“双一流”背景下高校图书馆学科信息技术服务创新策略研究

文◆忻州师范学院　戎建梅

引言

随着国家“双一流”建设战略的实施，高校对学科建设和人才培养提出了更高的要求，图书馆作为高校知识创新平台，其学科信息技术服务的重要性日益凸显。随着大数据、人工智能等技术的发展，应积极为高校师生提供学科领域的文献检索、信息获取、数据分析、知识管理等综合性服务，进而提升图书馆在高校教学、科研中的地位，增强图书馆的核心竞争力。基于此，提出了实现“双一流”学科群建设，提升信息技术服务能力；加强学科馆员培养，提升信息技术服务能力；根据学科建设需求，配置馆员岗位比例；深入学科分析，实现学科研究热点预测；设计嵌入式学科服务等学科信息技术服务的创新策略，提升图书馆的服务能力，进而促进学科的有序发展。

1 “双一流”高校图书馆学科信息技术服务现状

1.1 图书馆馆员信息技术服务现状

随着“双一流”建设的推进，学科馆员的信息技术服务范围不再局限于文献检索和文献传递，而是扩展到了学科发展咨询、科研支持、数据服务等多个领域。学科馆员在专业知识、信息技术和用户服务等方面的能力要求越来越高，许多学科馆员具备相关领域的专业背景或高级职称。学科馆员根据不同学科的特点和用户需求，提供个性化的信息服务，包括定制化文献搜集、专题文献综述、研究趋势分析等。高校图书馆为学科馆员提供各类专业培训，提升其信息素养、技术应用能力和服务意识，学科馆员之间加强协作，形成服务团队，共同应对复杂的服务需求。此外，学科馆员面临着图书馆内外部资源的整合难题，如何有效利用各类资源为用户提供服务是一个挑战[1]。同时，在建立科学合理的学科馆员信息服务评价体系、以量化服务效果方面的工作机制目前尚不完善。随着用户需求的变化，学科馆员应不断调整服务策略，以适应新的服务环境。

1.2 图书馆学科信息技术服务的运行现状

通过对全国各高校调查发现，大部分“双一流”高校图书馆的网站都设立了“学科服务”板块，板块的内容具体细分了学术研究、服务制度、服务内容等。在这些学科服务项目中，通常涵盖了学科馆员的工作制度和学科服务团队的运作规则，其中学科服务的主要内容是学科咨询、文献查找、信息分类等。总的来说，超过 90% 的高校图书馆在学科服务方面表现较好，不仅建立了相对完善的服务制度，还明确了不同岗位的具体工作职责，真正做到了一对一服务。许多图书馆还提供了学科前沿追踪、机构知识库建设、学科态势分析以及共享空间课程等方面的服务。此外，通过调查发现，一些“双一流”的高校图书馆采用“Lib Guides”等技术，设计学科信息技术服务平台，在平台设计中，采用多媒体工具来增强学科服务的最终效果。

2 “双一流”高校建设与图书馆学科信息技术服务关联。

2.1 支撑学科研究

“双一流”高校建设旨在培养具有国际视野、创新精神和实践能力的高素质人才。而图书馆学科信息技术服务，则是通过提供先进的信息

【作者简介】戎建梅（1974—），女，山西忻州人，本科，副研究馆员，研究方向：图书馆学。

技术支持，帮助学生和教师获取、评估、使用和管理信息资源，提升其信息素养和创新能力。两者之间实现了知识服务与学科发展的融合，在进行“双一流”建设时，强调学科交叉融合，推动学科前沿发展。

2.2 促进学科教学

“双一流”高校建设需要大量的高质量学术资源来支撑学科发展。图书馆在进行学科信息技术服务时，会根据学科发展需求，进行信息资源采购、整合和优化，构建特色数据库和数字图书馆，满足师生对学术资源的需要。

2.3 推动学科服务创新

“双一流”高校建设推动了教育教学改革，提高了教育质量。图书馆学科信息技术服务通过提供在线学习资源、虚拟学习环境等，支持混合式教学和远程教育，以促进教学方法的创新。

3 “双一流”高校图书馆学科信息技术服务的创新策略

3.1 实现“双一流”学科群建设，提升信息技术服务能力

在建设“双一流”学科群的时候，应对“双一流”学科群进行深入分析，明确各学科的发展方向和需求，根据学科特点，制定针对性的学科信息技术服务策略。指定学科馆员负责特定的“双一流”学科群，提供专业的信息技术咨询服务，培养学科馆员的专业素养，使其能够深入理解学科前沿动态和研究热点。购置与“双一流”学科群相关的最新图书、期刊、数据库等资源，建立学科特色资源库，收集和整理学科领域的核心文献。此外，应提供个性化信息推送的技术服务，根据学者研究需求推荐相关资源，开展学科趋势分析、专题研究报告等服务，为学科发展提供数据支持。针对研究生和青年教师开展信息素养培训，提升其信息检索和分析能力，开发线上信息素养课程，方便学者随时随地进行学习。同时，高校图书馆不仅要与校内其他部门如教师发展中心、科研处等合作，共同推进学科服务；还要与校外科研机构、专业图书馆等建立合作关系，共享资源和信息。最后，建立科学合理的学科服务评价体系，对服务效果进行量化评估，定期收集用户反馈，不断改进服务内容和方式。

3.2 加强学科馆员培养，提升信息技术服务能力

第一，应进行信息技术专业教育。对图书馆工作人员进行专业教育，提升他们的信息技术应用能力和学科知识服务能力。主要教育的内容是要让馆员学会搜索引擎优化、学术数据库使用、文献管理软件（如EndNote、Mendeley）等，熟练掌握数字资源建设、数字资产管理、电子资源整合等数字图书馆技术。定期举办特定主题的研讨会，让馆员不仅能够了解信息技术的专业知识，还能够了解不同学科的特点。第二，学科知识与领域研究的深入。鼓励学科馆员深入学习和掌握相关学科的知识，成为该领域的专家，并且积极支持馆员参与或主持学科研究项目，提高其在学科研究中的影响力[2]。第三，信息素养培训。高校图书馆应定期为馆员举办信息素养培训课程，每月开展1～2次，培训采用远程视频、课堂教学等方式，提升馆员的信息检索、分析、评价和利用的能力，强化对新技术、新工具的掌握，如大数据分析、知识管理等。第四，提升用户服务技能。在进行馆员培养时，主要是通过角色扮演、模拟练习等方式，提高馆员的沟通、咨询和用户服务技能，鼓励馆员参与用户调研，了解用户需求，改进服务方式。第五，评估与激励。在培训完成后，应建立科学的评估体系，对学科馆员的工作进行定期评估，通过奖励和职业发展机会等激励措施，提升馆员的积极性和满意度。

3.3 根据学科建设需求，配置馆员岗位比例

根据学科建设需求有效配置馆员岗位比例，进而建立“学科馆员+图情专家+学科联系人”的团队服务模式，有效提升图书馆对学科研究的支持和服务水平。

首先，在进行岗位设置时，应对各个“双一流”学科进行深入调研，了解其研究特点、资源需求和服务预期，分析不同学科的发展阶段和重点领域，确定不同学科对图书馆信息技术服务的特殊需求。其次，根据最终的调研结果，合理配置“学科馆员+图情专家+学科联系人”的岗位比例。不同的成员需要具有不同的工作素养，学科馆员作为学科服务的核心，应具备深厚的学科背景和良好的图书馆专业知识；图情专家主要负责图书馆的技术支持和资源管理，确保图书馆服务的质量和效率；学科联系人通常是学科内的教师或研究人员，他们可以帮助图书馆更好地了解学科需求[3]。再次，定期组织培训。对学科馆员进行专业培训，提升其学科知识和服务能力；对图情专家进行技术更新培训，确保其能够提供前沿的图书馆服务；对学科联系人进行图书馆服务培训，增强其学科信息技

术服务意识。同时，定期评估团队服务模式的效果，根据学科发展和用户反馈进行调整，探索新的技术服务模式，如在线咨询服务、学术数据搜索等。最后，应建立激励机制，鼓励团队成员之间加强合作与创新，对在学科服务中表现突出的个人或团队给予表彰和奖励，保证岗位分配更加科学。

3.4 深层次学科分析，实现学科研究热点预测

首先，应深入了解各个学科的发展趋势和需求，利用信息管理系统和数据分析软件进行数据收集和分析，根据分析的结果，进行学科资源整合。建立学科资源库，实现资源分类管理，图书馆资源分类管理如图 1 所示。

例如，《中国图书馆分类法》，结合学校特色和学科需求，定制化分类体系。首先，利用图书馆自动化系统（LMS）进行资源管理，并建立 DSpace、Fedora 等资源库管理系统。开发基于关键词、主题、作者等多种检索方式的检索系统，实现高级检索功能，如布尔逻辑检索、范围检索等。定期检查资源链接的有效性，根据学科发展动态更新资源，建立资源更新通知机制。其次，利用信息推送技术，根据学科需求向高校学生推送相关的学科信息，进而为其提供个性化信息技术服务。最后，加强学科研究的热点预测，为科研人员提供前瞻性信息。在预测的时候，主要是基于文本挖掘、数据分析等方法分析学术文献和科研趋势。通过学科研究热点的有效预测，为教学科研提供有力的支持。

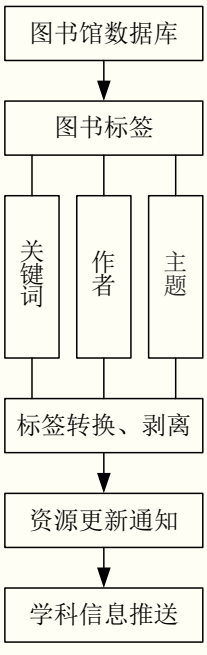

图 1 图书馆资源分类管理

3.5 设计嵌入式学科服务

首先，应利用文献检索、数据研究等方法，明确嵌入式学科服务的具体内容。其次，搭建服务平台。选择 Java、Python 等开发语言，同时选择 MySQL 数据库系统[4]。再次，设计用户友好界面和操作流程。开发资源检索、文献传递、参考咨询等功能，并集成图书馆自动化系统（LMS）和学术资源数据库。开展内容建设，整合图书馆的纸质和电子资源，引入开放获取资源、行业报告、统计数据等。建立学科分类体系，提供学科导航服务，创建学科资源库，分类存储相关文献和资料。将图书馆服务嵌入教学和科研流程中，提供个性化的学科咨询服务。在开发完成后，进行用户测试，根据用户反馈进行迭代开发，确保平台质量。最后，将平台部署到服务器，正式上线服务。在搭建完服务平台后，就要实施学科服务，设计标准化的服务流程，实施服务监控和评估，进而提升学科信息技术服务的效率。图书馆应定期举行学科研讨会，与教师、研究人员合作，共同推进学科发展。通过上述步骤和方法，有效设计并实施嵌入式学科服务，从而提升“双一流”高校图书馆的服务质量和学术影响力。

结语

在“双一流”的背景下，对高校图书馆学科信息技术服务进行创新分析，不仅可以提升图书馆的服务能力，还能促进学科的交叉融合，助力高校实现“双一流”的建设目标。在进行创新的时候，主要是从学科群建设、馆员培养、岗位比例、热点预测、服务方法等方面入手，以学科信息技术服务为切入点，推动图书馆服务模式从传统文献服务向知识服务、智慧服务转变。

引用

[1] 董凯,曾宪玉,徐锦.“双一流”建设背景下高校图书馆学科信息服务创新探究[J].江苏科技信息,2023,40(30):32-34+39.

[2] 袁瑰霞.基于区块链技术的高校图书馆信息资源建设[J].无线互联科技,2021,18(14):40-41.

[3] 汪冬梅,王建琦.高校图书馆学科服务新模式探究[J].林业科技情报,2021,53(2):121-123.

[4] 王晓艳,张智霞.“双一流”建设背景下财经类高校图书馆嵌入式学科服务策略研究[J].内蒙古财经大学学报,2020,18(1):143-146.

我国 2003—2023 年幼儿教师数字化胜任力进展、热点与展望研究
——基于 CiteSpace 的可视化分析 *

文◆川南幼儿师范高等专科学校学前教育学院　王　芳

引言

2022 年，党的二十大报告首次提出“推进教育数字化”，象征着以教育数字化赋能教育现代化，推动教育高质量发展迈上新台阶。同年 12 月，教育部颁布《教师数字素养》的行业标准，为幼儿教师数字化转型的路径提供了明确的指引。2024 年世界数字教育大会上，中国教育部副部长陈杰指出“必须把数字素养与胜任力作为教师的必备素养”。教育数字化已成为国家战略行动，提高教师数字化胜任力是适应时代的必然要求，幼儿教师作为教师队伍的重要组成部分是当代中国学前教育安全优质普惠发展的关键一环，是学前教育高质量发展的必由之路。随着相关政策的出台和实施，迅速引起了井喷式增长的国内学术界和幼教界的广泛关注。基于此，本文利用文献计量分析法，对国内涉及幼儿教师数字化胜任力的文献进行整理，旨在探究该领域的现状、关注焦点及其发展动向，为幼儿教师数字化转型工作的深入开展提供借鉴和参考资料。

1 幼儿教师数字化胜任力研究的数据来源与研究工具

1.1 数据来源

本文以中国知网（CNKI）数据库为文献来源，以“幼儿教师”“信息技术”“数字素养”“数字胜任力”“学前教育”等作为主题词进行精确检索，共收集了 2003—2023 年我国幼儿教师数字化胜任力 2716 篇相关文献，来源类别主要限定为中文核心期刊和 CSSCI 期刊。经过筛选与重复性排查，2100 篇期刊文献被鉴定为有效研究资料，这一过程排除了图片、报告、会议等非学术研究性文献。2003—2023 年幼儿教师数字化胜任力研究发文趋势如图 1 所示。

图 1 2003—2023 年幼儿教师数字化胜任力研究发文趋势

1.2 研究方法

科学知识图谱是一种图形化展示科学知识发展进程和结构关系的工具。本研究运用了 Citespace6.3.R1 这一知识信息图谱可视化软件，并结合文献计量法、科学知识图谱可视化分析以及内容的研究方法，对检索到的 2100 篇文献进行了深入分析。经过知识图谱的深入分析，并结合二次文献检索的细致研读，勾勒出 2003—2023 年幼儿教师数字化胜任力研究的焦点，旨在预测该领域未来的发展路径和趋势。

*【基金项目】2024 年教育部人文社会科学研究项目“幼儿教师数字素养测评框架与图谱化赋能构建研究”
【作者简介】王芳（1982—），女，四川隆昌人，本科，副教授，研究方向：学前教育 / 幼师人才培养。

2 幼儿教师数字化胜任力研究的基本现状

2.1 研究起步较晚，但上升态势明显

通过对发文数量进行历史性分析，了解我国幼儿教师数字化胜任力相关研究的学界关注度和变化趋势。从发文趋势看，2003—2011 年关注度不高，趋势不明显。2012 年，《幼儿教师专业标准》出台后，开始逐步上升。到 2017 年，发文量超过 100 篇。到 2022 年，“数字化教育”写入二十大报告，为我国基础教育信息化、数字化转型提供了政策支持，相关研究陡然攀升。其中，2023 年总发文量高达 610 篇，为历年之最，是十年前的 18 倍。总体来看，国内学界关于幼儿教师数字化胜任力的已有研究起步虽晚，但成果攀升态势明显的特点，体现出鲜明的政策导向性。

2.2 未形成核心作者群，合作有待加强

普赖斯定律中核心作者的计算公式如式（1）所示。

$$M \approx 0.749 \times Nmax \qquad (1)$$

式（1）中，M 为发文量，$Nmax$ 代表单个作者的最高发文量。当某作者的发文量超过 M 时，该作者就为某一学术领域的核心作者，当所有核心作者的发文量总和占到该领域所有论文的 50% 以上时，可以认为该研究领域已经形成核心作者群。若 $Nmax$ 为 3，计算得出 $M \approx 2.2$，向下取整为 2，意味着发文量达到 2 篇以上的作者在该幼儿教师数字化胜任力研究领域被认定为核心作者。

经过统计分析，共有 58 位作者的发文数量超过了 2 篇。钱小龙是发文量最多的作者，共计 5 篇，其次是周晓慧与吴砥紧随其后，分别发布 4 篇文章。核心作者的研究内容主要集中在基础教育数字化转型、教育数字化及其在幼儿教育中的重要性。研究表明，有 133 篇论文出自核心作者，这一数量占到了样本文献的近半数，比例达到 48.36%，但没有达到普莱斯定律中核心作者达到总发文量 50% 的要求。由此可见，目前我国幼儿教师数字化胜任力研究领域并未形成核心作者群，学者大多是单独发表文章，学术研究合作不足，导致研究不深入。

3 幼儿教师数字化胜任力研究的热点主题

3.1 关键词共现图谱分析

关键词共同出现揭示了幼儿教师数字化胜任力研究领域的研究趋势与关注焦点。运行 CiteSpace6.3.R1 版本软件并选择网络节点为“Keyword”，时间切片为 1 年，以 TOP 50 的筛选标准进行数据剪裁，经过处理，生成了包含 200 个节点和 258 条连线的网络图。频次数量揭示了关键词在研究中的重要性，较高的出现频率意味着该词是研究焦点。中介中心性是一个节点在与其他节点的关联程度，此数值越高，表明该节点不仅是研究焦点，还是连接不同学科领域的核心桥梁。研究发现，出现频次超过 20 次的关键术语被定义为高频关键词。例如，“信息技术”出现 278 次；“幼儿教师”出现 172 次；“数字技术”出现 113 次；“信息素养”出现 97 次；“数字素养”出现 92 次；“数字化”出现 41 次以及“胜任力”出现 39 次等。这些节点既是幼儿教师数字化胜任力研究领域的热点，又扮演着连接枢纽的角色。可见我国对幼儿教师数字化胜任力的研究主要聚焦在“信息技术、数字技术、信息素养、数字素养”等方面，关于幼儿教师数字化胜任力培养体系研究较薄弱和欠缺。

3.2 关键词聚类图谱分析

在 CiteSpace6.3.R1 版本软件中，对关键词进行聚类分析，以更明确地揭示幼儿教师数字化胜任力研究领域中的主题结构和热点内容。在聚类图谱中，相似性程度高的关键字会被归并到一组，聚类编号值越小，意味着这一类别的关键元素越多，表明该研究热点越重要。关键词聚类图谱的分析模块值 Q=0.7765(>0.3)，说明聚类效果较好，平均轮廓值 S=0.9281(>0.5)，说明聚类信度较高。依据 11 个不同的分类标准，将我国针对幼儿教师在数字环境下的能力研究细分为幼儿教师数字素养、幼儿教师数字技术、幼儿教师信息技术 3 个主要领域。2003—2023 年幼儿教师数字化胜任力相关关键词聚类图谱如图 2 所示。

3.3 幼儿教师数字化胜任力研究热点总结

研读相关文献并结合图谱结果，幼儿教师数字化胜任力研究热点归纳总结如下。一是幼儿教师数字化胜任力的内涵。主要围绕数字素养和信息素养两个方面阐述其幼儿教师数字化胜任力的本质，学界有“时代背景”和“高质量学前教育”两种研究视角。前者自上而下地将幼儿教师数字化胜任力视为教育数字化战略的一个“子工程”。后者以高质量教育为参照，幼儿教师的数字化素养关键在于公平分配优质教育资源，体现教育平等，也是我国教育现代化与一体化目标的重要支点。二是幼儿教师数字化胜任力获取的价值和意义，学界形成了以下 3 个解读视角，首先，数字化时代要求幼儿教师进行转型。其次，转型有助于应对

图 2 2003—2023 年幼儿教师数字化胜任力相关关键词聚类图谱

数字化教育面临的重大挑战，是破解学前教育发展不平衡不充分难题的必然要求。最后是幼儿教师数字化胜任力的培育路径。主要探索的是数字素养、信息素养的培养体系和专业发展。总的来看，本研究偏向幼儿教师数字素养、信息素养研究，关于幼儿教师数字化胜任力的内涵要素与本体研究、评估工具研究以及培养体系研究尚未查到。

4 幼儿教师数字化胜任力研究的演化路径分析

从时序图谱来看，幼儿教师数字化胜任力的研究起步晚，但近几年的关注度持续上升。2022 年，纳入党的二十大报告内容，随即引起了学术界的高度关注。2023 年是研究的井喷期，学术界从数字赋能、智能教育、元宇宙、数字人才等多个角度，对幼儿教师数字化胜任力进行了全面而深入的阐释。研究成果显示，国内对于幼儿教师数字化胜任力的研究正逐步深化，研究者们已经着手从不同级别、不同角度、不同类型进行详尽分析。

5 幼儿教师数字化胜任力研究的未来展望

5.1 理清幼儿教师数字化胜任力发展逻辑

一方面，为学术界提供丰富的研究课题和研究方向。帮助学术界设计更加有效的培训方案和评估工具，为幼儿教师的教学方法、教育实践提供指导和支持，从而推动相关领域的学术发展。另一方面，为教育政策制定提供依据和支持。通过研究和分析为政策制定部门提供关于数字化胜任力培养的建议和意见，推动相关政策出台和实施，更好地回应社会需求，提供有针对性的研究成果和解决方案，促进幼儿教师数字化教学能力的全面提升得到全方位的支持。

5.2 澄清幼儿教师数字化胜任力内涵要素

澄清幼儿教师数字化胜任力内涵要素的意义在于明确幼儿教师在数字化胜任力方面需要具备的核心能力和技能，为培养目标的设定提供指导，为评估体系的建立提供基础，为政策制定提供参考依据，有助于教育培训机构和学校更加明确培训内容和方向，确保教师培养计划的针对性和有效性。根据内涵要素设计评估指标和评价标准，全面、客观地评估幼儿教师的数字化胜任力水平，为个性化发展提供支持和指导。同时，帮助幼儿教师更好地设计数字化教学活动，有针对性地选择合适的教学工具和方法，提升儿童的学习效果。教育机构可以根据这些要素设计评估工具和评价标准，全面、客观地评估教师的数字化教学能力，为教师提供个性化的发展建议。

5.3 研究幼儿教师数字化胜任力提升策略

数字化胜任力是幼儿教师适应数字化教育时代的必备能力。通过研究提升策略，可以为幼儿教师提供持续发展的机会和路径，更好地掌握数字化教学技能，有助于促进教育创新，推动教育向更加个性化、多样化的方向发展，适应职业发展的需求，适应社会发展的需求，更好地应对数字化教育的挑战。

5.4 建立幼儿教师数字化胜任力科研合作

通过科研合作，学术机构、教育机构和政府部门共同推动幼儿教师数字化胜任力研究与提升。这种合作促使教育创新，深化幼儿教师数字化教学策略研究，提升教学质量，并通过共享经验和资源，加强学术和产业界的互动，将研究成果实际应用于教育实践中。

数字政府人才培育助力新质生产力发展的对策研究

文◆山西省数字政府服务中心　刘晓颖

引言

数字政府建设是“数字中国”的重要组成部分，也是推进国家治理体系和治理能力现代化的重要一环，而数字政府人才队伍的培育则是完善数字政府建设、提升政府管理和服务水平极其重要且不可或缺的内容。本文主要分析数字政府人才培育与新质生产力发展之间的关系，结合数字政府人才培育的需求和现状，基于人力资源管理 5P 模型提出数字政府人才培育策略。

1 数字政府人才培育对新质生产力发展的影响

1.1 数字政府人才是新质生产力发展的重要因素

新质生产力的形成需要以高素质的人才队伍为保障。劳动者是生产力中最具有革命性的力量，高素质创新人才在创造先进生产力、形成新质生产力、推动经济社会发展中具有不可替代的关键作用[1]。同时，新质生产力核心要素是科技创新，基本特征是数字化、网络化和智能化，在政府数字化转型的大背景下，数字政府人才作为创造和运用科技的主体，利用新兴技术和信息化手段优化政务服务和创新政府管理，亦是促进新质生产力发展的重要因素。

1.2 数字政府人才是新质生产力发展的助推器

在大数据、云计算、人工智能等新技术的推动下，数字政府建设成为提高政府治理能力、推动公共服务创新的重要途径。数字政府人才通过运用智能技术，有效整合资源，深化数字技术在政府领域的应用，设计和实施更加高效、便捷的服务流程，实现政府服务的数字化和智能化，提升政府服务的精准度、响应速度和服务质量，提高行政效率和服务水平，为新质生产力的培育和发挥提供强有力的技术支撑和智力支持。

1.3 数字政府人才是新质生产力发展的引领者

数字时代，为满足社会各方面高质量发展的迫切需求，新质生产力的形成需要政府发挥社会公共服务者和管理者的示范和引领作用，因此数字政府需要大量具有数字技能和创新能力的人才。数字政府人才通过深化数字技术在政府领域的应用，不仅能够推动数字技术的创新和发展，加快新质生产力的形成，还能够通过示范引领效应，推动数字技术在更广领域的应用，促进新技术、新模式、新产业、新领域、新动能的生成，从而促进新质生产力发展。

2 数字政府人才培育现状

当前我国的数字政府建设取得了显著成就，2024 年《联合国电子政务调查报告》显示，我国电子政务发展指数（EGDI）进步显著，得分从 2022 年的 0.8119 提升至 2024 年的 0.8718，全球排名上升至第 35 位，与 2022 年相比，提升了 8 个名次。在数字政府建设稳步发展的同时，数字政府人才的需求主要集中在 3 个方面，一是具有行政管理和信息化知识背景的复合型人才，二是懂得运用现代信息技术的技术型人才，三是政策分析和创新型人才。然而，数字政府人才的需求与培育现状之间

【课题】2024 年度山西省人力资源高质量发展重大专项研究课题“新质生产力视域下数字政府高质量人才队伍建设研究”结项成果（课题编号：SXRLZY2024014）

【作者简介】刘晓颖（1988—），女，吉林舒兰人，硕士研究生，经济师，研究方向：数字政府、政务信息化、人力资源管理。

仍然存在较大差距，主要体现在以下 3 个方面。

2.1 组织内部缺乏整体培育规划，公务员数字素养亟待提升

我国部分政府部门缺少整体数字人才培育规划，有的各年度培训存在相似性和同质性，培训内容盲目跟风。部分公务员年龄偏大、文化程度不高、专业背景与数字网络关联性不高，他们对待数字专业技能培训的积极性和接受度普遍较低。此外，数字化技能考核激励机制的欠缺也影响了培训的效果[2]。

2.2 组织内培训内容与方式不科学，培训效果有待加强

首先，培训投入资金不足，聘请的讲师、教授以及合作的院校能力参差不齐，教学质量无法保证。其次，很多培训项目缺乏针对性和实用性，且培训形式单一，缺少实践教学内容。再次，有的培训专业性过强，学员无法在有限的学时内完成消化吸收。最后，培训流于形式，组织管理不严格，学员把培训当成工作，只关注参加与否，不注重实际学习效果。

2.3 组织内部缺乏引才政策，薪酬激励机制不健全

数字政府人才队伍薪酬和福利待遇不高，相对于信息技术企业缺乏先天性竞争优势。另外，由于地区人才分布不平衡，人才往往聚集在经济发展程度较高的东部地区，中西部省份在人才引进竞争中存在明显劣势。体制内很多年轻人在积攒一定的经验和能力后，流失到薪资水平更高的信息技术企业。

3 数字政府人才培育助力新质生产力发展的对策

本文将依托现代人力资源管理“5P 模型”，从识人、选人、用人、育人、留人 5 个角度提出数字政府人才培养对策。

3.1 建立科学人才评价体系，为人才选拔提供依据

数字政府应实现对所需人才的精准识别，建立一套科学的人才考核评价体系。通过个人素质、工作能力和工作业绩的多维度考核测评，精准定位所需人才的特质和需求。同时，建立数字政府人才库，运用岗位聘任系统等管理工具，实现人才分类以及人才信息的动态管理和共享，加强部门之间的人才流动与优化配置，为后续的选拔、培养和任用提供数据支持。

3.2 以开放的姿态引进人才，用科学的方法选拔人才

通过多种渠道和方法，引入具备相关专业背景以及实践经验的数字人才。此外，采取一系列测试手段对人才进行甄别和筛选，全方位考察人才的综合能力，提高选人的科学性。

3.3 科学制定人才策略，合理配置人才资源

数字政府人才队伍建设的核心在于合理配置人才资源，为人才提供适合其发展的平台和机会，做到人尽其用。在人才任用过程中，应根据个人专业特长和性格爱好，进行岗位匹配，确保人才的能力得到充分发挥和利用。

3.4 建立系统培训机制，科学设置培训内容与培训方式

首先，组织内部应设计和实施整体培训计划，年初制定数字人才培训计划表，并建立动态评估和反馈系统，定期评估培训效果，及时调整培训内容和方法。其次，加大培训投资力度，结合实际工作设计分层次、分专业的培训课程，注重理论与实践相结合。最后，灵活运用远程教育和在线学习，鼓励和支持跨部门合作培训。

3.5 建立完善的激励机制，吸引并留住关键人才

首先，针对数字人才出台系列人才优惠新政，如住房补贴、家属安置等，对于引进特殊人才还可提供优先岗位晋升政策。其次，通过工资改革继续完善薪酬增长机制，对于专业技术人员可以扩大中、高级职称比例，对标公务员待遇水平完善各类补贴、福利和奖金。最后，建立良好的工作环境和企业文化，吸引并留住关键人才。

结语

数字政府人才培育对于新质生产力发展意义非凡，二者相互关联、相互促进。通过深入剖析数字政府人才培育对新质生产力发展的多方面影响以及审视当前人才培育现状中的诸多问题，借助人力资源管理 5P 模型提出了一系列针对性的培育策略。未来，数字政府建设的征程仍在持续推进，应不断优化人才培育模式，持续提升数字政府人才的数量与质量，使其在新质生产力发展的浪潮中充分发挥引领与推动作用，为实现数字中国宏伟目标、提升国家治理现代化水平奠定更为坚实的人才基石，为社会提供更高效、智能、创新的公共服务与管理典范。

引用

[1] 郭海.着眼国家战略需求培养高素质人才[J].红旗文稿,2023(20):22-25.

