

数字信息化在城市管理、建设中的意义

文 ◆ 福州外语外贸学院艺术与设计学院 杨笑涵

引言

随着科技的不断进步和社会的快速发展，数字信息化在各个领域都发挥着重要作用，也将面临着诸多管理难题和挑战。数字信息化的引入为城市管理提供了新的思路和解决方案。本文将探讨数字信息化对城市管理的作用，分析其在城市规划、交通管理等方面的应用，揭示数字信息化在提升城市管理效率、把握城市建设发展方向、实现城市可持续发展方面的重要意义。

1 数字信息化在城市管理与建设中的作用

数字信息化是指利用数字技术对信息进行处理、传输和存储的过程。城市作为人口密集、资源集中、经济活跃的地区，其管理涉及公共服务、基础设施建设等诸多方面，直接关系到城市居民的生活质量和城市的发展进程。数字信息化作为当代社会发展的重要方向之一，深刻影响着城市管理的各个领域，在城市管理和建设中的作用日益凸显^[1]。

随着各种智能设备的普及和城市信息化建设的不断推进，城市管理部门可以更加便捷地获取和管理大量数据信息，实现对城市运行状况的实时监测和精准分析。借助大数据技术和人工智能算法，城市管理者可以更好地预测和应对各种突发事件，提高城市应急管理水平^[2]。同时，数字信息化为城市管理带来了许多新的管理模式和工具。以物联网、云计算、区块链等新一代信息技术为代表的数字化工具，为城市管理提供了创新手段和管理路径。例如，在城市交通管理领域，利用智能交通信号灯、智能公交车辆调度系统等，实时监测交通拥堵情况，实现智能调度，提升城市交通运行效率；在城市环境治理方面，通过大数据分析和空气质量监测网络，科学地制定环境保护政策，改善城市环境质量。

综上所述，数字信息化作为城市管理的重要推动力量，对城市管理的现代化和智能化发展发挥着至关重要的作用。数字信息化不仅提升了城市管理的效率和精准度，还为城市管理者带来了更多创新管理思路和工具，推动城市管理向数字化、智能化的方向不断前进。因此，深入探讨数字信息化对城市管理的作用，对于提升城市管理水平、推动城市可持续发展具有重要意义^[3]。

2 数字信息化在城市管理与建设中的应用

2.1 应用概述

数字信息化在城市管理中发挥着日益重要的作用，为城市管理提供了新的思路和技术支持。首先，数字信息化为城市管理提供了更为高效便捷的手段。通过数字化技术，城市管理部门可以实现信息的快速采集、传输和处理，实时监测城市运行状态，及时发现和解决问题。例如，利用大数据分析技术，城市管理者根据交通、环境、人口等数据的变化趋势，制定更科学合理的城市规划和策略，提高管理效率和决策水平^[4]。其次，数字信息化为城市管理提供了更广阔的覆盖范围，应用更加广泛、全面，效果日益显著。最后，数字信息化为城市管理提供了更为精准的信息支撑。传统的城市管理往往依靠人工经验和主观判断，容易出现偏差和失误。数字信息化技术基于大数据和人工智能算法，对城市管理进行精准分析和预测。通过数据挖掘和模型建立，城市管理者可以更准确地把握城市发展的脉搏，及时调整管理策略，更好地应对各种挑战^[5]。

【作者简介】杨笑涵，女，福建福清人，本科。

2.2 数字信息化在城市规划和城市交通管理中的应用

2.2.1 数字信息化在城市规划中的应用

随着城市化进程的加快和信息技术的不断发展，数字信息化为城市规划带来了前所未有的便利和机遇。首先，数字信息化技术的应用使城市规划过程更加高效和精确。例如，厦门市城市规划研究院建设的空间基础信息平台，通过统一的数据来源进行成果管理，建立实时数据更新机制，共享项目的阶段性成果，减少空间规划之间的冲突；同时，空间基础信息平台能够查看、回溯各阶段的项目进度，方便设计人员洞悉、管理项目的进程，凸显可视化运用的优势^[6-7]。

总的来说，数字信息化技术在城市规划中的作用不仅体现在提高规划效率和精度上，还为城市规划带来了更多的创新可能性，推动城市规划朝着智能化、可持续发展的方向发展。

2.2.2 数字信息化在城市交通管理中的应用

数字信息化在城市交通管理中的应用涉及交通运输领域的信息技术、通信技术、自动控制技术等方面。通过数字化平台和智能化系统建设与运用，为城市交通管理工作提供了全新的思路和解决方案。首先，数字信息化技术在城市交通管理中的应用提高了交通管理的效率和精度。例如，城市交通信号灯智能控制系统能够根据实时交通流量数据进行调整，优化交通信号配时，减少交通拥堵，提高通行效率。其次，数字信息化技术提升了城市交通管理的预测和决策水平。通过大数据分析和人工智能算法，

对交通流量、拥堵状况、事故发生概率等进行精准预测，帮助管理部门制定科学合理的交通管理策略。再次，数字信息化在城市交通管理中的应用促进了交通设施的智能化和互联互通。例如，智能交通监控系统能够实现对道路交通情况的实时监测和录像，便于管理部门及时处理交通违法行为和事故处理。最后，数字信息化技术还能实现不同交通设施之间的数据共享和信息交互，实现交通设施之间的智能互联，为城市交通管理提供更便捷的手段^[8-9]。

例如，山东省淄博市的“智行淄博”系统，淄博市公安局交通警察紧跟大数据时代发展趋势，开发了这套智能系统。该系统可以将公安内部以及安监、金融、城管等外部高达 9000 余个道路视频监控，针对多场景空间布建，聚集于全市各个已发生交通拥堵的部位周边，进行实时监控，探索打造信号灯、物联网信号机、视频雷达流量检测器、IP 云广播、智慧斑马线等交通安全立体防控设施体系，让每个路口成为能够独立思考的 AI 数字信控路口。例如，天津的智慧交通自动驾驶公交车系统的投入运营。系统能够根据车辆、红绿灯等实时路况进行环境识别，自动实现加减速、出入站台等功能，还能够对司机是否疲劳驾驶的行为进行识别预警，同时针对公交车上乘客有部分非法行为（如盗窃、吸烟、打架等）进行实时识别并发出警告功能，为广大市民的出行安全提供了一定的保障；在生活场景方面，天津的“城市大脑”加快推进了数字乡村与智慧城市的融合发展，在基层治理数据平台上可以看见垃圾分类、老人食堂等各个生活板块。其丰富的应用场景以及多元化的服务功能，实时协助工作人员在线接办民众需求信息，提升了生活的便利性。

综上所述，数字信息化在城市交通管理中的应用对提升城市交通管理水平、优化交通服务、改善交通环境具有重要作用。随着科技的不断进步和城市管理水平的不断提高，数字信息化技术在城市交通管理中的应用得到广泛应用和推广，为城市交通管理带来更多的便利和效益^[10-12]。

3 数字信息化在城市管理与建设中的挑战与展望

3.1 数字信息化在城市管理与建设中的挑战

数字信息化在城市管理中发挥越来越重要的作用，但也带来了一系列挑战。首先，数字信息化的快速发展导致城市管理人员的技术素养和应对能力不足。在信息化的浪潮下，城市管理人员应不断学习新的技术知识，适应新的管理模式，这对于传统管理者而言是一种巨大的挑战。其次，数字信息化对于城市管理体制改革提出了新的要求。传统的城市管理体制往往存在着“信息孤岛”“数据孤岛”的问题，数字信息化的发展需要城市管理体制能够更加开放、协同，实现信息资源的共享和整合。再次，数字信息化对城市管理决策提出了更高的要求。大数据时代的到来使城市管理者需要更加依靠数据分析和信息化手段进行决策，更需要城市管理者具备更强的数据分析能力和决策智慧。最后，数字信息化的发展也带来了信息安全和隐私保护等方面的挑战。在数字信息化的背景下保障信息安全、保护个人隐私成为了亟待解决的问题。综上所述，数字信息化对城市管理带来了诸多挑战，城市管理者需要不断提升自身能力，加强制度建设，更好地应对数字化时代的管理需求^[13-14]。

3.2 展望

随着科技的不断发展与城市化进程的加速推进，数字信息化将为城市管理带来更多的创新与可能。首先，数字信息化能够提升城市管理的智能化水平。通过大数据分析、人工智能技术的运用，城市管理者可以更加高效地收集、整理和分析城市运行中的各类数据，实现对城市管理的智能化决策。其次，数字信息化能够加强城市管理的精细化管理。通过物联网、云计算等技术手段，城市管理者可以实现对城市各个方面的实时监控与管理，从而做到精细化管理，提升城市管理的效率与质量。再次，数字信息化有利于推动城市管理的可持续发展。采用数字化手段，城市管理者可以更好地规划城市发展的蓝图，实现资源合理利用与循环利用，推动城市管理朝着更加环保、可持续的方向发展。

数字信息化在未来城市管理中的应用前景十分广阔。随着5G技术、人工智能、大数据等技术的不断成熟和普及，数字信息化将为城市管理带来更多的机遇与挑战。数字化城市管理将更加智能化、人性化，为居民提供更加便捷、高效的生活服务。推动城市管理向着智慧城市的方向发展，实现城市管理的全面升级与转型。未来，城市管理者应不断学习、创新，不断提升数字信息化管理水平，以更好地适应数字化时代的挑战与机遇^[15-17]。

结语

数字信息化在城市管理中的作用至关重要，已成为城市管理的必然趋势。首先，数字信息化提高了城市管理的效率和精确度，使城市管理者能够更加及时、准确地获取和处理各类信息，更好地制定决策和规划城市发展。其次，数字信息化促进了城市管理的智能化和科学化，利用大数据、人工智能等技术对城市进行分析和预测，有助于发现问题、优化资源配置，提升城市管理水平。最后，数字信息化提升了城市管理的便捷性和便民性，为居民提供了更加便利的公共服务和解决问题的渠道，增强了城市管理的亲和力和可持续性。

然而，数字信息化对城市管理也带来了一些挑战和问题，如信息安全、隐私保护、数字鸿沟等方面的风险。在数字信息化的发展过程中，城市管理者应不断加强相关法律法规的建设和完善，加强信息安全意识和能力建设，保障居民信息的安全和隐私，努力缩小数字鸿沟，确保数字信息化为城市管理带来更多正面影响。⁸

引用

- [1] 柳冠军. 数字时代的城市信息管理研究——评《城市信息化管理》[J]. 现代城市研究, 2022(7): 第后插2.
- [2] 王征, 刘峰, 贾志勇. 信息通信技术在数字化城市管理中的应用和实现[J]. 邮电设计技术, 2012(1): 75-80.
- [3] 孙斌. 数字化城市管理信息系统的设计与实现[J]. 建材与装饰, 2016(45): 160-161.
- [4] 员智凯, 鲁艳玲. 西部中小城市信息化管理创新研究——以陕北“数字榆林”城市建设为例. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2011, 41(3): 41-44.

[5] 吴蜀萍. 科学管理 合理运用 服务建设——浅析城市建设档案信息化与数字化建设管理[J]. 城建档案, 2011(12): 29-30.

[6] 周利敏, 罗运泽. 数智赋能: 智慧城市时代的应急管理[J]. 理论探讨, 2023(2): 69-78.

[7] 王春逸. 信息通信技术在数字化城市管理中的应用[J]. 数字通信世界, 2017(2): 216-217.

[8] 刘振华. 数字技术对城市管理工作的作用和影响[C]. 第二届中国国际数字城市建设技术研讨会论文集, 2006: 685-689.

[9] 凌晨. 城市规划测绘在数字化城市建设中的作用[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(14): 1401-1402.

[10] 郭云峰. 城市交通管理信息系统的应用[C]. 建筑节能型城市交通系统(下), 2005: 569-572.

[11] 崔晓增. 浅谈信息化的新“蛋糕”——数字环保[C]. 第七届中国西部地区科技经济与社会发展论坛论文集, 2004: 615-618.

[12] 富大鹏. 利用数字城市技术, 依托GBC理论, 创新城市管理和公共服务新模式[C]. 第二届中国国际数字城市建设技术研讨会论文集, 2006: 579-583.

[13] 荆继武. 智慧城市面临的信息安全挑战[J]. 中国信息界, 2013(10): 48-49.

[14] 马德京, 刘晖, 张彩丽. 浅谈TIC行业信息化和数字化的应用现状与挑战[J]. 质量与认证, 2023(11): 48-50.

[15] 王爱军. 企业数字化转型中信息安全治理面临的挑战及对策研究[J]. 数字通信世界, 2023(10): 160-162.

[16] 谭荣辉. 城市管理的智能化转型: 研究框架与展望[J]. 管理科学学报, 2021, 24(8): 48-57.

[17] 于传见. 数字城市: 21世纪城市GIS技术发展前景[J]. 今日科技, 2003(4): 26-27.

大数据在气象服务中的应用与探析

文 ◆ 中化工储运有限公司 袁德征

引言

随着我国信息化技术的迅猛发展，气象行业日益采用先进科技手段提升其实际工作效率，伴随时间的推移，积累的历史气象数据量也显著增长。作为防灾减灾以及预测预防的关键部门，气象部门对这些大数据的有效处理能够为决策者提供关于未来发展趋势的重要信息，支持其作出准确决策。气象大数据分析有助于整合现有气象数据与其他行业数据，在未来的行业事件和预测中实现更广泛的应用。此种分析涉及气象领域内的数据，以及跨行业的异构数据，运用多种大数据技术增强对未来情况的预测能力。气象部门通过信息交换与收集可以识别关键数据元素，确保数据产品的质量。与此同时，气象数据与信息产品的综合应用覆盖业务、管理数据、状态以及日志等多个方面，有助于气象服务质量的提升。基于此，本文探讨大数据在气象服务中的应用。

1 大数据和气象大数据

1.1 大数据

在信息化与数字化的迅猛发展下，大数据技术已成为气象服

务的关键驱动力。在气象服务中，大数据涵盖数据采集、存储、管理、分析以及可视化等环节，其数据源多样且体量庞大，更新速度快，传统数据处理工具难以胜任，需要借助先进的大数据技术进行有效处理。数据采集在气象服务的大数据应用中占据关键位置，通过先进的传感器实时收集的气象数据，需要经过严格的质量控制确保数据的准确性，并将相关数据传输至数据中心，利用大数据技术进行存储与管理。数据存储对效率的要求较高，并且需要确保数据的安全性。数据管理则涉及数据的整合、清洗、转换以及索引，旨在优化数据结构，提高数据的实用性。数据分析是大数据在气象服务中的核心应用，通过采用机器学习、人工智能等算法，深入挖掘与分析海量气象数据，识别气候变化趋势。例如，在分析历史气象数据时，可以建立精准的气候模型，预测未来的气象变化。大数据技术还支持实时数据处理，使气象预报更准确及时，有效提高灾害天气的应急响应速度。

1.2 气象大数据

气象大数据是指在气象收集、存储、管理、分析以及解释的复杂数据集。该数据体量巨大，格式多变，常规的数据处理应用程序难以有效处理。气象大数据的应用是对全球范围内气象站、卫星、气象雷达等多种数据源的集成，为相关部门提供关于大气、海洋及陆地表面条件的详尽信息，是进行天气预报的基础。在大数据技术支持下，气象数据的收集与分析过程得以优化。数据采集系统可凭借自动化手段实现实时监测和记录。数据传输则依赖高速网络确保信息的快速流通。同时，分布式计算架构能够存储大量数据，使数据在不同地理位置的服务器中被处理，大幅提升数据的处理效率。先进的数据挖掘技术能够深入挖掘气象数据的价值。

2 大数据在气象服务中的应用价值

2.1 气象服务中的数据挖掘技术特点及应用

数据挖掘技术能够从海量的气象数据中提取有价值的信息，主要涵盖统计分析、模式识别、机器学习以及深度学习等领域，通过模型的建立发掘数据背后的关联性。由于气象数据具有高度的时间敏感性，对时

【作者简介】袁德征（1985—），男，山东烟台人，本科，对外经济贸易大学统计学院在职人员高级课程研修班学员，研究方向：大数据科学与应用。

间的精确解析可以提高预测的准确性。因此，气象服务中的数据挖掘技术强调对时间序列数据的处理。时间序列分析是通过建立各种时间依赖的统计模型，如自回归模型、移动平均模型等，帮助研究人员预测未来气候条件变化，实现对更为复杂的气候现象进行预测。机器学习方法在模式识别方面具有巨大的潜力，特别是在处理复杂气象数据集时。而深度学习技术如 CNN、RNN 则被应用于图像数据，能有效从卫星图像中识别气象模式，提升预测模型的可靠性。在该技术中，集成学习方法可以通过结合多个学习模型改善预测结果，减少预测的不确定性，其中的 Boosting 和 Bagging 可以增加模型的多样性，提高整体预测系统的稳定性。此外，数据挖掘技术还可应用于灾害风险评估。通过深入分析历史数据帮助研究人员识别导致极端气象事件的关键因素，评估特定地区的风险水平，并为制定应对策略提供科学依据^[1]。

2.2 气候云端及应用

气候云端是一个依托云计算技术分析气候数据的平台，为气象服务提供高效的计算能力。通过集中式的大数据中心，使用户无需关注基础设施的维护，便可以处理大量分布式气象数据。该平台支持虚拟化技术，能够提供按需分配的资源，如算力、存储空间等，优化资源的使用效率。云端技术具备较强的数据整合能力，可以将来自全球各地的卫星数据、地面监测站数据等多源信息进行统一处理，使数据更易于分析。其提供的高性能计算资源使复杂气象模型能够在更短的时间内完成计算，提高天气预测的实时性^[2]。其中，数值天气预报模型依赖于大规模并行计算模拟大气状态的变化。通过云计算平台将计算任务分配到多个服务器上并行处理，加快模型的运行速度。气候云端的应用可以实现数据共享与协作，使不同研究机构和气象组织之间能便捷地共享数据，基于云端平台远程访问最新的气象数据，加快知识的传播速度。

2.3 大数据背景下的气象服务发展

在当今大数据时代，气象服务正经历前所未有的变革，凭借对大数据技术的应用显著提升了服务精度。气象大数据集来自全球的气象观测网络，其高速生成与积累为气象预测提供更为丰富的输入，增强数据分析的深度与广度。该技术能够实现实时处理大量气象数据，提高天气预测的准确性。通过部署先进的数据流处理框架，如 Apache Kafka 和 Apache Storm，实现对实时数据流的快速处理，在最短时间内输出预报信息，有效应对突发气象事件^[3]。另外，复杂的数据处理需求促使气象服务提供者采用云计算平台，不仅能提供无限扩展的存储空间，还能通过弹性计算资源满足处理高峰时段的需求。数据挖掘技术的应用是当前气象服务发展的重要方向，使气象技术人员能够从历史数据中挖掘天气模式，建立更为精准的预测模型，并通过深度学习模型分析大量的卫星图像，准确预测风暴路径。同时，大数据能够推动气象服务向细分化发展，基于用户的个人偏好形成定制化气象服务。通过分析用户历史查询数据提供更符合个人需求的天气信息，更新气象服务的商业模式。在极端天气事件日益频繁的背景下，各国气象部门均通过共享数据有效进行气候监测，以跨国界的数据共享加强全球气象观测网络的整体能力，为应对气候变化提供更为全面的数据支持^[4]。

3 大数据在气象服务中的具体应用

3.1 预报预测

在现代气象服务中，大数据技术高效整合来自多源的庞大数据集，增强天气预测的准确性。预报预测作为气象服务的核心功能，依赖于复杂的数据处理流程。其中，数值天气预报模型是利用物理法则对大气状态进行数值模拟。该模型需要处理的数据量庞大，主要包括大气温度、湿度、压力等多个维度的数据，一般来源于地面气象站、卫星遥测系统等。高性能计算机系统可以将上述数据用于初始化天气模型，并在模型中模拟大气的物理和动力过程，预测未来一段时间内的天气变化^[5]。随着计算能力的提升，数值模型能够在更短的时间内完成更高分辨率的模拟，提供更为精确的天气预报。统计模型在天气预报中也发挥重要作用，尤其是在长期气候预测中。此类模型基于历史气象数据构建，通过识别历史数据中的统计规律预测未来的天气模式。在实际应用中，统计模型分析过去十年同一时期的气象数据，以此预测未来某个季节的平均气温。随着大数据技术的发展，该统计模型能够融合更多维度的数据，如海洋温度异常、大气压力场等，提高预测的精确度。近几年，机器学习技术在气象预报中的应用逐渐增多，能够处理复杂的气象数据，其算法如随机森林、支持向量机等被用于识别数据中的模式，在提供天气预测的同时预测极端气象事件。该模型能够自动从大量数据中提取有用信息，与传统预测模型相比能提供更准确的预测结果。大数据技术还支持

实时天气预警系统，实时收集数据以及时发出天气变化的警报，确保信息的实时传递^[6]。

3.2 防灾减灾

大数据技术整合分析来自全球气象观测网络、卫星遥感数据、气象雷达等多源数据，为灾害风险评估提供准确的数据支持。其以自身高效的数据集成能力帮助气象服务部门实时处理来自不同地理位置的大量数据，并在云计算平台上进行分析，迅速生成综合的气象情报，为极端天气事件，如台风、洪水等提供警告。大数据技术助力灾害风险评估。利用地理信息系统和遥感技术精细化管理特定区域的灾害风险，精确映射洪水脆弱性地区，分析人口密集区的风险暴露水平，并评估基础设施的抗灾能力。其机器学习算法如决策树、聚类分析应用于大规模数据集识别灾害发生的概率，以此制定针对性的减灾策略。在灾害发生后，大数据技术的快速数据处理能力使应急管理团队迅速评估灾情，优化救援资源的调配与使用。通过分析受影响区域的实时气象数据，帮助响应团队有效进行搜救操作，为受灾群众提供必要的救援与支持。大数据技术还促进了国际合作，使资源较少的国家也能够访问先进的气象数据和技术，共同应对跨国界的灾害挑战^[7]。

3.3 商业价值

通过高效处理海量气象数据，商业实体更好地理解气象因素对经营活动的影响，优化决策过程，降低风险，增加利润。大数据技术使气象服务提供者向农业、航空、保险等行业提供定制

化的气象信息服务。在农业领域，精确的天气预报帮助农场管理者合理安排播种和灌溉时间，减少因不适宜的气候条件造成的作物损失；在航空业，实时的天气信息协助航班管理，避免恶劣天气条件，保证航班安全及时；在保险行业，通过气象数据分析预测自然灾害的概率，帮助相关保险公司调整保费，减少不必要的经济损失^[8]。大数据还提供基于位置的服务增强消费者体验。零售商利用气象数据预测天气变化对消费者行为的影响，调整促销活动的时机，优化库存管理；旅游业根据天气情况推荐旅游目的地，吸引更多的游客，提升旅游体验。为提升气象预测模型的准确性，可利用大数据技术在提供传统天气预报信息的同时，提供更详细的气候分析，为各行各业的长远规划提供数据支持。与此同时，该技术的应用也促进气象服务商业模式的转型。传统气象服务依赖政府的资助，现代气象服务则提供多样化的商业服务实现盈利，开发基于气象数据的移动应用，为人们提供个性化的气象信息，也可以与其他科技企业合作开发新的服务，提升气象服务的商业价值^[9]。

结语

随着科技进步与社会的发展，各行业纷纷采用新技术以顺应时代的变革。特别是大数据技术的引入，能够推动社会发展与经济增长。由于我国幅员辽阔，地区间气候条件和环境差异显著，在气象服务中应用大数据技术尤为重要，已成为气象服务未来发展的关键方向。相关部门应整合气象与非气象数据，运用大数据提升气象服务质量与水平，为国家经济的全面发展提供支持，扩展我国气象服务业务范围。^[9]

引用

- [1] 唐延婧,彭芳,罗喜平,陶勇.大数据在贵州专业气象服务的应用及展望[J].气象科技进展,2017(2):54-59.
- [2] 林孔杰,许艺雯,夏利娜,等.5G技术在气象App中的应用探索[J].技术与市场,2022,29(6):105-106.
- [3] 胡争光,薛峰,于连庆.海量气象数据计算处理及可视化在决策气象服务移动平台上的应用[J].气象科技,2020:615-621+730.
- [4] 安志强,阿不力米提·阿布都克力木,杨乐.互联网技术在气象服务中的应用[J].信息与电脑(理论版),2019:36-37.
- [5] 李玉华,褚希,杨秋彦.“气象+铁塔”合作模式下铁塔搭载数据在气象服务中的应用研究[J].科技传播,2020,12(22):9-11.
- [6] 罗攀攀,唐云辉,武强,等.气象大数据应用场景与气象服务技术预见研究——面向重庆农业领域[J].农业现代化研究,2024:150-164.
- [7] 冉桂平,胡学敏,张晓平,等.互联网技术在气象服务中的应用——济南市气象网站综合应用系统建设[J].电脑知识与技术,2008(18):1611-1614.
- [8] 王兴,朱彬,卞浩瑄,等.“互联网+”背景下我国智慧气象服务模式优化研究[J].中国管理信息化,2019(23):135-138.
- [9] 李昱文,黄锦灿,梁建辉,等.佛山市南海区智慧气象平台的架构和关键技术[J].广东气象,2017(2):42-46.

公共文化信息服务 资源供给效率的影响因素研究*

文◆镇江市高等专科学校 张琳

引言

随着社会的不断进步和经济的快速发展，我国公共文化信息服务体系日益完善，成为提升国民文化素养、促进社会和谐发展的重要力量^[1]。目前，我国公共文化信息服务已经形成了覆盖城乡的服务网络，包括图书馆、博物馆、文化馆等各类设施，这些设施不仅提供了丰富的文化资源，还通过数字化技术拓展了服务范围。公共文化信息服务资源涵盖了图书、报刊、音像制品、电子出版物等多种形式，具有多样性、共享性和可重复利用性等特点^[2]。这些资源不仅是传承历史文化、弘扬民族精神的重要载体，还是提高全民文化素质、促进社会和谐进步的有力工具。然而，当前公共文化信息服务资源的供给效率仍存在诸多问题，如资源配置不均衡、利用效率不高、服务方式单一等，严重影响了服务的质量和效果^[3]。本文旨在探讨公共文化信息服务资源供给效率的影响因素。通过问卷调查方式获得被调查者关于公共文化信息服务资源供给现状、供给动机、供给效率的影响因素等方面的反馈。通过实证分析方法，发现城市经济发展水平、政府投入力度、服务内容、服务时长、地区财政分权情况、服务动机、受教育程度、人口密度等因素显著影响公共文化信息服务资源供给效率。最后提出相关建议，期望能够为改善公共文化信息服务提供理论支持和实践指导。

1 公共文化信息服务资源供给效率的影响因素

1.1 研究目的

本文旨在深入研究公共文化信息服务资源供给效率的影响因素，优化资源配置，提高服务质量。通过详细分析经济发展水平、政府投入力度、人口密度、居民受教育程度以及地区财政分权情况等多重因素，期望能够准确识别并量化各因素对供给效率的具体影响，最终提出针对性策略，为政府部门和相关机构提供决策支持，促进公共文化信息服务资源的均衡、高效供给，满足广大民众日益增长的文化需求。

1.2 研究方法

为了解公共文化信息服务资源供给效率的影响因素，本研究以自编的影响公共文化信息服务资源供给效率的调查问卷作为工具，调查因素构成以及彼此之间的关联。通过实证分析掌握影响因素与公共文化信息服务资源供给效率的相关性，并提出相关建议。

1.3 研究对象与样本描述

本研究使用的数据源自2024年1月至3月之间江苏省10个城市的社区居民调查。考虑调查的可行性和抽样代表性，以南京、镇江、无锡、苏州、南通、扬州、镇江、泰州、宿迁、盐城10个地区的居民为研究对象。随机抽样抽取500位社区居民作为问卷调查对象。根据样本选取标准再进行筛选，排除部分数据填写不完整、不符合逻辑的样本。

1.4 变量设定

影响公共文化信息服务资源供给效率的因素包括个体变量、情境变量以及中间变量，变量及其关系如图1所示。

(1) 个体变量包括性别、年

*【基金项目】江苏高校哲学社会科学研究一般项目“镇江市优质公共文化信息服务资源短缺现状与对策研究”(2022SJYB2302)。

【作者简介】张琳(1979—)，女，辽宁本溪人，硕士研究生，讲师，研究方向：环境艺术设计(电脑三维设计)。

龄、所在城市、受教育程度、资源获取动机、资源使用情况。(2) 情境变量包括城市经济发展水平、政府投入力度、人口密度以及地区财政分权情况。(3) 中间变量包括公共文化信息服务资源需求量、公共文化信息服务资源投入量。(4) 公共文化信息服务资源供给效率包括资源覆盖率、资源利用率、服务可达性、服务满意度、活动参与度、服务的及时性与更新频率。

1.5 基本假设

每个城市都会因个体变量、情境变量、中间变量，而影响其公共文化信息服务资源供给效率。

2 影响公共文化信息服务资源供给效率的问卷设计

本研究问卷包含基本资料、问卷内容等部分。问卷题型主要采用李克特量表、单选题等题型，期望能以此了解被调查者对相关问题的看法与态度。李克特尺度法分为5个等级^[4]，评分方式依次为非常同意、同意、普通、不同意、非常不同意，对应得分分别为5分、4分、3分、2分、1分。

(1) 基本资料包括个人基本信息、资源使用情况以及公共文化信息服务资源供给成效。其中，个人基本信息包括性别、年龄、所在城市、受教育程度等，资源使用情况包括公共文化信息服务渠道、服务时长、服务内容。公共文化信息服务资源供给效率是指资源覆盖率、资源利用率、服务可达性、服务满意度、活动参与度、服务的及时性与更新频率、成本效益比。(2) 问卷内容包括公共文化信息服务资源供给现状、公共文化信息服务资源供

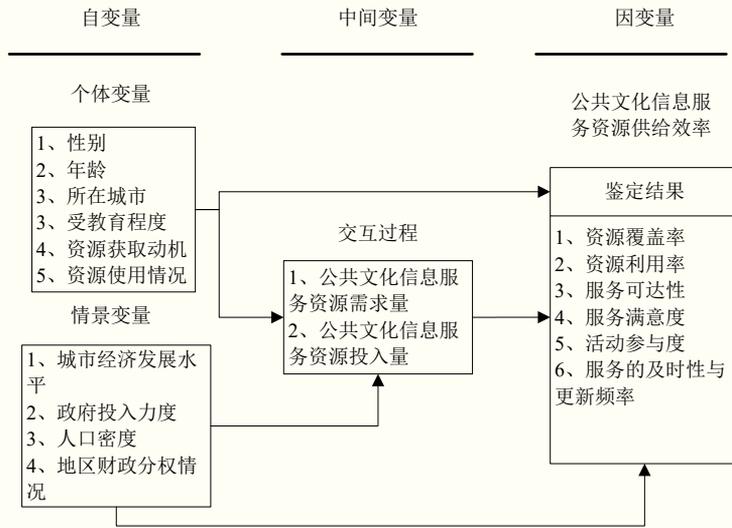


图1 变量及其关系

给动机以及公共文化信息服务资源供给效率的影响因素。

本研究的问卷分为两部分。

1) 问卷一，基本资料（见表1）。

表1 基本资料

题号	问卷内容
1	性别：A. 男 B. 女
2	年龄：A.18岁以下 B.18-35岁 C.35-60岁 D.60岁以上
3	所在城市：A. 南京 B. 镇江 C. 无锡 D. 苏州 E. 南通 F. 扬州 G. 镇江 H. 泰州 I. 宿迁 J. 盐城
4	学历：A. 高中及以下 B. 大专 C. 本科 D. 研究生
5	你所获得的公共文化信息服务的主要渠道是： A. 图书馆、博物馆、文化馆、艺术馆等公共文化设施。 B. 电台、电视台等广播电视媒体 C. 互联网和新媒体平台 D. 文化与节庆 E. 出版物和印刷媒体 F. 社区文化中心 G. 文化志愿者服务
6	我接受公共文化信息服务的主要内容：A. 基础文化知识传播 B. 文化艺术推广 C. 地方文化传承 D. 时事新闻与社会热点解析 E. 科技发展与创新成果展示 F. 健康生活与文化知识 G. 法律法规与政策宣传
7	你每周接受公共信息服务的时间约为： A.2小时以下 B.2—4小时 C.4—8小时 D.8小时以上
8	你是否认可政府在公共文化信息服务资源供给效率方面所做的工作？ A. 是 B. 否
9	你认为当前政府所提供的公共文化信息服务资源最大优点是？ A. 资源类型多 B. 资源都能被居民所利用 C. 服务对象广 D. 服务满意度高 E. 服务及时、更新速度快 F. 服务能创造良好的经济、社会效益 G. 服务过程居民参与度高

2) 问卷二，封闭式问卷内容（见表2），采用李克特量表评估每个主题得分情况。

3 公共文化信息服务资源供给效率的影响因素的相关性分析

本次调查共发放500份问卷，其中，回收有效问卷472份，有效问卷占比达到94.4%。采用李克特量表方式进行信度分析，计算得出信度大小为0.904，并且所有题型的回答情况具有一致性。

为获得影响因素与公共文化信息服务资源供给效率的相关性，采用皮尔逊（Pearson）积差相关的统计方法^[5]，分析整体影响因素以及公共文化信息服务资源供给效率各层面之间的相关情况。影响因素与公共文化信息服务资源供给效率的相关情况，以SPSS整理。

表 2 封闭式问卷内容

段落	研究主题	主题内容
第一部分	主题：公共文化信息服务资源供给现状	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我能够获得多种类型的公共文化信息服务资源。 2. 我可以从公共文化信息服务资源中获得有价值的信息。 3. 我认为当前不同社会群体都能够获得公共文化信息服务资源。 4. 我对政府提供的公共文化信息服务资源表示满意。 5. 我能够快速、及时获得需要的公共文化信息服务资源，且资源更新速度快。 6. 我确信公共文化信息服务资源可以创造良好的经济、社会效益。 7. 我确信大部分社区居民都能积极参与到公共文化信息服务活动中。
第二部分	主题：公共文化信息服务资源供给动机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 为了满足公众日益增长的文化需求。 2. 为了提升全民文化素质、学识水平。 3. 为了促进文化产业发展、经济增长以及就业。 4. 为了履行政府公共服务职能。 5. 为了提高社会文明程度、社会和谐、增强社会责任感等社会效益。 6. 为了推动文化创新、文化艺术发展。
第三部分	主题：公共文化信息服务资源供给效率的影响因素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我认为我所处的城市经济发展水平比较高。 2. 我认为政府将大量的人力、物力、财力投入公共文化信息服务领域。 3. 我认为我所处的城市人口密度大。 4. 我认为我所处的城市已经形成了良好的地区财政分权情况。

影响因素变量与鉴定结果的相关性，由高到低依次为城市经济发展水平 ($r=.290$) 政府投入力度 ($r=.274$) 服务内容 ($r=.263$) 服务时长 ($r=.264$) 地区财政分权情况 ($r=.257$) 服务动机 ($r=.244$) 受教育程度 ($r=.220$) 人口密度 ($r=.214$)。由此可见，城市经济发展水平、政府投入力度和服务内容对公共文化信息服务资源供给效率的相关层面影响较高，且达显著水平。通过实证分析，假设的实证结果显示，每个城市都会因为个体变量、情境变量、中间变量，直接影响公共文化信息服务资源供给效率的表现。

4 研究结论与建议

4.1 研究结论

通过研究发现，城市经济发展水平、政府投入力度、服务内容、服务时长、地区财政分权情况、服务动机、受教育程度、人口密度均是影响公共文化信息服务资源供给效率的重要因素。因此，每个城市应该根据自身经济发展水平，以满足公众日益增加的需求、提升全民文化素质、促进文化产业发展增长、履行政府公共服务职能、提高社会文明程度、推动文化创新与文化艺术发展等为目的，制定科学可行的公共文化信息服务机制与服务模式，合理分配公共文化信息服务资源，持续提供多元化、有价值的服务内容，确保社区居民能够及时、长期获得相关服务。

4.2 相关建议

首先，政府应持续推动城市经济发展，以经济增长为基础，加大对公共文化信息服务所需资金、资源的投入力度。其次，政府应精心设计和优化服务内容，满足各类人群的需求，并合理设定和调整服务时间，确保公众方便获取公共文化信息服务。再次，政府应合理划分财政权力，确保各地区有足够的资源提供公共文化信息服务。最后，政府应积极推动教育事业的发展，提升公众的受教育程度，提高他们对公共文化

信息服务的接受和使用能力。对于人口密度高的地区，应增加公共文化信息服务设施，满足更多人的需求。通过政府、社会各方共同努力，全面提升公共文化信息服务的供给效率，满足公众的多元化需求。■

引用

- [1] 鞠巍.面向全域旅游的旅游公共文化信息服务发展策略[J].美与时代·城市,2019(11):75-76.
- [2] 陈慰,巫志南.推动公共文化数字化建设的基本路径研究[J].图书与情报,2021(1):38-44.
- [3] 廖明.乡村振兴战略背景下基层图书馆建设与文化信息服务探究[J].厦门科技,2023(5):46-49.
- [4] 张宗中,刘敏榕,陈振标.公共图书馆视频网站信息服务现状研究[J].情报探索,2023(10):90-97.
- [5] 刘一鸣,吉小琼.面向弱势群体的公共图书馆健康信息无障碍服务研究[J].图书与情报,2023(1):119-128.

