保相关项目的顺利实施。

2.3 积极引入信息技术

首先，信息化管理平台选择时，应充分梳理建设单位业务需求、战略发展目标，同时对业务流程进行深入梳理，明确数据整合、流程优化、决策支持等环节信息化管理要求，以提高所建立平台的灵活性与可拓展性。其次，做好项目管理软件引入。在选择软件时，应基于项目管理需求、管理目标选择恰当的管理软件。在软件选择中，应做好定制化、个性化设置，基于信息化管理需求，灵活调整软件应用参数和具体配置，以满足建设单位项目管理流程，提高项目管理效

率和质量^[4]。例如，建设单位可根据实际情况，引入项目管理软件，对项目各方信息、项目文档、共同参与工作进行整理，同时利用软件协作功能和数据分析能力，提高所整理信息的应用价值，确保项目的管理效率。最后，大数据与人工智能技术的科学应用。在先进技术的辅助作用背景下进行数据资源采集与分析，自动分类、整合、提取关键信息，确保信息处理效率与准确性，为用户提供更加优质的服务体验。

2.4 加强信息安全管理

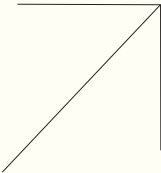
首先，进行信息安全风险识别。建设单位信息安全风险来源广泛，如网络攻击、数据泄露、恶意软件、内部人员误操作等，为了更好地应对相关风险，应科学选择风险评估工具和技术，及时识别出潜在风险类型，为风险应对提供良好依据。在风险识别活动中，应做好数据保护、分类和加密工作，避免数据丢失与损坏。其次，信息安全防护。建设单位应建立完善的访问控制机制，利用身份认证、权限分配、访问审计等路径，降低信息管理阶段的安全风险。同时做好防火墙和入侵检测系统部署工作，及时发现和处理恶意操作，提高信息安全管理水平。最后，建立信息安全应急预案。在预案中应明确应急响应流程、责任分工和处置措施等内容，当发生信息安全事件时，企业应立即启动应急预案并按照流程进行处置。在处置过程中，应做好数据整理与保护工作，为后期数据调查、取证活动的进行提供良好依据。此外，建设单位还应建立完善的应急演练机制，利用应急演练活动持续提高员工信息安全能力，以加快信息安全事件处理速度，提升响应和处置结果的科学性。

结语

建设单位在工程项目管理活动中，信息管理是一项重要的工作内容。在信息管理活动中，需基于精细化理念对信息管理流程进行梳理，明确各环节信息管理要点，严格按照要求开展信息采集、整理、存储等工作。持续提高信息管理水平，不仅可以提高所整理信息的利用价值，推动项目管理活动的有序进行，还能积累信息管理经验，为信息管理机制的完善提供可靠依据。

参考文献

[1] 陈弘宇,徐缤荣,张吉红,等.基于B/S架构的建筑工程项目智慧工地信息管理平台设计[J].无线互联科技,2024,21(12):53-55.
[2] 胡伟.信息化背景下建筑工程管理的发展分析[J].中国住宅设施,2023(5):82-84.
[3] 翟运益.5G物联网技术时代建设工程项目信息管理[J].数字技术与应用,2022,40(9):108-110.
[4] 李海军.土木工程项目管理中存在的问题与对策分析[J].砖瓦,2020(12):138-139.



数字经济发展

对湖北省地区发展水平差异影响研究

文 ◆ 武汉大学社会保障研究中心 柴永健 张奇林

引言

数字经济发展是促进地区发展水平的重要力量，然而数字经济发展是否放大了地市间经济发展水平失衡尚未得到检验。基于此，本文利用 2013—2022 年数据，实证检验数字经济发展对武汉市同湖北省其他地区之间经济发展差距的影响。结果显示，第一，数字产业化显著缩小湖北省其他地区同武汉市之间经济发展水平差距，而数字普惠政策则放大了这一差距。第二，数字产业化显著缩小湖北省其他地区同武汉市第二、第三产业经济发展水平差距，而数字普惠政策放大了第二产业间经济发展水平差距。第三，数字产业化显著缩小湖北省其他地区同武汉市之间的就业水平差距。本研究将有助于湖北省地区制定数字经济发展政策，促进区域协同可持续发展。



1 研究背景

数字经济的迅猛发展对各地城市的经济发展产生了深远影响。在这一背景下，湖北省的城市发展差异成为亟待解决的重要问题。湖北省作为我国中部的重要省份，省内城市间的发展水平存在显著差异。武汉市作为省会城市是主要经济增长极，吸引了大量技术和资本投入，襄阳和宜昌虽然也是重要的经济增长极，但与武汉市相比经济发展水平和技术创新能力仍有差距。此外，湖北省其他城市，特别是相对欠发达地区，面临着经济增长缓慢、产业结构单一、数字经济发展程度低等问题。这种不均衡态势加剧了人口和资源向武汉集中，影响了全省经济的协调发展。

2 数字经济发展与区域经济差距之间的关系

目前，学术界对数字经济发展与区域经济差距之间的关系仍存争议。李治国和王杰认为，数字技术的应用能够促进数据要素在区域间流动，缩小小地区间经济

【作者简介】柴永健（1989—），男，湖北襄阳人，硕士研究生，研究方向：数字普惠金融、金融科技研究。

【通讯作者】张奇林（1969—），男，湖北洪湖人，博士研究生，教授，博士生导师，研究方向：社会保障理论与政策、医疗卫生政策、慈善与非营利组织、社会救助与社会福利。

差距^[1]。金春枝和李伦认为,数字鸿沟优势是地区间经济发展差异的重要原因^[2]。陈文和吴赢实证发现数字经济发展与城乡收入差距之间存在U型关系,数字鸿沟最终会扩大城乡收入差距^[3]。这些研究多集中于数字经济对省级区域的影响,缺乏对具体城市层面作用的系统研究。

通过分析湖北省内不同城市在数字经济背景下的发展差异,能够更深入分析数字技术如何影响城市间的经济差距。不仅有助于丰富数字经济与区域经济理论,还为完善我国特色社会主义经济理论提供了新的视角和实证基础。此外,深入研究数字经济促进或阻碍地区间的经济协调发展,有助于揭示数字技术在实现公平和包容性增长方面的潜力与挑战,从而为相关理论的进一步发展和完善提供支持。

3 理论基础和假设发展

3.1 理论基础

数字经济不仅加速了经济发展的步伐,还为经济的可持续增长和高质量发展提供了新动力和新机遇。然而,数字经济的发展对区域经济发展的影响具有复杂性。一方面,数字经济发展导致技术和资源往往集中在经济发达地区,能够迅速推动技术创新和产业升级,而其他地区因缺乏资源而发展缓慢,导致经济差距扩大^[4]。另一方面,数字经济发展也促进以数据为代表的资源流通,有助于缩小地区间经济差距。因此,有必要实证检验数字经济发展对地区发展差距的影响,以期实现区域均衡发展。

3.2 假设发展

数字基础设施建设有助于提

升湖北省各地区的数字能力,促进资源优化配置,提升地区协同发展水平,具体体现在以下3个方面。首先,数字基础设施建设有助于提高湖北省各地区的数字能力。通过在湖北省其他地区建设高质量的数字基础设施,有助于提高地区的互联网覆盖率和速度,使更多人接入互联网,享受在线教育、远程医疗服务和电子商务等数字服务,从而进一步提高当地居民的信息获取能力和数字素养,缩小与武汉市在数字技术应用上的差距^[5]。其次,数字基础设施建设促进资源跨地区流动。数字基础设施建设有助于平衡湖北省内的资源分配,通过促进信息和资源的流动,引导资金和技术向欠发达地区流动,缩小地区间的经济发展差距,促进湖北省整体协调发展。最后,数字基础设施建设为其他地区提供创新创业平台。数字基础设施建设可以为湖北省其他地区的创业者提供更好的平台和支持,促进创新型企业的发展。通过提供云计算、大数据等技术支持,降低初创企业的运营成本,加速产品和服务的市场化进程。因此,本文提出假设1,即数字基础设施建设缩小湖北省地区间发展差距。

数字普惠金融可以通过以下方式放大湖北省地区间的发展差距。首先,数字基础设施不均衡导致数字普惠金融政策好处向发达地区倾斜。发达地区的数字基础设施通常更为先进和完善,当地居民更容易获得和使用数字普惠金融服务。相比之下,欠发达地区的数字基础设施较为落后,导致当地居民难以充分利用数字普惠金融带来的好处^[6]。其次,数字能力的差异是导致数字普惠金融差异性影响的原因。发达地区的居民通常拥有更高的数字能力,他们能够更熟练地使用智能手机和网络来访问金融服务。而在欠发达地区,由于教育水平较低和接触新技术的机会较少,居民缺乏必要的技能和机会来享受数字普惠金融便利^[7]。最后,金融市场成熟度差异也导致了地区间发展不平衡。发达地区的金融市场通常更为成熟,有更多的参与者和服务提供商,能够提供更多样化的数字普惠金融服务。相比之下,欠发达地区的金融市场可能不够成熟,服务种类有限,无法满足多样化的需求。因此本文提出假设2,即数字普惠金融放大湖北省地区间发展差距。

4 研究设计

4.1 模型设计

本文选择2013—2022年的数据,构建了计量模型,见式(1)~式(8),数据来源于《湖北省地城市统计年鉴》。考虑指标数据都是正整数,本文对变量取对数处理。

$$gdp_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi1_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (1)$$

$$sec_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi1_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (2)$$

$$thi_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi1_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (3)$$

$$lab_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi1_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (4)$$

$$gdp_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi2_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (5)$$

$$sec_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi2_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (6)$$

$$thi_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi2_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (7)$$

$$lab_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(digi2_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(area_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(year_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(inv_{it}) + \mu_{it} \quad (8)$$

考虑武汉市同其他地区第一产业之间产值差距存在负数，结合其数据特征，本文设定了计量模型，见式（9）和式（10）。

$$fir_{it}=\beta_0+\beta_1 \cdot digital1_{it}+\beta_2 \cdot area_i+\beta_3 \cdot year_t+\beta_4 \cdot invest_{it}+\mu_{it} \tag{9}$$

$$fir_{it}=\beta_0+\beta_1 \cdot digital2_{it}+\beta_2 \cdot area_i+\beta_3 \cdot year_t+\beta_4 \cdot invest_{it}+\mu_{it} \tag{10}$$

式（9）和式（10）中，*i*表示城市，*t*表示年份，模型中的主要变量解释如下。*gdp_{it}*表示第*i*市在第*t*年的城市经济发展总量；*fir_{it}*表示第*i*市在第*t*年第一产业产值；*sec_{it}*表示第*i*市在第*t*年第二产业产值；*thi_{it}*表示第*i*市在第*t*年第三产业产值；*fir_{it}*表示第*i*市在第*t*年的就业水平；*digil_{it}*表示从数字基础设施建设衡量的数字经济发展水平，代表第*i*市在第*t*年数字基础设施发展水平；*digi2_{it}*表示从数字金融普惠指数衡量的数字经济发展水平，代表第*i*市在第*t*年数字普惠金融水平；*area_i*表示年份的虚拟变量，用于控制地区差异对地区间经济差距的潜在影响；*year_t*表示地市虚拟变量，用于捕捉时间趋势对地区经济差距的影响；*inv_{it}*表示第*i*市在第*t*年的地区固定投资总量，用于控制地区固定投资水平对地区经济差距的影响；*μ_{it}*表示模型中的误差项，代表未能被模型中考虑的其他因素引起的波动。

4.2 实证结果分析

本文依据数据特征，采用最小二乘法对计量模型进行检验，探索数字经济发展与湖北省地区间经济发展差距。数字基础设施建设与地区经济发展差异关系实证检验结果如表1所示。

表1中，在模型1中β₁系数的正负号反映数字经济发展水平同湖北省地区发展水平差异之间的关系。β₁的系数为-0.079，*P*值为0.002，通过了显著性检验，表明伴随数字化基础设施建设，湖北省其他地区同武汉市之间的经济差距正在缩小。为了进一步考察数字经济发展过程中，

表 1 数字基础设施建设与地区经济发展差异关系实证检验结果

Y1		Y2		Y3		Y4		Y5		
模型 1		模型 9		模型 2		模型 3		模型 4		
系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	
β_1	-0.079	0.002	-0.000	0.934	-0.091	0.010	-0.060	0.002	-0.252	0.000
β_2	0.054	0.003	-2.943	0.372	0.089	0.000	0.037	0.006	-0.039	0.403
β_3	200.451	0.000	23.578	0.000	159.917	0.000	223.317	0.000	128.319	0.000
β_4	-0.033	0.087	-0.000	0.000	-0.074	0.007	0.001	0.945	0.053	0.298
β_0	-1514.49	0.000	-47178.8	0.000	-1206.26	0.000	-1689.8	0.000	-967.863	0.000
R^2	0.874		0.461		0.677		0.943		0.248	
调整 R^2	0.870		0.440		0.664		0.941		0.220	

表 2 数字普惠政策与地区经济发展差异关系实证检验结果

Y1			Y2		Y3		Y4		Y5	
模型 5			模型 10		模型 6		模型 7		模型 8	
	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值	系数	<i>P</i> 值
β_1	0.344	0.017	1.631	0.131	0.130	0.524	0.493	0.000	0.746	0.061
β_2	0.066	0.001	-0.816	0.818	0.095	0.000	0.054	0.000	-0.011	0.827
β_3	125.281	0.000	-7.141	0.728	121.293	0.002	124.690	0.000	-47.954	0.516
β_4	-0.073	0.000	-0.000	0.000	-0.113	0.000	-0.036	0.004	-0.066	0.171
β_0	-944.74	0.000	14425.09	0.726	-913.62	0.002	-942.12	0.000	368.041	0.511
R^2	0.869		0.472		0.657		0.950		0.172	
调整 R^2	0.864		0.452		0.644		0.948		0.140	

数字产业化对经济结构差异之间的影响，本文还考察了数字产业化对第一、第二、第三产业经济总量的影响。在模型 9 中，尽管 β_1 的系数为负，但未通过显著性检验。在模型 2 中， β_1 的系数为 -0.09， P 值为 0.0097，通过显著性检验，表明伴随数字化基础设施建设，湖北省其他地区同武汉市之间的第二产业发展差距正在缩小。在模型 3 中， β_1 的系数为 -0.060， P 值为 0.0015，通过显著性检验，表明伴随着数字基础设施建设，湖北省其他地区同武汉市之间在第三产业发展差距正在缩小。在模型 4 中， β_1 的系数为 -0.252， P 值为 0.0002，通过显著性检验，表明伴随数字化基础设施建设，湖北省其他地区同武汉市之间的就业水平差距正在缩小。

数字普惠政策与地区经济发展差异关系实证检验结果如表 2 所示。在模型 5 中 β_1 的系数为 0.344， P 值为 0.017，大于 0.01 但小于 0.05，结果通过了显著性检验，表明地区数字普惠政策正在放大湖北省其他地区同武汉市之间的经济差距。本文还考察了

数字普惠政策对第一、第二、第三产业经济总量的影响，结果显示在模型 10 中，尽管 β_1 的系数为 1.631，但未通过显著性检验。在模型 6 中 β_1 的系数为 0.130， P 值为 0.524，未通过显著性检验。在模型 7 中 β_1 的系数为 0.493， P 值为 0.000，通过显著性检验，表明地区数字普惠政策放大了湖北省其他地区同武汉市之间第三产业发展差距。在模型 8 中， β_1 的系数为 0.746， P 值为 0.061，虽大于 0.01 但小于 0.10，通过显著性检验。结果显示地区数字普惠政策放大了湖北省其他地区同武汉市之间的就业水平差距。

5 政策建议

在数字经济发展过程中，地区数字基础设施建设不仅能够带动本地经济发展，还能够缩小同武汉市之间发展差距，缩小其同第二、三产业经济差距以及就业水平差距。然而，由于地区数字普惠政策推进力度不一致，现阶段并未发挥缩小地区差距的作用，政府应该协调数字普惠政策，发挥其降低地区发展水平差距的作用，促进湖北省经济朝着协调可持续发展的方向前进。

结语

本文强调了数字经济发展对湖北省其他地区同武汉市发展差距关系的影响，研究结果将为制定相关政策提供实证支持。研究发现，地区数字经济发展水平影响湖北省地区发展水平差距。具体而言，地区数字技术设施建设缩小了其他地区同武汉市经济发展水平的差距，并缩小了第二、三产业发展水平以及就业水平差距。地区数字普惠政策放大了其他地区同武汉市数字经济发展水平差距，并放大了第二产业发展水平以及就业水平差距。

引用

[1] 李治国,王杰.数字经济发展、数据要素配置与制造业生产率提升[J].经济学家,2021(10):41-50.

[2] 金春枝,李伦.我国互联网数字鸿沟空间分异格局研究[J].经济地理,2016,36(8):106-112.

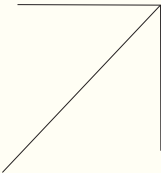
[3] 陈文,吴赢.数字经济发展、数字鸿沟与城乡居民收入差距[J].南方经济,2021(11):1-17.

[4] 邓慧慧,周梦雯,程钰娇.数字经济与城市群协同发展:基于夜间灯光数据的研究[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2022,52(4):32-49.

[5] 尹希果,魏苗苗.数字经济发展与区域经济收敛——基于动态空间面板模型的实证研究[J].经济与管理评论,2024,40(2):29-42.

[6] 王如玉,梁琦,李广乾.虚拟集聚:新一代信息技术与实体经济深度融合的空间组织新形态[J].管理世界,2018,34(2):13-21.

[7] ZHU C.Big Data as a Governance Mechanism[J].The Review of Financial Studies,2019,32(5):2021-2061.



基于 SD-WAN 组网的中小企业数智化应用研究

文 ◆ 佛山市宏图数据有限公司 陆明典

引言

中小企业在经济体系中占据核心地位，其数字化转型对于提升企业竞争力和促进经济创新至关重要。本文探讨了 SD-WAN（软件定义广域网）技术在企业数智化转型升级中的应用，分析了企业数智化组网存在的问题，介绍了 SD-WAN 的总体架构及其特性。以 F 集团为例，其数智化实践结果表明，SD-WAN 组网技术可满足 AGV 多基地的网络全覆盖，有效提升了网络效率与安全性，并降低了企业的整体建设成本，为企业数智化发展提供了积极的探索与实践。

1 企业数智化实践要求

中小企业作为社会主义经济发展的重要组成部分，不仅是经济增长的主要驱动力，还是技术创新与进步的活跃源泉，其数智化转型对于全球经济结构优化具有深远影响。作为我国实体经济不可或缺的坚固基石，中小企业以其庞大的数量、蓬勃的活力，显著贡献于国家经济，贡献了超过 50% 的税收、60% 以上的 GDP、70% 以上的技术创新、80% 以上的城镇劳动就业以及 90% 以上的企业数量。面对全球化和技术快速发展的挑战，中小企业应通过数智化转型来提升自身的竞争力，通过先进的信息技术，实现生产自动化、管理信息化，从而在各个方面带来显著优势^[1-4]。数智化转型不仅能够有效减少人力成本，使更多的人力资源用于更高层次的创新和管理活动，还能提高生产效率和产品质量。通过数字化管理生产过程，企业可以更加精准地监控生产环节，及时调整生产计划，实现精细化管理和生产。

数智化转型对于中小企业更好地管理风险具有重要意义。在数字化的基础上，企业能够构建更为完善的风险管理体系，通过实时监控和数据分析，及时发现潜在风险并采取应对措施。不仅为企业的风险应对提供了可靠的数据支持和决策依据，还能帮助企业更及时地发现并应对潜在风险，为企业的稳健运营提供保障。同时，数智化转型也为企业提供了更为科学和有效的风险管理工具和方法，通过数据分析和模型建立，企业能够更全面地评估各类风险的潜在影响和可能性，为企业的风险决策提供科学依据。

2 企业数智化互联互通现状

2.1 传统企业组网模式

在传统的企业工厂异地组网中，尤其是制造业工厂，往往依赖于 SDH（同步数字系列）、MSTP（多业务传送平台）和 MPLS VPN（多协议标签交换虚拟专用网络）等技术^[5]。然而，这种组网方式面临着两个关键问题，特别是在实现企业多个厂区之间的互联互通时尤为突出。

（1）组网成本高昂。现有组网模式依赖于大量专用硬件设备部署，初期投资大，后续维护成本亦居高不下，对中小企业构成了显著的经济负担。为实现多个厂区的组网需求，企业需要租用运营商专线，并在每个厂区自建信息网络机房，同时还需配备 UPS（不间断电源）、空调等设施，这些附加配套的基础设施建设增加了企业数智化的成本。（2）网络可扩展性差。在传统组网方式中，大多数网络采用“硬管道”模式，导致部分带宽在大多数时间内被浪费，而在应对突发事件时又无法灵活调度带宽，使网络扩展不能满足数智化业务发展的需求。

2.2 企业 SD-WAN 组网拓扑

SD-WAN 技术深度融合了 SDN

【作者简介】陆明典（1984—），男，壮族，广西百色人，硕士研究生，副高级工程师，研究方向：信息通信和网络工程。

（软件定义网络）的核心理念，将网络设备中控制平面与数据转发平面的逻辑分离，为网络架构的灵活性与可管理性带来了革命性的提升。通过构建一个业务灵活、编程便捷、运维高效的新型广域网架构，为用户量身打造一个业务灵活开放、编程便捷、运维高效的新型广域网架构。该技术进一步整合了 MPLS 专线、光纤、互联网宽带、LTE 等多种广域网络资源，通过智能的流量调度机制，让用户能依据自定义的路由策略灵活掌控广域网流量的流向，有效降低了 WAN 的运营成本，同时大幅提升了连接的灵活性与响应速度。

SD-WAN 广泛应用于混合 WAN 环境、云接入解决方案以及移动办公等场景。借助 SD-WAN 控制器这一核心组件，企业能够实现对所有分支网络接入设备的集中化管理与自动化配置，无缝将各分支机构连接至公有云或私有云环境。控制器还提供了直观可视的网络拓扑图与流量监控工具，使用户能够轻松调整网络配置，实时监控网络性能，确保业务运行的流畅与高效^[6-7]。

3 企业数智化 SD-WAN 应用情况

3.1 F 集团数智化现状

F 集团是一家覆盖高分子功能薄膜与复合材料研发与生产，为各领域的重要客户与战略合作伙伴提供满意的产品和服务的企业，已完成 ERP、MES、WMS 等信息系统的建设，信息技术贯穿了销售、生产、采购、仓储、质量、项目、财务、客服和设备等各方面业务。集团旗下包含六大生产基地，基地与集团总部之间，通过 MPLS VPN 千兆专线组网互联互通。

3.2 总体组网方式

F 集团数智化业务专网升级改造设计包含 SD-WAN 方案设计、安全防护设计、网络管理设计，整体设计采用分层化、模块化的设计思想，构建了一个扩展灵活、技术先进、高可靠、易运维的系统架构，同时兼顾成本控制。经过深入的综合评估，选定了基于 SD-WAN（软件定义广域网）技术的 IPSec VPN 隧道方案。整体网络架构采用了层次分明的分层设计策略，确保了网络结构的清晰性，并提升了系统的扩展能力与灵活性，为未来的需求变化预留了充足的空间。该方案相较于传统 IPSec VPN 的固定星形网络结构，显著优势在于支持站点间任意且灵活的动态拓扑调整，从而增强了网络的高可用性与适应性。集团 MPLS 和 SD-WAN 组网示意图如图 1 所示，图 1 展示了 SD-WAN 灵活拓扑的实现方式，进一步验证了其在实际应用中的优势。根据用户现有的技术运用状况，实施了包括动态路由、定制化 QoS（服务质量）等在内的多项关键技术策略。此外，结合先进的部网关协议快速收敛等成熟技术部署，为 F 集团核心业务的连续性与高效转发提供了技术支撑与保障。在硬件配置上，路由交换与防火墙设备均具备高带宽扩展能力，为 F 集团构建了一个高性能的网络平台，确保了未来网络带宽需求的灵活满足，并实现了良好的使用性价比。

3.3 网络拓扑设计

网络拓扑设计充分考虑线路和设备的可靠性，SD-WAN 区域设计要点如下。

（1）在集团中心机房，核心交换机与 SD-WAN 设备间采用高安全性的集成策略，部署了先进的防火墙设备，构建了稳固且高效的数据传输链路。（2）为优化网络架构的层次性和扩展性，引入了二级组网模式，即在集团总部与各个生产基地之间部署了 IPSec VPN 隧道。此模式在确保业务地址连续性的基础上，实现了网络资源的有效整合与灵活调度。（3）在 SD-WAN 路由器的部署上，集团总部路由器被赋予 RR（Reflector Router，反射路由器）的角色，负责全局路由的集中处理与分发。各生产基地的 SD-WAN 路由器作为 CPE（Customer Premises Equipment，客户终端设备）与 RR 建立 SD-WAN 通道，实现了数据的快速传输与高效管理。在 RR 上部署了路由策略，通过调整 EVPN（Ethernet Virtual Private Network，以太网虚拟私有网络）路由的下一跳地址，确保了 SD-WAN

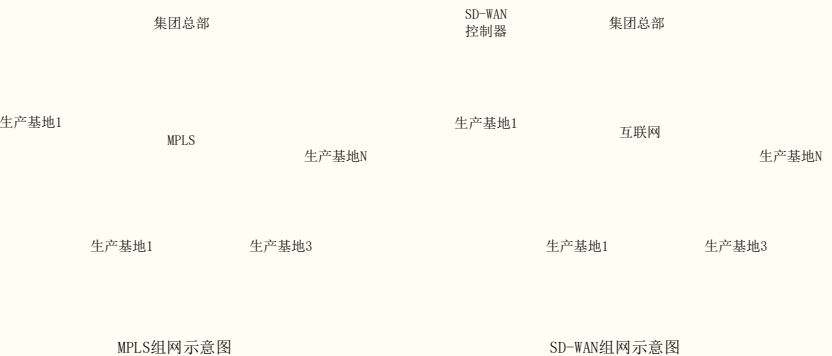


图 1 集团 MPLS 和 SD-WAN 组网示意图

通道的建立过程既高效又可靠。SD-WAN 通道建立示意图如图 2 所示，图 2 直观展示了这一过程的技术细节与实现方式。

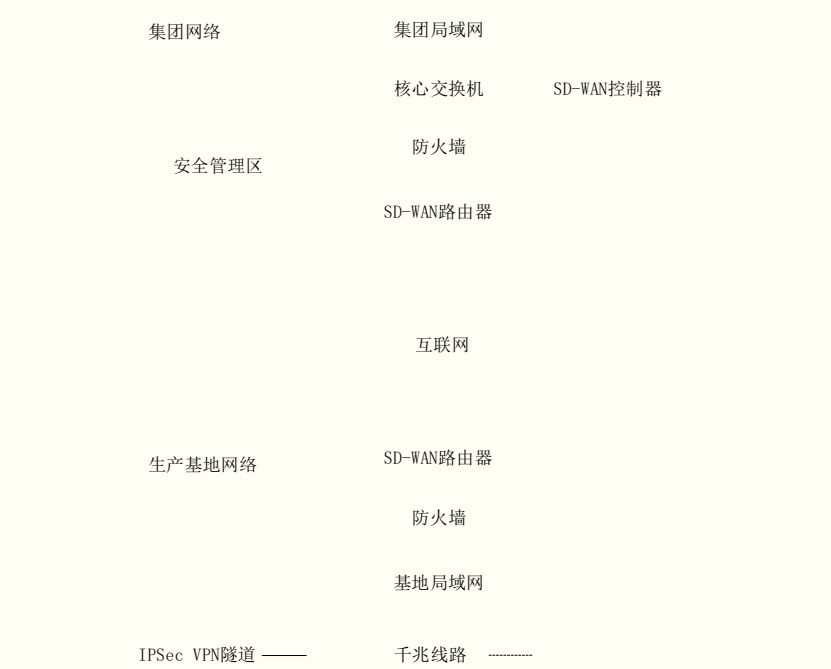


图 2 SD-WAN 通道建立示意图

3.4 组网应用

(1) 网络性能测试。组网完成后，在正常生产环境中连续多日运用 ping 命令对网络的各项性能指标进行全面测试，测试结果显示，升级 SD-WAN 组网后，平均往返时间、丢包率、网络抖动，都满足生产网络的要求。MPLS 组网与 SD-WAN 组网测试比较如表 1 所示，表 1 对比了 MPLS 组网与 SD-WAN 组网在关键性能指标上的测试结果，展示了 SD-WAN 技术在提升网络效率与资源利用率方面的显著优势。

表 1 MPLS 组网与 SD-WAN 组网测试比较

测试指标	MPLS 组网 (1000M)	SD-WAN (1000M)
平均往返时间 (ms)	12	9
丢包率 (%)	0.03%	0.03%
抖动 (ms)	4.2	3.5
带宽利用率 (%)	62%	77%

(2) AGV 远程应用。AGV 是 F 集团各个生产基地内广泛用于物料自动化搬运的自动化设备，RCS (Robot Control System) 机器人控制系统是对内场物流机器人进行任务分配、车辆调度、路径规划的集中性系统。RCS 系统作为订单系统的下游系统，承接订单处理功能。对内，RCS 系统与环境内的门禁、电梯等设备进行通信交互，完成全场交通自动化。此外，RCS 系统还提供完整的机器人队列异常监控管理、执行效率统计等功能，对场内物流完成统一管理。

在 SD-WAN 组网环境下，将 RCS 服务器迁移至集团中心机房，经过测试，可以完全满足 AGV 远程调度的所有功能，各个生产基地都可以访问中心机房的 RCS 软件，远程调试和维护 AGV 设备。如果在总部网络，

无需安装客户端，可以访问所有现场 AGV 设备。

结语

随着云计算和大数据技术的兴起，SD-WAN 网络市场份额逐年递增，除传统的运营商外，越来越多的互联网头部企业角逐 SD-WAN 市场。F 集团将 SD-WAN 技术选定为核心组网方案，实际结果验证了 SD-WAN 在智能化网络管理和资源优化方面的显著优势，显著降低了企业的整体运营成本。在实际应用中，SD-WAN 专线凭借低成本、广覆盖、QoS (服务质量) 保障、带宽灵活调度的特性，成为了中小企业数智化组网的优先选择。

引用

[1] 张林.习近平关于发展新质生产力的几个重要论断[J].党的文献,2024 (3):25-34.