[2] (中共中央党校)国家行政学院电子政务研究中心课题组.2023年中国数字政府建设报告[R].北京:社会科学文献出版社,2024:11.

长春市无偿献血者优先用血平台设计与应用研究

文◆长春市中心血站 周昕霈 梁 喆 严 莉 王 茜

引言

近年来，我国无偿献血工作快速发展，但随着医疗保障水平不断提高，各地区均出现不同程度的用血紧张，血液供应面临严峻挑战。本文以吉林省长春市中心血站为例，深入探讨了在供需矛盾突出的情况下如何有效保障无偿献血者及其亲属的优先用血需求，提升无偿献血者再次献血的意愿。通过建设无偿献血者优先用血平台，献血者可在线发起本人或亲属的优先用血申请，经血站审核通过后，开放绿色通道对医疗机构进行定向发血。平台的建设有效缓解了采供血供需矛盾，在当前用血紧张的形势下，具有较高的借鉴意义。

1 平台概述

随着社会经济与医疗技术的不断发展，采供血供需矛盾日益突出，个别地方用血紧张甚至呈常态化趋势。若采用互助献血的形式，执行不当又会产生冒名顶替等一系列问题，极易使献血者产生不满情绪，最终造成献血者大量流失。因此，如何有效维护无偿献血者及其亲属的优先用血权益，构建可持续健康发展长效机制[1]，已成为血站亟须探讨和解决的重要问题。

《吉林省献血条例》第十五条规定，无偿献血者享有优先用血权利，除临床急救用血外，医疗机构应当优先保障无偿献血者临床用血。从制度层面对无偿献血者的用血权益提供保障，有力推动了吉林省无偿献血事业的健康发展[2]。但关于政策落地的具体措施，未有明确规定。为将关爱政策落到实处，促进血液资源合理分配，长春市中心血站设计搭建无偿献血者优先用血平台，旨在保证临床急救用血的前提下，优先保障无偿献血者及其亲属的优先用血权益。该平台集申请、审批、发放、查询等功能于一体，使无偿献血者、血站、医疗机构三者间的联系更为紧密，为献血者和用血者提供了诸多便利。

2 平台设计

2.1 需求分析

通过前期调研与梳理，包括审核标准、发血原则、档案关联等核心规则的研究分析，本平台的主要功能需求是实现无偿献血者通过移动设备在线发起本人或亲属的优先用血申请。平台应自动关联血站管理信息系统中本人的献血档案并自动计算出可申请的优先额度。献血者在上传身份信息、输血申请单等证明材料后提交申请，由血站供血科进行审批。审批通过后即面向用血者所在医疗机构开放绿色通道发血。基于以上需求，本平台设计包括 3 个主要模块，即用血申请模块、用血审批模块和血液发放模块，模块间均可进行数据调用和传输。

2.2 入口设计

平台用血申请模块应与无偿献血者直接交互对接，因此在形式与界面设计上力求简洁方便，简化献血者的操作步骤。考虑到献血者大多使用微信进行日常沟通且普遍关注血站微信公众号，因此，该模块选择血站微信公众号作为平台入口。

2.3 功能设计

（1）用血申请。用于提供给无偿献血者在线发起优先用血申请，包括信息录入、撤销与查询、亲属关系维护、献血档案自动关联、权益计算等功能。

【作者简介】周昕霈（1995—），女，吉林长春人，本科，助理工程师，研究方向：血站信息化。
【通讯作者】王茜（1996—），女，吉林长春人，本科，助理工程师，研究方向：血站信息化。

（2）用血审批。用于提供给血站供血科对无偿献血者发起的优先用血申请进行审批，包括信息查看、审批结果反馈、数据导出以及打印等功能。

（3）血液发放。用于提供给血站供血科根据审批通过的优先用血申请明细，面向用血者所在医疗机构开通绿色通道发血，包括申请明细登记，自动关联发血等功能。

（4）综合统计查询。用于提供给血站相关工作人员查询优先用血申请相关数据，包括申请明细、审批情况、医疗机构发血情况等功能。

（5）短信提醒。用于短信告知无偿献血者审批结果。

2.4 适用人群

长春市中心血站规定，既往在本市参加过无偿献血的献血者，可享受优先用血政策，其父母、配偶、子女享受同等政策并共享献血者本人优先用血额度。

2.5 流程设计

无偿献血者优先用血平台管理流程图如图 1 所示。

2.5.1 用血申请

（1）亲属关系登记。无偿献血者关注血站微信公众号后，点击“亲属关系登记”功能并进行实名认证，按步骤提示输入身份证号、手机号和验证码，后台将自动调用血站管理信息系统的献血档案进行验证，验证成功后即可登录。献血者选择对应的亲属关系并输入其身份信息，在核对无误后提交。亲属关系将与本人献血档案关联，一经提交不可随意更改。

（2）优先用血申请。无偿献血者关注血站微信公众号后，点击“优先用血登记”功能并进行实名认证，实名认证步骤同上。优先用血申请流程主要分为 3 步，第一，查看申请须知。选择用血者与献血者关系，并上传用血者身份信息。用血者可选择献血者本人或其亲属，亲属关系未登记的可从此步骤跳转至“亲属关系登记”功能点进行补充。第二，填写用血者住院信息。填写完毕后上传临床输血申请单等证明材料。此步骤将调用血站管理信息系统中的献血档案，自动计算出该献血者可申请的最大用血额度，超出最大申请额度将会出现更改提示，修改合格后方可进行下一步操作。第三，填写献血者信息。上传献血者身份信息后提交。献血者提交申请后可在线查询审核进度，在审批通过前可随时补充和完善资料。

2.5.2 用血审批

血站供血科工作人员登录审批管理后台，查看优先用血申请明细，审核申请信息填写是否正确，全部信息审核无误后点击“审核通过”，终端审核状态显示为“已通过审核”。审批通过的申请明细将同步至血站管理信息系统，以便血站供血科进行后续血液发放工作。若申请信息或材料不符合审批标准，则点击“审核不通过”并填写未通过原因，终端审核状态显示为“审核未通过”并显示未通过原因，由献血者进一步完善资料。同时，审批结果也会以短信形式通知献血者。

2.5.3 血液发放

血站供血科工作人员登录血

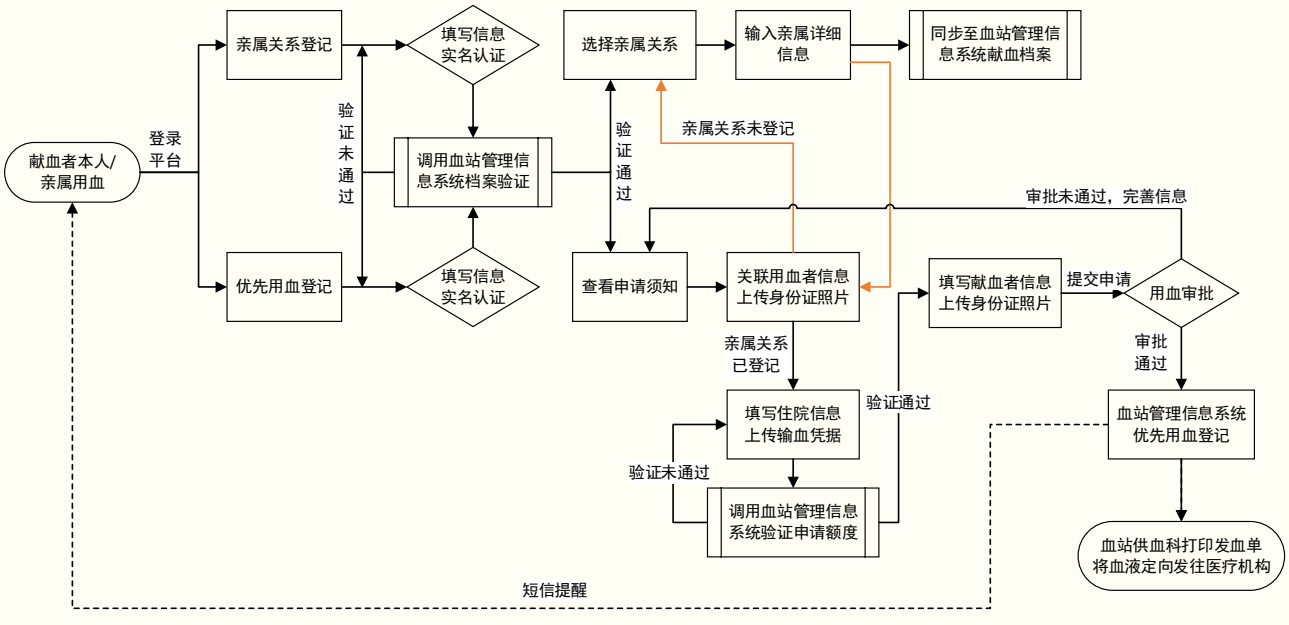

图 1 无偿献血者优先用血平台管理流程图

站管理信息系统，经后台审批通过的优先用血申请，已同步至系统“优先用血登记”功能点。供血科工作人员可逐一选择或同时勾选多家同一用血医疗机构的单据，生成血液订单。订单会自动提取优先用血登记的血量。订单生成后，由供血科定向发往用血者所在医疗机构，同时优先用血单据状态变为“已发血”。血站工作人员也可在血站管理信息系统进行优先用血数据查询，统计并分析优先用血申请人次、发往各医疗机构的血液制剂、血型以及发血量等。

3 数据分析

无偿献血者优先用血平台上线以来，整体运行效果良好，2024年1～8月，长春市中心血站共为无偿献血者及其亲属提供优先用血服务1055人次，累计向医疗机构定向发血2150.5单位。每月申请人次、临床发血量等总体呈上升趋势，初步达到预期效果，有力提升了公民献血意愿[3]。除2024年2月因春节假期影响，申请人次略有下滑外，3月份以来随着优先用血平台在各医疗机构以及献血者间的宣传普及，申请人次和临床发血量均稳步提升。

在无偿献血者优先用血平台中，查询优先用血申请和审核情况发现，自平台上线以来优先用血申请的审核通过率平均保持在85%以上，大部分献血者均能一次性办理优先用血申请业务。但仍有近15%的优先用血申请未能通过审核。根据对审核未通过原因的统计分析，发现导致审核未通过的原因占比最高的3项分别是临床输血申请单上传错误（61%）、拟申请用血量与输血申请单血量不符（12%）以及用血者或献血者身份信息上传错误（10%），以上原因均属于献血者对平台功能了解程度不够，因错误填写信息或上传附件不准确导致最终审核失败。

通过对平台正式上线后的运行情况进行综合分析，发现目前还存在以下4个问题。（1）优先用血政策宣传不到位。部分献血者在本人或亲属产生用血需求时才得知该平台的存在，由此可见优先用血平台在社会上的知晓率不高。（2）献血者对平台操作要求不熟悉。经常出现申请信息填错或材料证明传错的情况，需要二次补充和完善。（3）献血者更换手机号码。档案内原本登记的手机号码失效，导致无法进行实名认证，需要向血站申请更新手机号码。此类需求需要在线上完成，不受工作时间限制，若未能在第一时间提供服务，将影响优先用血的时效性。（4）受资金以及建设周期等因素制约，该平台处于低成本运行状态。随着用户对平台智能化程度要求越来越高，血站要在用户需求与成本控制间做出平衡。值得一提的是，在平台实际运行中发现，前期血站献血者档案管理工作做到扎实到位，可有效减少优先用血平台的后期维护成本。若献血档案录入错误，使档案登记信息与当下实际情况不符，将导致献血者发起优先用血申请时实名认证失败，需要先申请修改其献血档案，给献血者的操作带来不便。因此血站献血档案规范化管理至关重要[4]，是优先用血平台建设的先决条件。

结语

用血紧张究其原因，一方面是医疗机构用血需求增长明显。近年来医疗卫生机构数和新增床位数逐年递增，医疗机构快速扩张伴随的是血液资源需求的大量增长，血站间相互调血也不过是扬汤止沸，不能从根本上解决问题。另一方面是血液采集量下滑。公民献血意愿普遍降低，无法真正构建起无偿献血长效机制，导致血液采集出现缺口。而无偿献血者及其亲属在医疗机构的用血权益得不到及时保障，将大幅降低其再次，献血的意愿，长此以往形成恶性循环，势必影响血液采集工作。

无偿献血者优先用血平台的建立，从实际操作层面保障了献血者本人和亲属的优先用血权益，增强了公众对无偿献血的信心。围绕无偿献血者优先用血平台的优化和持续改进，未来将从以下3个方面展开工作。一是加强与医疗机构间的沟通联动，提升献血者对平台操作的熟悉程度。二是健全血站献血档案管理工作，满足献血者对时效性的要求。三是不断加大信息化建设投入，提高平台智能化程度，提高献血者满意度，推动无偿献血事业健康发展。

引用

[1] 周伟敏,张天弼,霍宝锋,等.韶关市无偿献血实践及长效机制建立完善可行性研究[J].青岛医药卫生,2023,55(4):315-319.

[2] 冯显东,谢雪,何睿,等.我国省级献血立法现状研究[J].中国输血杂志,2020,33(10):1079-1082.

[3] 常学兰,顾文琴.无偿献血意愿调查现状及其影响因素分析[J].中国卫生标准管理,2024,15(3):146-150.

[4] 张锐.论如何提升血站档案管理规范化水平[J].办公室业务,2024(5):93-95.

数据要素

Data Elements

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

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

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

数据要素
Data Elements

大数据与智能技术在计算机网络系统中的应用*

文◆重庆移通学院　卢星儒

引言

在大数据时代，计算机网络技术得到了广泛应用，为日常生活和工作带来了极大的便利。然而，随着数据量的爆炸性增长，传统的计算机处理能力已无法满足需求，为信息安全带来了新的挑战。人工智能技术的出现，有效解决了这些问题，提高了数据处理效率和安全性。人工智能通过模拟人类思维和行为，能够处理复杂的数据分析任务，确保计算机网络系统的稳定运行。基于此，本次研究以大数据与智能技术为切入点，重点分析如何在计算机网络系统中更好地应用大数据与智能技术，通过梳理具体应用情况，旨在为计算机网络系统运行效率的提升提供切实可行的建议。

1 大数据与智能技术在计算机网络系统中的应用优势

首先，大数据和智能技术在数据处理方面具有显著优势。大数据是指海量数据的集合体，具有规模性、多样性和高速性等特点。通过智能技术，对数据进行高效处理和分析，发现数据中的模式和趋势，为决策提供支持。例如，人工智能技术通过模拟人类思维和决策过程，处理复杂的问题，如预测分析、模式识别等，从而提高数据处理的速度和准确性。其次，在增强系统稳定性方面发挥着重要作用。智能技术模拟人类大脑的运行方式，具有较强的接受性和容错性。在大量的实践和研究中，人工神经网络被证实可以精准识别有噪声或畸变的输入模式，从而提高检测信号的准确性[1]。此外，智能技术还可以通过学习和优化算法，自动调整系统参数，确保系统的稳定运行。再次，在优化网络管理方面，大数据和智能技术可以提供实时的网络监控和分析，帮助管理员及时发现并解决网络故障。通过智能算法，对网络流量进行预测和分析，优化资源配置，提高网络的整体效率。例如，人工智能算法自动调整路由策略，避免网络拥塞，确保数据的快速传输。最后，提高网络安全性。智能技术通过学习攻击模式，自动检测和防御潜在的网络安全威胁[2]。例如，入侵检测系统利用智能算法，分析网络流量数据，及时发现异常行为，防止黑客攻击和数据泄露。此外，智能技术还可以通过加密和身份验证等手段，确保数据传输的安全性。

2 大数据与智能技术在计算机网络系统中的具体应用

2.1 在网络管理中的应用

（1）网络控制。在计算机网络系统中，大数据与智能技术可结合架构以及实际情况构建控制机制，保证系统始终在智能化管控中高效运行，及时发现问题，并快速解决。运行时此技术可对重要参数智能化调整，实现信息高效运行、网络环境安全、资源优化配置，确保任务规律落实。此技术还可进行远程操控，灵活性更好。与普通控制技术相比，此技术有着较强的学习能力，能够深入评估和分析控制机制应用情况，

*【基金项目】重庆移通学院首批课堂教学改革项目“前端开发技术”（23JG2149）；2023 年重庆移通学院高等教育教学改革研究项目“WEB 前端开发技术课程思政“传创融合，同心同向同行”改革实践探索”（23JG330）
【作者简介】卢星儒（1991—），男，甘肃白银人，硕士，讲师，研究方向：计算机科学与技术。

总结出最适合的控制方法，增强控制效果。

（2）专家系统数据库。此技术与传统数据库不同，数据加工能力更高。在计算机网络系统中可借助此技术实现数据、知识、成果的有效转换，特别是一些复杂的程序中应用这一技术，实用性会更强，为网络管理工作的有序开展提供了技术方面的支持，保证了系统工作更高效。

（3）代理技术。此技术主要构成部分包括数据库、知识库、解释推理器等，协助用户完成信息代理管理工作，由原来人找信息模式逐渐向智能化信息找人转化。例如，用户浏览线上信息时由于信息量较大，无从下手，搜索时带宽占用时间较长，而代理技术在收集信息方面较快，可结合用户需求快速整合以及处理各种信息，提醒用户利用准确获取信息的渠道。在人工智能学习功能支持下，用户任务会自动完成，同时优化了完成方法。

2.2 在网络安全管理中的应用

（1）智能防火墙。此技术重点在于分析数据包是否可以进入主机，主要借助人工智能识别系统，结合程序以及数据信息，准确识别数据，无需反复向用户发送警报信息，有效降低了风险概率，确保计算机网络系统正常运行，阻绝了病毒[3]。另外，筛选数据更加精准，提高了数据处理效率，使计算机系统任务量处理压力减轻。智能防火墙示意图如图1所示。

（2）智能入侵检测。计算机网络安全极其重要，而非法入侵是引发安全问题的关键，通过智能检测技术可对数据信息深入分析，及时发现不当操作、非法篡改等行为，集中控制计算机网络系统。同时，此技术可对海量存在安全隐患的数据进行采集、分析和过滤，及时发出报警，采取安全防护措施，避免非法攻击带来损害。当计算机网络系统中的文件、档案较为重要时采用此方法可以达到较好的检测效果，能够有效规避数据风险的发生。

（3）加密保护。数据加密是计算机网络安全储存系统中的重要一环，储存的数据在没有经过授权的情况下不能访问。采用的是加密算法，加密时会借助密钥操作数据块，完成字节替换、行移位、列混淆等任务。密钥管理时采用的是RSA算法，通过密钥交换、加密等一系列操作形成公钥、私钥，公钥主要用于交换密钥，保证传输的安全性。

2.3 在软硬件升级中的应用

随着大数据技术快速发展，社会各个领域都在借助大数据与智能技术优势不断实现创新与升级，很多与互联网相关的企业加快了技术创新步伐，通过新技术的运用促进发展，保证自身具备较强的竞争力。在激烈的市场竞争背景下，每一个企业都要在技术方面保持创新优势，才可以更好地应对来自四面八方的挑战。在此环境下，互联网企业技术人员应具备较高的综合能力，保证技术的全面应用，优化和完善软硬件缺陷，在计算机网络系统中发挥技术优势。当前信息技术快速发展，更新速度越来越快，系统版本频繁更新，此时大数据与智能技术可以及时给予提醒，并实现自动化升级，促进软硬件应用效果提升，为用户提供优质服务。

2.4 在网络故障预测中的应用

互联网时代物联网优势越来越突出，能够在很大程度上应对复杂的网络结构带来的各种挑战。在计算机网络系统中传统故障检测以阈值、固定规则为主要依据，难以解决动态且复杂的网络问题[4]。例如，某一次全球网络中断突发事件的发生主要是由于小型配置出现问题造成几个小时内服务中断，影响面较大，百万用户服务项目被停止，此次中断并非偶然，在很早以前就有了迹象，但由于未及时检测到故障，所以导致损失严重。而人工智能以及机器学习技术的应用便可以基于网络日志、流量数据，通过深度学习准确判断潜在风险，捕捉细节，自动调整参数，更改路由，做到实时监控，发现问题及时预警，快速阻断故障，采取措施避免或最小化损失。

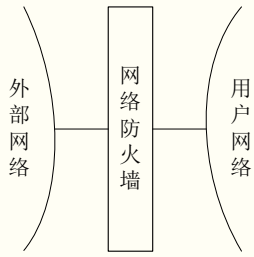

图1 智能防火墙示意图

2.5 在数据挖掘和数据融合中的应用

计算机网络系统中，大众为满足个性化应用需求会共享以及传递各种信息数据，此时系统会做好相应的分析与记录工作。为全面掌握信息特点以及计算机运行状态，可通过大数据与智能技术完善相关程序，精准化描述数据信息，进而快速录入计算机数据库内。操作人员采用数据挖掘的形式对数据规律、表现特征进行分析，实时监控计算机网络系统，借助智能技术完成各种问题的处理。数据融合过程中高效整合不同类型信息资源，合理应用

的同时，强化多种传感器间信息互融互通，保证计算机网络系统使用功能的增强。

3 大数据与智能技术在计算机网络系统中的应用展望

3.1 技术创新与突破

计算机网络系统中，大数据与智能技术的应用会逐渐倾向于创新视角下的不断突破。特别是最近几年计算能力的逐渐提升以及算法的进一步优化，大数据与智能技术可以在处理一些复杂任务时获得更加精准的结果。所以机器学习、深度学习以及神经网络等诸多领域中大数据与智能技术会有较大的突破，先进技术手段的创新也会使计算机网络系统安全、管理、数据分析等越来越高效。例如，大数据与智能技术以人类决策的模拟为主，保证复杂环境下依然可以做到决策精准且灵活。除此之外，在量子计算快速发展背景下，智能技术对大规模数据的处理会更快、更准，能够在很大程度上提高计算机网络系统运行效率。在技术不断创新中应用的范围越来越广，成本越来越低，计算机网络系统运行越来越稳定。

3.2 人工智能与网络技术深度融合

在计算机网络系统中，人工智能与网络技术的深度融合将成为未来发展主要趋势。网络设计、有序运营以及维护过程中，人工智能核心作用越来越突出，在和网络技术集成以后，不仅可以使网络系统更加优化，还能够保证系统运行更加安全稳定。例如，在网络优化层面，人工智能可对网络流量、性能需求进行精准预测，动态分配资源；在网络安全中，人工智能可快速识别和获取影响安全的隐患，风险发生前便可以准确捕捉存在的非法攻击行为。特别是在分析和处理数据时，可基于海量数据快速提取有价值的信息，保证决策的精确性。因此，人工智能和网络技术融合使网络环境更安全、更高效、更智能，用户体验更丰富。

3.3 多种策略与方法并重

计算机网络系统中应用大数据与智能技术同样面临着各种挑战，应对挑战应将多种策略与方法有效结合。第一，数据安全与隐私层面，应进一步强化加密技术、对数据访问严格控制、数据处理透明高效。第二，采用技术手段时应考虑跨部门合作，推进技术共享，降低成本与风险。第三，强化技术的不断更新与维护，可设计模块化、采用云服务等多种方法，保证系统运行灵活且稳定的同时，定期借助大数据与智能技术检测系统漏洞、故障，及时采取有效措施进行维护。

3.4 重视大数据与智能技术的拓展

如果站在长远发展视角下而言，计算机网络系统中大数据与智能技术应用会逐渐拓展以及深化，由原来简单处理基础数据转变为给予高级决策的支持，由自动化逐渐延伸至复杂智能化的分析，智能化与自动化基础上实现自我学习[5]。除此之外，在5G、物联网支持下，大数据与智能技术会拓展至更加多样化的数据处理中，成为计算机网络系统运行的重要助推力，不仅会对网络服务提供方式带来深刻的影响，还会使网络用户体验更加多样化。

结语

大数据与智能技术在计算机网络系统中的应用是为了更好地应对数据爆炸式增长带来的挑战，通过人工智能技术提高数据处理效率和安全性，保证计算机网络系统能够在复杂的数据环境下依然保持稳定运行状态。为了达到此目标，在具体应用过程中应准确把握不同技术手段在不同应用场景下的要点，站在多个视角下合理应用大数据与智能技术，进而有效提高计算机网络系统运行的效率与效果。

引用

[1] 路斌.大数据时代人工智能在计算机网络技术中应用[J].信息与电脑(理论版),2024,36(7):64-66.

[2] 陆华.基于人工智能与大数据的计算机网络安全防御系统研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(3):47-49.

[3] 杨亮.基于人工智能技术的计算机网络安全风险评估系统设计[J].电脑知识与技术,2024,20(16):117-119.

[4] 张洁.数据加密技术在计算机网络安全中的应用[J].信息与电脑(理论版),2024,36(10):225-227+231.

[5] 岳春龙.人工智能在计算机网络技术中的应用探究[J].信息记录材料,2024,25(5):124-126.