宽带网络构建助力乡村振兴发展研究

文◆中国联合网络通信有限公司湖北省分公司 张平

引言

在乡村振兴战略下，推动农村实现现代化发展，需要结合信息化技术。其中，宽带网络作为信息化的基石，应用到乡村振兴中能够为乡村提供诸多便利。因此，应保障宽带网络在乡村中高效建设，提升网络连接效果。本文详细介绍乡村的宽带网络构建方式，明确宽带网络建设在乡村振兴中取得的成效，并分析宽带网络建设在乡村振兴中应用的具体内容，保障宽带网络在乡村振兴中发挥出更大的作用。

1 以千兆宽带光纤网络为基座

1.1 使用 FTTH 技术连接乡村

我国乡村区域的网络建设中，原有的电缆接入方式已不足以满足日益增长的宽带业务需求，主要问题包括村组数量众多、居住用户分散、用户接入点距离较远，这些问题均限制了宽带服务的覆盖范围和效率。对此，光纤到户（FTTH）技术可有效处理上述问题。FTTH 通过将光网络单元（ONU）直接安装在用户处的传输方法，不仅能够提供更大的带宽，还能增强网络对数据格式、速率、波长和协议的透明性，促使网络能够更好地适应不同的环境条件和

供电要求。同时，简化维护和安装过程，为引入各种新业务提供便利。因此，FTTH 被认为是最理想的业务透明网络，也是接入网发展的最终形态。但考虑到乡村地区的特殊建设情况，应采用二级分光建设模式。这种模式通过在主干线路上设置一级分光器，并在分支线路上设置二级分光器，实现对农村广阔区域的高效覆盖。这样的建设模式具有投资成本低、覆盖范围广等优点，特别适用于乡村地区的网络建设^[1]。

1.2 运用千兆宽带 10GPON 提升速度

在当今时代，随着交互式网络电视（IPTV）、高清晰度电视（HDTV）、网络游戏、视频业务等大流量、大宽带业务的广泛普及以及全屋智能千兆 FTTR（Fiber to The Room）技术的深度整合，传统的 EPON 和 GPON 技术已逐渐难以支撑未来宽带业务的发展需求。这些传统 PON 网络宽带技术，在面对新兴的宽带服务时，已经显得力不从心。

针对上述问题，通过 10GPON（10Gigabit-capable Passive Optical Network）技术可以得到有效改善，其在 GPON 技术的基础上，对传输速率和时延进行了显著的提升。10GPON 通过单纤双向传输的方式，实现了更高的数据传输效率。其支持点对多点（P2MP）的结构，可以在提供更高带宽的同时，保持更低的时延，满足用户对高速网络的需求。10GPON 技术的引入，为网络发展的“大容量、少局所”趋势奠定了基础，全面提高了接入速率，还支持更大的分路比，能够覆盖更多的用户。乡村地区的网络基础设施建设相较于城市相对滞后，10GPON 技术的应用为乡村地区带来了与城市相当的网络体验。通过 10GPON 技术，乡村地区的居民将能够享受到高质量的网络服务，无论是观看高清电视节目，还是进行在线游戏，或是使用视频业务，都将变得更加流畅无阻。此外，全屋智能千兆 FTTR 技术的广泛应用，也将使乡村家庭的智能家居生活成为可能，有利于提升居民的生活质量和便利性。

1.3 实施极简网络保障乡村

我国乡村地带受地理特征因素的影响，光线路终端（OLT）的分布广泛而零散，安全性不足，且负载分配极为不均衡。这些问题共同导致宽带网络的光信号衰减，直接影响用户对宽带服务的体验。为提升宽带网络的性能，采取以下 3 项主要措施。首先，优化 OLT 布局。包括确定基础设施节点的位置，依据 OLT 局点的密度、覆盖区域以及业务发

【作者简介】张平（1986—），男，湖北武汉人，本科，中级工程师，研究方向：宽带网络运营。

展的需求调整节点布局。同时，考虑到设备升级、业务增长和光缆资源的情况，对于非核心架构的 OLT 局点，应遵循“能撤尽撤”的原则。其次，精细化管理老旧设备。在保证每个设备能够承载的用户数量和流量负荷达到既定阈值的前提下，整合单个节点内的多个 OLT 设备。再次，对于不支持 IPv6 协议的 OLT 设备以及已经过时的设备，进行淘汰和退网处理。最后，加强网络安全。通过完善设备的割接流程和安全措施，减少操作对用户体验的负面影响^[2]。

2 宽带网络建设在乡村振兴发展中取得的成效

2.1 结合物联网技术，实现万物互联

在乡村振兴的发展进程中，宽带网络通过与物联网技术的结合，为乡村地区带来了万物互联的新局面。物联网作为实现万物互联的基础，依赖于各种信息传感设备与网络的紧密连接，使人、机器和物品之间能够实现无缝交流与互动。在此过程中，宽带网络技术能够为物联网中的传感器、设备和终端提供稳定且高速的网络支持，保证从家庭使用的智能电器到工业生产线上的自动化机器人都能实时收集数据、处理信息并与其他设备进行数据交换。这种实时的数据交换和处理，极大地提升了设备的运行效率，使乡村地区的居民和企业可以享受更智能化和便捷的服务。家庭生活也因此变得更智能，家电可以根据实时数据自动调节，提供更个性化的服务，有助于提高生活质量。同时，工业生产也因为机器人和自动化设备的高效协作而变得更高效和精准，直接影响乡村地区的经济发展和产业升级。随着宽带网络建设的不断推进，乡村地区的信息化水平得到了显著提升，不仅能够推动乡村经济的发展，还有助于缩小城乡之间的数字鸿沟，为乡村居民提供更多的发展机遇和生活便利。通过宽带网络的建设，乡村地区得以接入更广泛的信息服务，如远程教育、在线医疗咨询和电子商务等，促使乡村地区更好地融入数字经济时代，享受科技进步带来的红利。

2.2 借助大数据技术，提升网络功能

宽带网络利用大数据技术的先进性，大幅度提高了网络的功能和效率。大数据技术能分析和处理海量信息。这种分析依赖于强大的计算能力和复杂的算法，从大量的数据中提取有价值的洞察。宽带网络的建设为大数据技术的实施提供基础设施支持。宽带网络以其高速率和高带宽的特点，保证数据能够迅速在全球范围内传输，保障了信息的流动性和实时性。随着网络功能的提升，乡村地区的居民和企业能够更便捷地接入全球信息网络，享受与城市同等的信息和服务，促进乡村地区的经济发展，也为缩小城乡数字鸿沟做出了贡献^[3]。

2.3 运用云计算技术，加强计算能力

宽带网络的建设和优化，极大地提高了工作灵活性。借助于宽带网络，乡村个人和企业能够随时随地访问云服务中的应用程序和文件，使人们不再受限于传统的办公环境，可以在任何地点进行高效的工作和协作。由于云计算平台的强大计算资源，可以通过高速的网络连接被快速访问。因此，无论是数据分析、资源管理，还是项目协作，都可以在线上迅速完成，推动乡村地区的经济发展和进步。同时，云计算技术

的运用还带来成本效益。乡村地区的企业和农户无需投入大量资金购买昂贵的计算和存储硬件，只需要通过宽带网络连接到云服务平台，就能以较低的成本获得必要的计算资源，使更多的乡村居民和小型企业能够利用现代技术提升生产力。此外，宽带网络的建设还促进了信息共享和知识传播。乡村地区的教育机构可以利用云计算平台为学生提供丰富的学习资源和在线课程。不仅有助于提高教育质量，还能缩小城乡之间的教育差距。政府部门可以通过云服务提供电子政务，简化行政流程，提高办事效率。医疗服务可以通过远程诊断和咨询的方式，使乡村居民享受更便捷的医疗资源。

3 宽带网络建设在乡村振兴发展中的应用

3.1 远程医疗

以往，农村患者需要长途跋涉到城市医院，才能接受专业医生的诊断和治疗。但随着宽带网络的普及，医生和患者之间的地理距离不再是障碍。通过网络平台，农村患者可以在家中与城市的专家医生进行面对面交流，实现远程咨询。这一变革大幅度节省了患者的时间和交通成本，为其提供更为便捷的医疗服务，使农村患者在家门口就能享受到高质量的医疗资源。通过宽带网络，患者可以上传自己的病历资料和检查结果，医生则可以通过网络分析这些资料，并给出专业的诊断意见和治疗建议。此外，宽带网络还为农村患者提供在线预约挂号、药品配送等服务。患者无需亲自前往医院排队等候，只需通过几次简单操作，即可完成预

预约挂号，大大减少等待时间。同时，网络购买药品并直接配送到家的服务也为行动不便的患者带来了极大的便利。值得一提的是，宽带网络的建设还促进了医疗信息的共享。医生可以通过网络及时获取最新的医疗研究成果和临床指南，不断提高诊疗水平。患者也能通过互联网学习健康知识，增强自我保健意识^[4]。

3.2 远程教育

在信息化时代，教育资源的获取不再局限于传统的学校教室。通过网络，农村学生能够接触到位于城市中心，甚至是国际上的优质教育机构所提供的学习材料和课程。这些资源包括丰富的在线课程、互动式学习平台、虚拟实验室以及各种电子书和参考资料。学生可以根据自己的兴趣和需求，选择最适合自己的学习内容。

宽带网络的建设极大地改善了教育服务的质量。在线教育平台通常具备个性化学习计划的功能，能够根据学生的学习进度和理解能力，自动调整教学内容和难度。个性化的教学方式确保每个学生都能得到适合自己水平的教育，无论是在城市的名校，还是在偏远的乡村，学生都能享受到平等且优质的教育机会。此外，网络教育还为农村学生提供了与外界交流的平台，他们可以通过视频会议、在线讨论等方式，与来自世界各地的同龄人进行交流和學習。这种跨文化的交流可以拓宽学生的国际视野，激发其对知识的渴望和对未来的憧憬。

宽带网络建设还能为农村地区的教师提供专业发展的机会。教师可以通过网络参与远程培训和研讨会，获取最新的教育理念

和教学方法，提升专业水平，为学生带来更丰富和高效的教学体验。

3.2 电子商务

宽带网络的建设为农产品电子商务提供了坚实的基础设施。随着网络技术的不断进步，农村地区的宽带网络覆盖范围逐渐扩大。农民可以通过网络将自家的农产品直接展示给全国各地的消费者，打破了地域和市场的限制，将产品销售到更广阔的市场，增加了销售渠道，提高了产品的曝光度。农民通过平台，将自家的农产品上传到平台上进行销售，消费者可以通过网络浏览、比较和购买农产品，为消费者提供了更多选择。消费者可以在家中轻松购买来自全国各地的农产品，享受更丰富、更新鲜的农产品。在此基础上，通过网络技术，农民可以直接与物流企业合作，实现农产品的快速配送，保障农产品的新鲜度，使消费者能够更快地收到购买的农产品。同时，网络技术还可以帮助农民实现对农产品的追溯和管理，提高农产品的质量和安全性。通过网络，农民可以获取最新的农业科技知识和市场动态，了解消费者的需求和偏好，促使农民根据市场需求调整种植和养殖方式，提高农产品的竞争力。此外，网络还为农民提供了与其他农民交流和学习的平台，促进农村地区的信息共享和合作。

3.3 文化生活

宽带网络为农民提供了准确的天气预报服务。天气对农业生产有着直接的影响，通过网络，农民可以及时了解未来几天甚至几周的天气情况，保证农作物的种植、灌溉和收割等工作，为农民做出更合理的生产决策提供保障，减少因天气原因造成的损失。农民还可以通过网络了解当前市场上各种农产品的价格走势以及消费者的需求变化，帮助农民调整生产计划、选择合适的销售渠道，提高产品竞争力，增加产品的附加值，最终实现收入的增加^[5]。

结语

宽带网络是信息时代的重要连接方式。在乡村振兴背景下，为推动乡村经济社会发展，应建设完善的宽带网络。在实际建设期间，应深入分析乡村的具体情况，借助宽带网络，提升农业生产的现代化水平，提高农村居民的生活质量，推动乡村教育和文化的发展。^[6]

引用

- [1] 乔雪,袁璐璐,罗楚亮.乡村宽带建设与农村劳动力迁移[J].中国农村经济,2023(9):74-100.
- [2] 马行智.基于乡村振兴视角的我国农业数字化发展刍议[J].现代化农业,2023(2):85-88.
- [3] 詹宇,常岱楠.在变局中谋发展——伊春联通铁力党支部加快宽带网络覆盖助力数字乡村建设[J].通信管理与技术,2020(3):31.
- [4] 凌云.5G时代乡村振兴战略背景下农村信息传播主阵地探究[J].新闻爱好者,2019(12):89-91.
- [5] 魏明朝,陈玉.建设“宽带乡村”助力精准扶贫——十堰市“宽带乡村”示范工程建设实践和探索[J].广播电视信息,2019(12):37-39.

数据要素

Data Elements

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

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

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

数据挖掘在企业 精准营销应用中的构建流程*

文◆山西师范大学现代文理学院转设筹备处 白少云 王艳群

引言

随着互联网线上平台和现代物流业的发展，简单粗放型的营销策略已经难以满足企业的发展需求，“互联网线上+实体线下”的精准营销方式正逐渐渗透各个行业。数据挖掘技术的出现，为企业在营销策略的制定上提供了更加科学的手段，通过对大量的用户属性和行为等数据进行分析 and 挖掘，发现隐含在其中的规律和模式，为企业在营销策划中提供更加科学和精确的营销策略^[1]。本文将探讨数据挖掘在企业精准营销应用中的构建流程。首先介绍了数据挖掘与精准营销的基本概念和方法，然后分析了企业现阶段在精准营销中面临的挑战，接着详细介绍了数据挖掘在企业精准营销应用中的构建流程，最后总结了数据挖掘在企业精准营销中的未来发展要求。

1 数据挖掘与精准营销

1.1 数据挖掘的定义

数据挖掘（Data Mining）是

从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的数据中提取隐含在其中、人们事先不知道但又潜在有用的信息和知识的过程^[2]。它是继数据库、统计学、人工智能和可视化等技术之后形成的一种深度数据分析方法，能够在海量数据中寻找隐含在其中的有用的知识和模式。数据挖掘是一种决策支持过程，包括关联规则挖掘、聚类分析、决策树分析等多种方法^[3]。在商业应用领域，能够从企业数据库中的大量业务数据中进行提取、变换和分析，并进行建模，以提取关键数据辅助业务决策。借助预测模型的建立，帮助企业高度自动化分析数据，作出归纳性的推理和预测，帮助企业决策者快速调整市场策略，减少经营损失和风险，作出正确的决策，从而在市场中获得优势地位。

1.2 用户画像概述

用户画像是将用户的社会属性、行为偏好和消费习惯等信息用标签化的方式进行描述，进而加以抽象出来的标签化用户模型^[4]。核心和实质是给用户“打标签”，区分不同用户群体而推荐不同的视频、业务和产品等，实现个性化推荐和精准营销。用户画像适用于用户各个生命周期，在获客区进行新用户引流，在升值区进行潜在用户挖掘，在成熟区进行老用户培养和在留存区进行流失用户回流等。从宏观上看，用户画像可运用在企业战略分析、产品运营和盈利变现等诸多方面。从微观上看，用户画像可运用于按需设计、个性化推荐、精准营销、广告投放、用户运营、风控监测以及画像报告等各个方面。

1.3 精准营销概述

精准营销（Precision Marketing）是一种依托于大数据和数据挖掘技术，以个体消费者的属性特征和消费行为数据为基础，进行定制化和个性化推荐的营销策略^[5]。核心思想是智能营销，应用数据挖掘技术，识别出隐藏在数据背后的行为模式和偏好，精确识别潜在目标客户，最终通过个性化推荐、定制化促销和信息化沟通的方式，提供与消费者需求

*【基金项目】2022年度临汾市科技计划项目“临汾市县域‘数商兴农’赋能乡村振兴实施路径研究”（2230）。

【作者简介】白少云（1990—），男，山西临汾人，硕士研究生，助教，研究方向：数据库与软件工程技术、机器学习与数据挖掘。

匹配且更具有吸引力的产品和服务，实现营销过程转化和用户满意度提升。在宏观方面，由于精准营销具有成本低、效率高等优点，使企业能够在准确定位市场的基础上，利用现代信息技术与客户进行沟通，为企业实现低成本和可衡量的市场发展路径提供决策支撑。

1.4 机器学习与精准营销

用户画像精准营销依赖于精准了解客户消费行为、需求和偏好，机器学习技术则通过对海量的消费者属性和行为数据进行分析以发现其中隐藏的关联信息，更好地了解目标用户的需求和偏好，实现精准营销策略^[6]。机器学习技术在精准营销方面的应用包含多个方面，通过聚类分析算法，细分消费者群体，针对不同群体用户开展不同营销策略和手段；挖掘分析消费者历史购买数据和行为模式，建立预测模型，预测消费者的未来行为；建立品牌用户数据库，实现“产品+用户”生命周期全阶段数据采集，实现千人千面的用户人群运营和会员运营，缩短产品到用户的时间和成本，增加品牌营收。

2 企业在精准营销中面临的挑战

2.1 数据获取和整合的难题

首先，企业应收集和获取大量的用户信息和行为数据，包括用户购买行为和历史数据、用户偏好数据、社交媒体数据和市场调研数据等。线上的交易和购买偏好数据相对比较容易获取，但用户线下的行为数据往往分散于不同的系统平台，获取难度较大，因此企业应投入大量的成本将数据整合到一个数据库系统中。其次，不同系统的数据往往在一致性和有效性上存在偏差，整合难度较大。最后，从获取和整合的数据中提取有商业价值的信息，并整合到营销决策，亦是企业在精准营销中面临的巨大挑战。

2.2 精准定位的难题

传统的市场营销定位往往基于历史的行业经验和宏观的统计数据，并以当下政策和流行趋势为指导而建立。在互联网大数据时代，企业根据海量用户的消费和行为数据实现精准市场定位。然而，由于收集到的数据量庞大且复杂，企业难以有效确定数据的重要性，因此从有效的数据中找出适合本企业发展的定位目标显得尤为重要。企业应依靠对本行业业务流程熟悉的工程师，通过数据分析技术和机器学习算法解决问题，深入挖掘消费者数据，实现精准定位，不断根据市场需求和竞争状况创新营销策略，提高精准营销的效果和竞争力。

2.3 技术和人才的难题

尽管目前云计算应用非常普及，技术水平不断提高，但实施精准营销需要海量数据存储、数据挖掘模型建立和可视化分析技术与平台，需要具备数据分析和机器学习等领域专业知识的人才，运用专业技术工具维护相关的系统和平台。

3 数据挖掘在企业精准营销中模型构建流程

3.1 问题建模

在数据挖掘模型的构建过程中，首先要进行问题建模。问题建模包

含业务理解和数据梳理两个方面。业务理解是在进行数据挖掘工作开展前的重要环节，包括对企业的行业规范、应用领域的背景、业务操作的流程、现阶段用户的需求等方面。数据梳理是对数据源的格式、类型、质量等情况进行梳理，对数据之间的关系和规律、数据中缺失值情况、类别特征和数值特征基本分布等情况进行了解和分析。

3.2 数据分析与预处理

数据分析是通过了解数据类型大小、数据是否干净、数据标签是否需要转换等内容，了解变量之间的关系以及变量与预测值之间的关系，为后期更好地进行特征工程和建立模型做准备，是数据挖掘中十分重要的环节。从整体上看，数据分析可将数据分为宏观层、中间层和微观层。宏观层由一系列的数据指标构成，中间层由一系列相互关联的分析方法、模型以及相应的数据构成，微观层由产品中每个用户及其行为的细节数据构成。从细节上看，数据分析要查看数据集的大小和每个字段的类型、缺失值的情况、特征之间是否冗余、是否存在时间信息差错、标签的分布是否均衡以及训练集和测试集的分布情况等方面。

3.3 数据标准化

规范化处理数据特征，将数据转换为统一的尺度，以消除不同特征之间的单位差异和量纲对数据挖掘结果的影响。如果度量方法对量纲敏感，通过标准化对属性去量纲化；如果模型对特征分布敏感，标准化操作可以对分布“整形”。数据标准化通常采用的方法有最小最大标准化、Z-score 标准化和函数变换标准

化。此外，为了避免某些特征值取值范围过大而另一些特征值取值范围过小的情况，数据标准化可以将不同特征之间的取值范围调整到相同的范围。

3.4 特征提取与离散化

为了满足算法特征类型的要求和更好地提高算法精度，需要提取与挖掘目标相关的特征并进行离散化操作，以供后续的模型训练和测试使用。特征提取主要包含类别特征和数值特征两大类，常用的方法包括统计分析、聚类分析、决策树分析等。离散化处理的本质是将连续的数据进行分段，使其变为一段离散化的区间，增强后期模型对于数据异常值的鲁棒性。常用的离散化方法包括等距、等频、优化等。离散化后的特征值均转化为有明确含义的区间号，数据的可解释性更强。同时，减少特征取值，一方面减少数据集对于系统存储空间的要求，另一方面在算法建模中减少模型的实际运算量，提升模型的计算效率。

3.5 特征选择

为降低模型的复杂性和减少模型的训练时间，通过对数据进行筛选和降维，选择出与挖掘目标相关的具有代表性且能够反映目标变量的特征，以供后续模型训练和测试使用。特征的选择方法主要有3种，过滤式、封装式和嵌入式。过滤式的特征选择是通过相关系数、卡方检验和互信算法对数据集中的特征值进行评估、选取、排名和过滤，选择好特征后再建立模型进行训练和测试。封装式特征选择是通过局部搜索相关算法将选取的特征子集直接训练和评估目标分类器，选择最优的特征子集应用到目标问

题中。嵌入式特征选择是基于学习模型的特征排序，将特征选择直接集成到模型构建的过程中，让模型自动选择最佳的特征子集。

3.6 模型选择与模型融合

根据数据集的类型和规模、业务需求和挖掘目标的不同，选择适合的模型进行数据集训练和测试，以提高数据挖掘过程的效率和准确性。在考虑模型复杂性和计算效率的基础上，选择具有较强泛化能力和解释能力的模型。模型融合是将多个不同的模型预测结果结合起来，以提高整体性能的方法，主要包括基于 Bagging（装袋法）和 Boosting（增强法）的训练过程融合和基于投票法、平均法与 Stacking（堆叠法）的训练结果融合。训练过程融合也称为基于数据的融合，是结合多个数据集训练一个模型，提高模型的泛化能力和鲁棒性，使模型更加稳定和准确。训练结果融合也称为基于模型的融合，是结合多个模型的预测结果得到最终的结果，使模型的预测结果更加准确。

3.7 模型评估和优化

根据不同的数据集和挖掘目标要求，选择基于时序的验证模式或 K 折交叉验证模式对不同的测试集进行验证，最后再通过测试结果评估和比较不同的数据挖掘模型的优劣。评价指标的确定主要根据不同的数据挖掘模型的目标和任务需要进行选择，包含分类指标和回归指标。在模型训练阶段，要以测试效果好为优化目标。在模型应用阶段，要在效果不降低的前提下，适配应用的限制。

结语

在大数据时代背景下，数据挖掘技术为企业精准营销的开展发挥着不可估量的作用，为提升用户体验、减少营销成本、提高营销效果以及助力业务增长等都提供了有力支持。然而，企业在精准营销的应用中也面临着众多挑战和难题。为了充分发挥数据挖掘技术在企业精准营销应用中的潜力，企业应不断加大数据平台的建设、加强精准营销人才队伍建设、构建精准营销组织和团队，平衡好用户信息安全与数据应用之间的关系，构建智能健康可持续发展的精准营销战略。■

引用

- [1] 梁林,胡凌云.数据挖掘技术在精准营销策略中的应用[J].黑龙江工业学院学报(综合版),2023,23(6):66-71.
- [2] 蒋思伟.基于GEP的贝叶斯网络在数据挖掘模型优化中的应用[D].武汉:中国地质大学,2007.
- [3] 周卉.基于数据挖掘技术的公司财务管理策略分析[J].商业观察,2023,9(27):101-104.
- [4] 曾鸿,吴苏倪.基于微博的大数据用户画像与精准营销[J].现代经济信息,2016(16):306-308.
- [5] 沈博星.基于移动互联网的电力营销服务创新实践[J].电子技术,2023,52(8):378-379.
- [6] 金铮.基于机器学习算法的商业银行精准营销模型研究[J].现代营销(经营版),2020(4):120-121.

