

# 数据管理对采油厂 数据建设的意义探讨

文◆大庆油田有限责任公司第四采油厂数字化运维中心 杜 屹

## 引言

随着油田企业改革和数字化技术的应用和深入，数据集成和管控变得愈发重要。面对接踵而至的海量数据，有效、合理的数据运维工作，不仅能够降低生产和管理成本，使管理者及时做出生产经营决策，还能够提高企业经济效益，增加企业核心竞争力。数据作为油田生产运营的核心要素，在生产决策过程中发挥着至关重要的作用，不仅能够为决策者提供全面的生产信息，还能够为优化生产流程、提高生产效率提供有力支持。

## 1 数据发展现状

信息技术在采油厂的发展主要体现在数据采集、数据存储和管理、数据处理、数据分析和解释、多学科协同工作、信息共享和交流、决策支持等方面。目前，随着采油厂数字油田建设的不断推进，各类软件系统研发和数字化设备种类逐渐增加，数据呈现出结构复杂化、来源多样化、增长高速化的特点。为满足

油田未来海量数据传输、计算和存储的实时性需求，应建立一套完整的数据管理机制，实现缩短业务人员收集、整理有效数据的时间，进而缩短研究周期，进一步提升管理效率。

## 2 数据管理方式研究

### 2.1 数据运维方向研究

为了适应发展需求，探索一套行之有效的数据运维方法是数据治理及应用的关键，数据运维主要体现在以下 5 个方面。

(1) 提升数据质量。数据质量是数据的综合表现。在采油厂数据库中，数据主要来源于生产数据的上报和回迁、系统产生的日志数据、管理类软件产生的数据、数字化设备产生的实时数据等。为了使数据中的各种问题对使用情况影响最小化，应针对数据发生、使用的各个节点进行管控，从而达到对生产情况有的放矢进行数据支持的目的。

首先是数据预处理。随着数字化项目地推进，采集的实时数据量在每日的数据交互中占比可观，未来该数据量将会呈线性增长。由于受到网络、硬件设备、实际生产情况、采集设备的影响，其中存在大量冗余数据，而冗余数据会对后续的数据利用形成操作障碍，数据清洗将会大大削减脏数据对于生产情况分析的影响，从而高效发挥数据自身的价值<sup>[1]</sup>。其次是对数据的真实性和完整性分析。数据资源作为一种隐形资产，在油田企业中有着不可或缺的重要地位。数据要“真”，也要“全”，数据的真实性和完整性是数据应用的基础。对重要数据库进行数据逻辑验证、数据格式校验、数据缺失判断、完整性检测以及从传输损坏、硬件故障、配置问题、人为错误、故意破坏等方面对数据进行监控是数据运维工作的重要组成部分。

(2) 数据库性能监控。数据库性能的优劣将直接影响数据的使用效率，通过扩大数据库存储量（即数据总量和 IO 吞吐量）、扩大数据库会话数量、提高 CPU 利用率以及优化内存使用情况等方面，实现对数据

【作者简介】杜屹（1989—），女，黑龙江北安人，本科，中级工程师，研究方向：软件开发、数据管理。

库性能监控。同时，应监控采油厂各个程序运行效率，优化慢查询语句，提升数据库性能。

(3) 数据安全监控。以数据为目标的网络攻击已经成为数据时代新的安全威胁。采油厂信息安全需求已经从基本的网络安全防护升级为对数据的安全防护。因此，针对数据运维安全，应了解数据资产的分布情况，实现对数据风险的及时预警。

(4) 数据流向监控。对数据进行全生命周期管理、溯源到数据发生的各个节点，有助于采油厂建立数据和人工智能算法互联互通的生态<sup>[2]</sup>。通过监控数据流向，实现数据来源跟踪，最终实现数据影响分析以及任务依赖分析。

(5) 硬件设备数据监控。一是对数据库环境数据进行监控，检测温湿度等关键数据。二是对自动化设备性能进行监控，监测设备的在线率、完好率，在数据收集和存储方面达到基础性完善，提升数据存储的可靠性。

## 2.2 数据分级技术研究

(1) 数据分级处理的基本原则。工业数据的分级治理是确保数据安全的基准线。随着越来越多的设备系统生产和服务暴露在互联网中，数据安全风险越来越大。为此，应站在安全的视角上进行分级，结合工业数据的属性、安全防护要求、构建数据分级的制度体系和分级施策，确保工业数据的安全<sup>[3]</sup>。数据分级应遵循以下原则，一是实时性原则。油田实时数据分级处理需要保证数据的实时性，确保数据的及时传输和处理，为油田生产管理提供实时、准确的数据支持。二是完整性原则。数据分级处理应确保数据的完整性，防止数据在传输和处理过程中丢失或损坏，保证数据的可靠性和可用性。三是安全性原则。数据分级处理应考虑数据的安全性，对不同级别的数据进行不同的安全措施，防止数据泄露和恶意攻击。四是可扩展性原则。数据分级处理应具备一定的可扩展性，能够根据油田生产的实际需求，灵活调整数据分级策略，满足不同场景的数据处理需求。

(2) 数据分级处理的具体方法。数据分级标准。一是明确工作构想和数据分级范围。二是从数据生成系统和业务出发，将业务框架、逻辑和表达过程按照业务、系统、模块等尺度进行分类。三是从业务和系统方面观察数据分布情况，明确数据在哪里、数据由谁提供、数据格式是什么等方面的问题。数据分级按照一定的原则和方法，主要目的是便于数据开放和共享，同时也是数据保护工作中的关键部分，为制定安全、准确、完善数据策略提供数据支撑。

根据油田实时数据的类型，将其分为关键数据、重要数据和普通数据3个级别。关键数据包括井口产量、井口压力等关键生产数据；重要数据包括站间流量、温度等重要监控数据；普通数据包括环境参数、设备运行状态等一般性数据。根据油田实时数据的来源，将其分为井场级数据、站间级数据和油田级数据3个级别。井场级数据包括井口产量、井口压力等数据；站间级数据包括站间流量、温度等数据；油田级数据包括油田的生产运行数据。根据油田实时数据的处理方式，将其分为实时处理数据和批处理数据两个级别。实时处理数据是指对实时采集

到的数据进行实时分析、处理和应用；批处理数据是指对一段时间内采集到的数据进行集中处理、分析和应用。根据油田实时数据的安全要求，将其分为公开数据、内部数据和机密数据3个级别。公开数据是指不涉及油田生产安全的公开数据；内部数据是指油田生产管理所需的内部数据；机密数据是指涉及油田生产安全、商业机密的核心数据。根据数据的时效性，将实时数据分为实时数据、近实时数据、历史数据等<sup>[4]</sup>。

(3) 数据分级技术。目前，随着实时数据量、数据维度的扩展，采用自动分级的方式，补足人工分级。自动分级中，常用的技术方法有以下3种。一是特征选择和降维。通过特征选择和降维技术，从原始数据中选择最具代表性的特征，如主成分分析、线性分析等。二是时间序列分析。在实时数据的分级中，通过时间序列分析，揭示时序数据的趋势、周期性、季节性等规律。三是自然语言识别和图像识别。针对于文本类数据、图像数据的分级具有良好的适配性。

## 2.3 实时数据管理研究

(1) 自动采集数据特点。对多个不同的生产场景的采集数据进行观测可知，其存在以下4种数据特征。一是影响因素的多样性。在实际生产中，影响数据质量的原因较多，采集的质量问题、传输的质量问题、存储的质量问题等，不同生产场景的数据质量不尽相同，各个方面的影响因素同时存在。二是行为发生的延迟性。数据质量欠佳的情况有时候不会突然表现出来，由历史因素的积累、平台同步或者工具

技术的缺陷等因素导致。三是多种数据的相关性。自动采集获取的数据具有很强的相关性，借由集输系统的流程节点，可获悉多种类采集数据的逻辑关系，并根据生产经验判断其合理性。四是采样时间的差异性。由于实际采集数据类别多元，采集设备不尽相同，采集频率各有差异，因此呈现出多种时间尺度，如毫秒级、秒级等。

(2) 数据质量评价现状。现有的数据评价方法大多依赖于数据提供者或使用者的主观判断。人工形式观测数据时，有明显逻辑错误的易被观测，异常值变动不明显的难以被发现，该方式存在一定的滞后性。同时，由于数据采集的密度大，在追溯低质量数据产生的时间点时，产生的工作量也较大，且没有统一的度量标准，也会影响异常情况的判别。

(3) 数据质量评估方法。建立数据质量控制体系，从多角度、多方面明确数据质量的检验标准。从采集数据的提供者、生产者、使用者等多个角度出发，对数据质量进行有效评估，提高生产数据对使用者需求的满足程度。全面的数据质量管理，需要每一位信息使用者和维护者共同参与，形成数据质量的闭环管理以及循环优化。

(4) 数据质量的约束条件。根据自动采集数据的特性，结合油田生产数据的实际情况，对采集数据的质量从9个维度进行约束，数据质量评价指标如表1所示。

(5) 数据质量的控制标准。对数据完整性、准确性、适度性、及时性共4个维度的指标进行量化计算，对时效性、适用

表1 数据质量评价指标

评价角度	定义
完整性	数据是否无缺省，在广度和深度上的充分程度
准确性	数据准确程度
适度性	对某个具体任务来说，数据量适度程度
及时性	数据从采集端到入库是及时程度
时效性	对某一生产场景来说是否是最新数据
适用性	数据贴近生产实际程度
可信性	数据来源真实可信程度
一致性	数据以同样格式表现的程度
安全性	数据存取和维护的途径安全程度

性、可信性、一致性、安全性共5个维度指标进行定性分析。

### 3 数据管理目标

(1) 实现数据资源的统一管理。在采油厂数据建设中，数据管理的首要任务是实现数据资源统一管理。实现这一目标主要着眼于解决数据来源驳杂、数据重复采集、数据标准不统一等现实问题。制定统一的数据管理规范和服务机制，确保各类数据按照统一的标准进行采集、存储和处理，积累有效的数据资产。

(2) 实现数据资源优化调配。在数据资源统一管理的基础上，数据管理还应实现数据资源的优化调配。旨在促进信息的纵横贯通，构建完整的数据生态，打破不同专业、部门之间的信息孤岛和业务孤岛。深入分析数据资源的分布和使用情况，根据业务需求进行数据资源的合理配置和调度，确保数据资源得到充分利用和发挥最大的价值。

(3) 实现数据性能监控。数据性能监控是数据管理的重要目标之一。实时监控和分析数据资源的性能，及时发现和解决数据运行过程中的问题，有利于确保数据的稳定性和可用性。同时，数据性能监控还能够为硬件资源的优化配置提供有力支持。分析数据处理的性能瓶颈和资源利用率，探索出合理的区域配置模式，降低硬件资源的投资成本和运维成本。

### 结语

数据作为新兴资产，其在采油厂数据建设中的价值日益凸显。通过有效的数据管理，不仅能够实现数据资源的统一采集、统一管理和统一服务，还能够提高采油信息共享能力和对专业应用无缝支持的能力。不仅能够充分发挥数据的职能作用，还能够为采油厂数据中心的建设提供有力保障，推动采油厂的数字化转型和智能化升级。

### 引用

[1] 商希雪,韩海庭.数据分类分级治理规范的体系化建构[J].电子政务,2022(10):75-87.  
 [2] 孔德明.数据财产权到访问权:欧盟数据设权立法转型解析[J].比较法研究,2023(6):33-50.  
 [3] 熊丙万.论数据权利的标准化[J].中外法学,2023,35(5):1145-1164.  
 [4] 陈兵.科学构建数据要素交易制度[J].人民论坛·学术前沿,2023(6):66-78.