大数据时代高校图书馆信息资源服务于潮学资料馆藏*

文◆韩山师范学院　陈万灼　姚晓芸　文朝晖

引言

在当今文化多元且信息飞速发展的时代，高校图书馆的地方特色资料馆藏建设与信息服务的重要性日益凸显。潮汕地区，这片拥有丰富文化遗产与深厚历史底蕴的土地，其高校图书馆的潮学资料馆藏更是承载着传承与弘扬地方文化的重任。从全国范围来看，各地高校图书馆均积极重视地方特色资料馆藏数据库的构建与发展，诸多高校如临沂大学、云南地区的多所院校等都已建立起具有鲜明地域特色的馆藏数据库，为地方特色学科发展注入强大动力。然而，潮汕地区高校图书馆在潮学资料馆藏建设过程中，虽有诸如汕头大学成立潮汕文献特藏网、韩山师范学院设立潮汕文献室等举措，但仍面临诸多挑战。在大数据时代浪潮汹涌而至的背景下，其既迎来了信息资源服务质量提升、突破传统流通壁垒的机遇，又遭遇着潮学资料收集分类加工困难、专业服务人员能力局限以及读者参与积极性不足等问题。基于此，本文深入探究潮汕地区高校图书馆潮学资料馆藏信息服务在大数据时代的发展现状、机遇挑战以及应对策略，不仅对潮汕地区文化传承意义非凡，还为其他地方特色文献服务提供宝贵借鉴与启示。

1 全国各地高校图书馆重视地方特色资料馆藏数据库的发展

高校图书馆的地方特色馆藏资料数据库是特色学科发展的重要组成部分，在潮汕地区，做好潮学资料馆藏的信息服务，能为本校的学科发展提供教学科研辅助。地方特色馆藏信息服务是特色学科发展的支撑，很多地方高校都注重地方特色馆藏的发展。例如，临沂大学的沂蒙地区民国文献保护馆藏；云南地区红河学院构建了滇南古彝文在线学习资源、云南彝族重要古籍文献数据库等特色馆藏；曲靖师范学院有滇东北（乌蒙片区）地方文献特色数据库；楚雄师范学院有彝文古籍数据库、彝族文化遗产数字化保护传承与应用开发资源集成平台、彝族口述历史资料数据库、彝族文化优秀作品数据库等特色馆藏数据库；大理大学有南诏大理文献专题数据库、南诏大理文献特色数据库等特色馆藏数据库；文山学院有文山民族资源特色数据库；保山学院有滇西抗战特色资源总库、东南亚南亚特色数据库等；普洱学院有普洱民族文化特色数据库等[1]。

2 潮汕地区高校图书馆潮学资料馆藏建设

潮汕地区文明源远流长，有着潮剧、潮绣、英歌舞、民俗、潮州木雕等众多非物质文化遗产，拥有众多遗产文献记录。然而，

*【基金项目】韩山师范学院2020年校级科研项目青年项目（文科类别）“大数据视角下高校图书馆学科（潮学）服务研究”项目基金资助（项目批准号：XS202019）

【作者简介】陈万灼（1988—），男，广东潮州人，硕士，助理馆员，研究方向：图书情报。

由于缺乏科学集中的储藏方案，导致在历史中很多资料因缺乏科学保护而纷纷破损和丢失，损失了很多珍贵的历史资料。潮汕地区近些年开始注重地方特色文献保护、储存和宣传工作。例如，2002 年汕头大学成立了潮汕文献特藏网，该网站设有潮讯特递、历史文化、民俗风情、潮学研究、人物专栏、特别推荐、赠书芳名录和数据库等栏目[2]；韩山师范学院成立潮汕文献室。同时，建设了大量的博物馆、展览点、文化馆等，如潮汕文化博览中心、汕头开埠文化馆、潮州许马府文化、潮绣文化馆、凤凰山文化馆等。各地馆藏资料各具特色，内容丰富。在政府的大力宣传下，潮汕文化在国内外产生了巨大的吸引力，其独特的英歌舞、手工艺品文化内涵和海内外潮人侨胞之间的关系演变等内容，具有鲜明的区域特色，大量读者对这些内容的相关文献的信息获取有着强烈的需求。

由于潮学研究资料的收集难度大、保存难、易损坏，修复较难，所以潮学研究资料一般不外借。因此，其信息资源的流通具有局限性。潮汕地区的高校都具有一定规模的潮学资料馆藏，并且持续不断地增添新的特色文献资料。储藏的珍贵文献资料大多属于纸质资料，脆弱易受损，所以读者只能在馆内阅读，无法携带出馆，对于读者要深入获取相关资料信息造成了一定的困难。

3 大数据时代下的机遇

提升潮学文献的信息资源服务质量，应对日益增长的读者获取信息需求，因此潮汕地区各大高校纷纷投入了信息服务的发展建设工作中。2008 年开始，大数据时代兴起带来了新的机遇。大数据具有跨越时间和空间、传播速度快的特点，满足了当下校内外读者对相关信息的获取需求。

大数据时代的高速发展，打破了传统意义上的流通壁垒。信息资源服务在图书馆工作中发挥着传递文献、沟通读者与馆藏的纽带作用，提高信息资源服务能力有利于馆藏资源的快速流通。随着特色文献转换成数据库馆藏后，读者们对信息服务提出了新的要求，而传统的信息服务已经无法满足当下时代的发展需求。

潮学资料馆藏属于地方特色馆藏资料，各地区高校图书馆随着大数据时代的发展，结合当地特色馆藏资料，推出了各具特色的信息服务工作。例如，河池学院图书馆和忻州师范学院图书馆根据地方特色馆藏提供相关信息服务，河池学院图书馆的《刘三姐专题文献数据库》自 2005 年在校园网试用以来一直保持稳定的访问量[3]；忻州师范学院图书馆把“五台山文化科技文献资源特色数据库建设”作为保护和传承五台山文化遗产的重要措施，提供的文献信息资源服务，大幅节省了研究者在海量文献信息中收集和利用五台山古文化信息资源的成本，对提高研究效率和研究水平起到非常关键的作用[4]。

4 大数据时代图书馆的信息服务特点

建设地方特色馆藏资源，提供信息资源服务的重要性，得到了业界的广泛认同。高等院校不仅承担着教书育人、为社会培养高素质人才的任务，还承担着服务于传承、发展地方文化遗产的历史使命，而高校图书馆对于传承、发展地方文化遗产同样责任重大[5]。图书馆的信息服务方式是随着时代的发展不断变化，在大数据时代，信息服务又与传统有了一定程度的区别。

4.1 信息服务的内容载体无限复制

由传统的到图书馆馆藏获取信息演变成浏览数据库获取电子信息，信息载体也由传统的固定册数演化成无限复制的副本，方便更多人进行信息查阅。因此，对于潮学馆藏资料这种珍贵的馆藏资料是非常重要的突破，打破了传统的珍贵文献资料易损、不便反复查阅的困局。

4.2 信息服务时空无限制

传统信息服务局限在固定的开闭馆时间，在固定空间里面获取资料，演变成随时随地通过移动电子端进行数据浏览下载。读者在某些特殊时期没办法亲身到达馆内进行查阅相关潮学资料，这时候就可以通过信息资源服务渠道和网络传输，不受时间空间限制来获取所需馆藏资料，便利性得到了巨大的突破。

4.3 信息服务范围更广

传统的信息服务主要局限在校内师生范围，有一定的局限性。现在与地方图书馆合作，能共享更多的潮学馆藏资源，在校外的图书馆相关平台，为更多的读者和企事业单位提供潮学馆藏信息查阅服务，使珍贵的潮学馆藏资料得到了广泛传播。

5 信息服务面临的问题和解决方法

5.1 潮学资料馆藏的收集和分类加工

地方文献资料收集有一定的难度，潮汕地区更是如此。虽然潮汕地区有着源远流长的文化传承，但是大多表现为传统技艺方面，文献资料极为稀少，相关资料还处于口口相传阶段，其资料的准确性和完整性都有一定的不足，这些资料需要专业人员进行加筛选、整理和加工。近现代潮州学的兴起，激发了大量潮汕地区民间学者对本土特色文化和民间风情的探索热情，其珍贵的孤本资料更是得到妥善的保存。特别是移动互联网自媒体的兴起，民众对家中保存的潮学相关资料如侨批、族谱、潮汕歌册等有了充分的认识，纷纷在互联网上进行交流，这些对潮学资料的收集提供了极大的便利。错综复杂的民间提供潮学资料信息对馆藏分类和加工带来了一定的挑战性，需要配备专业人员对资料进行筛选和反复校对，甚至需要和校外相关专业机构专家一起合作探讨研究资料的相关问题，这些工作都需要投入大量的人力和物力。

5.2 专业服务人员的水平

高校图书馆的工作人员在传统图书资料分类加工方面专业能力较强，但是在大数据时代的信息服务方面和潮学信息方面稍显不足。特别是年长的图书馆工作人员在学习使用互联网提供信息咨询服务方面有着一定的难度。读者在咨询潮学信息服务时大多内容较为模糊，表达不准确，而大多数工作人员非本地人，在提供潮学信息资料服务时沟通存在一定的难度。因此，应提供较为准确的咨询模板，并引进一定的本地辅助人员提供咨询参考服务，有效缓解此类问题。

5.3 读者参与积极性

读者获取信息资源的积极性较高，但是在参与相关资料收集和潮学创作时缺乏一定的积极性。高校图书馆在提供潮学信息资源服务的同时，应激发读者参与相关的潮学信息资料创作的积极性。例如，举办潮学研究创作比赛、组织分享讨论会、建立微信群、构建论坛等形式，加深了解读者对潮学信息资料的需求和信息服务的需求，激发潮学资料信息服务的活跃性，使潮学信息资料得到物尽其用。

结语

在大数据时代，提升高校图书馆信息资源服务于潮学资料是自身服务升级的需求，也是读者对图书馆的期望。提升服务的同时也将面临很多现实性问题，在馆内工作人员和社会各界的通力合作下，有望得到解决。同时，潮学资料信息服务也属于地方特色文献服务，其服务方面的升级能够为其他地方特色文献服务的发展带来参考价值。

引用

[1] 刘莹,张丽琼.特色办学视野下云南地方高校图书馆特色馆藏资源建设[J].普洱学院学报,2020,36(2):125-128.

[2] 金文坚.图书馆潮汕文献特藏工作记事[J].汕头大学学报,2003(S1):233-234.

[3] 李波.西部地方高校图书馆特色数据库建设的实践与思考——以《刘三姐专题文献数据库》为例[J].农业图书情报学刊,2009,21(7):23-26.

[4] 陈恒玉.论中小城市高校图书馆建设地方特色专题数据库的必要性[J].忻州师范学院学报,2011,27(2):74-76.

[5] 张爱红.岭南音乐特色资源数据库建设探讨[J].图书馆研究,2013,43(1):23-26.

电力采集系统数据处理与智能分析的理论基础研究

文◆国网淮安供电公司　王从举

引言

随着电力系统复杂度的提升和数据量的日益增长，传统方法在处理这些信息时已显得力不从心，难以满足当今电力调度的要求。作为电网管理中不可或缺的一环，电力采集系统的数据分析与智能处理能力直接关系到整个调度过程的有效性和安全性。因此，深入探讨该领域内数据管理和智能化技术的基础理论，对于增强电力调度体系的整体效能具有极其重要的价值。本文旨在探讨电力采集系统数据处理与智能分析的理论基础，涵盖数据采集、数据处理、智能分析等多个方面。通过深入分析电力调度数据系统概述、业务需求以及数据处理技术，提出了一套基于大数据和云计算技术的电力采集系统数据处理与智能分析的理论框架。该框架不仅能够提高数据处理的效率和准确性，还能为电力调度决策提供强有力支持。

1 电力调度数据系统概述与业务需求

1.1 电力调度数据系统概述

电力调度数据系统是一个复杂且多层次的架构，包含了实时运行信息、静态管理资料、历史综合记录以及确保跨系统间逻辑一致性的数据链。这些数据源自多个专业领域内的子系统，如调度自动化平台、发电站报告机制以及节能减排调度工具等。由于各个子系统生成的数据在结构特征、属性定义和模型设计上表现出明显差异性，故对高效的数据收集与分析提出了更高要求。因此，制定科学合理的数据处理策略对于保证数据精确应用具有决定性意义。

1.2 电力调度数据业务需求

电力调度的数据业务需求可以分为日常操作与紧急响应两大类。日常运营需求包含了电量监测、自动化控制以及安全防护等功能，这些均基于实时数据传输。为确保电网的稳定运作以及快速故障排除，此类服务需要高频率的数据收集与即时传输能力。相比之下，应急指挥相关的信息处理更多关注于突发状况下的迅速反应，如自然灾害或设备失效等情形。在此类情境下，必须在最短的时间内完成信息采集、分析并作出相应决策。为了达成统一的操作流程，应将各类信息流在不同层面间实现深度整合[1]。具体而言，横向整合指的是跨系统间的数据交换与共享机制；纵向整合则强调了不同管理层次之间的信息传递和协调工作。通过这样一种多层次、多维度的信息整合策略，电力调度体系能够更加全面地监控网络状态，并实施精确调控，进而提升系统的安全性与可靠性。

2 基于大数据技术的调度数据采集技术

2.1 基于 IEC61970 的高速数据访问

IEC61970 是国际电工委员会（IEC）为电力调度中心制定的信息标准，其主要目的是为不同应用系统间的数据交换提供标准化的接口。遵循该标准中的接口组件规范后，各种应用程序能够基于公共信息模型（CIM），实现数据类型的高效交互，从而极大地促进了调度、运维以及 SCADA 系统之间的数据共享。具体来说，IEC61970 定义了一种高速数据访问服务（HSDA），支持与电力系统相关的大批量结构化数据的实时传输，这些数据涵盖了实时收集的信息、计算结果、系统参数以及控制指令等。借助于数据浏览、字典视图、电网视图和数据访问等功能，

【作者简介】王从举（1975—），男，江苏涟水人，本科，副高级工程师，研究方向：电力采集系统分析。

HSDA 实现了对 CIM 模型中数据的分层组织与快速访问，不仅简化了数据交流过程的复杂度，还增强了整个系统的性能及其维护便利性 [2]。

2.2 数据服务对模型扩展的自适应

在调度数据采集系统的设计与实现过程中，集成多种业务应用系统的数据是一项至关重要的任务。面对日益变化的业务需求，信息模型需定期扩展和更新。为有效应对这一挑战，该系统引入了先进的设计策略，旨在确保各类数据服务（如信息模型服务、实时数据服务以及历史数据服务等）能够灵活适应模型的变化。通过采用动态配置和高度可调的架构设计方案，本系统成功实现了对新增模型元素的支持，且无需对现有软件程序做出任何调整。新加入的数据模型只需进行基本设置或完全不需要额外配置，即可被各种数据处理服务自动识别并利用。这种自适应机制不仅极大地增强了系统的可扩展性，还显著提高了新业务系统接入的速度与灵活性。

2.3 统一对象编码子系统

在调度数据采集系统中，统一的对象编码是实现模型合并、数据整合以及信息交换的关键基石。此系统内嵌了一套功能全面的统一对象编码子系统，能够提供包括编码生成、校验、查询和维护在内的多项服务。该子系统不仅能够兼容多种编码体系或规则，还支持这些规则随时间发展而进行必要的更新与调整，从而保证不同编码体系间可以顺畅转换。具体来说，通过集成对象编码服务和编码维护管理工具两大组件，实现了对编码规则的灵活管理和对象标识的一致性。其中，对象编码服务严格遵循 SDP–DDS 编码标准，负责处理编码的创建、检索和有效性验证工作，确保了每个编码的独特性和合规性；而编码维护管理工具则专注于编码规则及其对应实体的日常管理和维护任务，极大地增强了系统的可操作性和数据管理的精确度。

3 调度信息采集与云计算服务系统

3.1 大数据云平台系统

依托于强大的数据采集系统，开发了一个基于 Hadoop 集群的大规模数据处理云平台，其主要目标在于实现对 TB 至 PB 级别数据的非实时分布式分析与处理。该平台不仅具备了高效的数据上传和下载功能，还支持多种离线计算模式，如 SQL 查询、MapReduce 计算和图形化数据分析等。此外，此平台还融合了丰富的数据挖掘技术，并配备了完善的数据安全保障措施，以保证数据处理过程中的高效率与安全性。通过运用这一平台，电力调度领域能够深入挖掘大规模数据集背后的价值，为制定更加科学合理的决策提供强有力的支持 [3]。

3.2 数据采集方式

为了实现从不同业务系统中高效且准确地获取数据，该平台采用了多种先进的数据收集方法。其中包括利用数据库镜像技术，通过即时复制原始数据库中的信息来保障数据的完整与一致以及 ETL（Extract, Transform, Load）过程，支持从 TXT、EXCEL、HTML、XML、ORACLE、SYBASE、DB2、FOXPRO、DBASE 等多种格式的数据源中提取数据，并对其进行灵活处理后加载至目标系统。对于特定需求场景下，还配备了专门用于数据分析和统计的内置加载工具。此外，用户亦可通过开放的应用程序接口（API）自主开发适用于具体应用场景的数据接入方案。通过采用多元化的数据采集手段，本系统能够有效保证所收集信息的全面覆盖和精确度。

3.3 数据整合流程

数据整合是一个复杂而重要的过程，涉及从各个业务系统的数据库中提取有价值的信息，并对其进行清理、转换后加载至统一的数据平台。本系统运用了企业级别的 ETL（Extract, Transform, Load）工具来实现整个流程的自动化管理。通过一个直观易用的图形界面，用户能够定义和监督数据处理步骤，不仅增强了系统的可维护性，还提升了其管理水平。ETL 工具还提供了一套基于图示的设计方案，让用户能够以拖放加配置的方式轻松设定每一阶段的数据抽取、转换和装载任务。这种可视化操作极大地降低了数据整合工作的难度，同时提高了工作效率与精确度。此外，该 ETL 平台还具备自动化的作业安排功能，保证了数据处理活动的连贯性和可靠性，为高效准确的数据集成奠定了坚实基础 [4]。

3.4 数据合理性校验

数据合理性校验是保障数据质量不可或缺的一环，旨在解决系统运行过程中会遇到的数据歧义、重复记录、信息缺失以及违背业务逻辑等问题。为了实现这一目标，系统采用了一系列复杂而高效的数据异常检测与净化技术，包括但不限于预处理脏数据的方法、优先级调度策略、迭代优化算法、增量式清理机制以及基于模式识别的技术。其中，脏数据预处理通过制定明确的质量

标准来自动筛选并移除不合格的信息；优先排队算法依据每条记录的重要程度和处理时效性对其进行排序，以确保高价值数据得到优先关注；多次遍历算法则通过反复操作逐步提升数据集的整体纯净度；增量数据清理算法利用实时更新的方式快速响应新产生的信息流，防止数据堆积现象的发生；而模式识别算法借助先进的机器学习手段自动捕捉并修正潜在的异常特征。上述方法共同作用于提高数据集的整体质量和可靠性，为后续更深层次的数据分析工作奠定坚实的基础。总之，通过实施严格的数据合理性检查流程，可以有效保证电力调度决策所依赖的数据既准确又一致，从而支持更加精准有效的运营决策。

4 调度数据采集平台应用分析

4.1 基于专题业务的统计分析

专题业务的统计分析致力于深入各个业务环节，针对不同的业务场景，对各项业务指标与数据报告进行整理、综合和个性化定制。该方法提供了包括横向对比、纵向查询、历史状态对照以及排名计算在内的多种分析手段，旨在全面评估并优化业务流程。具体来说，这类分析覆盖了调度业务相关领域，如负荷预测和电力调度计划；方式业务方面，如电网运行模式和设备工作状态；技经 / 安生业务领域，涉及技术经济效益和技术安全标准等；发电调度业务中，包含了发电规划和机组运行效能等内容。此外涉及对保护措施、通信技术和自动化系统的分析，如设备故障频率、通信延迟情况以及自动化系统的工作效率等。通过对这些多维度的数据进行深入分析，能够使管理系统全面了解各业务环节的实际运作状况，从而为决策制定提供坚实可靠的科学依据 [5]。

4.2 基于主题维度的统计分析

从专业视角出发，主题维度的统计分析旨在定义特定研究领域，并对该领域的各项指标进行全面考量，以提炼出具有实际指导价值的信息与洞察。例如，在探讨安全性这一议题时，可以从备用电源配置、电力网络负荷状况以及超出限制警告信息等多个方面入手，深入剖析，揭露电力系统运作中潜在的隐患。通过综合评估这些关键因素，不仅有助于识别电力供应网络中的脆弱点，还能据此提出有效的改进策略，最终达到增强整个系统安全性和稳定性的目的。此外，这种基于主题的方法论同样适用于经济效率、环境保护等其他重要议题的研究，能够促进电力调度管理能力的整体提升。

4.3 基于对象维度的统计分析

在电力网络中，存在众多的调度单元和设备组件。基于感知化理论构建的智能电网运营指标与评价体系应能够从这些单元出发，将海量运行数据和指标进行分解、筛选以及分类，集中到各个具体的调度对象之上。这种分析策略允许从多维度综合考量调度单元与设备组件的工作状态，包括其运作状况、故障频率以及保养记录等信息，以提升信息整合度与获取效率。通过这种针对特定对象的数据统计与分析，系统能够实现对调度单元更为精细的管控，进而增强调度管理和绩效考核的专业化程度。

结语

本文深入研究了电力采集系统中数据处理与智能分析的理论基础，并提出了一种结合大数据技术和云计算技术的数据处理和智能分析框架。这一框架旨在提升数据处理的速度和精确度，同时也为电力调度提供了强有力的支持。展望未来，在电力系统持续发展的背景下，此理论框架有望在实际操作中展现出更加显著的应用价值。

引用

[1] 左进.基于机器学习的电力营销大数据采集系统设计[J].微型电脑应用,2024,40(9):107-110.

[2] 惠杰.电网调控一体化模式下监控效率提升策略研究[C]//冶金工业教育资源开发中心,中国钢协职业培训中心.第13届钢铁行业职业教育培训优秀多媒体课件活动系列研讨会——电力工程与技术创新论文集.国网宁夏电力有限公司石嘴山供电公司;2024:3.

[3] 何晓龙.基于大数据和云计算技术的电力调度数据采集系统[J].自动化与仪器仪表,2024(8):172-175+179.

[4] 王占军.智能电力系统中的单片机控制技术分析[J].集成电路应用,2024,41(8):8-9.

[5] 李岩,王赟,李琪,等.基于数据采集的电力系统自动化巡检系统研究[J].自动化应用,2024,65(14):39-41.

大数据时代下基于人工智能的碳排放统计测度与研究

文◆西安外国语大学　吴　越　王越娇　宋欣悦

引言

在当今全球气候变化日益严峻的背景下，碳排放已成为国际社会普遍关注的热点问题。随着大数据和人工智能技术的飞速发展，利用这些先进技术来精准统计和有效减少碳排放，已成为应对气候变化挑战的重要手段。本研究旨在深入探讨大数据时代下基于人工智能的碳排放统计方法以及人工智能技术如何间接影响碳排放。通过构建逐步回归和岭回归模型，分析了影响碳排放的主要因素，并揭示了人工智能技术在碳排放减排中的潜在作用。同时，利用 Pearson 相关性模型，进一步验证了人工智能技术与碳排放之间的负相关关系。本研究不仅为碳排放的统计和预测提供了新的视角和方法，还为政府制定减排政策和企业实现绿色转型提供了科学依据。通过实证研究，提出了针对性的建议与对策，以期为推动全球绿色发展和应对气候变化挑战贡献智慧和力量。

1 大数据时代下基于人工智能的碳排放统计研究

1.1 基于逐步回归、岭回归模型对碳排放影响因素的分析

为避免过多变量导致过度拟合问题，采用逐步回归筛选出最佳变量子集，有效缩减了数据量，并准确锁定了主要影响因素。逐步回归模型的具体方程式取决于最终模型中包含的特定预测变量，其公式如下。

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_m x_m \quad (1)$$

式（1）中，x_1 代表天然气消费占比，x_2 代表煤炭消费量，x_3 代表新能源汽车销量，x_4 代表农用氮磷钾化学肥料产量。

根据逐步回归提取主要影响因素。其中，保留变量包括天然气消费占比、煤炭消费量、新能源汽车销量以及农用氮、磷等化学肥料产量；舍弃变量包括城市轨道交通运营里程、第三产业占比、新能源汽车产量、我国人口数等。

逐步回归分析结果表如表 1 所示，展示了本次模型的分析结果。根据 F 检验的结果，可以确认 4 个变量水平均呈现显著性。根据 R^2=0.999 和拟合效果图看出模型存在过度拟合的问题，并且从上表可以看出，此时的回归方程如下。

$$y=-0.023+0.22\times X_1+1.08\times X_2-0.016\times X_3-0.032\times X_4 \quad (2)$$

但是，煤炭消费量和新能源汽车销量的 VIF>5，说明两个变量

表 1 逐步回归分析结果表

	非标准化系数		标准化系数	P	VIF	R^2	F
	B	标准误	Beta				
常数	-0.023	0.005	0	0.003***	-		
天然气消费占比（%）	0.22	0.008	0.65	0.000***	4.729		
煤炭消费量（亿吨）	1.08	0.056	0.684	0.000***	9.953	0.999	F=1946.88,P=0.000***
新能源汽车销量（万辆）	-0.016	0.002	-0.274	0.001***	13.15		
农用氮、磷、钾化学肥料产量（万吨）	-0.032	0.007	-0.067	0.003***	1.464		
因变量：碳排放量（百万吨）							

注：***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平

【作者简介】吴越（2004—），女，江苏无锡人，本科，研究方向：金融财会。

表 2 岭回归分析结果表

K=0.101	非标准化系数		标准化系数	P	R^2	调整 R^2	F
	B	标准误	Beta				
常数	0.021	0.008	-	0.041**			
新能源汽车销量（万辆）	0.007	0.004	0.127	0.088*			
农用氮、磷、钾化学肥料产量（万吨）	-0.032	0.023	-0.067	0.217	0.985	0.974	96.306(0.000***)
煤炭消费量（亿吨）	0.627	0.1	0.397	0.001***			
天然气消费占比（%）	0.164	0.022	0.482	0.000***			
因变量：碳排放量（百万吨）							

之间存在较为严重的共线性问题。

为了有效减少主要变量之间的共线性，将逐步回归得到的主要变量进行岭回归，以提高模型的准确性，岭回归的公式如下。

$$w=(X^TX+\lambda I)^{-1}X^Ty \quad (3)$$

岭回归分析结果表如表 2 所示，P 值小于 0.05，因此表明存在相关关系。统计量 F=96.306，对应的 P 值小于 0.05，说明被解释变量的线性关系显著，可建立模型。从表 2 中可见，模型 R^2 值为 0.985，调整 R^2 值为 0.974，说明过度拟合的情况得到了缓解，并且模型的共线性问题也减轻了。由此可见，模型拟合优度良好，被解释变量大部分可以被模型解释，此时的模型回归方程如下。

$$y=-0.021+0.164\times X_1+0.627\times X_2+0.007\times X_3-0.032\times X_4 \quad (4)$$

4 个主要因素对国内碳排放的影响程度为，煤炭消费量的影响程度最大，其次是天然气消费占比、农用氮磷钾化学肥料产量，而新能源汽车销量的影响程度最小。

1.2 基于 Pearson 模型研究人工智能技术对碳排放减排的影响

1.2.1 Pearson 相关性模型的建立

该研究旨在深入探讨人工智能与碳排放之间的关系。通过人工智能技术，能够全方位、多维度获取与碳排放相关的信息数据，并实现数据的精准分析。研究采用线性拟合关系图描述人工智能与碳排放之间的关系，并运用 Pearson 相关性分析方法深入解释二者之间的相关性。同时，通过回归分析法中介效应检验，验证能源排放强度是否在人工智能与碳排放之间起到中介作用。

碳排放强度（CI）是衡量国家或地区在经济增长过程中对能源利用效率的重要指标。在构建模型时，应明确以下 3 个变量。核心解释变量为人工智能专利申请授权量（AIT）；中介变量为能源利用效率（EE）；控制变量为天然气消费占比、煤炭消费量、新能源汽车销量、农用氮磷钾化学肥料产量。

研究结果显示，人工智能专利申请授权量与碳排放强度之间呈现负相关关系，即人工智能与碳排放存在负相关性。团队进一步利用 Pearson 相关性分析，计算了人工智能专利申请授权量与碳排放强度之间的相关程度系数，该模型公式如下，其相关系数的取值范围为 [–1,1]。

$$\rho(x,y)=\frac{\mathrm{cov}(x,y)}{\sigma(x)\times\sigma(y)}=\frac{E[(x-\mu_x)(y-\mu_y)]}{\sigma(x)\times\sigma(y)} \quad (5)$$

1.2.2 Pearson 相关性模型的检验与求解

Pearson 相关性分析是用来衡量两个变量之间的线性关系，因此首先要检验两个变量是否呈线性相关，以下是检验过程。

线性回归分析结果表如表 3 所示，F 检验的 P 值小于 0.05，呈现显著性，拒绝了回归系数为 0 的原假设，验证了两个变量之间的线性关系。同时，通过正态性检验，数据近似正态分布，以下是 Pearson 模型的求解。

Pearson 分析表如表 4 所示，人工智能的发展与碳排放强度之间有间接影响。考虑到低碳发展倡导使用清洁和可再生能源替代高碳能源[1]。因此，推测人工智能专利数量的增加推动了与清洁技术紧密相关的人工智能的发展，直接影响了碳排放强度。

1.3 能源利用效率的中介效应检验

为验证能源利用效率是否在人工智能与碳排放强度间起中介作用，我们进行了以下检验。

表 3 线性回归分析结果表

	非标准化系数		标准化系数	t	P	VIF	R^2	调整 R^2	F
	B	标准误	Beta						
常数	4.172	0.531	-	7.859	0.000***	-	0.196	0.169	F=7.295 P=0.011**
人工智能专利申请授权量（项）	0	0	-0.442	-2.701	0.011**	1			
因变量：碳排放强度（吨 / 万元）									

注：***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平

表 4 Pearson 分析表

	碳排放强度（吨 / 万元）	人工智能专利申请授权量（项）
碳排放强度（吨 / 万元）	1(0.000***)	-0.442(0.011**)
人工智能专利申请授权量（项）	-0.442(0.011**)	1(0.000***)

（1）主效应检验。以人工智能专利申请授权量 [2] 为解释变量，碳排放强度为被解释变量。自变量对中介变量的影响检验。以人工智能专利申请授权量为解释变量，能源利用效率为被解释变量。自变量和中介变量共同对因变量影响检验。以人工智能专利申请授权量和能源利用效率为解释变量，碳排放强度为被解释变量。

线性回归分析结果表如表 5 所示。

表 5 线性回归分析结果表

模型	模型一		模型二		模型三	
因变量	碳排放强度		能源利用效率		碳排放强度	
指标	β	t	β	t	β	t
人工智能专利申请授权数量	-0.774	-5.981	0.81	6.77	-0.395	-1.944
能源利用效率					-0.467	-2.299
R^2	0.589		0.656		0.673	
调整后 R^2	0.582		0.642		0.645	
F	35.769		45.833		23.72	

表 5 中，第一步检验显示人工智能专利申请授权量对碳排放强度有显著影响（β=0.774，p<0.05），证实了总效应。第二步检验表明人工智能专利申请授权量对中介变量也有显著影响（β=0.81，p<0.05）。然而，在第三步检验中，人工智能专利申请授权量对碳排放强度的影响效果不显著（β=–0.395，p>0.05），而能源利用效率对碳排放强度仍有显著影响（β=–0.467，p>0.05）。这表明能源利用效率在模型中起到了中介作用，且定性为完全中介。

1.4 异质性分析

为了研究在我国中部、东部和西部地区，人工智能专利申请授权数量对碳排放强度的影响是否适用，考虑地区发展差异，需要对全国范围的结论进行适用性分析。本研究通过 SPSS 软件，分别针对东部、中部和西部地区进行了 Pearson 相关性分析。

根据检验结果，区域异质性 [3] 研究表明，人工智能的发展对我国东、中、西部地区的碳排放强度均呈现出负相关关系。相关性分析发现，各地区的人工智能技术发展对碳排放影响相似但效果相异。西部地区效果最显著，其次是东部地区，中部地区的影响较小。近年来，西部地区凭借优越的环境资源吸引了人工智能企业，但中西部地区由于能源需求大，碳排放强度相对较高。

2 实证结论

逐步回归模型指出，影响碳排放的主要因素包括煤炭消费量、天然气消费占比、新能源汽车销量和农用氮磷钾化学肥料产量。同时，人工智能技术间接影响碳排放。通过 Pearson 相关性模型，发现人工智能技术的进步对碳排放减排效果显著，表明人工智能技术在全国范围内可推广应用，对降低碳排放具有重要影响。

结语

大数据时代背景下，人工智能技术具有重大意义，其应用能够直接提升能源利用效率，减少能源浪费，从而有效控制碳排放量。同时，推广清洁能源，促进绿色发展。为降低碳排放量与碳排放强度，各地政府应积极响应国家提出的绿色发展相关政策，大力发展清洁能源，从根本上削减碳排放量，并推动绿色交通的发展。此外，增强公共意识，加强国际合作。为了实现绿色减排和绿色发展，必须提高公众参与度。同时，国际社会应携手合作，共同应对气候变化挑战，推动全球绿色发展和绿色共生。

引用

[1] 孙全胜.数字经济赋能低碳发展的动力机制和实现路径研究[J/OL].兰州财经大学学报,1-18[2024-11-06].http://kns.cnki.net/kcms/detail/62.1213.F.20240316.1811.008.html.