[2] 中共中央国务院关于促进民营经济发展壮大的意见[J].中华人民共和国国务院公报,2023(22):4-9.

[3] 周璐瑶.党的二十大精神指引粤港澳大湾区新质生产力发展路径探讨[J].财会月刊,2024,45(15):109-115.

[4] 徐政,江小鹏.新质生产力形成的时代特征、理论意义与关键着力点——基于马克思主义政治经济学视角[J/OL].重庆工商大学学报(社会科学版),1-10.

[5] 白延涛.加快推进中小企业数智化转型:实践要求与推进路径[J].价格理论与实践,2024(5):71-76.

[6] 王晔.电信SD-WAN解决方案的关键技术[J].电信科学,2017,33(12):177-182.

[7] 傅玮,张克晖,袁锋.基于SD-WAN的企业快速组网探究与应用[J].信息与电脑(理论版),2024,36(9):10-12.

5G-A 确定性工业基站 + RedCap 超大规模物联网

——构建高效能低成本的 5G 物联网生态系统

文 ◆ 中国联合网络通信有限公司西藏自治区分公司 吕富文 赵 伟 李文其 任文斌 陈 攀

引言

随着 5G 技术的不断发展和普及，RedCap 作为轻量级的 5G 技术标准，将在物联网领域发挥越来越重要的作用。然而，物联网设备种类繁多、应用场景复杂，对通信技术的要求越来越高，尤其是数据的安全性和保密性，对企业来说至关重要。因此，在企业数字化转型过程中，如何保障核心生产数据不出园区，同时满足生产业务低时延、高可靠的网络需求，成为 5G 网络服务企业园区的最基本需求。中兴通讯推出的 5G-A 工业基站解决方案，仅需在现网 BBU 机框新增一块工业智能板，即插即用，无需机房改造，可快速开通企业专网，实现数据不出园区，构建极简专网，大大降低 5G 专网的复杂度，减少开通时间，通过“极简组网+多元服务”，为企业提供极致业务体验。

1 5G-A 工业基站解决方案的优势

5G-A 工业基站解决方案的优势主要体现在以下 7 个方面。

1.1 最短传输路径与低时延

5G-A 工业基站实现了终端数据“一跳直达”本地应用服务

器，优化了传输路径，避免了数据外泄和不必要的传输节点，从而显著降低了传输时延。端到端平均传输时延仅为 10ms，为实时性要求高的应用提供了有力支持。

1.2 极简的部署与运维

(1) 5G-A 工业基站的部署极为简便，仅需新增一块单板、一对光纤、一对 IP 地址，即可在一个小时内开通“一跳直达”专网服务器的业务，无需工勘，显著减少了开通时间和复杂度。(2) 与 5G 基站统一运维，不涉及核心网网元对接，简化了运营商部门间的协同流程，降低了运维成本。

1.3 内生确定性

(1) 5G-A 工业基站通过 URLLC&eMBB 增强技术降低空口时延，基于边缘智能的业务精准识别和精准调度。(2) 5G-A 工业基站可通过 TSN 的流量整形和时间门控的调度转发，降低抖动。(3) FRER 双发选收，确保无线链路高可靠性，通过多层级硬件冗余提升系统可靠性。

1.4 高算力与智能化

(1) 5G-A 工业基站将边缘计算能力下沉到基站，实现了算力与现网的充分融合，为物联网设备提供了强大的计算能力支持。(2) 支持 AI 智能识别业务特性，通过智能化调度和编排，实现精准业务保障，提升了网络服务的智能化水平。

1.5 能力开放与业务灵活

(1) 5G-A 工业基站支持算力、能力、策略 3 种开放方式，可以更加便捷地为行业用户提供个性化服务，实现云、网、业融合贯通。(2) 通过自服务门户动态配置业务类型，免去繁琐的 SIM 卡签约流程，简化业务流程，提升客户体验。

1.6 低成本与高效益

(1) 5G-A 工业基站提供的方案成本低廉，相比传统的专网解决方案，能够显著降低建设和运维成本。(2) 通过优化资源配置和降低传输延迟，提高了业务处理效率，为客户带来了更高的经济效益。

1.7 广泛的应用场景

5G-A 工业基站已在 10 余个行业、110 余个项目中有了案例应用，

【作者简介】吕富文（1986—），男，云南楚雄人，本科，工程师，研究方向：5G 网络。

涵盖智慧矿山、智能制造、智慧文娱、智慧民生、智慧医疗等各个领域，取得了良好的应用成果。

2 5G-A 超大规模物联网 RedCap 摄像头的优势

2.1 传输性能与成本优化

RedCap 技术通过降低基带、射频以及天线的复杂性，使得终端的复杂度和成本下降了 50% ~ 70%。意味着 RedCap 摄像头在保持高性能的同时，具有更低的成本，对于物联网的大规模部署来说具有重要意义。

2.2 视频安防场景下的应用优势

RedCap 继承了 5G 原生能力，具有更大的容量（与 4G 相比，单小区容量可提升 5 倍以上）、更低的时延。传统的 4G 网络在视频安防场景下存在容量有限、无法同时支撑多设备接入的问题，容易导致网络拥堵和设备掉线。而 RedCap 通过其更大的容量，能够更好地解决这些问题，提供稳定、可靠的视频安防服务，更好地适应各种复杂的网络环境，特别是在高密度设备接入、高实时性要求的场景中表现出色。

2.3 产业生态发展情况

RedCap 产业生态建设不断提速，已经有多家厂商推出了 5G RedCap 摄像头产品，形成了较为完整的产业生态链，为其在市场上的推广和应用奠定了坚实的基础。

2.4 智能化与精细化管理

通过集成高精度图像识别技术和人工智能算法，RedCap 摄像头能够实现目标物体的精准识别和分析，使 RedCap 摄像头在垃圾分类管理、安防监控等场景中具有更高的智能化和精细化管理水平，提升了应用效果和管理效率。

3 5G-A 工业基站 + 超大规模物联网，打造西藏某景区监控专网

西藏联通携手中兴通讯在西藏某景区打造 5G 智慧景区工程。通过 5G-A 工业基站，结合本地分流、RedCap 等新技术，实现数据不出园区、网络设备互访、业务智能保障等创新功能，可使景区业务无改动地切换到 5G 网络，满足新一代生产设备对高效、高容量连接的需求，支撑景区内视频监控数据回传与控制。5G-A 工业基站采用“1+N+ ∞”总体架

构，5G-A 工业基站架构如图 1 所示。

图 1 中，“1”代表一块单板，只需在现网基站上新增一块工业智能板，即可通过本地分流方式构建即插即用的本地专网，无需工勘，无需新增机房空间，且“一跳直达”本地服务器，具有先天的时延优势。“N”代表可提供 N 维服务，涵盖 SLA 业务质量保障、高精度定位、自服务门户、低时延视频等各个领域，全面贴合行业用户多样化、个性化转网使用需求。“∞”代表可通过能力开放功能实现网络能力无限扩展，从而把 5G-A 工业基站打造为集“网络连接 + 算力 + 能力开放”的新型云网业信息化基础设施，为后续支持无限多种应用场景提供可能。

景区专网试点即采用了工业智能板叠加 RedCap 摄像头的一体化方案，景区园区网络拓扑如图 2 所示。

基于先进的架构和产品性能，本方案具备以下各个维度的突出能力，很好地贴合了西藏某景区业务多样化需求。

3.1 数据本地分流

由于西藏地域面积广阔，在 5G 架构下，核心网部署在拉萨，



图 1 5G-A 工业基站架构

各个地市尚未下沉 toB UPF，如果开通 5G 专网，则需要通过拉萨的区公司 UPF 拉专线再回到地市客户机房，物理路径上距离较长，导致业务时延增大，同时占用地市到区公司之间的骨干传输资源。因此，采用中兴 5G-A 工业基站解决方案，通过基站本地分流，可以直接将 RedCap 摄像头数据就近回传至所在地的客户监控机房，减少数据传输时延，同时节省传输资源。景区摄像头本地分流示意图如图 3 所示。

3.2 本地互通功能

由于景区监控平台需要通过摄像头的固定 IP 主动访问摄像头并获取视频数据，因此需要景区监控平台与摄像头网络互通，通过监控平台访问到摄像头。景区监控平台与摄像头互通示意图如图 4 所示。

当摄像头通过 5G 模组接入，且这些摄像头需要能够被监控平台反向访问时，eBridge 服务将摄像头固定 IP 地址与规划内网 IP 地址建立关联关系。当应用服务器按 eBridge 提供转换后的固定 IP 和端口号访问这些设备时，eBridge 会进行地址转换处理，将报文发送至摄像头，从而实现监控平台与摄像头互通。

3.3 业务质量保障

由于景区存在大量摄像头，对前端的监控均需要网络提供相对稳定的带宽和时延。5G-A 工

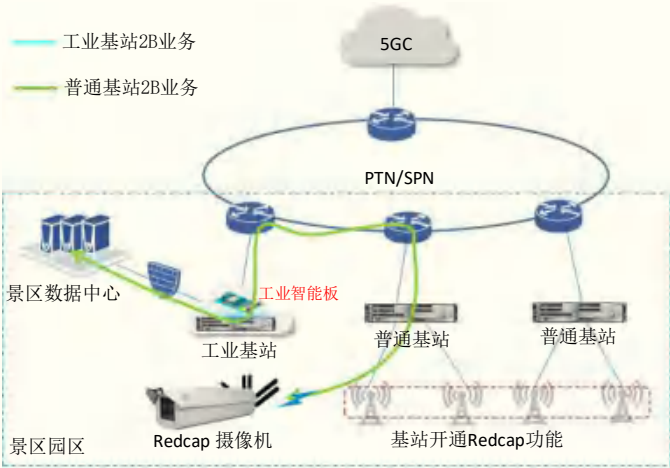


图 2 景区园区网络拓扑



图 3 景区摄像头本地分流示意图

业基站的 EdgeQoS 服务以自行感知业务特征以及终端连接到此园区应用，并根据园区业务要求，通过 AI 学习计算分析得到业务特性后，转换为无线网络的业务策略模板，向基站下发精准调度，从而对业务的处理作出调整，满足景区视频业务不卡顿、不花屏的需求并稳定运行，业务质量保障示意图如图 5 所示。

4 应用场景分析

5G-A 工业基站解决方案与 RedCap 摄像头的结合为物联网应用带

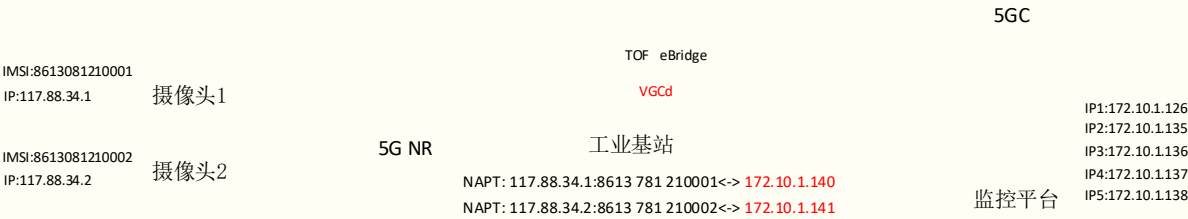


图 4 景区监控平台与摄像头互通示意图

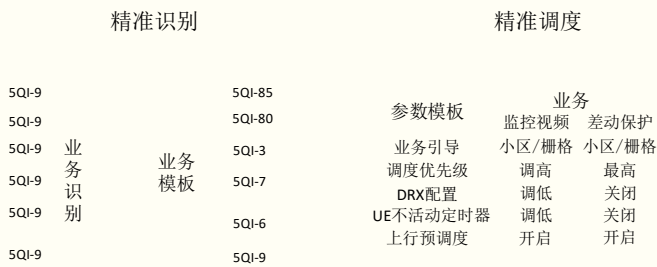


图 5 业务质量保障示意图

来了广泛的应用场景。以下是 3 个典型的应用场景。

4.1 智慧城市

在智慧城市建设中，5G-A 工业基站解决方案与 RedCap 摄像头可以结合应用于交通监控、环境监测等领域。RedCap 摄像头可以实时采集道路和环境信息，并通过 5G-A 工业基站进行快速处理和分析。例如，在交通监控领域，RedCap 摄像头可以识别违章行为、交通事故等异常情况，并通过 5G-A 工业基站将相关信息传输到交通管理中心进行处理。在环境监测领域，RedCap 摄像头可以监测空气质量、水质等环境参数，并通过 5G-A 工业基站将数据上传到环保部门进行分析和处理。

4.2 工业自动化

在工业自动化领域，5G-A 工业基站解决方案与 RedCap 摄像头可以应用于生产线监控、设备状态监测等方面。通过部署 RedCap 摄像头，可以实时监控生产线的运行状态和设备的工作情况。同时，5G-A 工业基站解决方案可以支持多种工业无线传感器和可穿戴设备的连接，实现设备间的互联互通，有助于企业实现生产过程的智能化管理和优化生产效率。

4.3 智能安防

在智能安防领域，5G-A 工业基站解决方案与 RedCap 摄像头可以应用于园区监控、智能门禁等场景。RedCap 摄像头可以实时监控园区的安全情况并识别可疑人员和异常事件。5G-A 工业基站解决方案则可以快速响应这些异常情况并采取相应的措施，如发出警报、记录现场视频等。同时，5G-A 工业基站还支持 AI 智能识别业务特性实现精准业务保障，为安防应用提供更加可靠的支撑。

5 5G-A 技术强强组合，融合创新赋能智算云安一体提升

中兴通讯的 5G-A 工业基站与 RedCap 作为 5G-A 的主要技术之一，通过 5G-A 技术强强组合、融合创新，为客户带来了显著的收益和好处，主要体现在以下 4 个方面。

5.1 降低成本

RedCap 摄像头通过降低终端复杂度和成本，使客户能够以更低的成本部署物联网设备。同时，5G-A 工业基站解决方案通过优化资源配置和降低传输延迟，进一步降低了客户的运营成本。这种成本降低不仅有助于客户实现更广泛的物联网覆盖，还能够提高整体业务的经济效益。

5.2 提高效率

5G-A 工业基站的高性能算力和低延迟传输使物联网设备能够实时

处理和分析数据，提高了业务处理效率。同时，RedCap 摄像头的高可靠性和智能化特性使客户能够及时发现潜在问题并采取相应的措施，避免了因故障导致的业务中断和损失。这种效率提升有助于客户更好地满足业务需求并提高客户满意度。

5.3 增强安全性

5G-A 工业基站解决方案与 RedCap 摄像头的结合为物联网应用提供了更加可靠的安全保障。通过内置的安全机制和加密技术，可以确保数据传输的机密性和完整性。同时，RedCap 摄像头的高精度图像识别技术和人工智能算法可以实时监测异常情况并发出警报，从而降低了安全风险。这种安全性的提升有助于客户保护自身业务免受外部攻击和内部失误的影响。

5.4 促进创新

5G-A 工业基站的开放能力使客户可以根据自身需求进行定制化开发和创新。同时，RedCap 摄像头的智能化特性也为物联网应用带来了更多的创新机会。这种创新能力的提升有助于客户不断推动物联网应用的发展和演进，实现更加智能化、高效化的业务模式。

结语

5G 物联网技术的应用将进一步促进各个行业之间的融合和创新。通过 5G-A 工业基站和 RedCap 技术的支持，不同行业之间的数据可以更加高效地共享和交互，从而实现跨行业的协同创新和应用，同时为构建高效能、低成本的 5G 物联网生态系统提供了有力的支持。

人工智能背景下 智能家居及其在建筑室内设计中的应用*

文 ◆ 湖南软件职业技术大学 欧阳舒眉

引言

近年来,建筑室内设计智能家居方案备受消费者关注,立足人工智能技术发展的背景优化智能家居的方案已具备扎实的技术条件和广阔的市场空间。本文探讨了以智能控制、智能安防和环境智能调节为要点的智能家居技术,剖析了人工智能家居技术方案不成熟、用户隐私保障不足和成本高等应用局限,建议秉持实用性、兼容性、经济性、共享性和隐私性等原则,拓展人工智能背景下智能家居建筑室内设计的发展新空间。

1 人工智能背景下智能家居的概念

1.1 人工智能的基本概念

人工智能作为一项新兴的技术,能够与实体产业相结合,研究并开发出模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术和应用系统。以建筑室内设计为例,人工智能可以对大量历史建筑数据作机器学习算法分析并提取设计规律和风格特征,运用图像识别和自然语言处理技术理解设计

师的意图和需求以自动生成初步的设计草图;基于 AutoCAD 平台等智能 CAD 系统作参数化设计,将建筑构件作为基本设计单元以快速生成不同的建筑室内设计方案;对建筑室内的功能单元作能耗模拟、风环境模拟、日照分析等,模拟建筑的性能以优化建筑室内设计的舒适性和节能性^[1];借助云计算和大数据技术协同跨时空团队的共享设计,提高建筑室内设计过程的透明度和效率^[2]。

1.2 智能家居的基本概念

智能家居又称智能住宅或家庭自动化,是指通过综合布线技术、网络通信技术、智能家居系统设计方案、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术等^[3],将家居生活中的各种设备(如照明、音响、空调、通风机、报警器、电动窗帘、传感器等)集成在一起,形成一个高效、智能的住宅设施与家庭日程事务管理系统。在实际使用时,将电子设备、传感器、控制系统等硬件设备与人工智能技术相结合,完成整体家居的设计;将智能家居系统与室内空间布局、装修风格等相结合,创造出更加智能、舒适、便捷的居住环境。

2 智能家居的技术要点和应用现状

近年来,随着人工智能深度学习算法模型的逐步成熟和建筑室内设计场景化应用的扩容,智能家居技术逐渐向多元化和高效化的方向发展,锚定建筑室内多元功能空间的系统设计也不断完善。

2.1 基于人工智能背景的智能家居技术要点

当前,智能家居已实现了初步的市场开拓和产品推广,针对建筑室内设计的特定场景应用方案主要涉及 3 类技术要点。

一是智能化控制技术。在智能化的建筑室内设计方案中,智能家居系统可以通过物联网、人工智能、大数据等技术,实现家居设备的智能化控制;用户可以通过手机 App、语音助手等方式,随时随地控制家中的灯光、空调、窗帘等设备。

二是智能安防技术。智能安防技术主要采用系统集成管理策略,包

*【基金项目】“人工智能在建筑室内设计领域中的应用”(CG-ZDJH20231007)

【作者简介】欧阳舒眉(1988—),女,湖南湘潭人,硕士研究生,讲师,研究方向:建筑学、建筑设计、建筑室内设计。

括视频监控、智能门锁、烟雾报警等，系统可以在异常时提醒用户以保障家庭安全。

三是环境智能调节技术。基于人工智能环境，智能家居能够将温度、湿度、光照等室内环境数据转化为参数并自动调整工作状态。例如，根据室内温度智能调节空调的制冷或制热模式、根据光线强度自动调节照明系统的亮度等。

2.2 智能家居发展现状的特征概述

随着技术更新持续深化和房地产行业逻辑迭代，智能家居的发展已呈现出规模扩容、创新加速、产品丰富、个性突出和绿色环保 5 个方面的特征，详情如下。

一是基于人工智能技术的智能家居市场规模持续扩大。随着消费者对智能化、便捷化生活的追求以及政府对智能家居产业的支持和推动，全球智能家居市场规模持续增长。在可见的未来，智能家居市场还将继续保持高速增长态势。

二是人工智能及其在智能家居场域应用的专业技术正在加速创新。物联网、人工智能、大数据等前沿技术的不断应用和创新，使智能家居设备更加智能化、互联互通。随着人工智能技术的创新和应用方案的成熟，智能家居设备可以自主学习用户的行为习惯并为用户提供更加个性化的服务，同时还可以通过物联网技术提高家居使用的便捷性。

三是应用人工智能技术的智能家居产品种类日益丰富。智能家居有望拓展智能健康、智能娱乐等新型消费场景，深化与建筑室内设计等行业合作，为用户提供更加全面的智能化解决方案。

四是基于人工智能技术的智能家居个性化定制趋势日益明显。人工智能正在突破传统建筑室内设计个性化定制的稀缺性壁垒，赋予了用户更具自由和想象的建筑室内设计创意空间。消费者可以根据自己的喜好和需求定制符合自己需求的智能家居解决方案，厂商也可以根据不同用户的需求推出更加多样化的产品和服务。

五是绿色环保成为人工智能技术的智能家居发展的关注焦点。全球化环保活动的日益深刻和中国“双碳”战略等环保举措的逐步落实，推动了建筑室内设计的绿色化转型，运用更加环保的材料和技术降低能源消耗和环境污染、利用智能控制和管理提供节能环保生活方案的智能家居产品也因此备受认可^[4]。

2.3 人工智能背景下智能家居用于建筑室内设计的局限

2.3.1 技术方案应用不成熟

目前，应用人工智能技术的智能家居方案可以优化照明、温控和安防等室内设计需求，但智能家居仍难以模拟人类设计师的直觉和创造力，在响应用户需求和挖掘潜在需求方面相对迟钝。此外，智能家居系统依赖预设算法和数据分析，缺乏对人类情感和审美偏好的深入理解，无法完全满足用户追求智能家居个性化和稳定性的需求。

2.3.2 用户隐私保护仍受质疑

在建筑室内设计方案设计和系统建设过程中，用户期待更具系统性、可操作性和安全性的隐私保障与数据安全保障机制。然而，当前智能家居设备往往涉及用户的个人隐私信息，如生活习惯、居住位置等。

如果这些信息被泄露或滥用，那将给用户带来严重的安全隐患。

2.3.3 应用成本仍居高不下

智能家居作为建筑室内设计中的一项新生产品，其行业发展和产品投放缺乏统一的管理标准，且人工智能系统成本的运行规模仍较小，相应的单体智能家居在建筑室内设计基础成本较高。为获取智能家居的智能化、个性化、便捷化和现代化服务，消费者仍需支付高昂的经济成本和精力成本。

3 智能家居在建筑设计中的应用策略建议

3.1 遵循人工智能时代的室内设计原则

3.1.1 建筑室内设计的智能家居要具备实用性

实用性是智能家居设计的首要原则。技术人员应将日常生活中各功能单元的实际需求量化为具体指标，运用深度学习和算法模拟等技术优化室内设计方案。例如，在延续智能照明系统根据环境光线自动调节亮度、智能温控系统根据室内外温差和人体舒适度自动调整室内温度等功能的基础上，增加服务提示、人机互动和智能健康分析等功能模块。

3.1.2 建筑室内设计的智能家居要具备兼容性

兼容性是确保智能家居系统稳定运行的关键。智能家居行业内尚未出现一体化服务商，亟须推出标准化、可定制、可兼容、可互通和可协调的智能家居产品体系，完善硬件设备的接口标准、通信协议以及软件系统的兼容性等细节。

3.1.3 建筑室内设计的智能家居要具备经济性

经济性是智能家居设计不可

忽视的因素。在追求智能化和便利性的同时，技术人员和设计人员应充分考虑成本效益。不论是产品设计、系统调试还是室内范本的规划，都应通过合理的动线设计、物料选型和环保级别更新等，让更多家庭享受智能科技带来的便利和舒适。

3.1.4 建筑室内设计的智能家居要具备共享性

共享性是智能家居设计的开放性特点。在人工智能技术的支持下，智能家居系统不仅要满足智能家电、智能照明、智能安防、智能控制等基础性的智能家居需求，还应在保障用户隐私的基础上拓展智能健康、智能娱乐等新型消费场景。具体而言，应关注用户共享智能家居需求的当下需求和未来扩容接口，一方面服务用户通过手机 App 远程控制家中的智能设备、随时查看家中情况，另一方面支持家庭间的互联互通、资源共享和娱乐功能拓展。

3.1.5 建筑室内设计的智能家居要具备隐私性

在大数据场域交融和信息深度互联的当代背景下，室内住所作为用户生活、交流和工作的重要单元空间，与人们日常习惯、重要信息和行为偏好等密切相关，以高度隐私性保障用户的私人信息安全有助于缓解用户对信息泄露和滥用的担忧。具体而言，设计人员应提升智能家居的配套设备安全性，在数据传输过程中采用端到端加密技术，使用 HTTPS、TLS 等安全协议进行数据传输以保障数据传输过程中的安全性和完整性，或是运用差分隐私、同态加密等新型技术完善安全保障。其次，在选用具备数据加密、安全认证等机制的高安全标

准智能家居硬件设备同时，设计人员应帮助用户定期更新智能家居设备的固件和软件修复已知的安全漏洞，智能家居服务商也要在收集用户数据前获得用户的明确同意，避免未经用户许可收集和使用数据，防止非法访问和数据窃取。

3.2 巧妙设计各功能单元——以卧室为例

面向未来，人工智能背景下的智能家居建筑室内设计方案需要关注用户日常生活的各类个性化细节，细分各类功能单元完善智能服务设计。本文以较为重要的卧室功能单元为例作示范性介绍。

卧室作为用户休息的重要场所，其智能家居室内设计应实现科技与生活完美融合。

从智能照明系统的设计来看，设计人员可以运用智能灯泡、灯带配合智能开关或语音助手，方便用户轻松实现阅读模式、浪漫氛围等模式的灯光亮度调节、色温变换甚至场景模式切换等，营造舒适的卧室光线环境。

从智能环境控制来看，可以将窗帘控制、设备控制和娱乐管理等作为切入点。载入人工智能系统控制智能空调、智能加湿器、智能空气净化器等设备，自动监测并调节室内温湿度、空气质量。搭配智能音响、智能投影等娱乐设备，方便用户通过语音控制或手机 App 切换音乐曲目、调节音量大小、搜索并播放电影等，在卧室享受高品质的音乐、电影等娱乐体验。

从智能安全管理来看，设计人员应在卧室安装智能摄像头或智能门锁，以使用户随时掌握家中安全情况，防止入侵等意外发生。关注用户睡眠隐私保护，引入不低于三层防火墙的智能算法策略，确保智能家居系统私密有效。根据用户的睡眠习惯和身体特征，推荐合适的床垫、枕头等床品，提供健康建议。根据用户需求选择性安装智能烟雾报警器、一氧化碳报警器等。

结语

人工智能技术的发展和智能家居方案的推广冲击了传统的建筑室内设计市场，人们对于建筑室内设计的需求从基础功能、空间美化逐渐转为审美提升和智能便捷等。面向人工智能家居市场规模提升、技术创新加速、产品类型丰富、个性定制增长和绿色环保的发展趋势，建筑室内设计的相关人员应主动适应变化，秉持实用性、兼容性、经济性、共享性和隐私性的原则，着力突破人工智能家居技术方案不成熟、用户隐私保障不足和成本高等应用局限，拓展人工智能家居在建筑室内设计领域的应用新空间。

引用

[1] 王超慧.基于人工智能技术的装饰装修行业发展战略研究[J].企业科技与发展, 2023(11):119-122.