# 基于人工智能的网络入侵检测技术研究\*

文◆广东电网有限责任公司东莞供电局 郭孝基 董彩红 梁浩波

## 引言

网络入侵手段日益复杂，传统机器学习法很难识别入侵行为。因此，应引入现代信息技术提高网络入侵检测技术水平。人工智能技术高速发展，为自然语言处理、语音识别、图像识别提供技术保障，高效处理海量数据信息，以新方法处理多属性入侵数据。在网络入侵检测工作中，应用人工智能技术，有助于提高网络入侵检测准确率，降低漏警率、虚警率。本文基于人工智能，重点讨论网络入侵检测技术的相关问题。

## 1 人工智能与网络攻击概述

人工智能技术，可以仿真模拟人的思想意识，再现人的思维过程、智能行为。在医药、保险、法律、无人驾驶等领域，人工智能技术的应用频率越来越高。人工智能技术的功能繁多，行为流程复杂，涉及到深

度学习、机器学习、认知能力等方面。机器学习无需依赖人工指导，但对学习、推理方法的依赖度高，能够高效完成任务内容。在网络安全防护方面，机器学习模式的应用频率高，能够预测网络安全行为。

当前，云计算供应商建立纳入工具集，以机器学习原理识别恶意攻击、感染宿主，明确网络攻击状态，保障服务器运行正常。基于攻击方式分析，计算机网络攻击包括主动型和被动型。主动型是指不法分子攻击计算机网络防御系统，如拒绝服务、篡改程序、假冒身份等。被动型是指不法分子借助监听技术，对计算机网络的信息流进行窃取，获取重要数据信息。

长期以来，入侵检测技术只能检测已知的入侵行为。但网络入侵技术日益复杂，每日产生的行为、流量数据较多，现有检测技术难以实时监测入侵行为。大部分的网络入侵检测系统，总是以减少虚警率来提高检出率，增加技术人员的工作压力，容易出现信息反馈迟缓情况，对网络安全的影响明显。本文提出的网络入侵检测技术，结合了人工智能

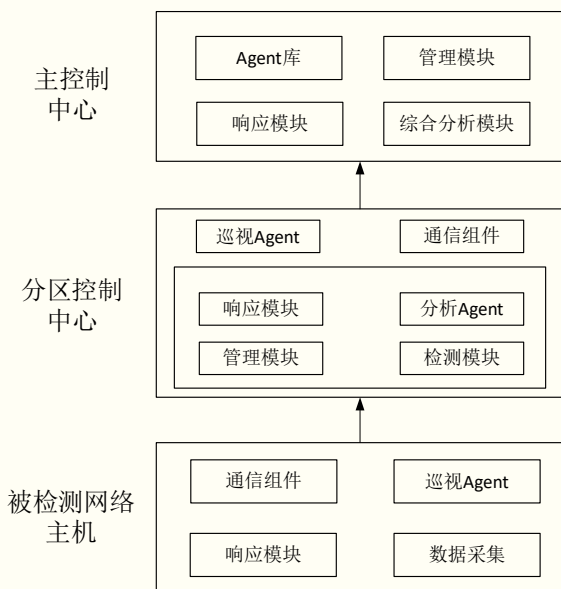


图1 入侵检测系统硬件结构

\*【基金项目】中国南方电网有限责任公司科技项目“基于AI的网络安全态势感知研究与应用”(GDKJXM20230905)。

【作者简介】郭孝基(1986—)，男，广东兴宁人，硕士研究生，高级工程师，研究方向：网络安全、数字电网。

技术、神经网络技术，能够快速探测网络入侵行为，减缓网络反馈与响应速度，提高网络信息安全。

## 2 网络入侵检测技术

### 2.1 网络入侵检测概述

网络入侵检测系统是指能够阻止不法分子进入，快速发现潜在危险并报警的软件工具。入侵检测系统硬件结构如图 1 所示。按照不同的引擎检测机制，将入侵检测系统分为两种，即特征检测型和异常行为检测型<sup>[1]</sup>。

(1) 特征检测型。按照特征检测型的特征，在特征数据库内鉴别入侵行为，但是不能对位置、特征值变化进行鉴别。(2) 异常行为检测型。参考网络业务特点，合理划分业务类型，探测未知攻击行为。异常行为检测型技术的灵活性更强，且技术扩展空间大。对于特征检测型技术来说，可以快速识别攻击行为，但是却无法鉴别新型攻击行为，所以整体检测率比较低。

### 2.2 入侵检测工作原理

(1) 收集信息。在入侵检测工作中，技术人员应当收集系统、网络、用户行为数据。在不同网络内设置感应器和代理器，获取需求数据，如网络流量、网络日志文件、异常文化变化、异常目录等。(2) 分类检测。对于收集的数据、系统、用户行为，传输至检测引擎。按照不同检测机制，检测引擎可以匹配模式、检测异常值、监督学习模型。在分类之前，将模型训练设置为后台运行方式，也可以设置为离线运行方式。(3) 决策。当系统检测入侵行为时，控制台参考警报内容，自动生成预

定义响应，优化配置防火墙、路由器，更改文件属性、断开网络连接<sup>[2]</sup>。

### 2.3 人工智能在网络入侵检测中的应用

(1) 人工智能技术可以实时监测入侵行为，实现检测、响应过程的自动化。此外，在人工智能技术的帮助下，技术人员可以及时发现异常网络活动，积极应对潜在威胁，降低网络攻击伤害，提高网络弹性。(2) 人工智能技术可以处理海量数据。在网络安全体系中，技术人员往往要分析大量漏洞信息、网络日志信息，工作量巨大。应用人工智能技术，可实现数据自动化整合与处理，降低了人工成本和工作量，提高了工作效率，为网络入侵检测提供数据依据。

### 2.4 人工智能的网络入侵检测与防御

网络安全威胁事件频发，且呈现出规模性、隐蔽性特点，严重危害网络安全防护。在人工智能技术指导下，加强网络防御的自主性，提高数据挖掘能力，缩短入侵行为检测到回应的的时间，快速识别、检测、处理安全威胁，积极应对不同的网络入侵事件。在探测未知威胁时，人工智能技术的应用效果显著。在人工智能技术的支持下，技术人员能够深度挖掘软件漏洞，准确识别恶意流量和程序，收集威胁信息。

(1) 在探测恶意程序时，人工智能可以将病毒样本转化为 2D 图像，之后将图像传输至深度学习网络内，获取 2D 图像判定结果，包括“已感染”“干净”。通过实践论证可知，基于人工智能的恶意程序探测率达到 99.10%，虚警率仅为 1.47%。(2) 基于机器学习法，准确检测恶意网络。例如，聚类方法，结合域名生成算法，检测现有的恶意网络，发现新品种。(3) 构建威胁情报的知识图谱。基于功能磁共振成像模型，自动提取威胁情报内的实体、关联信息。在知识图谱的辅助下，加快人工提取速度，提高浅层神经网络的识别精度。(4) 检测未知密码的恶意数据流，提供对应的算法。如果操作人员无法提取数据包内的数据，则投入 LSTM 数据包，准确识别多类型数据包。(5) 基于人工智能技术，建立网络安全平台。结合非监督机器学习、有监督学习方式，自动扫描日志，由管理人员进行验证，将验证结果传输到 AI2 内，可侦破 85% 的网络攻击行为。(6) 检测恶意网络流量，如 BoTShark 检测器，基于深度学习原理，全方位检测恶意网络流量。使用卷积神经网络法、叠层自编码器，保证检测过程无需依赖网络流量主体。使用 BoTShark 检测器的识别率达到 90%，召回率为 12%。(7) 在检测新型钓鱼邮件时，联合深度神经网络技术、程序算法，对钓鱼邮件进行全方位监测。经过测试后发现，深度神经网络算法的检测正确率超过 90%，实现钓鱼邮件的自动化识别。(8) 检测恶意域名时，应用支持向量算法，训练样本为威胁信息，学习威胁信息的特征。人工智能技术的泛化能力非常强，可以减少虚警情况，加大系统控制效果。(9) 融合域名生成算法的特征集词汇，提高字符串信息的使用率。此种方法的特征抽取性能、分类性能均比较高，能够减少数据不均衡的影响。(10) 通用型漏洞检测方法。此种方法和缺陷检测法的差别非常大，无需采集、清理、标记样本，即使功能类似，也会出现不同的代码。在开放源码软件内，通用型漏洞检测法可发现隐藏缺陷<sup>[3]</sup>。

### 3 基于人工智能的网络安全管理

#### 3.1 发现和处理异常事件

人工神经网络系统的分辨能力较强，将其引入到网络安全管理中，可以准确识别入侵行为，适应能力非常强。人工神经网络系统，具备较强的学习能力、理解能力，可以快速识别、存储数据，检测质效高，特别是病毒入侵检测。利用模糊识别系统，快速定位系统隐藏病毒，并向系统作出响应，保障网络系统的安全运行效果。当网络系统遭受攻击时，以多元方式发出警报。网络体系内包含大量安全设备，以报警灯、窗口报警灯方式发出警报，数据库可以自动存储报警数据。

#### 3.2 智能检测数据流量

数据流量与体积相关，不管是数据上传或下载，都会产生流量波动。当数据体积较大时，流量浮动也比较大。人工智能技术借助数据流量与体积的关系，智能检测数据流量，加大数据安全保障力度。病毒往往隐藏在数据内部，用户下载携带病毒的数据时，流量消耗非常大，当人工智能检测到异常数据流量时，就会断开数据传输，向数据库提交内容检索申请，对照数据库内的数据，判断下载数据的安全性。如果为风险数据，人工智能就能向数据库上传数据来源、内容、特征，作为后续学习内容。部分网络终端处于开放状态，病毒会私自连接网络开展非法活动。当病毒与网络连接后，流量消耗大，人工智能技术能检查终端设备使用情况，如鼠标、键盘、触控设备等，若存在异常数据消耗，可以自动限制不良行为。

#### 3.3 智能隔离与控制

在预定义安全对策下，人工智能防火墙能够对内外网络进行监控。人工智能防火墙，包含身份识别技术、状态监测技术、包过滤技术。例如，包过滤技术旨在选择网络层的数据包，参考系统的运行状态，提前设置过滤逻辑，提高数据包内容的安全性。电子邮件成为常用的信息传输载体，应用人工智能防火墙监控电子邮件，检验邮件信息与内容，查看其是否携带病毒。如果发现潜在病毒，立即隔离并控制邮件，减少网络信息的安全隐患。

### 4 人工智能的网络入侵检测发展趋势

网络入侵威胁的变化颇多，为了保障网络安全防御效果，必须提高网络入侵检测的智能化水平。在未来发展中，可通过以下措施保障网络安全。

(1) 在网络入侵检测工作中，深度学习、强化学习技术将成为重要趋势。在处理大规模数据，对复杂模式进行识别时，深度学习发挥出显著作用。通过强化学习方式，积极化解智能化威胁，修补网络漏洞。将强化学习、深度学习技术结合在一起，建立智能化的网络安全系统，主动应对攻击行为。(2) 对抗性机器学习研究的发展趋势。不法分子以新型技术欺骗机器学习模型，故应加强模型的抗攻击性，如改进模型的鲁棒性、开发对抗性训练技术、设计安全模型架构等。(3) 大数据、物联网安全的发展趋势。物联网设备的普及率提升，网络攻击面会持续扩大，因此应建立健全智能监测机制、防御机制，为物联网设备、数据

提供保护。在大数据技术支持下，准确识别物联网设备的潜在威胁、异常活动。(4) 隐私保护、合规性研究的发展趋势。在网络入侵检测、防御机制中，大量个人数据被征用，因此要引入科学的隐私保护措施，遵守法律要求。

综上所述，网络入侵检测、防御的发展趋势，将以智能化作为核心，联合强化学习技术、深度学习技术、对抗性机器学习技术，加大网络安全的保护力度。在未来发展中，网络系统将会出现新的攻击程序及行为，因此对于网络安全的研究与创新，必须朝着数字化、安全化趋势发展。

### 结语

人工智能技术的优势与价值显著，可以自主学习网络恶意攻击行为，搭建多元化的防护系统，全方位找寻网络系统存在的安全隐患，隔离和控制不良入侵行为。在人工智能技术的支持下，网络安全水平得到明显提高，可快速识别响应未知威胁和已知威胁。在未来发展中，网络入侵检测的智能化水平持续提高，将助力积极应对隐藏的网络攻击行为。<sup>[8]</sup>

### 引用

- [1] 董卫魏,王曦,钟昕辉,等.基于人工智能技术的轻量级网络入侵检测系统设计[J].现代电子技术,2024,47(5):108-111.
- [2] 史进.基于改进决策树的软件定义网络的入侵检测技术应用研究[J].网络安全技术与应用,2023(11):38-41.
- [3] 沈溶溶.基于人工智能技术的计算机网络入侵检测方法设计[J].长江信息通信,2023,36(5):127-129.