[2] 孙振清,杨锐.人工智能技术创新对区域碳排放的影响——机制识别与回弹效应[J].科技管理研究,2024,44(5):168-177.

[3] 谭玉松,董直庆.工业智能化能促进碳排放绩效的提升吗?——基于中国城市层面的经验证据[J].商业研究,2023(5):20-28.

信息安全等级保护在科技信息系统中的应用

文◆机械工业信息研究院　席　敏　吴梦雪

引言

采用信息安全等级保护机制可以对现有的信息安全管理现状予以改进，全面提升信息使用的安全水平，推动科技信息系统得到更好的应用。在该机制下，从管理措施以及技术手段两大层面提高系统安全防护能力，降低系统运作期间面临的安全风险，这对保障系统安全、持续运作而言具有重要意义。本文重点探讨了信息安全等级保护的具体概念与设计方案，并提出了信息安全等级保护机制的有效实现策略。

1 信息安全等级保护的概念

信息安全等级保护是在信息安全管理过程中，按照不同信息系统的重要程度、风险级别编制针对性的安全防护对策，做到对公司关键信息资产的深度管理与全方位保护，是保护信息安全的重要方式，更是信息安全管理工作中的关键内容，其核心理念即为合理划分类目与级别，以此实现信息的安全管理目标。在实施信息安全等级保护时，要求公司对现有的信息资产进行分类和风险评价，针对不同级别的信息，明确与之对应的安全管理要求以及技术对策，做到对现有信息资源的全方位维护[1]。

2 等级保护在科技信息系统中的设计方案

2.1 物理基础方面的安全

物理安全不仅是安全等级保护机制的重要基础，还是构建信息系统的关键一环，其主要发挥的作用是维护系统硬件设施、通信网络等方面的安全性，有效抵御各种破坏与灾害的影响。在维持现有基础的同时，增加边界防火墙、通信线路负载均衡装置、数据库审查系统等，再对机房出入管理制度、设施装置信息标签等加以健全优化，并引进先进的智能监控系统，以此实现对消防、温湿度、电力供应状态的实时观察。基于上述基础设施的设置，更加全面有效地保证物理设施的安全性。

2.2 应用网络方面的安全

网络安全是保障科技信息系统正常运作的重要一环，其中最为关键的即为网络设施、服务器、有关设施的规范构建和标准化管控。按照内网安全区域的管理要求，从网络设备上针对三级系统实施独立性的虚拟局域网安全访入管控机制，利用高级别的核心交换装置访问控制列表，以此实现对网络安全装置访入的严格把控，再利用链路路由交换访问控制列表或者准确区分虚拟局域网在原来网络安装装置中的位置，从而做到对网络访入的有效管控，结合防火墙措施实现对各个安全域之间的访入管控。针对关键服务器、网络交换装置、路由器等关键性的硬件设施，可使用日志收集系统来对网络装置日常生成的日志信息予以解析和研究，避免关键系统与设施受到恶意攻击和篡改。加强网络安全自主预防的观念，使用漏洞扫描工具检查网络内是否潜在安全风险，做到及时发现问题，并进行准确可靠的分析与处理。

2.3 应用主机方面的安全

维护主机安全重点在于对主机运作的具体状况实施监督管控。可使用终端管理装置来对主机的使用方案、设置补丁予以分发控制，将网络使用流量的动态情况记录下来，对联网状态予以管控与监督，对主机的软硬件运作情况、生成的日志信息予以采集整理，输出相应报表，并对异常情况予以分析诊断、发出警告、提示解决方法。

【作者简介】席敏（1985—），男，山西忻州人，硕士，高级工程师，研究方向：科技管理研究。

2.4 数据备份和恢复

使用容灾备份与恢复装置将科技信息系统中的核心信息予以处理。其中，对于信息的备份需要利用备份软件来完成或者使用磁盘等装置构建专门的数据备份系统，从而实现对系统信息的分级别备份。在进行核心数据的管理过程中，主要措施即为软件备份，此项措施可以提供健全的灾难恢复制度，并且可以把备份硬件的使用特点彻底再现，使备份与恢复的时间大幅减少，工作效率明显提升，进而达成网络信息备份与恢复的自动化、智能化控制。

3 信息安全等级保护在科技信息系统中的实现

3.1 信息安全等级保护在信息系统中的实现

以机械工业科学技术奖励网站的信息安全等级保护应用为例，具体分析如下。

第一，防火墙系统。在选择防火墙时，应根据企业的具体需求、目标保护对象以及相应的安全等级确定合适的类型。不同的网络环境和业务需求决定了防火墙的配置与功能。例如，对于大型企业，应集成多种功能的下一代防火墙（NGFW），以应对复杂的网络威胁；小型企业则应选择简单易用的防火墙解决方案。防火墙必须具备良好的安全防护性能，以有效抵御各种网络攻击，如拒绝服务（DoS）攻击、恶意软件传播以及其他潜在威胁，防火墙应能够实时监测网络流量，识别和阻止可疑活动，从而保护内部网络的安全。同时，防火墙还应具备强大的抵御能力，以应对外部攻击带来的冲击波和振荡波，确保网络在遭受攻击时仍能保持稳定和可靠地运行。

第二，网络入侵防护系统（IPS）。其主要是利用网关技术来对各类入侵行为进行排查和监测。这一系统能够实时分析网络流量，以识别并响应各种潜在的安全威胁。通过实施深度包检测，IPS 可以准确识别不正常的流量模式，从而及时发现网络攻击。在安全防护方面，IPS 能够有效阻挡邮件病毒、垃圾邮件、僵尸木马等各种网络威胁。IPS 不仅需要具备强大的检测能力，还需实施自动化处理，以快速响应和解决安全事件，减少人为干预的必要性。此外，IPS 应与防火墙联合实施纵深性预防，以增强整体网络安全态势，通过多层防护机制，在攻击者突破第一道防线时，依然能够通过第二道防线及时发现并制止入侵行为，从而提升网络的安全性，为企业创造一个更加安全可靠的业务环境。

第三，防病毒网关系统。设置此类系统的主要目的是避免系统用户因为连接互联网而感染病毒、木马等，因此，防病毒网关务必要具有较强的稳定性以及过滤能力，还要具备免维护的特性，一旦出现邮件风暴等情况时，要能够做到资源自适应防控，并且支持 SMTP 认证，供用户实行病毒的实时检查。

3.2 确定信息系统的安全等级

对机械工业科学技术奖励业务而言，保障信息安全十分重要。各个等级的信息系统在安全需求、风险级别方面有所区别，所以应当对其实行科学合理的安全风险区分与控制，进而确保核心信息资源的安全性。高级别的信息系统具备更加强力、有效的安全预防意识，采取的技术先进性更高，安全管理制度更为细化与完善。低级别信息系统所采取的安全方案则相对宽松，能够满足基础性的保护与管控要求。对于不同级别的信息系统，公司应编制针对性的安全对策与方案，从而保证公司信息资源与运作系统的安全可靠程度。在具体工作中，业务数据应当按照不同系统的重要程度与特征，合理确定其相应的安全等级。如此就能明显提高业务的信息安全防护水平，规避潜在信息安全风险，降低不必要的经济损失。同时，还应当对不同级别的科技信息系统构建针对性的安全管理机制与工作程序，大力组织实施职工培训活动，从而提升职工对信息安全的认知，形成良好的防范意识。

3.3 对系统安全标记等级进行编码

在当今信息技术迅速发展的环境中，信息系统面临的安全威胁和挑战日益增多。因此，为了全面保障信息系统的安全，合理设置安全标记显得尤为必要。安全标记是信息的“身份证”，能够明确区分不同信息的安全属性和访问权限，确保只有被授权的用户或系统才能访问特定的信息。此外，安全标记还帮助组织实现合规性要求，避免数据泄露和不当使用，从而维护企业的声誉和客户的信任。

IPSO（信息保护服务对象）的长度为 25 字节，这一长度设计是为了在信息标记中提供足够的空间，以便于存储相关的安全信息。由于安全标记与 IPSO 紧密相关，因此安全标记的最大长度也设定为 25 字节。这种设计确保了信息在被安全标记时，不会因空间不足而导致信息丢失或

标记不完全，使安全管理更加高效和可靠。

安全标记的内容主要包括4个关键组成部分。（1）安全范围。定义了信息适用的地理或逻辑范围，确保信息在规定的环境内传递和使用。（2）安全等级。指明信息的敏感性和重要性级别，通常分为多个等级，如公开、内部、机密和高度机密等，以便根据不同级别采取相应的安全措施。（3）信任度阈值。用于评估信息主体和附带信息的可信程度，确保只有在信任度范围内的信息流才能被接受和处理，从而提高整体系统的安全性。（4）特殊性策略。针对特殊情况或特定信息的访问控制策略进行标记，允许系统在特定条件下对某些信息施加独特的安全要求。

安全标记等级的编码设计是信息安全管理的核心组成部分，具体包括6个字段。（1）类型字段。其作用在于标识信息的类型，帮助系统快速识别信息的性质并进行分类管理，从而有效区分不同类型的信息，优化管理流程。（2）标记长度。其用于指示整个安全标记的长度，确保系统在处理信息时能够清晰了解标记的完整性，避免因长度不一致而导致的信息处理错误。（3）安全等级字段。其根据信息主体或客体的信息流的安全等级来进行标记，使信息在传输和存储过程中始终保持安全状态，防止不当访问。（4）范围字段。用于标记信息可以通过的所有区域，这一点在多网络环境中尤为重要，能够有效控制信息的传播范围，降低泄露风险。（5）信任度阈值。通过此字段标记主体和附带信息的信任度区间，确保只有符合信任度要求的信息流才能进入系统，从而提升信息的安全性。（6）特殊性策略。其用于标记与特殊性相关的信息访问行为，为系统提供灵活的安全控制手段，以应对复杂的安全需求。

安全等级根据机密性级别的区别可划分为多种类别，如公开、内文、秘密、机密和绝密。不同类别的等级所对应的编码存在一定区别，基于简洁易行的编码措施，可促使安全标记工作的高效、顺利实施。

3.4 对网络存储数据的保密性进行提升

在科技信息系统内传送和储存关键信息时，要想保障其保密性，就应当构建完善的密码机制，采取加密防护的措施，促使信息获得动态、全面性的管理，并准确划分到对应的系统内。按照网络编码的规范标准，对信息实行划分之时，应当将冗余的信息予以筛除，防止发生信息泄漏的情况。在检查系统是否存在安全风险时，主要需关注系统内各项存在风控要求的信息项目，如云平台、路由器以及防火墙。系统安全防护工作中的首要措施便是基于访问控制来往出入的各项信息，根据业务要求、程序规范标准来对网络访入予以管控。同时，还要实行安全保护，主要措施为对网络入侵问题予以排查，如此一来，系统范围以内的各项信息流均能获得监督管理。着重识别、解析信息流内的异常情况，若是信息流中出现异常情况，网络入侵检查环节便会将有关信息登记下来，并向工作人员发送警示，充分保证信息的安全性。

科技信息系统若要抵御攻击侵害，并对网络内的新式攻击措施加以自动、准确的识别分析，则要利用等级保护做到对入侵行为的全面防控。第一，应在系统内的重要部位安设检查装置，以此抵御源自计算机网络的各方面攻击行为。第二，应布设网络攻击解析装置，从而做到对各类新式攻击手段的了解与掌控，一旦系统遭受攻击，就可以立即将攻击的发生时间、种类、IP地址以及具体目的等识别和登记下来，同时自动发出警示。第三，为保障系统安全，要加强对垃圾邮件、恶意代码的预防，结合等级保护措施，对系统内的重要位置安设可拦截恶意代码的程序，并能自动将代码清除。

结语

在目前的科技信息系统应用过程中，信息安全保护机制起到了十分关键的作用。在信息化时代背景下，为了更好地发挥出信息安全等级保护的作用，应当不断优化相关管理机制，提高工作人员的管理控制和安全防范意识，不断提升技术实力，从而将等级保护机制更加有效地应用在科技信息系统之中。

引用

[1] 姚锐.网络安全等级保护在信息安全建设中的应用[J].无线互联科技,2023,20(20):152-154.

基于 AI 技术的高校图书馆智慧服务开展分析

文◆江汉大学　向梓嘉

引言

在信息时代背景下，高校图书馆不仅是书籍的收藏地，还是知识服务与创新的重要平台。面对海量信息资源与多样化用户需求，传统服务模式已难以满足高效、精准、个性化的服务要求。AI 技术的引入，为高校图书馆带来前所未有的变革机遇。对此，相关管理人员应结合馆内实际情况，充分利用大数据、机器学习、自然语言处理等先进技术，不断优化智能推荐、图书自动化编目与分类、自助借还等功能，为用户提供更加智慧化、人性化的服务。

1 高校图书馆中 AI 技术的应用意义

1.1 有利于提升服务效率与质量

在高校图书馆运营过程中，AI 技术的深度应用可为其注入强大的智能动力，自动完成图书编目、借阅管理、信息查询等繁琐且重复性高的任务，极大释放了图书馆员的人力资源压力，将其从日常的琐碎工作中解脱出来，转向更具战略意义的知识导航、学术咨询等高层次服务，不仅有效提升工作效率，还可使图书馆的服务内容更加丰富多元。同时，AI 系统通过深度学习和智能分析用户行为数据，能够精准捕捉用户的阅读偏好、研究兴趣乃至潜在需求，从而提供高度个性化的资源推荐和服务方案，为用户带来个性化的服务体验。由此可见，AI 技术的引入，对于高校图书馆的服务效率与质量提升、增强用户满意度和忠诚度具有不可估量的价值 [1]。

1.2 有利于促进知识资源的深度挖掘与利用

AI 技术在高校图书馆应用过程中，不但能够提升服务效率，还可在知识资源的深度挖掘与高效利用方面发挥重要作用。通过自然语言处理、数据挖掘等先进技术，深入剖析馆藏资源的语义内容，揭示知识之间的复杂关联与潜在价值，进而构建详尽的知识图谱，不仅能为学者提供直观的知识导航，还可促进跨学科研究的深入发展，激发新的学术灵感与创新思路。同时，AI 的作用还体现在资源采购与评估环节。通过分析用户行为数据、学术趋势预测等信息，为图书馆提供科学的采购建议，确保资源的时效性和针对性。图书馆依靠智能化的采购模式，优化了馆藏结构，满足了用户日益增长的多样化需求，并为学术研究提供了坚实的资源保障。

1.3 有利于增强用户互动与参与感

进入新时期后，高校图书馆陆续开通专属网站、微信公众号等平台，用户数量逐渐增加，对阅读服务和体验感也提出了许多新要求。AI 技术的应用可构建更加紧密和活跃的用户社区，极大丰富用户与图书馆之间的交互方式，为用户带来许多新奇且贴心的服务体验，切实满足互动和参与需求。例如，智能问答机器人能够即时响应用户的咨询，解答各类问题，其拟人化的交互体验还让用户感受到馆内服务的温暖与贴心，从而增强归属感和满意度。此外，随着 VR 等前沿技术的融入，许多图书馆为用户开辟了全新的学习探索空间。用户可以通过 VR 设备，身临其境地浏览图书馆的虚拟环境，参与互动展览，甚至模拟实验操作，获得沉浸式体验，充分激发学习兴趣和探索欲望。更重要的是，AI 技术还可促进用户之间的交流与合作，通过在线社群、学术论坛等平台，用户可以自由分享知识、交流心得，在积极向上、知识共享的良好氛围内，获得良好的阅读体验，也为高校图书馆注

【作者简介】向梓嘉（1993—），女，土家族，湖北武汉人，研究生，馆员，研究方向：高校图书馆、信息服务、阅读推广。

入新的活力与魅力[2]。

2 高校图书馆的服务现状

在信息化、数字化浪潮的推动下，高校图书馆的服务模式正经历着深刻的变革，主要表现如下。一方面，传统的纸质图书借阅服务仍然是图书馆的基础功能，但已不再是唯一的服务形式。随着电子资源的不断丰富和普及，数字图书、期刊、学术论文等电子资源的访问量逐年增加，已成为师生科研学习的主要来源。另一方面，图书馆开始注重服务模式和内容创新。许多图书馆陆续引入自助借还系统、智能检索平台等现代化设备，以提高服务效率。同时，为了满足用户多样化的需求，还提供在线学习、远程访问、移动图书馆等多元化服务，使用户能够随时随地获取所需资源。但是，尽管高校图书馆在服务创新上取得了一定成绩，但仍面临着诸多挑战。例如，有效整合纸质资源与电子资源，实现资源的优化配置与共享；提升服务个性化水平，满足用户的差异化需求；在保障信息安全的前提下，充分利用大数据、AI 等先进技术，提升服务质量等，均为当前高校图书馆需要深入思考的问题，只有上述问题得到妥善解决，才可使图书馆实现可持续发展[3]。

3 高校图书馆智慧服务中 AI 技术的应用策略

3.1 构建智能推荐系统

在高校图书馆智慧服务中，构建智能推荐系统属于基础性工作，可使智慧服务水平得到显著提升。该系统依托先进的 AI 技术，特别是机器学习与大数据分析能力，深度挖掘用户行为数据，包括借阅记录、搜索历史、浏览偏好等，以此为依据构建用户画像。通过精准分析用户画像，预测用户的潜在需求，为其量身定制个性化的资源推荐列表，实现智慧服务。与人工服务相比，该系统的推荐内容更加丰富、领域更广，除图书、期刊等传统资源之外，还能扩展到学术论文、在线课程、学术研讨会等多元化资源领域。这种全方位的推荐策略，既可满足用户多样化的学习需求，又能够促进图书馆资源的充分利用。此外，智能推荐系统还具备自我学习与优化的能力。随着用户数据的不断积累，系统能够持续优化推荐算法，不断提高推荐的准确性和相关性，并根据用户反馈进行动态调整，确保推荐内容始终贴近用户需求，获得更多用户的满意。

在构建智能推荐系统的过程中，高校图书馆应注重用户体验的持续优化。第一，界面设计方面，应采用简洁明了、直观易懂的布局，确保各类推荐信息一目了然，减少用户的学习成本。第二，色彩搭配与字体选择则应考虑用户的视觉舒适度，营造温馨舒适的阅读氛围；交互流程上，系统应追求流畅自然，减少冗余步骤，提供明确的导航指示，让用户能够轻松完成查询、筛选、获取推荐资源等操作，降低使用难度。第三，在推荐展示方式上，系统应充分展现个性化特点，根据用户的兴趣偏好、学术领域等定制推荐内容，以吸引人的标题、摘要或预览图等形式呈现，激发用户的点击欲望和探索兴趣。第四，结合用户的历史行为与当前趋势，推荐热门、新引入或相关性高的资源，满足用户的多样化需求。第五，加强用户教育与引导，定期举办培训讲座、工作坊等活动，向用户详细介绍智能推荐系统的功能、优势以及使用方法，帮助用户快速上手并充分利用其个性化推荐服务，共同推动高校图书馆智慧服务的深入发展[4]。

3.2 实施自动化管理与服务

在图书馆智慧服务构建中，实施自动化管理与服务是提升运营效率、优化用户体验的重要途径。通过集成先进的 AI 技术，图书馆可对馆藏资源进行自动化管理，有效减轻馆员的工作负担，促进管理精度和效率提升。在自动化管理方面，AI 技术通过集成智能识别、自然语言处理、机器学习等先进技术，针对图书馆馆藏资源进行全方位自动化管理。例如，AI 可以辅助图书的自动化编目与分类，依靠图像识别技术快速扫描图书封面、书名以及 ISBN 号等信息，自动完成编目工作，减少人工干预，提高准确性；还可用于库存管理，依靠“AI + RFID”技术，实现对图书位置实时追踪与自动盘点，确保馆藏资源的准确性与完整性，并支持实时位置追踪，避免丢失或遗漏。

在自动化服务方面，AI 技术能够分析读者的借阅历史、兴趣偏好等数据，为读者提供个性化的图书、期刊等资源推荐，提升用户满意度。同时，智能检索系统利用自然语言处理技术，理解并处理用户的查询请求，提供更加精准、高效的检索结果。此外，AI 技术还应用于自助借还系统，读者只需简单操作即可完成图书的借阅与归还，使服务效率倍增。在实施方法上，高校图书馆应建立完善的 AI 技术基础设施，包括高性能的服务器、存储设备以及相应的软件平台。结合馆内情况与发展需求，寻找 AI 技术提供商，双方建立合作关系，引入成熟的解决

方案或者定制化开发符合自身需求的系统。同时，重视数据收集与整理工作，为 AI 模型的训练与优化提供有力支撑。更重要的是，加强图书馆员的培训与学习，提升其对 AI 技术的认识与操作能力，确保自动化管理与服务的顺利实施，进一步提升服务质量和用户满意度 [5]。

3.3 建立知识发现与服务平台

在图书馆 AI 技术应用过程中，建立知识发现与服务平台是不可或缺的一环，可使智慧服务得到进一步深化。首先，平台集成先进的文本挖掘、信息抽取、知识图谱构建等 AI 技术，对海量文献资源进行深度挖掘、整合与分析，为用户提供集知识检索、发现、分析、应用于一体的综合性服务环境，揭示资源之间的内在联系，构建完善的知识网络，帮助用户发现潜在的研究热点、趋势以及关联领域，为科研创新提供有力支持。其次，平台具备强大的知识检索功能，能够以自然语言处理技术为基础，优化智能检索引擎，准确理解用户的查询意图，反馈高度相关的结果，同时支持多维度的检索条件设置和结果排序方式，满足用户多样化的检索需求。再次，平台利用可视化检索界面，以图表、时间线等形式展示检索结果，帮助用户直观理解知识结构和演化趋势。此外，在图书馆智慧服务中，该平台还注重知识的分析与利用，通过数据分析、聚类分析、趋势预测等 AI 算法，为用户提供深度分析报告、学科前沿追踪、科研竞争力评估等服务，便于用户把握学科发展动态，为科研项目的选题、论证、实施提供有力支持。最后，为了促进知识交流与共享，提高院内知识服务水平，可在平台上建立开放的知识社区。用户登录系统后，能够在社区中发布研究成果、分享经验心得、参与学术讨论等。

3.4 加强数据安全与隐私保护

在图书馆智慧服务不断推进下，数据安全与隐私保护成为不可忽视的环节。特别是 AI 技术的深入应用，涉及大量用户数据收集、处理和分析，一旦数据发生泄露，将会对用户信息安全和图书馆稳定运营构成极大威胁。对此，图书馆应建立健全的数据安全管理体系，明确相关责任主体、管理流程和技术标准，提前制定应急响应机制。通过严格的数据安全政策，规范数据的收集、存储、传输和销毁等各个环节，确保数据的全生命周期安全。同时，加强数据加密技术的应用，对敏感数据进行加密处理，防止数据在传输和存储过程中被非法窃取或篡改。采用多层次的访问控制机制，明确数据访问权限，只有经过授权的用户才能访问相关数据。此外，高校图书馆应注重用户隐私保护。在收集用户个人信息时，应明确告知用户信息的使用目的、范围和方式，并征得用户的明确同意。在数据使用过程中，应严格遵守相关法律法规和隐私政策，不得泄露用户的个人隐私信息。通过多措并举，构建高校图书馆智慧服务的坚实防线，切实保障用户数据的安全与隐私。

结语

AI 技术的引入为高校图书馆带来了前所未有的变革机遇，促进了图书馆向智能化、个性化、高效化方向发展。在实际运营中，通过构建智能推荐系统、实现自动化管理与服务、建立知识发现与服务平台等措施，图书馆能够为用户提供更加优质、便捷的知识服务。同时，面对 AI 技术带来的数据安全问题，管理者应做到未雨绸缪，通过健全信息安全管理体系、访问权限等方式，切实维护用户信息安全，充分依靠科技创新，推动智慧服务迈向新高度。

引用

[1] 覃玮境,向立文,左逸群.融合与重构:AI技术驱动下智慧图书馆服务逻辑与路径[J].图书馆工作与研究,2019(3):29-33.

[2] 沈丽燕,李萌,张紫徽,等.基于AI技术的高校智慧教学生态体系的构建与应用——以浙江大学为例[J].现代教育技术,2022,32(12):85-92.

[3] 陆康,刘慧,张婧,等.基于AI治理的图书馆智慧服务内在路径解析——以欧盟《人工智能伦理准则》为例[J].图书馆理论与实践,2021(6):55-60.

[4] 胡安琪.AIGC驱动下图书馆智慧服务生态模式构建与实现路径研究[J].图书馆理论与实践,2024(3):68-77.

[5] 孙慧云.基于AIGC技术的公共图书馆智慧服务创新与实践[J].中文科技期刊数据库(文摘版)图书情报,2024(3):165-171.