[2] 伏正.人工智能时代背景下室内空间环境的生态设计探讨[J].中国建筑装饰装修,2023(11):57-59.

[3] 王笑一.基于智能化服务体验的中小户型住宅设计研究[D].南京:东南大学, 2020.

[4] 陈亮奎.人工智能背景下的绿色低碳理念在室内设计中的应用研究[J].居舍, 2023(3):10-13.

应对生成对抗网络与自然语言处理技术驱动下的网络安全策略与防护方法

文 ◆ 长安大学信息与网络管理处 荀 伟

引言

随着网络攻击技术的不断进步，特别是生成对抗网络（GANs）^[1]和自然语言处理（NLP）^[2]在此领域的应用，现有的网络安全策略面临着前所未有的挑战。本研究旨在探索如何有效应对基于这些先进技术的网络攻击，并提出一系列创新的安全策略和防护方法。深入分析 GANs 和 NLP 在网络攻击中的应用方式，并评估现有安全策略在对抗这些新型威胁时的局限性。在此基础上，本文提出了包括对抗性学习、高级 NLP 分析、自适应安全策略框架以及跨组织的威胁情报共享等多维度解决方案。通过具体案例研究和数据分析，本文验证了这些策略在实际应用中的有效性。不仅为网络安全领域提供了新的视角，还对理解和应对基于 AI 技术的网络攻击具有重要意义。

1 研究背景

在数字化时代，网络安全已成为全球关注的核心议题。随着网络技术的迅速发展，网络攻击的方式也日益复杂和隐蔽。特别是生成对抗网络（GANs）和自然语言处理（NLP）这两种人工智能技术的崛起，为网络攻击者提供了新的手段。这些技术不仅能够生成逼真的假信息，还能模仿用户行为，增加了传统网络安全策略的挑战性。因此，探究如何应对基于这些先进技术的网络攻击，已成为网络安全领域的一个紧迫任务。

生成对抗网络（GANs），一种由两部分神经网络组成的系统，已被证明在图像和声音生成领域非常有效。然而，GANs 的这些特性也被用于创建更加精细和难以检测的网络攻击手段，如深度伪造和恶意软件。此外，自然语言处理（NLP）技术的发展使自动化生成的文本越来越难以与人类写作区分开来，为网络钓鱼攻击和虚假信息的传播提供了工具。

2 生成对抗网络（GANs）与网络攻击

2.1 GANs 的简介与网络攻击应用

生成对抗网络（GANs）作为一种革命性的深度学习模型，由两个相互竞争的网络组成，一个生成器和一个判别器^[3]。这种结构使 GANs

能够生成高度逼真的数据。在网络安全领域，这种能力被操纵用于创造复杂的网络攻击模式。例如，攻击者可以利用 GANs 生成模拟正常用户行为的网络流量，这对于传统的基于模式识别的入侵检测系统来说是一个巨大的挑战。

2.2 GANs 对现有安全策略的挑战

GANs 的应用扩展了网络攻击的边界，使旧有的安全防御策略不再有效。创新的防御机制，如增强的数据识别模型和深入的行为分析，需要被开发来识别和防范这些由 GANs 驱动的攻击。

3 自然语言处理（NLP）与网络攻击

3.1 NLP 技术概述

自然语言处理（NLP）是一种使计算机能够理解 and 处理人类语言的技术^[4]。利用各种算法，NLP 可以从文本中提取关键信息，执行语义分析，甚至模仿人类写作风格。

3.2 NLP 在网络安全中的角色

NLP 的进步为网络安全带来了新的维度。特别是在检测钓鱼邮件和社交工程攻击方面，NLP

【作者简介】荀伟（1996—），男，山西太原人，硕士研究生，助理工程师，研究方向：人工智能、计算机应用、桥隧工程。

可以分析语言模式，识别可疑的通信，还可以用于监控网络论坛和社交媒体，寻找安全威胁的迹象。

3.3 NLP 技术在网络攻击中的应用

攻击者利用 NLP 生成逼真的钓鱼邮件和社交媒体帖子，这些攻击难以被传统安全措施检测。这些方法的复杂性和真实性使它们成为网络安全的重大挑战。

4 网络安全现有策略与防护方法

4.1 现有网络安全策略概述

网络安全领域已发展出多种策略和工具来防御传统的网络攻击。这些策略包括但不限于防火墙、入侵检测系统（IDS）、安全信息和事件管理（SIEM）系统以及各种类型的端点保护解决方案。主要目的是监控网络活动，识别可疑行为，防止未授权的访问，并在发生安全事件时提供及时响应。

4.2 面对高级威胁的挑战

尽管现有的安全措施在许多情况下都非常有效，但它们在对抗由 GANs 和 NLP 技术驱动的高级持续性威胁（APT）时会遇到困难。这些高级攻击通常表现得更加微妙和复杂，能够规避传统的安全监测机制。

4.3 现有策略的局限性

目前的安全解决方案往往依赖于已知的攻击模式和签名，使其难以应对快速演变的威胁，尤其是那些利用 AI 技术自动生成的攻击。此外，随着网络环境的不断变化和远程工作趋势的增加，保护分散的资产和数据变得更加困难。

4.4 面向未来的安全策略和防护方法

为了有效应对这些挑战，应开发新的安全策略和工具，包括

采用基于行为的检测技术，利用 AI 和机器学习来适应和识别新型攻击模式以及加强对云服务和移动设备的保护。此外，加强员工在网络安全方面的培训和意识也至关重要，因为人为因素往往是安全漏洞的关键所在。

5 应对基于 GANs 与 NLP 的网络攻击的策略

5.1 识别与适应新型威胁

在应对由 GANs 和 NLP 技术驱动的网络攻击时，关键在于开发能够识别和适应这些新型威胁的策略，包括使用先进的机器学习算法来分析网络流量和用户行为，检测出由 GANs 生成的异常模式。同时，利用 NLP 进行深度文本分析，识别复杂的钓鱼攻击和社交工程。

5.2 加强防御系统的自学习能力

为了有效应对这些技术，安全系统应具备更强的自学习和自适应能力。这意味着不断更新其检测算法，以适应不断演变的攻击手段。例如，持续监测网络行为并与已知攻击模式进行对比，训练防御系统识别新的和未知的威胁。

5.3 多层次防御策略

应对这些复杂威胁的有效方式是采用多层次的安全防御策略。不仅包括技术层面的改进，如增强入侵检测系统和网络监控，还包括人员培训和安全政策的制定。培养员工识别潜在的网络攻击的能力，如精心设计的钓鱼邮件，是防御策略的关键组成部分。

5.4 强化事后分析和响应

除了预防措施外，强化对网络攻击的事后分析和响应同样重要，包括快速识别攻击发生、评估影响范围，并采取措施以最小化损害。同时，通过事后分析，安全团队可以从每次攻击中学习，不断完善防御策略。

5.5 针对 GANs 生成攻击的实时监测和响应系统

（1）策略详述

开发一个实时监测系统，专门针对 GANs 生成的网络攻击模式。系统包含多种传感器和监测工具，能够捕捉到网络流量中异常的模式和行为。

（2）实施步骤

1）部署深度学习模型，如卷积神经网络（CNN），用于分析网络流量和用户行为数据。

2）设置实时警报机制，当检测到可疑活动时立即通知安全团队。

3）定期的模型训练和更新，以适应 GANs 技术的进步和新的攻击手段。

5.6 基于高级 NLP 的精准钓鱼邮件检测

（1）策略详述

使用先进的 NLP 技术，如变换器模型（如 GPT-3 或 BERT），分析电子邮件内容，以识别细微的钓鱼攻击迹象。

（2）实施步骤

1）集成 NLP 模型到现有的电子邮件系统中，进行内容分析和风险评估。

2）利用机器学习算法对模型进行训练，使其能够识别出复杂和变化的钓鱼邮件特征。

3) 建立用户反馈机制,持续优化模型的准确性和效率。

5.7 创建自适应安全策略框架

(1) 策略详述

构建一个能够根据实时数据和威胁情报自动调整安全措施框架。

(2) 实施步骤

1) 集成机器学习和人工智能技术,以自动分析威胁数据和安全日志。

2) 建立一个决策支持系统,为安全团队提供基于数据的安全策略调整建议。

3) 通过模拟攻击测试和持续监控,评估和改进安全措施的有效性。

5.8 高级威胁情报共享平台

(1) 策略详述

建立一个跨组织的高级威胁情报共享平台,专注于 GANs 和 NLP 技术在网络攻击中的应用。

(2) 实施步骤

1) 建立与其他组织和安全研究机构的合作关系,共享关于新兴网络威胁的情报。

2) 开发一个集中的情报数据库,包含最新的攻击趋势、案例研究和防御策略。

3) 举办定期的研讨会和网络研讨会,讨论最新的威胁和防御技术。

6 讨论与展望

在面对基于 GANs 和 NLP 的复杂网络攻击时,本文提出的策略展示了在多个层面上增强网络安全防护的可能性。尤其是对抗性学习和高级 NLP 技术在提升安全系统的检测能力方面表现出强大的潜力。然而,这些方法也带来了新的挑战,如需要大量数据来训练模型以及如何保持模型的实时更新和适应性。此外,对于小型企业或资源有限的组织来说,实施这些高级技术是一项挑战。

未来,随着 AI 技术的不断进步,预计将会看到更加智能和自动化的网络安全解决方案。同时,跨组织间的威胁情报共享也将成为加强网络安全的关键因素。安全专家必须不断适应新兴技术,同时关注相关的伦理和隐私问题。例如,使用 AI 进行网络监控会涉及收集和分析大量个人数据,应在效率和隐私之间找到平衡。

结语

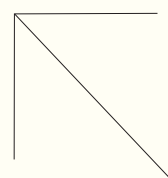
本文探讨了如何应对基于生成对抗网络(GANs)和自然语言处理(NLP)技术的网络攻击,并提出了一系列先进的安全策略和防护方法。通过对 GANs 和 NLP 在网络攻击中应用的深入分析,本研究强调了现有安全措施在对抗这些新型威胁时的局限性,并提出了包括对抗性学习、高级 NLP 分析、自适应安全策略框架以及跨组织的威胁情报共享在内的创新解决方案。

以上策略不仅提高了对复杂网络攻击的检测和防御能力,还展示了

AI 技术在网络安全领域的巨大潜力和应用前景。然而,应特别注意,随着安全技术的进步,攻击方法也会不断演变,要求安全系统必须持续更新以适应新的威胁。未来的工作应集中于进一步完善相关策略,特别是在提升系统的适应性和可扩展性方面。^[8]

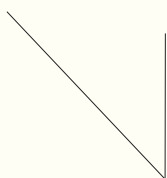
引用

- [1] Salimans T, Goodfellow I, Zaremba W, et al. Improved Techniques for Training GANs[C]//Advances in Neural Information Processing Systems. 2016, 29: 33-44.
- [2] Cambria E, White B. Jumping NLP curves: A Review of Natural Language Processing Research[J]. IEEE Computational Intelligence Magazine, 2014, 9(2): 48-57.
- [3] Huang X, Liu MY, Belongie S, et al. Multimodal Unsupervised Image-to-image Translation[C]. In Proceedings of the European Conference on Computer vision (ECCV). 2018: 172-189.
- [4] 黄文彬, 车尚银. 计算文本相似度的方法体系与应用分析[J]. 情报理论与实践, 2019(11): 17-24.



博物馆展陈设计中多媒体技术的应用

文 ◆ 大连自然博物馆 杨 慧



引言

随着现代社会的发展，博物馆的作用已不仅局限于文化成果收藏、保护和为专业研究人员提供学习场所等方面，还有向普通群众展示历史文化发展历程的作用，所以博物馆逐渐成为面向社会大众群体的文化服务机构。此时，博物馆展陈设计便是向世人展览馆藏内容的“窗口”，为了吸引更多人到博物馆参观，博物馆应在设计展陈计划时使用多媒体技术，从普通受众群体的视角出发，思考创新型的展陈策略。

1 在博物馆展陈设计中使用多媒体技术的必要性

多媒体即多种可用于储存、传播信息的载体，多媒体技术则是基于计算机网络技术下，使用

多种媒介进行信息传播储存的技术。在实践中，此类技术集多种媒体的优势于一身，兼具交互性、智能性、集成性、语义扩展性等多种特征。在“互联网+”大背景下，多媒体技术可通过计算机实现对包括图、文、音、像在内的多种信息形式的综合数字化处理、集成性处理与集合设计，创造出全新的信息传播途径，改变人们被动接收信息的现状，最终形成可促使人主动参与的融合性新媒体信息传播结构^[1]。

将多媒体技术用于博物馆展陈设计中，颠覆了传统博物馆单一、古板的物品陈列展示方式。各种新颖的现代多媒体技术与图版、展柜、艺术展墙等传统的展览方法融合后，能塑造出新的艺术表现形式，将博物馆展览内容以多元化的形式呈现在展览上，给观众更奇妙的观赏体验。从本质上讲，此类全新的艺术表现形式与展览形式是通过多媒体技术，改变博物馆展览传播信息的渠道。多媒体技术在“互联网+”的支持下，还能展现出自身的交互性特征，凭借人机互动与触摸体验等不同形式的信息传播渠道与独特的展示方式，为观众提供多种形式、多个维度的信息交互平台，有利于突出博物馆展览要点，使观众与展览物品形成共鸣，走进展览中，获得包括视觉、听觉、触觉等多个层次的感官体验。

2 博物馆展陈设计中的多媒体技术

2.1 多媒体触摸屏技术

多媒体触摸屏技术能通过触摸液晶显示器和特配 PC 机，实现可操作性的人机交互功能。PC 机使该项技术具备了整合文字、图像、音频视频的功能，触摸式显示屏又能使其兼具互动功能，将其用于博物馆展陈设计中，为观众提供新颖的展览体验和互动体验。多媒体触摸屏技术特有的信息储存、展示与特殊互动形式，能有效解决传统博物馆展览中仅有图版的单一性问题，让观众从更多角度获取展示物品的多维信息。其简便的操作方式给更多观众操作机会，即便是不熟悉电脑操作或不习惯电脑操作的观众，也能通过简单的触碰获取想要的信息^[2]。

以青铜器编钟为例，青铜器编钟作为中国古代的传统打击乐器之一，将其按顺序排列，以不同力道敲击后便会发出独特音律，且编钟还兼具历史文化价值与特殊的审美价值。大多数青铜器编钟都有着极为精美繁复的纹饰图样，能够彰显其建成时的时代文明和历史文化，其形

【作者简介】杨慧（1988—），女，辽宁大连人，硕士研究生，助理研究员，研究方向：标本管理、博物馆展览。

器之美亦极具欣赏价值。例如,某博物馆在展示青铜器编钟时,使用了多媒体触摸屏技术,将编钟的基础信息、发展历史、形制特征、纹饰纹样、考古故事以及相应的影音资料都录入系统内,观众有需求时,只需要触碰屏幕上的关键词,便可以获取不同形式的信息。作为文物,编钟陈列在展示柜中,观众没有机会亲自敲击,但该馆使用多媒体触摸屏技术,将打击编钟设计为交互活动。观众在屏幕上触摸“演奏编钟”即可进入编钟打击音律场景,以触碰的形式敲击某个编钟,编钟便会发出相应的声响。这种交互演奏,既能使观众从听觉、视觉、触觉等角度感受编钟,又能得到演奏编钟的切身体验,使本次展览在观众心中留下深刻的印象。

2.2 多媒体音频技术

多媒体音频技术,即通过声电控制,以计算机技术和数字化形式,将收集到的声音素材做整体性编辑、生成、处理、分析、储存、传输与播放展示的技术。在博物馆展陈设计中使用多媒体音频技术,能使人从声音中获取信息、交流信息,为观众提供更独特的听觉体验与情感体验。部分博物馆选择在特殊展厅或展览区域使用多媒体音频技术,制作环境音效,以强化展览区域的空间感染力。特殊的音效能为展览注入全新的生机与活力,观众踏入该展览区域后,眼睛看到的视觉信息、耳朵听到的听觉信息将形成联动,获得独特的观展体验^[3]。

以某自然博物馆的某场展览为例,该展览希望还原完整真实的生态场景,在营造场景时,为了使展览内容更具情境效果,给观众更真实的体验,博物馆选择在生态学原理的基础上布设动、植物标本,并搭配一系列仿真道具,使场景更加真实。观众踏入展区后,置身其中欣赏大自然的美景,感知大自然的气息。为了彻底改变传统展览的静态标本陈列法,博物馆使用了多媒体音频技术,在特定生态区域,通过遥控方式,播放经技术处理后的生态环境音。例如,捕捉到观众路过某动物标本后,便会播放该动物的叫声及其所处自然环境的环境音,使观众获得视觉、听觉的双重享受,得到仿若身临其境般的独特体验。

2.3 多媒体影音技术

多媒体影音技术是一项综合性极强的集成类技术,其中涵盖了音频处理技术、美术学、影视学、图形学、计算机技术、数字化技术、人机交互技术以及人工智能技术等多领域的知识和技术。从狭义角度来看,多媒体影音技术是借助计算机,利用多种现代科技手段,对原本的影视片段进行后期处理,包括影视剪辑、特效处理、动画制作、配音制作等,最终获得一段连贯、具有一定美学价值、能完整传达信息的影音视频。在博物馆展陈设计中,多媒体影音技术多用于展品的精彩表述,若展品的来历特殊,仅通过图文观赏或语言介绍难以传达完整信息,而多媒体影音技术能够在有限的时间内向观众传达更丰富的信息。

多媒体影音技术的应用渠道众多,在历史文明展览、自然生态展览、传统文化展览等多种类型博物馆展览活动中均有其身影,该项技术多用于叙事讲述,如给观众展示重要的历史事件、为观众说明展品的历史故事。随着现代科技的发展,博物馆陈列设计中采用的多媒体影音技术经历了多次技术更新与升级,从早期的屏幕播放和单体投影播放升级

至环幕拼接投影以及大型液晶拼接屏幕播放,并在原有 2D 模式基础上发展出了 3D、4D、5D 影院等多种不同的播放形式。

2.4 多媒体虚幻影像技术

多媒体虚幻影像技术即幻影成像技术,该技术能够将拍摄的影像信息与三维图形图像等其他类型的影像信息融合,再将融合后的内容植入真实场景,最终形成存在于现实世界的虚拟影像。该技术需要真实具体的场景,场景中的灯光系统、光学成像系统与多媒体虚幻影像技术融合,以实现最佳应用效果。

多媒体虚幻影像技术在 20 世纪 90 年代便已在发达国家的博物馆展览中投入使用,取得了一定成效。近些年,我国多媒体技术发展突飞猛进,对多媒体虚化影像技术的应用有了新的理解。目前,国内博物馆展陈设计中使用的虚幻影像技术,可根据其展示内容与展示形式的不同,分为箱体幻影成像、幻影成像、实景混合成像以及多棱镜幻影成像 4 种,以虚实结合的形式为观众带来不同的视觉享受,生动、具象、直观,且具有极强交互性的立体成像十分逼真,甚至无需佩戴 3D 眼镜等辅助工具,仅凭眼睛便能看到三维影像和三维特效。如今,已有研究人员开始探究增强虚拟现实技术与多媒体虚幻影像技术的结合应用策略,在较大的博物馆展陈空间环境下,通过虚实交互方式,让观众获得如穿越般的神奇体验。

3 多媒体技术在博物馆展陈设计中的应用思考

3.1 多媒体技术应用的问题

在博物馆展陈设计中,采用

多媒体技术的目的是各家博物馆希望展览能够在观众心中留下深刻印象或通过线上渠道与数字化手段展开积极、有效的宣传，吸引更多观众到馆参观。以多媒体技术创新信息的传播手段与呈现形式给观众提供更多的感官刺激。但是，并非所有启用了多媒体技术的博物馆展览都达到了预期效果，对失败案例进行分析后发现，许多博物馆尚未掌握使用多媒体技术的有效策略。

例如，部分博物馆未设置明确的展览主题，设计的多媒体技术使用方案，仅仅是照搬其他优秀展览的成功案例，展览主题与信息传播方式和展示形式不匹配，使展厅的风格变得不伦不类，展览的连贯性不足，无法给观众提供身临其境的特殊感受；还有一部分博物馆过度依赖多媒体技术，未能认清多媒体语言的辅助地位，在展览中，过度、过量地使用了多种多媒体技术，使整个展馆成为基于多媒体技术的娱乐性互动场所。如此舍本逐末，完全背离了以多媒体技术优化博物馆展陈设计的初衷，且“炫技式”的多媒体技术应用，会使观众产生心理疲劳或视觉疲劳。

3.2 多媒体技术应用的优化

第一，在博物馆展陈设计中使用多媒体技术必须设定明确的目标。了解展厅主题和展览的核心内容，对整个展览空间进行整体把控，使融合了多媒体技术的展览形式与展览内容保持一致，使多媒体技术的展示功能与展览主题保持一致。

第二，多媒体技术的应用应具有针对性。不同博物馆的展览主题、展览对象、展览空间应设计不同的多媒体技术使用方案，使多媒体技术的应用更有针对性和特定的价值与意义。

第三，杜绝多媒体技术在博物馆展陈设计中“喧宾夺主”的问题。去除无意义的技术堆砌，拒绝“为技术而技术”的错误应用理念，使多媒体语言充分发挥自身优势，成为博物馆展陈设计的优秀辅助。

第四，及时关注多媒体领域的前沿技术、先进理念与创新型表现形式，保障在博物馆展陈设计中使用的多媒体语言、多媒体技术的前沿性。

第五，在明确博物馆展览计划目标需求的基础上，尝试站在观众的角度思考本次参展想获取的体验和知识。明确观众参展需求后，思考能唤醒观众情感共鸣的方法，再选择针对性技术，设计多媒体技术应用方案。

3.3 多媒体技术应用的展望

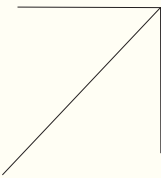
目前，多媒体技术凭借自身特征在博物馆展览中，实现了创设空间环境情境，改变信息传递模式，并重构信息的展示阐释方法。未来，多媒体技术在博物馆展陈设计中的应用会更具现代化特色，坚持走在时代前沿和技术前沿，以前瞻性的眼光看待技术发展与博物馆行业趋势，为博物馆展陈方案提供更新颖、更具跨时代意义的技术支持。例如，在已有的触摸屏技术、虚幻影像技术基础上，发展出更真实的互动性技术，投入先进的虚拟现实技术，尝试为每一名观众塑造独属于自身的虚拟感知空间，在加深情感共鸣的基础上，尝试解决博物馆展览现场人数众多、使用多媒体技术交互需排队等待时间长等现实问题。

结语

在博物馆展陈设计中合理应用多媒体技术，能从根本上改变信息的传播途径，其强大的交互性特征为观众带去了深刻的游览体验，增强了博物馆展览的公众服务效果。目前，国内博物馆展陈设计中常用的多媒体技术包括多媒体触摸屏技术、多媒体音频技术、多媒体影音技术以及多媒体虚幻影像技术，且上述技术均已在实践中取得了一定的成果。然而，博物馆在应用多媒体技术时仍然存在诸多问题，必须明确该项技术未来的发展特征，调整技术应用策略，坚持以展品为中心，探寻更好的技术应用方案。

引用

[1] 郑文婷.互动多媒体装置艺术在博物馆展陈设计中的应用研究[J].文物鉴定与鉴赏,2023(3):60-63.
[2] 游越.多媒体技术在博物馆展览中的运用及思考[J].南方论刊,2021(10):84-86.
[3] 李解.探析如何将多媒体技术应用于博物馆展陈设计[J].传媒论坛,2020,3(23):36-37.