# 数据挖掘技术在计算机软件工程中的应用研究

文◆中国飞机强度研究所 强度与结构完整性全国重点实验室 何 钊

## 引言

为全面优化计算机软件工程作业质量，结合项目具体应用要求，充分发挥数据挖掘技术应用优势，搭建完整的数据分析管理模型，深度挖掘数据关联性，为评估结果的优化提供保障。本文重点分析计算机软件工程中应用数据挖掘技术的意义，并对具体的技术应用要点展开讨论。

## 1 计算机软件工程中应用数据挖掘技术的意义

数据挖掘技术是一种新型的信息处理技术，在优化数据处理效率的同时有利于维系数据管理的安全性，减少数据丢失对应用控制产生的影响，维系数据管理工作的综合效益。

一方面，在计算机软件工程中应用数据挖掘技术能建立更好、更完整的数据信息正确解释模式，相较于传统人工数据采集机制产生的时间成本浪费问题，利用大数据挖掘技术，有利于对数据进行权威化管理和控制，匹配科学分析模式，有效结合数据分析目标对数据建立规范化整理。整合数据内容和关联节点，形成较为稳定且规范的查询体

系，保证数据信息准确性，为理解数据内核提供支持。

另一方面，计算机软件工程中应用数据挖掘技术有利于提高数据处理的质量效果，辅助计算机软件工程对海量数据予以大规模精细化计算评估，维持数据信息处理的基本水平，确保在最短时间内建立科学化数据筛选模式，提高后续数据应用的实效性水平。

除此之外，计算机软件工程中应用数据挖掘技术还能提高信息的利用率，完成规范化数据分析和评估，减少无用数据和冗余数据对决策产生的影响，保证数据信息处理结果更加稳定和科学，将晦涩的信息数据直接转变为信息资料，为理解和应用数据提供保障<sup>[1]</sup>。

## 2 计算机软件工程中数据挖掘技术运行方法

### 2.1 关联法

数据挖掘技术应用过程中，关联法指的是利用关联分析方式对两个不同事件、信息的关系进行分析，从而了解其关联价值，保证数据处理以及数据收集等工作质量满足预期。同时，在关联法应用环节中，为保证数据挖掘信息处理工作的科学价值，应充分秉持兴趣关联的技术原理，将数据挖掘技术和计算机软件工程予以结合，精准评估支持程度、可信度等关联特征内容。为保证关联法分析更加合理和规范，应对支持度属性和交易集合参数等具体内容予以分析，确保综合化分析效果满足预期，提高计算机软件工程中数据挖掘技术的应用价值<sup>[2]</sup>。

### 2.2 分类法

依照数据挖掘技术的应用要求，借助分类标记的方式，在对数据予以汇总的基础上实现科学分类和预测评估，以便于建立较为稳定的分析模型。具体建模环节中，应确保数据挖掘技术资料类别的可控效果，并匹配判别树分类法，融合神经网络分类等具体内容，及时获取数据适配区域，为综合化管理工作的顺利开展提供保障，为数据管理工作的落实提供精准计算分析结果。

### 2.3 聚类法

对于计算机软件工程而言，要想维持软件应用管理的基本效率，就要利用数据挖掘技术对数据信息的关联性进行分析，精准挑选关键数据

【作者简介】何钊（1991—），男，陕西西安人，硕士研究生，工程师，从事信息化规划与数据管理工作。

集合，依照数据内容标准和控制规范，维持软件工程综合应用的实效性<sup>[3]</sup>。在聚类算法应用环节中，应结合设定分类准则落实具体工作，寻找同类型数据，获取数据的相似点，保证数据管理控制效果满足要求。与此同时，聚类算法还支持数据信息的聚类处理，节省处理时间，维系具体应用效率，为计算机软件工程综合化发展进步提供良好的技术支持。

### 3 计算机软工中应用数据挖掘技术的要点

结合计算机软工应用要求和规范，整合具体技术要点，发挥数据挖掘技术的应用价值，从多元化信息处理的角度落实具体工作，保证数据应用效能最优化，实现统筹化数据管理的目标。

#### 3.1 信息挖掘

数据挖掘技术最大的应用价值是挖掘分析数据关联节点，评估数据应用价值，选取最优应用路径，维持数据综合应用控制工作的质量。为此，在计算机软工项目中，数据挖掘技术支持全方位多元化的信息数据管理工作。因为信息类型较多，具有复杂性和多样性特点，所以应整合数据挖掘技术应用方案，依托计算机软工项目的需求，建立统一化和集中化数据管理模式，保证数据应用价值最优化<sup>[4]</sup>。

首先，在计算机软工中利用数据挖掘技术对数据信息进行资源综合化开发利用，保证软件开发环节中汇总关联数据，并对信息数据的内核展开精细化分析。例如，数据挖掘技术支持大量数据的替换处理，保证技术人员第一时间获取最关键的数据内容，发挥数据挖掘技术的优势，辅助后期作业人员快速处理软件内部问题，保证软件开发任务顺利开展。

其次，数据挖掘技术支持文档传递、电子邮件发送等环节中信息数据的精准管理，确保软件组织内部搭建较为稳定的关系网络，实时性完成信息分析和挖掘评估，为软件项目管理工作顺利开展和有序落实提供保障。

最后，建立计算机软工中信息关联性模式，结合内部结构反应组织特点，利用数据挖掘技术对单元模块予以深度剖析，将汇总的数据直接传输到子系统中，利用开发组织结构和软件结构的潜在映射关系保证数据管理的一致性，为信息数据分析管理创设良好的技术平台<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 支持软件执行记录查询

结合数据挖掘技术发展情况可知，在计算机软工中应用数据挖掘技术，应整合数据分析和挖掘效果的控制环节，在全方位评估处理基础上，对软件程序的应用予以探讨，优化软件运行的综合效果，保证数据挖掘结果符合软工项目预期判断标准。

一是在使用数据挖掘技术的过程中，深入分析和挖掘执行要素，并规范化查询设计安装路径，应用逆向建模的应用方式，保证数据结构分析工作顺利开展，为后续软件维护作业的开展提供支持，确保综合化应用效能符合设计标准。

二是技术人员要结合实际运行情况，汇总相关联的信息数据内容，并及时发现和及时处理软工具体运行中存在的漏洞，维持软件运行的稳定性，为规约管理和深度分析提供支持<sup>[6]</sup>。基于此，在程序规约挖掘处

理环节中，对执行跟踪程序进行深度剖析和管理，确保能第一时间评估程序代码的相关内容，维持综合化控制管理的科学性。

三是在维持信息数据控制管理工作效能的基础上，展开全方位的验证和维护处理，保证综合应用效能满足预期，并实现统一化管理目标。需要注意的是，在落实逆向建模的过程中，数据挖掘技术的融合处理要依照规范流程逐步开展，保证相关联数据汇总分析工作逐步落实，具体流程如下。（1）初步桶装分析模式，全面评估和分析系统内容以及细节要点。（2）收集和整理软件对应的 API 接口信息，保证信息交互处理工作严格依照管理要求逐步开展。（3）过滤并处理跟踪信息，从中精准挑选适配的信息内容，发挥数据挖掘技术应用优势，建立匹配的规约模型，实现相关系统功能的表征处理，维护综合化应用效能。

#### 3.3 漏洞检测

数据挖掘技术能深度挖掘关联信息内容，因此，将其应用在计算机软工项目中，能支持软件漏洞的搜索和检测，在保证软件开发效率的基础上，搭建稳定和谐的运行体系，确保整个软件系统作业环境的安全性和稳定性<sup>[7]</sup>。

一是数据挖掘技术支持对软件漏洞的搜索和信息管理。依照信息之间的关联节点搭建全面修复模式，及时汇总信息内容，确保在完善信息结构的基础上为用户提供较为优质的保障，维系软件漏洞分析检测的精准性。

二是结合软件内部的测试环节，有针对性地落实分析和测试方案。全方位了解计算机软工

程项目的应用情况和控制效率,更好地保证其符合软件开发利用的标准。

三是结合数据记录内容对数据进行全面分析评估,并对最终获取的数据结果展开探讨模式,有效改进相应的处理环节,选取较为适配的测试模式,确保测试工作的整体效果得以落实,符合软件工程开发作业的具体需求<sup>[8]</sup>。

四是处理漏洞数据的过程中,发挥挖掘技术对关联信息内容的汇总处理优势。借助数据挖掘技术提取冗余信息,筛选更加有价值的有价值的数据内容,保证稀缺数据资源汇总效果满足预期,完成数据内容的补充处理。

五是基于数据挖掘技术的应用要求,搭建相匹配的数据模型。规范化的数据模型能更好地建立测试分析体系,保证数据处理工作效能最优化。例如,软件漏洞检测期间,数据挖掘技术支持对漏洞的科学化分类,并结合数据库中关联信息内容的实际情况更新漏洞数据,避免漏洞问题对计算机软件使用效能产生影响。

### 3.4 软件管理

数据挖掘技术支持软件运行中的管理服务。结合数据运行规律对数据进行规范分类处理,一旦软件出现运行故障现象,数据挖掘技术能支持历史数据的恢复处理,按照原有数据模式建立自动修复机制,减少软件信息失效造成的影响。尤其是在软件研发数量越来越多的时代背景下,软件运行中的问题也在增加,内部传输数据逐渐暴露出问题。此时,借助数据挖掘技术的记录环节,就能明确数据的关联性内容,实现在系统出现故障后完成自我修复和升级<sup>[9]</sup>。

## 4 计算机工程中应用数据挖掘技术的建议

为进一步发挥数据挖掘技术的应用价值,在计算机工程中应用数据挖掘技术时,应整合具体的技术内容和要求,构建良好的技术运行管控机制,为计算机工程项目综合化发展进步提供支持。

### 4.1 完善开源软件管理

结合计算机工程项目的具体管理要求可知,开源软件的应用研究具有非常重要的价值。其中,克隆码检测十分关键,是维持开源软件应用控制效果的基础,能为数据复制和粘贴提供优秀载体,保证数据挖掘技术发挥其应用优势,维系计算机工程综合发展效能。特别是在数据快速发展的时代背景下,人们对于数据的需求量越来越大,要想更好地维系数据应用效能,就要匹配具体的数据筛选和修正处理机制,降低计算机工程运行难度,保证软件应用安全性和稳定性满足预期。

### 4.2 软件项目优化管理

结合计算机工程发展情况可知,我国软件项目工程管理体系正朝多元化、系统化方向转型,数据挖掘技术能更好地辅助系统建立“秩序化”的应用运行空间,深度规范执行记录管理工作,并挖掘关键信息内容,实现统筹管理的目标。在实际应用体系内,借助对软件系统路径的分析和评估,形成更加稳定安全的代码分析模式,确保综合化数据管理工作更加科学稳定<sup>[10]</sup>。

## 结语

在数据体量不断增加的背景下,将数据挖掘技术应用在计算机工程中具有重要的实践价值。结合软件工程优化的目标,搭建完整的数据挖掘分析模式,利用分类法、聚类法、关联法构建客观的分析模式,维护应用运行的综合效益,为计算机工程可持续发展奠定坚实基础。

## 引用

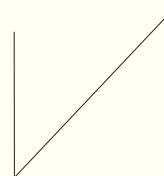
- [1] 门汝熹.数据挖掘技术在计算机工程中的应用分析[J].科学与信息化,2024(1):72-74.
- [2] 马良娟,刘梅.大数据在计算机工程中的应用探讨[J].软件,2023,44(9):162-164.
- [3] 陈利.数据挖掘技术在计算机工程中的应用研究[J].信息与电脑,2023,35(18):26-29.
- [4] 冯莉莉.大数据时代计算机软件技术的运用研究[J].电子元器件与信息技术,2023,7(6):34-36+41.
- [5] 隋国政.计算机工程中数据挖掘技术的应用研究[J].软件,2023,44(5):127-129.
- [6] 靳文斌.计算机软件技术中信息处理技术的发展与应用[J].通讯世界,2023,30(5):16-18.
- [7] 张倩.基于数据挖掘的地灾预警模型研究与应用[D].西安:西安工业大学,2023.
- [8] 张兴源.大数据时代计算机软件技术的应用探究[J].电脑采购,2023(9):5-7.
- [9] 孙辉.计算机工程中的数据挖掘技术应用[J].大众标准化,2022(2):122-124.
- [10] 刘知云.关于数据挖掘技术在软件工程中的应用分析[J].电脑知识与技术,2021,17(24):27-28.