区块链技术在医院信息系统中的应用*

文◆广州医科大学附属第二医院信息科　杨广黔

引言

区块链技术在医院信息系统中的应用正逐步深化，通过构建分布式账本和共识机制，该技术实现了医疗数据的安全存储与高效共享。区块链的不可篡改性和透明性为医疗文件认证、电子病历管理以及跨机构数据互认提供了有力保障。实践表明，区块链技术能够显著提升医疗数据的安全性和可信度，促进医疗资源的优化配置和协同服务，为医疗信息化发展注入了新的活力。

随着医疗信息化的不断推进，医院信息系统中的数据安全和共享问题日益凸显。传统中心化存储模式存在单点故障和数据篡改的风险，难以满足医疗数据高安全性和高可靠性的需求。区块链技术作为一种新兴的去中心化分布式账本技术，以其独特的加密机制和共识算法，为解决医疗数据安全与共享问题提供了新的思路。本文将探讨区块链技术在医院信息系统中的具体应用及其所带来的深远变革。

1 区块链技术概述

1.1 区块链技术的定义与原理

区块链技术是通过密码学算法，将一系列按照时间顺序排列的数据区块链接起来，形成一个持续增长的链条。每个区块不仅包含了交易信息，还包含了前一个区块的哈希值，从而确保数据链的完整性和连续性。这种链式数据结构，结合分布式存储和共识机制，使区块链上的数据一旦记录便难以被篡改或删除，从而保障了数据的高度安全性和可信度。在原理上，区块链技术利用哈希函数生成数据的唯一标识，并通过共识机制，如工作量证明、权益证明等，确保网络中的节点对新增区块的合法性能够达成一致，进而维护整个区块链系统的稳定性和一致性。

1.2 区块链技术的分类与特点

区块链技术依据其去中心化程度和应用场景，可分为公共链、联盟链和私有链 3 种类型。公共链是完全去中心化的区块链，无官方组织和管理机构，所有参与者均可基于共识机制自由接入网络；联盟链由若干机构联合发起，介于公有链和私有链之间，对分布式账本的访问进行一定的控制；私有链则完全中心化，其写入权限由中心机构控制。这些分类体现了区块链技术在不同管理需求和信任环境下的灵活性。同时，区块链的特点在于其去中心化、防篡改、透明性和智能合约功能[1]。去中心化结构使数据被存储在多个节点上，从而有效降低了单点故障风险，增强了系统的鲁棒性。防篡改特性通过密码学算法和链式结构确保数据一旦记录便不可更改，保障了数据的真实性和完整性。透明性体现在所有参与者均可共享和查看交易信息，提高了系统的可信度。而智能合约则允许自动执行预设规定，无需第三方干预，简化了业务流程，提高了效率。

1.3 区块链的应用优势

在安全性方面，区块链通过分布式存储和加密算法，实现了数据的

*【基金项目】2023 年医院药学高质量发展研究项目“构建基于广州市全民健康平台的处方交叉点评平台”（NIHAYS2322）
【作者简介】杨广黔（1975—），女，广东汕头人，硕士，高级工程师，研究方向：医疗信息化、大数据分析。

去中心化管理，有效抵御了单点故障和数据篡改的风险。每个数据块都包含前一个数据块的哈希值，形成一条不可篡改的数据链，任何对数据的修改都将破坏整个链的完整性，从而被其他节点拒绝。此外，区块链利用公私钥加密技术，确保数据在传输过程中的机密性和完整性，防止未经授权的访问和数据泄露。在可靠性方面，区块链的共识机制，如工作量证明、权益证明等，确保所有节点对新区块的合法性达成一致，避免了数据的不一致性问题，机制不仅提高了系统的稳定性和可靠性，还增强了参与者之间的信任关系[2]。

2 区块链技术在医院信息系统中的具体应用

2.1 数字签名与医疗文件认证

数字签名技术是一种基于非对称加密算法的验证机制，能够为电子文档提供与手写签名相似的法律效力。在医疗信息系统中，数字签名被广泛应用于医疗文件的认证过程。当医生在电子病历或处方上签名时，系统会生成一个唯一的数字签名，该签名与文件内容绑定，任何对文件的修改都会导致签名失效。这种机制确保了医疗文件在传输和存储过程中不会被篡改，从而保证了文件的真实性和完整性。以广州医科大学附属第二医院为例，其应用场景如下。（1）电子病历管理。医生在录入病历信息后，系统自动生成数字签名，以确保病历的真实性和完整性，有助于减少纸质病历的使用，提高病历管理效率，便于病历的共享和追溯。（2）处方管理。医生开具处方后，系统对处方内容进行签名和存储，防止处方被篡改或伪造，有助于确保患者用药安全，减少医疗纠纷。（3）医疗报告认证。实验室或影像中心生成的医疗报告通过数字签名进行认证，确保报告的准确性和可信度，有助于医生做出更准确的诊断，提高医疗服务质量。具体实现方式如下。首先，密钥管理。采用安全的密钥管理机制，为每位医生分配专属的私钥和公钥。私钥用于生成数字签名，公钥用于验证签名。其次，文件签名与存储。医生在医疗信息系统中创建或编辑医疗文件后，系统利用医生的私钥对文件摘要进行加密处理，生成数字签名。随后，文件及其数字签名被打包上传至区块链网络，并通过共识机制存储在多个节点上。最后，文件验证。当需要验证医疗文件的真实性和完整性时，接收方从区块链网络中获取文件包，并使用医生的公钥对数字签名进行解密和验证。若验证通过，则证明文件未被篡改，具有法律效力[3]。

2.2 电子病历的区块链化管理

电子病历是医疗信息系统的重要组成部分，记录了患者的病史、诊断、治疗等信息，对于医疗决策和科研具有重要意义。区块链技术采用分布式存储方式，将电子病历数据存储在多个节点上，形成不可篡改的数据链，每个节点都拥有完整的数据副本，并通过共识机制保持数据的一致性。这种存储方式确保了电子病历数据在传输和存储过程中不会被篡改或删除，从而保证了数据的完整性和安全性。以广州医科大学附属第二医院为例，其应用场景如下。（1）病历存储。利用区块链技术，医院实现了电子病历的安全存储。每个病历数据块都被加密并分布式存储在多个节点上，确保了数据的不可篡改性和安全性。（2）病历查询。患者和授权医生可以通过区块链网络快速查询病历信息。这种去中心化的查询方式提高了数据访问的效率和可靠性，避免了传统中心化数据库存在的单点故障和数据泄露风险。（3）病历共享。在保障数据安全的前提下，区块链技术使病历信息可以在不同医疗机构之间实现安全共享，有助于提升医疗服务的协同效率，促进跨机构医疗合作。具体实现方式如下。首先，病历数据上链。医院将电子病历数据通过加密算法处理后，上传至区块链网络。每个病历数据块都包含前一个数据块的哈希值，形成一条不可篡改的数据链[4]。其次，智能合约应用。医院利用智能合约自动处理病历的生成、存储、查询和共享等流程。智能合约根据预设的规则和条件执行操作，确保病历数据的合规性和安全性。最后，权限管理。通过区块链技术，医院实现了对病历数据的精细化权限管理，只有经过授权的用户才能访问和查询特定的病历信息，有效保护了患者隐私。

2.3 数据共享与检查检验互认的区块链解决方案

数据共享与检查检验互认是医疗信息系统建设的重要目标之一，旨在通过实现医疗机构之间的数据共享和互认，提高医疗资源的利用效率和服务质量。以广州医科大学附属第二医院为例，其应用场景如下。（1）跨区域医疗协作。医院通过区块链平台与其他区域的医疗机构实现数据共享和互认，促进了医疗资源的优化配置和协同服务。例如，当患者需要转诊到其他区域的医疗机构时，接收医院可以通过区块链平台快速获取患者的病历和检

查结果，避免重复检查和诊断。（2）远程医疗服务。医院利用区块链技术支持远程医疗咨询、诊断和治疗等服务。医生可以通过区块链平台访问患者的病历和检查结果，为患者提供及时的医疗服务。（3）医疗质量控制。医院通过区块链平台实现对医疗过程的全程监控和质量追溯。所有医疗数据都被记录在区块链上，无法被篡改或删除，为医疗质量控制提供了可靠的数据支持。具体实现方式如下。首先，数据标准化与接口规范。医院需要对医疗数据进行标准化处理，制定统一的数据格式和标准。同时，建立数据接口规范，确保不同医疗机构之间数据的无缝对接和共享。其次，区块链平台搭建。医院搭建基于区块链的医疗数据共享平台，采用分布式存储方式将医疗数据存储在多个节点上。平台通过共识机制确保所有节点对数据更新和存储达成共识，防止数据冲突和不一致的情况发生。最后，智能合约应用。医院在区块链平台上部署智能合约，用于自动化处理检查检验互认的流程和规则。智能合约根据预设的规则和条件执行操作，确保检查检验结果的互认效率和准确性[5]。

3 讨论

在国内，区块链技术在医院信息系统中的应用正逐步深入，多家医院已实施具体项目并取得了显著成效。北京协和医院是国内率先应用区块链技术进行电子病历管理的医院之一。医院通过引入区块链技术，将患者的电子病历数据存储在多个节点上，每个节点都保留有完整的病历副本，实现了数据的去中心化和防篡改。复旦大学附属中山医院利用区块链技术建立了药品追溯与防伪系统，全程记录从药品的生产、流通到使用的各个环节，确保了药品信息的透明化和真实性。患者和医生可以通过扫描药品包装上的二维码，快速获取药品的追溯信息，有效防止了假药和劣药的流通。四川大学华西医院利用区块链技术实现了医疗数据的隐私保护与共享。医院通过区块链平台，将患者的医疗数据上传至网络，并在确保数据隐私的前提下，实现了数据共享。其他医疗机构在获得患者授权后，可以通过区块链平台访问和使用这些数据，促进了医疗资源的优化配置和科研合作。

国外方面，区块链技术在医院信息系统中的应用同样取得了显著进展。美国梅奥诊所利用区块链技术提供了智能化的远程医疗服务，医生可通过区块链平台实时在线接诊患者，进行远程咨询和随访。同时，区块链的智能合约机制实现了医疗服务的自动化预约、支付和结算，提高了服务的便捷性和效率。约翰霍普金斯大学医学院利用区块链技术实现了医疗科研数据的透明共享。通过区块链平台，科研人员可以上传和查询医疗科研数据，促进了科研合作与交流。美国麻省总医院将区块链技术应用于医疗物联网设备的智能化管理。通过区块链平台，医院可以实时监控医疗设备的运行状态，进行远程控制和故障预警。区块链的分布式账本特性确保了设备数据的完整性和不可篡改性，为设备维护和管理提供了有力支持。

通过对国内外区块链医疗应用的比较，可以发现国内外区块链医疗应用都注重数据的安全性和隐私保护，通过区块链的加密技术和智能合约机制实现了对数据访问权限的精细化管理。同时，区块链的分布式账本特性确保了数据的完整性和不可篡改性，为医疗数据的共享与协作提供了有力支持。

结语

区块链技术在医院信息系统中的应用前景广阔，其在提升医疗数据安全性和可信度、促进数据共享与协作方面展现出显著优势。未来，随着区块链技术的不断成熟和医疗信息化需求的日益增长，区块链技术将在医院信息系统中发挥更加重要的作用，为医疗行业的数字化转型和高质量发展提供有力支撑。

引用

[1] 罗清月.基于区块链技术的医院公共卫生信息系统构建研究[J].实用医技杂志,2024,31(4):297-299.

[2] 杨颂恬,王毅. 基于区块链技术的病案管理系统效果研究——以四川省某医院为例[J]. 现代信息科技,2021,5(20):190-193,198.

[3] 李子民.基于区块链电子病历系统的研究与设计[J].医学信息,2024,37(1):45-48.

[4] 白枫.基于区块链技术的医院电子病历系统的设计与实现[J].无线互联科技,2022,19(14):53-55.

[5] 张馨榕,王偲葳,赵彩霞.基于区块链技术的电子病历系统[J].软件,2024,45(7):122-124.

信息化项目数据利用评估框架分析

文◆上海市人力资源和社会保障科学研究所　**张百锋**

引言

加速数字中国建设是我国在新时期所提出的重要战略任务，面向新时期的发展需求，各类信息化项目建设步伐逐步加快，其中所产生的海量数据资源也成为数字社会建设的重点内容。通过对数据资源加以广泛利用，有助于社会整体朝向数字化发展转型。但是结合实际而言，在信息化项目的数据利用中仍旧存在一定不足，难以对数据利用效果进行科学评估，导致无法充分发挥数据利用价值。因此，应创建符合信息化项目数据利用的科学评估框架，确保从不同方面精准评估数据利用效果。基于此，本文以某信息化项目为例，根据该项目建设情况以及信息化项目数据利用现状，提出评估框架的建设建议。通过分析评估标准化需求，选择从安全、质量、技术、效用以及制度 5 个维度创建框架。经过实效验证，证明该框架有助于信息化项目数据利用能力全面提升。

1 项目背景

以某地档案馆改造项目为例，该地档案馆的改造建设主要是以信息化与数字化改革为基础，力求解决当前档案馆建设存在办公滞后性与业务落后性等问题。结合信息化档案馆建设要求，全面升级档案馆内的软件与硬件。实际信息化项目中，包括以下 3 个方面的内容。第一是对该地城建档案馆承载业务的底座进行改造。第二是选择在政务云平台上创建基于档案馆数据的虚拟库。第三是选择创建网站式档案馆服务平台，并增设远程档案查询功能，满足档案数据迁移、共享的建设。本次信息化项目中，通过云计算授权软件、新创超融合服务器以及其他配件等展开了档案馆的信息化建设，从而保障有关档案数据储存、业务底座等方面均满足国产化的要求，切实解决当前档案馆运行信息化不足的业务问题，推动档案馆逐步朝向数字化建设 [1]。

2 信息化项目数据利用现状

根据信息化项目建设实际情况来看，由于当前我国整体已经进入信息化与数字化相互交接的阶段，正逐步展开数字中国建设工作。在信息化项目的全生命周期中，将会产生海量的可用数据，这些数据可为包括数字化政府、党务、城建以及数字经济发展等提供充足的发展力量，对于建设数字社会具有重要意义。但是在实际应用数字化项目的数据过程中，难免会产生一定的问题。包括数据采集过程中产生的重复采集、数据共享不充分、数据冗余以及缺少集成与联系等，在数据传输过程中难以形成标准且统一的接口，数据安全得不到保障，数据质量相对较差，种种问题涉及数据安全、质量、共享与开放等多个方面，对数据应用价值产生直接影响。而针对信息化项目数据利用评估工作来讲，在现有的文献研究中缺少对这一方面的关注，在建设信息化项目时，应做好数据利用评估，确保基于标准化的角度创建完整的利用评估框架，从而确保在每一次的数据利用过程中及时给出真实准确的评价，保障数据价值得到充分释放。

3 信息化项目数据利用评估框架构建

3.1 评估标准化需求

结合项目实际情况以及信息化项目数据利用现状而言，应在项目建设过程中创建相适配的数据利用评估框架，从而更好地收集整合信息化项目中的可用数据，促进数字中国建设。应对评

【作者简介】张百锋（1982—），男，浙江上虞人，本科，中级工程师，研究方向：信息安全、信息化项目管理。

估框架的标准化需求进行分析。根据现阶段相关文献研究中提及的内容，展开数据利用评价时主要集中在数据安全、数据质量以及共享利用等方面。

基于质量角度，主要是对包括太阳能、信息技术、地理信息以及系统软件等在内的诸多领域数据进行整合，最后从一致性、规范性与准确性的层面上对其展开评估。基于安全角度，主要是评估数据库管理效果、数据储存安全性、数据备份与恢复等方面的内容[2]。基于共享利用角度主要是对项目数据的共享范围以及开放程度进行评估。调查有关信息化项目建设中的数据评估标准，发现有关数据利用方面的可用内容相对较少，主要是集中在数据共享以及编目等方面。

进入大数据时代，爆发式的项目数据对信息化项目的数据利用提出了更高的要求，对项目建设中的数据加以充分利用，将为信息化项目审批、建设、运行等众多环节提供充足可靠的参考依据。由于当前阶段对于信息化项目数据利用方面的关注相对较少，评估数据利用时也仅局限于数据利用，尚未创建体系化的评估标准。且在现有研究中缺少有关数据利用评估标准化方面的内容，对于评估利用指标的创建关注度不足，因此信息化项目数据利用评估的标准化与系统化成为亟待研究的重要内容。

3.2 维度设置

3.2.1 质量维度

质量维度是对数据应用质量提出的要求，该评估维度要求在信息化项目中的数据处于特定环境下，不仅能够为利用对象提供服务，还应保障其自身具有良好的质量规范标准。通过对国内外的数据质量框架进行研究分析，总结了包括数据质量评估框架、ISO37156、GB/T 29246 以及 GB/T36344 等在内的众多不同质量评估标准。因此在创建质量维度时应充分参考上述质量框架，保障数据利用时可靠、真实、完整、及时、可追溯且具有一致性，这样才能够保障数据质量良好。

具体来讲，真实性指信息化项目中的数据与事实相符，全面规避数据错误情况；可靠性指数据充分、明确，能够对所在信息化项目的活动、事实等进行反映；完整性指数据准确完备，规避数据丢失、遗漏等问题；及时性表示在数据利用时符合提供数据的既定时限，包括时间戳记录数、延迟时间等，应满足信息化项目的需求，从而快速完成数据汇总、加工与传递等，避免数据延迟失去即时价值；可追溯表示从数据源头对其完整记录，包括演变进程、使用情况等，确保能够对数据历史以及当前所处位置进行查询；一致性表示在不同系统或场景下对同一数据加以应用时应保持数据相一致的特性，确保在数据发生变化时及时对其同步更新。

3.2.2 安全维度

结合信息化项目建设案例，在对数据加以利用时，应对安全性进行全面评估。尤其是涉及城建等众多不同的档案数据，此类数据的保密等级相对较高，若不创建安全的应用环境，造成数据随意泄露或是丢失等，会造成巨大的损失。因此，应在利用评估框架中创建安全维度，确保数据在特定的利用环境中，既达到利用目的，又能够保障利用过程安全、可靠、透明。

在数据利用过程中，应切实做好数据安全保护工作，根据数据的不同分类建立分级安全保护制度，进而按照数据重要等级对其展开分级保护工作。分类数据时，应参考数据共有属性或是不同特征进行科学划分，如按照数据安全受到威胁时的危害等级，按照对个人权益、公共利益、社会秩序、国家安全危害程度依次递进的层级进行安全保护分级。确保在对个人数据加以利用时秉持着公平、合法的原则，避免对个人权益造成威胁，涉及部分敏感数据时，应对其进行变形处理[3]。同时，为避免在利用数据时出现数据丢失的情况，应在数据利用评估的安全性维度中，设计数据备份要求，确保利用安全维度模块对数据利用的安全性进行全过程监测和识别，并对潜在数据安全风险进行及时预警。

3.2.3 技术维度

设置信息化项目数据利用评估框架时，基于技术维度加以设计的目的是消除数据利用时的技术限制问题。确保信息化项目中数据经过提取后，应用于特定环境时，在数据语义、规则以及语用等方面能够形成多层次与维度的可操作性，简化数据利用难度等级，确保充分利用数据资源。简化数据利用流程，满足互操作目的，增强信息化项目数据的可用性、访问性与关联性。在互操作性中涵盖语义、数据、系统互操作性等多个方面的内容，同时也涉及数据可关联性特征。

语义互操作性指创建数据通用本体库或是数据模型等，并创建相一致的元数据规范、主数据规范、数据词典等内容，进而保障数据在操作过程中可对其语义进行转换，创建相一致的语义，便于对数据加以

理解。数据互操作性表示创建相一致的标准化格式，确保数据在不同程序以及系统之间能够借助相同的接口完成交互与共享。系统互操作性表示为对数据进行共享交互时充分满足多个不同场景的应用需求。数据可关联性指相同数据主体在不同数据集中所具有的关联程度。基于技术维度对数据利用进行评估，可为数据共享利用机制创建较强的可操作性流程，提高数据共享利用率，充分发挥数据应用价值。

3.2.4 制度维度

尽管对信息化项目中的数据展开充分利用的目的是为数字化社会建设提供参考，但也应对数据利用创建相应的制度要求。这就需要基于制度角度考虑数据利用是否科学合理，确保在特定环境内向不同数据利用主体提供不同的应用范围。例如，有关城建档案馆的信息化建设活动中，建立了数据共享与开放制度，分别设置不同的数据获得权限，通过观察不同层级访问对象的数据获得情况，灵活调整数据共享与开放制度，确保包括城建部门以及当地各级部门均可在既定权限内获得该信息化项目数据。当前对信息化项目数据加以利用时，有关特定场景通常存在跨层级、跨区域、跨部门、跨系统等众多不同的特征，进而在数据利用上评估数据可用程度以及可获得情况，应对数据覆盖程度加以关注。

例如，在 2022 年的开放数林指数报告中明确提出，在构建数字社会的过程中，应重点关注社会弱势群体的存在情况，包括老人、妇女、残疾人与儿童等，均应对其相关数据的开放情况加以关注。因此在本次城建档案馆的建设中，基于信息化平台的建设，通过在政务云平台上创建虚拟库的方式，由政府部门直接对市档案馆中有关残疾人数量、超过 60 岁老年人口数量以及儿童入学档案等进行提取并进行分析。同时，基于数据包容性的角度，强调在政务服务平台中为残疾人群创建更加便捷的公共数据权益服务平台，进而通过向残疾人群定向发布数据的方式，充分发挥数字包容性制度的作用。

3.2.5 效用维度

基于效用维度对数据利用进行评估，是数据利用评估中最为关键的内容。评估数据效用主要是对数据利用实际成效进行分析评价，分别考察数据利用是否能够在特定环境下满足辅助监测、预警监测、智能决策以及服务等方面的要求。具体来讲，满足数据监测要求是指对数据进行充分利用，并实时汇总分析利用效果，形成完整的统计报告。预警监测表示能够对数据利用时的异常情况及时预警，并预测数据利用中的潜在风险等。智能决策指评估数据利用是否能够为决策方案的制定、实施等提供参考[4]。智能服务要求利用信息化项目数据，为数字政府、数字经济乃至数字中国的建设提供良好服务。只有保障实际中的数据利用充分满足以上几项内容的要求，才能够确保数据利用充分，发挥其有效价值。

3.3 评估框架应用效果

根据上文中对信息化项目数据利用评估框架的创建，分析 5 个不同维度在实际评估数据利用时所发挥的作用，结合文中档案馆信息化改造项目的实际情况进行分析。该档案馆基于数据利用与共享现状，对改造项目中的准备文件、施工、监理、竣工验收等各类文件进行分门别类，创建数据共享连接接口，便于数据共享。基于档案安全性与保密性需求，选择创建虚拟库的方式，满足政务平台数据对外查档利用需求，满足数据利用需求的同时完善安全性保障。同时，基于国家档案局的要求，开展数据备份管理工作。基于数字改革要求，该档案馆依照当地“十四五”规划中的要求，积极建设数字城建档案共享模式，依托省内政务服务平台，积极建设信息资源共享平台，从而促使省内各级档案馆互通有无。经过数据利用评估，发现本次改造项目中的数据利用率全面提升，为当地城市整体数字化发展奠定了坚实基础。

结语

通过创建信息化项目数据评估框架，从安全、技术、效用、制度与质量 5 个维度对数据利用情况进行科学评估，有助于在信息化项目的全生命周期内提升数据利用率，从而充分利用数据资源，为数字社会建设提供助力。

引用

[1] 汪卫兵,陈宜坪,刘云峰.基于大数据和人工智能的水电工程建设项目照片档案管理与利用分析研究[J].四川档案,2024(1):36-38.

[2] 安小米,邝苗苗,许济沧.面向标准化规制的信息化项目数据利用评估框架研究[J].图书情报工作,2023,67(17):15-24.

[3] 罗帆,叶鸿飞.打破城建档案数据孤立现象提供信息共享便民利用服务——金华市城建档案馆按照数字档案馆建设标准改造项目分析[J].未来城市设计与运营,2022(10):76-78.

[4] 解扬,刘岩,张杰.文化遗产项目中大数据辅助决策技术应用——以景德镇大陶溪川工业遗产片区活化利用为例[J].新建筑,2021(3):67-71.

基于通用信息抽取大模型的特定领域文本实体关系抽取研究

文◆西安电子科技大学　中国电子科技集团公司第二十七研究所　张国宾
西安电子科技大学　姬红兵
中国电子科技集团公司第二十七研究所　王佳萌　韩如雪　曹秋生

引言

实体关系抽取是基于自然语言处理，利用信息抽取技术，从大规模非结构或半结构的自然语言文本中抽取结构化信息，并识别实体之间的关系，生成“实体、关系、实体”三元组的过程。这些实体可以是人物、国家、组织、装备等，而关系则是指这些实体之间的联系或互动。在特定领域，实体关系抽取的应用十分广泛，如情报分析、态势感知、战略决策等。通过抽取，可以快速获取关键信息，提高行动效率和准确性，为特定领域的知识图谱和事理图谱的构建提供支持[1]。领域知识图谱、事理图谱可以智能组织管理领域知识数据，包括装备、目标、事件等，更好地支撑数据挖掘、态势分析等上层应用，帮助决策者更好地了解对方的意图、战略和行动，为决策提供科学依据。

早期，实体关系抽取被看作两个子任务，即命名实体识别和关系抽取，通过流水线的方法来进行实体关系抽取。后来，通过 CNN、LSTM 或 RNN[2] 等方法，对实体相关信息进行编码。基于端到端深度学习的实体关系联合抽取模型在该领域逐渐占据了主导地位。这种方法目前已较为成熟，可以处理大量数据，但训练时需要大量标注数据，且模型的泛化能力有待提高。

特定领域文本实体关系抽取是一个相对专业且具有挑战性的研究领域。在领域的实体关系抽取中，主要面临以下几个难点。一是通用信息抽取模型主要是基于开源的新闻或金融数据集，在特定领域特征数据集上表现不佳，需要使用标注数据进行微调或重训练。二是数据分割的模糊性。领域文本语句关系复杂，通常包含大量的专业术语和特定的语境，这些术语与日常用语差异较大，在普通文本中出现较少。因此，对此类文本进行信息抽取时，应采取专门的方法和模型。三是文本数据往往存在大量的噪声和歧义，如任务和行动名称、用户名称、编号等，需要模型拥有较强的去噪能力。随着技术的不断发展，大语言模型出现，与传统的机器学习模型相比，大语言模型具有更强的表示能力和泛化能力，能够更好地应对复杂的任务。通过针对特定的任务和领域进行微调，利用大模型执行信息抽取任务，可以显著提高信息抽取的准确性。

在信息抽取领域，Yaojie Lu 等人提出了通用信息抽取统一框架。该框架实现了实体抽取、关系抽取、事件抽取、情感分析等多任务的统一建模，并使不同任务间具备良好的迁移和泛化能力[3]。此框架支持跨行业领域和抽取目标的关键信息抽取，实现零样本（0-shot）快速冷启动，并具备优秀的小样本微调能力，能够快速适配特定的抽取目标，在摘要级和文档级材料信息提取方面均展现出卓越性能。

针对特定领域文本信息抽取的难点和挑战，本文提出了一种使用通用信息抽取大模型从非结构化文本中提取结构化领域信息的联合命名实体识别和关系提取的实体关系抽取方法。该方法结合了预训练语言模型和特定领域的专业知识，以适应领域文本的特殊性，提升文本中实

【作者简介】张国宾（1986—），男，河南开封人，硕士研究生，高级工程师，研究方向：情报处理。
【通讯作者】王佳萌（1998—），女，河南洛阳人，硕士研究生，助理工程师，研究方向：情报处理。

体关系抽取的准确性和效率。研究利用了预先训练的信息抽取大语言模型 UIE，在约 300 条测试集输入上进行微调，并返回包含所需信息的结构化记录。除了准确性，该方法的优点还在于其灵活性和可访问性，无需像传统方法对特定领域数据的大型语料库（如数百万篇文章摘要或段落）进行微调或重训练，可以基于小样本微调来快速适应领域文本实体关系抽取任务。最后，本文探讨了大语言模型在实体关系抽取方面的应用，特别是在特定领域的具体应用场景。通过准确抽取领域文本中的实体关系，深入探讨大模型在实体关系抽取技术的应用，更好地理解文本内容，支持更高效的信息处理和决策制定，为我国信息化领域建设提供参考和借鉴，同时也为智能分析、决策支持系统等领域提供新的技术手段。

1 特定领域文本实体关系抽取

1.1 特定领域文本实体关系抽取相关要素

特定领域文本包括传真、简报、要报、周边动态等，抽取内容主要包括相关实体在特定时间和地点已经实施或计划实施的行动以及所处状态的变化，是对文本要素的描述[4]。通过对大量简报、要报等文本内容的研究，并结合分析人员的实际决策信息需求，总结出所需的实体类型和实体关系类型。

（1）命名实体类别。在特定领域文本中，共有 11 种命名实体类别，包括人物、组织、时间、地区、国家、飞机、船舶、装备、轨迹、编号和数量。（2）实体关系。抽取特定领域文本中的 3 种实体关系，即运动路线、编号、出动数量。

1.2 特定领域文本表示

特定领域文本一般源自各区域、分业务中部和一线发出的传真、简报、要报、通报等文件。

2 通用信息抽取大模型在实体关系抽取任务中的应用

为了有效提取所需的领域文本实体以及实体间关系信息，采用人工标注的数据对信息抽取大模型进行微调，以执行实体关系抽取任务。训练过程中，使用约 300 条符合模式的数据进行模型微调，从而使大模型能够对新的领域文本数据执行相同的 NERRE 任务。

2.1 提示学习

在大模型及其应用中，提示是一种利用预训练模型的提示信息和任务示例来提高小样本学习的方法，遵循“预训练—提示—预测”的范式。在领域文本实体关系抽取任务中，将实体和实体关系作为提示信息，以提升大模型在领域文本信息抽取中的效果。实验过程中，测试了包含所有实体类型以及关系的提示，以全面评估模型的学习性能。

2.2 模型训练

采用信息抽取大模型 UIE 来训练实体关系抽取任务，以达到既定目标。UIE 使用 ERNIE 3.0 轻量级模型作为预训练模型，同时在大量信息抽取数据上进行了二次预训练，从而使模型适配固定提示。训练 UIE 执行实体关系抽取任务的一般工作流程如下。首先，在训练数据准备阶段，自动构造用于模型训练的提示信息。包括对收集的领域文本进行人工标注，创建一个初始的标注文件，然后使用脚本进行数据格式转换，并生成训练集、验证集以及测试集。其次，在模型训练阶段，通过构造一些负例以提升模型效果，并基于 UIE 出色的小样本微调能力，实现低成本模型定制适配。通过给定一个训练语料数据，采用强制交叉熵损失对 UIE 模型进行微调。最后，装载微调好的模型，完成定制模型的部署与上线。

2.3 评估指标设计

实验采用准确率 *Precision*、召回率 *Recall* 和 *F*1 值 3 个指标对结果进行评价。其中，*F*1 值能够体现整体测试效果。通过总体样本统计 *TP*（预测正确的正例）、*TN*（预测正确的负例）、*FP*（预测错误的正例）、*FN*（预测错误的负例），计算准确率和召回率，并最终计算出 *F*1 值。准确率、召回率和 *F*1 值的计算方式如下。

$$Presion=\frac{TP}{TP+FP}$$

$$Recall=\frac{TP}{TP+FN} \quad (1)$$

$$F1=2\times\frac{Precision\times Recall}{Precision+Recall}$$

2.4 实验数据

目前，存在的数据集大部分都面向通用领域，面向特定领域的标注语料较少，也不符合特定文本的需求。因此，本文采用的领域文本数据集为新标注数据集。根据自定义的实体类型和实体关系类型，基于开源的 Label Studio 进行人工标注。标注好的数据导出为 json 格式，并按照 8:1:1 的比例生成训练集、验证集以及测试集。数据集介绍如表 1 所示。

2.5 实验环境及参数设置

在 python 3.7、paddlenlp 2.6.1 的环境下进行实验，实验参数设置如表 2 所示。

3 实验结果及分析

3.1 实验结果

为了评估信息抽取大模型UIE在特定领域文本实体关系抽取任务的性能，在自定义的特定文本数据上，使用全量数据集对5个不同参数量和结构的模型进行了微调，训练了相同轮次并得到如下实验结果。实验模型介绍和微调后的实验结果如表3、表4所示。

以*F*1值为评价指标，可以看出，模型结构与参数量对性能产生显著影响。更大的参数量通常意味着模型具备更强的学习能力，从而能够取得更高的*F*1值。模型结构最简单的uie-micro，其*F*1值达到了63.745%。相比之下，uie-mini模型效果提升了9.072%，而uie-medium、uie-base模型则分别实现了18.125%、19.908%的*F*1值增长。

3.2 模型微调前后实验结果对比

采用相同的方法在模型微调前后进行实验，微调前为零样本模型，微调后为全样本模型。实验结果显示，与零样本相比，使用全样本微调后，结构较为简单的uie-micro模型的*F*1值上升了32.533%，uie-micro的*F*1值上升了35.177%，uie-medium和uie-base的*F*1值分别提高了41.705%和34.848%，充分展示了模型在微调后的优秀效果。由此可以推断，模型的小样本学习能力优秀，可以更好地适应特定的领域数据集。

表1 数据集介绍

名称	样本数量	句子最大程度	句子最小长度	句子平均长度
训练集	531	461	43	117.8
验证集	47	132	50	90.8
测试集	46	138	65	88.4
所有数据	624	461	43	113.6

表2 实验参数设置

参数	参数值
文本最大切分长度	512
训练batch大小	8
评估batch大小	8
最大学习率	1e-5
最优模型指标	F1
全局随机种子	42

表3 实验模型介绍

名称	结构			大小
uie-base	12-layers	768-hidden	12-heads	118M
uie-medium	6-layers	768-hidden	12-heads	75M
uie-mini	6-layers	384-hidden	12-heads	27M
uie-micro	4-layers	384-hidden	12-heads	23M

表4 实验结果

名称	Precision	Recall	F1
uie-micro	0.82192	0.52061	0.63745
uie-mini	0.84091	0.64208	0.72817
uie-medium	0.86298	0.77874	0.81870
uie-base	0.87089	0.80477	0.83653

结语

实体关系抽取作为自然语言处理领域重要的研究方向，对上层系统，如问答系统、机器翻译、知识图谱构建等任务的深入研究具有重要促进作用。本文将研究重点聚焦于特定研究领域，并针对简报、要报等文本特点，利用通用信息抽取大模型执行实体关系抽取任务。通过在大量领域文本上进行预训练或微调，使模型能够更好地理解和处理特定领域的专业术语和语境。与通用的信息抽取大模型进行对比，本研究评估了模型在领域文本上的性能表现，结果显示其基本满足了特定领域文本实体关系抽取的需求。此外，该方法可以扩展至其他海量战场信息的抽取，使数据得到充分利用。本研究不仅为特定领域文本信息抽取的研究提供了新的方向和思路，还通过探索通用信息抽取大模型在特定领域的应用潜力，推动了通用模型向专业领域应用的转化和优化，为后续在领域文本信息抽取的深入研究提供了坚实的基础和实践参考。

引用

[1] 金轴,李成军,刘旭波.基于深度学习的军事领域实体关系抽取研究[J].航天电子对抗,2022,38(5):32-36.