基于深度学习的网络入侵检测方法探究

文 ◆ 浙江大学信息技术中心 常志华 许国辉

引言

关于网络入侵的检测课题，深度学习是一种常见的数据分析与预测方法，相关领域积累了丰富的研究成果。晋龙兴等人^[1]研究了基于深度学习的智能录波器远程运维入侵检测，实验结果表明，基于神经网络的智能录波器远程运维入侵检测方法可以高效、准确地完成入侵检测，保障其远程运维的安全性和可靠性。刘金硕等人^[2]研究了基于深度神经网络和联邦学习的网络入侵检测。DFC-NID模型在NSL-KDD和KDDCup99数据集上的准确率平均达到94.1%，在DoS和Probe攻击上的准确率分别达到99.8%和98.7%。本文基于深度学习方法，提出了基于BP神经网络和CNN-LSTM的两种网络入侵检测算法，并对它们进行了仿真对比实验。实验结果表明，CNN-LSTM算法相较于BP神经网络算法具有更高的准确性和性能表现，且在预测性能方面，CNN-LSTM模型相对于BP模型表现更好，也进一步验证了深度学习算法在网络入侵检测中具有显著潜力，为网络安全提供了多样化防护手段。

1 算法介绍

1.1 BP神经网络算法

BP神经网络是一种基于反向传播算法的前馈神经网络，它通过调整连接权重和阈值实现对网络的训练和优化。在网络入侵检测中，BP神经网络可以通过学习网络流量数据的模式和特征识别正常流量和恶意流量。

BP神经网络通常由输入层、隐藏层和输出层构成。输入层主要接收网络流量数据的特征，隐藏层利用神经元进行信息处理，输出层则根据网络入侵的分类问题给出相应的判断结果。BP神经网络的算法原理基于梯度下降的思想，通过最小化损失函数更新网络参数。利用反向传播算法，计算输出层与目标值之间的误差，并将误差从输出层逐层反向传播到输入层，以更新连接权重和阈值。具体而言，BP神经网络的训练过程主要包括前向传播阶段和反向传播阶段。在前向传播阶段，输入数据通过网络层级进行信号传递，得到预测输出，并与真实标签进行比较，计算预测误差。在反向传播阶段，根据误差信号，利用梯度下降

算法更新连接权重和阈值，不断优化网络性能，使预测结果更加准确。

1.2 CNN-LSTM算法

CNN-LSTM算法的训练过程与其他深度学习算法类似，包括数据预处理、网络初始化、前向传播和反向传播等步骤。

首先，准备用于训练的数据集，并进行必要的预处理，如清洗、特征提取和标准化。接下来，对CNN-LSTM网络进行初始化，设置初始参数。

其次，利用前向传播，将输入数据经过卷积层和池化层提取空间特征，将卷积层的输出作为LSTM的输入，LSTM网络用于捕捉时序相关性。在前向传播过程中，通过计算损失函数衡量网络输出与真实标签之间的差异。通过反向传播算法计算梯度，并使用优化算法更新网络中的参数，持续进行迭代训练，直至达到预设的训练轮数或收敛条件。

再次，利用长短期记忆网络(LSTM)，对卷积神经网络的输出进行时序建模。LSTM是一种适用于处理时序数据的循环神经网络，具有记忆单元和门控机制，能够捕捉时序相关性和长期依赖

【作者简介】常志华（1978—），男，河北平泉人，硕士研究生，工程师，从事教育行业网络安全与信息化相关工作与研究工作。

【通讯作者】许国辉（1977—），男，浙江临安人，硕士研究生，工程师，从事教育信息化、智慧教室建设等相关工作与研究工作。

关系。LSTM 可通过门控单元决定当前时刻的输入、遗忘和输出，从而对时序信息进行建模，且通过 LSTM 网络，CNN-LSTM 算法可以对网络入侵数据中的时序特征进行学习和表示。

最后，使用独立的测试数据集对训练得到的模型进行评估，比较模型的准确率、精确率、召回率等指标。通过这样的训练过程，CNN-LSTM 算法能够学习到网络入侵数据的空间和时序特征，提高入侵检测的准确性和性能。

2 数据获取

2.1 数据集来源

为了评估提出方法的性能并进行算法分析与性能对比，应创建一个包含网络流量数据的数据集，以便进行网络入侵检测研究。本文选取了 NSL-KDD 数据集作为基准数据集，NSL-KDD 数据集主要从 KDD Cup 1999 数据集中提取，经过预处理和筛选后形成一个更加具有挑战性的数据集，包含了正常网络流量和多种类型的网络入侵流量。

2.2 数据预处理

一是数据清洗。原始数据集通常包含无效或缺失的数据。在数据预处理阶段，应对数据进行清洗，删除不完整或无效的样本，避免其影响模型性能，有一定的降噪效果。

二是特征选择。网络流量数据通常包含大量的特征，其中部分特征对于网络入侵检测无关紧要。为了提高模型的训练效率、降低计算成本，本文对样本数据通过主成分分析等特征选择方法来选择最相关的特征。

三是特征缩放。不同的特征具有不同的数值范围和分布。为

了避免某些特征对模型的训练产生过大的影响，应对样本数据进行归一化处理。为了平衡量纲差异与数据波动的影响，此处的归一化方法选择 Z-Score 归一化。

四是标签编码。在进行深度学习算法训练之前，应将标签进行编码，并将其转换为模型可以理解的形式。网络流量数据集通常包含用于表示样本是否为入侵的标签，因其多样性对应不同类型算法需求而有所差异。考虑网络入侵检测自身的模糊性，选择标签编码的方法，遵循归一化模式，对网络攻击类型特征进行等距度量基础上进行分组判别结果。

2.3 数据集划分

数据经过预处理后，样本总规模为 210 条，可用样本数据总量相对有限，因此需要相对较高的测试集样本数量以避免随机波动性对样本检测结果的影响。基于此，本文划分训练集与测试集样本比例为 2:1，形成 140 条训练集样本与 70 条测试集样本，并进行模型分析。

3 预测结果对比分析

3.1 训练集预测结果

对于训练样本数据，整理真实值与预测值。模型中 BP 神经网络与 CNN-LSTM 预测结果均高度吻合于真实值水平，在训练样本中表现出高水平的数据吻合。

基于此，整理 BP 与 CNN-LSTM 的残差分布情况可知，模型的预测性能分布均衡，无显著偏倚，能够验证样本数据中无显著影响估值方向的隐变量干扰或其他系统性误差。

3.2 测试集预测结果

对于测试样本数据，测试集真实值与预测值如图 1 所示。对于测试集，神经网络预测结果亦表现出较好的数据吻合，但在局部散点中有一定偏差，展现出训练集较测试集更好的预测性能。



图 1 测试集真实值与预测值

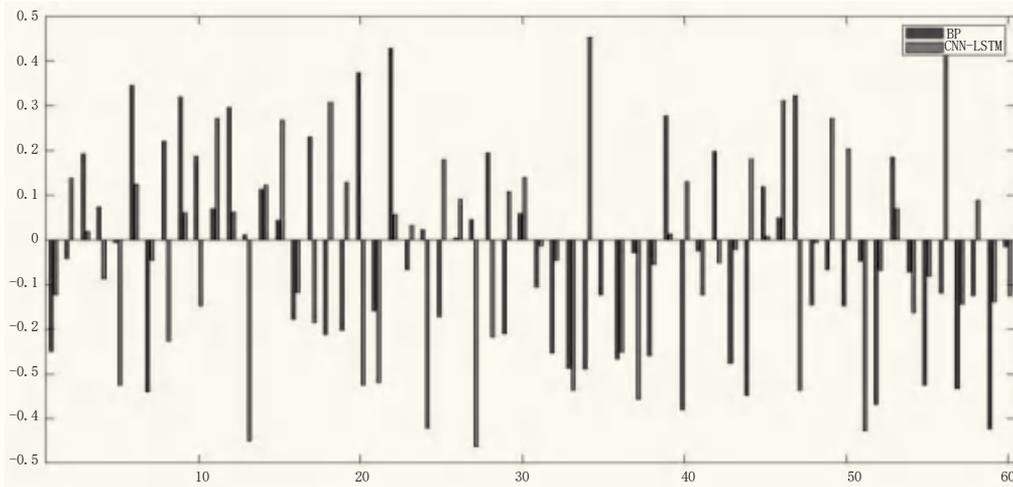


图2 测试集残差

基于此，整理 BP 与 CNN-LSTM 的残差分布表现，测试集残差如图 2 所示，模型的误差水平相对有限，误差幅度与总体规模相对较小，能够验证现有样本数据训练结果的有效性，且在测试集中表现出低误差的良好预测性能。

3.3 模型性能对比

整理不同样本数据中不同模型的误差水平，形成性能对比结果，不同样本集合中不同模型的预测性能对比如表 1 所示。

表 1 不同样本集合中不同模型的预测性能对比

样本	训练集		测试集	
	BP	CNN-LSTM	BP	CNN-LSTM
平均绝对误差 (MAE)	0.0079	0.0030	0.0166	0.0148
均方误差 (MSE)	0.0079	0.0078	0.0085	0.0084
均方根误差 (RMSE)	0.0891	0.0884	0.0921	0.0914
决定系数 (R2)	0.9936	0.9928	0.9952	0.9935
平均绝对百分比误差 (MAPE)	19.7882	18.6399	20.1907	17.1395

BP 模型在训练集上的 MAE 为 0.0079，在测试集上为 0.0166；CNN-LSTM 模型在训练集上的 MAE 为 0.0030，在测试集上为 0.0148。由此可以看出，CNN-LSTM 模型在训练集和测试集上的 MAE 均较低，表明其相对于 BP 模型更准确地预测了目标变量。而训练集与测试集之间的差距则更为显著，其中训练集样本的预测结果显著较好，且两模型差异性扩大，并提示 CNN-LSTM 在训练集中存在拟合问题。

BP 模型在训练集上的 MSE 为 0.0079，在测试集上为 0.0085；CNN-LSTM 模型在训练集上的 MSE 为 0.0078，在测试集上为 0.0084。由此可以看出，两个模型在训练集和测试集上的 MSE 相对接近，说明它们在损失函数方面的表现相似。

BP 模型在训练集上的 RMSE 为 0.0891，在测试集上为 0.0921；CNN-LSTM 模型在训练集上的 RMSE 为 0.0884，在测试集上为 0.0914。两个模型在 RMSE 指标上表现相似，样本间差异性得到控制。

BP 模型在训练集上的 R2 为 0.9936，在测试集上为 0.9952；CNN-LSTM 模型在训练集上的 R2 为 0.9928，在测试集上为 0.9935。R2 接近于 1 说明模型对目标变量的解释能力较强，两模型与不同样本集间差异

性不显著，均能够有效验证模型的良好预测性能。

BP 模型在训练集上的 MAPE 为 19.7882%，在测试集上为 20.1907%；CNN-LSTM 模型在训练集上的 MAPE 为 18.6399%，在测试集上为 17.1395%。两模型表现结果差异性亦不显著。

结语

研究表明，深度学习算法在网络入侵检测领域具有巨大的潜力，尤其是 CNN-LSTM 模型在预测性能方面表现更佳。然而，未来的研究应着重解决模型过拟合问题，进一步提高其实用性和可靠性。此外，还可以探索更多的深度学习算法和技术，以不断优化网络入侵检测方法，保障网络安全的持续发展。

引用

- [1] 晋龙兴,刘子俊,黄福全,等.基于深度学习的智能录波器远程运维入侵检测[J].计算机工程与设计,2022,43(12):3331-3339.
- [2] 刘金硕,詹岱依,邓娟,等.基于深度神经网络和联邦学习的网络入侵检测[J].计算机工程,2023,49(1):15-21,30.

浅析数字化技术在海洋观测设施资产管理中的应用

文◆福建省海洋预报台 林峰

引言

海洋科学技术的发展与提升加快了海洋观测设备、仪器和资产的更新与变化，对海洋观测设施资产的管理要求越来越高。基于此，本文利用数字化技术对资产管理工作进行分析研究，将数字化管理系统有效应用到资产管理各环节，提升管理效率和准确性。

根据财政部有关行政、事业单位资产管理的规定，行政、事业单位的资产配置、使用和处置等各个环节管理得到进一步的规范，由单一的财务核算资产管理上升为动态的资产管理。信息化、现代化的资产动态管理是国有资产管理的必然趋势。资产管理对每个企业或行政事业单位来说至关重要，有利于杜绝腐败现象，促进企业加快实现预定的目标^[1]。随着国家高度重视海洋开发，国家对海洋事业的投入力度不断加大，海洋观测设施、固定资产等种类越来越多样化、专业化和复杂化，呈现出技术含量高、更新换代快的特点，造就了当前海洋观测设施设备等固定资产管理难度的提高。因此，及时准确

地统计、评估海洋观测设施设备资产状况的要求越来越高。目前，各海洋单位资产管理水平参差不齐，大多数还处于传统管理模式中，不仅造成了人员工作量大、时间长，还有容易出错等问题。传统的固定资产管理模式无论从质量上还是效率上，都难以适应管理新形势的需要，亟需构建海洋观测设施设备动态资产管理系统，形成海洋观测设施设备等资产配置、使用和处置全过程的有效监管体系。

随着“信息化”上升到国家战略的高度，基于海洋大数据的信息化必将成为国家信息发展的重要基础^[2]。通过信息化设计梳理流程、规范基础数据、强化集约管理、明确管理责任、追踪工作进度、实现信息共享，满足在资产信息、项目信息和易耗品信息等方面的管理需求，建立满足运行的软硬件网络环境与标准规范和长效机制等软环境，建立一套海洋观测设施资产动态管理系统。

1 现状分析

海洋观测仪器具有价值高、回收难、易丢失等特点，不同的海洋观测仪器在使用过程中又存在诸多差异^[3]，因此，使用和管理海洋观测设施设备方面存在以下问题。

1.1 资产配置

资产配置缺乏标准化的管理、严格的审批制度以及监管制度，购置设施设备资产缺乏计划性，存在盲目性，致使财政资金的浪费。

1.2 资产使用

资产使用缺乏监督机制，资产闲置，利用效率低，没有有效整合资源，共享共用程度低。

1.3 资产处置

海洋观测设施设备的处置程序和处置方法不规范，盲目随意处置固定资产，资产的购置、领用、维修、报废、处置等环节缺乏有效管理，未严格按照审批程序进行审批，财务部门与资产管理部门各自为政，缺乏有效衔接；购置的资产对其使用情况、维修服务情况等没有进行实时

【作者简介】林峰（1982—），男，福建漳州人，本科，工程师，研究方向：计算机应用。

追踪，造成资产浪费甚至流失。同时，在项目经费管理工作中缺少对预算、支出执行情况的监管，新增购置的资产（包括无形资产）、技术服务（含维修）、人工费用等明细条理不清。

1.4 人员职责

各部门职责分工不明确，对资产管理不重视，管理制度落后、不健全，资产管理和监督没有统一部门，存在多头管理的问题，如财务部门管金额、办公室管总账、后勤管物资等，各部门无明细账或明细账不健全，各领用部门缺少责任人管理资产、缺少收发维修记录等。

1.5 资产管理

海洋观测设施设备的管理停滞于某个时点的静态数据，不能及时掌握资产的来源、购置、处置、出租、出借等信息数据，缺乏资产动态管理，资产管理松散，资产配置不合理，资产使用效率低以及随意处置资产等一系列问题。

1.6 信息化方面

海洋观测设施设备资产从形成到处置各阶段的信息数据不能全面掌握，信息化管理手段落后，资产管理中的许多环节仍需人工操作，资产的购置、使用和处置、出入库、清算盘点等信息数据无法自动采集，缺乏系统监管，不能实时识别各个海洋观测设施设备资产动向，导致资产实物管理和资产价值管理信息不对称、不全面、不精确、不及时，导致海洋观测设施设备资产家底不清晰、账物不相符。资产信息化管理基础

建设（如设备购置、软件完善、系统更新等）投入资金不足，制约相关信息化工作的开展，此外，资产信息化管理的制度建设不完善，资产信息化管理人员缺乏培训、资产数据分散采集、录入“瓶颈”等问题仍未改变。

2 措施与建议

针对存在的问题和实际情况，进一步加强单位内部的资产管理，改变、创新资产管理的手段和模式，设计开发了一套海洋观测设施资产动态管理系统（见图1）。采取科学的数字化资产安全管理策略^[4]，从项目信息管理、项目资产、资产建账、资产领用、资产服务（含维修）到资产报废与回收处理全过程纳入管理体系中，实现实时采集、自动录入海洋观测设施设备资产数据，构建本单位资产从购置、使用到处置等整个资产生命周期的有效监管体系，实现资产动态信息与系统信息的同步、相符，管理部门准确、及时把握本单位各部门资产数量、分布情况、使用现状等动态信息，为资产合理调配提供准确的参考数据，有效提高设备使用率和利用率，避免造成设备闲置和浪费。

2.1 总体设计思路

紧密融合海洋观测设施资产管理特点，满足不同层级单位的管理需求，根据相关要求，系统采用Java语言开发，数据库采用主流关系数据库技术，总体采用SOA的技术架构，实现单位信息、设备信息、检验信息和监察信息的服务发布与共享，建立满足运行的软硬件网络环境与标准规范、长效机制等软环境。实现对固定资产的全生命周期管理，

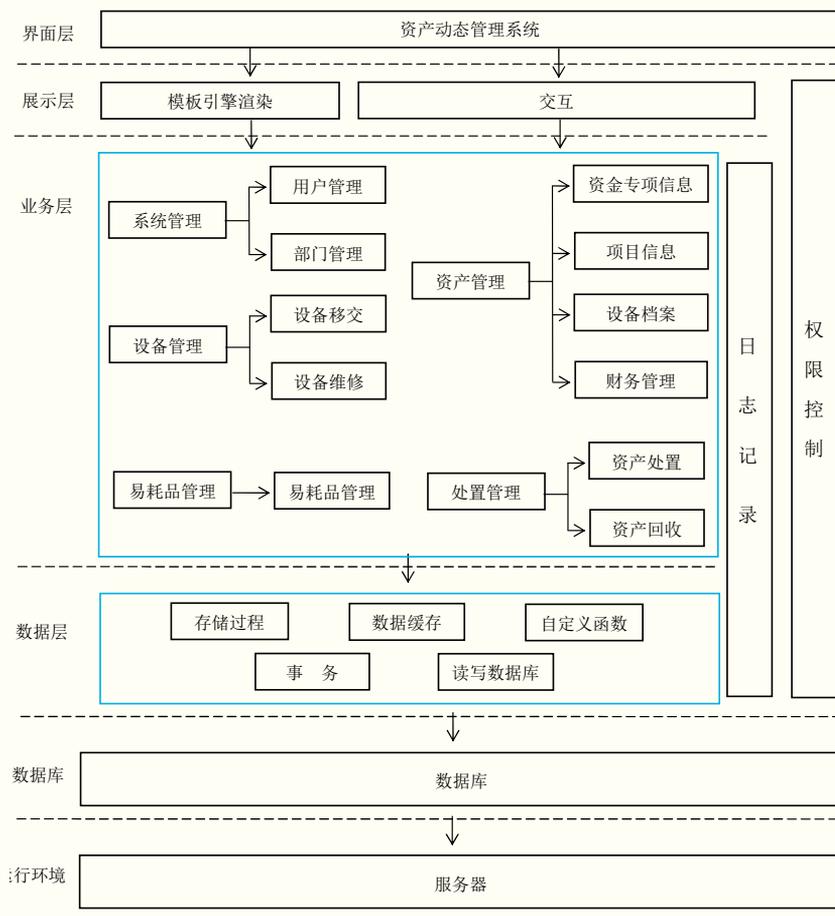


图1 海洋观测设施资产动态管理系统

提供固定资产生命周期的状态构成,提高资产的分布情况和使用率。通过系统操作实现对资产的日常管理,提取各类管理报表;为单位现有财务系统等提供数据接口;满足单位未来采购、资产、财务等业务需求。

2.2 系统特点

2.2.1 存量资产数字化

针对海洋存量资产基数大、种类多、分布散等特点,采用数字化的方式对存量资产进行登记和管理。采用数字化手段对存量资产逐件登记、存档,提高管理效率和准确性。同时,实现对资产的追踪和监控,达到“一物一码一库”的数字化管理,实时准确掌握资产数量、短缺、变动、溢余等变化,确保资产的安全和利用率。

2.2.2 通用资产集约化

由于过去海洋与渔业管理部门的办公用品、日杂用品、低值耗材等通用资产缺乏统筹管理,存在物资分散、重用轻管并存、采购缺乏计划性、物资账目不统一、申请报领随意性大等问题,通过采用集中审批、集中采购、集中配送的方法,对海洋预报台各部门的物资需求,实行网上申报采购计划,由资产管理部门进行统一汇总、统一评估、统一报批、统一采购,严格按物资管理规定入库上账,对临时急需物资实行直接配送到相关部门,减少损耗和浪费,提高物资管理效益。

2.2.3 新增资产标准化

以资产管理系统为基础,即从资产采购、登记、领用、报废、维修保养服务、差旅人工服务等各个环节都将采用数字化方式进行管理。采用云计算技术,将资产管理软件和数据存储在云端,

资产管理用户随时随地通过互联网进行管理和查询,提高了管理效率和便捷性。同时,通过采用大数据和人工智能技术,对资产进行更精细的管理和预测,即通过数据分析预测资产的维修保养周期和费用,以便提前制定维修计划和预算。

2.2.4 资产有效期预警化

资产管理将实现自动化和智能化,资产管理采用人工智能和自动化技术,实现自动化的资产管理,减少人力成本和管理风险,通过物联网技术全程自动监控资产运营数据,实时自动发出各类预警信息,实现资产有效期的自动监控和报警。

2.2.5 资产管理可视化

以资产管理信息系统为依托,核定资产调整变化后的增减情况,以防止重复购置资产为前提,批准新增资产申报,制定新增资产购置预算(采购项目信息),编制《资产使用方向情况统计分析图表》《资产增长分析统计表》和《资产经费情况统计分析图表》等。

2.2.6 资产管理集成化

资产管理将实现与其他管理系统的集成。资产管理将与财务、采购、办公 OA 等管理系统进行集成,实现信息共享和数据互通,更好地实现资源整合和利用,随着技术的不断发展和应用推广,资产管理将逐步实现全面数字化、自动化和智能化,提高管理效率,降低管理成本,为海洋事业的发展注入新的动力。

结语

海洋观测设施资产动态管理系统是数字化海洋资产管理体系的重要组成部分,实现了海洋资产、设备、仪器等使用数据和资源的数字化和信息共享,实现了将资产(包括固定资产、无形资产、资产服务)从项目信息管理(财政资金支出监管)、项目资产、资产建账、资产领用、资产服务(含维修)到资产报废与回收处理全过程纳入管理体系中,线上资产全生命周期过程管理跟踪与追溯分析,节省大量人力、物力和时间,避免人为操作失误,有效提高设备效益和设备使用率,降低资产的闲置和浪费。海洋观测设施资产动态管理系统满足了对各类海洋观测设施全面管理的需求,海洋观测设施设备资产全过程管理更加科学化、流程化、规范化,进一步提升了实物管理与价值管理无缝衔接、资产管理与预算管理、财务管理有机结合的管理理念,推动海洋观测设施设备管理迈向新台阶。^[1]

引用

- [1] 白福义,罗晓玲.条码技术在固定资产管理中的应用研究[J].海洋技术,2007(2):90-94.
- [2] 宋德瑞,曹可.大数据视域下的海洋信息化建设构想[J].海洋开发与管理,2017(9):50-53.
- [3] 侯玉玲,马昕,刘永正,等.海洋观测仪器管理初探[J].海洋开发与管理,2023(1):44-49.
- [4] 朱丹华.海洋档案数字化资产安全管理策略分析[J].城建档案,2018(5):23-24.

论个人数据携带权的属性及实现路径

文◆澳门大学 杜雅清

引言

欧盟《一般数据保护条例》(以下简称 GDPR) 所称的数据携带权是指数据主体有权要求数据控制者提供其个人数据的副本, 或要求数据控制者将其数据传输给另一控制者的权利。通常而言, 该等权利特指个人数据信息, 并不涵盖企业持有的数据。全球已有众多国家和地区采纳并实施了这一权利, 并密切关注研究这些先行法域在数据携带权方面的实践情况和经验^[1]。《中华人民共和国个人信息保护法》(以下简称《个人信息保护法》) 仅对数据携带权进行了原则性规定, 未明确权利地位及属性, 其有效运行仍依赖于具体规则的本土化建构。

随着大数据产业的迅猛增长, 我国在个人数据和隐私保护方面遭遇了前所未有的挑战。深化对“数据携带权”等个人数据权利的研究, 对于完善我国个人数据保护法规、推动数字经济发展以及帮助国内企业更好地适应国际竞争环境, 具有重大的理论和实践意义。鉴于此, 本文将深入探讨“数据携带权”的发展历程和基本理念, 并在此基础上结合数据可携带权的实现路径和困境, 进一步讨论我国在该领域的探索。

1 个人数据携带权的缘起及内涵

1.1 数据携带权的缘起

有研究论述, 数据携带权雏形以及早期实践应追溯到更早的 2002 年欧盟颁布的《普遍服务指令》中提到的电话号码可携带性, 并引领了后续的理论发展。后续随着互联网社交的兴起以及大数据的广泛应用, 2007 年于互联网发布的《社交网络用户的权利法案》首次提出了希望互联网用户可以有权把一个社交平台上的数据信息, 如朋友列表或电子邮件等, 转移到另外一个平台上。虽然 2007 年底颁布的《欧盟基本权利宪章》并没有采纳融合数据可移植性权利, 但是在第 8 条明确将个人数据保护确立为基本权利, 奠定了数据可携带权发展的权利基础。

还有研究认为, 数据携带权根源于信息自决权。信息自决理论源自 1983 年德国的宪法裁决, 该裁决确立了个人对个人信息是否透露及透露程度的决定权, 为个人数据权利主张提供了理论支持。

通说认为, 数据携带权最早见于 2012 年 1 月, 该权利被正式写入

欧盟 GDPR 建议稿第 18 条, 数据主体有权获得电子处理的个人数据副本, 用于个人使用。如果数据基于同意或合同处理, 数据主体可以要求将数据及附加信息以常用电子格式传输至其他控制者, 不受原控制者阻碍。在 2018 年 5 月正式适用的 GDPR 中明确限定数据携带权只适用于与数据主体有关的“个人数据”^[2]。

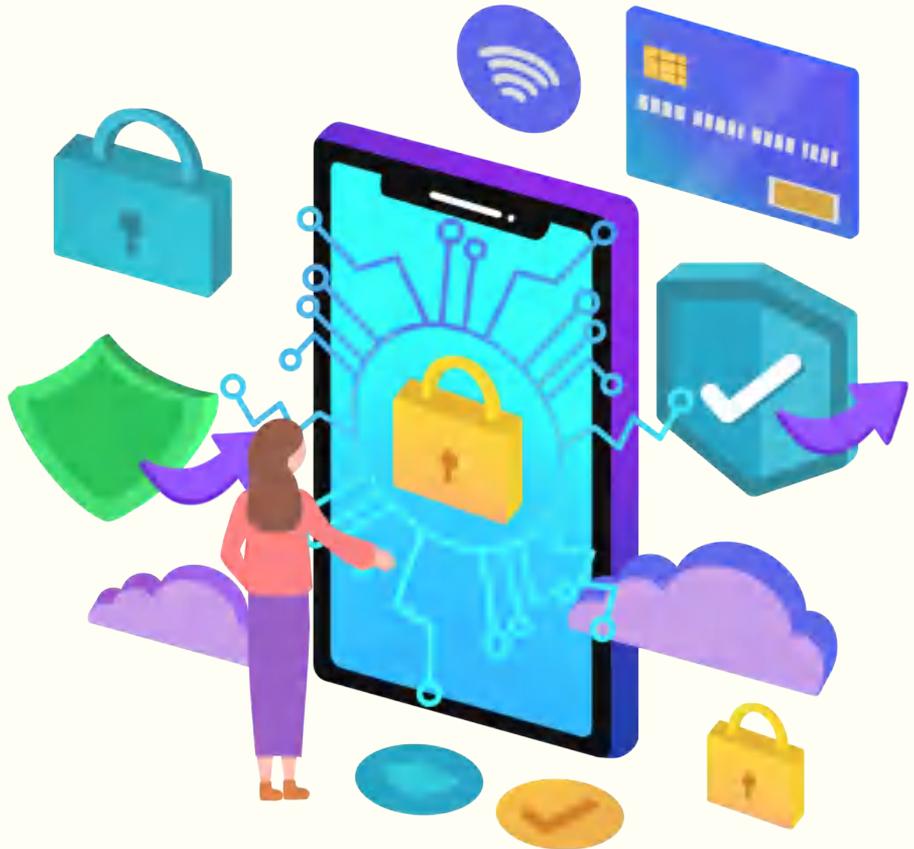
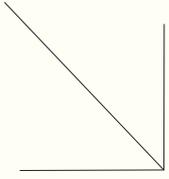
我国关于个人数据携带权的确认来源于《个人信息保护法》第四十五条第 3 款, 个人有权向个人信息处理者查阅、复制其个人信息; 个人请求将个人信息转移至其指定的个人信息处理者, 且符合国家网信部门规定条件, 个人信息处理者应当提供转移的途径^[3]。

从国外实践来看, Facebook、谷歌和微软等各种组织成员加入“数据可携带项目”(Data Portability Project), 谷歌允许用户通过创建外带工具下载谷歌产品中的数据, Facebook 不仅可以为用户提供个人资料下载服务, 还可以下载用户点击的广告等相关信息。上述实践已经开始从技术应用和法律角度讨论数据可转移问题, 为数据携带权的发展奠定了技术基础。

1.2 数据携带权的内涵

数据携带权的核心是“数据”,

【作者简介】杜雅清(1990—), 女, 回族, 湖南常德人, 博士研究生, 研究方向: 金融法、数据法等领域。



明确“数据”的含义对于界定数据携带权至关重要。自信息时代到来，使用计算机技术进行数据存储、记录和处理已成为常规做法。企业通过分析大数据提高决策的科学性和精确性，同时根据用户的不同偏好提供定制化的广告和个性化服务。根据《中华人民共和国数据安全法》（以下简称《数据安全法》），数据被定义为“通过电子或其他方式对信息进行记录的任何形式”^[4]。从这个规定来看，所谓“数据”就是一种不限于载体的因记录信息而形成的各种内容。

技术革命带来了生产关系的变革，数据成为推动生产力发展的关键因素。然而，个人用户在数据保护方面往往处于劣势，如果不能有效管理自己的数据信息，那么企业会在侵犯个人隐私方面变得更加肆无忌惮。因此，赋予用户数据携带权，以保护自身利益并平衡企业对个人数据的控制，显得尤为重要。

权利行使的最终目的是实现个人信息的转移，使第三方能够获得信息数据的副本^[5]。根据GDPR具体而言，用户作为个人信息的合法持有者，拥有数据携

带权。掌握用户数据的企业及第三方数据使用者统称为“个人信息处理者”。在行权方式上，规定并未对“请求”提出书面或明示等特定形式的要求，允许用户通过授权的方式委托第三方代为提出请求。认可这种授权行为不仅有助于推动数据流动，还不会损害个人信息保护，也不会影响市场和竞争机制的正常运作。

2 个人数据携带权的权属特征

2.1 权利设立的合理性

数据携带权的合理性是一种内在表现，深入理解合理性有助于掌握制度的实质，并指导具体执行。首先，作为个人信息权利体系中的分支，数据携带权的合法性源自确保个人的尊严和自由^[6]，个人对自己信息的控制权是实现自我发展、自我完善以及个性塑造的基石^[7]，有助于防止个人成为他人操控的信息对象^[8]，特别是在数字经济的背景下，个人信息和数据的无节制收集、开发、公开和滥用，会侵犯个人的自主决策空间和隐私期望，忽视用户的反思和选择的能力与自由，不利于体现用户的尊严。其次，用户在数据生成过程中的贡献赋予了他们决定数据传输路径和是否委托第三方进行转移的权利^[9]。用户作为个人信息数据的提供者，对数据内容和价值的创造起着至关重要的作用，因此，用户在数据利益分配中应占有一席之地^[10]。最后，用户有权自主管理数据，包括删除、编辑、修改或复制，是产品和服务吸引力和竞争优势的关键。用户的自主权随着商业模式的发展变得必要，并在社会观念中获得广泛认同。

探讨数据携带权能否成为基本权利，应从基本权利的通则和数据携带权的特性出发。权利的赋予会对其他主体的权利产生影响，这一点可以通过霍菲尔德的权利分析框架阐释。根据该理论，权利赋予个体的特权或自由，使他人无法反对；而权利赋予个体的主张，则要求他人履行义务。数据携带权对数据控制者施加的义务较重，不仅要求其提供数据的获取和迁移便利，还涉及提供技术难度较高的支持。此外，该权利会冲击数据安全和对个人对隐私的合理期待。因此，当数据携带权的附加义务超出实际可行性，或对其他权利影响过广时，其作为基本权利的地位便难以确立。在赋予数据携带权时，必须慎重考虑其对各方的潜在影响，以求权利平衡，确保既能促进数据的有效利用，又不侵犯其他重要权利^[11]。

2.2 人格权及财产权之争

学术界对于个人数据权利包括数据携带权是归类为人格权还是财产权存在争议，甚至欧洲的法律文件和法院判例都没有给出明确分类。首先，数据携带权与个人权利紧密相连。欧洲地区高度重视对个人隐私和数据保护，并视作一项基本权利。GDPR 的立法宗旨便是增强对个人隐私和数据领域的保护。数据携带权旨在赋予个人对其个人数据的控制，以保障其自由意志和人格尊严。具体而言，欧盟设计了数据携带权，以便个人能够更好地掌控自己的个人数据。这些数据是个人网络身份的一部分，关系到个人在数字世界中的权利，如尊严和自由。在社交平台上，如 Facebook 和微信朋友圈，个人无法自由地访问或移动这些数据，应当视为侵犯他们的自由意志和人格尊严。数据携带权的引入正是为了解决这个问题，它允许个人决定谁可以处理他们的数据以及如何处理。这项权利让个人能够根据自己的意愿，向不同的受众展示自己的不同面貌，而不是被一种单一的网络形象所限制，加强了个人对自己在线身份的控制，使他们能够自由地表达自我。

其次，数据携带权与财产权紧密相关，其核心在于个人对个人数据控制，这种控制权与财产权有直接的联系。虽然 GDPR 没有将数据的完全所有权授予个人，但个人被赋予了一定的权利。个人对数据的控制权，即便不是完全所有权，也使数据携带权具有财产权的属性。这种权利允许个人自由地获取或将个人数据转移到其他控制者，为个人在不同数据控制者之间提供了“议价”的潜力。为了吸引个人将数据转移到其他平台或促使个人保留数据，数据控制者采取激励措施，进一步证明数据携带权的“经济价值”。然而，有研究表明，尽管数据携带权结合了个人权利和财产权利的特点，但既不完全属于个人权利，也不完全属于财产权利，因此，应被视为一种新型的个人权利形式^[12]。

2.3 数据来源者权利的延展

《中共中央国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》（以下简称“数据二十条”）在确立数据处理者和数据来源者之间的权利平衡后，法规强调“需要充分保护数据来源者的合法权益，并确保他们可以获取或复制由其促成产生的数据”。“数据二十条”在确保数据各参与方的合法权益得到有效保护的基础上，特别强调了对数据来源者的法定优先权利，包括个人信息权益的保护，显示了法律规定旨在明

确数据处理者的数据权利，同时维护数据来源者的基本权利^[13]。有研究认为，数据可携带权与数据访问权一样，是数据来源者权利的一部分^[14]，也有研究认为，数据来源者权利可以被视为个人信息访问权与携带权的拓展^[15]。

根据“数据二十条”的规定，数据权利被划分为两个核心类别，即数据来源者的法定原始权利以及数据处理者基于数据作为生产要素所派生的财产性权益。数据处理者所掌握的权利倾向于财产利益，而数据来源者则控制着人格权或知识产权等权利。数据携带权是公民在数字时代数据权利的延伸，它增强了公民对个人信息的控制^[16]。