# 大数据信息时代计算机科学技术的应用探析

文◆新疆科技学院 罗超 彭晶晶 王丽楠 王石雨

## 引言

近几年，计算机科学与技术以其特有的优势正逐步渗透到工业生产和日常生活中，给社会带来了巨大福音，展现出了巨大的应用价值，在各个领域被广泛应用。在大数据的时代环境下，该技术的优势更为突出，适用于多个行业领域，给人们的生活和工作等带来巨大改变。因此，加强对大数据背景下的计算机科学与技术应用研究具有重要的实践意义。



## 1 计算机科学与技术特点

### 1.1 应用前景广阔

利用计算机科学与技术，充分体现了数据管理在社会生产和生活中的优点和缺点，应用前景十分广阔。在计算机资料库管理技术的发展历程中，经历了从层级资料库到网状资料库，再到对象资料库和关系资料库等多个阶段。不仅增强了数据库的可操作性和适用性，还提升了数据库技术的便利性，为推动各个产业稳步发展奠定基础。

### 1.2 智能化发展特点

首先，在现代化发展过程中，计算机科学与技术已经全面实现了智能化的发展特点，即与相应智能技术紧密结合，摆脱了过往单一的计算机应用，实现了功能的全面突破，不仅是发展的必然要求，还是自身不断突破的现实要求。其次，呈现出网络化的发展特点。现阶段，互联网技术实现了全面深化应用，与计算机科学与技术紧密结合在一起，达到了如虎添翼的效果，在网络化进一步深化渗透的背景下，使整体资源共享更加高效和便捷。

### 1.3 多极化发展特点

在全球经济迅猛发展的背景下，计算机科学与技术实现了高速发展，整体应用范围进一步拓展。但是从现实角度出发可以认识到，不同领域的发展方向不同，对于计算机科学与技术的需求自然各不相同，并且有一定的侧重点。然而，不论是任何需求方向，计算机科学与技术都可以实现全面满足，真正地实现了多极化发展<sup>[1]</sup>。

## 2 大数据背景下计算机科学与技术应用重要性

### 2.1 推动经济全球化发展

随着全球经济一体化发展的不断深入，计算机科学技术的发展也必然会受到影响。经济全球化使国与国间的关系越来越紧密，产业间的沟通与交互也在不断提高。在当前国际形势下，“一带一路”等国家战略的深化实施，为我国计算机科学技术的快速发展提供了良好的机遇。

### 2.2 促进硬件和技术发展

与微型计算机相比，巨型计算机不但拥有更大的内存容量、更丰富的性能，还拥有更强大的计算性能。巨型计算机的研究与开发，包含多种技术手段，在一定程度上，硅芯片技术的研发与

【作者简介】罗超（1993—），男，河南临颖人，本科，初级实验师，研究方向：大数据应用。

【通讯作者】王石雨（2000—），男，河北定州人，本科，研究方向：计算机网络与多媒体。

应用对于推动硬件系统的发展具有积极意义。通过不断研发和应用硅芯片技术，我国的研究团队有望突破当前的技术瓶颈，进而探索更加先进高效的技术手段，为我国的科技事业贡献力量。

### 2.3 促进计算机智能化发展

近年来，我国经济实力有了较大的提高，对我国信息传输渠道产生了较大的促进作用。随着手机和平板电脑等现代科技产品的广泛应用，人们可以在任何时间、任何地点获得自己想要的的数据信息。计算机科学技术的作用具有多元化的特点，它可以更好地促进各行各业的智能化发展。

## 3 大数据背景下计算机科学与技术应用问题分析

### 3.1 技术应用安全隐患多

目前，社会正处在一个具有高度开放性的网络环境中，每一个用户都享有同等的权利，计算机科学技术使用者可以在任何时间发布信息、传递信息和分享信息，为人们的生活带来极大的便利，但也给病毒信息提供了传播渠道。完善的网络监督机制有利于提高互联网用户的管理和控制能力，对有害信息进行实时发现和拦截，保障了信息安全。例如，医院的信息管理牵涉到许多病人的隐私，必须受到严密的防护，但是一些医院计算机管理工作没有跟上最新的互联网信息技术，因此造成了信息交流的低效性、病毒袭击等问题，给信息的真实性和安全性带来了严重威胁。

### 3.2 计算机科学与技术专业人员素质不高

国家层面高度重视计算机行业的发展情况，不断增加资源投入，相关领域的从业人员也

在持续增多<sup>[2]</sup>。计算机作为高新技术，涉及多个方面的专业知识，具有很强的复杂性，对于工作人员的专业知识水平和技术操作能力提出了极高的要求。除此之外，当前计算机行业发展速度不断加快，各种先进的技术，理念层出不穷，这意味着工作人员需要不断充实自己，学习新的操作方法和思维理念，强化自身专业能力，满足计算机科技工作的实际要求。但就目前来看，很多计算机工作人员的专业实力并不高，不具备优秀的专业素质。

### 3.3 应用水平达不到相关要求

随着计算机科学技术对人类生产和生活的影响越来越大，技术人员应加大研究力度。首先，在科研工作中，经费投入必不可少，资金支持为科研持续开展提供了保障。如果没有足够的经费支撑，那么许多问题都无法成功解决，甚至导致研究失败。由于没有充足的经费，加上国家没有制定相应的激励措施，导致我国在计算机科学技术领域的研究一直都很薄弱。其次，与其他发达国家比较，我国的计算机科学技术的发展比较缓慢，在硬件和关键技术上还有很多有待改进的地方，不利于社会发展和人民生活质量。再次，尽管全国绝大多数地区都摆脱了贫困现状，但各地的经济发展差距仍然很大。在某些边远地区，因经济、科技的发展较为落后，计算机还没有真正地普及。最后，当前大部分家庭在计算机应用上局限于娱乐作用，并没有真正发挥计算机的学习和办公等作用，只有充分发挥计算机的作用，才能将计算机的价值真体现出来。

## 4 大数据信息时代计算机科学技术在各行业中的应用

### 4.1 现代教育中的应用

现代科技的应用越来越被人们所关注，其中，计算机科学技术在教育教学中也发挥了重要作用，在知识信息接受和整合资源方面体现了较强的优越性，具体体现在以下方面。

(1) 解除教育时间的桎梏。摒弃过往仅限于教室的教学模式，实现学习内容的即时储存、迅速传播以及课后的自主学习。这一变革打破了时间限制，为各类教育资料处理、资源传输与储存提供了前所未有的便利。

(2) 摆脱教育空间的限制。目前，在线教学的优势日益凸显，以音频、视频等方式开展教学，借助计算机科学技术，使其在现有的教学环境下实现跨时空运用。

(3) 计算机多媒体辅助教学。使用计算机科学技术开发课件，不仅能让课程内容更丰富，还能让学生感受不一样的学习气氛，从而更好地掌握所学知识，加强教学的互动性，提升学生的综合素质。可以看出计算机科学与技术在今日的教学工作中起着举足轻重的作用，其价值必将得到最大限度的体现，对当代教育的迅速发展起着积极的引导作用。

### 4.2 在图像图形处理中的应用

在计算机科学与技术应用中，图形是计算机绘制对象，包括工程图纸和设计图纸等。利用数码相机和扫描仪等设备采集影像，将信息以数码相机和扫描等方式储存于计算机中，再利用数字形式将信息在计算机中显示出来<sup>[3]</sup>。在工业领域，CAD/CAM的应用最为广泛，主要在汽车、船舶、服装等行业中应用。以飞机制造工业为例，法国采用CAD系统

设计空客飞机 A300 大型运输客机，不仅外形设计中应用 CAD 技术，还在内部组合与安装方面采用 CAD 进行模拟，节省了设计与组装时间，降低了 30% 以上的生产成本。

在精密制造领域中，计算机图像处理技术，即机器视觉系统发挥着十分重要的作用，可以实现全方位在线监测。在精密测量领域中，图像处理技术主要在工件尺寸等数据测量中发挥作用，测量长度基准、圆度和回转精度、平台等。在工业可视化系统中，采用 .NetFramework 为系统底层框架，WPF 作为系统 UI 框架。系统软件包括服务端软件、电子看板软件、系统管理软件等。HMI 软件可以在 HMI 设备上安装，包括呼叫管理、系统设置等内容，主界面采用 Metro 的设计风格，各个模块设有磁贴，支持触摸使用，用手点击之后，导航会到不同的功能模块下方。该界面可以实现在线监测生产数据和采集器采集数据，并通过工业路由器发送给后台服务器，经过解析之后，运用计算机图形图像技术，在前端界面中以图形化的形式展现。浏览器端展示数据形式多样，如厂房实景演示、机器人实时工作、车间和工位面板显示计划数据、完成情况等。在可视化展示的过程中，由物联网平台实时推送数据到浏览器或接口轮询，定时调用获取数据到浏览器，界面实时或定时更新。生产管理界面包括曲线模块，该模块可以实时展示数据信息，通过曲线图形实时监测参数变化情况。如果曲线值超出最大或最小的范围，则会发出警报。各项统计数据生成报表、条形图、饼状图等数据可视化图形，便于分析和查看。在制造业中应用，进一步提升产品制造精度，有助于行业发展。

#### 4.3 智能建筑中的应用

智能建筑管理中，对技术地使用提出了更高的要求，且并不局限于智能设备，还能够在某种程度上为相关的技术管理提供保障，进而实现计算机科学技术在整个智能化建筑项目中全面应用，促使建筑行业实现智能化发展。在进行智能建筑的建设过程中，相关人员应具备专业的现代技术与设备知识，确保对智能建筑施工建设进行科学、合理的控制与管理。

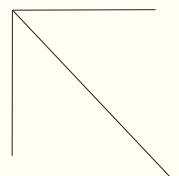
在智能化建筑中，将计算机科学与技术运用于火灾系统时，应使用感烟探测器监测建筑内的煤气及烟雾的浓度，并将各项指标数据及时传送至控制中心，一旦建筑内部的烟雾浓度超出规定限值，则由控制中心向大楼内有关工作人员发出警告，建筑内部人员接到警报之后，将会对存在的问题进行检测和解决<sup>[4]</sup>。在智能化建筑系统中安装消防系统是提升工作效率的重要措施。为了实现有效监测，必须确保探测设备与计算机紧密配合。一旦报警系统发出警报，若工作人员未能及时启动喷淋装置，消防系统将自动介入，启动喷淋装置，以迅速控制火势，保证建筑内部人员的生命安全，降低火灾造成的不必要伤亡和损失。另外，在运用计算机科技的同时，应注意对智能建筑的作用和基础特征进行研究，保证与其他系统统一管理。以此为依据，强化信息传递通道的建设，提高整体系统的效率与稳定性。

## 结语

大数据时代发展背景下，人们对数据的处理要求越来越高，计算机科学与技术的应用对我国社会进步以及各个领域发展具有实践意义。因此，在计算机科学与技术应用过程中，应确定发展目标，强化具体发展取向，朝着智能化、网络化和微型化的方向发展，并注重人才培养，重视网络安全问题，规范网络监管措施，促进计算机科学与技术应用价值得到良好的发挥。<sup>[5]</sup>

## 引用

- [1] 李洁.大数据时代下计算机科学与技术专业综合改革[J].无线互联科技,2021,18(8):107-108.
- [2] 兰美华.计算机科学技术在数据管理中的应用[J].电脑编程技巧与维护,2021(4):93-94.
- [3] 李生琴.浅谈计算机科学技术在数据管理中的应用[J].科学与信息化,2021(1):17.
- [4] 唐智勇.大数据背景下计算机科学与技术的应用现状与发展对策[J].中国新通信,2021,23(17):91-92.