[2] 黄伟春,肖刚,杨健,等.基于本体的军事术语知识图谱构建方法[J].指挥控制与仿真,2023,45(5):10-17.

[3] Lu Y,Liu Q,Dai D,et al.Unified Structure Generation for Universal Information Extraction[J].2022.

[4] 王学锋.基于深度学习的作战文书事件抽取方法[J].信息工程大学学报,2019(5):635-640.

在自动化网络中敏感测量数据的安全传送研究

文◆江西诚韬科技有限公司 张捧军 黄 政 罗 健 黄 昆

引言

现代工业体系中自动化网络至关重要。结合物联网、大数据等技术的深度融合，自动化网络实现了不同设备之间的高效互联和应用，并实现了智能控制。自动化网络承载着海量的敏感测量数据。自动化网络的安全性直接关系到不同行业企业的核心竞争力以及社会的公共利益。然而，自动化网络的复杂化与边界模糊化现象较为明显，使传统网络的安全边界变得模糊，攻击面不断扩大，加之新兴技术的出现，如云计算、大数据等，加剧了网络环境的复杂性和不可预测性，使自动化网络中敏感测量数据的安全传送更加重要。

1 自动化网络的特点

1.1 高度集成化

自动化网络突破了传统技术的界限，实现了跨领域、跨系统的无缝集成。在实际生产过程中，将各类设备、传感器、控制系统与信息管理系统进行统一融合，不仅实现了系统结构的简化，还进一步提升了数据流通的整体效率，为后续网络使用带来了正面影响。

1.2 智能化决策

自动化网络的核心竞争力就是智能化决策。利用大数据分析和人工智能算法实时收集并处理海量数据，自动化网络可以实现生产过程的自主优化与智能调控，并利用自动化网络对已有的生产数据进行深度挖掘。智能化决策还能够预测自动化网络系统中存在的潜在故障、优化整个生产流程，定期调整工艺参数，保证生产活动始终保持最优的状态。当下智能化决策不仅提高了生产效率，还进一步降低了能耗与成本。由于在当前高速发展的社会环境中，延迟会导致生产中断或质量下降，因此智能化决策还可以实现实时响应。只有实现数据的高速传输才能确保数据在采集、处理的过程中，减少由于延迟带来的负面影响，面对一些对实时性要求极高的应用场景，能够在第一时间内发现异常情况，触发报警，找到相应的应对措施，确保生产连续和稳定运行。

2 自动化网络面对的挑战以及内涵

2.1 自动化网络面对的挑战

近几年，随着自动化网络发展速度越来越快，网络安全和数据保护被广泛关注和研究，但是仍旧存在诸多挑战有待解决，主要包括以下 3 点。第一，多样化的威胁。网络安全和数据保护所面对的威胁多种多样，随着网络发展速度越来越快，网络攻击手段也在不断变化，只有对安全技术进行进一步的更新处理，才能够有效应对目前网络社会发展中所面对的威胁变化。第二，数据的规模越来越大，在经营处理过程中所面对的困难越来越多。随着自动化系统的飞速发展，近几年，在进行大数据处理时，数据处理量越来越大，如何做好数据的存储、处理和优化应用，提高数据处理的安全性，是当前社会发展中有待解决的问题。第三，人为因素。在自动化系统应用时，除了由于技术因素而导致的安全问题，另外一个最常见的问题就是人为因素，人员的疏忽、误操作和恶意行为等均会导致系统本身出现安全漏洞。为此，应加强对所有工作人员的安全教育和培训，增强工作人员自身的安全意识。

2.2 自动化网络

自动化网络已经成为当代社会发展中的一种全新技术，自动化网络是指在 IT 行业中逐步实现自动化程序，对已经使用虚拟化的企业而言，自动化网络则成

【作者简介】张捧军（1985—），男，河南安阳人，本科，研究方向：网络安全、数据安全、工控安全。

为企业管理和发展过程中的必要环节。虚拟化环境会不停地做一些与物理硬件无关的修复，其可以利用虚拟机在物理服务器之间启动、关闭和移动，通过自动化网络实现对事件或调查表的虚拟机管理。当前常见的自动化网络主要应用在局域网自动化以及虚拟环境中。自动化局域网是指由于本地网络经常出现调整各项配置以及配置文件，为此，应手动对交换机、路由器等网络监管工具进行调整。然而，整个调整过程不仅费时费力，还经常会出现错误，网络配置和管理工具则可以在当前建立一个网络设备和服务数据库，能够快速检查出该配置中存在的问题，并且在第一时间内对配置中存在的问题进行处理，甚至在情况允许的情况下可以快速对所有问题进行处置。大多数情况下，管理员能够确定哪些配置需要修改，从而不断地简化配置，将其添加到新服务器以及网络模型中，对这些设备进行自动化管理。虚拟环境的自动化则是指当前已经使用虚拟化技术的企业，由于自动化变更管理已经成为一种必需功能，在虚拟化环境下可以实现物理机器之间的启动、关闭和移动。自动化网络的出现，能够实现不同事件和调查表之间的虚拟化管理。例如，一个应用交付控制器发现某个网页的应用流量在不断上升，可以在第一时间内利用虚拟化环境启动设备来对这一问题进行快速处理。当流量高峰过去后，机器则自动关机，使数据使用质量更高。虚拟自动化软件的目的则是实现端到端的管理方式，基于此对虚拟机进行进一步的程序分配。

3 敏感测量数据安全处理的定义和重要性

3.1 敏感测量数据的定义

敏感测量数据是指在该数据泄露后会对社会或个人带来较为严重危害的数据。当前常见的敏感数据包括个人隐私数据，如姓名、身份证号、住址、电话等内容，这些数据并不适合企业或社会机构进行公布。目前，针对敏感数据脱敏常见的两种技术路线分别为静态脱敏和动态脱敏，除此之外，还可以通过数据资产梳理实现对敏感数据的处理。其中，将数据库中含有的敏感数据进行变形处理，其目的是避免出现敏感数据泄露问题。

3.2 敏感测量数据处理的重要性

在探讨自动化网络环境下敏感数据传输安全性的重要时，应充分考虑数据对企业发展的重要性。基于决策性角度分析，敏感测量数据一直是企业运行的基石，直接反映了企业当下的经营生产状态以及各个设备的性能参数等，对企业自身发展而言所带来的影响极为重要，如果忽略了这些数据就会导致企业发展出现偏颇，企业难以精准性决策，更无法实现实业资源的优化配置。只有企业对一系列数据进行深度分析和挖掘，才能够快速识别、调整生产策略，进而不断提升企业的经营效率，提高企业的产品质量，为企业的长期发展提供相应的战略指导，使企业在竞争激烈的市场环境中始终保持领先地位。

敏感测量数据蕴含着巨大的商业价值。在数字化时代下，敏感测量数据中所蕴含的信息更为重要，只有对所有数据进行整合和分析应用，才能够帮助企业发现当下市场中的机会，不断创新企业发展，开发出更多具有竞争力的产品，提高其服务价值，拓宽市场边界，增加客户黏性。基于法律法规角度对敏感测量数据进行安全传送的重要性进行分析发现，敏感测量数据的安全传输是企业发展过程中不可推卸的责任。特别是近几年，随着我国法律法规日益严格，所有企业管理者在进行敏感数据的收集、处理和传输时，应确保用户隐私的安全性，保证商业机密不被泄露，一旦数据出现泄露或非法使用，企业本身所面对的法律后果和声誉损失非常严重，因此，应建立健全数据安全传输机制，不仅确保企业自身发展质量得以提升，还是当下企业在经营管理、维护行业秩序承担自身的法律责任。

4 安全传输策略的实现技术

4.1 脱敏策略的选择与应用

第一，加密脱敏。加密脱敏是对所有的敏感数据进行加密处理，使数据在传输和存储的过程中始终处于加密状态，只有具有解密权限的人才能对所有数据进行还原、应用、修改和传输。第二，屏蔽脱敏。屏蔽脱敏是指针对敏感数据进行一定量的屏蔽处理，目前常见的屏蔽脱敏数据处理为对手机号进行处理，将手机号码中间的 4 位利用不同的符号替代。第三，替换脱敏。所谓替换脱敏是指将其中最重要的敏感数据替换成为相似但并非真实的数据信息，这种数据信息的出现能够满足信息在传输和运用过程中的实际需求。例如，将身份证号码中的数字替换成其他的数字。第四，生成脱敏。生成脱敏是指利用算法生成与真实数据相

似但并不完全真实的数据。例如，随机生成的姓名、地址等信息。在进行敏感数据脱敏时应遵循我国的相关法律法规以及行业规范，确保数据的合理性、安全性和合规性。在完成数据脱敏后还应保证其数据的真实性与逻辑关系，以维持数据的准确性和有效性。

4.2 防火墙与入侵检测系统的配置

当下网络环境日益复杂，面对众多的安全威胁，应构建多层防御体系，也是各个行业保障企业资产信息安全的关键举措。第一，精细化配置防火墙。根据企业网络的实际业务需求、企业的安全风险评估，制定最为严格的访问控制策略，目前可以利用白名单机制确保信息的安全性。应做到仅允许授权用户和服务通过，拦截非法访问，减少其中存在的潜在攻击行为。第二，在关键网络节点部署入侵检测系统。该系统的出现可以实时对网络流量进行监测管理，运用相应的匹配模式提高系统的检测质量，做好数据的统计分析，了解其中的异常检测方式，实现对海量数据的深入分析，发现其中存在的问题快速做好预警工作，当发现其中的安全威胁后，利用该系统可以快速识别其中存在的问题，发现该攻击模式并及时处理。人工智能技术在该阶段还可以深入学习，对该问题进行及时分析，了解存在的攻击手段为团队安全提供响应时间，建立相应的决策依据。

4.3 传输层安全性协议的应用

数据传输的安全性是构建现代化、高效且安全的数字化基础设施中最重要的环节，该环节设计了信息传输的完整性和认证性。目前，构建传输层安全性协议是整个行业建设发展的重要内容，也是行业建设的共识，应利用传输层的协议构建安全机制和身份验证机制，实现对数据流的有效处理。第一，TLS/SSL 协议优化。TLS/SSL 协议优化的目的是提升数据传输效率，通过优化 TLS 减少延迟，缩短数据传输的启动时间，提高整体传输效率。第二，DTLS 协议应用。针对实时性要求极高的应用场景，DTLS 协议的引入显得尤为重要。

4.4 安全协议的设计与实现

在自动化网络中，敏感测量数据的安全传输是保障系统稳定运行与数据隐私的关键环节，可以通过以下 3 种方式提高安全协议的应用质量。第一，针对自动化网络的具体需求设计一套定制化的安全协议。在进行协议设定时，应明确本协议的格式信息，确保所有数据在传输过程中结构化与标准化，方便数据的后续解析以及处理工作。基于认证机制则应采用强身份认证以及密钥协商认证两种不同的认证方式共同进行应用，以抵御攻击。加密方式则应选择先进的对称与非对称性的加密组合，以此确保数据传输的新鲜度与数据传输的唯一性，确保数据处理质量得以提升。第二，做好协议的标准化，明确协议的兼容性。为了确保当前所选择的协议可以快速融入现有的网络环境中。应实现协议与其他系统之间的无缝衔接操作，做好标准化与兼容化是目前设计发展中至关重要的环节。在协议设计初期，根据国际安全协议标准进行分析，确保数据本身的格式正确性、一致性和兼容性，遵循标准化原则，提升协议的一致性与可扩展性，做到跨系统、跨平台的数据交流和数据共享。建立信息管理机制，定期更新信息协议以及信息规范，更好地适应当下的网络发展，确保信息发展质量得以提升。第三，评估协议的安全性。对协议的安全性评估是协议设定过程中重要的环节，实现对协议的全方位测试和全方位管理，及时发现其中存在的漏洞与弱点，针对问题进行修复处理，保证该协议在面对各类不同的网络攻击时能够实现敏感测量数据的安全传输。

结语

敏感数据的处理是自动化测试中的重要任务。在当前时代发展过程中，应选择合理、正确的脱敏策略制定相应的管理规范，确保在后续进行数据处理的过程中所有敏感数据均实现数据处理的安全性。目前选择自动化测试工具可以在后续敏感数据处理的过程中找到最方便的处理方式，以提高数据处理的整体质量，增加数据处理的安全性和有效性。

大数据技术在地震监测预报预警体系的应用研究

文◆深圳城市安全监测预警科技有限公司　张　智
深圳市应急管理监测预警指挥中心　王雪明　肖木洋

引言

地震作为地球上最具破坏性的自然灾害，其预测与预警技术始终是科学界与工程界高度聚焦并致力于突破的关键领域。随着科技的飞速发展，特别是大数据技术的兴起，为地震监测预报预警体系带来了前所未有的机遇与挑战。本文旨在探讨大数据技术在地震监测预报预警体系中的应用，以期为减轻地震灾害、保护人民生命财产安全提供新的思路和方法。

1 地震监测预报预警体系结构

地震监测预报预警体系结构通常由多个层次和模块组成，以确保对地震活动的有效监测与预测。该体系主要包括数据采集层、数据处理层、分析决策层和信息发布层。

（1）数据采集层。数据采集层负责从不同来源获取与地震相关的数据，主要包括地震波形数据、地面运动数据、气象数据和社会经济数据。采用多源数据融合技术，将来自各类传感器和监测站的信息整合，形成全面的监测网络[1]，优化传感器网络布局，提高数据采集的密度和覆盖范围，有效增强地震监测的灵敏度和准确性。（2）数据处理层。负责将采集到的数据进行清洗和预处理，以消除噪声和冗余信息，确保数据的可靠性和有效性。分布式数据存储与管理技术则为海量数据的存储提供支持，实现数据的高效存取和管理。（3）分析决策层。分析决策层是整个体系的核心，应用机器学习和数据挖掘技术，对清洗后的数据进行深度分析，旨在挖掘地震前兆信息，识别地震活动的时空分布规律，从而为地震预报提供科学依据。（4）信息发布层。信息发布层负责将预警信息及时传播给社会公众以及相关部门。精准的预警信息推送机制能够确保在最短时间内将地震预警和防灾信息传递给受影响区域的居民和决策者。同时，应评估预警信息的传播效果，为后续的预警策略优化提供反馈依据。

2 大数据技术在地震监测预报预警体系中的应用优势

2.1 提高地震预报的准确性

随着大数据技术不断发展，应整合更多地震相关数据，包括全球范围内的多源数据。结合数据挖掘和数据分析技术，能够更准确地识别地震前兆，提高地震预报的准确性，将预报的时间尺度从短期向中长期扩展[2]。例如，结合地球深部探测数据和地震活动数据，揭示地震孕育的更深层次机制，从而提高预报能力。

2.2 完善地震预警系统

大数据技术可优化预警系统的各个环节，如从数据采集到预警信息发布。通过提高数据处理速度和精度，能够缩短预警时间，扩大预警覆盖范围，尤其是对偏远地区的覆盖。同时，分析用户反馈数据，不断改进预警信息的内容和发布方式，提高公众对预警信息的响应效率[3]。

2.3 构建地震灾害综合评估体系

利用大数据技术整合地震监测数据、地质构造数据、人口分布数据、建筑物抗震性能数据等，构建地震灾害综合评估体系。在地震发生前，评估不同地区的地震灾害风险；在地震发生后，快速评估灾害损失情况，为救援和重建工作提供科学依据。

3 大数据技术在地震监测预报预警体系中的具体应用

3.1 数据采集

在地震监测预报预警体系中，数据采集是基础环节，其质量直接

【作者简介】张智（1979—），男，山东威海人，硕士，工程师，研究方向：应急管理、大数据。

影响后续数据处理与分析的准确性和有效性。针对地震监测的特殊需求，采用多源数据融合采集与传感器网络优化的策略，有助于提高数据的完整性和实时性。多源数据融合采集是通过整合来自不同来源的监测数据，形成更为全面的地震监测信息体系。这些数据来源包括地震台站的实时监测数据、卫星遥感数据、地质勘探数据以及社交媒体等开放数据[4]。以某地区的地震监测为例，结合地震台站提供的加速度数据与卫星遥感获取的地表变形数据，更准确地判断地震的震中位置和震级。此外，利用社交媒体上的实时信息，及时捕捉公众对地震的反馈，帮助评估震后影响区域的情况。这种融合不仅提高了数据的多样性，还增强了监测系统的灵活性和适应性。此外，在地震监测中，传感器的分布和类型直接影响信息获取的全面性。采用先进的无线传感器网络技术，在震源区以及周边地区布设更多的传感器，实现对微小震动的敏感监测。例如，某研究项目在高风险地段部署低成本的加速度传感器，形成了密集的监测网络，有效捕捉到小震动，及时提供预警信息。

3.2 数据处理

在地震监测预报预警体系中，数据处理直接影响预警的准确性和时效性。数据处理主要包括数据清洗和预处理以及分布式数据存储和管理。数据清洗和预处理是确保数据质量的关键步骤，由于地震监测系统涉及多种数据源，包括地震波形数据、气象数据和地质信息等，这些数据往往存在噪声、缺失值和异常值问题[5]。例如，监测设备在极端天气条件下受到干扰，导致数据不准确，应运用数据清洗技术，如去噪声算法和缺失值填补方法，确保数据的完整性和准确性。同时，分布式数据存储和管理是应对海量数据的重要手段。地震监测系统每天会生成大量数据，传统的集中式存储方式难以满足高效读取和处理的需求。采用分布式存储架构，如 Hadoop 和 Spark，能够实现数据的高效存储和并行处理，不仅提升了数据存取的速度，还增强了系统的可靠性和可扩展性。将数据分散存储在多个节点上，可有效避免单点故障带来的风险，确保数据的持续可用性。在实际应用中，地震监测系统结合数据清洗技术和分布式存储方案，构建了一个高效的数据处理平台。例如，某地震监测中心采用基于云计算的分布式存储系统，将实时监测数据上传至云端，并进行集中处理。这一过程中，数据清洗算法能够实时监测并清理噪声数据，确保下游分析的准确性。这种综合处理方案，不仅提高了数据处理的效率，还显著提升了地震预警的及时性和准确性。

3.3 数据分析

随着大数据技术的不断进步，机器学习算法和数据挖掘技术在地震前兆信息的挖掘以及地震活动的时空分布规律分析中发挥了重要作用。机器学习算法在挖掘地震前兆信息方面具有显著优势，对历史地震数据的深度学习，模型可识别出潜在的前兆信号。例如，利用神经网络和支持向量机等算法，对地震波形数据进行分析，能够发现微小的、难以察觉的变化，这些变化通常预示着地震的发生。此外，集成学习方法也被应用于此领域，组合多个模型的预测结果，进一步提高前兆信息的识别准确率。研究表明，在某些典型区域应用这些算法后，前兆信息的准确率提高了 20% 以上，为地震预警提供了更为可靠的依据。同时，数据挖掘技术在地震活动的时空分布规律分析中，同样展现出其独特的价值。对各类地震数据的聚类分析，研究人员能够揭示出不同区域、不同时间段内地震的发生频率和强度特征。例如，采用 K-means 聚类算法，将历史地震事件划分为不同的类别，从而分析各类地震的时空分布规律。

3.4 地震预警信息发布

地震预警信息发布直接关系到公众的安全和应急响应能力。精准的预警信息推送和有效的传播效果评估是确保预警体系高效运作的关键。在精准预警信息推送方面，信息化技术的进步使实时监测和数据分析成为可能。促进多源数据融合，整合来自不同传感器的数据，快速准确地判断地震发生及其震中位置。利用大数据分析技术，基于历史地震数据和实时监测信息，构建预测模型。例如，某些地区利用机器学习算法分析历史地震活动与地壳运动的关系，成功实现地震发生前几秒的精准预警。此外，基于移动互联网技术，预警信息可通过短信、App 推送等多种渠道，迅速传播到受影响区域，确保信息能够及时传达。同时，预警信息传播效果的评估同样不可忽视，对预警信息的接收情况进行调查研究，以评估公众对预警信息的理解和反应。例如，在某次地震预警试验中，对预警信息的传播效果进行跟踪研究，发现大多数居民在较短时间内理解信息内容并做出相应反应。然而，仍存在部分人群因信息渠道不足或技术限制，未能及时接收到预警信息。为了持续优化预警信息的发布机制，还应综合评估信息传播的速度、准确性以及公众反馈。这样的综合分析将不断调整策略，以确保预警信息能

够及时、准确地传达给公众，并有效收集反馈以进一步优化流程。

4 地震监测预报预警体系的现状及改进措施

4.1 现状

目前，地震监测预报预警体系在技术上取得了一定的进展。以中国地震监测网络为例，其涵盖了全国范围内的数百个监测站点，形成了一个相对完整的监测系统。此外，数据传输技术的进步，尤其是无线网络和卫星通信技术的应用，使地震数据的实时传输变得更加高效可靠。尽管取得了一定的成就，但现有体系仍面临诸多挑战。

（1）数据的多样性和复杂性给数据处理带来压力。地震监测涉及多种数据来源，如地震波形、气象数据、地质资料等，有效集成和处理这些异构数据是当前技术的一大难题。同时，数据清洗与预处理过程往往耗时且容易出错，影响后续分析和预警效果。（2）现有的预警时间和准确性仍有待提高。地震预警的核心在于快速识别地震发生的前兆并做出反应。然而，由于地震的突发性和复杂性，现有系统的预警时间通常在几秒到几十秒之间，对于大规模地震造成的破坏并不足够。尤其是在城市密集区，短时间内的预警信息能够显著降低人员伤亡和财产损失，但由于技术限制，无法做到及时而准确地发布预警信息。（3）公众对地震预警信息的接受度和理解度不一。尽管科技进步带来更为精准的监测与预警，但公众在面对突发地震时的心理反应以及对预警信息的理解，直接影响预警效果。若缺乏足够的公众教育和应急演练，那么将导致预警信息在关键时刻的无效传递。（4）资源和资金不足，限制了地震监测预报预警体系的发展。虽然国家和地方政府在这方面投入了大量资金，但与庞大的监测需求相比，仍显得捉襟见肘。特别是在偏远地区，基础设施建设滞后，导致监测网络覆盖不全，影响了整体的预警能力。

4.2 改进措施

首先，强化多源数据的整合能力。现有地震监测系统多依赖单一的数据来源，应构建一个综合性的多源数据融合平台，整合地震波形、卫星遥感、地面监测等多种数据，以全面提升对地震活动的监测精度。通过高效算法对不同数据源进行实时处理，以准确捕捉地震前兆信息。其次，优化传感器网络布局。针对现有监测点分布不均、传感器灵敏度不够等问题，应重新布局传感器网络。同时，引入新技术，提升传感器的灵敏度和响应速度，确保在地震发生时能够及时捕捉重要的地震信号。再次，推进数据处理技术的升级。现阶段的数据处理主要依赖传统的计算方法，应引入先进的云计算和边缘计算技术，提高数据处理的速度和效率。结合分布式计算，实现对大规模数据的实时分析，进而提升地震预警的及时性。此外，完善地震预警信息的传播机制。当前预警信息传播存在延迟和覆盖不足的问题，应建立多渠道的预警信息发布系统，包括短信、手机应用、社交媒体等多种方式，确保信息迅速传达到受影响区域的每一个人。同时，加强与当地政府及应急管理部门的合作，提升预警信息的响应速度和处理能力。最后，强化公众地震安全教育是构建高效地震预警体系不可或缺的一环。通过提升公众对地震的科学认知与应急响应能力，不仅能增强社会的整体韧性，还能在灾害来临时，最大限度地减少损失，保护人民生命财产安全。通过定期举办地震应急演练、发放宣传资料等方式，增强公众的防震意识和自救能力，形成社会各界共同参与的防震减灾氛围。

结语

大数据技术在地震监测预报预警体系中的应用具有广阔的前景和重要的现实意义。通过深入研究和实践，可不断提升地震监测预报预警的准确性和时效性，为减轻地震灾害、保护人民生命财产安全作出积极贡献。未来，随着大数据技术的不断发展和完善，其在地震监测预报预警体系中的应用将更加广泛和深入。

引用

[1] 周施文,李水龙,于伟恒.以人工智能为导向的地震监测大数据处理平台初步设计与实现[J].科学技术创新,2022(7):33-36.

[2] 赵雯佳.基于大数据技术的防震减灾研究前沿综述[J].内陆地震,2016,30(2):122-129.

[3] 高翠珍,王晓霞,薛锦明,等.大数据时代地震监测工作改革探究[J].科学与信息化,2019(12):183.

[4] 张圆缘,张增旺.试析大数据技术在地震监测预报预警体系的应用[J].装饰装修天地,2022(11):100-102.

[5] 阮波,沈统,徐垒,等.基于Zynq的微地震数据采集优化技术研究[J].仪表技术与传感器,2024(1):76-80.