企业办公网络安全防御体系建设与应用研究

文◆国投云顶湄洲湾电力有限公司 杨 征 林荐壮

引言

随着现代化技术持续发展，数字技术、计算机技术、人工智能技术等逐渐渗透到社会方方面面，但是网络攻击手段日益多样化，黑客入侵、病毒传播、数据泄露等事件频频发生，给企业的正常运营和信息安全带来了严重挑战。因此，构建一个全面、系统的网络安全防御体系显得尤为重要。

本文基于企业办公网络安全防御体系建设需求，结合当前已有的安全防御技术进行分析，从构建安全防御体系角度，确定防火墙、入侵检测系统和入侵防御系统、数据加密和访问控制几项关键技术。以关键技术为基础，提出防御体系建设方案。经过系统化分析，本文提出的防御体系方案具备科学性，其中三大类关键技术发挥抵御外来攻击、审查流入流出网络数据包、检测入侵、自动阻止潜在供给、断开恶意连接以及调整防火墙规则阻止威胁功能。通过本文研究，以期为企业网络免受外来威胁提供更多参考。

1 企业办公网络构建安全性防御体系的重要性分析

现阶段，依托各种现代化技术持续化发展，网络攻击日益复杂。网络攻击具有隐蔽性、难以预测性等特点。第一，隐蔽性方面。依托技术持续升级更新，各种通信协议、加密输入等呈现持续性发展趋势，为网络提供了更多隐蔽路径和隐藏攻击痕迹的方法，如借助 Oday 漏洞可以实现隐蔽式攻击，凸显了其隐蔽性的特点。第二，难以预测性方面。由于网络本质是一个虚拟化环境，尤其是随着互联网日益普及，门槛进一步降低，只要有适宜的设备支持，几乎所有人都可以进入这一虚拟化环境，使得网络攻击更加难以预测^[1]。随着网络攻击手段的不断演变，企业面临的安全威胁日益复杂。传统的安全防护措施已无法应对新型的网络攻击，如勒索病毒以及钓鱼攻击等。这些攻击往往具有隐蔽性和针对性，能够在短时间内造成严重损害。因此，构建一个多层次的网络安全防御体系，涵盖物理安全、网络安全、应用安全和数据安全等多个方面，是企业抵御网络攻击的有效手段。通过综合运用防火墙、入侵检测系统、数据加密等技术手段，企业可以形成强有力的防御屏障，提高对各种网络威胁的抵御能力。

2 企业办公网络安全防御体系建设要点

2.1 需求分析

企业办公网络是保证信息流畅交互、人员高效交流沟通的重要载体。基于此，保证网络安全是关键任务。结合企业办公日常任务分析，构建网络安全防御体系时，应围绕以下两方面需求进行思考。

第一，保证实现业务、数据保护需求。企业构建办公网络安全防御体系的关键在于实现业务、数据的全面化保护，该过程中涉及常规需求和各组织的特定需求，如企业内部规定遵从性、内部敏感数据管控制度等，基于企业差异，不同的数据和业务流程会采用不同等级的保护策略。因此，构建安全防御体系时，应基于企业实际情况，细化各业务、数据的保护程度，针对性制定防护要求，最终确保防护体系涵盖所有要求，完成内部细化科学的核心任务。

第二，具备制定可行网络安全政策和目标的能力。企业安全防御体系应具备制定可行网络安全政策以及安全目标的能力，也就是其可以为办公网络管控制定详细、准确且可实现的目标。然后以设定目标为参考，推进管理

【作者简介】杨征（1986—），男，福建莆田人，本科，工程师，研究方向：信息、网络安全。

维护工作开展，确保网络安全、稳定运行，避免出现停机、数据泄密等问题。

2.2 企业办公网络安全防御体系概述

企业办公网络安全防御体系是一个由多种技术组成的复杂系统，其内部包含多个组件和多个层次，核心目标是营造安全网络环境，提升网络的安全性、保密性和完整性。一般而言，主要包括以下内容。第一，具备网络边界防御体系和入侵防御体系。网络边界防御体系和入侵防御体系是网络安全的第一道防线，常用技术包括防火墙、入侵防御系统等，其可以有效监控进入企业网络的流量，进而识别异常行为。第二，具备访问控制和身份验证策略。访问控制和身份验证策略为网络赋予精准的用户识别筛查渠道，只有达到内部授权要求的用户和设备才能正常访问系统或者访问相关数据信息。第三，通过网络流量加密和数据加密技术实现数据交互安全。网络流量加密和数据加密技术的应用使数据传输和存储更为机密，可以有效避免失窃或者被恶意篡改等问题发生。第四，具备终端安全性解决方案。常用技术包括终端防病毒软件等，其可以保证终端设备拒绝未授权或者恶意软件访问。第五，安全性与实践管理系统等。安全性与实践管理系统在日常工作中会自动收集分析数据和日志数据等，识别存在的安全隐患，便于及早发现问题做出应对^[2]。

3 企业办公网络安全防御体系建设思路分析

3.1 技术组成

结合上文分析，对企业办公

网络安全防御体系要求有详细了解。接下来，围绕我国现有的可用防御技术和防御战术（见表1）进行分析，依据建设需求，确定组成防御体系的核心技术。

表 1 典型网络防御战术和防御技术总结表

防御战术	防御技术
侦察防御	互联网协议（Internet Protocol；IP）地址隐藏、配置加固、边界防护
攻击武器防御	供应链安全、病毒防护、漏洞库更新等
威胁注入防御	异常流量监测、行为分析、病毒查杀等
异常伪装防御	行为分析、高级包管理工具（Advanced Packaging Tool；APT）防御等
身份伪造防御	证书签名、多因子认证等
攻击命令执行防御	异常流量监测、行为分析等
入侵权限维持防御	零信任、病毒查杀等
威胁横向移动防御	安全网关、隔离安全传输、云虚拟机、云容器防护墙等
攻击命令和控制防御	协议安全网关、应用程序编程接口（Application Programming Interface；API）安全网关、加密通信等
数据渗出防御	数据防泄漏、日志大数据分析等
内部探测防御	互联网协议（Internet Protocol；IP）地址隐藏、可信接入等
入侵权限提升防御	配置基线检查、漏洞扫描等
信息收集防御	加密邮件、高级包管理工具（Advanced Packaging Tool；APT）检测等
损伤影响防御	分布式存储、容灾备份等

结合表1中关于当前网络安全防御方面现有技术和防御战术来看，防火墙、入侵检测系统、数据加密、访问控制以及安全漏洞扫描等技术应用较为常见。本文围绕我国企业办公网络应用需求和以往网络威胁案件等进行思考，确定组成安全防御体系的技术包括以下几方面。

3.1.1 防火墙、入侵检测系统和入侵防御系统

（1）防火墙是办公网络安全防御体系的重要组成，其发挥审查网络流入、流出数据包的作用。该方法可以通过预设规则集合，实现数据包通过智能化管控。同时，该方法的规则定义较为多样，如目标IP地址、源IP地址等均可以作为定义规则实现功能^[3]。

（2）入侵检测系统（intrusion detection system；IDS）和入侵防御系统（Intrusion Prevention System；IPS）。上述两个系统均发挥重要作用，其中IDS具备智能化检测和示警潜在入侵行为的功能。该系统不具备主动性，需要通过收集系统、用户等相关信息数据，通过智能化分析后，才能判断是否存在入侵行为或者恶意攻击行为，进而对符合入侵标准的行为进行告警响应。该系统常见类型包括网络IDS（Network Intrusion Detection System；NIDS）和主机IDS（Host-based Intrusion Detection System；HIDS）两种。两种类型功能上大体相似，但在具体负责范围上存在差异，其中NIDS侧重监控网络流量，而HIDS侧重监测主机活动。

3.1.2 数据加密和访问控制

企业办公网络发挥效用过程中，不可避免地会出现各种类型的数据，因此实现数据加密以及访问控制是关键。对于数据加密而言，以密码学技术为基础，通过特定规则对数据进行转换，实现密文形式传输，对于避免失窃、篡改以及访问极为有利。此过程中，选择适宜的加密算法和科学可行的密钥管理制度是关键，是确保数据加密科学发挥效用的前

提。对于访问控制而言，其核心在于身份验证和权限授予。通过身份加密方式限制访问用户，如多因素认证方式，可以有效避免无关人员随意访问。权限方面制定完善的授权机制和管理制度，确保只有经过授权的用户才可以在权限范围内访问信息。

3.1.3 安全软件以及安全工具

常用的安全软件和安全工具包括两类，一类是恶意软件检测和清除工具，另一类是安全漏洞扫描工具。其中，恶意软件监测和清除工具可以智能化识别、隔离存在的恶意软件，降低安全隐患发生概率。安全漏洞扫描工具发挥主动检测网络和系统内部潜在漏洞的功能，通过动态化扫描，可以提升网络攻击防御性能。

3.2 安全防御体系结构设计

结合上文对安全防御体系应用的关键技术分析和阐述，安全防御体系中实现网络分割和隔离是关键。其设计的关键在于实现企业办公网络逻辑层面上的划分，通过将整体细化为多个独立的子网或者安全区域，可以确保防御体系更为合理，主要步骤如下。（1）逻辑安全区域划分。围绕业务需求和企业网络防御体系建设目标等，促使办公网络细化，形成多个逻辑安全区域，并定义各区域边界。（2）确保各安全区域之间存在科学的流量控制和访问控制规则，如网络地址差异、端口差异等，实现不同安全区域边界区分，并限制经过授权的流量只能达到特定安全区域。（3）基于企业内部实际情况，最大化利用网络设备、交换机、路由器等实现物理隔离，补全物理访问数据流量逃避安全防御的漏洞。同时，发挥虚拟局域网优势，实现逻辑层面上各区域数据分离。（4）围绕各安全区域的特点和需求，针对性编制安全管理规则和安全策略，如防火墙规则、入侵检测系统参数等，实现各区域智能化管控。（5）确保各安全区域处于审计机制和监控机制管辖范围内，实现各区域动态化监测，及时发现隐患并加以排除。（6）定期对系统进行全面化分析，审查网络分割的科学性、各策略的实用性等，确保其始终满足需求。

3.3 安全区域划分要点

安全区域划分是重要设计原理之一，主要目的是将企业网络细化为不同的逻辑安全区域，从而提高网络安全性和可管理性。第一，明确业务需求并进行数据分类。企业基于业务需求特点，针对不同部门和应用程序的安全性需求以及数据敏感性和重要性进行分类，确保不同等级数据信息分类管控，提升安全防御体系的全方面和科学性。第二，数据分级和安全区域划分。基于数据分类和业务需求的特点，将数据分为机密、受限、公开 3 个级别，针对性创建安全区域，确保不同等级数据得到针对性保护。第三，设定安全区域边界定义。针对设定的安全区域，编制定义清晰的边界，从而确保防御体系无漏洞。第四，访问控制策略。制定完善策略，明确各安全区域可以访问客户群体，并设计各区域的身份验证方式和审计策略等。第五，隔离措施。借助隔离措施，确保不同区域的数据流得到分隔。第六，监控和审计机制。各安全区域内需要设计独立的监控和审计机制，以便实时监测流量和事件，辅助发现潜在威胁或者不正常行为。

3.4 功能应用

该网络安全防御体系建设完成后，其通过安全监控和日志管理可以实现自动化、科学化防御，助力企业数据实现科学管控，避免受到威胁。在应用过程中，日志收集机制等可以系统化采集用户的相关信息以及系统运行相关信息，完成信息采集后，对相关数据进行智能化分析和标准化处理。处理完成后，参考实时监控系统的网络流量监测结果和日志数据监测结果，总结潜在异常活动。最后触发警报，实现智能化示警。

结语

企业发展过程中，网络成为不可或缺的重要工具。办公网络在推动企业智能化发展、无纸化办公方面做出重要贡献。虽然网络的应用为其建设发展提供支持，但网络安全问题始终是关注重点。本文基于企业办公网络需求，从技术方面，提出网络安全防御体系建设方案，以期为我国企业构建更为契合实际需求、功能更为强大的网络安全防护体系营造良好办公网络环境提供参考。

引用

[1] 李茹,翟书颖,李波.中小企业网络安全防御体系研究[J].微型电脑应用, 2023 (6):1-3.

[2] 李瑞.制革企业集成自动化系统网络安全防护体系研究[J].中国皮革, 2023(7):27-30.

[3] 王伟萌,刘承亮,朱韦桥,等.融合动态防御的企业远程办公信息安全防护框架研究[J].铁路计算机应用, 2023(4):43-47.

信息化管理技术在建筑工程项目中的应用建议

文 ◆ 国能铜陵发电有限公司 汪 洋

引言

在信息化管理技术的支持下，建筑工程项目能够更好地应对信息化带来的机遇和挑战。建立统一的信息平台，工程相关各方能够实现信息资源的共享，进而增强决策的科学性和准确性。尤其在施工阶段，充分利用智能化数据分析技术，可以实现对施工进度、质量和成本的实时监控与评估，从而优化资源配置，降低项目风险。为了推动信息化管理技术在建筑工程项目中的广泛应用，对现有的信息化系统进行评估与优化，确保其能够满足建筑工程特有的需求。同时，应加强相关人员的信息技术培训，提升他们对信息化管理工具的掌握与应用能力。

1 建筑工程项目中的信息化管理技术类型

1.1 项目管理软件

项目管理软件是建筑工程项目管理中不可或缺的重要工具。项目管理软件集成了多种管理模块，旨在辅助项目团队进行有效规划、执行和监控。核心功能包括进度计划、资源分配、任务分配以及风险管理等，这些功能使

项目管理变得更加系统化和高效化。例如，进度计划模块允许用户使用关键路径法（Critical Path Method, CPM）来识别项目中的关键任务，确保在规定时间内完成项目。此外，使用项目管理软件，项目团队能够实时更新进度、调整资源分配和识别潜在风险，从而提高整体管理效率。

1.2 智能监控系统

智能监控系统在建筑工程项目中的应用，利用传感器和无线通信等技术，能够实时收集现场的多种数据，包括温度、湿度、振动和声音等信息，这些参数对于了解施工进度、材料状态和质量状况至关重要。随着数据采集技术的进步，智能监控系统能够提供精确的现场情况，帮助项目管理人员做出及时决策。合理运用这些数据处理与分析方法，不仅提高了项目监控的精度和效率，还大幅提升了项目的整体安全性和质量。

1.3 虚拟设计与建模技术

虚拟设计与建模技术在建筑工程管理中逐渐成为一种趋势，通过在数字环境中创建三维模型，将设计、施工和运营的信息整合到一起，进而实现协作与信息共享^[1]。建筑信息建模（BIM）技术的应用正是这一过程的典型代表。BIM模型不仅包括建筑物的几何特征，还集成了材料、结构、时间和成本等多维度的信息，这些信息可以在项目生命周期的各个阶段进行有效利用。

2 信息化管理技术在建筑工程项目管理中的作用

2.1 加强内部控制与外部工程管理

信息化系统能够提供详细的材料管理功能，帮助管理人员追踪材料的采购、使用和库存情况。通过系统化的数据分析，管理者可以实时获取材料的价格、种类、规格和型号等信息，确保施工所需材料的及时供应和质量控制。这种信息的透明化和实时更新，不仅减少了因信息滞后导致的管理漏洞，还有效降低了施工中的材料浪费与成本超支风险。信息化管理技术也能提升与外部工程管理的协同能力。通过与供应商、承包商以及其他利益相关者的信息共享，建筑企业能够更好地管理外部资源，确保工程项目的顺利进行。因此，信息化技术在强化内部控制和外部管理的同时，也提升了整体项目的可控性和安全性。

【作者简介】汪洋（1988—），男，安徽铜陵人，本科，研究方向：土木工程。

2.2 加强建筑工程项目管理的系统性

通过信息化系统，项目管理者能够充分掌握每个分项工程的具体情况。这些系统通常集成了项目进度、资源使用、成本预算等多个维度的信息，使管理者能够实时跟踪项目状态^[2]。基于这些数据，管理者可以制定出相应的管理计划和决策，针对项目进展中的问题及时调整策略。例如，当发现某一阶段的进度滞后时，管理者可以通过系统迅速分析原因，并采取相应的纠正措施，如调整人力资源或优化材料配置。

2.3 节约建筑企业的生产成本

在建筑行业，成本控制是企业管理的重要一环。信息化管理技术的引入，使建筑企业在施工前能够对项目进行详尽的预算与报价，从而有效防止成本失控现象的发生。在信息化管理系统的支持下，企业可以分析历史数据，精确预测各类成本，制定合理的预算方案。信息化技术的实施帮助企业形成了科学、规范的成本管理机制，为企业的可持续发展奠定了坚实基础。

2.4 全面提升建筑行业的信息管理水平

传统的信息管理方式多依赖手工操作，面对现代建筑工程项目中数量庞大、形式多样的信息，传统方法已显得力不从心^[3]。信息化管理技术的引入，极大提升了建筑行业的信息管理水平，使工程信息的处理更加高效和准确。通过信息化系统，建筑企业能够实现信息的自动采集、存储和分析，从而显著提升工程管理的效率。信息化管理系统不仅能够整合各种类型的信息资源，还能进行数据挖掘与分析，识别出项目中的关键因素。通过这些技术手段，企业能够将复杂的信息转化为有价值的洞察，为决策提供支持。

2.5 优化建筑流程

将信息化技术应用于建筑工程项目管理，不仅实现了对整体项目的系统管理，还可以优化各个分项工程的管理流程。通过信息化管理系统，企业能够识别出各项工作的关键环节，合理调整和优化建筑流程，以提高整体施工效率。信息化技术能够提供对施工进度、资源配置和工序安排的实时监控，帮助管理者更有效地进行调度和安排。例如，系统根据施工进度变化，自动调整资源分配，确保每个工序都能按时开展。这种灵活的资源管理方式，有助于避免因资源不足而导致的施工延误问题，保障项目的顺利推进。

3 信息化管理技术在建筑工程项目中的应用

3.1 推进计算机技术的使用

在建筑工程项目管理中，推进计算机技术的使用至关重要。有效应用计算机信息技术有利于在项目管理平台上整合各方资源，包括设计方、供货方以及第三方的活动。这种整合不仅提升了信息的透明度，还提高了管理效率^[4]。建立一个科学有效的信息管理平台是基础，该平台应具备用户授权功能，以确保相关人员能够方便地访问所需信息。通过合理设计的信息管理系统，能够让所有参与方在同一平台上共享实时数据，有助于及时发现问题并进行决策。建筑工程具有高度的可变性，项目的进展常受到气候、地质等多重因素的影响。因此，计算机信息技术

的灵活应用显得尤为重要。通过数据分析和实时监控，管理者可以更好地预测和应对不确定因素，提升项目的适应能力。计算机网络的安装与配置也是确保信息化管理系统顺利运行的关键环节。在设备安装过程中，应考虑施工环境以及网络的安全性，确保系统运行的稳定性。在安装信息设备时，机箱和机柜的硬件布局尤为重要，应考虑散热、供电等多方面的问题，以确保设备的正常运行。

3.2 增强信息化建设的重视度

在建筑工程项目管理中，增强信息化建设的重视度是提升企业整体管理水平的关键一环。管理人员应具备与时俱进的思想意识，充分认识信息化手段在工程管理中的重要性。信息化不仅是提升工作效率的工具，还是促进信息流通和决策支持的基础。企业应建立一种文化氛围，使所有员工都认识到信息技术的优势和必要性。企业还应不断完善信息化基础设施，包括软件、硬件和网络设施的更新与维护，确保信息技术的高效运转。同时，企业应注重对工程人员的信息化意识进行提升。通过定期开展业务培训，使员工了解信息化在建筑项目中的应用知识和技能，提高其业务能力。

3.3 搭建智慧管理系统

积极构建智慧管理系统是提升建筑工程项目管理效率的重要举措。智慧管理系统整合了现代信息技术，通过数据采集、实时监控和智能分析，能够大幅提升各项管理工作的落实效率。在实际操作中，视频监控系统的引入为现场管理提供了强有力的技术支持。该系统不仅可以实时监控

施工现场的环境和安全状况，还能及时生成相关数据报告，为管理决策提供依据^[5]。例如，通过视频监控，管理人员能够快速发现现场潜在的安全隐患，并及时采取措施进行处理，确保施工安全。同时，监控系统所收集的数据可以用于后期的质量分析，帮助企业识别常见问题和改进措施，从而提升整体施工质量。

3.4 信息资源自动化管理

在建筑工程领域，实现项目全生命周期的信息资源自动化管理是提升项目管理效率和质量的重要策略。目前，很多企业在信息化管理技术的应用中存在不够系统化的问题，尤其是在不同建设阶段之间的信息交流渠道不畅。例如，勘测设计阶段与施工阶段常常由不同单位和企业负责，导致这两个阶段的信息化管理处于孤立状态，严重影响了信息资源的共享和有效利用。企业在建设信息管理网络系统平台时，应科学合理设计各个管理模块的功能，针对项目全生命周期的管理需求进行系统规划。首先，企业通过与专业研发机构合作，选择适合自身业务的网络平台构建方案，确保系统模块的功能能够满足不同阶段的管理需求。其次，应关注数据的交互与共享，确保不同部门之间的信息流通畅通无阻。最后，企业在内部建立与信

息化管理相适应的新管理体系，明确各使用部门、人员之间的沟通机制与管理权限，包括完善企业规章制度、考核监督体制等，以确保各相关工作岗位能在信息化管理网络平台上建立有效联系。通过以上措施，企业不仅可以改变目前信息化管理不够系统的问题，还能大幅提升信息交流的效率，为建筑工程项目的成功实施打下坚实的基础。

3.5 实现项目多要素的动态控制

建筑工程项目在施工阶段的管理工作尤为复杂，挑战性较强，涉及工期、质量和成本等多个要素的动态控制。信息化管理技术的引入为项目管理人员提供了有效的解决方案，使其能够在保证工期的前提下，做出科学合理的决策，以实现质量和成本控制的目标^[6]。信息化管理技术的应用不仅提升了决策的科学性，还为管理过程的优化提供了有力的支持。信息化管理系统能够对施工过程中影响进度的信息资源进行全面分析和整合，包括施工计划、现场条件、人员调度、材料供应等多方面内容。通过实时数据分析，管理人员可以快速识别潜在问题，及时调整施工策略，确保项目顺利推进。例如，系统可以自动提示施工延误的风险，并建议替代方案，以避免对项目整体进度造成影响。这种信息的即时更新和分析，使管理决策更加灵活和有效，降低了施工风险。信息化管理技术还能系统化管理项目施工过程中产生的各类技术文件、计划变更以及管理档案，系统化管理不仅提高了信息的存取效率，还减少了因信息缺失或传递不畅而导致的管理失误。施工技术人员可以利用网络和移动智能终端进行实时信息交流，确保各方在同一平台上共享最新信息。

结语

建筑工程项目管理信息化的推行是顺应当前行业发展趋势和优化需求的重要举措。通过提升相关工作人员的信息技术管理水平，增强对信息资源的开发与应用，建筑企业能够实现对项目各个环节的信息进行全面整合与管理。不仅优化了交互作业与专业作业的效率，还为项目的顺利实施奠定了坚实基础。随着计算机网络技术的不断进步，建筑工程项目管理的有效性将大幅提升，推动行业在安全、质量和成本控制等方面取得更显著的成效。

引用

[1] 李士林.浅析房屋建筑与市政工程施工安全管理[J].城市建设理论研究(电子版),2024(26):44-46.

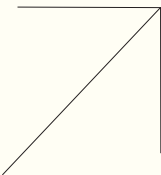
[2] 宋振奇.基于EPC承包模式的装配式建筑工程管理要点分析[J].陶瓷,2024(9):175-177+197.

[3] 吴持华.住宅建筑工程管理中的安全监管体系构建与实施[J].居舍,2024(27):139-142.

[4] 詹野.浅谈建筑工程管理存在的问题及对策[J].石材,2024(9):80-82.

[5] 陈振威.信息化在建筑工程管理中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(25):54-56.

[6] 梁毅轩.信息技术在建筑工程管理中的运用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2024(25):60-62.