# 高校数字校园网络信息安全保障体系建设

文◆西北师范大学网络安全与信息化办公室 马威

## 引言

随着科技的快速发展，高校网络环境变得越来越复杂，敏感数据量的激增使网络安全问题尤为突出。高校数字校园网络信息安全保障不仅关系到个人隐私和学术诚信的保护，还涉及教育资源的安全使用和管理。高校作为知识和创新的重要源泉，应保障其网络系统的完整性、可靠性和安全性。然而，面对越来越多样化的网络威胁，如黑客入侵、木马病毒等网络攻击行为，对数字化校园网络的安全造成了较大的影响，传统的网络安全措施已经难以满足需求。因此，探索计算机信息安全技术在高校网络安全中的应用变得尤为重要，如防火墙技术、数据加密技术、入侵检测系统以及定期安全漏洞评估等。除此之外，随着大数据、云计算和人工智能等现代技术的应用，高校网络安全面临的挑战也在不断演变，要求高校校园网络管理在维护网络安全的同时，应不断提高水平和升级计算机信息技术的应用。

## 1 数字校园网络信息安全概述

### 1.1 数字校园网络

数字校园网络是以高度发达

的计算机网络为核心技术，将信息和知识资源进行共享的新型教育、学习方式和研究环境。数字校园网络强调合作、分享和传承的精神，并通过网络化、数字化和智能化的有机结合，为学习者提供适应其个性化成长和发展需求的学习环境以及自主选择多种媒体组合的学习资源。为了实现这一目标，校园网建设应考虑基础设施建设、网上管理、教学软件开发和有关人员培训 4 项内容。

### 1.2 信息安全

信息安全主要是保障网络中存储的信息不被泄露或损坏，避免网络数据在实际操作过程中受到外界的恶意软件攻击，避免造成网络信息资料泄露、丢失或破坏。数字化网络主要应用在网络服务器上，保证服务器和网络系统的稳定性，确保网络系统中的信息具有真实性和完整性，简单来讲就是对数字化网络的软件和硬件进行保护，保障操作和存储安全<sup>[1]</sup>。

### 1.3 高校数字校园网络信息安全的意义

在校园中合理利用数字化网络，能够有效提升学校的整体形象，维护学校利益。由于学校每年有大量的学生入学，学校需要收集学生信息，并存储在校园网络系统中，故应确保高校数字校园网络系统的安全性，充分保障学生的相关数据不被泄露和丢失。同时，学校积累的大量教学数据以及办公室应用软件等各类信息都将存储在校园网络中，有效促进高校未来的发展。例如，高校根据相关的数据积累提供相应的教学方案，有利于丰富学校的教学内容。

## 2 高校数字校园网络信息安全存在的问题

### 2.1 用户安全意识薄弱

由于计算机技术和网络信息安全的复杂性，用户在日常使用中缺乏安全认识和技术理解，构成了潜在的威胁，导致用户的个人信息（如身份证号、手机号码、学号和工号等）和涉密内容被发布到网络上。一旦被恶意用户利用，将会给个人甚至组织带来严重的安全风险。首先，在信息发布方面，未对发布的内容进行严格把关，无意间公开了敏感信息，使自己陷入被攻击的风险中。尤其在当前的大数据时代，一旦信息

【作者简介】马威（1980—），男，甘肃酒泉人，本科，工程师，从事计算机网络安全运维及软件开发工作。

进入网络，几乎无法完全清除<sup>[2]</sup>。其次，在使用计算机时，由于对系统程序的不理解或错误操作，导致误删重要的系统文件。例如，一些用户在遇到计算机问题时，采取极端的方法如格式化硬盘，不仅导致大量重要数据丢失，还会引发更严重的系统问题。最后，在应用系统程序的安装和更新方面，存在着诸多安全风险。用户在下载和安装新的应用程序时，忽视对应用程序的安全性检查。例如，用户从非官方或者不安全的来源下载软件，使计算机暴露于各种恶意软件和病毒的攻击之下。

## 2.2 网络安全防护措施不完善

数字校园的发展离不开网络安全防护措施地完善和升级。现阶段，高校网络信息安全防护措施仍存在一些不足之处，主要表现在以下方面。第一，安全管理制度落实不到位。大多数高校在进行网络信息安全管理时，虽然制定了相关制度和规定，但在实际操作中并没有真正落实到位。第二，缺乏科学的信息技术保障。数字校园的发展需要应用先进的信息技术手段，但当前许多高校在进行网络信息安全建设时，由于技术力量薄弱、资金投入不足，存在网络信息安全技术手段落后、系统功能不完善等问题。而且，在实际应用过程中，部分高校对信息技术保障不够重视，导致许多设备无法发挥其应有的作用。第三，缺乏足够的人力和物力保障。高校在进行网络信息安全建设时，没有配备专门的安全维护人员进行定期维护和管理，导致设备设施被损坏或者受到病毒侵害后无法及时发现并得到妥善修复和处理<sup>[3]</sup>。

## 2.3 网络安全管理体系不完善

现如今，高校对信息网络质量的要求越来越高，网络安全管理的工作量持续加大，任务持续增多。适逢院校改革，网络管理人员流动性较大，网络新技术、新平台、新手段不断更新迭代，对于网络管理人员的要求越来越高。然而，高效数字校园网络安全管理体系仍然不完善。一方面，高校对硬件系统的安全管理，没有消除硬件层面的隐患。例如，硬件设备兼容性差、性能不足、售后服务保障不到位。局限于顶层规划和资金等原因，硬件系统更新比较缓慢，无法满足未来信息化智能化建设需求。另一方面，由于软件本身存在安全漏洞，导致软件系统存在安全隐患。对于不同网络信息系统，存储在数据库中的隐私和敏感信息，没有对于不同身份人员设置严格的访问权限。同时，高校业务众多，各个业务单位都有各自的业务系统，经常出现网络安全管理工作开展不到位的现象，故无法形成统一的网络安全管理体系。

## 2.4 数字校园网络设备维护能力不足

网络设备在使用过程中存在较多安全隐患，应及时进行维护与更新。目前，高校网络设备主要有服务器、交换机、路由器、防火墙、无线接入点等，由不同的供应商生产制造，且不同厂家产品的技术水平参差不齐，难以保障所有设备的安全性和稳定性<sup>[4]</sup>。在这种情况下，高校应投入大量人力和物力对设备进行维护和更新，这就导致其资金投入与维护成本增加。同时，高校网络设备种类繁多、数量庞大，高校管理和维护工作大多采用人工管理、分散式管理和集中式管理等方式，因此，不仅增加了高校网络信息安全工作的难度，还造成了人力资源浪费。

## 3 高校数字校园网络信息安全保障体系建设措施

### 3.1 完善网络安全规章制度，建立网络安全责任管理体系

高校信息化建设工作必须实现与网络安全建设工作的协调一致，共同发展，积极建立并不断完善网络安全规章制度，确保网络安全工作有章可循。具体规章制度地制定可以参照网络安全法的相关内容，并结合高校信息网络的实际运行情况，制定与实际发展相符的管理制度，确保各部门能够科学地推进信息化建设工作，应用规范化的信息系统。另外，在数字化建设工作中，应建立网络安全责任管理体系，实行网络系统的责任制，即岗位有专人负责，对岗位相关人员进行专业知识和技能水平培训，及时更新岗位人员的专业知识，与现代数字技术的发展保持同步，并制定相应的考核制度和责任制度，在提高岗位工作人员责任心的同时，提高岗位工作效率<sup>[5]</sup>。

### 3.2 严格执行网络安全等级保护制度，实现信息系统安全防护

在高校数字化建设中，应用信息系统作为重要的资产组成，不仅要满足信息系统的功能以及性能的需求，还要增加其安全性和可靠性。高校内部服务器的所有应用信息系统，应由专业技术人员设置防火墙，并开展对外服务内容，对于没有在校内服务中的系统，严禁其对外开放；对于没有信息系统负责人的应用系统，应严禁对外开展上网服务，从根本上确保网络安全性。此外，高校中的所有信息应用系统，必须严格遵守网络安全等级保护制度，所有的信息应用系统必须进

行备案、复评等，不断提高应用系统在应用方面的安全性和可靠性，推动高校数字化建设工作有序开展。

### 3.3 优化防火墙设置

防火墙是计算机的第一道屏障，因此，必须具有良好的性能，检测扫描各种问题和病毒，有效保护网络信息安全。首先，优化防火墙设置是进行信息保护的第一步。在日常生活中，学校和政府的办公部门或老师专用的计算机连接公用的内网，为了方便各种信息资源的共享和传播，不仅需要对内网进行保护，还需要对外网给予同样的重视。内网和外网的作用不同，在管理中应将内网和外网分隔开。由于不法分子利用互联网的漏洞，如果外网和内网没有明确的界定，那么将会通过外网漏洞进入内网，造成数据丢失。在此情形下，为了防止网络信息泄露，应充分体现防火墙的重要性。其中，优化防火墙设置对网络信息保护具有重要作用。因此，对防火墙进行科学、合理设置，优化防火墙结构，有利于防止各种病毒地攻击<sup>[6]</sup>。

### 3.4 应用病毒防范技术

高校将大量数据存储到校园网络数据库中，在管理过程中应加大安全管理力度，提升网络系统的安全系数，避免校园网络中的庞大数据受到病毒入侵。目前，计算机网络中的黑客、木马、病毒种类繁多，随着技术的进步病毒也在不断地升级。病毒入侵校园网络后，会对校园网络造成严重影响，导致校园网络中的信息丢失损毁，甚至破坏计算机系统致使无法正常运行。另外，病毒预防和查杀在计算机网络安全中发挥重要作用。高校网络系统

在进行安全管理过程中采用的技术手段不断进步。例如，购买和安装正版杀毒软件、定期全盘安全扫描、实时更新病毒数据库信息以及设置安全防火墙，实现对校园网络的安全管理。针对访问非法网站或者不正规的网站下载数据时，应限制非法访问，对下载不合理的信息资源时应实现自动屏蔽，实现对校园网络安全管理的有效防范。