基于云计算的数字化城市智慧物联管理平台设计

文◆深圳市坪山区政务服务和数据管理局　周伟奇　贾泽龙　林维洪
中移物联网有限公司　刘晓荔

引言

随着信息技术的快速发展，云计算和物联网正推动数字化与智慧化的转型[1]。云计算是一种通过互联网提供弹性计算资源和高效存储服务的技术，使用户能够按需获取和管理数据处理能力，从而支持海量数据的实时处理。物联网则是一种将物理设备与互联网连接的网络，通过感知层实现数据的高效采集与分析，从而将物理世界与数字世界相互融合。在这一背景下，物模型作为物联网平台的核心概念，描述了物理对象的属性、状态和行为，促进了设备间的无缝互联[2]。

此外，城市级应用不断增加，通过传感器和智能设备实现了基础设施和公共服务的实时数据采集。然而，许多城市存在各单位各自建设信息系统进行数据采集的现象，缺少统一标准和相关技术规范，物联数据资源建设无法统筹规划和集中管理，面临数据孤岛和设备互操作性差等问题，导致决策支持不足，影响管理效率[3]。为此，基于云计算的数字化城市智慧物联管理平台应运而生，利用云计算的资源和存储，实现海量数据实时处理，通过统一接入标准和数据共享机制，整合感知设备，减少重复建设问题，提升城市管理智能化水平，促进可持续发展。

1 数字化城市智慧物联管理平台分析

1.1 平台建设目标

为建设高效、可扩展、安全可靠的物联网平台，实现全区“一网统管”，设定了以下目标。（1）建设 APN 网络。支持无线接入的物联感知设备，结合政务视频专网光纤接入，构建物联感知网，扩充鲲鹏云平台计算资源，确保与时空信息云、大数据平台和视频资源管理平台无缝对接，实现数据流通与业务协同。（2）建立物联网平台技术规范。明确设备接入、数据共享和运维管理标准，保障平台运行。（3）构建安全保障体系。确保平台和设备稳定、安全。（4）围绕统一接入和全生命周期管理，标准化数据采集，构建统一共享服务体系，支持智慧应用，实现设备统一接入、协议适配、数据共享、平台运维。

1.2 智慧物联管理平台架构设计

基于数字化城市智慧物联管理平台的战略定位与核心管理准则，设计了一套基于云计算技术的全面架构，旨在融合实际项目的建设内容与经验，确保前瞻性与可实施性。系统整体架构如图 1 所示，综合体现了平台的功能布局与技术支撑体系。

（1）应用层。覆盖全区的智慧应用专题建设，与 CIM 融合，支持物联数据的展示与应用。（2）共享层。实时与离线共享，实时共享通过 HTTP 推送和消息队列，离线共享通过 API 接口网关和库表同步。（3）数据层。负责数据的存储、计算和安全保障。（4）接入层。设备接入认证、协议适配、物模型解析、数据过滤、模型转换和数据转载等功能。（5）网络层。连接感知层与上层应用，通过传输网络将感知层获取的数据传输至上层进行处理。（6）感知层。部署在城市各处的传感设备，采集城市生命线、构筑物、生态环境以及公共安全等领域的信息数据。

2 数字化城市智慧物联管理平台软件设计

2.1 连接管理模块设计

作为物联网平台的基础底座，提供统一的接入适配、接入管理、

【作者简介】周伟奇（1976—），男，湖南娄底人，本科，副高级工程师，研究方向：智慧城市。

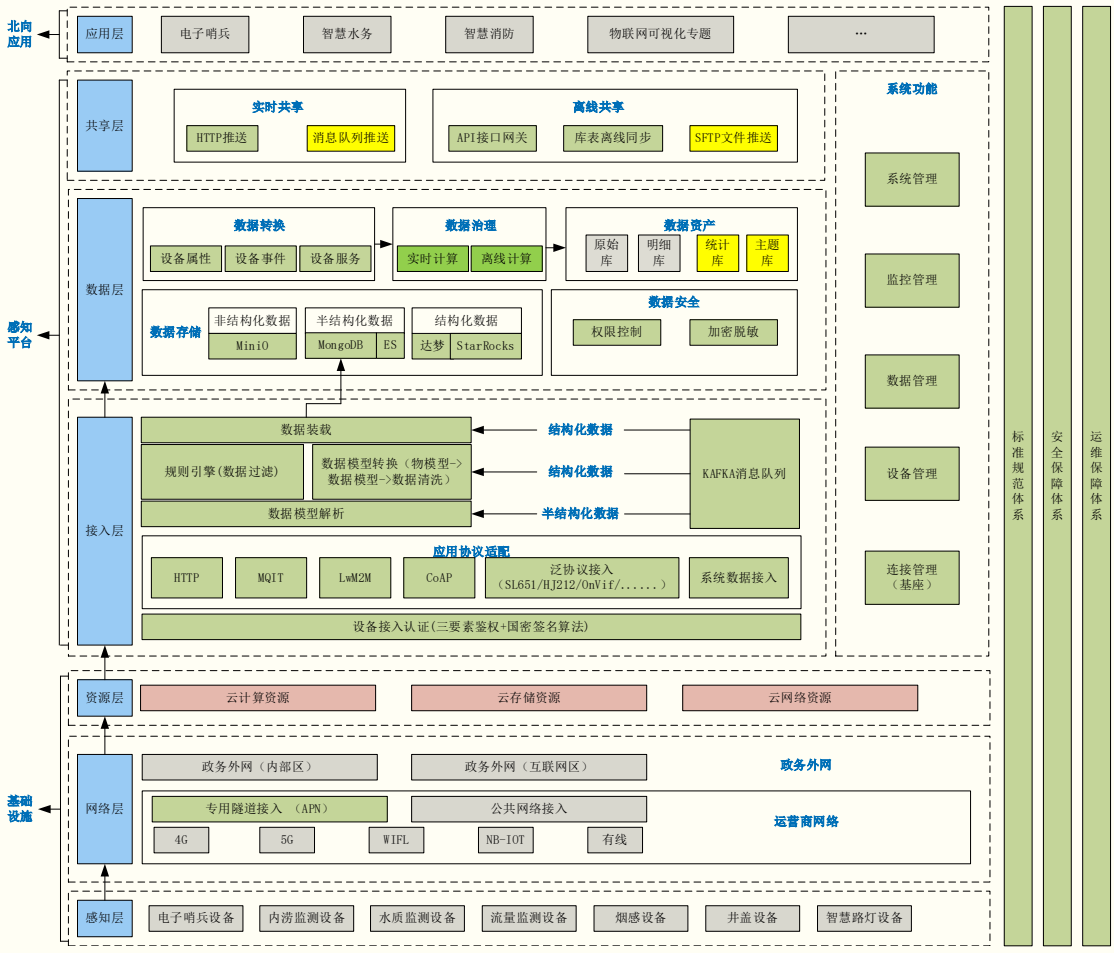

图 1 系统整体架构

设备调测、应用开发的基本功能，实现异构网络、异构协议、异构终端的快速接入，解决物联感知类应用的设备连接管理和数据传输的问题。

2.2 设备管理模块设计

设备管理模块负责对平台所有感知设备的统一管理，围绕“一机一档”理念提供设备生命周期管理、批量管理、主题管理和设备地图等功能。

2.3 数据管理模块设计

针对物联网平台的数据，建立数据层级划分、主题划分、分区定义、敏感等级、数据模型命名以及字段定义规范，形成物联感知数据资产，提供多样化的数据共享方式，以满足上层应用需求。

2.4 监控管理模块设计

监控子系统主要负责接入感知设备的告警、视频资源的故障告警和业务预警的汇聚与集中监控。通过设备档案和自定义规则，实现工单的自动派发。同时，支持可视化和配置化的流程定制以及表单设计，确保各类设备告警工单的闭环管理和处理效力分析。

2.5 专题展示模块设计

该模块主要通过智能手段实现不同应用场景的可视化监控。具体应用分析案例如下。

（1）建筑工地噪声与扬尘污染智能监控。为切实解决建筑施工噪声和扬尘污染问题，高效统筹行政执法资源，结合在建筑工地部署噪声和扬尘传感器的收集数据，利用“视频 AI+ 物联网”技术，打造了以预警防控、远程监管为特征的建筑工地“超时施工 + 噪声超标 + 扬尘污染”三防联控“远程喊停 3.0”非现场监管体系，实现工地噪声和扬尘的全流程、全要素、全方位 AI 智能非现场监管，并结合民生诉求平台，实现预警事件的闭环处置。

（2）城市内涝智能监控。在自然灾害预警和应急响应方面，物联网平台通过实时分析内涝监测设备采集的水位数据，并联动视频，高效处置设备告警以及业务预警，为水务单位提供了科学快速调配应对的支持，支撑城市内涝防控实现“可防、可监、可控”。

（3）感知设备智能监控。在感知设备运维和故障处理方面，充分联动物联和视联资源，通过前沿技术手段，实现了从告警到工单的全链条

闭环管理，大幅提升了设备故障处理的响应速度和执行效率。

2.6 数据库设计

城市物联数据库旨在高效管理和存储数据，以支持实时监控与决策分析。结合关系型数据库（达梦）与 MongoDB，确保灵活性与高效性。关系型数据库存储结构化数据，如用户信息，并通过外键约束确保一致性。

MongoDB 处理动态和非结构化数据，以文档形式存储传感器数据，支持实时读取与分析。用户反馈以嵌套文档存储，增强灵活性。为提高存取效率，关系型数据库应用索引机制，提升查询速度，而 MongoDB 的聚合查询功能支持复杂统计。

通过结合两种数据库，城市物联数据库能够高效处理多样化数据，为城市管理提供了全面支持，且具备良好的扩展性，推动了数字化城市的可持续发展。

3 实验测试与分析

3.1 实验测试准备

为验证本文设计的数字化城市智慧物联管理平台的可行性以及验证该平台功能模块的实用性，进行一次实验测试，实验配置如表 1 所示。

具体步骤设计如下。（1）搭建实验环境，部署云计算平台和物联网设备。（2）部署传感器和监控设备，配置数据采集参数，并编写数据采集程序，实现数据的实时采集和传输。（3）搭建数据库环境，配置数据存储参数，同时，编写数据 ETL 程序，实现数据的清洗、转换和加载。（4）对平台的主要功能模块进行功能测试。（5）配置云计算资源节点，并设定在规定时间内进行本平台与传统系统的城市指挥调度任务的测试。（6）分析平台的测试结果，记录在相同时间内的任务执行情况。

3.2 系统测试分析

基于上述实验步骤的设定，测试结果如表 2 所示。

表 2 测试结果

测试项目	测试条件	测试结果
响应时间	100 个传感器数据上传	平均响应时间：87ms
数据处理能力	1000 条 /s	平均处理时间：91ms
资源调度效率	高并发用户（500）	系统稳定性：99.7%
数据共享速度	5 个部门间共享	平均共享时间：313ms

本文设计的基于云计算的数字化城市智慧物联管理平台显著提高了城市管理的效率和响应速度，支持多部门间协同工作。平台在长时间运行测试中表现出良好的稳定性，没有出现重大故障或中断，这得益于云计算的冗余部署和故障恢复机制，确保了城市管理的持续运作。此外，平台能够快速处理和共享数据，为决策提供了更加全面和准确的支持，对比传统的系统，决策时间可减少 30%，从而提升了管理的科学性和效率。

结语

通过融合云计算、大数据、物联网和人工智能，构建了一个高效、智能、可扩展的城市管理生态系统，实现实时监测、数据分析和智能调度，提升城市管理的精细化和科学化水平。该平台在智慧水务、环境监测和公共安全等领域有效协助解决内涝和污染问题，提高了城市运行效率和居民幸福感。集成的传感器和智能设备能够快速掌握交通流量和空气质量信息，提升了管理效率。平台还促进了数据共享，为政府决策提供了支持，推动了数字经济与实体经济的融合。未来，平台将持续优化功能，拓展应用场景，推动创新，助力智慧、绿色城市建设，并积极与国家政策接轨，确保在战略发展中发挥重要作用[4–5]。

表 1 实验配置

项目	参数
CPU	i7-7700k
硬盘	1TB
开发工具	Eclipse
语言开发	Java
数据库系统	达梦、MongoDB

引用

[1] 魏晓梦,王星星.物联网中云计算技术的运用分析[J].中国新通信,2024,26(11):53-55.

[2] 沙默泉,刘畅,陈龙.基于物模型的智能设施管理平台设计与实现[J].电子技术与软件工程,2021(2):170-171.

[3] 陈明山.数据要素流通机制创新打破“数据孤岛”、释放数据价值[J].通信世界,2024(6):21-24.

[4] 种照辉,位晓琳,覃成林.智慧城市试点政策如何影响区域协同创新[J].公共管理与政策评论,2024,13(5):26-45.

[5] 国家发展改革委,国家数据局,财政部,等.关于深化智慧城市发展推进城市全域数字化转型的指导意见[J].安装,2024(6):1-3.

基于业务架构的试验数据管理信息化建设与应用

文◆北京青云航空仪表有限公司　于　楠　陈毅梅　赵辰宸

引言

为了建立数智航空工业新体系，实现能力与任务、技术、产业发展匹配，推动实验室管理体系与质量管理体系协同发展和数字化转型，构建数字化、智能化科研生产环境，集中力量解决成品验收、试验验证过程由于管理模式落后对科研生产带来的进度、质量等方面的突出矛盾和问题，打通“最后一公里”的信息孤岛，结合实际工作组织模式和特点，进行试验数据管理信息系统开发和建设，形成集验收计划管理、试验计划管理、试验任务管理、试验数据管理、试验资源管理、试验设备计量管理、知识管理等功能为一体的信息管理平台，实现验收、试验业务过程的无纸化、数据化和可视化管理。

基于此，本项目结合实际业务架构，通过规范业务流程和数据治理，采用“内网 + 工控网”部署架构，实现对成品验收、试验环节的计划、任务、资源、知识、数据分析处理等全方位信息化管理，打通“研发—制造—试验”验证信息化全链条，构建数字化、智能化科研生产环境，提高研产效能。

1 概述

过程信息、数据管理和信息化建设的前提是具备清晰的业务流程，基于验收、试验由一个终端部门完成的业务特点，对验收、试验以及“验收—试验”3 个主要业务流程进行了优化，以便进一步提取和识别输入、输出有效数据。

2 信息系统开发及建设

2.1 梳理外部业务流程，嵌入总体信息交互网络

验收、试验处于产品生产末端环节，上游承接生产，下游转接入库，故试验数据管理信息系统（TDM 系统）承接装配 MES 系统，嵌入设计工艺一体化、生产运营一体化、业财一体化等多平台信息交互网络。

（1）计划层面。验收、试验计划数据通过销售管理系统、生产管理 ERP 系统下达，成品接收数据通过制造 MES 输入，技术资料通过产品数据管理系统（PDM 系统）获取。

（2）执行层面。验收、试验过程在试验数据管理系统内按业务流程运行。验收完成后，成品入库数据传递至成品库的销售管理系统。验收、试验过程检测数据、设备运行数据通过工控网定期回传内网试验数据管理系统可共享使用。试验数据管理系统内部生成协同分解计划数据、试验报告、产品标识数据等输出数据，与产品标识系统交互实现产品验收数据的履历文件生成和审批。

（3）保障层面。顶层标准、外部维保和校准数据、制度法规等外来

【作者简介】于楠（1980—），女，吉林吉林人，本科，工程师，研究方向：环境试验技术、航空机载设备维修技术。

数据作为输入数据按试验知识管理体系要求归集；内部产生的资源管理、样品管理等数据作为输出数据归集。

2.2 优化内部业务流程，充分识别输入输出数据

验收业务经过产品接收、计划分解、验收准备、验收检验（合格/不合格）、办理提交手续、填写履历信息、包装、入库等主要流程。其输入数据包括交付计划、实物信息、验收规程、设备信息；验收过程中产生交付分解计划、验收检测数据（包含故障数据）、设备运行数据、产品标识数据、入库数据等输出数据。

试验业务经过样品接收、计划分解、试验准备、试验实施（合格/不合格）、编制报告、样品入库、数据归档等主要流程。其输入数据包括试验计划、样品信息、试验规程、设备信息；试验过程中产生试验分解计划、试验检测数据（包含故障数据）、设备运行数据、试验报告、样品入库信息等输出数据。

“验收—试验”业务是样品经过验收，测试合格转入试验业务流程。与验收、试验业务流程相比，减少了入库数据，增加了验收件转试验件数据。此外，还有资源管理、制度管理等保障类共享数据。

将各类输入、输出数据按实验室管理体系的管理和技术维度进行归类，形成试验数据传递流程，试验数据传递流程如图 1 所示。

2.3 统一规范数据治理

以往所有输入、输出数据均通过纸质或电子表格形式传递，这种方式存在诸多弊端，如版式多样使数据呈现缺乏统一性；数据分散在不同人员、平台中，难以进行有效整合和管理；共享困难，工作效率低下。随着数字化转型建设的推进，公司建立起规范化数据治理体系，形成公司级数据资源管理（包括生成、维护、传递）的标准和规范，建立和完善相应的信息系统技术环境，利用信息技术手段，集中统一赋码，实现基础数据的“一致性”管理。统一数据管理系统是公司的基础性信息系统，公司充分利用信息技术手段，集中统一进行赋码操作，数据管理端到端的流程以及相关的业务管理都依托该系统予以实现，确保各类数据在一个源头系统创建和分发、其他系统使用，形成最终只有一个入口，确保了数据从编码到 TDM 系统使用的准确性和统一性。且通过技术手段识别和查重，能够确保数据编码的唯一性，从而进一步规范数据的质量，降低数据管理、维护、集成成本，为公司试验数据管理和数字化转型奠定坚实的数据基础。

2.4 试验数据管理系统网络部署架构

试验数据管理系统采用“内网 + 工控网”部署架构。系统在内部网络环境部署数据库服务器和 Web 服务器，在工控网环境安装设备采集软件，通过服务器进行数据文件存储。在工控网完成对现场试验设备的监控、运行数据采集和自动化测试，并统一在数据文件中转服务器进行数据汇总，定期打包采用手工摆渡等方式将数据传递到内部网络中。

系统入库策略采用了 Oracle 的 ADO.Net 实现。Oracle.DataAccess.

图 1 试验数据传递流程

Client 实现的 ADO.Net 支持第二种模式的批处理指令，其利用 Oracle 数据库自带的批处理功能，通过设定 Oracle Command 的 Array Bind Count 来实现对参数数组的传递。当 Array Bind Count 设置值大于 1 时，传递给一个 Oracle Command 的参数不再是参数值，而是参数数组，即一条 Command 指令就可以执行多个处理。使用这种方法，利用数据库本身对批量数据操作的优化机制，极大提高了数据操作效率。

2.5 内网业务功能模块建设

内网为业务功能模块，包括试验计划管理、试验任务管理、计量业务管理、试验数据管理、试验数据分析处理、试验报表管理、试验资源管理、试验知识管理以及系统管理等 9 个模块。

试验计划和任务管理模块通过对验收、试验计划和任务管理的模式覆盖各试验业务板块的主要试验 / 检测业务过程，通过试验计划分解、试验任务执行、试验任务跟踪与监控、试验计划执行分析等阶段实现任务全过程的有效管理。同时，覆盖提供被试件的跟踪管理功能。

试验数据管理和数据分析处理模块，实现对技术文档、业务表单、试验数据、试验报告等各类数据提供不同管理权限，在不同试验环节下对各类试验数据进行应用，提供数据的上传、同步、关联查询、可视化显示等功能，对数据进行全过程管理，方便管理者和使用者在试验过程中进行数据调用，在试验完成后形成单位的试验数据中心供不同的用户进行数据使用。针对每次的试验任务，试验人员应收集试验数据、填报试验过程记录（试验工艺卡、试验记录单），经过 ODPP 开放式数据处理平台分析处理后得到结果数据与曲线图片，通过专业的分析评估手段生成试验报告，系统中将这些试验数据与试验任务相关联，实现与试验相关的各类信息（试验内容、对象、时间、地点、参数、设备型号状态、人员）、数据的紧密关联，便于后期进行数据关联检索，为设计人员的工作开展提供依据。

试验资源管理模块覆盖各试验业务板块的所有资源要素，可以全面管理包括试验样品、人员、设备、工装、设施与环境等资源，实现资源的建账、查询、状态监控、维护保养、计量校准管理等功能，并可基于已有数据，进行资源使用的统计分析。

试验知识管理模块实现外来知识以及内部知识的集中管理，包括实验室体系文件、行业标准、检测规范、内部技术总结等技术基础文档与知识。依照文件控制程序要求开展各类试验知识管理，另外系统提供知识聚合、全文检索等功能，可智能化推送相关知识，还可方便地进行查询检索。同时增加对部分文件的流程审批操作，确保数据有效性。

系统管理模块实现人员和权限管理、安全保密管理和系统集成等功能，系统以一个统一集成的技术平台为支撑，提供符合维护和扩展需求的系统管理功能，并通过标准化的 Web Services 接口与 OA 系统、MES 系统实现无缝集成。

2.6 工控网试验综合测控模块建设

试验综合测控系统包含设备数据采集、过程监控以及数据入库 3 项主要功能。对于支持数据采集传输功能的非网络接口（RS232/485、GPIB、USB 等设备接口）的试验设备，通过配置串口服务器转换成网络接口后接入系统中进行数据采集。有网络接口的可以通过网口直接接入工控网进行数据采集。试验数据采集功能模块主要由采集端、监视端组成，分别实现对试验设备的接入、数据远程监视、数据实时入库等各项工作。通过现有的数据采集系统发送启动上传数据指令到接收端，接收端接收到启动上传数据指令后，到事先配置好的数据存储目录获取试验数据进行自动上传。

结语

通过项目实施，在产品型号研制、试验技术积累、试验管理改善、人员能力提升等方面均取得显著实效。实现了验收、试验全过程数据的追溯挖掘，大幅提升了试验工作效率和试验数据成果转化运用，通过试验数据采集汇聚、融合治理、分析挖掘，实现试验过程信息以及试验数据的集中存储和共享利用，以业务流程优化促进任务的协同分配与高效执行，促进公司在生产和科研领域的各类试验任务进行全方位信息化管控，为公司产品的持续开发、持续集成、持续测试、持续交付提供了保障，以数据驱动促进业务决策、研发决策，更高效、更高质量、更可靠、可持续地交付更优质产品，推动了研发效能的提升。

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。

实践探索
Practical Exploration

饮用水源地保护及水质安全预警系统构建研究

文◆徐州市邳州生态环境综合行政执法局　褚　娜

引言

饮用水源地作为保障人民饮水安全的基石，其重要性不言而喻。水质的安全与人民群众的身体健康息息相关，更关乎整个社会的和谐稳定。然而，在工业化和城市化的双重推动下，饮用水源地正遭受前所未有的污染压力。工业废水、农业排放和城市生活污水等污染源不断侵蚀着这些宝贵的水资源，使水质安全问题日益严峻。面对这一挑战，亟须采取有效措施，以全面加强饮用水源地的保护。而构建水质安全预警系统则是其中的关键一环。通过预警系统，能够实时监控水质变化，及时发现并应对污染威胁，从而确保人民群众能够喝上安全、可靠的饮用水。这不仅是对人民群众生命健康的负责，还是对社会可持续发展的有力保障。基于此，本文分析了饮用水源地保护的重要性和面临的挑战，探讨了水质安全预警系统的构建方法，包括预警指标的选取、数据监测与分析、预警模型的建立以及应急响应机制的制定。通过构建一套科学合理的水质安全预警系统，旨在实现对饮用水源地水质的有效监控和预警，进而保障人民群众的饮水安全。

1 饮用水源地保护的重要性

饮用水源地保护的重要性不容忽视。作为提供人们生活饮用水的关键区域，饮用水源地承载着维护人民群众生命健康安全的重大责任。其水质的好坏直接关系到每个人的身体健康，是保障人们基本生存条件的重要基础。首先，饮用水是人类生存的必需品，而饮用水源地是这一必需品的源头。如果源头受到污染，那么整个供水系统都会受到影响，进而威胁人们的饮用水安全。因此，保护饮用水源地，确保其水质优良，是维护人民群众身体健康的迫切需要[1]。其次，饮用水源地不仅是水资源的聚集地，还是生态系统的重要组成部分。这些区域往往拥有丰富的生物多样性，是众多生物栖息和繁衍的场所。保护饮用水源地，意味着保护这些珍贵的生态资源，维护生物多样性和生态平衡，对于促进生态系统的稳定和发展具有重要意义。最后，饮用水源地的保护还关系到社会经济的可持续发展。随着工业化和城市化的快速推进，水资源日益紧缺，而饮用水源地的水质安全更是成为制约社会经济发展的重要因素。加强饮用水源地的保护，不仅有助于保障人民群众的基本生活需求，还能为经济社会发展提供可持续的水资源支撑。

2 饮用水源地保护面临的挑战

2.1 工业污染对饮用水源地的威胁

随着工业化的高速推进，大量工业废水产生并排放，成为饮用水源地污染的主要来源之一。许多企业在生产过程中产生的废水含有重金属、有毒有机物等有害成分，这些污染物若未经有效处理直接排入环境，将对水源地造成严重污染。工业废水排放不仅直接影响了水源地的水质，还会通过食物链的累积效应，对人类健康构成长期威胁。此外，工业废水的治理成本高，技术难度大，给水源地保护带来了巨大挑战。

【作者简介】褚娜（1978—），女，江苏徐州人，本科，工程师，研究方向：环境工程。

2.2 农业污染对饮用水源地的影响

农业生产是国民经济的基础，然而，在农业生产过程中广泛使用的化肥、农药等化学物质，却对饮用水源地构成了潜在的污染风险。这些化学物质在雨水冲刷和土壤渗透的作用下，会逐渐进入地表水和地下水系统，进而影响饮用水源地的水质。长期以来，农业污染因其分散性、隐蔽性和难以量化等特点，一直是水源地保护的难点和重点。如何科学合理地使用化肥、农药，减少农业污染，是保护饮用水源地亟待解决的问题。

2.3 生活污染对饮用水源地的冲击

城市化进程的加快推动了人口的高度集中，城市生活污水和垃圾产生量也随之剧增。由于城市污水处理和垃圾处理设施的不完善以及部分居民环保意识的缺失，导致生活污水和垃圾未能得到有效处理，直接或间接地排入饮用水源地。这些生活污染源中含有大量的有机物、营养盐等污染物，极易引发水源地的富营养化，影响水质的感官性状和生态安全。因此，加强城市基础设施建设，提高生活污染的处理效率，是保护饮用水源地免受生活污染冲击的关键。

2.4 生态破坏对饮用水源地的危害

饮用水源地往往位于生态环境脆弱或敏感的区域，这些区域的生态系统一旦遭到破坏，将难以恢复[2]。过度开发、乱砍滥伐、非法采矿等人类活动严重破坏了水源地的植被覆盖和土壤结构，降低了水源地的涵养能力和自净能力。同时，生态破坏还会导致水土流失、泥石流等自然灾害的发生，进一步加剧水源地的污染风险。因此，加强生态保护和恢复工作，维护水源地的生态平衡和生物多样性，是确保饮用水源地长期安全的重要措施。

3 水质安全预警系统的构建

为了有效应对上述挑战，保障饮用水源地的水质安全，需要构建一套科学、高效的水质安全预警系统。

3.1 预警指标的选取

在构建水质安全预警系统的过程中，预警指标的选取是至关重要的一步。这些指标不仅要全面反映饮用水源地的水质状况，还要具备足够的敏感性和特异性，以确保在任何水质异常情况下都能迅速而准确地触发警报。首先，必须充分了解饮用水源地的地理、气候和水文条件。这些自然因素直接影响水质的稳定性和易受污染的程度。例如，某些地区会因地质构造而富含特定的矿物质，这些矿物质在水中的溶解会影响水质的 pH 值和其他化学指标。同样，气候条件如降雨量和温度也会影响水体的自净能力和生物活性。其次，周边污染源的分布和排放情况是选择预警指标时不可忽视的因素。工业、农业和生活污染源都会向饮用水源地排放各种污染物，包括重金属、有机物、营养盐等。这些污染物的种类和浓度直接决定了水质的安全风险。因此，需要根据污染源的类型和排放特点来选择相应的预警指标。在众多的水质指标中，pH 值、溶解氧、化学需氧量（COD）、氨氮和总磷等因其重要性和普遍性而被广泛采用。pH 值作为衡量水体酸碱度的指标，对于维护水生生态系统的平衡至关重要。例如，在重金属污染严重的地区，铅、汞、镉等重金属指标的监测就显得尤为重要。这些重金属元素对人体健康具有极大的危害，一旦进入饮用水源地，就会通过食物链放大其风险[3]。同样，在有机化工污染突出的地区，挥发性有机物（VOCs）和多环芳烃（PAHs）等指标的监测也必不可少。这些有机物通常具有较强的毒性和生物积累性，对水生生物和人类健康构成严重威胁。

3.2 数据监测与分析

在构建了完善的水质安全预警指标体系后，有效的数据监测与分析成为确保预警系统能够实时、准确地反映饮用水源地水质状况的基础。数据监测的核心在于合理布设水质监测站点，并确保这些站点能够持续、稳定地提供高质量的监测数据。在选择监测站点时，应充分考虑水源地的地理特征、水流动态以及潜在污染源的分布情况。这些站点的设置应能够全面覆盖水源地的各个关键区域，从而提供一个全面、立体的水质监测网络。随着科技的进步，现代水质监测设备，如水质在线分析仪、传感器等已得到广泛应用，能够实现对多种水质指标的实时、连续监测，并将数据实时传输到数据中心进行分析。这种自动化的监测方式不仅提高了数据获取的效率和准确性，还大幅降低了人力成本[4]。此外，结合专家系统和人工智能技术进行数据分析和预警已成为当前的发展趋势。这些技术能够模拟人类专家的思维过程，对复杂的水质数据进行智能化的处理和判断。通过与专家系统的结合，可以进一步提高预警的准确性和时效

性，为决策者提供更为科学、合理的建议。

3.3 预警模型的建立

在水质安全预警系统中，预警模型的建立是至关重要的一环。预警模型作为系统的“大脑”，其准确性和可靠性直接关系到整个预警系统的效能。因此，必须投入足够的精力和资源来构建和优化这一模型。预警模型的建立是一个多学科交叉的过程，融合了数学、统计学、计算机科学、环境科学等多个领域的知识和技术。在构建模型时，首先要对饮用水源地的水质数据进行深入分析和处理，包括各种水质指标的监测值、变化趋势以及相关性等。通过对这些数据的挖掘和分析，可以揭示出水质变化的内在规律和影响因素。其次，需要选择合适的数学方法和算法来构建预警模型。时间序列分析是一种常用的方法，可以通过捕捉水质指标随时间的变化规律来预测未来的水质状况。该方法适用于具有明显时间周期性的水质指标，如季节性变化的水温、溶解氧等。此外，多元统计方法如主成分分析（PCA）和聚类分析也是非常有用的工具，有助于从多个水质指标中提取出关键信息，识别潜在的污染源和污染路径，从而更准确地预测水质变化趋势。最后，随着人工智能技术的迅猛发展，机器学习算法在水质预警模型中的应用也日益广泛。神经网络、支持向量机（SVM）等算法具有强大的自学习和自适应能力，能够在复杂的数据环境中自动提取有用信息并进行准确预测。这些算法的引入，极大地提高了预警模型的智能化水平和预测精度。然而，无论采用何种方法和算法，都必须确保模型的稳定性和可靠性。这需要不断地对模型进行验证和优化，以适应各种复杂多变的水质环境。同时，还要注重与专家系统的结合，充分利用专家的知识和经验提升模型的实用性和可操作性。

3.4 应急响应机制的制定

应急响应机制是水质安全预警系统中不可或缺的一部分。当预警系统发出警报，指示水质出现异常或污染时，迅速、有效的应急响应机制能够最大程度地减轻潜在危害，保护公众健康和环境安全。首先，建立健全的应急响应组织架构。包括明确各部门和人员的职责，确保在紧急情况下能够迅速做出决策并有效执行。应急响应小组应由多部门代表组成，包括但不限于环保、卫生、水务、公安等，以便在危急时刻能够协调各方资源，共同应对[5]。其次，制定详细的应急响应预案。预案应涵盖从发现水质异常到最终恢复正常的全过程，包括初步评估、现场调查、紧急处置、信息发布、后续监测等环节。预案的制定应基于对历史污染事件的深入分析和对当前环境状况的全面了解，以确保其针对性和可操作性。此外，与媒体、社区和相关机构的紧密合作也是确保信息畅通的关键。最后，持续改进和优化应急响应机制。通过对每次应急响应的总结和评估，发现机制中存在的问题和不足，并据此进行改进和完善。这将有助于提升应对未来水质安全挑战的能力。

结语

饮用水源地保护和水质安全预警系统的构建是保障人民群众饮水安全的重要举措。通过科学合理的预警系统构建和应急响应机制的制定，能够更好地应对饮用水源地面临的污染威胁和挑战。未来，随着科技的进步和社会的发展，将进一步完善预警系统的功能和性能，提高预警的准确性和时效性，为人民群众提供更加安全、健康的饮用水环境。

引用

[1] 于晓秋,李言鹏.基于水质状况指数的城市地下水水源地水质安全评价[J].黑龙江环境通报,2024,37(5):78-80.