数字政府

Digital Government

加强数字政府建设是建设网络强国、数字中国的基础性和先导性工程，是推进国家治理体系和治理能力现代化的重要举措。改革开放以来，我国政府信息化建设实现了从起步阶段到快速发展的跨越，数字政府建设的技术基础日益雄厚。进入 21 世纪以来，党和国家高度重视数字政府建设，先后出台了一系列相关政策文件，包括《国家信息化领导小组关于我国电子政务建设指导意见》《国家电子政务总体框架》《关于加快推进全国一体化在线政务服务平台建设的指导意见》《关于加强数字政府建设的指导意见》《数字中国建设整体布局规划》等。这些政策文件为全方位推进我国数字政府高质量建设提供了政策保障和实践指引。

数字政府高质量建设协同推进了数字经济、数字社会、数字生态以及数字公民的体系化发展，有效引导了地方政务服务改革。实践表明，全方位推进数字政府建设，有利于促进经济社会的可持续发展和转型升级。一方面，数字技术可以显著提升政府服务经济社会的能力，为企业创新发展、社会文明进步以及全民安全有序等方面提供智慧化支持；另一方面，数字技术高效应用的价值将在未来产业发展、人才培育、乡村振兴以及智慧城市建设中全面显现。

数字政府背景下固定资产投资数据应用的路径探索

文 ◆ 国家信息中心 郑 瑜

数据提高宏观经济趋势预测能力、提升信息化效能、加强科学决策等方面提出较为切实可行的实施路径，从政策、数据、技术、人才队伍建设方面提出了具体的对策建议。

1 背景

近年来，运用大数据强化宏观经济分析和形势研判，已经成为国家战略。习近平总书记在讲话中曾多次强调，要构建以数据为关键要素的数字经济，要运用大数据提升国家治理现代化水平，“十四五”规划中也明确提出，要加快构建数字技术辅助政府决策机制，提高基于高频大数据精准动态监测预测预警水平。要加强宏观经济治理数据库等建设，健全宏观经济政策评估评价制度和重大风险识别预警机制。在党中央、国务院的高度重视和坚强领导下，以及社会各界的广泛参与和大力推动下，利用大数据提升政府治理、宏观决策和产业转型水平，已经成为社会各界广泛共识。

固定资产投资是拉动经济增长的主要动力，在经济发展过程中占据举足轻重的地位。虽然随着我国进入“经济新常态”，固定资产投资对于经济的拉动作用正逐年减弱，但在全球经济复苏乏力、国内需求不足的大环境下，固定资产投资依然具有很强的“稳增长”作用。通过对固定资产投资形势的分析与预测，可以把握固定资产投资的特征和状态，为政策的制定和后续的研究提供理论支持和数据支撑。

按照党中央国务院的决策部署，国家发展改革委自2015年起陆续牵头建设了全国投资项目在线审批监管平台、全国公共资源交易平台、全国信用信息共享平台三大重要的国家平台，积累了大量固定资产投资数据。根据三大平台数据公示情况可以看到，目前三大平台数据归集了全社会固定资产投资项目信息、审批结果信息、项目法人单位及相关方信息、招投标信息等。三大平台数据会随着项目的推进而更新，时效性较强，同时也是目前固定资产投资领域较为全面的数据，因此其可以较好地反映当前全国固定资产分布、开展情况以及未来投资潜力。

引言

近年来，运用大数据强化宏观经济分析和形势研判、提升政府治理水平已经成为社会各界广泛共识。其中，固定资产投资作为拉动经济增长的主要动力，在经济发展过程中占据举足轻重的地位。通过对固定资产投资数据的挖掘与分析利用，可以为政策制定和后续研究提供理论支持和数据支撑。本文以政府部门在各系统中归集的固定资产投资数据为基础，根据实际工作过程中积累的经验，对依托固定资产投资

【作者简介】郑瑜（1995—），女，北京人，硕士，工程师，研究方向：数字政府、信息化建设。

2 政策层面：建立固定资产投资趋势指数

通过对固定资产投资信息应用现状和数据挖掘现状情况调研来看，目前对于固定资产投资数据的数据价值正在逐步被发掘，但国内对于固定资产投资信息的应用和分析利用程度还十分不足，对于分地区、分行业等方面的分析内容剖析不够深入，且缺乏技术手段的支撑，没有很好地将这些信息应用起来。一直以来，在进行固定资产投资监测时多采用统计局定义的相关预测指数，若能依托三大平台固定资产投资数据，结合时间序列、机器学习、神经网络等大数据挖掘技术，探索建立固定资产投资发展趋势相关监测指数，如固定资产意向投资项目数相关指数、固定资产意向投资额相关指数等，这些指数更贴合我国政府部门固定资产项目管理实际，据此生成的相关监测报告也更有利于支撑政府开展投资决策、制定相关政策。

与依托国家统计局数据相比，探索利用三大平台的固定资产投资项目数据资源，建立固定资产投资趋势指数，主要具有以下3个方面的优势。一是先行。根据调研情况来看，投资在线平台获取到的数据是在项目申报时所得，相对于国家统计局本年度完成投资情况的统计口径，具有一定的超前期。根据投资平台数据构建的固定资产投资趋势指数，对于意向投资趋势的预测和研判可以更为超前。二是鲜活。项目的申报、开工、招投标等都能第一时间在三大平台获得生成的一手数据，结合时间序列、机器学习、神经网络等方法建立预测模型，据此建立的固定资产投资趋势指数可及时反映当前固定资产项目实际情况，具有较高的时效性。三是精准。三大平台数据均来源于权威部门，准确性强，可信度高。结合固定资产投资趋势指数和搭建的预测模型亦具有较高的权威性和精准度，可在实际工作中服务政府部门投资决策。

3 数据层面：提升数据质量以支撑投资趋势分析

通过三大平台公示数据可以看到，从2020年年初开始，固定资产意向投资情况迅速下降，预警经济发展前景不容乐观，在后续政府调整宏观政策、鼓励投资、出台各类经济发展刺激措施后，平台意向投资项目数和投资额均大幅度提升。2022年，国家出台鼓励基础设施建设、支撑经济社会高质量发展的政策，后续几个月中基础设施类项目迅速增加，由此可见，平台数据可以较为准确、及时地反映投资情况，加强各固定资产投资数据汇集平台的数据融合，运用大数据手段开展宏观经济分析研判和投资项目监管监测，在服务国家重大战略、助力经济形势分析、辅助宏观决策等方面发挥更大作用。

通过固定资产投资数据与相关数据挖掘算法结合建立的固定资产投资模型，在一定程度上能够反映固定资产投资走向，对于预测投资趋势具有一定实用价值。加强新技术与数据分析的结合应用，将经济预测方法融合在大数据分析中，需要更加常态化开展模型训练，加强数据全面性、准确性和及时性。一是继续拓宽数据来源，补充多维度数据指标。目前现有的固定资产投资数据汇聚平台中，各系统数据距离项目全生命周期、全要素数据采集尚有一定差距。根据目前数据情况，还需要进一步聚焦数据汇聚，加强各平台汇集数据的广度和深度，多维度充实固定

资产投资基础数据库。二是进一步完善数据治理机制，提高数据精准性。在现有的固定资产投资数据汇集平台中，以投资在线平台和公共资源交易平台为例的数据汇集平台都是中央、地方纵横贯通的平台，地方信息由地方平台报送至中央平台，因此信息的精准性、及时性都有待进一步增强。此外，不同系统间的数据也存在标准不统一、工作人员漏报错报、信息精准度不够等问题。可通过发布数据对接标准、业务规则解读、数据校核、完善数据治理机制等举措，进一步提高汇聚项目数据的精准性。三是加强数据关联，补充数据要素指标。目前，固定资产投资数据分散在不同平台，怎样加强数据关联性，将不同平台中的数据汇聚关联至关重要。一方面，可依托数据分析模型、数据分析工具等加强固定资产投资数据相关平台之间的数据关联。另一方面，可以以项目代码等元素作为主线继续加强应用，补充相关数据共享要素，梳理投资项目数据指标，加强相关系统间的数据关联，从源头加强不同系统间数据关联，为基于投资项目数据的分析研究提供支撑。

4 技术层面：建立统一大数据应用平台

建立统一的大数据应用平台，充分挖掘数据价值，探索建立基于数据的科学决策、管理和服务的工作机制，建立固定资产投资数据资源体系，全面提升“用数据说话、用数据决策、用数据分析、用数据监管”的能力。充分发挥大数据技术优势，助力提升国家经济监测预测和宏观调控水

平，依托三大平台等固定资产投资数据，运用大数据分析和数据挖掘技术方法手段，提高经济运行监测的时效性、精准性和客观性，将新技术与监测分析相结合、将传统的监测预测方法与数据驱动的新技术监测预测方法相融合，对于提升政府部门对固定资产投资项目管理、基于数据进行预测预警、提升重大项目事中事后监管水平具有重要作用。

4.1 部署统一的大数据支撑平台

建设大数据平台是加强宏观经济预测和科学决策的需要。建设大数据平台，集中汇聚基础数据和高频需求数据，利用专业模型算法，逐步实现文本型数据和指标型数据的常态化归集、主题化利用、可视化展现。通过统一大数据支撑平台，实现不同平台多源数据的统一数据治理，具有数据清洗、数据关联、数据服务、非结构化提取等支撑能力，对于不具备数据治理能力的系统，也可依托大数据平台进行统一数据治理。

4.2 汇集形成政府部门固定资产投资数据资源池

实现对三大平台、各政府部

门、各地方、互联网与固定资产投资相关的数据汇聚，提升多源数据采集和汇聚能力，构建基础数据资源池。围绕业务场景和应用需求构建主题分析库，并结合具体业务场景对投资管理主题库、专题库进行规划和建设，按照投资项目等维度建设项目主题库，将分散在数据资源库中与投资项目相关的要素数据提取出来，按照投资项目的维度进行关联和整合，为项目全过程管理、全流程监管、投资趋势分析提供支撑。

4.3 深化数据资源体系应用和服务

加强覆盖宏观经济运行生命周期的统计监测和综合分析能力，强化经济趋势研判、宏观经济运行动态感知能力，促进各领域经济数据的有效衔接，持续提升宏观经济监测预测预警的科学性、预见性和有效性，以提高宏观经济决策能力。构建可视化分析大屏，可通过汇总相关固定资产投资数据资源、门户网站信息数据、应用系统业务数据以及资源信息数据的监控、分析结果等，实现数据监控、数据监测分析、数据统计等分析展示功能，搭建相关主题、专题可视化展示。

4.4 全面保障数据安全

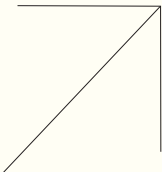
实现数据资源体系政务数据资源全生命周期安全保障，设计部署安全防护体系，树立规范信息安全管理体制，完善管理制度，形成“数据安全岛”，保障用以分析利用的各方数据“可用不可见”“可用不可取”。

5 人才队伍层面：打造高素质分析型支撑团队

人才队伍保障是推动数据分析应用的重要基础，建设一支懂业务、懂技术、懂管理的专业队伍需要长期的实践，所以建立专业人才培养机制十分必要。目前，政务部门多是业务型人才，在数据分析应用建设过程中该类型专业人才资源短缺，在模型常态化的训练、数据质量的提升、数据安全的保障、数据的分析利用等工作内容都需要专业的人才队伍。为更好地发挥数据利用价值，进一步加强数据治理，更充分地利用预测模型，政府部门应加强培养数据分析和模型研究等方面的专业人才队伍，夯实数据基础，充分开发利用数据要素，真正实现数据价值利用成效，为进一步依托固定资产投资数据研判国家投资形势、提升宏观调控和科学决策能力等方面提供支撑。

结语

本文围绕跨源多维固定资产投资数据，根据在政府部门现实工作过程中积累的经验，对提高政府部门宏观经济趋势预测能力、提升信息化效能、加强宏观预测和科学决策提出较为切实可行的实施路径。在政策方面，建立固定资产投资趋势指数进一步支撑政府开展投资决策、制定相关政策。在数据方面，加强数据全面性、准确性、及时性，不断提高数据质量，支撑投资趋势分析。在技术层面，建立政府部门统一大数据应用平台，充分挖掘数据价值。在人才队伍建设方面，持续打造高素质的分析型支撑团队。



基于 AHP- 模糊综合评价法的 政务信息系统运维服务能力评价研究

文 ◆ 福建省财政厅信息中心 殷瑞静

引言

政务信息系统运维是指对建成运行的系统,采用信息技术手段和方法,保证系统高效、安全、稳定运行。影响政务信息系统运维的指标多而复杂,本文基于“提升质量、优化成本、提高效率、降低风险”的运维服务研究目标,以财政部门非税和票据综合管理系统为案例,首先参照 ITSS (Information Technology Service Standards, 信息技术服务标准) 中的运行维护标准,组建专家组确定运维服务能力评价指标,然后通过 AHP (The analytic hierarchy process, 层次分析法) 计算指标权重,再运用模糊综合评价法构建出运维服务能力评价模型并实施评价。运用评价结果辅助政府方选择可靠的运维服务供方,评价过程数据用于提高政府方运维管理水平以及优化运维服务供方的运维服务能力。

国家为统筹推进政务信息化工作,2021 年国家发改委印发《“十四五”推进国家政务信息化规划》,自此各地有序开展了政务信息化建设,跨部门、跨地区、跨层级的政务信息系统数量持续增多、规模持续增大,随之政务信息系统由建设期转向运维期,高质量的运维服务成为系统稳定运行的基础保障^[1]。因此,选择可靠的运维服务供方,同时优化运维服务、提升运维管理水平,不仅成为了推进“十四五”规划期间国家政务信息化工作必须面对的问题,还成为了政府关注的焦点。

本文基于实现政务信息系统的运维服务目标,以财政部门的非税和票据系统的运维服务为案例,引入了模糊综合评价法对政务信息系统的运维服务能力进行量化评价。首先,参照 ITSS 组建专家组提炼运维服务能力评价指标。其次,运用 AHP 指标计算权重。最后,采用模糊综合评价法构建出运维服务能力评价模型,并在此基础上对非税和票据系统承建方在免费运维期的运维服务能力实施评价,政府方根据评价结果决策出是让承建方继续提供运维服务还是重新选择服务供方。

1 ITSS 及所研究信息系统介绍

ITSS 是一套 IT 服务领域的标准库和一套提供 IT 服务的方法论^[2],充分借鉴了质量管理原理和过程改进方法的精髓。ITSS 定义了由人员、

流程、技术和资源 4 个核心要素组成的框架,并对这些要素进行标准化规范。4 个核心要素分别确定了选人做事、正确做事、高效做事以及保障做事 4 个方向。运行维护标准是 ITSS 主体标准族的一类标准。根据运维标准有关表述,运行维护能力模型包括能力要素和能力管理。其中,能力要素包括人员、资源、技术、过程,能力管理包括策划、改进、检查、实施。

非税和票据综合管理系统(以下简称“非税和票据系统”)是省级批复的财政部门信息化项目,采用省级集中建设部署、地市推广应用的模式,通过三级安全等级保护测评,系统上线后两年免费运维期结束。

2 运维服务能力评价模型构建

为构建专业、权威的评价指标,财政部门邀请政务信息系统领域的专家、各级行政区划财政系统的 IT 部门人员以及非税和票据业务部门等 15 人组成专家组,为运维服务能力评价模型的构建提供指导。该专家组成员熟悉政务信息系统,甚至是系统的直接

【作者简介】殷瑞静(1986—),女,山东德州人,硕士研究生,工程师,研究方向:财政信息化建设、运维。

使用者，因此其确定的指标具有专业性、客观性以及实践性。

2.1 确定评价指标并计算权重

AHP 是一种决策分析方法，将其复杂的决策问题分解为不同的层次和要素，并采用成对比较方式确定各要素的相对重要性，最终得出决策的优先顺序。本文运用 AHP 构建评价指标体系，并计算出指标权重以支撑模糊综合评价法中的量化计算。

(1) 构建层次模型。专家组参照 ITSS 中运行维护标准的 4 个核心要素，设置了 1 个总目标、4 个一级指标和 18 个二级指标^[3]。目标层 $T=\{\text{政务信息系统运维服务能力评价}\}$ ；一级指标集 $U_0=\{\text{人员服务, 资源服务, 技术服务, 过程服务}\}$ ；二级指标集 $U_1=\{\text{岗位结构, 知识, 经验, 技能, 人员管理}\}$ ， $U_2=\{\text{运维工具, 服务台, 备件库, 知识库}\}$ ， $U_3=\{\text{研发, 发现问题, 解决问题, 技术应用}\}$ ， $U_4=\{\text{服务级别管理, 安全管理, 事件及问题管理, 配置以及变更管理, 发布管理}\}$ 。

(2) 构造判断矩阵。以一级指标层为起点，采用 1 ~ 9 标度法确定同一层级各指标之间的重要程度。专家组根据标度表，给同一层级任意两个指标之间重要程度进行量化赋值，对所有量化判断结果进行技术性处理后，构造出各级指标集 U_i 的判断矩阵 A_i ，再对 A_i 按列归一化处理得到 $\overline{A_i}$ ($i=0,1,2,3,4$)。

(3) 权重计算及一致性检验

1) 权重计算。计算出每行的算术平均值，得到 A_i 的权重向量 $\omega_i=[\omega_{i-1}, \omega_{i-2}, \omega_{i-3}, \dots, \omega_{i-j}]$ ，即每层级中各指标相对于上一层级对应指标的相对重要性权重值，再根据公式 $A_i\omega_i=\lambda_{i-\max}\omega$ ， $\lambda_{i-\max}=\sum_{j=1}^n[A_i\omega_i]_j/n\omega_i$ ($i=0,1,2,3,4$ ； $j=1,2,3,\dots,n$) 计算出权重向量 ω_i 对应的最大特征值 $\lambda_{i-\max}$ ，如式 (1) 所示。

$$\lambda_{i-\max}=[4.1571\ 6.2215\ 4.1377\ 4.1286\ 5.1209]\ (i=0,1,2,3,4)\quad (1)$$

根据式 (1)，计算出二级各指标相对于对应的一级指标相对权重值之后，将其与对应的一级指标权重值相乘，可计算出二级各指标相对于目标层相对重要性权重值，排序可得出二级各指标在整个指标体系中的排名，运维服务能力评价体系指标权重如表 1 所示。

表 1 运维服务能力评价体系指标权重

目标层	一级指标	相对于目标层权重	二级指标	指标内容	相对于一级指标权重	相对于目标层权重	综合排序
政务信息系统运维服务能力评价 T	人员服务 U ₁	0.2454	岗位结构 U ₁₁	专职团队、主要岗位、职责分工	0.0487	0.0120	18
			知识 U ₁₂	基础知识、专业知识、综合知识	0.1927	0.0473	6
			经验 U ₁₃	个人经验、组织经验	0.2873	0.0705	5
			技能 U ₁₄	运维服务资格、运维服务能力、特殊环境资格	0.3124	0.0766	4
			人员管理 U ₁₅	人员储备、人员培训、绩效考核	0.1588	0.0390	8
	资源服务 U ₂	0.0651	运维工具 U ₂₁	监控工具、过程管理工具、专用工具等	0.5807	0.0378	9
			服务台 U ₂₂	设置专门沟通渠道、专人负责、服务请求处理、管理制度等	0.2393	0.0156	12
			备件库 U ₂₃	备件响应满足 SLA 相关约定、备件供应商管理、出入库管理及可用性管理等	0.1106	0.0072	15
			知识库 U ₂₄	建立知识库、知识可及可共享等	0.0694	0.0045	17
	技术服务 U ₃	0.5886	研发 U ₃₁	研发规划、研发环境、研发队伍	0.0590	0.0347	10
			发现问题 U ₃₂	信息采集监控手段、诊断分析问题方法等	0.2733	0.1608	2
			解决问题 U ₃₃	解决问题的技术指标或标准、方案或手册等	0.5143	0.3027	1
			技术应用 U ₃₄	测试环境、测试标准和方法	0.1534	0.0903	3
	过程服务 U ₄	0.1009	服务级别管理 U ₄₁	建立服务目录、与需方签订服务级别协议、建立 SLA 考核自评机制、评估后改进内容和措施等	0.4020	0.0406	7
			安全管理 U ₄₂	安全管理流程、信息安全策略方针和措施等	0.3053	0.0308	11
			事件及问题管理 U ₄₃	事件管理流程、分类及解决评估机制等；问题流程、分类及解决评估机制等	0.1446	0.0146	13
			配置及变更管理 U ₄₄	配置管理流程、配置数据库管理机制及配置项审计机制等；变更流程、管理机制及配置完成情况统计等	0.0903	0.0091	14
			发布管理 U ₄₅	发布管理流程、管理机制、制定发布计划及发布完成情况统计等	0.0578	0.0058	16

2) 一致性检验。上文得到的判断矩阵, 因受专家组人员经验、经历、偏好等主观因素的影响, 对各指标进行重要程度两两比较时会出现评价不一致的矛盾结论, 因此应进行一致性检验。根据公式 $CI_i = (\lambda_{i_{max}} - n) / (n - 1)$ 及 $CR_i = CI_i / RI$ 计算出 CR_i , 其中 n 是判断矩阵的阶数, RI 是平均随机一致性指标, 可通过查表获得。若 $CR_i < 0.1$, 则判断矩阵通过一致性检验, 否则要调整判断矩阵赋值重新进行一致性检验。本文 CR_i 均小于 0.1, 即都通过了一致性检验。

$$CI_i = [0.0524 \quad 0.0443 \quad 0.0459 \quad 0.0429 \quad 0.0302]$$

$$CR_i = [0.0589 \quad 0.0396 \quad 0.0516 \quad 0.0482 \quad 0.0270]$$

$$(i=0, 1, 2, 3, 4)$$

2.2 运用模糊综合评价法实施评价

模糊综合评价法是一种基于模糊数学的综合评价方法^[4]。引入模糊数学的概念, 将定性评价转化为定量评价, 适用于处理难以用精确数值描述的模糊性问题, 因此政务信息系统供方的运维服务能力评价适合使用此方法。

模糊综合评价法的数据模型是 (U_i, V_i, R_i) , 其中 U_i 是上文确定的指标集, V_i 是评语集, R_i 是从 U_i 到 V_i 的模糊关系矩阵, V_i 和 R_i 确定过程如下。

(1) 确定评语集。本文确定的评语集 $V = \{\text{优秀, 良好, 合格, 不合格}\}$, 4 个指标对应的分数段依次为 91 ~ 100 分, 81 ~ 90 分, 71 ~ 80 分, 61 ~ 70 分, 其中“优秀”的等级赋值取 91 ~ 100 分的中间值 95 分, 同样“良好”“合格”的等级赋值分别取 85 分和 75 分, 而“不合格”的等级赋值取 59 分, 得到等级赋值集合 $V' = (95, 85, 75, 59)$ 。

(2) 收集数据并对二级指标进行模糊综合评价。研究人员向使用非税和票据系统的 50 家单位的 IT 部门发放运维服务能力评价问卷, 收回 50 份。统计评分结果并归一化处理得到二级指标的模糊综合评价矩阵 R_i , 再由 $B_i = \omega_i \times R_i$ 得到二级指标的综合评价集 $B_i (i=1, 2, 3, 4)$ 。

$$R_i = \begin{bmatrix} R_{v1-ai1} & R_{v2-ai1} & R_{v3-ai1} & R_{v4-ai1} \\ R_{v1-ai2} & R_{v2-ai2} & R_{v3-ai2} & R_{v4-ai2} \\ R_{v1-ai3} & R_{v2-ai3} & R_{v3-ai3} & R_{v4-ai3} \\ R_{v1-ai4} & R_{v2-ai4} & R_{v3-ai4} & R_{v4-ai4} \end{bmatrix} \quad (i=1, 2, 3, 4)$$

$$B_i = \begin{bmatrix} 0.8462 & 0.0962 & 0.0545 & 0.0032 \\ 0.8382 & 0.0878 & 0.0692 & 0.0048 \\ 0.8558 & 0.1212 & 0.0231 & 0.0000 \\ 0.8635 & 0.0871 & 0.0447 & 0.0047 \end{bmatrix} \quad (i=1, 2, 3, 4)$$

至此, 可根据 $T_i = B_i \times V'$ 计算二级各单项指标评价得分, 如人员服务 (U_1) 得分如下。

$$T_1 = B_1 \times V' = [0.8462, 0.0962, 0.0545, 0.0032] \times \begin{bmatrix} 95 \\ 85 \\ 75 \\ 59 \end{bmatrix} = 92.83$$

(3) 对运维服务能力进行模糊综合评价。根据 $B_0 = \omega_0 \times B_i$, 得到非税和票据系统运维服务能力指标集 U_0 的综合评价集 B_0 , 再由 $T = \omega_0 \times T_i$

得出非税和票据系统的运维服务能力评价最终得分 T 为 93.1332 分, 即评价等级是优。

结语

本文运用 AHP-模糊综合评价法构建了运维服务能力评价模型, 并对非税和票据系统建设方的运维服务能力实施评价, 得出其免费运维期运维服务评价结果为优, 此评价结果可辅助财政部门决策是否让其继续承担该系统的运维服务, 为财政部门省去了重新对运维服务公开招标的繁琐过程。该模型具有以下优点。首先, 在国家标准 ITSS 运行维护标准指导下确定的指标, 具有权威性、规范性和可信性。其次, 组建专家组设置具体指标内容, 减少了决策过程的偏见性和局限性。再次, 运用 AHP 计算得出的指标权重具有科学性和合理性。同时, 运用模糊综合评价法实施运维服务能力评价, 实现了评价过程描述“模糊性”与评价结论“精确性”的辩证统一。最后, 评价过程数据可作为政府方提高运维管理水平以及运维服务供方优化运维服务能力的数据支撑。^[5]

引用

- [1] 孙国强. 政府信息系统运维工作的思考[J]. 数字通信世界, 2019(4): 255.
- [2] 蒙浩, 吴尔律, 梁洪彬. 基于 ITSS 的大型公立医院信息中心服务能力提升探索[J]. 大众科技, 2022, 24(10): 169-171.
- [3] 黄东晖, 张江. 基于 ITSS 的公安通信保障运维体系提升研究[J]. 信息技术与标准化, 2023(10): 89-93.
- [4] 陈水利, 李敬功, 王向公. 模糊集理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2005.