在法律层面，数据来源者的原始权利即使在数据产品已经成型后也应受到尊重与维护。若数据处理者的权利与数据来源者的原始权利发生冲突，那么法律应优先保障那些已经存在的原始权利。当个人成为数据来源者时，其权利更为广泛和复杂，通常涵盖隐私权和个人信息权益，这些权利依法应得到更高级别的保护。根据《个人信息保护法》和《中华人民共和国民法典》（以下简称《民法典》）的规定，个人的数据来源者权利，尤其是隐私权和个人信息权益，应当优先于非个人实体所享有的知识产权等权利，这符合《中华人民共和国宪法》所确立的维护个人的人格自由和尊严的原则^[17]。

综上所述，数据来源者对于数据不享有财产权利，数据可携带权作为数据来源者权利之一同样不具备财产权属性，但个人数据可携带权可通过已有的法规实现对隐私权及个人信息权益进行保护。

3 国际协调与合作

在全球化的背景下，数据可携带权的实施需要跨国界的协调与合作。不同国家和地区的数据保护法律差异会对数据携带权实施造成障碍。公众对于数据携带权的认识和理解不足，需要更多地教育和宣传增强公众的数据保护意识和行使数据可携带权的能力。

在美国，个人数据保护的 legal 环境相对于欧盟来说，更倾向于促进数据的商业和科技创新使用。美国并没有采纳像欧盟那样的全面数据保护法规，而是更依赖于市场机制、行业自律以及适度的政府监管来调控数据的利用。2010年，奥巴马政府提出的“*My Data*”倡议，旨在让美国公民能够方便地访问和利用自己的个人数据，尽管该倡议并未转化为具体的法律条文，但它体现了对个人数据权益保护的重视。2018年，加州通过的CCPA成为美国首个明确规定数据携带权的州级法律。尽管为消费者数据携带权提供了法律依据，但其适用范围和义务主体的规定仍相对有限。同年，由谷歌、脸书、微软和推特等科技巨头发起的DTP，旨在通过建立开源平台促进数据的自由流动。DTP通过标准化的API和数据模型简化了数据迁移过程，为用户提供了便捷的数据携带体验。

韩国在个人数据管理领域采取了一种政府主导的策略，通过立法确立了“*My Data*”服务，由获得政府牌照的运营商负责建立和运营。核心在于通过政府的严格监管增强数据的可信度和安全性，促进个人对其数据的控制权。2020年末，韩国金融委员会审批通过了多家金融机构的

“*My Data*”服务资格，这些机构应满足一系列严格的准入条件，包括充足的资本实力、先进的网络安全设施、消费者权益保护机制以及管理层在数据处理方面的专业能力。这表明韩国政府对个人数据保护的重视以及对金融机构在提供“*My Data*”服务时的高标准要求。“*My Data*”服务的用户通过一个集成平台访问和控制自己的金融数据。用户通过平台发出数据访问请求，金融机构随后通过标准化接口将所需数据传输至“*My Data*”平台，最终由平台将信息安全地传递给用户指定的接收方。这种服务模式极大地便利了用户对个人信息的管理和使用。例如，用户在“*My Data*”平台上统一查询和转换多家信用卡公司的积分，不仅提高了用户体验，还增强了个人数据的流动性和可用性。

4 我国数据携带权的实践与挑战

4.1 我国现有法律框架

在中国，数据携带权的设置侧重于对数据安全、经济平衡、社会公正的综合考量。《中华人民共和国宪法》为个人数据隐私保护提供了宪法基础，强调了人权和隐私权的重要性。在“十四五”规划中，个人信息保护和数据安全被明确为国家战略重点。《数据安全法》和《个人信息保护法》的实施，代表了中国在数据保护法律体系中的重要发展。虽然数据携带权尚未在中国法律中明确提出，但相关法规已开始构建个人信息保护的框架。《中华人民共和国网络安全法》（以下简称《网络安全法》）和《数据安全法》着重于国家安全，《民法典》确认了公民的信息财产权，《个人信息保护法》则专注于个人信息的人格权，为个人数据的可携带权奠定了法律基础。《数据安全法》中规定的权利，如查阅权和复制权，实质上涉及了个人数据可携带权的内容，为个人信息的合法自由流通提供了保障。

在比较法的个人数据可携带权的立法理念上，欧盟以个人信息的人格权为核心，强调个人对其数据的控制和自主权。美国在维护个人信息人格权的同时，也兼顾社会商业发展和科技进步，寻求个人权益与经济利益的平衡。韩国则特别强调政府在个人数据保护中的主导作用，以政府权威来确保数据安全和权益保护^[18]。

《通用数据保护条例》（GDPR）强调个人在使用互联网时产生的数据是个人身份在数字世界中的延伸。通过大数据分析，个人数据能够构建用户画像，对个人隐私和自主权至关重要。GDPR认为，限制个人将数据从一个服务提供商转移到另一个服务提供商，侵犯了个人的人格权。数据可携带权的引入旨在增强个人对信息的控制，打破数据“锁定效应”，促进市场竞争。GDPR允许数据主体一次性获取所有提供的数据，但个人缺乏必要的安全措施来保护这些数据，增加了数据泄露的风险。同时，条例对数据控制者的安全措施要求不够具体，留下了潜在的安全漏洞。GDPR虽然提供了数据可携带权的框架，但在执行层面存在监管难题，如何确保数据的正确转移、如何处理数据携带权与第三方权利的冲突等问题尚未得到有效解决。

4.2 我国实现个人数据携带权所面临的挑战及解决思路

4.2.1 数据携带权与市场竞争的矛盾

在欧盟委员会的理念中，数据携带权被设计为一种工具，用以确保

个人数据能在不同控制主体间自由转移，以此打破数据的独家控制，促进市场竞争的公平性。大型企业往往拥有吸引个人数据的天然优势，包括雄厚的财力和多样的营销策略，导致市场上出现“赢家通吃”的局面。数据携带权对企业尤其是中小型企业的影响颇具争议。虽然该权利旨在营造一个公平的竞争环境，但合规成本增加会给中小型企业带来较大的负担^[19]。为了满足数据携带权的技术要求，企业应投入相应的技术设施和专业人员，这对于中小型企业来说是一项挑战。有关研究显示，受 GDPR 影响，欧盟中小 IT 企业的运营成本显著增加，抑制了新兴企业的成长和创新^[20]。

4.2.2 数据携带权与跨境数据流动的协调

经济合作与发展组织（OECD）在 2013 年更新的《隐私保护与个人数据跨境流通指南》中阐明，个人数据跨境流动，包括信息收集、存储、访问和处理，涉及个人信息跨国界传输，对于数据共享、降低全球商业成本和促进全球经济发展极为关键。数据跨境流动可以是主动或被动，主要基于数据主体的意愿。数据携带权特别是数据转移权，允许数据主体要求数据控制者将个人信息传输至其他控制者，推动了数据的主动跨境流动^[21]，使数据主体能够将聊天记录、社交媒体动态和媒体文件等个人数据转移到 Facebook 或 Twitter 等国外服务平台。当数据转移能够带来经济效益时，会增加流动频率。数据携带权的实施不仅增强了个人对数据的控制权，还为数据流通提供了法律基础，对全球数字经济的发展起到了推动作用。然而，这也引发了对数据安全和隐私保护的担忧，应在促进数据流动的同时，采取适当的安全和隐私保护措施^[22]。

4.2.3 数据本地化对数据携带权的限制

在《网络安全法》正式生效之前，我国在数据本地化方面采取了分领域、分散立法的策略，包括《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》《征信业管理条例》等。这些法规和政策文件，虽然在一定程度上规范了数据的本地化管理，但也存在一定的局限性，如法规之间的协调性不足，对新兴领域的覆盖不够全面等。《网络安全法》生效后，我国开始对数据本地化实施统一的规范管理，根据 37 条的规定，关键信息基础设施的运营者成为数据本地化规制的主要对象，同时明确了个人信息和重要数据作为本地化的数据类型。这一规定，不仅提高了数据本地化管理的系统性和有效性，也为数据携带权的本土化建构提供了法律基础。在金融数据领域，已制定的规范和指南，如《金融数据安全数据安全分级指南》《个人支付信息保护指引》以及《金融信息服务管理规定》等，数据携带权不仅在金融数据领域的应用范围进行了界定，还对个人金融数据的本地化进行了明确的规定。

综上所述，我国在数据本地化方面的立法和政策，已经形成了一个相对完善的体系。但随着数据携带权的推广和应用，在保护个人隐私、企业数据资产和国家安全的同时，促进数据的合理流动和利用，仍然是一个需要深入研究和探讨的问题。因此，应不断优化和完善现有的法规体系，加强国际交流和合作，共同探索数据治理的新模式和机制。

4.3 琴澳深度合作区对于数据携带权的创新

2021 年 9 月 5 日，《横琴粤澳深度合作区建设总体方案》由中共中

央和国务院联合发布，方案中提出，在国家数据跨境传输安全管理的制度框架内，进行试点工作，以研究建设一个固网接入国际互联网的绿色通道，并探索形成一种既有利于数据流动又能保证数据安全的机制，旨在促进国际互联网数据的安全和有序跨境流动。

粤澳跨境数据验证平台采用了一种创新的方法。与传统的数据传输模式相比，粤澳跨境数据验证平台创新性地将数据控制权重新赋予了个人。个人可以自主决定跨境数据传输，平台则提供必要的数据验证服务。所有数据传输和验证过程都在区块链上进行记录，确保了数据的不可篡改性，并避免了粤澳两地机构直接处理用户数据，保护了个人隐私。该平台的最大优势在于其有效解决了数据泄露、滥用和信任问题，避免了数据的过度授权和采集以及第三方机构的数据泄漏风险。个人负责数据传输和授权，仅需上传业务所需的最小数据量，个人数据安全得到了保障。目前，该平台广泛应用于大陆地区与澳门地区的银行等金融机构的个人信息数据传输验证。例如，用户在境内银行或金融机构已验证的个人身份信息，可通过前述区块链技术加密上传至平台，用户可授权澳门金融机构获得该身份信息的解锁，使个人信息在现有的法律框架下实现合法出境，而该合法性正是来自个人对于个人信息数据的可携带权。《数据出境安全评估办法》及《数据出境安全评估申报指南》自 2022 年 9 月 1 日起生效，要求数据处理者在将境内运营中收集和产生的数据，或批量客户个人信息传输、

存储至境外时,进行信息安全评估,并获得网信办或工信部的批准后,才能实现跨境数据传输,导致数据传输的效率大大降低。同时,若由境内金融机构承担数据处理者的职能,将其所采纳的个人信息传输至境外金融机构,即便诸如中国银行及中银澳门此类的金融机构母子公司关系,除了网信办及工信局审查,还需金融机构监管根据《个人金融信息保护技术规范》,将个人金融信息按照敏感性分为3个等级。基于规范在技术和管理两个关键方面,对个人金融信息的保护提出了明确的要求^[23]。

目前,横琴粤澳深度合作区的法律立法权限界定不清晰,缺乏对合作区立法主体和权限的具体规定,立法内容应进一步调研,明确与澳门法律衔接的领域,并评估立法的必要性与成本。粤澳跨境数据验证平台基于个人数据携带权的法理,高效实现了个人信息的数据传输。随着该平台的不断测试和成熟,其应用范围有望扩展至整个大湾区,甚至更广泛的区域。通过鼓励不同领域的机构参与,实现跨领域和跨部门的数据流动,推动大湾区在金融、医疗、教育、就业等多个领域提供更深层次的服务。粤澳跨境数据验证平台的建立不仅是《横琴粤澳深度合作区建设总体方案》中“民生合作”和“数据流动”任务的重要实现步骤,还为粤澳金融跨境合作提供了宝贵的实践经验。■

引用

[1] 邢会强.论数据可携权在我国的

引入——以开放银行为视角[J].政法论丛,2020(2):14-24.

[2] 卓力雄.数据携带权:基本概念,问题与中国应对[J].行政法学研究,2019(6):129-144.

[3] 杨合庆.中华人民共和国个人信息保护法释义[M].北京:法律出版社,2022.

[4] 李爱君.数据权利属性与法律特征[J].东方法学,2018(3):64-74.

[5] 高建成.竞争法视阈下数据抓取行为的合法性——从用户同意到可携带权的思路演进[J].江西财经大学学报,2024(1):112-123.

[6] 张翔.个人信息权的宪法(学)证成——基于对区分保护论和支配权论的反思[J].环球法律评论,2022,44(1):53-68.

[7] 汪庆华.个人信息权的体系化解释——兼论《个人信息保护法》的公法属性[J].环球法律评论,2022,44(1):69-83.

[8] 杨芳.个人信息自决权理论及其检讨——兼论个人信息保护法之保护客体[J].比较法研究,2015(6):22-33.

[9] 包晓丽.二阶序列式数据确权规则[J].清华法学,2022,16(3):60-75.

[10] 龙卫球.数据新型财产权构建及其体系研究[J].政法论坛,2017,35(4):63-77.

[11] 丁晓东.论数据携带权的属性、影响与中国应用[J].法商研究,2020,37(1):73-86.

[12] 卓力雄.数据携带权:基本概念,问题与中国应对[J].行政法学研究,2019(6):129-144.

[13] 国家发展和改革委员会.加快构建中国特色数据基础制度体系促进全体人民共享数字经济发展红利[J].求是,2023(1):40-45.

[14] 王利明.论数据来源者权利[J].法制与社会发展,2023,29(6):36-57.

[15] 丁晓东.论数据来源者权利[J].比较法研究,2023(3):14-25.

[16] 程啸.论大数据时代的个人数据权利[J].中国社会科学,2018(3):102-122,207-208.

[17] 丁晓东.论个人信息法律保护的思想渊源与基本原理——基于“公平信息实践”的分析[J].现代法学,2019,41(3):96-110.

[18] 郭琦,史明,邓越萍.个人数据可携带权实现路径研究——基于区块链技术的中国模式探索[J].现代计算机,2023,29(17):10-17,56.

[19] 龙小宁,万威.环境规制、企业利润率与合规成本规模异质性[J].中国工业经济,2017(6):155-174.

[20] Graef I, Clifford D, Valcke P. Fairness and Enforcement: Bridging Competition, Data Protection, and Consumer Law[J]. International Data Privacy Law 2018(8):200-223.

[21] 张衡.跨境数据流动的国际形势和中国路径[J].信息安全与通信保密,2018(12):21-26.

[22] 尹飞,李冬.论数据携带权在我国的适应性建构[J].贵州师范大学学报(社会科学版),2023(5):103-113.

[23] 闫夏秋,郭玲玲.个人金融数据的法律治理及进路——基于个人金融数据双重属性视角的分析[J].价格理论与实践,2023(5):31-35.

开放共享型绿色金融数字平台建设分析

文 ◆ 天津排放权交易所有限公司 范爱娟 韩翠莲

引言

随着我国绿色金融的迅速发展，现阶段已经完成建立了基本的框架体系，逐渐扩大市场参与主体，并持续深化产品与服务创新。为进一步贯彻国家关于“双碳”目标的战略部署，应把握正确的绿色金融发展方向，抓住绿色金融发展的历史机遇，积极顺应数字化转型的浪潮，以合理运用金融科技为重要手段，加强开放共享型绿色金融数字平台建设，推动绿色金融高质量发展。本文从绿色金融当前所处的发展困境出发，提出数据驱动、科技赋能、开放共享、以用带建四项基本原则，深入分析开放共享型绿色金融数字平台的建设要点和保障措施。

1 绿色金融的发展困境

1.1 信息不对称，数据共享困难

结合绿色金融发展中商业银行、金融监管部门与政府单位各主体之间的信息交流与数据共享现状来看，在商业银行与金融监管部门的信息传达中，因后者无法及时向前者有效传达关于企业真实的环境信息，使双方之间无法同步信息资源，导致前者无法科学决策企业的信贷审批工作。而在商业银行与政府单位之间，并未构建共享企业环保信息的通道，对相关环境保护部门和商业银行的工作造成一定影响，环境保护部门无法及时公布环境污染企业以及各污染企业贷款等相关信息，商业银行之间也缺乏意见交换和有效沟通。受商业银行与政府单位之间信息不对称、数据共享难的影响，使某些污染企业的贷款无法获得公众、市场等主体的有效监督。

1.2 认定标准不统一，数据质量不高

在实际开展绿色金融业务活动的过程中，由于当前金融行业并未针对绿色项目与绿色金融产品出台统一的认定标准，导致绿色项目的识别成本不断增加。同时，在当前绿色市场环境中，绿色产品交易、绿色资产登记等经济活动往往需要克服诸多困难。在环境监测中，存在环境效益测算标准与环境效益计算标准统一性缺失的问题，导致最终所得环境数据难以保障其统一性、可靠性与真实性，对绿色金融领域的环境风险分析造成较大影响，导致因数据质量不高使环境风险分析与实际偏差过大的问题发生^[1]。

1.3 政策落地难，数据技术落后

受地方政府财力有限、监管力度不够等多种因素的影响，各项政策无法真正落实到位。同时，部分企业和投资者对绿色金融的认知度不高，考虑到绿色项目投资回报周期长、风险大的特点，往往对其持有谨慎态度，为政策落地带来更多阻碍。此外，在推动绿色金融数字化发展、建设开放共享型绿色金融数字平台中，可应用数字化技术收集和处理好绿色金融资产登记、环境质量、污染治理和社会污染排放等数据。

2 建设开放共享型绿色金融数字平台的原则

2.1 数据驱动原则

为充分发挥开放共享型绿色金融数字平台对绿色金融业务高质量发展的推动作用，在该平台建设要以明确的业务目标为核心，以数据驱动为基础，在数据采集和处理方面，树立数据友好型系统的建设理念，着力构建“采集、建设、管理、应用”的数据闭环，打通绿色金融全链路，在绿色金融的业务经营、风险控制、管理决策等各个环节加强对数据信息的深化应用，促进绿色

【作者简介】范爱娟（1979—），女，山东青岛人，硕士研究生，工程师，研究方向：双碳领域信息化、数字化和区块链应用。

数据业务化、绿色业务数据化水平的全面提升，实现平台、业务、数据良性循环。针对当前碳排放产生的问题，围绕我国提出“双碳”的战略目标，将社会各主体碳足迹、碳排放、减碳贡献以碳账户的方式记录下来，完成区域碳排放核算工作。

2.2 科技赋能原则

在实际建设共享型绿色金融数字平台的过程中，应以共享和复用绿色金融数字能力为重点，坚持科技赋能为平台建设提供更有力的技术支持，利用组件化、模块化的设计方案，提高平台整体的市场需求响应与客户服务能力，在绿色金融业务全领域全链条中加强对物联网、人工智能、大数据等先进技术手段的引进和应用，推动绿色金融呈现智能化、数字化的发展趋势，提高业务开展效率和绿色金融发展质量。

2.3 开放共享原则

绿色金融的发展离不开商业银行、政府单位和社会企业等各参与主体的有效配合，在平台建设中除了加强数据驱动与科技赋能外，还要坚持开放共享原则，将其作为平台高效运行的重要保障。贯彻落实开放银行理念，将各主体在资金、技术、数据等方面的资源和能力优势汇聚起来，使其通过平台建设形成一股强大的合力，加强多方优势互补与共同协作，通过风险共担与服务聚合，实现合作共赢的发展目标，推动绿色金融与相关行业领域的可持续发展^[2]。

2.4 以用带建原则

随着社会经济的不断发展，以科学完善的政策体系为基础，在制度牵引下加强开放共享型绿色金融数字平台迭代更新与高效

交付研发管理，推动以用带建的发展手段深化实施，在绿色金融全链路基本成熟后迅速完成相应研发平台交付，并全面收集分行试点反馈以及用户意见与建议，构建持续性的迭代模式，促使其稳中有进发展，持续释放相关业务的重要价值。

3 建设开放共享型绿色金融数字平台的要点

3.1 打破信息孤岛，构建绿色金融数据仓库

针对当前绿色金融发展中信息不对称的问题，应以数据作为提升绿色金融服务的重要基础，在建设开放共享型绿色金融数字平台中明确数据采集的类型、方式及其运用。对此，可建立健全全行级 ESG 标准，明确数据范围和质量标准，确保所有标准有法可依、范围有据可查、关系有章可循。与此同时，以人民银行已有的数据基础为依托，对环境管理部门、金融机构、绿色企业等相关存量数据展开深度挖掘^[3]。在数据采集方式上加强对隐私计算、物联网、移动互联等技术的引进；在数据管理上，运用多源交叉验证的方式确保数据信息真实可靠，应用“湖仓一体技术”完成数据结构化存储，在云计算技术和数据仓库的支持下，构建一体化数据采集、管理、共享、披露的全流程服务体系，打通绿色金融供应链条的中间环节，全面消除各部门中企业环境信用信息的数据壁垒，加强金融机构与绿色企业之间信息高速流通，为监管部门全面掌握市场信息、科学判断经营风险提供有力支撑，激发绿色金融发展的真实潜力，促进其发展全过程中监管质效得到大幅提升，使各项绿色金融政策对实体经济服务的落地效果得到有效保障。

3.2 优化绿色甄别，构建绿色信用评价体系

在大数据技术的支持下，借助数据挖掘与模型设计，建立全面覆盖绿色企业和金融机构“主体信用”的信用评价系统，从“绿色”这一核心维度出发，对其在减排技术、碳排放能力、低碳转型意愿等方面的能力和信用状况展开综合评估，搭建绿色新信用体系，实现对企业污染行为的有效制衡，共同推动绿色经济高质量发展。在对企业开展绿色信用评价的过程中，针对具体的行业领域，围绕节能减排、ESG 评分、碳排放等维度，构建多角度分析、全方位覆盖的评价指标体系，加强评价模型和指标库建设，最终形成科学化多层次的评价模型。政府部门应根据企业绿色信用评价结果，找出行业中信用评级不符合绿色效益要求的企业，并对其实施严格的退出机制，规范执行绿色标准，推动标准体系与政策规范落实到位，构建良性循环的产业生态。在此基础上，在绿色信用评价体系构建中，应对金融机构开展绿色信用评估工作，为更多绿色领域提供更多的金融资源支持，并为金融机构的绿色化转型提供助力，推动各项绿色金融政策高效实施。

3.3 对接业务创新，提高绿色金融服务能力

以绿色信用评价体系为基础，为便于绿色资产交易，应创设绿色项目融资对接系统，重塑作业流程，加速产品创新，推动绿色金融服务能力不断提高。首先，运用业务中台理念，优化融资对接系统的建设方案，使其满足去中心化的建设要求，以构建数字化绿色项目资产加快项目融资对接效率，使资金供给方与绿色项目方之间的通道畅通无阻，使

绿色产品之间的竞争环境更加公平，实现绿色项目企业融资需求与实际拥有的绿色资产实现精准对接^[4]。其次，对于现阶段金融机构绿色金融创新不足和绿色资金供给缺乏长期发展战略规划的问题，应强调绿色项目对接系统建设的统一化特征，对金融机构开展产品创新产生一定的激励效果，促进绿色金融服务层次进一步提升，加强产业资本和金融资本的良性互动，实现产业共赢目标。最后，为满足各主体在推动绿色金融发展中的现实需求，提高各项业务开展质量与效率，应正确区分碳金融产品，加强碳市场融资工具、交易工具和支持工具的推出力度，绿色金融机构围绕碳资产提供托管、回购、抵质押融资和碳债券等业务，完善碳借贷、碳期货、碳远期等交易工具设置，强化碳基金、碳保险、碳指数等工具支持，制定规范化的碳金融交易流程，确保绿色金融产品的服务效果。

4 加强绿色金融数字平台建设的保障措施

4.1 完善顶层设计

为了充分发挥各种技术和管理手段在绿色金融数字平台建设中的重要作用，在保障措施中应不断加强绿色金融的顶层设计，对绿色金融数字平台运行中各项技术标准和业务规范标准提出明确要求，完善绿色金融数字化方面的政策制度和法律法规，全面推广绿色金融数字平台建设试点，在推动绿色金融发展的道路上加强技术支持，建立实施资金奖励支持和创新支持等配套激励制度^[5]。

4.2 引入专业资源

由于绿色金融服务的低碳转型涉及法律、技术、环保、政策等众多领域，且在具体开展过程中具有跨学科、跨领域、技术性强等特点。所以，为保障绿色金融数字平台的建设效果，应组织行业专家开展交流活动，对绿色金融相关规范、政策和法律展开权威解读，并引入专业咨询对绿色金融客户资质和业务质效作出科学评判，为建立节能减排测算规则等提供助力。

4.3 加速产品创新

单一的产品已无法满足不同地区、不同行业、不同客户对绿色金融的差异化需求，应加大对绿色金融产品的创新力度，建设绿色项目库、绿色金融地方标准和评价指南，建设企业碳账户，为企业提供碳盘查、碳核算和减排量计算。构建总行与分行联动模式，由总行提供标准化产品与组件，为产品创新提供统一支撑；由分行对接特色数据，研发特色准入与风控模型，真正下沉到金融服务需求侧。结合第三方互联网大数据补充，沉淀平台运行、填报的数据，打造绿色金融服务主题数据平台，建立统一支撑平台，统一用户管理、统一分级授权管理、统一认证中心等管理工作。通过在线参数化配置加快产品推广，为产品创新服务与试点运行提供支持。

4.4 强化信息安全

考虑到绿色金融数字平台在实际运行中通常包含绿色金融各参与主体的数据资料，甚至还有部分流程涉及隐私内容。因此，在平台建设中

应建立健全数据安全治理体系，加强数据安全技术规范，加大对平台运行监管力度，定期开展合规性检查工作，采取匿名化处理、加密技术等措施，加强用户隐私保护，应用数据访问控制、安全审计、安全事件应急响应等确保数据的完整性、可用性和保密性。

结语

在推动我国绿色金融高质量发展的道路上，应针对当前发展中的痛点问题，明确开放共享型绿色金融数字平台的建设要点，严格遵循国家与行业标准规范，采用科学的方式方法完成平台建设，并采取一系列保障措施，加强绿色金融数字化应用。^[8]

引用

- [1] 中国农业银行研发中心课题组,王怡,蒋秀才,等.商业银行构建开放共享型绿色金融数字平台的策略研究[J].农银学刊,2023(1):44-48.
- [2] 李秀珍,方霞,杨振宇,等.绿色金融和数字技术协调发展对企业绿色技术创新影响的研究[J].华东师范大学学报(哲学社会科学版),2023,55(6):139-158+174.
- [3] 康晓燕,苑改霞.数字普惠金融、融资约束与流通产业绿色化转型关系分析[J].商业经济研究,2023(8):172-174.
- [4] 董佳艺,张艺,王浩,等.浙商银行善本金融背景下绿色金融数字化发展研究及实践探索[J].金融科技时代,2023,31(12):44-47.
- [5] 张振凯,肖琦晴,廖东平.数字金融与绿色技术创新发展——以江西省抚州市为例[J].青海金融,2023(4):38-42.

大数据云计算下网络安全技术实现的途径

文 ◆ 公诚管理咨询有限公司 符阳海

引言

信息化时代背景下，大数据和云计算技术已成为推动社会发展的重要引擎。先进信息技术推广和应用不仅改变了数据处理和存储的方式，还对各行各业的发展有深远的影响。然而，随着大数据云计算的广泛应用，网络安全问题变得愈发凸显和严重，网络攻击、数据泄露等事件屡见不鲜，对用户、企业乃至国家造成巨大的损失。基于此，本文深入分析大数据云计算环境下网络安全技术的实现途径。首先，详细阐述大数据、云计算和网络安全相关概念。其次，重点探讨网络安全面临的威胁，具体包括自然灾害、病毒攻击、黑客入侵、安全漏洞等。最后，详细阐述网络安全技术实现的途径，包括安全加密技术、访问控制技术、入侵检测与防御技术等，从技术层面提供可行性参考，旨在进一步提高网络安全防护能力，推动大数据云计算的健康发展。

1 相关概念概述

1.1 大数据

大数据主要指无法在合理

时间内使用常规软件工具进行捕获、管理和处理的庞大、复杂的数据集合。大数据不仅包括传统的结构化数据，还涵盖大量的半结构化和非结构化数据^[1]，如文本、图像、音视频等格式，具有体量大、类型丰富、速度快和价值高等特点。大数据的规模通常以 TB、PB 等为主要单位，相比传统数据处理能力更强。同时，大数据的生成和处理速度能够满足实时分析的要求，且数据中蕴含丰富的价值，通常需要高效算法和工具进行提取。

1.2 云计算

云计算是一种以互联网为基础的计算模式，主要利用共享的计算资源池，如服务器、存储、网络等，提供按需服务，便于用户获取和使用各类计算资源，具有弹性扩展、稳定性强和服务多样等优势。云计算能够结合用户的需求灵活调整资源分配，实现弹性收缩，平台通常具备较强的容错性和完善的数据备份机制，保证服务的可用性。另外，云计算提供的服务类型繁多，如基础设施服务（IaaS）、平台服务（PaaS）、软件服务（SaaS）等，满足用户的多元化需求。

在技术应用层面，大数据和云计算在功能、性质等方面差异明显，但是大数据用于处理的数据体量较大且十分复杂，包括多种数据类型，采用分布式软硬件架构。因此，应采用云计算的计算模式，满足数据传输、存储、加工等操作需求^[2]。

1.3 大数据云计算环境下网络安全

大数据云计算环境下的网络安全，主要指网络空间中，保障大数据和云计算应用过程中数据安全、系统安全、应用安全和用户隐私安全的过程。随着大数据和云计算技术的全面推广和应用，网络安全也面临严峻的挑战。例如，大数据集中存储和处理的特性导致数据泄露风险增加，遭受攻击导致大量信息泄露；云计算具有分布式和虚拟化的特性，容易导致系统被攻击范围扩大，安全漏洞增加^[3]；大数据分析和挖掘涉及隐私信息，在使用数据的同时保护用户隐私是重点考虑的问题；大数据云计算环境的复杂性导致网络安全管理和监管的难度增加，需要构建完善、可靠的安全管理体系和监管机制。

【作者简介】符阳海（1986—），男，广东湛江人，本科，工程师，研究方向：网络空间安全工程技术、大数据工程技术等。

2 大数据和云计算环境下网络安全现状和面临威胁分析

2.1 现状分析

信息化时代背景下，随着互联网信息技术的快速发展，信息泄露、电信诈骗、病毒勒索、互联网暴力等事件在日常生活中屡见不鲜，世界范围内网络攻防的影响程度、频率、规模持续升级，攻击对象逐渐发生转变，对网络空间安全造成巨大的威胁。例如，诸多企业受病毒入侵影响，引发文件泄露、生产停工等一系列问题，造成巨大的损失。在这一背景下，政府相关部门及企业应充分结合网络安全需求，从制度体系完善、技术手段建设、产业发展及人才培育等多个层面出发，构建完善、可靠的网络安全防护体系。

2.2 网络安全常见威胁

2.2.1 自然灾害

自然灾害导致的网络安全问题发生风险相对较低。自然灾害通常导致网络设备受损，影响通讯线路运行，导致重要数据信息遗失，对用户的财产安全有直接威胁，带来严重损失。为了避免这类威胁，应确保设备机房的选址合理，避免选择事故高发地段，同时做好物理防护措施。同时，做好关键数据信息异地备份、定时备份等工作，减少自然灾害的影响。

2.2.2 病毒攻击

大数据和云计算网络环境下，病毒入侵对网络安全有直接威胁，如木马病毒、蠕虫病毒、宏病毒等。木马病毒具有潜伏性的特点，可以篡改程序中一些内容，并在程序、文件中隐藏，程序启动后会激活病毒，向其他 IP 主机传输窃取信息，导致用户信息泄露，进而导致财产损失。蠕虫病毒与普通病毒不同，具有自我繁殖的特点，以独立程序的形式存在，彻底清除的难度较大，主要通过破坏系统代码导致系统故障^[4]，蠕虫病毒与普通病毒的区别如表 1 所示。宏病毒是一种寄生于文档中的常见病毒，具有危害性强、传播范围大且隐蔽性强等特点，彻底清除的难度较大。

表 1 蠕虫病毒与普通病毒的区别

	普通病毒	蠕虫病毒
存在形式	寄存文件	独立程序
复制形式	插入宿主程序	自身拷贝
传染机制	宿主程序运行	系统存在的漏洞
攻击目标	本地文件	网络上的其他计算机
触发传染	计算机使用者	程序自身
影响重点	文件系统	网络及系统性能

2.2.3 黑客入侵

黑客入侵不同于病毒攻击，是一种针对网络环境的主动攻击。不法分子主要利用网络传输协议中的漏洞，通过控制 IP 地址，向模板用户发出访问请求，而用户无法有效处理，导致系统延迟且反馈困难，进而产生拒绝服务攻击，远程控制计算机等设备，窃取用户重要数据信息，严重侵犯财产和隐私权。另外，大数据和云计算网络环境下，网站伪造也是黑客入侵的常见形式，如不法分子伪造银行、企业等门户网站，窃取用户密码，入侵数据库导致财产损失。