### 3.5 数据加密安全技术

在校园网络中，数据加密安全技术是防御黑客攻击的主要手段。目前，在校园网络中，加密安全技术主要分为传输加密技术和存储加密技术两种。传输加密技术主要使用的方式有链路加密、节点加密和端到端加密。利用 OSI 参考模型各层次，控制对加密方式的选取，选取合适的加密方式有效实现传输数据的安全，阻止信息数据受到攻击。存储加密技术是针对计算机硬盘中存储的数据信息进行加密的方式，能够确保即使黑客入侵盗取了数据，也会因为没有正确的解密方式，黑客无法获取真实的数据信息。

### 3.6 加强校园网络信息数据安全规范管理

在高校数字校园环境，应加强对数据安全的规范管理，不仅能够提高学校的管理效率，还能够充分保证网络信息安全。首先，高校应从多个方面入手，对网络设备、系统软件和系统平台等进行管理。其次，高校应制订网络信息安全应急预案，在出现突发事件时能够及时、有效地处理问题。再次，应对用户进行严格管理，对用户的使用权限进行严格限制。如果用户出现违规操作，那么会面临严重惩罚。最后，高校应定期开展安全培训活动，增强师生的安全意识。

## 结语

在数字化时代的教育环境中，高校计算机网络信息安全问题引起了广泛关注。对于高校而言，做好计算机网络信息安全防护具有重要意义，不仅直接影响教学和科研的正常进行，还关系到师生的个人信息安全。因此，持续关注和改进网络安全防护措施是推进高校数字化建设的重要保障。只有这样，才能在全面推进数字化教学和科研的同时，保障高校数字校园网络环境的安全性和可靠性。<sup>[5]</sup>

## 引用

- [1] 宁顺政.探究高校网络信息安全与防护策略[J].中国新通信,2022,24(19):113-115.
- [2] 王涛,赵耀军.高校网络信息安全防护管理的策略探讨[J].无线互联科技,2023,20(3):142-145.
- [3] 张旭鹏,魏建兵.高校学生网络信息安全意识提升的四维路径[J].信息与电脑(理论版),2023,35(17):208-210.
- [4] 李江灵.数字经济时代高校网络信息安全防护研究[J].互联网周刊,2023(24):71-73.
- [5] 朱斌勇.大数据环境下高校校园网络信息安全隐患与防护措施[J].网络安全技术与应用,2024(3):76-78.
- [6] 郭倩,张桦,何岚岚.高校数字校园网络信息安全保障体系建设[J].数字技术与应用,2022,40(3):224-227.

# 发挥数据要素和人工智能双引擎作用 以城市大脑助力城市实现数智化治理

文◆讯飞智元信息科技有限公司 吕军

## 引言

近年来，国家、部委及省市出台系列政策，引导和支持城市大脑建设发展。城市大脑以实现高效能治理为目标，成为各地构建社会治理、城市治理、基层治理等全方位治理体系的关键。在城市大脑名称、内涵等百花齐放的大潮中，众多厂商都提出了各自的城市大脑理念和建设路径，数百个城市和企业强强联手开展了落地实践，形成了良好应用示范，有效助力实现城市数智化治理，促进经济高质量发展、引导社会服务更加精细化和政府治理更加现代化。

## 1 城市大脑建设背景概况

### 1.1 政策背景

2018年11月，习近平总书记在上海考察时强调，一流城市要有一流治理，要注重在科学化、精细化、智能化上下功夫。2020年3月，习近平总书记在杭州考察时指出，通过大数据、云计算、人工智能等手段推动城市管理手段、管理模式、管理理念创新，从数字化到智能化再到智慧化，让城市更聪明一些、更智慧一些，是推动城市治理体系和治理能力现代化的必由之路，前景广阔。2021年3月，国家“十四五”规划提出，完善城市信息模型平台和运行管理服务平台，构建城市数据资源体系，推进城市数据大脑建设；以数字化助推城乡发展和治理模式创新，全面提高运行效率和宜居度。2023年12月，国家数据局等17部门印发《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026年）》，选取城市治理、文化旅游等12个领域，实施“数据要素×”行动。2024年3月，李强总理在《政府工作报告》中指出，开展“人工智能+”行动；要以广泛深刻的数字变革，赋能经济发展、丰富人民生活、提升社会治理现代化水平。2024年5月，国家发展改革委、国家数据局等四部门《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》中提出，鼓励发展基于人工智能等技术的智能分析、智能调度、智能监管、辅助决策；推进城市精准精细治理，依托城市运行和治理智能中枢等，实现态

势全面感知、趋势智能研判、协同高效处置、调度敏捷响应、平急快速切换。系列政策的出台，为城市大脑的建设发展提供了有力的引导和支持。

### 1.2 发展现状

在政策文件引导下，城市大脑迎来蓬勃发展阶段。在学术领域，以刘锋博士为代表的中国科学院团队于2015年在《基于互联网大脑架构的智慧城市建设探讨》中提出城市大脑概念，其所在中国指挥与控制学会于2022—2023年先后发布《城市大脑术语》等8项团体标准，构成我国乃至世界第一部成体系的城市大脑系列建设标准。在产业领域，多家科技企业都提出了自己的泛城市大脑。例如，阿里依托企业级服务提出ET大脑，百度依托强大的知识数据与地图优势提出城市大脑，腾讯依托社交网络应用提出超级大脑和WeCity，华为依托通讯领域的优势地位提出智能体，京东基于时空大数据优势提出城市操作系统等，科大讯飞依托人工智能技术核心优势及在智慧城市领域的丰富实践提

【作者简介】吕军（1986—），男，安徽合肥人，硕士研究生，高级工程师，研究方向：交通超脑、建筑超脑、通用大模型。

出“城市超脑”。在地方实践方面，杭州市政府以交通领域为突破口，率先提出并实施以城市大脑推动城市治理。目前，全国已经有数百个城市开始了城市大脑建设或规划。从覆盖区域来看，北京、上海、江苏、浙江、安徽、广东、山东等在省级层面都开展了系统化部署，建设早期主要集中在大型城市，如北京、上海、杭州、广州、深圳等。随着概念不断拓展，中小型城市、县域城市以及新城新区也分级分类推进城市大脑建设。

### 1.3 面临的问题

近年来，城市大脑应用成效显著，但仍面临诸多问题。

(1) 城市业务高效协同难。由于城市治理的复杂性和服务需求的多元化，涉及层级、部门众多，常常面临跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的局面，面临工作机制、处置力量、技术手段、支撑工具等多方面的问题，难以实现高效的协同治理。

(2) 数据价值充分释放难。通过数年的信息化建设，已经积累一定的数据资源，但是仍存在诸多问题，如数据种类不丰富、数据治理力度不强、数据更新不及时等导致数据供给质量不高，机制不健全、技术手段不足等导致的数据流通不畅问题，应用场景简单、数据分析表浅、分析工具不够等导致的应用潜力释放有限问题，这些都导致数据价值未能充分发挥，难以支撑科学治理。

(3) 发现处置提质增效难。城市的高速发展带来了种类繁多、数量庞大的事件，丰富的感知体系也捕获到了类型繁多、体量庞大、产生迅速但价值密度低、真实性存疑的数据，处理

这些事件和数据的工作人员的队伍数量、工作时间、技术能力等方面有限，缺少有效的智能化技术支撑平台及工具，难以实现快速高效的智能发现、智能分发、智能处置，难以进行高效的智能化治理。

(4) 长效可持续运营难。城市大脑建设是一项繁重复杂的工程，建设投资金额数千万甚至上亿元，建成后的日常运行维护成本也较大，给政府带来了较大的财政压力。建设和运行过程中积累的丰富数据资源、能力组件、算法模型、场景应用等数字资源，但极少有对这些资源进行市场化运营的探索实践以实现获取经济效益反哺项目运维运行。

(5) 适应变化自生长难。新机构方面，随着新一轮机构改革，各级社会工作部、数据局相继成立，治理业务主管部门格局随之改变。新要素方面，数据基础制度、数据基础设施、“数据要素×”等政策陆续发布，数据要素乘数效应亟待发挥。新技术方面，通用人工智能新浪潮来临，通用大模型和行业大模型井喷式涌现，各地智能算力基础设施积极布局，城市治理模式、手段、应用等亟待利用新技术、新设施进行创新。面对新变化，城市大脑难以进行自我迭代生长满足各种创新需求。

## 2 泛城市大脑理念和内容

学术界、产业界提出的城市大脑概念内涵百花齐放，建设内容边界广泛，关于泛城市大脑内涵、目标、框架等，相对形成共识性的内容总结如下。

### 2.1 理念内涵

城市大脑是以市民需求为导向，以城市治理业务为核心，以城市大数据为基础，以人工智能为工具，充分发挥数据要素和人工智能技术创新的双引擎作用，构建“三融五跨”创新场景应用，探索部门协同机制、配套政策，推动城市数据一网通用、城市运行一网统管、政务服务一网通办、公共服务一网通享，实现数据驱动、人机协同、高效有序的工作目标。使命是让城市“看得见城市问题、听得见城市声音、感受到城市温度”。

### 2.2 建设目标

(1) 完善城市新型基础设施。通过建设智能算力基础设施及人工智能等服务平台，为数字经济背景下的城市发展提供高新技术引擎，推动社会治理和经济发展转型升级。

(2) 夯实城市发展数据基础。通过建设城市数据中台，实现全域数据的归集治理、共享利用，摸清城市数据资源家底，为深化大数据应用、释放数据资源价值、促进经济高质量发展等夯实数据基础。

(3) 服务社会治理创新需求。发挥海量数据和丰富场景优势，通过人工智能技术和大数据技术渗透到城市管理和服务的流程中，发挥数据要素乘数效应，不断提升城市精细化管理和全方位服务水平，助力实现社会治理体系和治理能力现代化。

(4) 辅助模拟仿真和科学决策。通过建设数字孪生城市，完成市域全景全要素的数字化和虚拟化，依托虚拟数字化建设推动城市大数据的共享，助力模拟仿真和科学决策，为数字生态伙伴提供技术支持服务。

(5) 激活数字经济发展动能。通过城市大脑建设，利用人工智能技

术和大数据技术赋能传统行业，推动传统经济转型升级，激活数据要素潜能，加速培养新质生产力，助力数字经济高质量发展。

### 2.3 系统框架

城市大脑采用分层架构的模式，包括基础设施、数字孪生城市、城市中台、协同运营指挥中心、场景应用、统一门户六大部分，其中城市中台包括数据中台、智慧中台、业务中台以及能力开放门户。通过数据深化应用，推动数据融合、开放、共享。整合反馈渠道，实现咨询类事件自动答复，处置类事件工单自动生成，提高处置效率，提高群众满意度。实时掌握城市运行态势和体征，不断优化城市运营管理水平，与地理信息模型结合，为客户呈现所见即所得的可视化服务。

(1) 基础设施。包括通信基础设施、政务云基础设施、智能算力基础设施和感知基础设施等，为城市大脑提供基础计算、存储、网络、安全等相关运行环境，负责各种互联网平台和物联网设备的数据采集、传输和存储。

(2) 数据中台。由城市基础数据库群、城市信息模型和大数据系统组成。其中，城市基础数据库群包括各行业的原始数据库、成品库、历史库和问题库，构建成城市信息模型，并根据业务模型构建各领域专用数据库群，提供数据支撑基础。城市信息模型是一种新的数据表现形式，包括 GIS、AIOT、BIM、人、城市部件、事件等，是数字孪生技术在城市层面的广泛应用的基础，可以理解为实体城市在虚拟空间的映射状态，也可以视为支撑城市建设的复杂综合技术体系。