基于人工智能的 服刑人员分级处遇矫治模式探究^{*}

文◆中央司法警官学院 鲍一帆 徐行 张竞月 次正 朱彦坤

引言

分级处遇作为监狱管理的重要模式，旨在通过服刑人员日常的改造表现，依据处遇分级、规范有序、管理分类以及宽严相济的思路，将其划分为不同类别并施以不同待遇，以激励服刑人员自我改造，顺利回归社会^[1]。然而，当前我国分级处遇制度在评定过程中，面临着过度依赖民警的主观判断，缺乏统一、准确的执行标准，导致分类化管理不够精细；分类标准数据支撑不充分，服刑人员分类与处遇联系不够紧密，难以真正实现“一人一策”的个性化矫治方案等问题。为解决这些问题，本文提出一种运用人工智能技术科学高效完成对于服刑人员的观察与评价的智能矫治模式。该模式通过采集服刑人员的档案、改造记录、日常行为多源数据，进行多模态数据分析，构建服刑人员的数字孪生画像，实现对服刑人员的智能动态评估与分析，得到服刑人员独有的处遇结果，进而形成“一人一策”的个性化矫治方案。这一模式的运用，不仅能够提高分级

处遇的科学性和高效性，还能减少人为主观判定的过分干预，使结果更加客观可信，从而有效激活服刑人员积极改造的内在动力，为我国监狱管理制度注入新的活力。

1 分级处遇制度的应用现状

分级处遇的目的在于通过区别对待的政策，发挥出分级处遇制度的引导及激励作用。依据我国《监狱法》、司法部下发的《服刑人员计分考核规定》等相关法律规定，结合各地监狱的实际工作情况，多地监狱多实行分级处遇的四级管理标准，即宽管级、普管级、考察级和严管级，这四种处遇等级逐级加严^[2]。我国的监狱改造工作充分借鉴了累进处遇制。

在几十年的发展历程中，中国监狱逐渐形成一套科学规范的监狱分级处遇制度，以更加高效和安全地管理狱内的在押服刑人员。我国现存的分级处遇制度在多年的发展中，主要体现出“横向分类，纵向分级”的特点^[3]。尽管此制度在一定程度上激励了服刑人员的改造，但我国的监狱分级处遇模式仍处于发展阶段，尚不成熟，对犯人的分类化管理不够精细，与国外相对成熟的分级处遇制度存在较大差距。

2 存在的问题及分析

2.1 过分依赖民警主观性判断

我国现有的分级处遇制度主要以犯人的档案内容为基础，结合民警的判断与主观认知进行综合评判，从而完成服刑人员的分级工作。此评判过程主要依赖于民警的个人认知。此外，在对服刑人员使用心理量表进行综合评估时，被测试人员易读懂题目目的并做出更有利于自己的选择，会误导民警做出不准确的分级结果，从而做出不恰当的处遇安排，对民警的社会经验、主观认知和综合评判能力提出了较高要求。

2.2 民警编写档案同质化，不同民警标准不一

由于不同民警的认知不同，以及内部尚缺乏统一、准确的执行标

^{*}【基金项目】2022年中央司法警官学院国家级大学生创新创业训练计划项目（202211903004）

【作者简介】鲍一帆（2002—），男，河北保定人，本科，研究方向：智慧监狱建设。

准,难以对犯人进行标准化、规模化管理,会激发犯人的不公感,从而对现行的分级处遇制度产生怀疑,甚至引发狱内恶性事件。民警过分依赖老民警的经验,导致服刑人员档案同质化现象严重,使服刑人员档案的参考价值大打折扣,对服刑人员处遇等级的确定起到的作用不明显。

2.3 分类标准数据支撑不充分

分类标准数据支撑不充分是当前我国服刑人员分类制度面临的一个关键问题,具体表现在服刑人员分类标准不够科学、缺乏专业分类机构及从业人员以及服刑人员分类与处遇联系不够紧密等问题^[4]。传统的服刑人员分类是从犯罪学和刑罚学的角度出发,以研究犯罪为主体,将服刑人员视为一个群体进行研究。然而,这种分类方式忽视了服刑人员个体的差异性和改造需求。为了更有效地改造服刑人员,监狱应从监狱学、狱政管理学的角度出发,以改造服刑人员为着眼点,以服刑人员个体作为研究对象,形成实现刑罚个别化和“一人一策”的分级处遇方案^[5]。

3 分级处遇制度的创新思考

3.1 服刑人员智能矫治模式原理

3.1.1 数据采集

数据采集是狱内各类信息收集的过程,主要涵盖服刑人员的基本信息、所犯罪行及恶性主观程度、个人改造积分、日常行为以及各类量表测试结果等。这些信息将形成个人数据集,并据此构建独特的服刑人员画像。

3.1.2 智能化分级评估

智能化分级评估是运用人工智能算法对数据进行分析处理的过程。本服刑人员分级处遇智能矫治模式主要依托 ELMo 预训练语言模型和 LSTM 长短期记忆网络。数据首先通过 ELM 模型转换为机器可识别的动态词向量形式,然后输入训练完善的 LSTM 网络中。结合生成的服刑人员画像、多源数据融合以及多模态数据分析方法,最终得到个性化的服刑人员分级结果,实现对服刑人员的智能分级评估。

3.1.3 处遇矫治方案智慧定制

处遇矫治方案定制是系统依据标准化矫治方案库,为分级后的服刑人员进行智能化筛选与分配的过程。系统通过收集和梳理各地狱内不同分级情况下的处遇方案,构建出一套标准化矫治方案库。依据前期的分级结果,实现“一人一策”的智能化处遇矫治模式。

3.1.4 动态调整及成效评估

系统通过实时收集服刑人员的日常表现数据,了解其近期变化,并自动更新服刑人员的数据集。在此基础上,系统动态评估服刑人员的危险等级与改造情况,依照动态评估结果实现服刑人员分级结果和处遇等级的动态化调整,进而辅助干警进行更为精准的决策,打破传统分级工作数据更新周期的滞后性。

3.2 服刑人员智能矫治模式优势

3.2.1 算法优势

(1) ELMo 预训练语言模型的优势。

ELMo 预训练语言模型采用 bi-LSTM 正反双向 LSTM 神经网络结

构,能够精确地将文本所表达的意思传递给计算机,避免转化过程中不准确、有歧义的情况发生。ELMo 模型主要应用于服刑人员的文字数据处理。干警将服刑人员的背景信息、罪行细节、各类评估测试结果等个人信息形成服刑人员数据集,并以整句的形式输入模型的 bi-LSTM 结构中进行整句文本的向量化处理。每个单词构造出 L+1 个词向量,加权融合后得到最终词向量,并转化为计算机能够理解的向量形式,从而进行数据的下一步处理运算。

(2) LSTM 长短期记忆网络的优势。

LSTM 长短期记忆网络是一种特殊的 RNN 循环神经网络,避免了一般 RNN 网络的长期记忆失效问题。LSTM 网络主要应用于服刑人员处遇等级的划分评定过程。在实际应用中,使用前一步骤所生成的词向量输入记忆网络,筛选罪行类型、犯罪动机、恶性危害程度、刑期等信息要点中的有效数据,并分析各部分的权重比例,有助于了解数据集内信息的重要程度。结合形成的标准化矫治方案库,系统能够生成服刑人员处遇等级的评定意见,综合形成服刑人员处遇等级的参考评判依据,从而辅助干警进行决策。

3.2.2 模式优势

(1) 结合狱内多源数据,形成服刑人员数字孪生画像。

基于分级处遇的服刑人员智能矫治模式,通过狱内采集的服刑人员档案、改造表现记录、改造积分、日常行为等多源数据,并结合服刑人员背景信息,自动整理并进行多模态数据分析,从

而生成详尽的服刑人员数字孪生画像。这一画像为服刑人员的进一步处遇分级工作及监狱干警的后续工作提供了材料依据。

（2）打破传统分级模式的滞后性，实现处遇等级的动态化调整。

当前，监狱分级处遇模式主要依赖人工与电脑辅助的半自动方式进行服刑人员的分级工作，需要狱内干警逐个查找服刑人员的改造记录，费时费力。而基于人工智能的服刑人员分级处遇智能矫治模式，则通过人工智能技术，结合生成的服刑人员数字孪生画像，对服刑人员的危险性和改造情况进行智能化动态分析与评估，同时不断完善和补充服刑人员画像，以实现智能化分级处遇的目标。

（3）实现“一人一策”的智能化分级处遇矫治。

在司法部“智慧监狱”建设要求的指引下，本研究深入探索了不同分级下的个性化矫治模式，并提出了基于深度学习的智能化服刑人员分级处遇矫治数据模型。通过构建这一模式，实现“一人一策”的精准分级处遇矫治。

3.3 服刑人员智能矫治模式可行性论证

（1）理论可行性。当前监狱的分级处遇制度存在分数一刀切、同级矫治方案同质化严重等问题。服刑人员智能矫治模式通过人工智能技术为服刑人员分级打分，致力于实现服刑人员分数的差异化，从而制定出“一人一策”的服刑人员分级处遇方案，有效解决处遇方案同质化，等级划分死板的问题。

（2）技术可行性。服刑人员智能矫治模式采用人工智能技

术，结合 ELMo 预处理语言模型与 LSTM 长短期记忆网络等先进算法，实时收集并分析服刑人员的狱内数据，实现服刑人员分级等级的实时更新。根据服刑人员的实际表现，系统能够为其量身定制不同的矫治方案，从而实现“一人一策”的智能化服刑人员分级处遇矫治模式。这些人工智能算法在文本翻译、语言模型构建等领域已得到充分应用，因此预期的技术阻碍较小。

3.4 智能矫治模式的作用

（1）构建科学的分级评估方法框架，解决干警在分级处遇上的主观化判断问题。由于民警之间的主观意识不同，导致对服刑人员的分级处遇的判断标准不一，边界模糊，矫治方案缺乏精准性和协调统一性。应用基于分级处遇的服刑人员智能矫治模式可以通过应用科学的评估方法，形成统一的评判标准，有效解决这一问题，使分级处遇方案更加客观公正。

（2）实现处遇矫治方案智能化推荐及动态化调整。服刑人员的狱内改造情况是不断变化的，因此，对服刑人员进行分级处遇的评判也应及时作出相应调整。基于分级处遇的服刑人员智能矫治模式能够根据服刑人员的实时改造情况，给出智能化推荐，实时监测行为，更新评估结果，从而实现并完善“一人一策”的个性化矫治方案，解决方案固化、适应性差、矫治效果不佳的问题。

（3）构建标准化矫治方案库。通过收集各地监狱的分级处遇标准数据，智能矫治模式能够梳理服刑人员在不同情况下的处遇方案，构建出全面、科学的监狱分级处遇标准化矫治方案库。这不仅为制定个性化处遇方案提供了可靠的数据支持，还为模型训练和分级标准的建立提供了坚实支撑。

结语

本文以基于人工智能的服刑人员分级处遇智能矫治模式为研究对象，旨在探讨该模式在矫治服刑人员过程中的应用。文章主要提出了结合 ELMo 预处理语言模型与 LSTM 长短期记忆网络的智能矫治模式设想，系统地形成服刑人员分级评定意见，辅助干警进行决策，从而提升干警的工作效率，实现“一人一策”的智能化分级处遇矫治模式。同时，该模式也在一定程度上降低了因人工决策失误而导致的重大事故风险。

引用

[1] 四川省邛州监狱课题组.创新罪犯分级处遇制度研究[J].中国监狱学刊,2021,36(2):75-79.

[2] 何晓熹.罪犯分级处遇制度优化研究[D].广州:华南理工大学,2023.

[3] 孙京.改造宗旨视域下分级处遇制度的反思与重构[J].中国监狱学刊,2021,36(4):82-89.

[4] 邓乐.关于完善我国监狱罪犯分类制度的思考[J].黑龙江省政法管理干部学院学报,2016(5):33-35.

[5] 朱贝妮.我国监狱罪犯分类管理制度的考察与反思[J].闽南师范大学学报(哲学社会科学版),2018,32(1):30-34.

疾控中心 OA 系统 在疾病预防控制管理中的作用

文 ◆ 吉林省疾病预防控制中心 李馨多

引言

疾控中心担负着国家重大传染病的防控任务，是疾控预防控制工作的中心，其档案管理工作日益受到关注。但是，当前疾病中心的档案管理工作涉及范围比较广，类型比较多，导致信息管理工作效率低，工作人员无法对一些有用的信息内容进行修正，增加了疾病扩散的风险，在一定程度上影响患者的生命以及财产安全^[1]。

OA 系统作为一种现代化的办公管理系统，已经逐渐渗透到疾控中心的日常工作中，在提高办公效率、减少差错率、规范办公流程、强化内部控制等方面发挥着重要作用。因此，对于疾控中心来说，OA 系统的应用至关重要。在疾病预防控制管理工作中运用 OA 系统，可以使工作流程得到优化，以便于对上报的各种不良事件进行分析与纠正，强化对工作人员的培训与评估，促进疾病预防控制管理的工作效率与品质，保证病人的生命安全^[2]。

1 疾控中心 OA 系统在疾病预防控制管理中的主要作用

1.1 提高工作效率

OA 系统的积极运用有利于充分利用信息资源，基层工作人员无需携带相关文件，就能在各科室和部门间办理业务，极大地节约了事故审批时间。采用 OA 系统能够减少大量重复工作，如文件和考勤管理工作等。从文件管理角度来说，采用 OA 系统能够确保有关文件和信息传输的效率。从考勤管理的角度来说，采用 OA 系统代替日常考核，负责考勤的工作人员可以直接从 OA 系统中将考勤信息导出并进行统计。此外，现代办公和信息化系统已经实现了对各类信息文档进行精细控制和管理，采用电子版的形式处理需要逐级发送的信息文件和重要通知，不需要再使用纸质文档，从而有效节约了办公费用。同时，利用 OA 系统可以将药品检验、生物制品等项目输入相关的电脑中，并将各种票据的收费清单打印出来，从而有效防止了由手工操作造成的乱收费现象，提升了实际收费的准确性，确保了财务部门管理工作的质量与水平^[3]。

1.2 降低差错率

由于疾病预防控制工作专业性强，因此容易出现错误，而 OA 系统可实现无纸化办公，避免了传统办公模式中因纸质文件传递、保存不当造成的错误。同时，电子文档的可追溯性和保密性也在一定程度上提高了工作效率和可靠性。

一方面，OA 系统中的数据报表功能（如日报、周报、月报、季报等）可实时记录和反映工作进展，便于领导掌握工作进度和整体情况。另一方面，OA 系统还可以对数据进行统计分析，为领导决策提供数据支撑^[4]。

1.3 规范办公流程

OA 系统中的公文管理、事

【作者简介】李馨多（1987—），女，吉林长春人，本科，工程师，研究方向：信息管理。

务审批、知识管理、信息管理等功能模块，能够规范疾病预防控制中心的日常工作流程，促进工作的有序开展。

公文管理模块实现了公文的收发、批转、发文登记等业务，支持在线预览和修改。事务审批模块支持批量办理事务，通过多部门协作，提高工作效率。知识管理模块实现了知识信息存储与共享，方便科研人员及时查阅、下载相关资料，促进了知识的传播和交流。信息管理模块为工作人员提供了丰富的信息资源，为开展科研和技术推广提供了有力支持。经过多年的推广应用，疾病预防控制中心已经实现了无纸化办公。

1.4 提高工作安全性

在疾病预防控制中心机构中，由于牵涉的敏感信息和敏感数据较多，如果不采取有效的措施来保障工作的安全性，那么所造成的后果将不堪设想。OA 系统可以有效保障工作的安全性，从而使工作人员可以更加安心工作。首先，OA 系统可以对数据进行加密处理，即使数据被泄露出去，也无法被不法分子利用，从而有效防止了数据泄露的风险。其次，OA 系统可以设置访问权限，只有经过授权的人员才能访问相关数据，有效防止数据被非法获取，保障了数据的安全性。最后，OA 系统还可以对数据进行备份和恢复，即使数据出现了意外丢失的情况，也可以通过备份数据进行恢复，从而有效防止了数据丢失的风险。

1.5 促进信息共享

在疾病预防控制中心中，信息共享至关重要，其核心目的是通过信息传感、采集和大数据挖

掘等技术手段，共享信息资源，构建信息共享的环境，为科室、部门、科研人员、合作团队等提供支撑，以实现信息的实时共享，方便各科室、部门之间的沟通协作，从而提高工作效率和质量。同时，OA 系统还可以实现信息的分类管理，方便工作人员查找和使用相关信息，从而提高工作效率和质量。

2 疾控中心 OA 系统在肺结核病人预防控制管理中的相关应用

2.1OA 系统对肺结核病人的管理

肺结核病人管理系统如图 1 所示。图 1 中，新登肺结核病人输入内容包括编号、姓名、性别、年龄、住址、发现方式、登记分类、登记时化疗史、诊断、第一症状产生日期、初诊日期、确诊日期、登记日期、始治日期、登记时查痰、始治方案、管理方式。

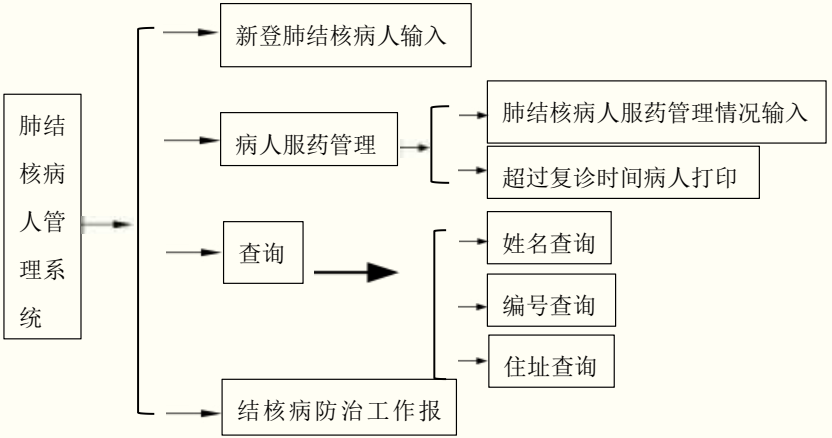


图 1 肺结核病人管理系统

肺结核病人服药管理情况输入内容包括编号（与新登病人输入一致）、复查日期、治疗中查痰、化疗方案、应复查日期、服药率。结核病防治工作报表包括活动性肺结核病人月报表及季报表、年报表、各类监测区报表等。

2.2 肺结核病人信息的动态监测

利用 OA 系统，疾控中心可以实现对肺结核病人信息的动态监测。通过系统内的数据录入和更新，实时掌握肺结核病人的治疗情况、病情转归以及服药率等关键指标。这种动态监测有助于及时发现潜在的风险，并采取相应的干预措施，从而有效降低肺结核的传播风险。

此外，系统还可以根据预设的规则和算法，自动生成各类监测报告和统计图表。这些报告和图表不仅可以帮助管理人员全面了解肺结核疫情的动态变化，还可以为制定和调整防控策略提供科学依据。

2.3 肺结核病人信息的共享与交流

OA 系统的应用还促进了肺结核病人信息的共享与交流。通过系统内的信息共享平台，各级疾控中心、医疗机构以及科研人员可以便捷地查阅和获取肺结核病人的相关信息，不仅有助于加强各级机构之间的沟通与协作，还可以提高科研工作的效率和质量。

同时，系统还支持在线交流和讨论功能，使工作人员可以针对某个病例或问题进行深入探讨和交流。这种交流和讨论有助于形成共识和解

决方案，推动肺结核防控工作的不断进步。

2.4 肺结核病人管理的优化与改进

通过 OA 系统的应用，疾控中心可以对肺结核病人管理进行优化和改进。例如，系统可以根据病人的治疗情况和病情转归，自动调整治疗方案和管理措施；系统还可以对病人的服药率进行实时监测和预警，及时提醒工作人员进行干预和跟进。

此外，系统可以收集和分析病人的反馈意见和建议，为改进服务质量和管理水平提供重要参考。这种基于数据的优化和改进有助于提高肺结核防控工作的针对性和有效性。同时，利用 OA 系统进行肺结核病人信息的动态监测、共享与交流以及管理优化与改进，可以提高疾病监测的效率和质量，促进信息共享与交流，强化交流和协作，提升科研工作的效率和质量，优化和改进病人管理，从而有效推动肺结核防控工作的不断进步。

3 疾控中心 OA 系统在疾病预防控制管理中的应用措施

疾病预防控制中心是对传染病进行预防、控制、监测、疫情处理的综合机构，承担着公共卫生服务的工作。其主要任务是通过开展健康教育，提供疾病预防控制信息和技术支持，及时发布相关信息，引导公众卫生行为，提高公众身体素质，实现疾病预防控制目标。近年来，随着社会经济的发展和生活水平的提高，疾病预防控制中心的管理理念和管理方式也发生了改变。OA 办公自动化系统在疾病预防控制管理中的广泛应用，不仅提高了疾病预防控制机构的工作效率和工作质量，还为疾病预防控制工作人员提供了方便快捷的信息沟通平台。因此，如何提高疾病预防控制中心信息化管理水平成为当前卫生行业信息化建设需要考虑的重要问题。

首先，疾控中心 OA 系统利用云计算与大数据技术实现跨部门、跨组织的信息共享，使疾控中心与各业务单位及其分支机构在信息、资源等方面的壁垒与界限得以突破，实现协调运行，有利于对病情的暴发与变化做出及时反应，从而提高疾病防治工作的效率。

其次，疾病预防控制中心 OA 系统在文档管理、资源共享和任务分配等工作上取得了显著成效。例如，该系统能够按照企业的要求进行审批程序的设计和工作的自动分派，能够更加标准化地审批过程，减少运行费用，整体上提高了疾病中心的工作效能。

最后，随着信息技术的不断发展，特别是云计算、大数据和 OA 系统的应用，疾病预防控制中心能够借助互联网技术，实现对各种传染病的全面预防、控制、监测。其中，OA 系统的应用非常关键。OA 系统具备诸多优势，包括提升工作效率、提高团队协作能力、增强数据分析的准确性等。云计算和大数据技术的应用，可以进一步整合信息资源，实现不同部门和组织之间的信息共享和协调运行，使信息沟通和协作更方便快捷，从而及时对病情的暴发和变化做出反应，提高疾病防治工作的效率。

结语

在疾病预防控制管理工作中，对 OA 系统进行科学、合理地运用，不仅能有效减少工作中的繁琐环节，提升管理效率，还能为有关部门和政府部门提供重要的决策支持，确保他们能够更好地应对各种突发情况，保护人民的生命财产安全。同时，也能保持其在公众中的良好形象与影响，提升疾控工作的公信力，建立更加良好的工作关系。因此，开展 OA 在疾控工作中的运用，对于疾控工作具有十分重大的意义，不仅能够提高管理效率，保证工作质量，还能够为公众提供更优质的服务，促进疾控事业的发展 and 进步。

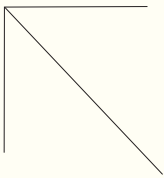
引用

[1] 姜兆兰.OA办公系统环境下疾控文书档案管理的几点思考[J].兰台内外,2020(1):11-12.

[2] 梁红运.疾控中心文书档案的规范化管理措施研究[J].卷宗,2020(36):50.

[3] 张雅楠.OA办公系统对于宁夏疾病预防控制中心文书档案管理工作的影响与思考[J].办公室业务,2021(1):189-190.

[4] 石静.电子档案系统与OA办公系统的对接应用研究[J].科技经济导刊,2021(11):47-48.



大数据背景下推进电网企业审计信息化建设研究

文 ◆ 国网山西省电力公司信息通信分公司 牛娜娜

引言

审计是确保企业规范执行财务制度的基础，为企业发展提供强大的助力。信息技术革命的出现深刻改变了人类的生产和生活方式，使电网企业信息化变革需求成为现实。为了克服电网企业发展中遭遇的人员责任与承担工作量之间不对等、审计结构与审计需求不匹配、监督效力与监督效果不一致等瓶颈问题，本文提出了一种基于大数据构建电网企业信息化审计体系的方法。大数据的意义不仅仅是“大”，更具有实时处理与分析意义。大数据为审计信息化体系构建提供了必要的基础，有利于加速电网企业信息化变革的步伐^[1]。在构建电网企业信息化审计体系的过程中，利用关键用户画像强化企业组织机构建设、整合用户资源数据开展需求侧信息分析是关键。通过构建电网企业信息化审计体系，可以为电网企业改革提供助力。

1 大数据时代基本特征概述

1.1 大数据产生的时代必然性

大数据的产生具有时代必然性。首先，因为各种终端产品对信息的采集能力变得更加强大，

各种不同类型的信息转换成二进制数据进行分析和处理，必然导致数据规模变得更大。其次，多数场景要求对数据信息进行实时、长时间采集、分析和存储，数据的连续性变得更加明显，对数据处理的时效性要求更强^[2]。最后，更多的行业和领域实现了管理工作的数字化转型，对数据信息的依赖性更强，数据共享与安全属性变得更加重要^[3]。

1.2 大数据的时代发展特点

大数据本身的特点优势明显，主要有以下基本特点。一是大数据反映了事物发展的内在规律，因为数据空间规模的扩大和维度的增加，人们通过对数据进行分析进而探索事物产生变化的原因以及未来趋势得以实现。二是大数据加快了社会的运转速度，因为数据的实时处理需求变得更加迫切，只有对数据进行快速、高精度地处理，才能满足行业和领域发展的需要。三是大数据对数据分析与存储方法的要求变得更加苛刻，很多传统的数据处理方法在面对复杂数据时存在失效的可能，这就要求积极开发具有稳健处理能力的算法^[4]。

2 大数据在审计信息化建设中的意义

2.1 大数据审计信息化为电网企业改革提供助力

我国处于计划经济向市场经济转型的关键时期，电网企业亟须改变过去粗放型发展模式，利用集约化发展实现竞争力的增强。为了助力电网企业改革向纵深推进，国家出台了《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（2015年）《电力中长期交易基本规则》（2016年）《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》（2016年）《国家能源局关于推进电力市场加快发展促进清洁能源消纳的意见》（2018年）等一系列政策指导文件。这些文件体现了我国政府深化电力体制改革、优化电网企业结构、引入市场竞争和推动智能电网建设来实现电力行业的高质量发展和能源结构转型的决心。为了配合改革计划落地，国家电网公司于2010年开始建设“三集五大”体系，明确规定提升电网信息化水平、提高电网审计工作质量与构建现代化电网发展模式。因此，积极利用信息技术最新发展成果改进电网企业组织结构、应用大数据构建电网企业审计新模式是促进电网企业改革的重要举措^[5,6]。

【作者简介】牛娜娜（1990—），女，山西太原人，硕士研究生，工程师，研究方向：信息技术、人工智能。

2.2 大数据审计信息化为解决电网企业发展瓶颈提供出路

随着国家电网发展规模的持续扩大以及业务向覆盖生产生活的全方位发展，电网企业出现了人财物管理权责不明确、业务流程冗余繁杂、供配电工作量骤增等趋势，造成人员责任与承担工作量之间不对等、审计结构与审计需求不匹配、监督效力与监督效果不一致等问题，给电网企业社会效益的提升带来了不良影响。为了解决这些问题，电网企业在日常业务管理中积极引入信息化技术，谋划利用大数据构建“大规划、大建设、大运行、大检修、大营销”体系。在这五大体系中，利用大数据进行信息化审计是基础，是落实审计管理规范发展、取得实效的关键^[7]。因此，利用大数据构建信息化审计体系，是解决电网企业发展瓶颈的探索性尝试。

3 基于大数据的电网企业信息化审计体系构建

3.1 利用关键用户画像强化企业组织机构建设

传统的企业组织多数采用网状结构，利用层级管理实现业务工作向纵深推进。电网企业在进行智能化升级改造中，明确提出打造扁平化组织结构模式实现管理效益的增强。电网企业具有显著的服务性质，通过向用户输送电力能源并实施配送管理获得经济收益。作为服务业，应将服务用户作为第一要义，这样才能获得稳定的客户群体。经过多年运营，电力企业掌握了海量的用户信息，如何处理这些信息是决定管理组织机构是否具有实效性的关键。

大数据具有强大的信息分析能力，尤其适合分析多维数据之间的关联关系。对电力企业之前存储的用户信息进行分析，根据分析结果进行用户画像，有针对性地为用户提供定制化服务，是提升电力企业服务质量的基础。基于大数据的用户画像关键技术实现步骤如图 1 所示。

图 1 中，用户画像的实现基于多源数据采集、数据预处理、用户需求分析与用户群体分类、用户画像构建、个性化推荐与功能优化等关键步骤。其中，多源数据采集功能的实现需要电力企业对用户的历史行为数据、媒体交互数据、服务购买记录、电力资源使用记录等进行分析。数据预处理包括数据清洗、数据标准化与数据降维处理。通过数据清洗可以去除冗余数据信息、纠正错误数据信息，通过数据标准化可以统一所有数据的量纲，通过数据降维可以减少数据特征维度、避免过拟合现象出现。企业对经过预处理且符合输入标准的数据进行分析，包括用户行为分析和用户情感分析。通过行为分析掌握用户的兴趣和当前需求，通过情感分析掌握用户的满意度和潜在需求。对用户数据进行聚类分析和特征提取，基于用户特征将用户分为不同的群体类别，并赋予特定的标签（如“大电量需求用户”“连续用电需求用户”等）。利用数据标签对用户特征进行构建，在数据库中分类存储，对这些数据进行训练，利用机器学习算法（如分类、回归、特征推荐等）进行用户行为预测。基