2.2.4 安全漏洞

安全漏洞是十分常见的网络安全威胁。不法分子利用系统或程序预留的安全漏洞，植入病毒攻击系统。Windows 和 Linuxs 是目前常用的操作系统，虽然系统的功能完备且处于持续更新的状态，但是安全漏洞仍然无法完全避免，不法分子通过漏洞攻破计算机系统，导致用户的重要文件、数据信息遗失，造成巨大损失。

3 大数据云计算下网络安全技术实现的途径

3.1 安全加密技术

私钥加密和公钥加密是目前网络安全防护中的主要加密技术，能够为系统提供加密防护，保证系统数据信息的完整性。私钥加密技术主要指对称加密技术，采用相同的密钥完成加密和解密工作。在大数据云计算网络环境下，对称加密技术主要用于保护传输中的数据，如 SSL/TLS 协议通常采用对称加密算法，保证通信的安全性和机密性^[5]。但是该项技术的安全性依赖密钥的保密性，如果密钥泄露，加密的数据将面临安全风险。公钥加密技术主要指非对称加密技术，采用一对不同的密钥完成加密和解密工作。大数据和云计算网络环境下，该项技术主要用于数据存储和共享。例如，对数据采用公钥技术加密，只有持有相应私钥的用户才能解密，不仅能够提高数据的保密性，还能够满足身份验证的要求。

3.2 访问控制技术

访问控制技术是网络安全的重要组成部分，通过控制用户对资源的访问权限，避免未经授权访问和数据泄露。大数据和云计

算网络环境下，访问控制技术在网络安全防护中占据重要地位，需要处理大量的数据访问请求，并保证相关请求符合安全策略。基于角色的访问控制（RBAC）是常用的一种访问控制技术，主要根据用户的角色进行权限分配。在大数据和云计算网络环境下，RBAC能够细粒度地控制用户对数据的访问和操作，RBAC权限关系如表2所示。例如，管理员拥有数据的完全访问权限，普通用户只能访问所需数据。这一模式简化了权限管理，并提高了系统的安全性^[6]。此外，RBAC支持角色继承和动态分配，有效提高权限管理的灵活性和管理效率，以适应多变的业务场景。然而，随着网络环境复杂性的增加，RBAC在精细化访问控制方面仍存在一定不足。在这一背景下，基于属性的访问控制（ABAC）逐渐得到应用。ABAC能够结合请求者、资源和环境等属性决定访问权限。例如，在医疗大数据网络环境下，只有具备相应资质的医生才能访问患者的敏感医疗数据。ABAC通过引入属性信息和策略表达，能够确保访问控制契合实际业务需求，同时联合机器学习等先进技术，实现自适应的访问控制策略调整，以应对多变的网络威胁环境^[7]。

3.3 入侵检测和防御技术

大数据与云计算网络环境下，入侵检测和防御技术是防范网络攻击的主要手段，其能够实时监测网络流量和系统状态，及时发现异常并采取相应处理措施。基于行为分析的入侵检测技术在网络安全防护中较为常用，主要通过分析用户行为模式、主机运行情况等识别异常行为。在

表2 RBAC 权限关系表

1	用户表	user_info
2	用户角色关系表	user_role_info
3	角色表	role_info
4	角色权限关系表	role_permission_info
5	权限表	permission_info

大数据云计算网络环境下，该项技术能够利用大数据分析和机器学习算法提取和识别异常情况。例如，对网络流量统计特征、时间序列模式地监测，及时发现潜在攻击行为^[8]。在提取特征后，通过构建模型，评估模型的性能，提高入侵检测效果。此外，入侵检测系统（IPS）也是常用的入侵检测和防御技术，在检测到攻击行为后能够自动采取防护措施。在大数据和云计算网络环境下，在网络关键节点进行IPS部署，实现对网络环境的深度包检测和过滤，发现攻击行为后，IPS能够提示发出预警，通知管理员进行处理。入侵检测和防御技术还能够与防火墙、安全事件管理等系统进行集成，全面提高安全防护效果。

结语

在大数据与云计算快速发展的过程中，网络安全技术的实现和应用是保障数据安全、促进技术发展的重要一环。目前，网络安全技术的发展和已应用已取得明显成效，如数据加密、访问控制、入侵检测等先进防护技术的广泛应用，为大数据和云计算环境下的网络安全提供有力保障。但是，随着技术发展和攻击手段的持续变化，网络安全势必面临更多挑战。因此仍需进一步加强网络安全技术的研究，不断探索新的安全发展机制，提高网络安全防护的自动化和智能化水平，积极应对日益复杂的网络威胁，推动大数据和云计算技术的稳定发展，为社会的信息化进程提供支持。^[8]

引用

- [1] 金涛,黄蓉,邱金水,等.试析大数据云计算下网络安全技术实现的路径[J].电子元件与信息技术,2023,7(2):183-186,190.
- [2] 陈琰.大数据云计算下网络安全管理的具体方法探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(4):9-10.
- [3] 于宗洁.大数据云计算下网络安全管理的策略以及应对措施[J].通信电源技术,2022,39(23):114-117.
- [4] 陆银花,吴超,于利鑫,等.分析大数据云计算下网络安全技术实现的路径[J].科技创新导报,2019,16(1):156,158.
- [5] 谢军.大数据云计算下网络安全管理的策略以及应对措施[J].卫星电视与宽带多媒体,2021(10):184-185.
- [6] 徐晓雨,张旭,杨殿喜.大数据和云计算环境下的网络安全技术应用[J].集成电路应用,2023,40(7):122-123.
- [7] 张忠勇.大数据和云计算环境下网络安全技术实现的路径分析[J].信息记录材料,2021,22(7):206-208.
- [8] 曾海春.大数据和云计算环境下网络安全技术实现的路径探究[J].数字化用户,2022,28(17):52-54.

人工智能技术在大数据网络安全防御中的应用

文◆中国烟草总公司云南省公司 郭 昕

引言

近年来，计算机网络已成为主要的信息交流渠道，有利于促进社会经济发展，降低信息交流成本，深挖信息资源价值。同时，网络安全形势愈发复杂，早期构建的网络安全防御体系逐渐无法适应全新网络环境，信息泄露等网络安全事件时有发生。为进一步提高网络安全防御效果，防范网络安全事件发生，本文主要概述人工智能技术的概念，分析网络安全防御的现状，并归纳总结人工智能在大数据网络安全防御体系中的应用优势，以此明确人工智能技术应用的可行性和必要性。同时，重点阐述人工智能在大数据网络安全防御体系中的应用策略，旨在利用人工智能技术为大数据网络安全防御体系赋能，打造更加稳定的网络环境，提高网络安全防御能力。

1 人工智能技术概念

人工智能技术简称为 AI 技术，本质上属于一类创建和应用智能机器或智能软件的技术手段，通过模拟并增强人类思维分析机制，依托 AI 算法替代人工完成复杂操作任务，搭建 AI 算法的计算机将具备人类一样的思考能力与决策能力。同时，AI 技术分为弱人工智能、强人工智能两种类型。弱人工智能是针对特定任务进行优化升级的计算机系统，具备语音识别、图像识别等使用功能，应用效果和自动控制系统较为相似。强人工智能则是具备全面认知能力的计算机系统，可以完成多项任务，综合能力超越人类平均能力。目前，在大数据网络安全防御体系中，随着防御难度的不断提升，主要应用到强人工智能技术，以层次网络安全管理、处理层次关系、增强总体防御效果作为功能定位。

2 网络安全防御现状

现阶段，人工智能技术不仅用于网络安全防御领域，还被一些不法分子用于网络攻击、网络入侵领域，面临网络攻击智能化、大规模网络攻击频繁化、网络攻击隐蔽化的复杂局面，传统防御体系已经缺乏适用性。以网络攻击智能化为例，不法分子利用 AI 算法挖掘网络安全防御体系的漏洞，针对性生成恶意软件和加载软件入侵网络环境。根据 NVD 美国国家漏洞数据库披露信息，AI 技术为挖掘利用网络漏洞提

供“便利”，使用 AI 算法进行模糊测试，生成随机畸形数据和非预期畸形数据，通过畸形数据不断攻击软件程序，统计异常问题与网络漏洞，实现漏洞自动化利用目标。唯有在防御领域加强对 AI 技术的应用力度，才能稳步增强网络安全防御能力，准确有效地防范各类型的网络攻击^[1]。

3 人工智能技术在大数据网络安全防御中的应用优势

3.1 强大数据学习推理能力

机器学习是 AI 技术的重要组成部分，在网络安全防御期间，工作人员提前收集各类网络安全事件案例作为样本数据，在 AI 算法程序内导入大量样本数据，经过长时间训练学习，AI 算法逐渐掌握网络安全事件的出现征兆与客观发展规律，训练案例类型越全、训练时间越长，AI 算法识别网络安全隐患的能力越强。例如，在出现新型网络攻击手段后，仅需收集相关事件案例与组织一段时间的训练学习，即可保证大数据网络安全防御体系掌握新型攻击手段的应对方法。

3.2 强大模糊数据处理能力

大数据网络安全防御体系遭受网络攻击时，由于多数攻击行

【作者简介】郭昕（1989—），女，云南昆明人，本科，助理工程师，研究方向：网络安全政策与管理。

为具有隐蔽性特征，导致难以收集到足够数量的数据信息。在数据规模受限的情况下，难以真实还原网络攻击过程并采取行之有效的应对措施，最终导致实际防御效果大打折扣。随着 AI 技术的应用，大数据网络安全防御体系具有强大的模拟数据处理能力，通过传感器、日志收集系统等渠道，汇总有关网络安全的多类型数据，并进行综合分析，在掌握少量数据的前提下，再现网络攻击过程，准确找出网络漏洞，科学制定网络风险防治方案。

3.3 强大协助网络处理能力

网络安全事件的形成原因主要分为外部因素和内部因素，外部因素是遭受网络攻击，内部因素是计算机系统承受过重的运算负担，在运算量超过自身极限运算能力时，出现程序卡顿、服务器瘫痪等问题，导致网络安全防御体系崩溃，网络环境处于“不设防”状态。对 AI 技术的落地应用，凭借其本身的运算能力，有助于在短时间内高效处理海量数据，间接减轻了计算机系统实际运行负担，降低内部因素对网络安全系数造成的影响系数^[2]。

4 人工智能技术在网络安全防御中的实践应用

4.1 智能防火墙

防火墙技术是在内部网络与外部网络间构建一种具备隔绝属性的保护屏障，以保护内网用户资料与信息安全为功能定位，负责监测内网各项操作实时记录；外网向内网发送数据文件时，检测数据包是否携带危及网络安全的内容，如计算机病毒，并拦截未知身份用户访问内网。根据实

际应用效果来看，传统防火墙技术存在无法检测加密 Web 流量、Web 应用程序防范能力不足、不支持深度检测功能的局限性。例如，不法分子采取编码技术，在数据包内隐藏恶意代码和其他攻击命令，转换形式欺骗前端网络安全系统，使恶意代码在后台服务器顺利执行，躲开网络防火墙，避开特征匹配机制。对此，需要应用 AI 技术打造新一代的智能防火墙，依托 AI 算法精准判定携带计算机病毒与恶意代码的程序，自行下达拦截指令，遇到不确定进程存在网络访问行为后，请求用户协助，解决传统防火墙频繁报警询问、用户错误判断而造成危害的技术难题。同时，智能防火墙能够解决病毒传播与高级应用入侵问题，主要用于防范恶意数据攻击、黑客攻击、潜在风险、入侵防御、IP 欺骗等场景。例如，在防范恶意数据攻击场景中，智能识别恶意数据流量并阻断恶意数据攻击，可用于解决包括 SYN Flooding、Ping of Death 在内的流量攻击^[3]。

4.2 入侵检测

入侵检测功能通过神经网络、专家系统等智能方法实现，全面采集分析有关网络行为的数据信息，以安全日志和审计数据作为采集渠道，自动检测侵入内部网络的行为和企图，以及判断内网是否出现违反安全策略的行为或遭受攻击迹象，向用户发送报警信号，必要时自动执行安全措施。一般情况下，主要采取 BP 神经网络搭建入侵检测系统，通过大量实例训练构建正常网络行为模型，从网络行为数据中提取特征值，把特征值导入模型进行比对分析，以此预测未知攻击。入侵检测系统由数据采集、检测单元、特征数据库、报警单元 4 个功能模块组成，数据采集模块负责跟踪采集相关数据信息，检测单元负责使用神经网络训练的正常模型检测异常数据，特征数据库负责凭借误用检测特点检测已知异常情况和未知异常情况，报警单元负责向系统管理员或用户反馈异常事件。在入侵检测过程中，率先使用所采集的样本数据进行训练学习，逐渐形成检测单元，着手建立并定期更新特征数据库，完成日志文件初始化操作，实时监测客户端，匹配调用数据与特征数据库，把匹配结果送入报警单元或是检测单元。

4.3 反垃圾邮箱

垃圾邮箱是当前网络安全防御体系面临的严峻挑战，邮件作为重要的信息交换渠道，不法分子把恶意代码、计算机病毒伪装成邮件形式发送给内部网络，如果用户不慎点击垃圾邮件、下载邮件附件，则会引发服务器瘫痪、隐私信息泄露等网络安全事件出现。对此，应依托 AI 技术构建反垃圾邮箱，根据用户需求、同类网络安全事件案例设定反垃圾规则。用户邮箱接收新邮件时，AI 算法根据反垃圾规则，判断邮件为正常邮件还是垃圾邮件，自动删除垃圾邮件，或是在用户点开邮件前进行风险提醒，避免用户在不知情的情况下被盗取个人信息。一般情况下，以用户事前没有提出要求或同意接收的广告、多种形式宣传性电子邮件、无法拒绝的邮件、隐藏发件人身份与 IP 地址的邮件、含有虚假信息源的邮件作为垃圾邮件判定规则^[4]。此外，用户可登录 Web 端邮箱，在设置功能内进入反垃圾/黑白名单界面，根据自身需求设置、调

整垃圾邮件判定规则及处理规则。

4.4 灵活运用神经网络系统

神经网络是 AI 网络安全防御体系的核心主体，本质上属于由大量简单处理单元交织形成的并行分布处理器，具备信息分布存储、训练学习、独立计算、任务并行处理等多项使用功能，当前主要用于实现网络入侵检测、垃圾邮件检测、恶意软件分类、计算机蠕虫检测等网络防御机制。用户必须掌握神经网络系统的正确运用方法，根据网络安全形势、防御需求构建防御机制，充分发挥 AI 技术的功能效用。例如，以增强网络安全防御体系检测能力、降低出错率为 AI 技术应用目标时，推荐使用神经网络系统中的 Agent 决策算法，将其视为自动执行实体，借助传感器装置感知网络环境，自行完成网络态势感知、入侵防御、入侵检测在内的多项任务，并在网络空间内部署大量 Agent 决策程序，全天候连续测量网络环境，实时判断网络攻击行为。

4.5 人工免疫

人工免疫系统起源于生物免疫系统，借鉴生物体免疫细胞的作用机制建立的防疫体系。人工免疫系统主要用于入侵检测领域，由免疫学习、免疫记忆、免疫遗传、克隆选择 4 部分组成，负责处理海量信息与求解复杂问题，高效识别处理网络环境中的安全风险，多用于具备监视环境要求的分布式传感器网络。免疫学习是在识别全新信息时，机体出现初次应答阶段，形成相应抗体，后续可以大幅提高应答速度，主要采取遗传式学习模式，相同种类抗原抗体在识别期间不断进化，遗传上一代抗体进化结果，如使用 EA 人工进化算法进行遗传学习。免疫记忆是根据记忆细胞多种记忆状态来增强学习效果、提升计算效率，主要存在瞬间记忆、短期记忆以及长期记忆 3 种状态。免疫遗传由免疫算法、遗传算法两部分组成，具备强大的全局搜索能力与局部搜索能力，将目标函数以及制约条件当作抗原，所形成抗体与问题保持紧密联系，短时间内完成一次求解与二次求解过程。克隆选择则是利用免疫算法全局并行特性，解决 TSP 问题退化现象，选择基于合作模式构建协同免疫多目标优化算法，结合抗体繁殖机制与克隆选择机制，解决多目标优化问题，增强人工免疫系统的应用效果^[5]。

4.6 专家数据

专家数据亦称为专家知识系统，在大数据网络安全防御体系，专家数据以消除风险隐患、补全网络漏洞作为功能定位。在防御体系内着手搭建专家知识库，收集多类型网络安全事件的处理案例，对样本案例进行学习，从中提取专家知识经验，逐步掌握面向各类网络安全事件的正确处理方案。当网络环境形成安全漏洞以及出现应用程序并发无序运行、运算内存骤然升高等异常情况时，由入侵检测系统准确判定网络攻击类型与再现安全事件发生过程，确定事件类型、形成原因和影响范围。最终，由专家知识系统科学制定问题解决方案，或是向用户提供丰富理论指导及实践经验，恢复安全网络环境，增强网络安全防御体系的可靠性。

4.7 数据挖掘与融合

大数据网络安全防御效果主要取决于数据分析能力，虽然大数据具备强大的数据采集、整合与分析能力，但数据提炼精度有待提高，难以

在原始数据中提取足够数量的高价值数据，造成入侵检测准确性降低、网络风险隐患长期存在的深远影响。应使用 AI 算法执行数据挖掘与融合任务，计算机信息数据存储到云端或本地数据库，确定网络环境造成外部恶意攻击时，使用 AI 算法识别病毒，精准定位病毒位置，立即采取相应解决措施，突破传感器入侵检测范围，提高病毒检测效率。

结语

人工智能技术作为一项新兴技术，为大数据网络安全防御体系提供了全新发展方向，但也面临诸多技术问题。工作人员必须认识到人工智能技术的价值，将人工智能技术深度融合到大数据网络安全防御体系中，积极落实智能防火墙、入侵检测、反垃圾邮箱、神经网络系统、人工免疫、专家数据、数据挖掘融合等多项应用策略，增强网络安全防御性能。^[6]

引用

- [1] 吐逊江·麦麦提.人工智能技术在大数据网络安全防御中的应用研究[J].无线互联科技,2022,19(11):23-25.
- [2] 耿杨.人工智能技术在大数据网络安全防御机制中的应用研究[J].数据,2022(1):48-50.
- [3] 王颖.大数据背景下计算机网络安全防御系统设计[J].网络安全技术与应用,2023(12):14-16.
- [4] 贾焰,方滨兴,李爱平等.基于人工智能的网络空间安全防御战略研究[J].中国工程科学,2021,23(3):98-105.
- [5] 王丽.基于大数据技术的计算机网络安全防御应用[J].信息与电脑(理论版),2023,35(19):199-201.

基于开源大语言模型的智能体算法研究

文◆银联商务股份有限公司 叶国林 郭家文 张晓宇 刘泽杰

引言

当前，大语言模型技术正处于火热的发展阶段。受到了学术界和工业界的广泛关注与青睐。大语言模型智能体的研究正是建立在这一繁荣发展的基础上，智能体以功能强大的大语言模型为核心，理解用户意图，将复杂任务进行规划和分解，自动调用相应的工具或对接内部业务系统，帮助用户解决问题。本文基于开源大语言模型，结合目前流行的 ReAct 和 Function Call 智能体技术，自主研发 ReAct-Function Call 智能体算法。该算法将 ReAct 和 Function Call 进行结合，即以 Function Call 技术为最小实现单元，结合 ReAct 的思考、执行和观察 3 个步骤流程，实现用户的复杂多任务执行。实验证明，该智能体算法的任务规划和执行准确率超 80%，已经在银联商务内部的人力假期查询和客户经理的子商户号查询等场景落地应用。

1 技术原理

目前实现智能体的方案主要有 ReAct (Reasoning and Acting, 推理行动) 方式和 Function Call (函数调用) 方式^[1]。

1.1 ReAct

ReAct 是借助大语言模型的逻辑推理 (Reason) 能力，构建完整系列行动 (Act)，达成期望目标。

ReAct 算法中有 3 个重要概念。一是思考。通过大语言模型的思考，不仅可以评估采取的行为是否合理，还能判断本次的决策是否明智。二是行动。行动是指大语言模型决定本次需要执行的具体行为，一般由两部分组成，即行为和对象，即调用的工具类型以及工具参数。三是观察。ReAct 框架将行动结果同步给大语言模型，协助大语言模型做分析或决策。

然而，ReAct 框架也存在一些缺点。(1) ReAct 的效果完全取决于大模型的理解能力，对于大部分的闭源大语言模型以及所有开源大语言模型来说，其理解能力都无法满足 ReAct 框架的准确率要求。(2) 大模型在完成每一个任务后，经验不能积累，即相关经验无法融入模型内部。(3) 虽然在行动过程中，大语言模型可以抽取工具需要的函数，但如果用户未在任务中给出相关参数，那么 ReAct 的执行过程将失败，且无法再跟用户进行交互。

1.2 Function Call

Function Call 方法能够解决 ReAct 框架中的某些缺点。大部分开源大语言模型很好地支持了 Function Call 应用，并且可以通过预训练或微调的技术将外部函数调用内化到模型中，变成一种原生能力，保证了模型的可迭代优化。此外，如果在函数调用过程中未抽取到合适的参数，那么可以抛出异常与用户交互。但是 Function Call 也有局限性，由于它是根据用户的任务直接匹配函数工具，导致其一般只会调用一次函数，对于复杂的多任务，表现效果较差。

1.3 ReAct-FunctionCall

ReAct-FunctionCall 算法，即以 Function Call 技术为最小实现单元，结合 ReAct 的思考、执行和观察 3 个步骤流程，实现用户的复杂多任务执行。用户在智能体问答系统中输入问题后，系统会携带用户名、当前的会话 ID 和当前涉及的业务机器人 ID 信息到后台服务中，大语言模型将用户的问题分解为若干个子任务，循环遍历子任务。对于子任务 i ,

【作者简介】叶国林 (1992—)，男，江苏扬州人，硕士研究生，研究方向：机器学习和数据挖掘。

系统将其对应的问题和前一子任务 $i-1$ (如果存在) 的执行结果输入到 Function Call 的执行单元中, 得到子任务 i 的输出结果, 并添加到子任务结果列表中。如果子任务 i 是最后一个任务, 大模型将根据子任务结果列表中的多个结果, 综合分析得出最后的答案。如果子任务 i 不是最后一个任务, 则迭代到下一个子任务继续执行。

子任务 i 是核心环节, 流程图如图 1 所示。其流程说明如下。

(1) 系统接收大模型分解出的子任务 i 对应的问题, 同时携带用户名、会话 ID 和所在的业务机器人 ID 等信息, 用于后续校验。

(2) 获取上一个子任务 $i-1$ (如果存在) 的执行结果, 并使用大模型整合当前的子任务问题和上一个子任务 $i-1$ 的执行结果, 形成子任务 i 的新用户问题。这样可以解决子任务之间的结果依赖问题, 保证了第 i 个子任务提供参数的完整性。

(3) 根据用户名和会话 ID 查找智能体历史表, 该表用于记录每一个子任务的中间过程, 主要信息包括子任务历史 (如子任务 i 的用户输入、大模型返回、函数调用等) 和当前子任务是否执行完成的标志。一般情况下, 执行一次函数调用子任务即可完成, 但是当前子任务中, 用户未输入相关参数或者参数输入错误时, 系统会提示用户输入, 此时执行完成标志会被设置为未完成。

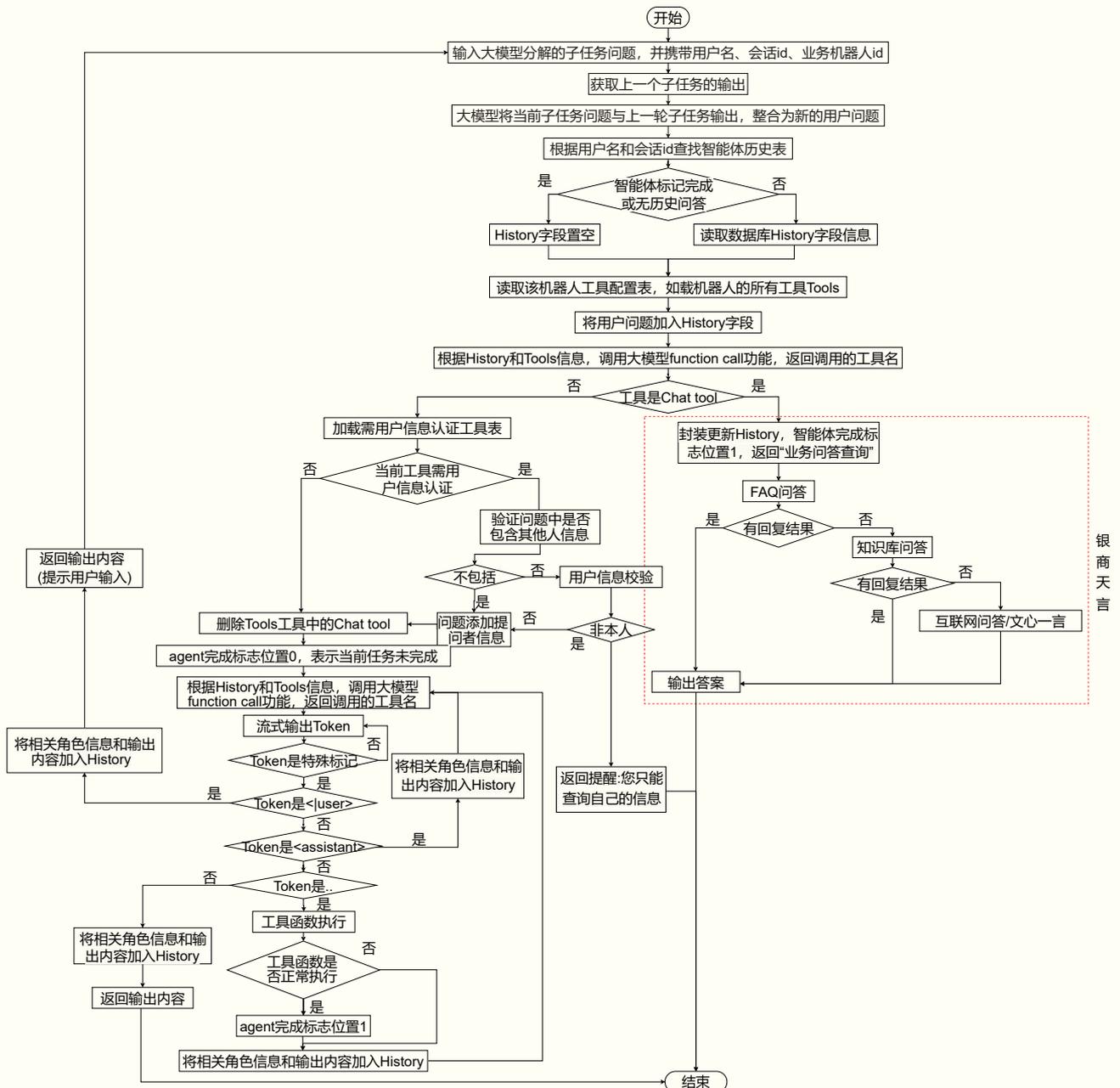


图 1 子任务 i 执行流程图

(4) 判断智能体历史表中的完成标志位是否为“完成”，或者该会话下是否无问答记录。如果是，子任务历史 (History) 将设置为空，表示将开始一轮新的子任务执行。否则直接读取 History 字段的信息，后续将在 History 基础上接着处理。

(5) 读取当前选择的业务机器人支持的工具配置表，并加载这些工具 (Tools)。将用户提出的问题添加到 History 中，将 History 和 Tools 信息作为参数调用大模型的 Function Call 功能，返回调用的工具名称以及抽取工具所需的参数。

(6) 判断工具是否是 Chat tool。如果是，使用业务机器人 ID 信息作为参数调用银商天言的问答服务。银商天言系统内部支持 FAQ 和知识库文档问答，因此该轮子任务一定会执行完成，应更新 History 字段，并将完成标志位设置为完成。如果不是 Chat tool，加载需要用户信息认证的工具列表。这部分的工具表明，当前用户只能查询与自己相关的信息，不能查询其他人的信息，如自己的假期余额查询和薪资查询等。接着判断当前工具是否需要信息认证的工具。如果需要信息认证的工具，验证问题中是否包含其他人信息，如姓名、工号和用户名等，如果未包括，则校验通过；如果包括且信息校验显示是本人，则检验通过，且在问题开始加上提问者的用户名；如果不是本人提问，则校验失败，返回信息“您只能查询自己的信息!”。

(7) 如果信息校验通过，删除 Tools 工具中的 Chat tool，原

因是前面已经判断无需银商天言业务问答。然后，将智能体完成标志位设置为未完成。使用 History 和 Tools 信息再次作为参数调用大模型的 Function Call 功能，大模型会流式输出 Token 字符，判断 Token 是否是特殊字符。特殊字符表明大模型当前输出结束。如果不是特殊字符，则继续输出。如果是特殊字符，需要判断特殊字符是什么，如果是 <luser!>，则记录到历史，并提醒用户再次输入相关信息，之后从步骤 (3) 开始执行；如果是 <lassistant!>，直接将大模型在 <lassistant!> 之前输出的内容记录到历史，并继续执行 Function Call 功能；如果是 <lobservation!>，则根据 <lobservation!> 之前输出的内容，解析函数和参数，通过 Python 解释器执行函数，在执行过程中，若函数正常执行，智能体完成标志位设置为完成，如果执行失败，智能体完成标志位设置为未完成，并将描述角色的 Token 信息和函数执行信息保存到历史。最后，无论函数执行成功与否，都将 History 和 Tools 信息作为参数调用大模型的 Function Call 功能，用于总结最后的输出。一般情况下，Function Call 总结时，Token 最后不会是特殊标志，因此最后一步只需要将描述角色的 Token 信息和结果保存到历史，并输出结果。

2 实验及应用

由于直接使用 ChatGPT 和文心一言存在数据安全和信息泄露的风险，因此本应用以优秀的开源大语言模型 ChatGLM3-6B 为核心模型，通过私有化部署，构建了一套高效、稳定的智能体应用方案^[2]。本实验大语言模型在一张 NVIDIA T4 显卡上即可顺畅运行，并为该算法配备了天气查询、时间日期查询、假期剩余天数查询、子商户号查询、账单查询等多个可选工具。实验统计结果显示，通过用户多次灵活地向该智能体算法提问，智能体处理任务的准确率超过 80%，并且后期还可以结合历史提问数据，对 ChatGLM3-6B 进行微调，提升智能体的准确率。截至目前，该智能体已经在银联商务内部的人力假期查询和客户经理子商户号查询等场景进行了试点应用。

结语

本文结合 ReAct 和 Function Call 智能体技术，自研 ReAct-Function Call 智能体算法，即以 Function Call 技术为最小实现单元，结合 ReAct 的思考、执行和观察 3 个步骤流程，实现用户的复杂多任务执行。该智能体实验准确率超 80%，且在银联商务多个场景进行试点应用，提高了业务办公的效率。■

引用

- [1] Yao S,Zhao J,Yu D,et al.ReAct:Synergizing Reasoning and Acting in Language Models[C].International Conference on Learning Representations,2023.
- [2] 刘月涵,霍浩彬,金灿国.构建企业级私有化大语言模型助手基于Chat GLM3与RPA技术的实践与探索[J].建筑设计管理,2023,40(12):33-40.