(3) 智慧中台。包括 AI 原子能力、AI 专项能力、领域模型、城市能力开放门户以及人工智能技术的标记和训练。智慧中台提供针对城市特性而优化的人工智能能力平台，以城市事件智能处理为目标，提供基于人工智能技术的流程节点优化能力、智能识别能力、智能流转能力等。不仅涵盖语音合成、光学字符识别（OCR）、自然语言理解、语音识别、图像识别等基础算法与模型，还提供通用认知智能大模型以及行业大模型，并逐步整合不同机构的业务系统，实现自动推荐、自动流转、自动处理、自动监督城市日常处理的各项事件种类。

(4) 业务中台。将通用的能力进行抽象和共享，包括数据、技术、算法、业务等内容，固化成功经验，将有限资源投入到业务实现和创新中。业务中台由通用业务平台和基础支撑平台组成，其中通用业务平台面向业务协同、应急指挥、政务服务、宏观分析、物联网等方向，提供通用性的平台功能。基础支撑平台提供通用基础支撑组件，包括统一用户认证、统一监控、工作流引擎、消息中心等。

(5) 数字孪生。依托城市数据中台、智慧中台和业务中台，充分利用物理模型、传感器更新、运行、历史等数据，集成多学科、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成映射，反映相对应的实体城市虚拟映射的全生命周期过程。并形成虚实对应、相互映射、协同交互的复杂系统。支撑城市全要素数字化和虚拟化、城市全状态实时化和可视化、城市管理决策协同化和智能化，实现三类应用场景，城市规划建设一张蓝图管到底、城市治理虚实融合一盘棋、城市服务情景交融个性主动一站式，驱动城市智能运行、迭代创新。建设数字孪生城市空间 GIS 平台、三维数

字孪生 BIM 平台、数字孪生物联网平台以及数字孪生 BIM 和 CIM 标准规范体系。

(6) 场景应用。以基础设施为基础，通过数据中台、智慧中台、业务中台和数字孪生的数据服务和能力支撑，充分发挥数据要素乘数效应，在高效政府、民生服务、城市治理和产业发展 4 个领域，持续优化业务流程，提高业务处置效率，推动产业发展。

(7) 协同运营指挥中心。物理场所是城市大脑的物理载体，业务应用主要是辅助决策类，包括应急指挥、态势感知、辅助办公等。

(8) 统一门户。统一门户是城市大脑面向政府、企业、公众提供的统一访问入口，包括 PC 端、移动端等形式。

(9) 能力开放。通过能力开放门户，面向政府、企业、个人提供数据资源、人工智能以及业务相关能力，打造城市产业生态，推动数字经济发展。

## 3 城市大脑典型案例简介

### 3.1 宣城城市大脑

目前，全国已经有数百个城市开始了城市大脑建设或规划，下面以宣城城市大脑为例，介绍具体建设内容和成效。宣城城市大脑总体采用“1+2+3+N”的整体架构，以城市运行中核心痛点为切入点，通过“大脑”赋能城市运行各领域，推动“能感知·有温度·善决策·可成长”的智慧新宣城建设，实现“慧治理”“慧生活”“慧产业”的建设目标。

第一，打造 1 个孪生基座。通过地理信息空间与时间的关联融合，构建集空间约束、资源展现、时间追溯、层次关联、事件

监测“五维一体”的城市信息模型框架体系，标注各类城市部件，接入实时数据，实现城市要素数字化、状态可视化、管理智能化。对城区超 300 平方公里范围的实体城市进行 1:1 建模，生成三维虚拟城市，具备数据融合分析、虚实交互反馈、全要素开放共享三大能力。

第二，搭建 2 个管理中心。一个是云计算中心，负责为城市提供算力资源。另一个是推进宛陵大数据中心实体场馆建设，集成协同指挥、功能展示、市民体验等功能，为城市大脑搭建完善的展示载体支撑，是集约化人机耦合运行调度的枢纽。

第三，建设 3 个城市中台。其中，数据中台方面，建成 13 个子平台，推进六大基础库建设，建设基层治理等专题库，上连省级，横连市直部门，下接区县，向政务部门和社会提供数据共享开放服务。智慧中台方面，推进人工智能相关 16 个子平台建设，打造以人工智能为核心的能力开

放平台，赋能各单位业务系统。业务中台方面，建设协同处置 14 个子平台，打通市城管局、市政府公开办等多家业务系统，形成各类事件智能发现、同步推送，业务系统协同处置、流程和结果分析的工作闭环。

第四，创新 N 个智慧场景。围绕“慧治理、慧生活、慧产业”，构建覆盖城市各领域的创新应用场景。

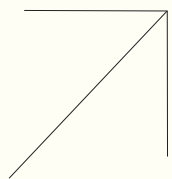
宣城城市大脑于 2020 年底启动建设，2021 年 7 月上线试运行，2022 年 11 月正式上线，目前已落地城市宏观决策、政务服务、民生福祉、城市管理、文化旅游等领域数十个智慧应用场景，为各机关、企事业单位和群众提供智慧服务逾数百万人次。2021 年 11 月，宣城城市大脑建设的“决策驾驶舱”场景荣获第一届中国新型智慧城市创新应用大赛优政类二等奖。2022 年 8 月，宣城城市大脑作为优秀典型案例亮相中国国际智能产业博览会；9 月，在中国智慧城市大会组委会发布的《2022 智慧城市先锋榜优秀案例》中，荣获二等奖；11 月，在全球智慧城市大会组织的“2022 世界智慧城市大奖·中国区”评选中，入围“治理大奖”。通过城市大脑建设，宣城市数据基础支撑持续完善，数字治理水平稳步提高，惠民服务能力不断提升，数字经济发展加速推进，向全社会展示了能感知、会思考、促成长、有温度的“宣城特色”城市大脑。

### 3.2 科大讯飞“城市超脑”及实践

科大讯飞 2017 年提出“城市超脑”。2018 年发布“城市超脑计划”，构建以 AI 引擎为驱动、虚拟数字城市为框架的产业生态，通过多层次的协同创新、共创共享，带动传统产业升级，促进数字经济发展。2021 年迭代进化 2.0 版，强调“能感知、会思考、可成长、有温度”。2022 年开始，在星火认知大模型和智能算力基础设施的加持下，“城市超脑”在智慧思考、迭代成长、高效服务等方面再次提升，在场景创新方面不断拓展以兼顾多部门治理业务需求，在助力城市提高数智化治理水平方面更进一步。目前，科大讯飞“城市超脑”业务已落地安徽铜陵、芜湖、合肥、滁州等地，并在广德、岳西、金寨、肥西、霍邱等县区市场延伸。在天津、吉林长春、河南漯河、陕西铜川、内蒙古乌海等全国市场广泛落地，形成了良好的应用示范。

## 结语

城市数智化治理离不开大数据、人工智能等技术的应用，抓住国家部署实施“数据要素 ×”行动、“人工智能 +”行动的契机，充分发挥数据要素乘数效应、大模型引擎作用和智能算力基础设施加持作用，直面数智化治理存在的各种问题与挑战，将城市大脑打造成数智融合的创新应用基础设施，赋能经济发展、丰富人民生活、提升社会治理现代化水平，助力经济社会高质量发展。■



# 基于激励相容理论的 公共数据开发利用问题研究

文◆内蒙古自治区政务服务与数据管理局 张树礼 代勤 顾旭洋

## 引言

大数据时代，公共数据已成为各国争相开发利用的重要资源。近年来，随着国家大数据战略地实施，我国公共数据开发利用工作不断深入推进，并取得了良好成效。但由于体制机制因素制约，我国公共数据开发利用仍面临数据供给不足、数据应用效果不佳等难题，核心在于公共数据开发利用动力不足，“不敢供”“不愿供”等问题突出。因此，亟待加强理论研究，建立公共数据开发利用的激励机制，寻求工作推进的破解之道。

## 1 研究综述

本文基于广义的理解，将公共数据共享、开放和授权运营等涵括在公共数据开发利用的范畴内，进行综合性研究，并相应开展文献研究。

### 1.1 对公共数据共享问题的研究

从现有研究来看，政府的自利性、政府保守信息秘密的诱因<sup>[1]</sup>、权责利不明晰<sup>[2]</sup>、数据风险和责任问题<sup>[3]</sup>等被视为公共数据共享的影响因素。在对策建议方面，谭必勇建议建立一套有关信息资源归属、收集、管理、使用和费用预算的法律机制<sup>[4]</sup>；刘红波等则强调了领导力、组织信任和组织文化的作用<sup>[5]</sup>。

### 1.2 对公共数据开放问题的研究

胡海波等认为，法律法规不完善、部门权力本位、组织管理水平不足、数据开放标准缺失、责权利关系不明确等是影响公共数据开放的主要因素<sup>[6]</sup>。基于此，从完善政府信息资源保密制度<sup>[7]</sup>、健全公共数据开放立法<sup>[8]</sup>、建立数据发布标准<sup>[9]</sup>、建立许可证制度约束开发利用者的行为<sup>[10]</sup>等角度提出了相应的对策建议。

### 1.3 对公共数据授权运营问题的研究

沈斌认为，授权运营具有政府购买服务、国有资产运营和特许经营

等多元属性，并从数据范围、授权主体、授权模式、授权对象和收益分配等方面进行了授权运营的制度设计<sup>[11]</sup>。王晓冬、董超提出了丰富授权运营模式、完善数据管理制度、创新收益分配模式、健全监督体系等相关政策建议<sup>[12]</sup>。

总体来看，公共数据开发利用在本质上主要面临相关激励问题，现有研究虽已日益丰富完善，但仍缺乏从激励理论视角进行的综合性研究，对此仍需进一步探索。

## 2 基于激励相容理论的分析框架

### 2.1 激励相容理论

1996年，美国教授威廉·维克里（William Vickrey）和英国教授詹姆斯·米尔利斯（James Mirrlees）引入激励相容理论解决委托代理问题，指出在委托代理关系中，由于信息不对称，代理人会实施损害委托人利益的行为。由于代理人按自身效用最大化的方式行动，因此委托人希望

【作者简介】张树礼（1977—），男，内蒙古赤峰市喀喇沁旗人，内蒙古自治区大数据中心主任，硕士研究生，研究方向：数字经济。

【通讯作者】代勤（1970—），男，内蒙古兴安盟科左中旗人，内蒙古自治区大数据中心副主任，硕士研究生，研究方向：数字经济。

代理人从事其所希望的行动，设计一种激励相容的制度，使代理人在追求自身效用最大化目标的同时，遵照委托人的利益行事<sup>[13]</sup>。激励相容理论更多强调了经济激励对个体行为的影响，根据激励理论，人的需求具有多层次性，精神层面的需求也是人类行为的重要动因<sup>[14]</sup>。因此，将精神激励纳入激励相容理论，有助于克服激励相容理论在某种意义上的局限。

## 2.2 理论的应用

公共数据开发利用在多个层面上存在委托代理问题，因此运用激励相容理论探索相应激励机制的构建，有助于推动公共数据开发利用工作的顺利开展。

### 2.2.1 公共数据开放共享激励机制

在数据供给层面，公共数据开放和共享面临类似的激励相容问题，即政府希望开放（共享）数据和政府部门不愿开放（共享）数据二者目标的不相容。在公共数据开放的开发利用层面，存在政府希望激活公共数据和社会参与度偏低之间的不相容。究其原因，数据供给层面是因安全与保密规定不完善、数据标准不一、权责利关系模糊以及统筹组织力度不足，使部门缺乏相应激励所致；公共数据开放的开发利用层面与数据质量不高、开发利用模式探索不足以及产权保护、收益分配等制度不完善有关。因此，应消除上述阻碍因素，设计激励相容制度。一是健全公共数据开放共享的制度保障<sup>[15]</sup>。完善公共数据开放共享和保密的具体边界和操作细则，明确各主体之间的权责利关系，打消公共部门在责任风险等方面的顾虑。二是发挥组织管理能力的驱动作用。强化政策支持，完善组织机构，