于用户画像和行为预测，向用户推送符合需求的定制信息。大数据的主要特点是可以对用户画像模型进行反复训练，用户画像精度随着训练次数的增加而出现正比例增长。因此，通过对用户画像的频繁调取和使用，可以实现功能优化，从而提高用户画像模型的精度和特征化辨识水平。

3.2 整合用户资源数据开展需求侧信息分析

当前，国家电网正在积极推进“数字化审计”体系建设，致力于将市、县级电力需求与保障工作纳入一体化系统进行总体分析。在对用户进行特征画像的基础上，构建信息化审计体系，结合“数字化审计”体系建设要求，对审计资源和信息进行整合。

电网企业打造用电需求分析与调配一体化系统，将用户特征画像数据进行存储。审计单位将市、县级审计资源统一纳入一体化系统中，明确各级审计人员的职责，确定不同层级审计人员的工作权限。为了保护用户的信息隐私，应建立审计人员与可调取用户之间的对应关系。在允许的权限内调取用户画像数据，基于这些数据并围绕审计信息化系统建设目标进行用户需求侧信息分析，电力资源用户需求侧信息分析关键技术步骤如图 2 所示。

图 2 中，为了掌握用户需求侧数据信息，需要经过用户群体识别、用户需求分析、审计程序设计、审计流程实施、审计状态监控等关键步骤。其中，用户群体识别主要基于用户画像数据进

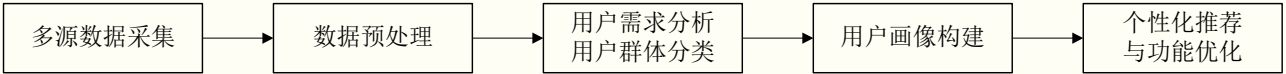


图 1 基于大数据的用户画像关键技术实现步骤

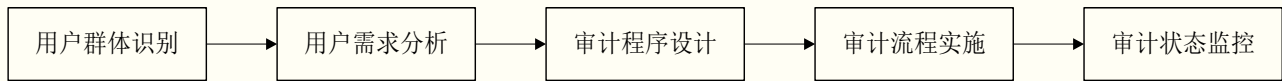


图 2 电力资源用户需求侧信息分析关键技术步骤

行，对数据标签进行提取，根据标签信息明确用户的商业、工业或者民用属性，同时将审计部门与监管部门、财务部门、业务部门实现利益关联。用户需求分析主要是对用户的用电量、用电模式、缴费记录等信息进行比对与核实，辨识出异常用电模式或者频繁欠费、电力资源严重浪费等风险点，对这些异常与风险进行重点审计。对于不同的用户群体，应设计相对独立、针对性强的审计程序，审计程序采用模块化思想设计，全部通过数据流进行管理。审计流程采用端到端方式实施，由上级审计部门向特定下级部门发送审计指令，下级部门将资料进行打包传递，并监督审计工作的推进与落实情况。审计状态监控采用实时程序流的方式设计，上级主管部门可以随时对审计工作的进展进行检查，下级部门应将审计流程处理信息及向上级主管部门反馈，采用反馈机制监控审计工作的推进情况，确保审计工作在规定时间内顺利完成。

审计程序是电网企业信息化建设的關鍵。利用大数据完善审计程序的设计，一方面可以提高审计程序的合理性，确保所有工作全部纳入审计流程中。另一方面可以对审计工作进行精细化管理，实现电网项目审计内容的深度挖掘。因此，电网企业信息化审计主要内容清单如图 3 所示。

对于图 3 中的审计内容，审计部门应编制详细的审计报告，列出发现的问题、潜在风险以及

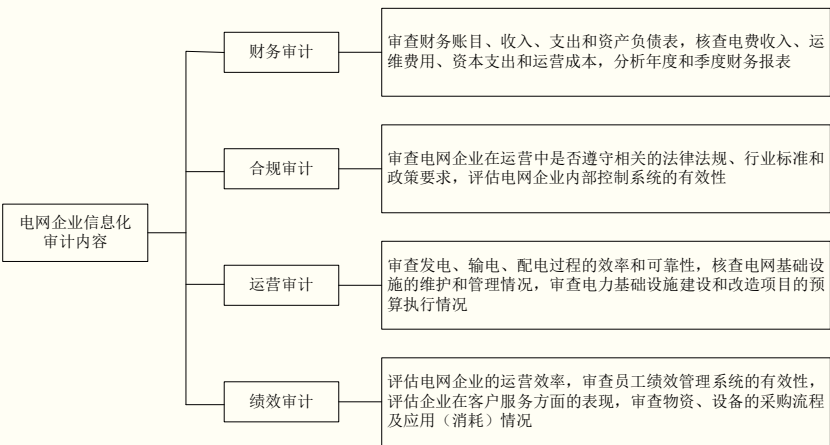


图 3 电网企业信息化审计主要内容清单

改进建议，向管理层提交审计结果。同时，跟进企业对审计报告中提出问题的整改情况，确保整改措施落实到位，持续改进审计管理和内部控制。

结语

大数据时代给电力企业信息化建设提供了新思路，大数据的产生具有时代必然性，同时也赋予时代变革以新的特征。本文提出一种基于大数据构建电网企业信息化审计体系的方法，指出利用关键用户画像强化企业组织机构建设、整合用户资源数据开展需求侧信息分析是提升电网企业审计工作效率的关键。利用大数据构建电网企业信息化审计体系，可以为电网企业改革提供助力，同时也是解决电网企业发展瓶颈的关键。

引用

[1] 肖嘉丽,蔡玲嘉,黄玉昆,等.基于知识图谱的企业智能化审计构建与应用[J].数字技术与应用,2024,42(3):19-21.

[2] 吕元旭.电网企业内部审计数字化转型问题及对策[J].审计观察,2023(8):62-67.

[3] 毛映迪.电网企业经济责任审计综合评价新探索[J].中小企业管理与科技,2024(2):133-135.

[4] 戚沁,龚国黎,谢萍.基于风险协同监督的审计生态圈在电网企业的应用与实践[C]//中国电力企业管理创新实践(2022年).2024.

[5] 周喆.新形势下数字化审计在电网企业的发展及应用[J].老字号品牌营销,2023(22):140-142.

[6] 戚沁,艾旭,李巍,等.基于智能风控质效评价的电网企业审计整改后评估体系[J].审计月刊,2023(9):8-11.

[7] 王刚,王笑哲,冯康进.W电网企业一体化内部审计体系构建与实施[J].财务与会计,2023(18):23-26.

浅谈短视频时代 科技政务新媒体传播制作模式*

文 ◆ 山西省科技成果转化促进与数据监测中心 孙继海

引言

随着抖音短视频的火爆，政务新媒体发展至今，政务短视频已经开始扮演越来越重要的角色，本文将从网络短视频呈现的新特点为切入点，简要分析政务新媒体科技短视频的发展现状、制作手法以及存在的问题，探讨科技短视频如何更好的服务大众，如何更好地协助相关部门履行职能、宣传政策、传播知识与正能量。

2018年，国务院办公厅印发《国务院办公厅关于推进政务新媒体健康有序发展的意见》，意见指出，各地区、各部门要遵循政务新媒体发展规律，明确政务新媒体定位，充分发挥政务新媒体传播速度快、受众面广、互动性强等优势，以内容建设为根本，不断强化发布、传播、互动、引导、办事等功能，为企业和群众提供更加便捷实用的移动服

务。随着抖音短视频的风行，政务抖音也逐渐成为传递官方信息的新渠道。科技部门能否利用好抖音短视频平台做好政策引导、科普宣传等相关工作成为一个新的挑战。

1 短视频政务新媒体特点

政务抖音作为传递官方信息的渠道，传播内容要以政务信息为主，以政务服务为根本。政



*【基金项目】山西省科技战略研究专项（202204031401011）

【作者简介】孙继海（1983—），男，天津人，本科，研究方向：政府信息化研究。

务信息往往涉及民众的切身利益以及生活、工作等各个方面，其宣传目的是促进民众对国家重大方针政策的理解，了解相关法律法规，为民众提供办事指南。因此，政务抖音的宣传多是为了实现其职能性以及服务性，具有明确的传播目的，在话语内容方面具有一定的官方性和严肃性，宣传内容主题宏大^[1]。

(1) 传播速度快。短视频格式，短小精悍，易于传播，可以在短时间内吸引大量关注。(2) 实时性强。能保证实时更新，快速响应，及时传递信息。(3) 覆盖面广。短视频平台用户基数大，覆盖各个年龄段和地域。(4) 形式多样。短视频内容形式多样，易于吸引观众的注意力。(5) 互动性强。用户参与度高，互动性强，易于分享，便于政府和民众进行实时交流与反馈。

2 科技新媒体短视频发展现状

现下已经有很多地方科技部门利用抖音等短视频平台发布各类相关视频，扩大影响力。

以重庆市科协的抖音视频账号“重庆科协”为例，目前该账号共发布作品 629 个，下设“最科普”“惊奇前线”“硬核科普”“一起涨知识”“精彩直播回放”“可可爱爱奇奇怪怪”等 7 个子栏目，收获粉丝数量 15.8 万，获赞 494.5 万，总播放量高达 1.6 亿次。其中，获赞 1 万次以上的视频达到 46 个，某单条视频最高获赞 147.8 万，收获评论 40.9 万，转发 91.1 万次，收藏 1.2 万次。

河南省科学技术协会官方抖音账号“科普中原”。该账号共发布作品 1301 个，下设“首席科普专家讲科普”“科技科普”“应急

科普”“健康科普”“食品科普”“动物科普”“植物科普”“实用科普”等 11 个子栏目，收获粉丝数量 22.1 万，获赞 1438.4 万，总播放量超过 2000 万次。其中，获赞 1 万次以上的视频有 107 个，某单条视频最高获赞 433.5 万，收获评论 99.1 万，转发 160.4 万次，收藏 19.8 万次，收获了非常好的传播效果。

成都市科学技术协会官方抖音号“科普熊猫”。账号粉丝量 85.4 万，获赞数 1717.5 万。下设子栏目“2023 成都世界科幻大会”让受众更深入地了解当地的热点活动，形成了良好的传播效果。

通过以上案例可知，3 个官方账号都以科普宣传教育为目的，发布了大量的科普类短视频，因此受到了广大网友的关注和好评。通过观察，不难发现，这几个短视频账号获赞量最高的视频具有一个共同的特点，即时长虽然都只有短短的几秒钟，但是极具趣味性，同时与日常生活息息相关，从而给人留下了深刻印象。

同时，很多政务短视频账号发布量较少，关注度不高，发布内容流于形式，短视频制作粗糙，难以引起大众的兴趣，没有实现较好的传播效果。政务抖音号运营普遍存在定位模糊、自身特点不清晰、内容同质化严重、运营缺乏管理以及互动性低等问题^[2]。

3 关于科技类短视频制作的相关探讨

科技部门在短视频平台的视频发布类型主要有以下 3 类，即政令发布、政策宣传解读和引导、科普知识宣传。

政令发布类视频和政策宣传解读类视频，可以辅以适当的图片背景和背景音乐，也可以运用动画等技术手段对字体进行调整和修饰。限于短视频的时长限制，文字的凝练尤为重要。既要简明扼要，又要引人注目，更要能发人深省，对视频编辑和文字工作者提出了非常高的要求。

另外，在短视频制作上，应顺应短视频平台用户的需求，争取制作出深受用户青睐的爆款视频。深耕内容的同时，在形式上也要下足功夫。

抖音短视频在表现力、体验性方面非常符合受众的审美诉求和阅读习惯，不仅能够提高传播效果，还能够优化传播体验。抖音平台的用户基本为“80 后”“90 后”和“00 后”，年轻化特点鲜明。据统计，在抖音平台，30 岁以下用户占比高达 90%。而这些用户更喜欢观看轻松幽默的内容^[3]。基于此，可以在制作视频的时候适当加入幽默元素，如文字语言、视觉效果等。政务短视频新媒体在语言运用上应避免使用过于生僻的词汇，导致语言晦涩，应尝试改变语态中的表达情态，融入幽默元素。同时，应恰到好处、恰如其分，切忌用力过猛，在不影响政务媒体公信力的前提下，最大限度地扩大政务短视频的传播度和影响力。

科普知识类视频着重强调趣味性和引发受众的共鸣。生动有趣和温暖治愈都可以是此类视频制作的大方向。治愈类内容并不仅限于文字和图片，也可以是一个暖心的场景或者小故事。例如，充分利用传统节日和节气（如春节、中秋、惊蛰、冬至等）作为短视频的话题，贴近大众，贴近生活，以情动人，引发共鸣。例如，“科普中国”官方抖音号在清明节当天发布了“一年一清明，一岁一追思。关于清明节，你知道多少？”的短视频，从科学角度解释了“清明时节雨纷纷”的缘由，图

文并茂，生动形象，并配以“满眼游丝兼落絮，红杏开时，一霎清明雨”的诗句作结，起到了非常好的科普作用。

坚持“内容为王”，结合本地本部门的实际，紧跟当下网络热点，突出本地本部门特色，体现个性化。例如，黑龙江哈尔滨、山东淄博、甘肃天水等地文旅部门纷纷利用网络短视频宣传当地特色文化，掀起了一轮又一轮的旅游热潮，“小土豆”“淄博烧烤”等已经成为当下的网络热词，直接推动了当地旅游事业的发展，产生了良好的社会效应和经济效益。山东淄博更是因“淄博烧烤”成为全网最热的旅游城市之一，同时也引发了周边城市的纷纷效仿，形成了联动效应，这都是成功利用短视频新媒体的经典案例。

深度融合信息与民生关系，关注民生。“共青团中央”官方抖音号在2023年8月24日日本排放核污染水的当天，发布了“核污水到来之前，再看一看你手机里最美的海”的短视频，短短十秒钟，阳光、碧海、蓝天，简单几个镜头的拼接，深刻提醒了人们日本政府此举对于海洋原生态的破坏和对全人类生存环境的严重威胁。这条视频获赞242.3万，获评30.4万，收藏17.9万，转发21.5万，结合时事热点，获得了非常好的传播效果，引发了民众关切。

通过视频特效吸引受众，运用视频制作的相关技术为观看者带来不一样的视觉感受。这对视频制作者提出了更高的要求，应利用新技术手段提升短视频的制作水准和质量。政务新媒体短视频由于本身时长较短，在制作过程中可以充分利用人工智能新技术，既节省了拍摄、剪辑的时间，又可以提高视频整体的审美水准和观赏度，利用新技术来吸引大众的眼球。

此外，应重视短视频制作的团队素质和人才培养问题。抖音短视频以其制作门槛低、操作简单而深受大众的欢迎，但部分政务短视频之所以会出现关注度不高的问题，主要原因是制作水平较低、立意缺乏新意、视频表现形式过于简单或者千篇一律，从而难以引发受众的共鸣。因此，必须高度重视视频制作和相关人才培养，在视频所表达的内容和形式方面应体现专业性。负责政务短视频的制作人员不仅要在视频策划、拍摄、剪辑等方面不断磨炼专业水准，还要在艺术审美能力上有独特的见解。针对视频制作人员开展专业培训，与本地电视台、媒体专业院校加强合作，提高政务新媒体短视频制作人员的专业能力，既能做到视频立意新颖，容易引发关注，又能做到具备专业性。

4 政务短视频新媒体的受众互动问题

与传统媒体相比，短视频新媒体具有更强的互动性和用户参与性，使用户能够更加积极参与其中，获得更好的体验。抖音短视频以更快的速度实现了海量用户和政府部门的实时交流和互动，对于用户评论、点赞必须保持密切关注。

首先，政务短视频新媒体应及时、积极地回应广大网友的评论。结合本地本部门实际，成立专门的评论回复小组，精选评论，既要挑选出风趣幽默的评论进行点评，争取形成“爆款”扩大短视频的传播力和影响力，又要从评论中挑选出网友关注和代表性问题进行回复和解答，及

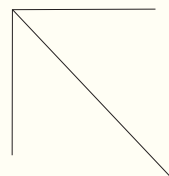
时回应网友关心的热点、敏感问题，坚持耐心细致、态度平和回复留言，力争解决问题不片面，对待批评不偏激，进一步加大相关政策内容的宣传力度。其次，加强舆论引导，帮助大众树立正确的价值观、科学观，传播科普知识。最后，应致力于向大众解读科技部门的相关政策。履行本部门职能，组织专人关注评论区大众提出的各种问题，为企业、群众答疑解惑，为大众解决各种实际问题和困难创造便利条件。

结语

在政务短视频的制作和传播工作中，既要提升制作水准，引发大众关注，又要结合科技部门自身的特点，让短视频更好地为履行职能服务，从而提高工作效率，方便大众，服务大众，实现制作和传播政务短视频的初衷。

引用

- [1] 单文盛,张梦洁.政务抖音的话语困境研究[J].传媒观察,2021(10):83-88.
- [2] 李新祥,李墨涵.政务类抖音号运营的价值、问题与策略[J].青年记者,2019(9):75-76.
- [3] 张金玲.主流媒体如何借力抖音短视频传递正能量[J].传媒,2019(5):51-53.



地理信息系统及其在水文水资源中的应用

文 ◆ 中水珠江规划勘测设计有限公司 辛 悦 白书斌

引言

在全球水资源日益紧张的形势下，对水资源进行科学合理的管理与利用已经成为一个重要问题。GIS 技术是一种将空间数据进行综合处理和分析的综合技术，其在水利领域具有巨大的应用潜力。本文研究成果可为流域水资源的合理分配、科学调度、生态环境保护等提供重要支撑。然而，随着 GIS 技术的不断发展，如何更好地利用 GIS 进行水资源管理，提高 GIS 对复杂环境下的响应与管理效率，是一个迫切需要解决的问题。通过对 GIS 技术的研究，提出了基于 GIS 技术的水资源管理方法，并对其进行优化，提出了今后的研究方向。

1 地理信息系统的发展动态

与国外相比，我国的 GIS 建设起步较晚，基本始于 20 世纪 80 年代。为此，我国还专门成立了研究团队，对相关的区域和单位开展了深入调查，并提出了相关报告。随着时间的推移，地理信息系统也在不断发展和完善，并得到了快速发展。我国地理信息系统的发展正处于高速发展的阶段，在初始发育期已经有有了一个初步的攻关目标，它把国家经

济和社会需要紧密地联系起来，在一定程度上为区域管理、规划、辅助决策等提供了更多的实用服务。从总体上来看，地理信息系统在技术和规模上都已处于领先地位，并逐渐将先进的技术出口到国外，开始承接国际任务，但是在硬件上，与国际先进水平相比还有很大的差距^[1]。

2 地理信息系统（GIS）技术简述

GIS 是一种将有关数据和空间位置信息有机结合起来的技术，通过计算机软硬件的综合分析，实现对空间地理信息的综合分析。地理信息系统应具有以下几个方面的功能，即数据监控、采集、处理、存储、查询、数据图表以及交互式显示等。相对于其他信息技术而言，地理信息系统具有独特优势，如 MIS，其不能对相应的空间数据进行处理，不能进行检索和查询等。而地理信息系统可以通过地理信息系统的空间模型实现对信息的处理，在相关领域中发挥着重要的作用。地理信息系统由地理数据库系统、计算机硬件系统、软件系统以及人员的组织结构等部分构成。从地理信息系统的实际应用出发，主要由输入输出、处理、分析、存储与查询组成^[2]。在输入模块中，主要实现了输入、初始处理、转换等功能。数字输出系统则是将数据处理和转换的结果以坐标数据、表格或图形等形式简单明了地输出，这些结果可能包括矢量数据、图表和表格等。

3 地理信息系统在水资源配置中的应用与优化

3.1 地理信息系统在水资源配置中的作用

GIS 通过多源数据的集成，对流域内的水资源配置进行精确管理。在配置水资源时，主要根据各地区的水文特性、用水需求和供水容量等资料，结合实际情况，提出科学的配置方案。利用 GIS 技术，实现了对大尺度水资源信息的快速采集和处理，实现了对不同地区水资源利用状况的实时监控，并对其进行优化配置。既提高了水资源利用率，又避免了水资源的浪费与区域缺水。应用上，GIS 可以辅助决策者对未来的水资源短缺情况进行预测，增强水资源配置的科学性和前瞻性^[3]。

3.2 地理信息系统在水资源配置中的挑战

GIS 技术在水资源配置方面的研究已经取得了较大进展，但是要实

【作者简介】辛悦（1989—），女，满族，吉林桦甸人，硕士，研究方向：水文水资源。

现这一目标还需要进一步的研究。首先，考虑到水资源配置中包含要素较多，相互关联复杂，GIS 在对其进行处理与分析的过程中，往往会受到数据的精确性、实时性等方面的限制，从而影响配置方案的精度。其次，考虑到不同的自然与社会条件，GIS 应根据实际情况不断优化与调整，具有较强的柔性自适应能力。另外，GIS 还应与其他管理体系相互配合，以保证配置方案的可行性和实施的有效性。

4 地理信息系统在水资源监测中的应用与优化

4.1 地理信息系统在水资源监测中的作用

GIS 是水资源监测的重要手段。利用 GIS 技术，实现对流域内水量、水质、流量等关键参数的动态监控。GIS 技术的运用，使水资源管理部门可以在较短的时间内，及时发现水、旱灾等异常状况，并快速作出反应，减少对环境与社会的冲击。同时，利用 GIS 技术，结合历史资料，对未来水资源的发展趋势进行了预测，从而为流域水资源的保护与管理提供了科学依据。总体而言，GIS 技术的运用使水资源监测工作更加高效、科学。

4.2 地理信息系统在水资源监测中的挑战

GIS 技术在水资源监测方面有着突出的优点，同时也存在许多现实问题。首先，由于水资源监测具有地域广阔、环境复杂等特点，使 GIS 难以对其进行有效处理，从而导致 GIS 在处理速度、存储等方面的不足。其次，不同水文情景下的资料收集具有不一致性，会影响 GIS 对资料的正确判读和分析结果的可信度。另外，在部分边远地区，因缺少高效的监测设备与通信方式，GIS 难以实时获得水文资料，造成监测盲区与数据空白，给水资源管理工作带来诸多不确定性与风险^[4]。

5 GIS 在水文与水资源中的实际应用

5.1 水文情报收集

地理信息系统（GIS）的开发与应用将为水文预报、灾害防治等工作提供强有力的支撑，进一步促进各学科的科技进步。同时，将地理信息系统技术运用于防洪减灾工作中，涵盖了水文气象资料的统计与处理、管理平台、灾情评估、风险评估和防洪减灾等 5 个方面。首先，建立一套能够快速准确地将洪水各项参数反馈给用户的水文气象资料的统计与处理系统。例如，对降雨、径流、洪峰、蒸发等水文气象要素进行采集与整理，为防洪减灾工作提供基础，提高防洪工作的效率。其次，在管理平台上，构建地理信息管理系统，在一定的时间内对各种信息进行分析、研究，极大地提高了工作效率。地理信息系统所能提供的数据、参数，同时也是一种可视化的方法。地理信息系统可以很好地利用地理信息系统进行灾害评价，其最大的优势在于收集各类信息，对各类信息进行整合，从多个方面进行分析和处理，从而从根本上制定防洪减灾计划，使工作更加明确，是灾害评估的有用辅助手段。在洪水风险分析和计划中，所谓的统计和划分，就是通过对数据的统计和计算，获得相应的结果，从预测造成的灾害损失，这些评价的获得离不开地理信息系统的支持^[5]。

5.2 水文与水资源管理和决策支持系统的建立

GIS 技术是实现流域水资源管理的重要手段之一。随着收集到的资料越来越多，得出的结论越来越准确，越来越科学，建立一个科学合理的水资源管理决策系统，可以进一步提高水利管理工作的水平。而地理信息系统是一种科学的信息技术，能够在一定程度上完善水资源规划的决策体系。因此，完善并合理利用这一新型的决策机制，对于我国的水资源管理工作有着十分重要的作用。

5.3 水环境的管理

在当前水资源需求量日益增大的大背景下，如何合理利用地理信息系统进行水环境管理是水文管理水平不断提高的体现。地理信息系统可以准确判定各个区域的地理位置，利用准确的地理位置信息，实现区域水环境状态的实时监测，并将其与区域之间的相互联系和发生的变化趋势相结合，制定相应的规划方案。地理信息系统是水环境管理的重要组成部分，能够利用多种信息模型对水环境进行有效的调控、调节与控制。

5.4 水污染管控

地理信息系统对水体污染控制和管理具有重要意义。随着人类对自然资源的需求日益增长，地理信息系统的作用也日益受到重视。资源与环境都与人类的生活与健康息息相关，因此，如何妥善解决水资源问题显得尤为重要。水环境污染严重威胁着我国水资源的开发与利用，迫切需要对水污染进行科学管理。只有采取科学的方法，才能对水污染进行有效治理。水污染控制规划就是要

科学合理地配置流域水资源，并根据不同类别进行分区与设计，以推动我国城镇污水处理事业的进一步发展。将水的污染水平控制在一定范围内，以最小化对周边生态环境的损害与影响，最大限度地发挥其功能。

6 GIS 在水文与水资源中的应用发展方向

在水文资源领域，地理信息系统的应用大大加强，对目前的水利研究与开发具有重要意义。GIS 技术已经在水利领域得到了广泛的应用，但在其发展的同时，也暴露出了很多问题。由于流域内不同单元的水文规划存在较大差异，且不同单元之间缺少有效的信息交换，流域内的水资源模型构建存在较大难度。如何最大限度地发挥 GIS 的作用，以及在不同地域条件下，如何更好地利用 GIS 是一个亟待解决的问题。

6.1 规范 GIS 应用标准

地理信息系统的发展与应用往往由各研究机构独立进行，各学科之间的工作相互独立，造成了相关的技术规范 and 标准不清晰、平台类型多、缺乏标准化等问题。为未来开展水文数据交换、构建水文信息管理体系等工作埋下了隐患。在此基础上，借鉴国际上

一些成功的实例经验，制定出一套符合 GIS 实际的、统一的技术规格。

6.2 建立水文与水资源地理空间数据资料库

空间数据库是水文信息系统研究的基础，其规范化管理尤为重要。例如，建设水文资料库、洪涝灾害库、旱灾灾情库等，实现了信息的综合管理和共享。该数据库不仅包含了水资源的基本状况，还包含了自然资源、社会等方面的相关信息，并需要实时更新以保证数据的准确性、有效性。

6.3 建立水文与水资源空间模型模拟系统

将传统 DSS 和 GIS 技术相结合，使之成为一种全新的、适用范围广、科学性强的新型 GIS 信息系统。但是，在其发展过程中，仍然存在着许多难题。因此，要真正实现水文与水资源空间决策支持系统的推广，应将重点放在对水文基础数据的收集处理和对水资源数据的计算分析上，建立各个区域的水文水资源分析模型，并将其与实际的工程建设相结合，在此基础上，将其推广到整个地区，并得到各个产业的充分肯定。

6.4 政策与教育

政策和教育是今后水文分析地理信息系统发展的一个重要趋势。要使 GIS 技术更好地应用于水文研究，就必须建立相关的政策与规范，促进数据共享、技术应用以及跨部门协作。决策者应充分意识到地理信息系统在水资源管理、环保等方面的重要性，并建立相应的政策法规来支撑地理信息系统的发展。在此基础上，建议各院校、各单位加大对地理信息系统的建设与应用力度，以提高学生对地理信息系统的掌握程度。本研究旨在透过教育与训练，提升民众与专业人员对 GIS 的认知与了解，并推动其推广与可持续发展。同时，加强国际的合作与交流，分享先进的经验与技术，也是促进地理信息系统应用于水文学研究的一条重要途径。

结语

GIS 的应用与优化将有助于提高水资源配置、监测和保护的效能，为水资源的合理配置与管理提供新的思路与技术支撑。在此基础上，继续完善 GIS 应用方案，提升 GIS 应对环境变化的能力与效能，为水资源可持续利用提供科学依据。随着 GIS 技术的不断发展，GIS 在水资源管理中的地位越来越高，对水资源的保护和合理利用也越来越重要。

引用

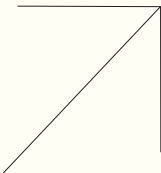
[1] 程世鹏,王亦群.地理信息系统在水资源管理中的应用研究[J].地理与环境科学,2024,42(3):85-92.