生成式人工智能（GAI） 个人信息风险法律规制探究*

文◆苏州大学王健法学院 刘炎

引言

生成式人工智能（Generative Artificial Intelligence，以下简称GAI）是一类基于机器学习和深度学习算法的人工智能系统，其因创新性输出多元形式数据的特点而得到大众青睐，应用范围不断拓展，已逐步渗透到教育、科研、媒体、娱乐、设计、商业等多个行业。然而，GAI的应用催生了各种各样的个人信息风险，对其进行法律规制势在必行。生成式人工智能应用背景下的个人信息风险包括泄露个人信息、侵害用户隐私等负面现象，其主要风险特征包括发生的不确定性和主体的差异性，根据GAI个人信息风险的法律规制现状，应构建一套生成式人工智能个人信息风险法律规制的优化对策，为生成式人工智能的开发和改良提供参考和帮助。

1 GAI应用背景下的个人信息风险

（1）风险表现。生成式人工智能是利用人工智能技术生成文本、音频、图像或三维模型等内容，在其应用的整个过程中伴随着个人信息泄露风险，对个人信息权益、人格权益都造成了负面影响^[1]。具体体现在GAI自动获取具有用户身份特征、承载用户隐私期待的信息内容，自动分析生成丑化、贬损的虚假用户信息，侵害用户隐私。例如，以GAI为支撑的深度合成类App“ZAO”的用户协议中规定，用户必须无条件同意提供其个人信息，包括语音、人脸、指纹等个人生物特征信息，软件可自动搜集用户个人信息，造成用户个人信息泄露或被随意公开利用。

（2）风险特征。生成式人工智能应用背景下的个人信息风险具有发生不确定性、主体差异性等特征。一方面，GAI应用背景下的个人信息风险发生时间、地点、波及范围、影响程度都具有不确定性，人类无法判定GAI应用泄露个人隐私信息的时间，也无法判定造成GAI泄露的微型终端所处位置，给风险规制提出了较大难题^[2]。另一方面，GAI应用背景下的个人信息风险具有主体差异性，其不仅让普通个人信息受到侵害，还让开发者也无法逃脱被GAI算法侵害的命运，同时GAI应用背景下面对相同的个人信息风险，不同主体面临的处境不一。因此，兼

顾主体差异和规制个人信息风险成为GAI应用管理的难关。

2 GAI应用背景下的个人信息风险法律规制现状

站在私法角度来思考GAI个人信息风险规制这个问题，主要包括意思自治的法律行为制度、“行为—责任”的追责制度。“法无禁止即可为”，意思自治的法律行为制度允许人们依据个人意图决定个人事务，包括自由行使权利、平等行使权利等^[3]。2021年1月，我国正式施行《中华人民共和国民法典》，根据《中华人民共和国民法典》（以下简称《民法典》）关于侵权责任的划分，以私法为视角，以一定归责事项为基础，以损害后果、行为违法性、因果关系、主观过错为要素，确定侵害权利责任承担，包括过错责任、无过错责任、过错推定、公平责任等。私法讲究意思自治，意思自治的法律行为制度在实施过程中，面临着个人意思能力与意思合意理解不当、权利负担偏差等困境。例如，受意思自治原则的影响，“主体具有相应的意

*【基金项目】国家社会科学基金项目“个人信息权利行使的平衡机制研究”（19BFX127）。

【作者简介】刘炎（1989—），男，安徽芜湖人，博士研究生，研究方向：行政法学。

思能力”是个人行使权利分配风险判定的必要依据，这种情况下，一旦相关个体遭受信息茧房的规训，其意识能力将被削弱，干扰权利实现，而“行为—责任”的追责制度则对 GAI 应用背景下的个人信息风险责任主体性具有一定要求，运行阻碍较大。加之 GAI 所具有的特殊性造成个人信息风险难以确定，一旦出现个人信息侵害事故，不具备主观能动性的 GAI 无法满足作为侵权行为主体的条件和主观过错条件，导致责任主体选择受限。

站在公法角度思考 GAI 个人信息风险规制这个问题，主要包括“法无授权不可为”的权力配置制度^[4]。2021年6月和8月，我国发布《中华人民共和国数据安全法》（以下简称《数据安全法》）和《中华人民共和国个人信息保护法》（以下简称《个人信息保护法》），贯彻边界清晰、职权法定、运行公开、主体明确的原则，强调在法律框架内进行授权生效，为防控 GAI 造成的个人信息风险提供了依据。例如，《数据安全法》第三十五条关于按照国家有关审批程序调取数据的规定等。以公法为视角，“法无授权不可为”的权力配置制度在实施过程中，面临着权力授予、公开与边界设置的困境^[5]。在 GAI 应用过程中，因技术涉及新兴利益众多，专门针对 GAI 个人信息的权力清单缺乏，极易出现个人权利被“合法侵害”的问题。同时，我国目前针对 GAI 个人信息风险推出的法律法规并无法有效限制权力滥用，存在风险分配课题定义与目的不明的问题。例如，在《数据安全法》第二十一条第1款，仅明确了重要数据目录的局

部指定范畴，并未阐释重要数据本身定义；《个人信息保护法》第二十八条第2款只规定了个人信息处理者可处理敏感个人信息，但并未清晰说明特定目的和标准，极易干扰公权力持有主体对数据使用目的的判定。

3 GAI 应用背景下的个人信息风险法律规制优化对策

在自由平等、弱者优位、以人为本原则地引导下，设置举证责任倒置制度以及新兴主体权利制度，减小主体信息偏差，规制因信息不对称导致的 GAI 个人信息风险。在公共性、程序正当性、权力制衡原则地引导下，构建权力配置清单制度与权力边界，鼓励多主体协同参与权力监管，及时通告国家公权力运行情况，细化规制内容与追责制度，在行政公开中构建“三色个人信息风险等级”，弥补已有法律不足，保障 GAI 应用下的个人信息安全。

（1）丰富主体权利。GAI 因技术发展尚未完善，“算法黑箱”消除难度大，生成内容的可解释性不强，除了相关法律赋予 GAI 信息主体的查阅复制权、删除权、更正补充权、知情决定权等工具性权利外，还应当赋予信息主体限制处理权、算法解释权等信息权利^[6]。限制处理权主要是面对特殊额定情形，允许个体以一定方式阻止 GAI 服务主体暂时或永久停止威胁自身隐私信息的行为，以便在个体信息完整性模糊状态下保护信息主体个人信息免受侵害。算法解释权主要是在权利人认定算法自动化决策干扰个人符合法律限定权益情况下，允许权利人要求 GAI 设计者说明算法的决定性策略、下达原理和程序相关事项，包括 GAI 算法规则、运行源代码、运行机制、过程控制情况等。在相关 GAI 个人信息权利完善的过程中，贯彻“知情同意规则”和“目的限制原则”，将 GAI 用户的明确示意同意置于 GAI 个人信息利用之前，根据场景化的 GAI 个人数据利用标准限制个人数据使用目的，避免 GAI 个人信息无意泄露的风险。

（2）权力边界设置。GAI 作为一项技术，不存在明确公共属性，但在 GAI 被应用于治理时，极易导致公权力侵犯私密问题^[7]。为克服 GAI 个人信息风险无法有效分配的危害，落实公共性原则，明确任何利用 GAI 实施行为的组织具有公共性，不得损害公民的合法权益，避免权力滥用。根据我国实际情况，落实协同权力监管方针，由工信、网信、公安等部门联合发布并执行关于商业 GAI 监管巡察的法律条文，督促 GAI 加强对用户个人生物特征信息和重要身份信息的保护，有力震慑未经用户允许擅自采集个人信息的行为。同时，将以人为本作为核心目标，以 GAI 个人信息安全为前提，完善权力配置清单制度，为 GAI 个人信息权力边界设置提供依据。例如，借鉴美国《Blueprint for an AI Bill of Right》，合法授权国家公权力在 GAI 个人信息风险法律规制中的应用，并引入其他社会主体，负责审核 GAI 的开发安全性。权力执行期间，经统一的信息公开渠道，依据完整的信息公开标准，兼顾主动公开与被动曝光，确保 GAI 个人信息风险法律规制的公共属性。

（3）细化规制内容。人是 GAI 主要服务主体，人的主体性维持恒定决定了 GAI 尊重人性尊严的必然性，需要以程序正义为基本遵循，明确法律程序组织作出决定的公正性要求^[8]。但是，根据《个人信息保护法》第一条的相关内容，并未说明个人信息权益保护与个人信息合理利

用的主次关系或高低地位，也无法由此推断 GAI 个人信息保护优先于个人信息合理利用。基于此种情形，相关部门应进一步出台司法解释，明确个人信息保护与个人信息利益的顺序关系变换情形，并细化《个人信息保护法》关于个人信息保护的内容，包括个人生物特征信息（虹膜、人脸、指纹等）、行业信息、家庭信息等，说明用户、GAI 服务提供者、个人信息发布平台应当承担的责任、义务，增强预防不法分子利用 GAI 侵害个人隐私的可操作性，为 GAI 个人信息风险规制提供法律依据。同时，《个人信息保护法》第七十三条关于匿名化信息与去标识化信息的规范，只从识别能力方面明确匿名化信息确定的不具有识别个人的可能性，去标识化信息仍可以识别特定主体，并未规定假名化信息去识别的内容。基于此种情形，应进一步完善法治规制措施，面向 GAI 服务提供者个人信息处理过程，明确去除个人信息直接标识符、间接标识符的手段以及独立存储方法，包括加密、哈希函数、假名等。

（4）完善追责制度。根据 GAI 时代权力制衡与公民个人信息权益保护的紧密关系，以社会公权力为对象，进行规范、监督、追责，协同压缩立法、司法、执法的成本，督促权力执行主体主动遵守权力边界。根据《民法典》第一千一百八十二条和《个人信息保护法》第六十九条关于 GAI 侵害个人信息同时造成财产损失赔偿的内容，需要综合考虑受害人获得利益、受害人损失财产、协议赔偿等因素，在贯彻“填补个人信息受害人因侵害行为所遭受损失”这一主导原则的情况下，遵循公平正义的必然要求，推行完全赔偿原则，但如果简单要求 GAI 侵害主体一并将全部经营利益返还给个人信息受害者，极易造成个人信息受害者不当获利，获益返还也陷入了惩罚性赔偿的困局。基于此种情形，在追责时应将个人信息视为个人利益与财产利益的综合载体，根据个案情况，系统考察侵害情节、侵害手段、侵害人获益、侵害范围、侵害人主观过错程度、侵害人责任承担能力，坚持公平诚信方针，确定具体追责额度。对于非财产性损害，多表现为 GAI 个人信息风险造成信息主体负面情绪，如绝望、惶恐、抑郁等，因精神损害并非简单的算式可得，需要根据《民法典》第五十五条关于惩罚性赔偿的条款，结合 GAI 技术性突出的特点，进一步调低精神损害赔偿的门槛，由法官在最高赔偿限额内，结合个案具体情形，确定合理的精神损害赔偿数额。

（5）在行政公开中构建“三色个人信息风险等级”。行政公开是我国法治改革的关键性成果，也是针对“暗箱操作”和“官员腐败”最有效果的武器，其积极作用和重要性不言而喻。但是对于个人信息风险而言，行政公开存在着一定的隐患。《政府信息公开条例》第十五条和第二十一条对公开信息的内容进行了说明。在行政公开中应当构建“三色个人信息风险等级”（Three color personal information risk level，以下简称 TCPIRL）。绿色等级代表可以正常公开的信息，黄色等级代表涉及第三方个人隐私或者商业秘密的信息，红色等级代表涉及国家秘密的信息。红色等级一般不进行公开，除非有国家相关部门特别批准。黄色等级一般不进行公开，除非有第三方同意或者不公开会对公共利益产生重大影响。TCPIRL 不仅可以完善个人信息风险评估，还可以辅助行政公开的日常工作。

结语

生成式人工智能（GAI）应用背景下的个人信息风险具有发生不确定性、主体差异性特征，对法律规制提出了较大的挑战。因此，面对个人信息泄露风险，国家应当在基于权利与权力干扰角度制定规制条例的基础上，从私法和公法多角度思考问题，贯彻权力制衡、自由平等、程序正当等原则，进一步完善个人信息风险防控的法律体系，全面规制生成式人工智能应用背景下的个人信息风险，确保生成式人工智能的健康应用。^[9]

引用

- [1] 赵元成,何叶.生成式人工智能模式下的文化传播:变革、风险与治理[J].理论导刊,2024(3):118-124.
- [2] 杨颖,曹有康.新一代生成式人工智能参与财税公共法律服务的权利风险及其治理——以ChatGPT为例[J].江淮论坛,2024(1):62-68.
- [3] 刘宪权.生成式人工智能的发展与刑事责任能力的生成[J].法学论坛,2024(2):18-28.
- [4] 陈俊凯.人工智能生成内容信息披露机制构建研究[J].中国科技论坛,2024(3):160-167.
- [5] 魏霞.新一代生成式人工智能助力国家创新体系深度优化——介入口径、潜在风险与法律机制[J].技术经济与管理研究,2024(2):38-42.
- [6] 王东方.生成式人工智能对个人信息权益的侵害风险及其法律规制[J].征信,2024(2):31-37.
- [7] 陈禹衡.生成式人工智能中个人信息保护的全流程合规体系构建[J].华东政法大学学报,2024(2):37-51.
- [8] 向征.“黑镜”中的对垒:生成式人工智能背景下网络意识形态风险与防范[J].社会科学战线,2024(4):18-24.

人工智能在电子信息技术中的应用探究

文 ◆ 北京联合大学应用文理学院 谭馨怡
河北大学 谭胜男

引言

随着人工智能技术的迅猛发展，广泛应用于电子信息技术领域，成为推动该领域进步的关键力量。人工智能优化了数据处理流程，增强了决策支持系统，提高了操作效率，在风险管理和创新发展上展现出巨大潜力。此外，从智能网络系统到数据安全，再到智能设备与健康信息技术的应用，人工智能都在塑造着现代电子信息技术各个方面。本文探讨了人工智能在电子信息技术中的多方面作用和应用实例，旨在提供一个全面的视角理解这一现象及其对未来技术发展的影响。

1 人工智能概述

人工智能作为一种模仿人类认知功能的技术，通过机器学习、深度学习和神经网络等先进的计算方法（见图1），处理和分析海量的数据集，以自动化方式执行复杂任务，支持从数据分析到系统决策的广泛应用。例如，深度学习网络通过训练识别模式和特征，提高了图像和语音识别系统的精准度，对于提升用户交互体验至关重要。同时，人工智能

集成不仅限于传统的计算任务，在数据安全领域的应用也正在通过智能算法来预测和防御网络攻击，确保数据完整性和隐私保护。不断推动电子信息技术边界，为各行各业的数字化转型提供动力和创新潜力^[1]。



图1 人工智能计算方法

2 电子信息技术中人工智能的作用

2.1 自动化处理

通过集成先进的机器学习算法与大数据分析技术，人工智能系统能够实现复杂数据集的高效处理和解析，提升数据处理工作的自动化水平，且不仅限于简单的重复任务，还包括对数据进行预处理、清洗、归一化和特征提取等高级处理功能。例如，在智能制造业中，人工智能可以分析生产线上收集的传感器数据，自动调整机器参数以优化生产效率并减少资源浪费。在金融服务领域，通过自动分析大量交易数据识别欺诈行为，在问题发生之前预防潜在的风险。此外，自动化处理还广泛应用于客户服务领域，智能聊天机器人能够理解和响应用户请求，提供24h/7d的无间断服务^[2]。

2.2 增强决策支持

人工智能在电子信息技术中的重要应用之一是增强决策支持系统，通过复杂的算法模型分析历史数据和实时信息，为决策者提供支持，使之能够识别模式、预测趋势并作出更为精准的业务决策。例如，在供应链管理中，人工智能技术通过深度学习和预测分析帮助优化库存水平，确定最佳的订购时间和数量，减少过剩或短缺的风险。在医疗领域，人工智能系统综合分析患者的临床数据和历史治疗反应，辅助医生制定针

【作者简介】谭馨怡（1999—），女，土家族，湖北恩施人，硕士研究生，研究方向：图书情报。

对性更强的个性化治疗方案，提高治疗成功率和效率。这些决策支持工具不仅作为自动化工具存在，还在复杂和不确定的商业环境中提供深度洞察和前瞻性建议，减少人为误判，提升决策响应速度，增强企业的竞争力和市场适应能力。

2.3 效率提升

人工智能在电子信息技术中极大地推动了效率提升，特别是在处理大规模数据和复杂计算任务方面。通过高级机器学习模型和自动化工作流程，人工智能处理和分析数据速度远超传统方法。在数据中心，使用 AI 优化的数据处理程序有助于减少数据查询的响应时间，从平均数秒减少至毫秒级别。例如，使用自动化工具和智能算法，Google 的数据中心能够通过实时调节冷却系统和其他设施管理操作，实现了 40% 的能源效率提升。此外，在软件开发中，人工智能工具能够自动化日常的编码任务和错误检查，减少了开发周期，提高了代码质量。据统计，引入 AI 技术后，软件开发项目的交付时间缩短了 30%，并且错误率下降了 25%。因此，AI 应用不仅加快了信息处理的速度，还通过精确和及时的数据分析，提高了业务操作的灵活性和响应速度，使企业能够更快地适应市场变化和客户需求^[3]。

2.4 风险管理

在风险管理领域，人工智能技术应用正在革新传统方法，通过深度学习和预测分析工具，提供识别和应对潜在风险和威胁的功能，特别是在金融行业，AI 系统能够利用复杂的算法分析大量历史交易数据和市场趋势，预测和识别欺诈行为，不仅显著减少了金融机构因欺诈行为遭受的损失，还通过精确的风险评估降低了不良贷款率。据统计，采用 AI 技术后，银行的欺诈检测速度提高了 60%，不良贷款率减少了 30%。在网络安全领域，人工智能应用表现出巨大的潜力。通过不断学习和适应最新的安全威胁，AI 技术能够实时监测并防御复杂的网络攻击。与传统安全解决方案相比，AI 技术减少了网络侵害事件的发生频率。例如，针对企业级防火墙，AI 增强分析能够在短时间内完成威胁检测，缩短了从几小时到几分钟的响应时间，显著提高了数据保护的能力。

2.5 创新促进

人工智能在电子信息技术中的应用促进了创新发展，特别是在开发新产品和服务的过程中。利用 AI 完成模式识别和数据挖掘，开发出更符合市场需求和消费者偏好的产品。例如，分析用户行为数据和购买历史，帮助企业预测未来的市场趋势，引导产品开发和市场策略。在汽车行业，AI 的应用使自动驾驶技术得到快速发展，根据市场研究机构报告，预计到 2025 年，全球自动驾驶汽车的市场份额将达到 560 亿美元，很大程度上得益于 AI 技术在数据处理和环境感知方面的应用。此外，AI 还推动了个性化医疗和健康管理领域的创新，通过分析个人健康数

据和生活习惯，提供定制化的健康建议和治疗方案，提高治疗的精确性和效率。2025 年人工智能在不同行业的市场预测与创新影响如表 1 所示，显示了 AI 在推动行业创新方面的关键数据^[4]。

3 人工智能在电子信息技术中的应用

3.1 智能网络系统

集成机器学习算法，有助于实现智能网络系统对网络流量的实时监控功能，基于预测模型自动调整网络资源以应对不同流量需求，确保网络性能最优化。不仅能够应对日常的流量变化，还能在突发事件中快速配置资源，如在大规模数据攻击下快速启动额外的安全措施。深度学习算法的应用进一步强化了网络安全，通过持续学习和适应网络行为的变化，智能网络系统可以预测并防御潜在的网络安全威胁，如自动识别和隔离恶意流量。此外，AI 在网络系统中的应用还包括使用自然语言处理工具来解析和执行网络安全策略，使网络管理更加高效。智能网络系统应用不仅提高了网络的可靠性和安全性，还降低了因人为错误引发的风险和成本。

3.2 数据安全

数据安全是另一个人工智能展现强大应用潜力的领域，AI 技术通过自动化的数据监控和分析提高了数据保护水平，特别是在识别和防止数据泄露方面表现突出。实施机器学习算法，AI 系统能够从大规模的数据交互中学习识别异常模式，预防数据泄露。例如，使用深度学习，解析和理解网络入侵的模式，自动调整安全协议，封堵安全漏洞。此

表 1 2025 年人工智能在不同行业的市场预测与创新影响

行业	应用领域	市场预测 (2025 年, 亿美元)	创新影响
汽车	自动驾驶	560	提高驾驶安全性, 降低能耗
医疗	个性化医疗	120	提高诊疗精确性, 定制化治疗方案
零售	消费者行为分析	230	优化产品供给, 提高用户满意度

外，AI在数据安全中的应用还包括对敏感数据进行智能分类和加密，使数据即使在非授权环境下也能保持安全。因此，AI构建了一个动态响应的安全防御系统，显著提高了数据安全性和组织对数据侵害的应对能力^[5]。

3.3 智能设备

通过机器学习和深度学习算法的应用，不仅能够理解和预测用户的行为和需求，还能提供高度个性化的服务。在智能家居领域，典型应用是根据居住者的生活习惯自动调整家中的照明、温度和音乐播放等，优化能源使用并提升居住舒适度。例如，智能恒温器根据居住者的起床和睡觉时间自动调节室内温度，智能灯光系统根据自然光线的变化和房间使用情况调整亮度和色温。此外，智能设备还能通过持续收集和分析环境数据预测维护需求和潜在故障，实现提前干预，提高设备的可靠性和操作效率^[6]。在工业应用中，智能设备通过预测性维护模型实现对关键设备的实时健康监测，识别出导致生产中断的机械问题，在故障发生前采取预防措施。不仅减少了机器的停机时间，还提高了生产线的总体效率和输出质量。同时，智能设备通过分析生产数据优化制造流程，实现资源的最大化利用，减少浪费，提升最终产品的一致性和质量。

3.4 健康信息技术

健康信息技术中的人工智能应用正在彻底改变医疗保健行业，AI技术能够处理和分析大规模的健康数据，帮助医疗专业人员在病理诊断、治疗计划制定以及疾病预防方面做出更加精确的决策。例如，通过深度学习算

法分析医学影像，AI帮助放射科医师识别并诊断早期癌症，识别准确率已接近甚至超过专业医师。此外，智能健康监测设备能够实时追踪患者的生理参数，通过数据分析预测病情变化，为远程医疗提供强有力的技术支持。医疗领域的应用不仅提高了医疗服务的质量和可访问性，还降低了医疗成本，使高质量的医疗服务更加普及和可得^[7]。

3.5 教育技术

教育技术领域的人工智能应用正在经历快速发展阶段，主要表现在个性化学习和在线教育平台方面。AI技术通过智能分析学生的学习习惯、优势和弱点，提供定制化的学习计划和资源，提高学习效率和效果。例如，AI辅导系统根据学生的反馈和表现实时调整教学策略和内容，确保教学与学生的实际需求相匹配。通过自然语言处理和机器视觉技术，智能教育平台可以进行语音识别和图像分析，使交互更加自然，学习体验更加丰富和吸引人。在远程教育方面，AI技术通过实时监测学生的参与度和理解程度，为教师提供实时反馈，协助教师更有效地支持在线学习者^[8]。

结语

在电子信息技术领域中，人工智能应用已成为推动技术进步和创新的重要力量。通过自动化处理、决策支持、效率提升、风险管理以及促进新技术的创新应用，AI技术不仅优化了业务流程，还增强了系统的智能化和响应能力。特别是在智能网络系统、数据安全、智能设备管理、健康信息技术和教育技术等领域，人工智能展现了强大的潜力和广泛的应用前景。随着技术的不断发展和创新，人工智能将继续在电子信息技术领域中扮演关键角色，为各行各业带来更深远的变革和价值。■

引用

- [1] 韩菁.人工智能在电子信息技术中的应用探究[J].中国新通信,2024,26(3):83-85.
- [2] 孙波.计算机与电子信息技术在人工智能领域的应用[J].软件,2024,45(1):107-109.
- [3] 孙玮.人工智能在信息技术课程中的应用研究[J].电脑知识与技术,2023,19(34):26-28,70.
- [4] 冯佳康,黄昊.计算机通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用分析[J].数字通信世界,2023(10):110-112.
- [5] 张继花,何雨璞.关于人工智能在电子信息技术中的应用探究[J].信息系统工程,2023(6):128-131.
- [6] 韩洋.人工智能在电子信息技术中的应用分析[J].现代工业经济和信息化,2021,11(1):64-65.
- [7] 余祥.人工智能在电子信息技术中的运用探究[J].科学与信息化,2020(24):37-39.
- [8] 宫小冬.计算机通信与电子信息技术在人工智能领域中的应用[J].自动化应用,2023,64(10):236-238.

人工智能生成物所涉著作权问题研究

文◆喀什大学法政学院 图尔荪·喀迪尔

引言

随着人工智能技术的不断发展，人工智能生成物越来越多地涉及著作权问题。人工智能生成物是由机器算法生成的作品，其创作过程中是否存在创作者的主体性、独立性以及原创性等问题，引发了人们对其著作权归属和保护讨论。本文针对人工智能生成物的定性以及人工智能生成物所涉著作权问题进行了分析，探究了人工智能生成物所涉著作权问题的处理策略。

1 人工智能生成物的定性

1.1 创作主体性

人工智能生成物的创作过程通常由机器学习算法或神经网络完成，这些算法能够分析大量数据，学习并模仿人类的创作风格。然而，这并不意味着生成物完全不受人类干预。在生成物地训练和调优阶段，人类程序员起着关键作用。例如，程序员设计和调整算法的参数，选择训练数据集，并对生成物输出进行评估和调整。因此，虽然生成物的创作过程中有机器的参与，但人类创作者的影响仍然不可忽视。在某些情况下，人工智能生成物能够产生具有一定独创性的作品。虽然人工智能生成物会产生具有独特风格的作品，但并不意味着它们具有真正的创作者主体性。生成物的创作过程仍然受到算法和数据的限制，其创作灵感和决策过程与人类创作者有着本质上的区别。因此，在确定人工智能生成物的创作主体性时应权衡其机器生成的特点和人类创作者的影响，以建立更全面的认识^[1]。

1.2 原创性

人工智能生成物通常通过深度学习模型进行训练，通过学习大量的数据生成新的作品。然而，生成物是否具有独创性并不仅仅取决于数据量，更关键的是模型设计和算法创新。现代深度学习模型如生成对抗网络（GAN）和变分自编码器（VAE）等已经在一定程度上提高了生成物的创新性，使其能够产生与现有作品有所不同的新作品。同时，在评估原创性的过程中需要对生成物与现有作品之间的相似度进行评估，通过计算生成物与现有作品之间的语义相似度、结构相似度等指标来实现。如果生成物与现有作品之间的相似度较高，那么其原创性会受到质

疑^[2]。因此，应开发更加精确的相似度评估方法，更准确地评估生成物的原创性。在评估过程中，应考虑生成物是否具有超越简单模仿和复制的独特创新性，包括生成物是否能够创造出新的想法、新的表现形式或者新的风格，通过分析生成物的创作内容、风格特点以及创新程度来评估其原创性。如果生成物能够在某种程度上突破现有作品的局限，展现出独特的创新性，那么原创性就会得到认可。除了技术层面的考量，还应从法律和伦理的角度审视生成物的原创性。在法律层面，原创性是判断作品是否享有著作权保护的重要标准之一。

1.3 独立性

人工智能生成物的独立性是一个涉及技术、法律和伦理等多个领域的复杂问题，在技术方面需要了解生成物的创作过程是否受到外部干预以及是否具备自主创作的能力。在法律方面，独立性评估对于确定著作权的归属和法律责任具有重要意义。在伦理方面，应考虑生成物是否符合道德规范以及自主性对社会的影响。因此，在探讨人工智能生成物的独立性时，应从多个角度进行深入分析。从技术角度看，人

【作者简介】图尔荪·喀迪尔（1996—），男，维吾尔族，新疆喀什人，硕士研究生，研究方向：民商法。

人工智能生成物的独立性与其算法和数据设计有着密切关系。一方面，在训练过程中，生成物会受到大量数据的影响以及程序员对算法的调整和优化，这些外部因素会对生成物的创作产生影响，从而降低其独立性。另一方面，一些先进的人工智能系统具有自我学习和优化能力，能够在不断迭代中逐渐减少对外部干预的依赖，从而提高其独立性。在法律层面，独立性的评估直接影响着著作权的归属。根据著作权法的规定，著作权通常归属于作品的创作者。然而，对于人工智能生成物，其创作过程中是否存在具有著作权的创作者以及界定独立性的方法，是一个具有挑战性的问题。在法律实践中，应综合考虑生成物的创作过程、算法设计以及人类程序员的干预程度，确定其是否具备独立性，并据此确定其著作权的归属。从伦理角度看，人工智能生成物的独立性问题涉及对道德规范的遵循以及对社会的影响。如果生成物在创作过程中受到过多的外部干预，会导致其失去独立性，进而影响创作的真实性和客观性。此外，如果生成物缺乏独立性，会导致产生不当的作品或对社会价值产生负面影响。因此，应在开发和应用人工智能生成物时，重视独立性，遵循道德规范，确保创作具有独立性和客观性。

2 人工智能生成物所涉著作权问题

2.1 著作权归属

在探讨人工智能生成物所涉著作权问题时，主要涉及的就是著作权的归属问题，著作权归属

问题涉及法律、技术和伦理等多个领域，应综合考量各方面的因素。从法律角度看，目前对于人工智能生成物的创作权归属尚未有明确的法律规定，这给相关问题的解决带来了一定的挑战。根据通常的理解，创作权通常归属于作品的创作者，但在人工智能生成物的情况下，创作过程涉及人工智能算法和大量数据的训练以及人类程序员的干预和设计。因此，创作权归属问题变得更加复杂。当前情况下，创作权通常归属于人工智能的开发者或拥有者，因为他们对人工智能生成物的创作过程有着直接的控制和干预。然而，随着人工智能技术的发展，是否应该给予人工智能生成物独立的创作权成了一个备受争议的议题。一些研究者主张，如果人工智能生成物具有足够的智能和创造性，应该赋予其独立的创作权，以保护其合法权益和鼓励创新。但是，这也涉及人工智能是否具有法律主体资格的问题以及人工智能生成物是否有能力行使和维护其著作权。从技术角度看，人工智能生成物的创作权归属与其创作过程和算法设计密切相关。在训练人工智能模型时，程序员通常会定义和调整模型的结构和参数，影响生成物的创作结果。因此，人工智能生成物的创作过程并非完全独立于外部干预，而是受到算法和数据制约，进一步加深了创作权归属问题的复杂性。此外，人工智能生成物的创作结果通常是基于现有作品的模仿和延伸，原创性和独立性受到一定限制，这也会影响创作权的归属。从伦理角度看，人工智能生成物的创作权归属问题涉及对创作者权益和创新激励的平衡^[1]。一方面，如果人工智能生成物的创作权归属于其开发者或拥有者，会导致对程序员和算法设计者的过度保护，削弱了对人工智能生成物本身的尊重和保护。另一方面，如果给予人工智能生成物独立的创作权，会导致法律和伦理风险，因为人工智能并不具备法律主体资格和道德责任感。因此，在解决创作权归属问题时，应在保护创作者合法权益的基础上，兼顾人工智能生成物的创新潜力和社会价值，寻求一种平衡和协调的解决方案。

2.2 衍生权

在讨论人工智能生成物的衍生权归属问题时，应考虑到多个层面的因素。人工智能生成物的衍生权归属与创作过程和算法设计密切相关。生成物创作通常基于人工智能算法和大量数据训练，同时还受到程序员的干预和设计。在对生成物进行修改、改编或延伸创作时，技术人员应对算法进行调整和优化，以满足特定需求或创意。因此，衍生作品的创作过程依然受到技术人员的直接影响，独立性和原创性会受到一定程度的限制。此外，人工智能生成物的原创性和独立性也会影响衍生作品的创作，如果原始生成物缺乏独创性，那么衍生作品也会缺乏新颖性。并且，人工智能生成物的衍生权归属问题涉及著作权法和合同法等多个法律领域的规定。根据著作权法的相关规定，衍生作品的创作权通常归属于原始作品的创作者，但也应考虑到对原始作品的改编和延伸创作是否足以被视为新的创作。在人工智能生成物的情况下，由于创作过程受到技术人员的干预和影响，衍生作品的创作权归属存在争议。此外，如果生成物是由企业或组织开发，那么根据合同法规定，衍生作品的创作权会归属于相应企业或组织。

3 人工智能生成物所涉著作权问题的处理策略

3.1 立法法规

在处理人工智能生成物涉及的著作权问题时，通过制订和完善相关法律法规，明确人工智能生成物的创作权归属、使用权和保护措施，建立起一套完善的法律框架规范和保护人工智能生成物的著作权。针对人工智能生成物的创作权归属问题，应明确法律界定，确立人工智能生成物的法律主体地位，这涉及是否给予人工智能生成物独立的法律主体资格以及人工智能生成物与其开发者之间权利和责任关系的界定。立法明确规定人工智能生成物的创作权归属于其开发者或拥有者，或者通过其他方式进行划分和确认。针对人工智能生成物的使用权和保护措施，应建立起相关的法律机制，包括对人工智能生成物的合法使用和利用进行规范，明确使用者需要遵守的法律责任和义务。同时，建立起一套保护人工智能生成物著作权的法律措施，包括对侵权行为的处罚和赔偿机制等，有效保护人工智能生成物的合法权益，鼓励创新和技术发展。此外，针对人工智能生成物著作权纠纷的解决机制，也是立法法规的重要内容之一。在法律层面上，应建立起一套快速、有效的纠纷解决机制，以便及时解决人工智能生成物著作权纠纷，涉及专门的法院设立、专业的裁判人员培训等方面的措施，确保纠纷能够得到公正、公平地解决。

3.2 技术手段

在保护人工智能生成物的创作权方面，技术手段发挥着至关重要的作用。采用各种技术手段可以有效防止盗版和侵权行为的发生，保护人工智能生成物的合法权益。数字水印作为较为常用的技术手段，可以在人工智能生成物中嵌入唯一的标识信息，确保来源和归属。数字水印通常通过对生成物进行数据编码或嵌入隐藏信息的方式实现，如数字签名、版权信息、作者信息等。一旦生成物被盗版或侵权，通过数字水印追踪和证明其合法性，维护创作者的权益。加密技术作为另一项重要的技术手段，可以有效保护人工智能生成物的内容安全性。采用强加密算法对生成物进行加密处理，防止未经授权地访问和复制。同时，加密技术还可以在数据传输和存储过程中保障生成物的完整性和机密性，避免信息泄露和篡改。除此以外，智能识别系统也是能够保护创作权的有效措施，通过对生成物进行智能识别和监测，及时发现和阻止侵权行为。智能识别系统通常基于先进的机器学习和人工智能算法，对大规模的数据进行高效分析和识别，识别出盗版或侵权的生成物，并采取相应的措施进行处理，不仅可以保护人工智能生成物的创作权，还可以有效打击侵权行为，维护整个创作生态的健康发展。

3.3 加强伦理指导

加强伦理指导对于处理人工智能生成物涉及的著作权问题至关重要，建立人工智能生成物的伦理指导原则，引导开发者和用户在使用人工智能生成物时遵循道德和法律规范，尊重创作者的权益，确保创作过程的公正和合法性。伦理指导原则应明确界定人工智能生成物的使用范围和限制，保障创作者的合法权益。伦理指导原则应包括对人工智能生

成物的合法使用和利用进行规范，明确使用者需要遵守的道德和法律规范。例如，在商业应用中，应明确规定人工智能生成物的商业使用范围，避免未经授权的商业利用导致的侵权行为。同时，伦理指导原则应强调对人工智能生成物创作者的尊重和保护，开发者和用户在使用人工智能生成物时应该意识到，生成物背后是创作者精心设计和开发的过程，应尊重创作成果和知识产权，包括对生成物的署名权和作者权益保护以及避免侵犯创作者的版权和知识产权^[4]。

结语

人工智能生成物所涉著作权问题是一个复杂而新颖的议题，涉及法律、伦理、技术和社会等多个方面。未来，随着人工智能技术的不断发展和应用，应不断完善法律法规、加强技术保护手段、加强伦理教育，以实现人工智能生成物著作权的有效保护和管理，促进人工智能技术的健康发展和社会进步。■

引用

- [1] 张富利,刘子楠.著作权视角下人工智能生成物保护问题探讨[J].郑州轻工业大学学报(社会科学版),2023,24(1):40-49.
- [2] 曲增勋.人工智能生成物著作权的相关法律问题研究[J].法制博览,2022(18):35-37.
- [3] 杨利华.人工智能生成物著作权问题探究[J].现代法学,2021,43(4):102-114.
- [4] 秦慧芳.人工智能生成物的著作权保护问题研究[D].长沙:湖南师范大学,2019.