[2] 左凤丹,杨聪.马家沟水库饮用水源地水质状况及防治对策研究[J].广州化工,2023,51(18):91-93.

[3] 尹雪,谢林伸,尹东高,等.南方发达城市饮用水源地规范化建设评估研究[J].给水排水,2022,58(12):1-7.

[4] 何艳梅.长三角示范区饮用水水源水质安全与实体性制度协同立法[J].环境污染与防治,2022,44(2):278-284.

[5] 周静博.石家庄市饮用水源地水质安全风险评估研究[J].环境监控与预警,2021,13(5):124-132.

废锂电池资源化技术及污染控制分析

文◆飞毛腿（福建）电子有限公司　方　乐

引言

随着手机等数码电子产品的普及，锂电池已成为支持此类设备运行的关键组成部分，然而，数码产品快速更新换代引发的废旧设备与废旧锂电池积累问题逐渐凸显，对此，废锂电池的合理处理成为大众关注的焦点。本文旨在深入探讨废锂电池的资源化技术应用以及污染防控措施，以期为业内专业人士提供有价值的参考，助力我国在废锂电池资源化领域取得进展，为环保事业的发展贡献力量。

针对废锂电池中固体和液态有害化学物的处理以及钴、锂、铝、铜和铁等金属资源的回收再利用，已经成为当前环境科学和材料科学领域的研究热点，废锂电池的不当处理，不仅会导致有价值的金属资源无法被合理利用，还会导致有害化学物未经妥善处置便进入自然环境，对生态系统和人类健康造成潜在威胁。在资源再利用与污染控制两个层面，寻找高效的资源化技术，对于提升废锂电池回收的效率和安全性、减少环境污染具有重要意义。因此，有效利用资源化技术，实现废锂电池中可回收金属的提取，并将排放到环境中的有毒物质控制在最低限度是当前亟待解决的关键问题。

1 废锂电池资源化概述

废锂电池是现代环保技术亟须解决的问题之一，这种含有金属锂或锂合金阳极的电池，因金属锂化学性质的高活性，导致其加工、保存和使用过程中对环境有严格要求，随着技术不断进步，锂电池因具有高能量密度，被广泛应用于各类电子设备，成为数码产品和便携式电器不可或缺的电源解决方案，然而，在日常使用过程中，废锂电池若不当处理，里面的金属离子和其他有害物质排入环境会造成严重的环境污染与生态破坏。因此，废旧锂电池的资源化处理尤为重要，其理念是通过科学分解和回收提取，将废锂电池中的有价值成分转化为可再利用的材料，减少其对自然环境的损害，并实现资源的再循环。将废锂电池视为一种重要的二次资源，通过先进技术和方法进行回收再利用，不仅有利于环保，还是实现可持续发展的重要措施。通过专业的资源化处理和合理化处置，既确保环境污染得到控制，又有助于缓解资源短缺问题，废锂电池资源化既是环境保护的必然要求，又是现代资源管理科学化的重要成果[1]。

2 废锂电池的主要污染类型

废锂电池的污染性主要体现在其内部的有价金属元素以及电极材料的有害物质对生态环境和人体健康造成的危害。有价金属元素的释放对环境产生显著的污染效应，废锂电池中富集大量有价金属，包括锂、钴、镍等，其在自然界中含量相对较低，是重要的资源，但若被不当处理随意排放至环境中会直接导致土地、水源的重金属污染。生态环境被重金属污染后，重金属离子通过食物链传递和累积，最终影响人体健康。例如，纳米级钴颗粒会在生物体内进行生物放大，蓄积在肝脏、肾脏等主要器官，致使器官功能受损，电极材料中含有的其他金属物质，如锰、镁、锌等超量摄入也对人体健康构成威胁，这些金属元素在生物体内具有潜在的毒性，且可与体内生物分子产生相互作用，干扰正常的生理功能；镁和锌虽然是人体必需的微量元素，但过量摄入同样会对免疫系统、心血管系统产生不良影响，甚至引发神经系统紊乱等疾病。

3 废锂电池处理方法介绍

废锂电池的处理技术日益受

【作者简介】方乐（1982—），男，江西九江人，本科，高级工程师，研究方向：锂电池制造及应用。

到重视，研究者们不断探索其高效、环保的回收途径，其中，热处理浮选方法和萃取分离金属离子方法是目前回收效率较高的处理方式。热处理浮选技术是一种较为成熟的方法，主要通过机械剪切、振动分类后对废电池进行热处理，利用物质在不同温度下挥发性不同的特点，将锂、钴氧化物等有价值材料从中分离回收，该方法实现材料分离的同时，能够高效回收电极中的金属元素。在具体过程中，可以针对性地调节热处理的温度，根据需要回收金属的熔点，精确控制分离步骤，实现较高的金属回收率。有关实验研究显示，在优化的工艺条件下，锂的回收率可以达到 90% 以上，钴的回收率同样可以达到 80% 以上。而萃取分离金属离子方法通过与化学处理相结合，通常使用酸溶浸出技术，将电极材料中的金属离子从固态电解质中解离，然后借助浸出液中特定配体的选择性萃取，从而实现金属离子的有效分离和回收。此技术的选择性萃取应用广泛的化学溶剂以及萃取剂，如四氧化二硼等，可以实现对单个金属种类的准确提取，研究表明，此方法对镍、钴、锰等元素具有很高的浸出效果，在回收过程中，为了减少环境危害，必须对这些二次产生的废酸液进行严格的环境保护处理。通过中和技术将酸性废液转化为中性，再经过净化处理，进一步减少对环境的影响 [2]。此外，还有其他回收技术，如硫酸、水酸浸出等方式，同样展示了高效的金属回收性能。例如，硫酸能够与废弃电池的电极材料作用，产生重金属盐类，进而通过化学沉降或过滤步骤实现金属的回收，在某些特定条件下，一些研究运用 NaOH 溶液使金属离子形成沉淀物，从而达到高效回收的目的。

4 废锂电池处理后的环境影响

废锂电池处理后，有必要详细探讨其产生的环境影响，环境影响通常涉及二次废弃物处理和电解液处理。电解液通常含有多种有机溶剂和导电盐，其中六氟磷酸锂是主要导电盐，不具挥发性，但与水或酸反应生成的氟化氢（HF）副产物具有强腐蚀性和剧毒性，易挥发且易燃，对人类健康和生命安全构成威胁，电解液泄漏会对周边水体和土壤造成不可逆破坏。研究表明，电解液中的有机溶剂具有强溶剂性，能溶解土壤有机质，甚至污染地下水。废锂电池处理，会产生含重金属的废酸液，若未妥善处理直接排放，会导致土壤和水源酸化以及重金属污染，在一定条件下，过度酸化环境会加速重金属释放，增加生态毒性风险，因此，酸液回收和净化处理对防止环境污染至关重要，中和酸液并回收矿物元素，是防止环境污染和资源浪费的有效途径。针对锂离子电池电解液特性，处理技术和方法日益精细复杂。例如，用碱液中和酸性废液，通过化学沉淀、过滤等手段分离有害物质，并回收有价值材料，这些方法强调最小化环境影响和最大化资源再生，一定程度上减少了废锂电池回收过程中的二次污染风险。废锂电池回收不仅有利于解决环境污染问题，还有利于回收稀有金属等资源。因此，应全面科学设计回收管理体系，从源头避免污染，禁止重金属和有害有机物无序排放，结合科技创新和环境监管，保障废锂电池回收处理的可持续性，保护环境，减少对稀有资源依赖，实现经济发展与生态环境协调。

5 废锂电池资源化技术应用以及污染控制措施

在分析废锂电池问题的过程中，明显可见其自身含有一定程度的污染物质。在推进锂电池的资源化再利用时，会产生额外的污染物和污染性气体，这些活动对周围环境构成了显而易见的威胁，并对人类健康和生活安全产生潜在危害。随着数码电子产品需求的不断上升，对锂电池的需求量也在逐年增进，随之产生的废弃数量亦日益加剧，为了实现废弃锂电池的有效资源化处理，必须根据电池的污染类型制定并实施特定的处理方案 [3]。

5.1 电解液的资源化处理和污染控制

针对废锂电池电解液资源化处理与污染控制，应针对其毒性和腐蚀性特点，采取科学化学处理方法。第一，采用先进离子交换技术。该方法在电解液氟化物去除效率上具有显著优势，关键在于选用高效离子交换树脂，该树脂能选择性吸附氟化物且易再生，可循环利用。第二，构建离子交换反应体系。包括电解液、离子交换树脂和析出氟化物的化学辅助剂，循环过程中，氟化物有效吸附树脂，交换产生高浓度氟离子，利用辅助剂沉淀分离氟化物，再用盐酸再生树脂，饱和氟化物的盐酸可进一步制备氟盐产品。第三，应严格控制 pH 值。确保处理液酸碱度适应，既保证氟化物稳定，防止产生有毒气体，又优化 pH 值避免二次环境污染。第四，应设计集成化电解液处理系统，实现自动化处理。第

五，选择合适的处理设施。应确保设施能提供稳定温度控制，控制反应中化学物质活性。第六，采用封闭式处理系统。提高处理安全性，减少有害物质挥发。第七，工程实践中，关键部位应安装监测设备，以实时监测和控制。电解液氟化物污染控制需高效净化与资源回收并重，要求技术应用综合性考虑，实时监控工艺流程，采取适当净化处理技术，防止污染的同时实现最大化资源回收。

5.2 酸性浸出液的资源化处理和污染控制

废锂电池酸性浸出液处理策略核心是中和与复原酸性浸出液，由酸解产生高温高压特性，其酸性成分和环境危害不容忽视。针对此问题，可采用一系列技术实现资源化利用，同时确保环境安全，处理中首要任务是用碱性物质（如氢氧化钠或碳酸钠溶液）中和酸性浸出液，生成无害盐类和水，中和处理应严格按化学式计量比，确保完全中和，避免过量酸碱造成二次污染。有效去除沉淀物，此过程涉及从其他金属离子中选择性分离有价金属离子，通过调整 pH 值和温度等反应条件形成特定金属沉淀，采用多级萃取分离器可大幅提高金属离子回收率，对有污染风险的副产品如酸性气体，应采取捕集和中和技术。例如，可用洗涤塔、碱性溶液（如氢氧化钙溶液）逆流洗涤酸性气体，转化为无害盐类。资源化方面，酸性浸出液处理会产生大量含重金属离子沉淀物和盐类副产物，对此，可科学分类并进一步提取有价金属。例如，可用高温熔炼技术将含铝沉淀物转化为再生铝产品，既回收资源又消除环境潜在危害。处理酸性浸出液污染控制应严格化学处理，优化 pH 值、温度等工程因素，确保有效保护环境同时实现资源回收利用 [4]。

5.3 金属物质的资源化处理和污染控制

锂电池中金属物质如锂、钴、镍、锰等是废锂电池中最有价值的部分，这些金属物质回收既具有环保意义，又具有显著的经济效益。因此，金属物质资源化处理技术至关重要，金属回收一般分浸出、萃取、沉淀和纯化等步骤。首先，废锂电池金属氧化物应在合适条件下通过强酸浸出，释放金属离子，浸出应在封闭自动控制反应器中进行，确保效率并避免有害物质排放。其次，进行萃取。萃取关键在于采用高效选择性萃取剂，通过调整萃取剂配比、温度和 pH 值等条件，完成目标金属离子萃取分离，萃取后的沉淀环节应根据金属离子特性，选择适应沉淀剂和操作条件。例如，添加碳酸钠溶液，实现锂离子沉淀为碳酸锂；镍和钴可采用碳酸氢铵或氢氧化钠共沉淀，高纯度获得镍钴氢氧化物。沉淀金属化合物进一步纯化、干燥和煅烧，可制备高纯度金属氧化物，纯化过程应剔除铁、铜等多余杂质。此阶段可利用离子交换、电融合或纳米过滤等先进分离技术获得高纯度产品，整个过程中，温度控制系统要求严格，精确控温确保金属离子，从浸出液到沉淀物转变更高效有序，自动化控制技术提高操作稳定性和精确性，减少操作失误环保风险。从环境管理角度看，金属物质资源回收同时也是污染控制过程，该过程中应防止污染，所有相关废液和废气都应通过先进处理技术净化，如酸性气体中和、废水过滤和化学沉淀、可回收和有价值组分应回收利用，实现资源节约和环境友好目标。在此框架下，金属物质资源化处理是系统工程，涉及化学、物理、工程等多学科知识。技术应用细节应根据废锂电池成分性质好人环保要求调整优化，通过此方法，金属材料高效率回收利用，有效控制减少废锂电池回收过程环境污染，实现“绿色回收”[5]。

结语

在探讨我国可持续发展战略目标环境中，生态环境保护关注度不断上升，随着数码电子产品普及，锂电池作为有效电能储存和使用工具，使用量和废弃量逐年增加。为确保环保事业平稳发展，应对锂电池进行有效资源化处理，要求从业者和研究人员深入研究锂电池电解液、酸性溶液和金属物回收处理技术，减少环境污染，提升资源利用效率，降低环境负面影响，推动行业持续发展。

引用

[1] 王文龙,李苏,孙静,等.废旧三元锂电池正极材料资源化再生的研究进展[J].工程科学学报,2023,45(9):1470-1481.

[2] 王昊,霍进达,曲国瑞,等.退役锂电池正极材料资源化回收技术研究进展[J].化工进展,2023,42(5):2702-2716.

[3] 刘昊林.废旧钴酸锂电池资源化回收研究[J].低碳世界,2020,10(1):29-30.

[4] 韩业斌,曾庆禄.废旧锂电池回收处理研究[J].中国资源综合利用,2013(7):31-33.

[5] 张建平.废锂电池资源化技术及污染控制研究[J].城市建设理论研究(电子版),2018(2):89.

智慧教育平台网络安全解决方案分析

文◆中央司法警官学院矫正教育系　张晓明
曼彻斯特大学　李若萌
华夏银行石家庄分行信息科技部　李　威

引言

随着国家智慧教育平台的应用不断深入，各区域教育平台体系规模持续增长。为了保障平台运行安全，应完善防御系统，满足网络安全建设需求。基于此，本文首先介绍了网络安全建设设计思路，对网络安全系统部署进行了说明。其次，构建了智慧教育平台数据安全传输策略和应用方案。本文从多角度对智慧平台网络安全运行进行了研究，为教育数字化应用体系的主管单位提供了技术思路。

1 平台网络安全方案设计思路

对于智慧教育平台而言，要满足网络安全建设需求，必须充分考虑智慧教育平台信息网络的特点，综合运用多种安全技术，形成综合性的防护，有效对抗各类攻击，保障平台运行的安全性[1]。

1.1 纵深防御安全系统的优势

基于智慧教育平台的产品选型思路和原则，所有安全产品都在多核 Plus G2 硬件架构的基础上，采用全并行架构，实现更高的执行效率。同时，综合实现了多个安全功能，满足了智慧教育平台安全产品的选型要求。

1.2 安全可靠的集中化管理

安全管理中心通过提供集中的端到端生命周期管理来实现精细的设备配置、网络设置、VPN 配置和安全策略控制，为指定用户配置相应管理接入权限（从只读到全面的编辑权限），允许或限制用户接入信息，从而使用户可以作出与他们的角色相适应的决策。

安全管理中心采用 3 层体系结构，通过一条基于 TCP 的安全通信信道与安全服务器协议（SSP）相连接。SSP 可以通过 AES 加密和 SHA1 认证来提供受到有效保护的端到端的安全通信功能。利用经过认证的加密 TCP 通信链路，不需要在不同分层之间建立 VPN 隧道，从而大幅提高了性能和灵活性。

安全管理中心提供统一管理功能，在一个统一界面中集成了配置、日志记录、监控和报告的功能，同时还使所有相关人员可以协同工作。网络公司的集中管理方法使用户可以在安全性和接入便利性之间达成平衡，对于下一代防火墙和 IPS 等安全设备的大规模部署非常重要。

1.3 基于深度应用识别的访问控制

智慧教育平台的主要业务应用系统都建立在 HTTP/HTTPS 等应用层协议之上，防火墙可以根据用户的应用行为及其特征实现加密识别控制功能。随着用户数量不断增加，应用特征库通过网络服务可以进行实时更新，无须等待新版本软件发布。

1.4 纵深防御安全方案提供网络层攻击防护

由于智慧教育平台包含了多个板块分支[2]，病毒网络内传播速度快，如果某个节点遭到恶意代码传播，那么容易造成全网故障。在使用了下一代防火墙后，并在全网各个节点的边界完成部署后，将在逻辑上形成不同的隔离区，即使某个节点遭到病毒攻击，也不会影响其他节点。此外，支持硬件病毒过滤技术，在边界进行病毒查杀时，对性能不会造成过多影响。

【课题】2022 年度保定市哲学社会科学规划课题：构建优质教育资源共享平台，提升保定教育水平（2022105）
【作者简介】张晓明（1977—），女，河北保定人，硕士研究生，副教授，研究方向：社会学。

2 平台网络安全系统部署说明

2.1 平台安全域划分设计

对于智慧教育平台，在设计边界安全防护时，首要进行的就是安全区域划分。划分安全区域是信息安全建设常采用的方法，将原本比较庞大的网络划分为多个单元，根据不同单元的资产特点、支撑业务类型分别进行安全防护系统的设计，保障了安全建设的针对性和差异性。

2.2 平台整体方案部署设计

平台所有安全域的边界，特别是重要的业务系统安全域的边界应配置下一代防火墙（IPS 和 WAF）。纵深防御方案综合运用访问控制、入侵防范、病毒过滤、抗攻击、上网行为审计、运维管控、带宽控制等技术，对智慧教育平台的纵向访问以及对互联网出口链路的访问继续有效检测与控制。

此外，在平台中心节点通过配置集中的安全日志管理中心，对中心以及各分支机构部署的安全产品进行统一管理。一方面日志从分支机构向平台中心统一汇总，系统管理员通过汇总的日志来分析当前是否有安全威胁。另一方面策略由平台中心向各分支机构集中下发，在系统管理员发现威胁后，将通过全局性策略的快速下发，使各个节点的网关都具备应对威胁的能力，从而保障策略的一致性和快捷性。

3 平台网络安全策略设计

3.1 病毒过滤策略设计

智慧教育平台利用病毒过滤技术可以大幅提升服务器的安全性，对各个安全域在实行访问控制的同时，进行有效的病毒过滤，即使某个安全域内（如终端区域）的主机感染了病毒，因该病毒无法穿越病毒过滤网关，从而无法在全企业网蔓延，避免造成更大的破坏。

病毒过滤能够有效解析数十万种病毒，能够侦测病毒、木马、蠕虫、间谍软件和其他恶意软件。基于多核 Plus®G2 架构的设计提供了病毒过滤需要的高处理能力，进一步提高了病毒过滤的综合和总计处理能力。全并行流检测引擎则使用较少的系统资源，在并行扫描会话和最大可扫描文件方面提供高升级性。在当前访问控制的基础上，进一步保障了平台运行的安全性。

3.2 数据安全传输策略

智慧教育平台使用下一代防火墙支持的 IPSec VPN 技术可实现平台中心与分支机构之间通过互联网的纵向互联，并作为现有专线的备份链路，在不增加额外投资的基础上，提升了系统总体的安全效率。同时，平台中心和 IDC 的互联网出口也应部署有标准 IPSEC VPN 系统。在通过互联网实现纵向互联的过程中，通过 IPSEC VPN 技术，将实现如下保护。（1）机密性保护。在传输过程中对数据进行加密，从而防范被篡改的风险。（2）完整性保护。在传输过程中，通过 HASH 算法，对文件进行摘要处理，当到达接收端时再次进行 HASH，并与发送端 HASH 后摘要进行比对，如果完全相同则证明数据没有被篡改，从而保障了传输过程的完整性。（3）抗抵赖。IPSEC VPN 运用了数字签名技术，采用对称密钥算法防范传输数据被抵赖的风险。（4）抗重放。IPSEC VPN 运用序列号，一旦某个数据包被处理，序列号自动加一，防范攻击者在收取到数据包后以自己的身份重新发送的风险。

下一代防火墙 IPSec VPN 支持的主要技术内容如下。（1）全面的加密算法支持，包括 AES256、Diffie–Hellman Group 5。（2）支持静态 IP 对端、动态 IP 对端、拨号 VPN 对端，可以很好地适用各个分支机构实际的网络环境。（3）支持 VPN 上的应用控制，在隧道内针对智慧教育平台，提供更完善的访问控制。

3.3 服务器运维审计策略

（1）设置远程管理服务器的唯一授权，所有服务器的管理，通过堡垒机跳转。（2）对远程桌面管理的操作进行桌面截图审计，对 SSH 远程管理的操作命令进行审计。（3）对常规操作的命令进行统一设置，规避不合规则的命令输入，对执行服务器操作的命令进行确认设计，避免误操作带来应用系统业务中断的风险发生。

3.4 数据库审计策略

（1）数据库审计与防护系统可以涵盖访问数据的所有途径，无论是内部、外部，还是直接、间接的访问行为，均可进行审计与防护，通过权限分立可以避免受到未预期的删除、修改或覆盖，为用户提供稳定可靠的事中控制与事后追溯的依据和来源[3]。（2）针对服务器状态异常、数据库漏洞攻击、高危操作、特权操作、违规操作、越权访问以及其他自定义安全策略，提供实时的告警与阻断功能。支持通过短信、邮件、SNMP、syslog 等方式通知管理人员，做到及时响应。（3）直观展现数据库运行状态、SQL 语句执

行时长、数据库文件性能、连接数、SQL 语句分布、TOP 10 语句等信息，协助用户针对性地进行调整优化、提高数据库可用性。

3.5 日志审计策略

（1）高性能日志处理，符合大流量应用场景。（2）支持多种日志类型，满足不同场景要求。（3）丰富日志查询，实现便捷检索。（4）可视化监控与报表，实时掌握统计信息。（5）实名制日志审计，轻松追溯查询。

4 平台集中安全管理设计

智慧平台通过在中心部署安全日志管理，对分布在各个分支边界的下一代防火墙进行日志收集和监控分析，使网关接受管理中心的集中管理[4]。设备管理包括域管理和设备组管理，域和设备组都是用来组织被管理设备的逻辑组，域包含设备组，通过域可以实现设备的区域化管理。通过设备组，可以进一步将域中的设备进行细化分组管理。一台设备可以同时属于多个域或者设备组。只有超级管理员可以执行域的操作以及添加设备和彻底删除设备，普通管理员可以执行设备组的操作，将设备从设备组中删除。

4.1 设备基本信息监管设计

显示设备的基本信息，如设备主机名称、设备序列号、管理 IP、设备运行时间、接口状态以及 AV 相关信息等。

通过客户端可查看的设备属性信息包括设备基本信息以及设备实时统计信息，还包括实时资源使用状态、会话数、总流量、VPN 隧道数、攻击数以及病毒数。系统通过曲线图显示以上实时信息，使平台用户能够直观了解当前设备的各种状态。

4.2 日志浏览设计

安全管理中心接收设备发送的多种日志信息，经过系统处理后，用户可通过客户端进行多维度、多条件的浏览。安全管理中心支持多种类日志浏览，包括系统日志、配置日志、会话日志、地址转换日志等。

4.3 平台网络安全态势设计

智慧教育平台支持各类结构化、半结构化与非结构化数据的存储，通过可扩展性的分布式存储和计算架构有效支撑对各类数据的加工、检索、统计、分析和数据深度挖掘的需要，并对资源与任务实现最优的调配管理，最终为上层各业务系统提供基于标准接口方式的数据存储、检索、统计和分析等服务能力。

网络安全态势感知运营平台对全网安全设备、日志信息、流量、威胁情报等数据采集监测，通过立体式检测、关联分析手段，对全网安全态势进行实时监控并动态呈现，提供层次化联动预警处置机制，实现可视、可查、可控的全方位、立体化、协同防御的安全态势感知运营平台建设。安全态势感知运营处理流程从层次维度可分为数据采集、安全感知、态势呈现、决策联动等多个步骤。

平台还可以利用 AI 提供智能威胁信息的整合管理和分析功能，通过海量异构数据的集中采集和数据集中进行威胁分析，在此基础上利用机器学习、统计分析、特征检测、全文检索、事件关联分析等技术手段，结合威胁情报信息进行深度数据挖掘和威胁信息检测，进而感知整网安全态势，发现威胁并挖掘呈现相关潜在威胁信息。作为威胁分析对大数据系统的要求，系统应有效支撑本项目中各类业务信息的处理和运行，提供面向在线和离线数据存储与处理的综合能力，并满足易于管理和扩展的需要。

结语

网络安全架构设计是构建网络安全信息系统的基础。有效的架构设计能够实现对网络环境的全面防护，数据安全传输策略的研究则为应对潜在风险提供了科学依据。在不断变化的网络安全形势下，不断完善防御系统策略才能保障信息安全，进而保证平台正常运行。

引用

[1] 高政,徐妲.人工智能背景下应用型本科高校智慧教育平台建设研究[J].产业与科技论坛,2022,21(15):256-258.

[2] 黄孔曜.“互联网+”环境下智慧教育支撑平台的架构研究[J].软件,2024,45(4):1-3.

[3] 徐竟祎,马好梦,章骏杰,等.智慧教育平台体系运行监测研究[J].现代教育技术,2024,34(9):133-141.

[4] 田华.网络教育资源平台应用中的安全问题探讨[J].中国信息技术教育,2022(14):76-78.