[2] 徐冠辉,李鹏泽.水资源管理中的地理信息系统优化方法探讨[J].水利科学与工程技术,2024,51(5):102-108.

[3] 黄玉霖,赵志宏.基于地理信息系统的水资源保护与生态管理[J].环境科学研究,2024,58(2):56-63.

[4] 张琳.地理信息系统在水文水资源中的应用[J].河南科技,2016(3):39-40.

[5] 占雷龙.地理信息系统在水文水资源中的应用价值[J].江西建材,2016(4):246+244.



边境地区军地联合通信保障需求及对策研究

文◆陆军工程大学通信工程学院 薛磊 米志超

引言

受特殊地理环境、经济情况和建设基础等多方面因素影响，边境地区的通信领域发展较为滞后，主要呈现出军地发展不均衡、保障力量联合不紧密以及应对边境突发事件通信保障质效不高等现状，都与日益增加的军地通信需求不相适应。在军民融合战略背景下，着眼实际梳理分析相关需求，探究提高军地联合通信保障水平的对策措施，对提升军地通信保障能力、高标准遂行多样化军事任务具有重要意义。基于此，本文通过分析边境地区军地联合通信保障需求，重点从健全军地协调联动运行机制、加强军地通信人才联合培养、构建军地一体化联合通信保障模式、加大军地通信保障要素联演联训、推进装备保障标准化建设5个方面提出了相应对策，以期为提高军地联合通信保障能力提供借鉴参考。

1 需求分析

1.1 军地一体化联合通信保障

近年来，军地联合应对各类安全威胁已成为新常态，军地联合行动中对通信保障的要求越来越高。在遂行联合反恐维稳、抢险救灾等非战争军事行动时，由地方党委政府和军方实施联合指挥，边防部队、武警、公安、应急民兵以及地方应急力量协同作战，为此，需要军地通信保障力量相互配合补充、优势互补，形成一体化联合通信保障格局，从而满足边境多任务场景下的指挥通信保障需求。

1.2 军地信息资源需达到共享

在军事行动中，信息的实时获取和快速传输是确保行动高效的关键。当前，军地单位面临信息来源广、资源不均、共享难的现状，必须加速打通军地信息流通渠道，实现军地信息共享共用。依托边境信息网络，整合军地各类信息专网、装备设备，加强通信基础设施建设，确保边境地区突发情况下联合行动通信保障效能。

1.3 军地联动需达到协调高效

遇有突发情况，通信保障模式需由常态保障转为任务保障，军地通信力量按照统一决策指示和各自职能执行保障行动。必须树立军地“一盘棋”思想，建立起一套协调联动的运行机制，以防止通信资源浪费、任务交叉重叠和顾此失彼的现象发生，从而极大提升军地联合通信保障水平。

1.4 装备保障需达到标准化

边境地区环境复杂，机动条件差，雨雪等自然灾害较多，战时通信指控装备损耗大，常出现维护保养手段欠缺、堪用率不足等现实问题，影响指挥保障效率。需统一协调军地通信单位多方力量和装备资源，组织人员装备协同保障。标准化是提升装备保障效率的关键举措，通过构建装备一体化保障标准体系，将装备保障力量和资源整合使用，提高整体保障效益，满足行动需求。

1.5 保障人员需达到精干化

边境地区交通偏远、自然条件差、经济发展相对落后，加之专业人才稀缺，给通信保障工作带来了一定挑战，通信保障人员必须精干化。精干化的通信保障队伍，不仅要求人员具备一专多能的专业技术水平，还要能适应艰苦的边境环境条件，拥有出色的应变能力和团队协作精神，才能在偏远边境地区应对各种复杂多样的通信保障需求。

2 边境地区军地联合通信保障技术需求

2.1 通信装备需要具备高性能

边境地区往往包括山地、沙漠和极寒地带，这些自然障碍对

【作者简介】薛磊（1993—），男，陕西咸阳人，硕士研究生，研究方向：军事通信工程与指挥。

通信信号的稳定性提出了严峻的考验。因此，采用高性能的无线通信设备至关重要。卫星通信系统由于其通过地球同步卫星提供的广泛覆盖，可以有效克服地形障碍，实现远程和无缝通信连接。高频无线电系统则具备在山地和丘陵地带较高的信号穿透能力，这对保证信号的稳定传输尤为关键。

2.2 通信系统需要具备高度的安全性

边境地区面临多种安全威胁，包括非法入侵、恐怖活动和自然灾害，因此需要高度的安全防护措施。先进的加密技术是保护数据传输的关键，常用的加密算法包括对称加密（AES）和非对称加密（RSA），能够有效保障数据传输的机密性和完整性。同时，身份认证机制，如多因素认证（MFA）和生物识别技术，也能够有效防止未经授权访问和内部威胁。此外，实时的入侵检测系统（IDS）监控网络流量和系统活动，也能及时识别并响应潜在的安全威胁，从而增强系统的整体安全性。

2.3 通信保障技术需要具备一定的智能化保障能力

人工智能（AI）技术，特别是机器学习和深度学习模型，能够有效分析和处理大量的通信数据，从中识别潜在的异常情况。例如，通过训练分类器来检测异常流量模式，AI能够快速发现异常行为并发出警报，在应对新型或隐蔽的威胁时尤其重要。大数据分析技术通过对历史和实时数据的综合分析，挖掘数据中的潜在规律和趋势，帮助预测和识别安全威胁，并优化资源配置。通过动态调整带宽分配，大数据

技术能够确保在高峰时段或突发事件中资源的高效利用。

3 提高边境地区军地联合通信保障水平的对策

3.1 健全军地协调联动运行机制

“军民融合”是国家层面的重大发展战略，在这一战略背景下，要求通信领域配套机制和建设必须由军地双方自上而下合力推进，从整体上抓好军地协调联动运行机制。这一机制应涵盖资源调配、设施建设、军事行动保障等各个方面的工作。必须规范军地联合通信保障行动联动秩序，通过军地各通信职能部门的紧密协作与配合，踩实军地对接保障需求、共同制定应急保障预案、规范应急响应流程等环节，确保军地联合通信保障工作顺畅运行。依托军地联席会议、信息交流、联络员等制度，定期梳理分析面临的通信保障形势，搞好风险评估，做好预先防范，遇有情况立即依案联合应急处置。在资源调配方面，需要建立有效的资源整合机制，注重通信资源统一调度，实现军地资源的共享和最大化利用^[1]。全面了解现有通信资源的部署、状态和性能，构建动态通信资源数据库。在此基础上，根据边境联合行动特点，制定灵活的通信资源调度策略，根据需求调整通信资源调度的优先级，先保障主要方向、后保障次要方向，先保障军用、后保障民用，确保军地联合通信保障行动协调一致。

3.2 加强军地通信人才联合培养

通过深化军地之间的合作，创新人才培养模式，充分利用双方的资源优势，共同打造一个多元化、专业化的通信人才联合培养体系，为提升军地联合通信保障能力水平夯实人才基础。联合通信保障行动中，民用通信力量因拥有丰富的技术资源和人力储备，能够发挥重要的支援作用。军地相关部门应签订体系化联合培养协议，建立健全相关制度机制，包括制定联合培养计划、明确培养目标、定期交流、考核评价和激励措施。一是推开“引进来，走出去”路子。定期由通信管理部门协调教育科研实力雄厚的科研院所专家到部队开展讲座与调研，确保官兵及时掌握通信领域发展趋势，保障理念达到与时俱进。针对传输、卫星、装备维修、网络安全等部队急需专业人员的培养，依托基地、院校、厂家、企业、研究所等单位组织实施，培训时间上短期与长期相结合，方式上理论与实践相结合，保证培训质效。二是依托基层培养人才，让基层成为人才成长的沃土。推动教育培养思想上的革新，依托基层积极培养兵教员，加大基层科研经费投入，鼓励基层人员参与军地通信科研项目、搞发明创造和创新成果，大力营造“比学赶帮超”的良好氛围，培养出接地气的通信专业保障人才。三是注重指技融合人才培养。在军地联合通信保障任务中，组织指挥能力是保证任务完成的决定性因素。应依托军队指挥院校—地方普通高校交叉培训、院校—部队交流任职方式，加大指挥与技术人才的融合培养力度，提高通信指挥员的军地联合通信指挥能力，着力培养出能指挥、懂技术、善管理的复合型通信人才。

3.3 构建军地一体化联合通信保障模式

组织军地一体化联合通信保障，应综合运用军地人才、技术、资源和多样化保障手段等优势，整合军地通信资源，协同构建基础通信网络和一体化联合指挥信息系统，实现全方位联合、多手段并用、立体化保

障。一是打破军地各自为政的局面,实现通信资源共享和优势互补。按照军地通信资源整体优化原则,全方位梳理边境防区光缆资源、通信设施设备、传输性能等情况,根据需求制定通信网资源整合方案和相关配套措施,将军队和地方的通信资源进行有效整合,实现军地通信资源共享共用,确保形成整体优势。注重发挥民用通信力量的支援作用,军队协同地方保障力量加强国防通信设施检修维护,保持线路畅通和性能良好;在遂行边境作战等战争军事行动时,可将民用资源转为军用,通过临时征用民用光缆信道和机房等设施,保障军用有线通信网接入;在遂行联合抢险救灾、反恐维稳等非战争军事行动时,可调用军事力量和资源联合保障,如边境遇有险情,可就近调配边防应急分队、武警等力量以及无线、卫星等军用装备保障军地联合指挥。二是综合采用无线、有线、卫星等通信手段,协同构建全方位、立体化基础通信网络。范围上覆盖边境一线、浅近纵深和行动任务全程;网络结构上横向到边、纵向贯通,形成全面立体的网状结构。若其中单个节点遭打击摧毁,可立即接替重组,不影响其余节点运行,达到此断彼通的目的。三是依托基础通信网络,建立融合关键业务功能于一体的联合指挥信息系统。综合采取军地系统集成、设立专网专线、互配信息终端等手段,构建态势感知、指挥决策、行动控制、综合保障的全面综合性信息链路,具备话音、图传、数据、文电、短报文等业务,战时可实现用户灵活接入、实时交互、多级调度、应急响应等功能融合,确保军地指挥部门之间高效协同联动和精确指挥^[2]。

3.4 加大军地通信保障要素联演联训

遵循战训一致原则,加强军地通信保障要素的联合训练与联动演练,提高联合保障水平和应对突发事件能力。一是强化信息通信要素专项训练。熟练掌握通信装备,把现有装备的战技性能发挥到极致;积极学习和掌握新装备、新技术、新战法,大胆将其应用于训练实践,加速信息作战能力的生成。二是完善军地联训的各项建设。一方面,抓好机制建设,建立联训指挥机构,完善考评协调机制,使军地联演联训工作制度化规范化。另一方面,抓好实战化训练环境条件构造,通过建设功能完备的训练场地,编配专业化的演练导调组,部署高度模拟化、对抗化、信息化的训练系统,让参训力量在实战化训练环境中组织各种形式的保障训练,确保能够应对未来各种作战任务需求。三是抓好联合通信保障力量实地合练。关键是要在边境现有地形条件下,以连环特情检验军地通信力量实地保障能力。以实战需求为导向,通过组织联合指挥信息系统的构建、转移、重组和作战运用训练,评估军地联合通信保障行动的有效性,及时发现军地联合通信保障的潜在问题和薄弱环节,并及时进行改进和优化,不断提升基于信息系统的体系作战能力。

3.5 推进装备保障标准化建设

通过构建通信指控装备一体化保障标准体系,提高通信装备整体保障效益,满足军地一体化联合通信保障行动需要。通信指控装备保障是提高军地联合通信保障的重要环节,涉及的保障对象涵盖军队和地方力量,保障内容上包含军用装备和民用设施设备,既有对装备器材的供应保障,又有装备维修、质量管控的保障,因此要求装备保障要统一筹划

组织,综合运用各种保障力量,统一协调分配各类保障资源,实现标准化保障^[3]。一是建立统一保障标准和规章制度,在所有装备保障任务环节实施科学管理。装备标准化建设为一项系统性工程,涉及装备调配、检修、训练、监测、使用、维保等过程,战时要按照标准进行全面而有重点的保障,消除保障中的随意性和不科学性,提升通信装备保障整体效率。二是按照平战一体原则加大装备预储建设,提升部队应对多样化威胁的应急保障能力。军地单位应在边境重要地段、点位专门建立战备应急库,预先储备常用通信设备器材、维修工具和备品附件,以满足战时应急需要,避免因前线缺、后方远造成装备器材供应不及时的问题。三是注重信息装备管理平台建设,实现装备保障资源可视化、精确化。引入先进信息技术,实现装备保障工作的信息化管理,依托物联网技术手段,基于可视化信息系统,对军地所有保障人员、装备、器材等资源进行智能化识别、定位、跟踪与监控,实时掌握运行态势,确保装备保障各项工作有序、高效、精准,为军地联合通信保障工作提供高质量装备支撑。

引用

- [1] 朱连荣.基于军民融合的军队区域型医联体模式设计与策略研究[D].北京:中国人民解放军医学院,2019.
- [2] 胡金锁,张迎,冷伟峰,等.面向5G的多任务场景军事应用研究[J].通信技术,2020,53(8):1934-1942.
- [3] 商兴华.一体化联合作战装备保障标准需求研究[J].船舶标准化工程师,2013,46(5):22-24+27.

测绘工程技术在不动产测量中的实践应用

文 ◆ 阿拉善左旗不动产登记中心 杨振华

引言

近几年，在科学技术不断发展的背景下，测量测绘技术得到了较快发展，测量设备不断更新，测量技术不断完善。为了使不动产测量技术的运用呈现出更好的效果，提高测量的精确程度，应加强测绘技术工程在实际测量中的应用研究。不动产测量是测绘工程技术应用的重要方向，具有举足轻重的地位。基于此，本研究针对测绘工程在不动产测量中的实践应用展开了研究和分析，从不动产测量的具体内容与特征出发，分析了不动产测量中一些具体测绘工程技术的应用，并提出了测绘工程技术在不动产测量中的应用建议，以期为相关测绘工作人员开展测绘工作提供参考文献。

1 研究背景

在信息化技术的时代背景下，测绘工程技术得到了较好的创新发展，很多新型技术给不动产的测量活动带来了较大影响，通过灵活应用测绘工程技术，有利于提高不动产测量活动的综合成效，为不动产的后续管理和开发提供良好的数据支持。在实际不动产

测量工作中，要求测绘机构关注各方面的细节，并制定完备的测量计划和方案，才能够取得更好的测量结果。

2 不动产测量的具体内容与特征

2.1 具体内容

不动产测量是获取不动产信息数据的关键手段，从测绘学的角度来看，不动产测绘主要包含房产测绘、地籍测绘以及行政区域界限测绘。在不动产测绘工作开展中，应严格依照测绘工程技术开展测绘工作，使测绘工作能够有效完成，提高测绘数据的应用价值，使不动产测量工作处于良好状态^[1]。

2.2 特征

不动产测量具有两点特征，其一是权威性。不动产测量并非一项随意的任务，而是拥有深厚法律依据和严格规定的工作，必须依据国家法律法规进行，确保每一步操作都符合法律要求。在进行不动产测量时，不仅测量人员的资质和技能需要得到认可，而且所使用的测量工具、设备和方法也必须符合国家或地方的标准和规定。这种权威性确保了不动产测量的准确性和可靠性，为相关利益方提供了有力的法律保障^[2]。其二是专业性。由于不动产涉及种类繁多，包括土地、房屋、构筑物等，每一种不动产都有其独特的属性和特点，因此测量工作需要专业的知识和技能作为支撑。要求测量人员不仅要具备扎实的理论基础，如测绘学、土地管理、城市规划等，还要有丰富的实践经验和专业技能。只有这样，才能确保不动产测量的准确性和精度，满足相关利益方的需求。

3 不动产测量中测绘工程技术的应用

3.1 RTK 技术

近些年来，受我国地形地貌条件的影响，传统的人工不动产测绘方式已经无法保障数据的精确性和准确性，进而影响测绘工程的工作效率，RTK 技术作为 GPS 技术体系中的一个重要组成部分，不仅能够精确定位模糊地标物，还能够压缩总体投入成本，并提高作业效率，特别是在一些不动产的测绘中。

【作者简介】杨振华（1974—），男，内蒙古自治区阿拉善左旗人，本科，副高级测绘工程师，研究方向：不动产测绘及三维实景图形数据之间的应用。

RTK 技术全称为载波相位动态实时差分技术，主要是通过基站接收地籍测绘参数，再经过流动站处理相关数据，自动生成差分观测值，保证模糊地物目标测绘结果的准确性，其精确程度可以达到厘米级。由此可见，RTK 技术的出现意味着 GPS 定位由静态向动态阶段过渡，弥补了以往高精度静态定位的不足，提高准确性。RTK 技术在不动产的测绘中有较大优势，因为 RTK 测量系统的主要组成为中心站、移动测量设备以及数据通道 3 个部分组成，所以将该技术应用在不动产测绘中一般测绘成果水平的误差会比较小，仅在 30mm 左右，比国家地籍测绘的标准更高。同时，RTK 技术对卫星型号的依赖也比较小，即使是在一些信号比较弱的区域，通过中心站之间的数据交互，也可以实现对精确程度的保障，数据转换软件可以方便地记录和输出测量点的坐标位置信息，优势相对比较明显^[3]。

RTK 技术在不动产测绘中虽然具有比较明显的优势，但是也应注意一些细节的把控，通过一些小细节可以很好地修正技术在实际应用中产生的误差，同时提高数据的精确程度和稳定程度，关键点总结如下。（1）提高误差修正率。采用不同频率的无线电信号进行数据通信，利用不同频率电磁波在传播速度上的差异对电离层延迟误差进行修正。（2）降低无线电信号在对流层的延迟误差。在两处垂直高度差较大的中心站之间建设新的中心站。（3）提高数据的传输稳定性和精确度。1）在测量终端周边存在大范围水面、铺装地面、建筑物的玻璃幕墙时，可采用适当延长测绘观察时间来抵消不利影响，同时在无线电收发选择上采用屏蔽性能较好的扼流圈天线。2）在安排测绘工作时间时选取信号较强的时段，结合测量地区的特殊气候条件，选择夜间或者上午测量。

3.2 倾斜摄影技术

倾斜摄影技术作为一种新兴的测量技术，近年来在不动产测量领域展现出了显著的优势。这种技术巧妙地结合了无人机等先进设备与倾斜摄影原理，通过捕捉地面图像，再利用三维重建技术，精准还原出地面上各类物体的三维坐标。不仅丰富了对地形、地貌、建筑物等信息的获取渠道，还极大地提升了分析的深度和广度。倾斜摄影技术在不动产测量中有以下几点主要优势。

（1）高效性。传统的测量方式往往需要大量的人力、物力和时间投入，而倾斜摄影技术则大幅缩短了这一周期。无人机可以迅速飞抵目标区域，通过高清摄像头捕捉地面图像，再通过后期处理软件快速生成三维模型。这种高效的工作流程使不动产测量能够在更短的时间内完成，大幅提高了工作效率。（2）精确性。倾斜摄影技术通过捕捉地面物体的多个角度图像，再结合三维重建技术，能够生成高精度的三维模型。不仅具有极高的空间分辨率，还能够准确反映物体的纹理、颜色等细节信息。因此，倾斜摄影技术在不动产测量中能够提供更为准确的数据支持，为相关决策提供更加可靠的依据。（3）安全性。传统的测量方式中，工作人员往往需要进入现场进行测量，不仅耗时耗力，还存在一定的安全风险。倾斜摄影技术则通过无人机等设备进行远程测量，避免了人工现场操作的诸多风险。此外，无人机还可以进入一些复杂或难以抵达的区域进行拍摄，确保测量工作的全面性和安全性。

应用倾斜摄影测量技术可以快速生成区域的实景三维，实现不动产测绘。除了在不动产测绘中应用倾斜摄影测量技术，还有城市规划中、棚户改造中，都可以应用到倾斜摄影技术。

3.3 摄影测量与遥感技术

摄影测量与遥感技术是两种不同的空间信息获取方式，它们各有特色且各自发挥着不可替代的作用。摄影测量通常借助专业的摄影设备和精密的测量技术，拍摄地面目标物体的照片，从中提取出所需的空間信息。遥感技术则是一种间接的观测方法，依赖不同波长的光辐射检测，实现对地面物体的非接触式识别和测量。遥感技术以其独特的优势，在不动产测量中发挥着重要作用。通过卫星、无人机或飞机等平台，获取大范围的地面影像数据。数据涵盖了多种波长范围，如可见光、红外线和微波等，能够反映出地物的不同特性。遥感影像不仅可以提供地表形态的高分辨率图像，还可以获取地表反射的光谱信息，进而分析和识别地物的类型、分布和状态。在不动产测量中，摄影测量和遥感技术可以相互补充，共同提供全面、准确的空间数据。摄影测量能够提供高分辨率的地面影像和精确的三维坐标，而遥感技术则可以提供大范围的地表信息和光谱数据。通过综合应用这两种技术，可以更加全面、准确地了解不动产的空间分布、形态特征和属性信息，为城市规划、房地产评估、环境监测等领域提供有力的数据支持。

3.4 数字化行业内扫描技术

在不动产的测绘工作中，为了更全面、准确地掌握地籍和地形地貌的详细信息，并进一步提

升不动产的利用效率和价值，必须合理且高效地将数字化业内扫描技术引入这一过程中。数字化业内扫描技术作为一种先进的测量手段，具有高精度、高效率、高自动化等特点，能够极大地提升不动产测绘的精度和效率。

具体来说，数字化业内扫描技术能够实现对不动产的高精度三维建模，通过激光扫描仪等先进设备，对不动产表面进行非接触式的高速扫描，获取大量的点云数据。这些数据能够真实、准确地反映不动产的几何形态和纹理信息，为后续的测量和分析提供了坚实的基础。数字化业内扫描技术还能够与地理信息系统（GIS）等先进技术相结合，实现不动产测绘数据的集成和管理。通过GIS平台，将不动产测绘数据与其他相关信息进行关联和整合，形成完整的不动产数据库。不仅可以方便数据查询和检索，还可以为不动产的规划、设计、评估等提供全面的数据支持。

4 测绘工程技术在不动产测量中的应用建议

4.1 做好准备工作

为了更好地落实不动产测量工作，提高测绘工程的技术应用水平，必须充分认识测绘准备工作的重要性。测绘准备工作不仅是测绘工程的基础，还是确保测绘工作顺利进展和结果准确可靠的关键。因此，在测绘准备工作中，应结合技术的应用过程进行重点管理。例如，搭建完善的测绘工程技术应用体系至关重要，应涵盖测绘工程的全过程，包括前期调研、方案设计、设备选型、数据采集、数据处理、成果输出等各个环节。通过构建科学、合

理、高效的技术应用体系，确保测绘工程的技术应用更加规范化、标准化，从而提高测绘工作的整体效率和准确性。此外，围绕控制机制有序落实各项工作也至关重要。控制机制是确保测绘工作质量和进度的有效手段，应制定详细的测绘工作计划，明确各项任务的目标、责任人和完成时间，并建立相应的考核机制，对测绘工作的进展和质量进行实时监控和评估。同时，建立健全的沟通协作机制，确保各部门之间能够紧密配合，形成合力，共同推进测绘工作的顺利进行。

4.2 构建管理制度

随着科技的不断进步和测绘工程技术的快速发展，不动产测量工作对于测绘技术的依赖日益加深。为了更好地应用测绘工程技术于不动产测量中，确保测量结果的准确性和可靠性，构建一套科学、合理、高效的管理制度尤为重要。在构建管理制度上，应明确测绘工程技术在不动产测量中的技术标准和操作规范。通过明确这些技术标准和操作规范，可以确保测绘工作的一致性和准确性，减少因操作不当或技术选择不当导致的误差。此外，质量控制是不动产测量中不可或缺的一环。应建立严格的质量控制机制，对测绘过程中的各个环节进行实时监控和评估。包括对测绘数据的准确性、完整性、一致性等进行检查，对测绘成果进行复核和验证等。通过质量控制机制的建立，可以及时发现并纠正测绘过程中可能出现的问题，确保测量结果的可靠性。不动产测量涉及大量的数据和信息安全问题，应强化数据管理和信息安全工作，确保测绘数据的完整性、准确性和保密性。

4.3 提高专业水平

不动产测量是确保土地、房产等资产准确划分和权益保障的重要环节。测绘工程技术作为不动产测量的核心工具，其应用的专业水平直接关系到测量结果的准确性和可靠性。因此，提高测绘工程技术在不动产测量中的专业水平显得尤为关键。测绘工程技术的专业性和复杂性要求从业人员具备扎实的理论基础和实践能力。因此，应加强对测绘工程技术人员的专业教育和培训。定期组织培训班、研讨会和学术交流活动，不断更新和拓展测绘工程技术人员知识体系，提高专业素养和技术水平。

结语

在未来不动产测量工作开展过程中，应不断优化测量方式，扎实掌握测绘工程技术，在给予技术更多的考虑和重视之下，让测量技术手段变得更加丰富，对不动产测量开展系列研究，拓展测量思路，提高测绘工程的应用效率。

引用

[1] 徐军琴.测绘工程技术在不动产测量中的实践应用[J].工程与建设,2023,37(4):1142-1144.
[2] 赵富豪.测绘工程技术在不动产测量中的应用[J].中国高新科技,2022(5):120-121.
[3] 吕岑.测绘工程技术在不动产测量中的实践应用分析[J].建筑与预算,2022(1):61-63.