基于大数据技术的情报侦察

文 ◆ 中国人民解放军 32167 部队 尹承督

引言

21 世纪以来,伴随计算机与互联网的迅速发展以及数字化终端的普及,大数据技术成为继云计算与物联网之后,当今社会研究的一大热门。随着部队信息化建设的发展,尤其是信息化侦察装备的大量列装,情报侦察过程中产生的数据呈现多源异构的特征,数据量也呈现指数级的增长趋势。侦察数据成为一种重要的战略资源,如何在制定战略部署中充分利用侦察情报的价值,成为一个重要的课题。然而,大数据作为信息时代发展的前沿技术,为探索部队夺取“制情”权提供新的视角。本文从大数据特点、处理工具、相关技术以及战场情报侦察数据的大数据化的趋势及应用 3 个方面进行简要阐述。

1 大数据特点、处理工具与相关技术

大数据是继云计算、物联网后信息时代的重大技术革新,数据驱动成为社会发展的新兴动力^[1]。大数据逐渐在社会各个领域发挥着越来越重要的作用。作为国家新型战略产业,大数据能产生巨大的经济效益,值得政府深入研究与发展。同时,在军事

情报侦察领域,大数据也正逐渐兴起。

1.1 大数据的特征

大数据有多种定义,维基百科、麦肯锡、互联网数据中心(Internet Data Center, IDC)等机构都给出了有关大数据的多种定义^[2]。综合当今的研究成果,大数据是指其大小超过了典型数据库软件的采集、存储、管理、分析能力的数据集^[3]。

综合大数据的多种定义,可以用 4 个“V”概括大数据的特征。(1) 体量大(Volume)。一般指数据量以 TB、PB 计算,数据规模大。(2) 类型多(Variety)。数据类型复杂、多样,主要包括结构化数据、非结构化数据(半结构化数据、准结构化数据)等。(3) 速度快(Velocity)。速度快有两层含义,一是数据增长量快,据 IDC 预测,在全球范围内,每年数据以 50% 的速度增长;二是数据处理速度快,采用相应的大数据处理技术,可以快速从大量多类型的数据中获取高价值信息,数据处理遵循“1 秒”定律。(4) 价值性(Value)。价值也有两层含义,一是价值密度低,以追捕罪犯为例,在长时间的监控视频中,只有嫌疑人出现的几秒为有用的视频信息;二是潜在价值高,从大量的数据中可以挖掘用于指挥员制定决策的重要信息。

1.2 大数据处理工具

大数据处理工具种类繁多,其中常见的工具有 3 种。一是 Hadoop 系统。其核心技术主要包括 Map/Reduce 分布式编程模式、HDFS(Hadoop Distributed File System)分布式文件系统和 HBase 分布式数据库系统。二是 HPC(High Performance Computing Cluster)。它也是一种分布式密集开源的数据处理平台。三是 HAdapt 系统。它是一种高适应性的分析平台。由于 Hadoop 处理平台是开源性操作平台,且出现较早,因此使用较成熟。此外, Hadoop 处理平台在多方面、多领域都有广泛应用。例如,中国电信、移动、阿里、百度等知名企业都应用了 Hadoop 系统。广泛的行业应用为部队使用该系统提供了良好的军民融合基础,有利于部队与地方进行合作开发通用部分等非保密性的关键部件。

Hadoop 作为当前主流的开源大数据平台,实际上已经成为大数据存储、分析和处理的标准。它拥有一个相对完善的处理大数据的生态系统,涵盖了 HDFS(分布式文件系统)、HBase(分布式 NOSQL 数据库)、

【作者简介】尹承督(1984—),男,山东济南人,硕士,助理工程师,研究方向:军事装备。

MapReduce（分布式计算模型与框架）、Hive（分布式数据仓库）等技术工具。大数据处理流程如图 1 所示^[4]。

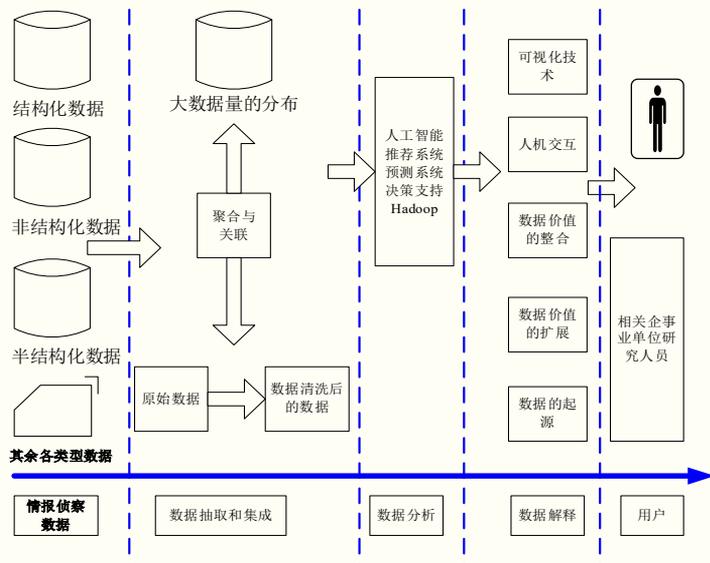


图 1 大数据处理流程

2 战场情报侦察数据的大数据化

基于信息化战争的现实需求，情报侦察手段多样化、数据多源化和标准化使情报信息数据朝“大数据”方向发展，情报数据成为特别重要的战略资源。

2.1 侦察手段多样化

在数据爆炸、人工智能迅猛发展的信息化时代，科技进步不仅带动了情报侦察手段的提升，还促进了侦察装备的飞速发展。目前，在多维立体化模式的战场态势下，不同型号、不同类型的侦察装备层出不穷。单在一架无人侦察机上就配备多种侦察设备，如可见光相机、多普勒相机、激光扫描仪、合成孔径雷达、预警雷达、电视摄像机等。在联合作战中，获取的联合电子情报更是数量庞大、类型多样。

2.2 侦察数据多源化

侦察装备的多样化必然造成侦察数据的多源化，这就涉及侦察数据的多结构、多类型问题。为了更深层次地研究侦察情报数据，同时结合

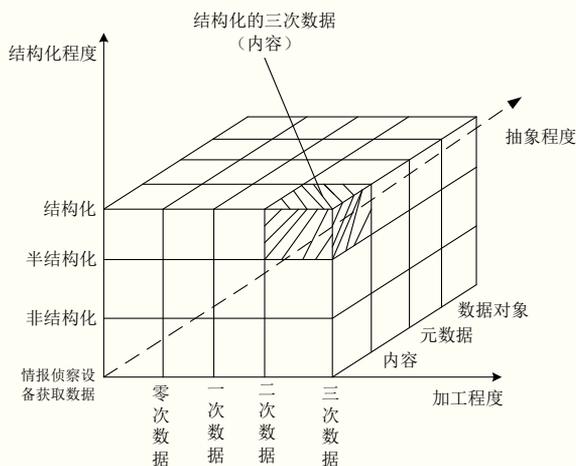


图 2 侦察数据的维度分析

数据的多源异构特点，按照数据维度分类，分析侦察数据类型与特征，并将侦察情报数据进行三维度分类^[5]。侦察数据的维度分析如图 2 所示。

2.3 侦察数据标准化

侦察数据标准化是战场情报侦察大数据化的重要环节。随着侦察手段的多样化和数据的多源化，情报侦察数据呈现出前所未有的复杂性和多样性。为了保障数据的有效利用，提高侦察效率和准确性，应实施侦察数据标准化工作。标准化工作涉及数据格式的统一、数据编码的规范、数据质量的控制等多个方面。通过制定统一的数据标准，可以确保不同来源、不同格式的数据能够无缝对接和有效融合，实现对侦察数据的全面、深入分析和应用。同时，标准化还有助于提高数据的共享性和交换性，促进情报侦察数据的跨部门、跨领域协同应用。

3 深化大数据技术在情报侦察中的应用

3.1 加强情报管理，建立数据中心

建立情报数据存储的信息中心，作为侦察数据收集、管理、分析的集中点，侦察数据信息中心结构图如图 3 所示。制定相关的数据管理规定，不仅需要确保每次侦察任务完成的数据及时送达信息中心（包括人员动向、兵力部署、后勤保障、气象特征、电磁环境、地理位置），还需要确保各部门收集的大量、异构数据的及时性、可靠性、准确性以及全面性，并按相关数字化标准进行处理，加强侦察数据的全面管理。

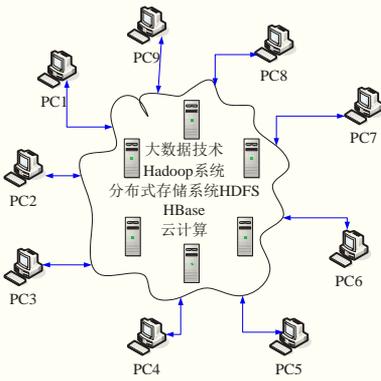


图3 侦察数据信息管理中心结构图

以情报处理分队为基础，统筹各单位对侦察数据等所有信息的采集工作，将各种信息按来源、格式分门别类分布式存储于数据库（HBase），并及时运用大数据技术（Hadoop系统）实时分析、处理数据。通过充分运用云计算的高运算能力，结合大数据技术提高数据利用价值，得出敌方战备状态、任务趋势等情况，尽快形成合理、有利的战场决策，并反馈给各前线作战单位，为部队下一步侦察行动提供可靠情报数据依据，为未来作战任务提供有力的情报信息支撑^[6]。

3.2 处理侦察情报时效性强，制定决策快

在军事领域，随着以大数据为基础的数据挖掘技术、大规模并行算法以及人工智能技术的广泛应用，情报获取分析、战略决策部署、作战行动执行等军事行动一体化进程得到了快速发展，使各个侦察作战平台融合更紧密，实现了无缝连接。大数据分析正逐渐取代传统侦察手段，成为高层制定决策的重要依据。这一变革保证了战场情报实时快速流转，缩短了从“传感器到射手”的时间差，提高了作战指挥决策者从多角度、多空间对战场态势的深度认知能力，实现“发现即摧毁”的作战目标。

3.3 树立大数据处理情报信息的理念

大数据应用于情报侦察的过程，对指挥员来讲确实存在疑惑与困难。然而，作为新兴的数据管理技术，大数据技术必然会遵循加德纳咨询公司提出的加德纳技术成熟度曲线。大数据会在近几年呈现上升的发展势头，但随后逐渐呈现衰退现象，直到其潜在价值再次引起人们的关注才会逐渐在全军中得到更广泛的应用。目前，大数据技术正处于逐渐兴起阶段，在我军与外军发展距离相差尚不明显的情况下，为打赢未来的信息化局部战争做好数据准备与技术准备。我军必须高度重视大数据技术的发展与应用，在未来部队发展中占据数据优势。必须依托大数据技术快速实现从海量多源异构数据中提取准确可靠且时效性强的情报。从高层到一线的决策部署，各级指挥员从获取信息到行动的时间将越来越短。因此，获取、分析大数据，必须成为情报侦察人员与各级军事行动指挥员亟须掌握和必备的一项能力。

3.4 建立基于大数据融合处理技术的情报侦察处理体系

随着作战信息化程度的不断提高，对新型情报融合处理技术提出新要求。要求在海量数据收集、类型分类存储、实时快速处理、形象直观显示等方面对情报侦察进行统一化、标准化的处理。因此，应建立基于大数据的“一体化联合获取、实时化高效存储、融合化快速处理、直观化灵活显示”的情报侦察处理系统^[7]。由于情报侦察处理系统的复杂性涉及多个专业领域且技术要求高，因此情报侦察最突出的特点就是科学、高效、整体、适用。然而，在情报侦察过程中，许多情况下将情报装备简单看成单一的武器装备，未充分重视情侦装备在综合集成、联合作战中的重要地位，没有将情侦装备纳入整个军事装备系统中进行考虑，导致无法与其他装备互联互通，实现信息共享。

结语

未来，制胜信息化战争的途径就是战场情报的获取，关键点是面对日益复杂多样且急剧增长的战场数据，从侦察数据中获取重要的战场情报信息。以大数据为基础的数据获取、存储、处理、分析将成为未来情报侦察信息对抗的发展趋势。^[8]

引用

- [1] 郭勇.基于大数据技术的情报侦察[J].航天电子对抗,2019,35(2):11-14.
- [2] 王海清.数据挖掘在情报侦察系统中的应用[J].无线电工程,2009,39(4):20-22.
- [3] 左圆圆,王媛媛,蒋珊珊,等.数据可视化分析综述[J].科技与创新,2019(11):82-83.
- [4] 杨巨龙.大数据技术全解:基础、设计、开发与实践[M].北京:电子工业出版社,2014.
- [5] 解林超,石佳,王仲锋,等.大数据时代对传统数据中心的影响及思考[J].中国新通信,2014,16(2):38-39.
- [6] 尹承督,贾红丽,李卫东.大数据在部队信息资源管理中的应用[J].兵器装备工程学报,2016,37(8):118-121.
- [7] 李鹏勇.直面大数据融合处理,促进辅助决策能力跃升[J].第六届中国指挥控制大会论文集(下册),2014(9):710-711.

以业务为导向的数据整理模式

文◆南京国图信息产业有限公司 张嘉欢

引言

随着世界经济的不断发展，工业经济开始向数字经济转型，其中数据开始成为经济发展的重要生产要素，越来越多的企业开始将数据作为一种战略资产进行管理，其中数据整理与分析水平是企业在信息时代发展的关键要素，而数据又从业务中产生，因此要想实现对数据的有效整理，应以业务为导向，构建具有针对性的数据整理综合体系，真正发挥数据资源的实际价值。基于此，本文以业务为导向，对数据整理模式的构建、应用等方面进行了分析，因地制宜地完善数据基础，满足现有业务需求。

1 数据整理发展现状

随着相关行业大数据技术的不断发展，外部监管部门对数据的要求越来越严格，很多企业开始探寻高效的数据整理模式，并建设完善的数据整理体系以及配套的制度规范，保证数据整理具有长效运行机制并顺利运行。很多企业已经开展了数据整理发展工作，但是受人工操作以及技术思路影响，数据整理模式探寻存在一些问题。

2 整理标准化建设

数据整理标准化建设是一项长期的综合性工作，从整体建设思路来看，应先保证系统的基础构成，再进行初步应用，逐步显示应用成效，最终实现完善与推广。数据整理标准化建设应摒弃传统的数据处理方式，以实际业务为导向开展数据整理工作^[1]。

3 以业务为导向的数据整理模式

3.1 业务应用驱动

数据整理的主要目的是使数据满足企业现有的业务需求，数据整理模式应以业务为驱动导向进行业务流程优化，加强业务分析，通过业务分类以及归因，找到数据整理模式中存在的数据库问题。例如，在房产信息管理中，用户出现无房证明无法拉取、房产查询不到以及业务办理流程缓慢等问题，因此相关数据整理工作应以业务应用为驱动力找出存在的数据整理问题，进一步优化数据整理模式。例如，房产登记数据字

段缺失错误、房产权利人储存形式不规范等问题。数据整理模式应在保障业务可以顺畅进行的同时，对未来业务进行分析，从未来政策、功能等方面完善数据整理模式，使其具有前瞻性的特点。例如，在开展“一码管地”以及“一码便民”工作时，应保证所有权籍图形都达到数据共享标准，提前开始相关空间数据以及图件整理工作。

数据整理模式是为数据需求以及数据痛点服务，应以具体应用需求以及痛点为主要切入点，完善数据整理模式的工作方案以及工作任务，明确具体的数据整理范围。首先，针对最迫切的数据需求或痛点，开展对不同数据用户的调研与访谈，从实际访谈中提炼数据整理需求以及需求满足过程中存在的问题。其次，在明确数据整理重点后，分析业务以及相关系统，详细梳理业务流程分析过程，明确产生数据的具体工作环节，从业务管理要求出发进行数据流转、转向以及加工。最后，通过业务以及系统的分析与定位，将业务数据以及管理进行规范化、系统化，从业务、数据、技术3个方面运行数据整理模式，为业务实际需求提

【作者简介】张嘉欢（1995—），女，江苏南通人，本科，研究方向：数据整合。

供可行的数据解决方案^[2]。

3.2 数据应用模型

基于已经分析完全的业务应用需求，从数据结构与业务逻辑出发，建立数据应用模型，形成业务数据支撑链。数据应用模型主要由模型输入、模型问题解决、模型关键技术以及模型输出构成。以数据缺陷调查为例，在模型输入中添加业务问题或问题数据源，通过数据结构以及问题来源进行分析，对比正常业务逻辑找到数据缺陷原因，进一步明确定位，并确定整改目标，在此基础上制定整理方案，最终输出数据整理方案。数据应用模型构建主要基于业务应用需求，并且根据不同问题设定不同的模型参数，促进业务正常开展的同时，解决各种不同问题，有需求、有资源、有驱动力地针对业务进行数据整理。由于不需要业务部门的深入参与，数据整理不会受到人工干扰，可以按需组织推进数据整理工作，模型的可行性以及认可度较高。

数据应用模型建立在业务流程、数据以及系统明确的基础上，在实际应用过程中应明确数据项的责任归属。设立模型问题以及解决方案的部门，对数据模型的应用实现规范化管理，为数据标准设定以及业务采集提供依据。数据应用模型应具备相应的数据标准，首先，应具备功能完善的数据标准模板，并架设外部监管系统以及标准工作方法，支持数据责任部门的标准制定工作，确保数据标准的评审、修改、发布等工作顺利进行。其次，制定数据业务的采集规范，明确业务流程以及使用场景，帮助数据采集点正确嵌入已有的数据应用

模型中。最后，保障数据采集以及整合的一致性，明确业务数据项的重要数据源，既可以为未来数据项提供可信度，又可以贯彻数据标准化流程。此外，应对问题解决方案进行评估^[3]。

3.3 数据质量分析

数据质量分析是根据业务需求分析问题性质，从中提取出需要利用数据整理模式解决的问题。数据整理模式应先将问题进行简单分类，如数据问题、软件问题、操作问题、业务问题以及外部问题，再采取具有针对性的解决方案，如标准化数据整合解决、专题数据处理解决以及即时解决。以数据问题为例，应对问题进行细化分类，如数据缺失、数据错误、数据关系断链等，根据解决方案的不同进行批量、专项以及即时整理。

数据质量分析是很多业务需要解决的数据痛点以及难点，并且对于很多业务使用场景来说，监管机构最注重的是数据质量问题，因此数据质量分析是数据整理模式很好的切入点。在业务数据质量分析前，应对问题进行评估，确定具体解决范围以及优先级，对涉及的所有数据项进行定位，分析重点由数据问题转移到原因分析以及梳理，以此设计问题解决方案。在数据质量分析过程中，根据业务需求制定相关制度以及规范，进一步落实数据问题的业务部门责任。数据质量分析是数据整理模式中的一项常态化工作，因此针对该项工作的整体问题，实现事前、事中以及事后的综合性治理，并保证落实到位。

针对数据质量分析功能的运用，应对业务未来进行畅想，保证数据质量分析功能在应用场景蓝图内，并明确新建系统、新购数据源以及系统升级等问题，确保数据质量分析功能实现常态化运行。例如，针对全域数据整理以及全面应用场景规划下的数据质量分析，应从现在和未来的角度进行数据质量分析工作，确保业务、数据质量、问题解决的全覆盖，减少返工重建风险。此外，应保证数据质量分析的效用，提高业务价值，推动业务系统以及数据全面升级，实现相关业务部门的高战略以及高执行。

3.4 方案设计

数据整理模式的方案设计应充分满足业务需求，并具备独特的数据治理综合体系，具备完善的业务管理责任以及相关制度流程机制。首先，构建有效的管理平台以及工具，为数据整理模式提供应用平台，充分体现模式功能的重要机制，设计具体的数据整理框架，在数据整理模式方案设计中，以数据应用为主要核心，打造良性、循环的数据整理管理体系，获取业务活动产生的各类数据，利用问题处理、数据整理等功能，实现数据价值变现以及拓展，在方案设计过程中应不断进行修订，推动实际业务系统的全面发展，最终实现信息获取、数据管理、价值变现、问题发现、问题应对以及系统修正的闭环管理机制。因此，数据整理模式的主要设计方案为以数据治理平台工具为主要支撑，在数据整理制度保证下，充分发挥数据整理手段实现数据标准化。

数据整理模式方案设计的主要思路是根据数据问题以及数据整理目标，充分结合业务数据现状，建立相应的技术思路，充分考虑主体数据整理、特殊数据整理以及辅助材料制成等因素。在方案设计流程的

确定上,应根据具体工作流程按照步骤逐项进行,并做好阶段性的预估安排,避免部分数据整理内容无法在数据启动时确定工作流程。针对具有复杂性的业务,应根据工序、难易度以及业务结合情况来将数据整理模式进行划分,形成若干个工作模块,保证每个模块不超过3个操作步骤。方案设计需要为数据整理模式的每一套动作进行合理设置,并加以严格的前置条件。方案设计可以充分结合人工作业,利用严格的单向作业流程进行数据整理,由于具有单一线性特点,有效避免了人工作业失误和对主观性问题的有效避免^[4]。

3.5 碎片化工程管理

业务产生的数据整理需求具有碎片化、小批量的特点,数据整理模式虽然能有效对相关问题进行解决,但是小批量、碎片化的数据需求往往工作量更大,并且问题特殊性十分严重,导致每项问题的解决时间大幅增加,导致数据整理时间增加,修正方式更加复杂。针对这种情况,应采用碎片化的工程管理方式来对碎片化、小批量的数据需求进行有效整理。碎片化工程管理主要是利用小型专业团队对数据需求进行专项处理,在碎片化工程管理体系中,实行严格的汇报机制,严格执行自上而下的工作监督流程。因为碎片化工程管理体系涉及人工操作,应避免对数据整理模式应用的影响,所以每一个工作节点都要做好相应的交付确认工作。人工操作介入意味着出现个性化问题以及主观性问题,因此专项团队应注重小型化以及精良化,以此规避作业人员过多引发的实质性问题,并且在人员配置上,碎片化工程管理要求减少人员流动。此外,针对碎片化、小批量的数据需求,应将所有管理工作情况实时上报,掌握具体进度,为下阶段的试点工作提供有效依据,实现阶段性推进。

3.6 多元化管控

多元化管控体系是数据整理模式中的重要部分,主要负责对整个项目流程的有效监控,包括责任划分、结果导向以及过程监测、共享合作等方面。在责任划分方面,由于数据整理模式需要依托相应的系统才能切实发挥效用,因此当平台系统不完善出现数据错误时,不能将全部数据整理完成,需要对系统进行优化,并采取相应措施减少对业务的影响。采用责任划分的方式对数据进行修正,并通过优化系统功能移交数据修改权限,积极落实责任主体。

结果导向主要服务于业务应用方面,通过表达各项工作内容对业务的提升情况来实现数据整理,结果导向对于多元化管控体系来说,是对数据整理模式信息展示的一种补充。及时发现新的业务相关问题,做到及时汇报、积极沟通,帮助相关人员制定数据整理方案,进一步优化数据整理逻辑^[5]。

过程监测主要是对数据整理过程中的信息进行及时汇报,避免因工作内容复杂、人员多造成的信息干扰问题。常见的数据整理过程监测是利用在线共享文档进行集中汇报,以此来对工作阈值、自动计算、效率等参数进行展示。

共享合作主要针对的是单个部门无法解决的数据整理问题,采用多角度思考的方式拓展问题解决思路,与相关部门一同分析技术和资源,获取功能帮助。例如,在多个房产项目的数据整合下,进行电子地图获

取、影像服务、房产信息辅助等项目整合,相关部门与测绘部门合作,充分了解房产测绘数据结构与工作方法,加深双方在共享数据方面的认识。在数据接口方面与公安、民政等部门合作,进一步补充房产登记权利人的相关信息,提升数据质量,加强对数据整理模式的有效应用,满足多个业务需求,解决多样化问题。

结语

数据整合优化一直是自然资源数字化建设中一个重要问题,传统数据整理注重完善存量数据,并且都是基于档案材料来对电子技术局进行修改,人工作业量大,对于地方性、业务个性化需求无法切实满足。基于业务导向的数据整理模式可以进一步保证数据质量,解决数据整理过程中的实质性问题,充分满足目前经济发展时代下对数据质量的严格要求,显著提升数据工作效率。■

引用

- [1] 许璐,倪颖,汪亦星.面向智能化应用的需求计划数据处理模型构建研究[J].机电信息,2024(5):22-25,29.
- [2] 陈华英,蔡凤梅.调查·实践·体验:促进数据意识的形成与发展——以“条形统计图”为例[J].福建教育,2023(49):45-47.
- [3] 张梅兰.存量林权数据整合研究——以厦门市为例[J].大众标准化,2023(22):177-180.
- [4] 姜灵芝.佛山市禅城区城市地质数据整理与建库[J].中国高新科技,2023(24):155-157.
- [5] 林家厚.质量管理中数据整理和分析的技巧与误区[J].大众标准化,2022(21):15-17.

大数据时代大学生数字素养与技能培育研究*

文◆福州外语外贸学院大数据学院 许振宇

引言

数字化方式已悄然融入人类生产生活中，成为新时代必然的发展趋势，并涌现出大批数字公民。大学生群体作为未来国家治理的主体，对其开展数字素养培育契合国家数字人才强国战略。针对应用型高校学生数字素养的培育，采取高效可行的培育路径，包括构建应用型数字素养框架、

构建应用型素养课程体系、构建政企校协同培育机制、完善“基础层—核心层—服务层”的建设等。

1 问题提出

随着 5G、人工智能、云计算等新型信息技术突破，催生社会经济数据井喷式增长，促使数字经济飞速发展，人类步入大数据时代^[1]。随着全球数字信息需求扩张，数字经济深刻影响着人们的思维方式、生活方式和工作方式，数字信息已悄然融入人类生产生活中，成为一种推动生产力高速发展的重要力量，越来越多的人成为数字公民^[2]。

然而，新型信息技术的飞速发展与应用，一方面促进生产力的发



*【基金项目】福建省教育科学“十四五”规划课题 2022 年度项目“大数据时代应用型高校本科生数字素养培育路径研究”（FJJKBK22-168）。

【作者简介】许振宇（1975—），男，湖南岳阳人，博士，副教授，硕士生导师，研究方向：数字素养。

展,另一方面也给人类生产生活带来负面影响。例如,某些地区缺乏数字设备,某些地区数字设备落后,某些地区数字技术普及面不广,导致部分公民数字技术应用能力不足,产生了各区域各阶层数字鸿沟,出现了数字难民^[3]。互联网具有明显的接口开放性和内容多样性,带来的弊端是网络上充斥各种虚假信息,于是各类网络诈骗层出不穷^[4]。基于此,许多政府高度重视国内公民数字素养(Digital Literacy)培育,将其上升到国家劳动力素质教育的战略高度^[5]。

数字素养与技能成为21世纪人类生存的重要能力之一^[6]。我国《提升全民数字素养与技能行动纲要》(2021)明确规定,到2025年我国公民数字素养整体达到发达国家平均水平^[7]。大学生群体作为国家未来治理的接班人、国家治理的重要参与力量、国家未来发展的推动主体,对其开展数字素养培育契合国家数字人才强国战略^[8]。

2 数字素养的起源与定义

1994年以色列学者Eshet-Alkalai Yoram最早提出了数字素养的概念,特指各类计算机软件的运用能力和数字设备的操作能力,随后数字素养的内涵不断丰富与发展。Paul Gilster(1997)在其专著《数字素养》中作了如下定义,即人们理解并应用电脑储存并显示的各种数字信息、数字资源的能力,是大数据时代人们生活与工作的基本技能。Yoram Eshet-Alkalai 2004年又归纳出一个更明确更具体的概念,一方面具有操作电脑软件和数字设备的基本能力,另一方面具有包含认知、情感、运动等社会学领域的大量复杂技能。体现为信息技能素养、“图像—视觉”技能素养、“社交—情感”技能素养、再创造技能素养、数字分析技能素养五大素养。Eshet-Alkalai Yoram 2012年又增补了思考技能素养。

随之,部分国际权威组织依据不同角度也发布了自己的数字素养定义。美国图书馆协会(2014)发布的数字素养定义为,基于个体一定的数字认知和数字技能,利用国际互联网寻找数字信息、传播数字信息、评估和判断数字信息、创造数字信息等能力。欧盟(2015)发布的数字素养定义为,公民能够自主灵活应用数字网络信息,具有一定批判精神和创新能力,可以达到自主学习、自主工作、自主休闲、自主社会活动等目标。国际图书联合会(2017)发布的数字素养定义为,灵活有效利用网络数字技术实现个人与社会融洽、顺利工作、自由生活的各类信息技能。联合国教科文组织(2018)发布的数字素养定义为,基于个人未来工作生活、就业创业等需要,应用最基本的数字技能,有效查询并认识数字信息的能力、批判性评价数字信息能力、与他人进行数字信息交流能力、整合与管理各类数字信息资源能力,甚至创造某些数字信息的能力。

3 大学生数字素养框架

3.1 公民数字素养框架

欧洲联盟于2013年最早提出欧洲公民数字素养框架(DigComp),随后经过两次更新和修改,DigComp2.1为2017年公布的最新版本。设有5个一级指标,分别是信息数据素养、交流合作素养、数字创造素养、数字安全素养、信息处理素养,下设21个二级数字素养指标,每

个二级数字素养指标又分知识维度、技能维度和态度维度等三级指标;公民数字素养综合评分从高到低最后分为8个等级。

国际公民数字素养框架(DQ)由国际数字智能联盟2019年提出,包括数字基础知识、数字应用技能、数字交流技能、数字交际能力、数字身份认同、数字权利享用、数字安全素养、数字安全保护8个方面,每个一级数字素养指标又划分为数字应用力、数字创造力、数字竞争力3个二级数字素养指标。

3.2 大学生数字素养框架

依据公民数字素养的内涵,美国国际教育技术协会2016年提出了大学生数字素养框架的国家标准,要求学生能够扮演7种角色,即数字公民、数字学习者、知识创造者、创新设计者、创意沟通者、全球合作者和数字思考者。

美国新媒体联盟2017年发布了《高等教育中的数字素养》,将大学生数字素养划分为通识素养、跨学科素养、创新素养3个一级指标,每个一级指标又下设一系列二级指标。通识素养指大学生在未来工作和生活中应该掌握的最基本数字能力;跨学科素养指在不同学科、不同学习情境之间融会贯通的能力;创新素养指具有的数字创新与改进能力。

4 大学生数字素养课程体系

黄燕(2015)设计大学生数字素养调查问卷,随机抽样了我国883名应用型高校大学生,发现部分学生存在网络信息检索能力不足、信息操作不规范、信息安全意识淡薄等问题,指出应构建科学的数字素养课程体系,强化数字技能课程教学,充分发挥

应用型高校在数字素养教育中的特殊作用。陈怡(2019)认为,考虑从心智技能、智识众创、数字伦理等角度构建数字素养课程体系。王兆平等(2020)认为数字素养课程体系对大学生非常重要,需要构建更加个性化、针对性的数字素养课程体系,大学阶段培育实践全过程渗透数字素养教学。

因此,高校应高度重视大学生数字素养全过程培育,在传统课程的教学不断融入数字素养内容。当前我国高校数字素养培育注重瞄准人工智能,着眼于大学生未来职业需求。科学构建高校数字素养课程体系,根据各专业属性和特征,一方面确定数字素养的主干课程,如计算机基础知识、计量软件操作、软件开发、数字设计、互联网信息检索、网络爬虫技术、电子资源使用、专业设备使用、数据库基础知识、数据库维护、数字伦理、黑客防范等。另一方面确定部分专业课程中有关数字素养的章节内容。第三确定通识课、专业基础课、专业核心课、专业任选课需要渗透的数字素养教学内容。第四丰富数字素养MOOC课程,丰富数字素养资源库等。

5 大学生数字素养培育模式

我国大学生数字素养培育模式,通常以信息素养通识课讲授、集中信息技能培训、专家讲座、课内实验、课外实践为主^[9]。姜丰伟(2015)认为宜采用“专题+嵌入式”教学模式,专题教学注重数字素养内容的专业性和深度,重点放在网络检索、信息分析等应用能力培养上,适度补充媒体编辑技能、健康信息安全意

识等;嵌入式教学注重学科知识的逻辑性、连贯性、实用性和外延性。马捷等(2021)结合未来正常生活的数字需求,认为可以探索更有特色的教学模式,如开设数字素养兴趣班、软件算法研讨班、数字伦理俱乐部、黑客兴趣小组、数字虚拟体验实验室等。

第一,谋求同类院校或相关组织协同合作。例如,与邻近应用型高校、城市图书馆、数字企业等协作,成立数字素养校外实践基地,多方共建共享大学生数字素养平台。第二,谋求企业资金支持。与数字企业、网络公司等协同合作,由它们投资建设数字素养培训平台。第三,谋求企业技术支持。借助互联网等数字企业的先进技术优势,将大学生送往该公司开展技术培训。第四,谋求外部技术人才支持。邀请数字企业技术骨干来校授课或实验指导,学校师生也可以直接参与科研院所攻关项目。第五,谋求媒体宣传支持。与网络、报纸、视频等媒体公司构建密切联系,加大学校数字素养培育成果宣传,提升学校素质教育的知名度和影响力。第六,谋求政府政策支持。促使地方制定更加科学有效的数字素养扶持制度,谋求地方政府相关财政资金的大幅投入。

此外,高校还应完善资源体系、多层次培育内容、多元化培育方式3个层面的建设。首先,完善资源体系建设(基础层)。包括数据可视化信息资源、空间及设施资源、人力资源等,解决“Who”和“Where”的问题。其次,提供多层次培育内容(核心层),包括目标层面(数字知识、数字技能、数字伦理、数字意识)和过程层面(数据采集、数据分析、可视化呈现、需求分析等),解决“Why”和“What”“When”的问题。最后,采用多元化培育方式(服务层),包括服务形式(咨询、讲座、培训、工作坊、学分课程、嵌入式课程等)和技术手段(MOOC、微课、翻转课堂、社交媒体、虚拟现实等),解决“How”的问题。■

引用

- [1] 吴砥,朱莎,王美倩.学生数字素养培育体系的一体化建构:挑战、原则与路径[J].中国电化教育,2022(7):43-49,63.
- [2] 王淑婷,陈海峰.数字化时代大学生数字素养培育:价值、内涵与路径[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2021,42(11):215-220.
- [3] 孟亚玲,史慧丽.“双减”背景下学生数字素养的培育:缘起、模式构建和实践路径[J].教育与教学研究,2023,37(9):26-38.
- [4] 陈武,熊亚丽.面向数字经济的学生数字素养与能力培育:鸿沟、路径与对策[J].中国教育信息化,2023,29(7):3-9.
- [5] 陶红,唐婷.数字经济时代高职生数字素养培育的逻辑理路与路向研究[J].中国职业技术教育,2021(2):53-58.
- [6] 赵晨,林晨,周锦来,等.新就业形态劳动者的数字素养:概念、内涵及培育路径[J].图书情报知识,2023,40(3):52-61.
- [7] 林文英.“信息社会责任”的数字素养与技能培育路径与评价探析[J].福建教育学院学报,2023,24(5):10-13.
- [8] 龚曦.大学生数字素养培育路径探究[J].新闻研究导刊,2022,13(11):47-49.
- [9] 史安斌,刘长宇.全球数字素养:理念升维与实践培育[J].青年记者,2021(19):89-92.

实践探索

Practical Exploration

近年来，我国信息化事业不断发展，在“全面提高信息化水平，推动信息化和工业化深度融合，加快经济社会各领域信息化”等战略方针的指引下，做出了大量的实践与探索，延伸到了社会、经济、政治、文化、军事等各个领域。移动互联网、云计算、大数据等技术的不断发展和普及，为信息化实践的推进提供了有力支持。此外，智慧城市与数字强国的建设需求也推动了信息化的探索进程，符合时代的要求与趋势。

信息化对经济发展的作用一直是较为重要的课题，在电子政务、电子商务、企业数字化转型、大数据分析应用等各个领域均取得了重大成果。同时，信息化实践探索的工作一直秉承着突破性与创新性齐头并进的态势向前发展。未来将继续以信息化实践与探索为基石，不断推动国民经济和社会信息化事业发展，加快释放信息化发展的巨大潜能，以信息化驱动现代化，全面建成社会主义现代化强国。

煤矿智能化 开采技术创新与发展研究

文◆陕西有色榆林煤业有限公司 苏帆

引言

随着全球能源需求的不断增长和环境保护意识的增强，煤炭产业正面临着巨大的压力和挑战。传统的煤矿开采技术存在效率低下、安全风险高等问题，亟须进行技术创新和改进。在当前信息化、智能化革命到来之际，煤矿智能化开采技术的创新与发展显得尤为重要，不仅是适应当代信息工业革命发展趋势的必然选择，也是保障国家能源供应、促进煤炭工业高质量发展的核心。煤矿智能化开采技术的创新与发展，涉及多个方面的技术突破和应用，为煤矿行业带来了新的发展机遇。煤矿智能化开采技术利用先进的传感器、自动化控制、云计算等技术手段，实现了对煤矿开采过程的智能化管理和控制，极大地提高了煤矿开采的效率和安全性，降低了生产成本和环境污染。

1 煤矿智能化开采技术创新与发展的影响

1.1 经济效益与安全生产

智能化技术的应用能够大

幅提高煤矿的开采效率。通过引入先进的自动化设备和智能化系统，煤矿实现 24h 不间断作业，减少了人为因素的干扰和错误，提高了生产效率。智能化技术对煤矿生产过程中的数据进行实时监控和分析，为管理者提供准确、及时的决策支持，进一步优化生产流程，降低生产成本。例如，智能化系统能够实时监测煤矿井下的瓦斯浓度、温度、湿度等安全参数，一旦发现异常情况，立即启动应急措施，确保矿工安全。同时，智能化技术实现对煤矿设备进行预防性维护，及时发现并修复潜在的安全隐患，有效降低了煤矿事故的发生率^[1]。

1.2 环境保护与社会影响

首先，通过精确地开采控制和资源回收，煤矿能够减少对环境的破坏，提高资源的利用效率。其次，智能化系统能够实现对矿山环境的实时监测和评估，为矿山环境治理提供科学依据。通过引入先进的环保技术和设备，煤矿能够实现废水、废气的有效处理和利用，减少对环境的污染。再次，从社会影响的角度来看，煤矿智能化开采技术的创新与发展具有重要意义，有助于提高矿工的工作条件和生活质量。智能化技术的应用能够降低矿工的工作强度和风险，提高工作满意度和幸福感。最后，煤矿智能化开采技术的发展能够带动相关产业的进步和升级，为社会创造更多的就业机会和经济效益。

2 煤矿智能化开采技术创新发展中存在的问题

2.1 技术集成与融合问题

煤矿智能化开采涉及的技术种类繁多，包括物联网、云计算、大数据分析、机器人技术等。不同技术之间的标准和协议存在差异，导致数据交换和共享存在困难。在煤矿智能化开采系统中，各种传感器、控制器、执行器等设备需要相互通信，但由于技术标准的不统一，设备之间的互操作性差，严重影响了系统的整体性能^[2]。煤矿井下环境恶劣，温度高、湿度大、粉尘多，对设备的稳定性和可靠性提出了严峻挑战，如

【作者简介】苏帆（1968—），男，陕西蓝田人，本科，中级工程师，研究方向：煤矿机电技术、机电工程管理、信息化智能化技术管理及应用。

何在这样的环境下实现技术的集成与融合是煤矿智能化开采技术创新与发展中需要解决的重要问题。

2.2 数据安全与隐私问题

在煤矿智能化开采过程中，大量的生产数据被采集、传输和处理，数据涉及煤矿的生产安全、经济效益等多个方面，具有极高的价值。然而，随着数据的不断增加和传输范围的扩大，数据安全和隐私问题日益凸显。数据在传输过程中受到黑客攻击、病毒感染等威胁，导致数据泄露或被篡改；智能化开采系统本身存在安全漏洞，被恶意攻击者利用，窃取或破坏数据；煤矿智能化开采系统还需要与外部系统进行数据交换和共享，增加了数据泄露和滥用的风险^[3]。

2.3 人才短缺与培养问题

煤矿行业的工作环境相对较为恶劣，工作强度大，安全风险高，导致煤矿行业工作的从事意愿低。即使有人愿意从事这一行业，也因为缺乏相应的专业技能和知识，难以满足煤矿智能化开采技术的需求。煤矿智能化开采技术涉及多个领域的专业知识，当前的教育体系和培训机制难以满足这一需求，导致煤矿智能化开采技术人才短缺。由于人才短缺，很多新技术和新装备难以得到及时地应用和推广，影响了煤矿智能化开采技术的创新与发展。

2.4 投资与成本问题

由于煤矿行业的特殊性以及智能化开采技术的复杂性和不确定性，投资与成本问题成为制约其发展的重要因素。煤矿智能化开采技术的研发和应用需要大量的资金投入，包括设备购置、系统建设、软件开发、人才培养等多个方面，不仅需要巨大的资金支持，还需要承担较高的风险。而煤矿智能化开采技术的复杂性和不确定性，也导致其投资回报率相对较低，难以吸引足够的投资。

3 煤矿智能化开采技术创新与发展的有效方法

3.1 加大科研投入与技术创新力度

随着科技的不断进步，煤矿开采领域正迎来一场深刻的技术革命。为了在这场革命中取得领先地位，企业和科研机构必须充分认识到科研投入的重要性，并加大投入力度。科研投入是煤矿智能化开采技术创新与发展的基础，只有足够的资金支持，才能确保科研人员能够全身心地投入到新技术研发中。企业和科研机构应设立专项资金，用于支持煤矿智能化开采技术的研发项目。建立科学的激励机制，鼓励科研人员积极创新，勇于探索未知领域。煤矿智能化开采技术涉及多个学科领域，包括机械工程、电子信息、自动化控制等。技术创新需要跨学科的合作与交流。企业和科研机构应建立开放的创新平台，吸引不同领域的专家共同参与研发工作，集思广益、协同创新，共同推动煤矿智能化开采技术的不断进步。

3.2 建立智能化开采标准体系

技术标准是智能化开采标准体系的核心，涵盖了煤矿智能化开采技术的各个方面，包括设备选型、系统设计、数据采集、通信协议等。制定统一的技术标准，有利于确保不同设备之间的兼容性和互操作性，提高整个系统的稳定性和可靠性^[4]。管理标准是智能化开采标准体系的重要

组成部分，涉及煤矿智能化开采系统的运行、维护和管理等方面。制定科学的管理标准，可以规范系统的运行流程和维护要求，提高系统的运行效率和管理水平。煤矿开采是一个高风险行业，安全问题始终是首要考虑的因素。制定严格的安全标准，可以确保智能化开采系统在运行过程中不会对人员和设备造成危害，保障煤矿生产的安全和稳定。让更多的企业和机构了解并接受这些标准，促进煤矿智能化开采技术的规范化和标准化发展。

3.3 加强人才培养与引进

在人才培养方面，企业积极与高校、科研机构等合作，共同制定人才培养计划，开展产学研合作项目。通过校企联合培养的方式，为学生提供实践机会，使其在实践中学习和掌握煤矿智能化开采技术的前沿知识和技能。企业采取设立奖学金、助学金等激励措施，一方面鼓励员工自主学习和创新，为煤矿智能化开采技术的创新与发展贡献自己的力量。另一方面，吸引更多的优秀学生投身于煤矿智能化开采技术的研究和应用。除了与高校、科研机构合作培养人才外，企业还应加强内部人才培养。通过定期组织培训、技术交流和研讨会等活动，提高员工的专业素养和技能水平。通过招聘网站、猎头公司等渠道，广泛发布招聘信息，吸引更多的人才关注煤矿智能化开采技术。加强与国内外知名企业和科研机构的合作，共同引进高端人才和先进技术，提升煤矿智能化开采技术的整体水平。

3.4 推动智能化开采装备的研发与应用

在智能化开采装备的研发方

面，企业应加强与设备制造商的合作，共同研发适用于煤矿生产的智能化开采装备^[5]。通过深入了解煤矿生产的实际需求，结合先进的技术和装备，研发出具有自主知识产权的智能化开采装备。积极参与国家科研项目和技术创新计划，争取更多的研发资金和政策支持。加强与煤矿企业的合作，积极推广智能化开采装备。通过示范项目、现场展示等方式，向煤矿企业展示智能化开采装备的优势和效果。此外，企业还可以提供技术支持和服务保障，确保智能化开采装备在煤矿生产中的稳定运行和高效应用。政府、行业协会等也应加强对智能化开采装备的支持和推广，制定相关政策措施，鼓励企业加大对智能化开采装备的研发和应用投入，组织技术交流和研讨会等活动，推动智能化开采技术的普及和应用。

3.5 优化智能化开采系统的运行与维护

建立专门的智能化开采系统运维团队，由具备丰富经验和专业技能的人员组成，主要负责系统的日常运行、监控、维护和优化。团队成员应定期接受培训，了解最新的技术动态和最佳实践，以确保系统始终保持在最佳状态。利用先进的监测技术和数据分析工具，实时监控系统的运行状态，及时发现潜在问题。结合历史数据和系统性能数据，进行预测维护，提前制定维护计划，避免系统因故障而停机。明确各级人员的职责和权限，制定详细的操作规范和流程，确保系统的运行和维护工作有章可循。建立考核机制，对运维团队的工作进行定期评估，激励他们不断提高工作质量和效率。及时了解

设备更新和技术进步的信息，确保智能化开采系统持续升级和优化。通过共享数据和经验，共同提高智能化开采系统的稳定性和可靠性。

3.6 加强数据管理与分析

数据管理中心负责收集、存储、处理和分析煤矿智能化开采过程中产生的数据。建立统一的数据标准和格式，确保数据的准确性和一致性。采用先进的数据存储技术和安全措施，确保数据的安全性和可靠性。通过对海量数据的分析，揭示出煤矿开采过程中的规律和问题，为决策提供有力支持。利用大数据分析技术预测煤炭产量，评估设备性能，优化开采方案等。利用人工智能技术进行图像识别、语音识别等处理，提高数据的处理效率和准确性。建立数据共享平台，实现不同部门之间的数据互通和共享。通过协同工作，不同部门可以共同分析和处理数据，提高数据的使用效率和价值。加强与其他企业和机构的合作交流，共同推动煤矿智能化开采技术的发展和

3.7 促进煤矿智能化开采的绿色发展

采用先进的清洁技术和设备，降低煤矿开采过程中产生的粉尘、废水和废气等污染物排放。引进高效除尘设备减少煤炭破碎和运输过程中产生的粉尘。利用废水处理系统对废水进行深度处理，达到排放标准后再进行排放。采用低排放的燃烧技术减少废气中的有害物质含量。通过智能化系统对煤炭资源进行精准开采减少资源的浪费，利用智能化系统对煤炭副产品进行综合利用，将其转化为有价值的资源，提高资源利用效率。在开采过程中采取合理的开采方式和措施，减少对地表植被和生态系统的破坏。在开采结束后对破坏的地表进行修复和治理，恢复其生态功能。为了实现绿色发展目标，企业应加强环保意识教育，提高员工对绿色发展的认识和理解，加强与政府、环保组织等机构的合作与交流，共同推动煤矿智能化开采的绿色发展，实现煤矿开采与环境保护的和谐发展。

结语

煤矿智能化开采技术的创新与发展是一个长期而复杂的过程，需要政府、企业、科研机构等多方面的共同努力。在未来的发展中，应进一步加强技术创新和研发，推动煤矿智能化开采技术的不断进步和应用，关注煤矿智能化开采技术在实际应用中的问题和挑战，积极寻求解决方案和策略，实现煤矿开采的智能化、绿色化和高效化，为煤炭工业的可持续发展做出更大的贡献。

引用

- [1] 王辉.煤矿智能化关键技术研究与应用[J].内蒙古煤炭经济,2022(24):139-141.
- [2] 郑华.煤矿综采工作面智能化技术分析及应用[J].矿业装备,2022(6):55-57.
- [3] 吕敏达.煤炭智能化开采技术现状及发展趋势[J].内蒙古煤炭经济,2022(22):145-147.
- [4] 柳发财.关于煤矿智能化开采模式与技术路径的研究[J].内蒙古煤炭经济,2022(21):39-41.
- [5] 宋浩博.煤矿智能化开采技术的创新与管理[J].内蒙古煤炭经济,2022(21):127-129.

基于 GeoGebra 软件的高等数学可视化教学探究

——以平行截面面积为已知的立体的体积为例

文 ◆ 航天工程大学基础部 杨晓丹 赵 越 王琳静

引言

在高等数学教学中,运用 GeoGebra 软件辅助教学课件设计,有效增强了数形结合思想的渗透,显著突出了对学员形象思维的培养,提高了教学效率。高等数学中的已知平行截面面积的立体体积是定积分应用的重点与难点,在教学过程中发现部分学员的空间想象能力较弱,难以正确找到平行截面。为解决这一问题,在教学中使用 GeoGebra 软件进行动态演示。GeoGebra 软件作为一款功能强大的思维建模工具,具有动态性、可视化的特点,能够出色地将高等数学教学中比较抽象、空间度较强的知识点以一种真实的情景在线、动态的过程演变和可视化的形式呈现出来,使学员能够快速理解平行截面的本质原理,掌握该知识点,提高学习效率。

1 已知平行截面面积的立体体积公式

设有立体,以 $A(x)(a \leq x \leq b)$ 表示过点 x 且垂直于 x 轴的截面面积,假定 $A(x)$ 为已知 x 的连续函数,横坐标 $x=a$ 与 $x=b$ 分别对应立体两端的截面(截面可以缩成一点),求立体的体积(见图 1)。

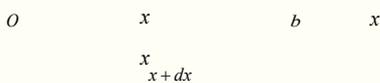


图 1 平行截面面积示意图

用一组分点将区间 $[a,b]$ 任意分成多个子区间,通过各分点作垂直于 x 轴的截面,从而将立体分成多个薄片。任取一个子区间 $[x,x+dx]$,位于子区间上薄片的体积近似于底面积为 $A(x)$,高为 dx 的薄柱体的体积,即薄柱体的体积为 $A(x)dx$ 。由此,得到立体的体积元素 $dV=A(x)dx$,所求的立体体积为 $V = \int_a^b A(x)dx$ 。

例:设有一半径为 a 的圆柱体,用一个与底面交角为 α 的平面进行切割。如果平面通过底圆的直径,求截下部分立体的体积^[1]。

分析:此题解决的关键在于找到平行的截面,计算出截面面积 $A(x)$ 。方法一是用平行于 yoZ 的平面 $x=x_i(i=1,\dots,n)$ 去切割这个立体,可以得到平行截面,截面图形为三角形,算出三角形的面积 $A(x)$,利用截面已知的立体体积公式可以求出体积。方法二是用平行于 xoz 的平面 $y=y_i(i=1,\dots,n)$ 去切割这个立体,也可以得到平行截面,截面图形为平行四边形,算出平行四边形的面积 $A(x)$,利用截面已知的立体体积公式可以求出体积。无论是方法一还是方法二都需确定截面图形的形状,这对空间想象能力较弱的同学是个难点。因此,可以借助 GeoGebra 软件进行动态演示,利用数形结合的方法帮助学生解决这一难点^[2]。

解:取平面与圆柱底面的交线为 x 轴,底面的圆心为坐标原点,建立坐标系(见图 2,图 3),那么底圆的方程为 $x^2+y^2=a^2$ 。

方法一:在区间 $[-a,a]$ 上任取一点 x ,过该点作垂直于 x 轴的平面,得到的截面为一个直角三角形,则

【作者简介】杨晓丹(1980—),女,黑龙江依兰人,硕士研究生,副教授,从事大学数学教学研究工作。

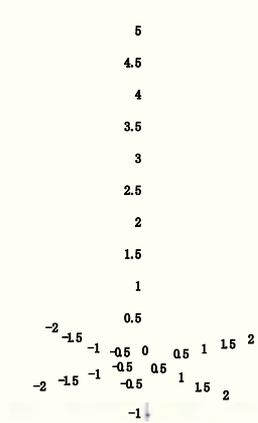


图 4 柱面

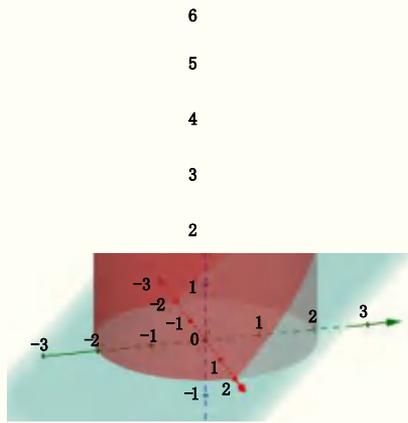


图 5 柱面与平面

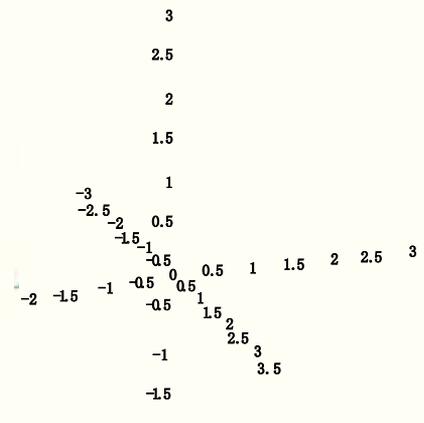


图 6 平面截柱面

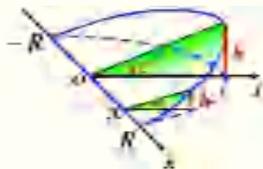


图 2 坐标系示意图

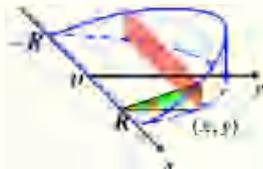


图 3 坐标系示意图

$$V = \int_0^a 2xy \tan \alpha dy = \frac{2}{3} a^3 \tan \alpha$$

2 使用 GeoGebra 软件进行动态演示的设计思路与操作指令

为了演示方便这里取柱面为 $x^2+y^2=4$ ，平面为 $y=z$ 。

(1) 分别打开绘图区、3D 绘图区、代数区。

(2) 点击工具栏上的 ，建立滑动条 a, b 。

说明：用于控制截面的移动。

(3) 指示栏输入： $l =$ 圆柱 $(x^2 + y^2 = 4, 4)$ ， $y = z$ 。

说明：绘制柱面和平面（见图 4，图 5）。

(4) 指示栏输入： $l_1 =$ 曲线 $(2\cos(t), 2\sin(t), 0, t, 0, \pi)$ 。

说明：绘制柱面与平面 xoy 的交线。

(5) 指示栏输入： $l_2 =$ 曲线 $(2\cos(t), 2\sin(t), 2\sin(t), t, 0, \pi)$ 。

说明：绘制柱面与 $y=z$ 平面的交线。

(6) 指示栏输入： $c =$ 曲面 $(ul_1(t) + (1-u)l_2(t), t, 0, \pi, u, 0, 1)$ 。

$$V = \int_{-a}^a \frac{1}{2} y^2 \tan \alpha dx = \frac{2}{3} a^3 \tan \alpha$$

方法二：用垂直于 y 轴的平面截立体，截面是矩形，则

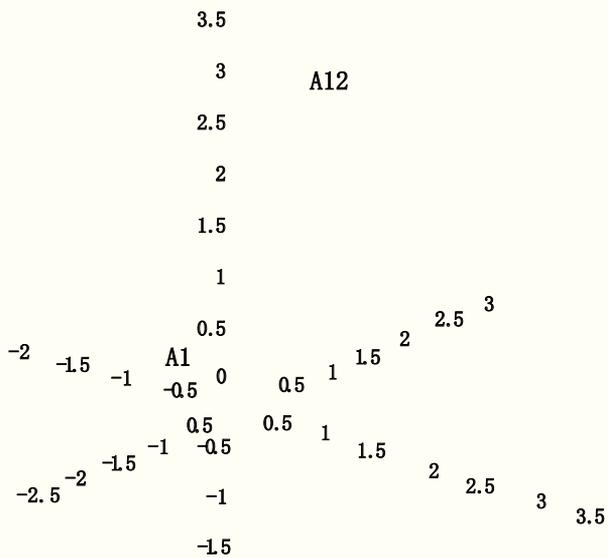


图 7 截痕

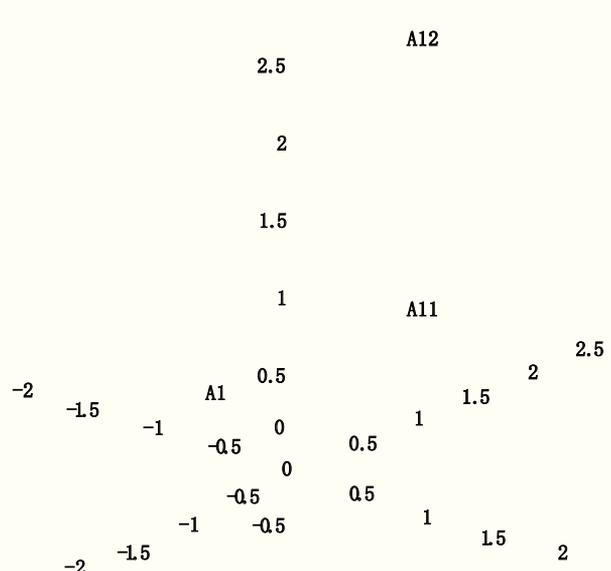


图 8 截面图形

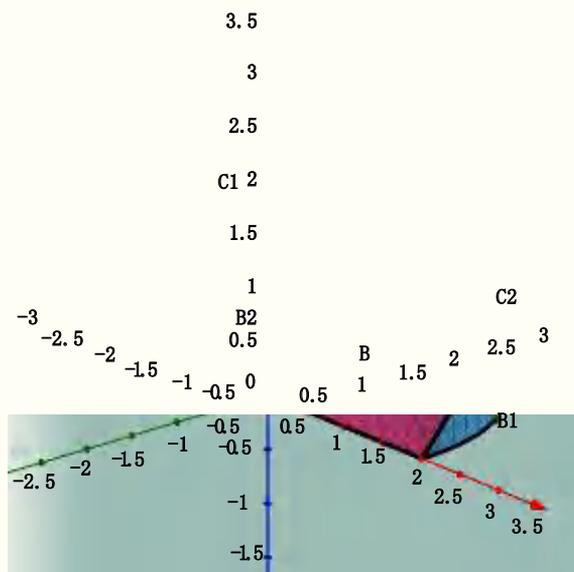


图9 截痕

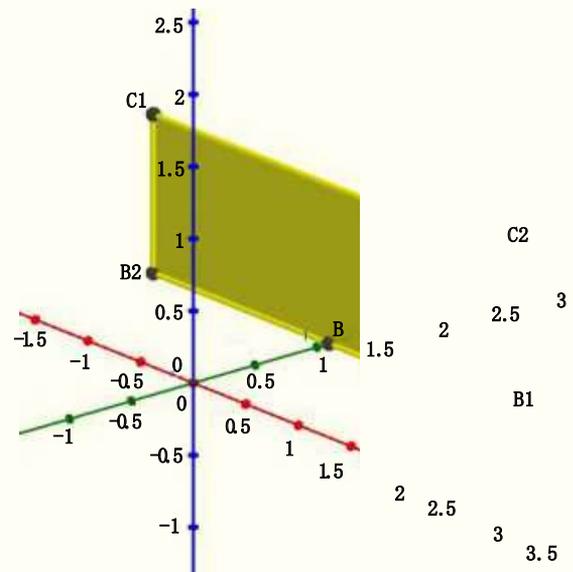


图10 截面图形

说明：绘制两条曲线围成的曲面。

(7) 指示栏输入： $l_3=$ 曲线 $(2\cos(t), 0, 0, t, 0, \pi)$ 。

说明：绘制 xoy 面与平面 $y=z$ 的交线。

(8) 指示栏输入： $d=$ 曲面 $(ul_1(t)+(1-u)l_3(t), t, 0, \pi, u, 0, 1)$ ， $e=$ 曲面 $(ul_2(t)+(1-u)l_3(t), t, 0, \pi, u, 0, 1)$ 。

说明：绘制对应曲线围成的曲面，得到平面截柱面剩下的部分立体 D (见图 6)。

(9) 指示栏输入： $A_1=(a, 0, 0)$ ， $A_{11}=(a, (4-a^2)^{1/2}, 0)$ ， $A_{12}=(a, (4-a^2)^{1/2}, (4-a^2)^{1/2})$ ， $t_1=$ 多边形 (A_{12}, A_1, A_{11}) 。

说明：针对方法一绘制平面 $x=a$ ，移动滑动条 a ，观察截面截立体 D 的截痕，再隐藏平面和立体 D，观察截面图形 (见图 7，图 8)。

(10) 指示栏输入： $B=(0, b, b)$ ， $B_1=(\sqrt{4-b^2}, b, 0)$ ， $B_2=(-\sqrt{4-b^2}, b, 0)$ ， $C_1=(-\sqrt{4-b^2}, b, b)$ ， $C_2=(\sqrt{4-b^2}, b, b)$ ， $q_1=(B_2, C_1, C_2, B_1)$ 。

说明：针对方法二绘制平面 $y=b$ ，移动滑动条 b ，观察截面截立体 D 的截痕，再隐藏平面和立体 D，观察截面图形 (见图 9，图 10)。

结语

通过基于 GeoGebra 软件的高等数学动态图形化辅助教学课件的设计，并将其应用到大学高等数学的教学中具有实际意义和应用价值。使用 GeoGebra 软件进行动态演示，只需要在命令区输入方程即可，操作简单、便捷，产生的图形逼真、形象，有利于问题的学习，对培养学员的探究创新能力有较大帮助，也为高等数学课堂带来了更好的教学效果^[3]。因此，应注重 GeoGebra 软件在课堂教学中的应用，并充分利用其展现

教学内容，以丰富课堂教学信息量，激发学生学习兴趣，为更多的学生带来更优的学习效果。■

引用

- [1] 同济大学数学系, 高等数学上册 [M]. 第7版, 北京: 高等教育出版社, 2014.
- [2] 王贵军. GeoGebra 与数学实验 [M]. 北京: 清华大学出版, 2017.
- [3] 左晓明, 田艳丽, 负超. 基于 GeoGebra 的数学教学全过程优化研究 [J]. 数学教育学报, 2012(1): 99-102.