重塑组织文化，建立健全协同机制和监督考核机制，以机制保障、行政绩效激励推动公共数据开放共享。三是强化技术性要求驱动指引作用。制定公共数据开放共享标准规范，编制数据开放共享“正面清单”和“负面清单”，推进公共数据高质量开放共享。四是强化人力物力保障支撑作用。加强人才引进和培养，探索建立与绩效相关联的预算分配机制，强化利益补偿激励作用。五是健全公共数据利用相关制度。推动建立完善的许可证制度、市场准入机制、知识产权保护和收益分配机制。

### 2.2.2 公共数据授权运营激励机制的构建

授权运营涉及“政府—公共管理与服务机构—授权运营主体—数据使用方”多重委托代理关系，面临多个层面的激励相容问题。（1）政府促进数据治理和合规平等利用的目标和授权运营主体（以下简称“运营主体”）以不作为、不合规和垄断的方式进行运营之间的不相容；（2）公共管理与服务机构和运营主体在数据提供、安全合规运营数据等方面目标的不相容。（3）运营主体和数据使用方（以下简称“使用方”）在推进数据平等规范使用等方面目标的不相容。

这些层面虽然所涉主体不同，但大都涉及垄断、不合规使用数据或不愿提供数据等方面问题，因而在激励机制的设计上具有一定的共性。基于授权运营的公共服务特许权性质，应当将公共利益导向和市场化原则相结合，通过竞争机制制约、行为规范引导、利益分配或利益补偿激励、监督制度约束等激励机制，以主体的自利性，驱动实现多元目标的激励相容。一是充分发挥竞争机制作用。以充分竞争为原则进行运营主体选择的制度设计，通过竞争机制和社会公平感提升运营主体能力，增强责任意识。二是加强制度规范引导。完善授权运营管理和规范，明确各方主体的权责利，为各方提供行为规范指引。三是强化利益激励。建立合理的收益分配机制和运营早期适当的让利机制，激励运营主体及合作方、使用方实施有利于公共目标的行动，降低监管成本；建立部门利益补偿机制，提高数据供给的积极性。四是健全监督体系。健全行政监督和社会监督体系，探索加强数字监管，建立“政府—公共管理与服务机构—运营主体—使用方”全链条相互监督制约的机制，确保权力规范行使、责任落实到位。

## 3 基于激励相容的内蒙古自治区公共数据开发利用探索

### 3.1 自治区公共数据开发利用现状与问题

内蒙古自治区高度重视公共数据的开发利用工作，将其视为优化经济结构、提升公共服务水平、增强政府治理能力的重要抓手，并制定相关政策，完善体制机制，开展了一系列实践。一是推进公共数据汇聚。截至2023年底，内蒙古自治区人口基础信息库、社会信用共享资源库、电子证照库等已完成1.95亿条数据归集治理工作。二是推进公共数据开放。内蒙古自治区出台《内蒙古自治区政务数据资源管理办法》，着力推动政务数据开放规范化，建立7个开放平台，累计编制开放目录1600余个。三是推进公共数据共享。内蒙古自治区制定了《全区一体化政务大数据体系建设工作方案》，指导全区开展大数据平台建设，稳步推进政务数据共享开放。四是推进公共数据授权运营。自治区组织编

制了公共数据授权运营管理办法，包头市发布《包头市公共数据管理暂行办法》《包头市公共数据运营管理试点暂行办法》，开展了医疗数据授权运营。

此外，内蒙古自治区公共数据开发利用也面临一些问题。一是公共数据开放质量和数量有待提高。主要原因是政府部门仍存在对数据控制的思维惯性以及对部门利益的担忧。二是数据共享的区域一体化管理体系不够完善。由于有关区域数据共享的责任分配和权益归属方面意见尚未达成一致，仍然存在因工作量大“不愿共享”、因数据安全等级标准和共享标准不统一“不能共享”、因担忧数据安全和隐私保护问题“不敢共享”的现象。三是公共数据授权运营存在信任屏障。受传统科层体制下组织文化的影响，政府各部门对于公共数据授权运营存在顾虑。

### 3.2 基于激励相容的自治区公共数据开放共享机制设计

在公共数据开放共享方面，自治区政务服务和数据管理局（以下简称“政数局”）强化激励引导，推动政府部门基于激励相容机制推进数据开放共享，实现个体需求与公共目标的一致性。自治区建立了“三清单”机制和“一表通”平台，旨在通过减负激励、责任激励等方式，使主体追求个人价值的行为与实现公共利益最大化的目标相吻合，破解政府各部门不愿共享开放数据的难题（见图1）。

目前，自治区在公共数据开放共享方面已经取得一定进展。一是印发《内蒙古自治区政务数据共享“三清单”编制指南》，推动建立全区政务数据共享需求清单、责任清单和负面清单“三清单”机制。二是自治区政数局积极探索建立“一表通”数据平台，通过数据的一体化集成，推动数据共享。自治区政数局对报表中的数据项进行拆解、去重、归并整理，形成“数据台账”，再将部门和基层的数据需求汇总，建设基层“根数据库”。基层工作人员对数据进行日常动态维护，上级部门

直接通过系统获取数据，减少了基层在报表工作上的时间成本。

### 3.3 基于激励相容的自治区公共数据授权运营机制设计

在公共数据授权运营方面，一是要保证各方在促进数据增值利用方面目标相容，二是促进数据安全、规范、平等利用的目标和授权运营单位的运营行为相容。对内蒙古自治区而言，主要解决的问题是后者。因此，自治区在授权运营单位选择范围和行为方面进行规范，并设计严格的授权运营规则和监督考核机制，旨在消除政府部门对授权运营数据安全方面的顾虑。同时，自治区发挥制度激励、竞争激励、利益激励和监督激励的综合效应，明确各方职责，调动授权运营各方积极性，确保授权运营行为合规（见图2）。

结合激励相容理论，内蒙古自治区在公共数据共享开放方面建立了“一表通”数据平台，形成了“三清单”机制，完善了公

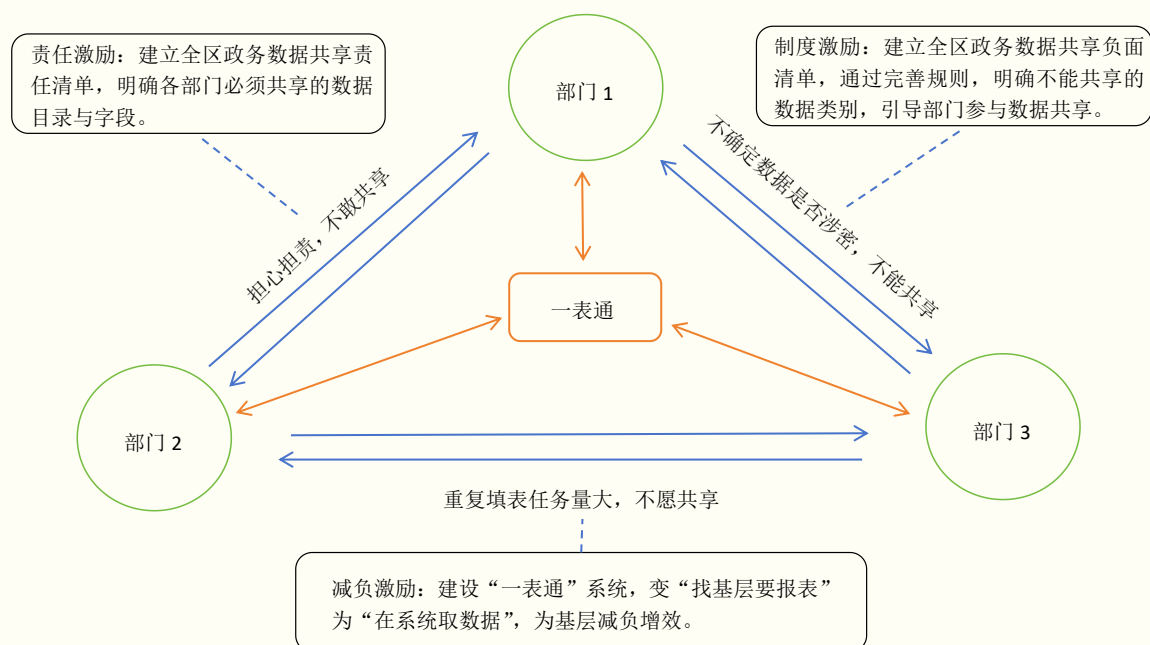


图1 基于激励相容的内蒙古自治区公共数据共享机制设计

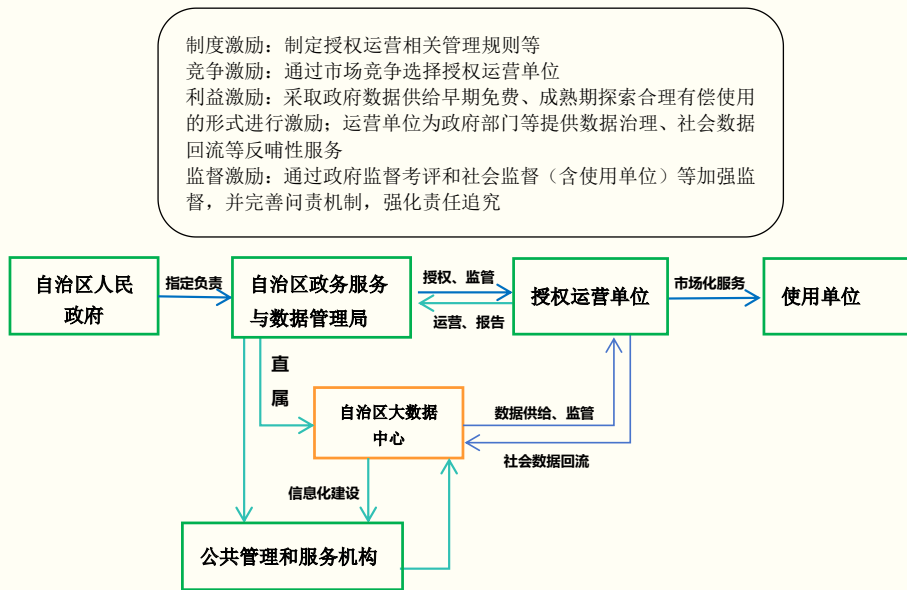


图2 基于激励相容的内蒙自治区公共数据授权运营机制设计

共数据授权运营的激励机制，实现了政府部门减负增效，促进了自治区公共数据价值的释放。

### 结语

激励相容理论与公共数据开发利用实践的结合，有助于推动公共数据开发利用激励机制的合理构建，更好地解决部门利益与公共数据开发利用总体目标的矛盾冲突。下一步，内蒙古自治区将进一步深化激励相容的制度探索，通过制定全区统一的数据标准、探索建立利益补偿机制、完善监督考评机制等，推动公共数据共享开放的跨区域合作，并持续提升公共数据共享开放的水平。通过创新运营模式、完善利益分配机制和监督机制等，进一步深化公共数据授权运营的试点探索，推动部门利益、企业利益和公共利益趋于一致，通过公共数据开放和授权运营双轮驱动，最大限度发挥数据要素的作用。■

### 引用

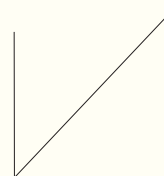
- [1] 牛琳琳,黄洁清.政府信息资源公共获取研究[J].现代情报,2007(9):144-146.
- [2] 张会平,顾勤.政府数据流动:方式、实践困境与协同治理[J].治理研究,2022(3):59-69.
- [3] 石庆波,黄其松.我国政府数据聚通用的难点与优化路径——以贵阳市为例[J].电子政务,2022(3):88-99.
- [4] 谭必勇.政府信息资源再利用问题初探[J].档案学研究,2007(4):23-26.
- [5] 刘红波,邱晓卿.政务数据共享影响因素研究述评[J].华南理工大学学报(社会科学版),2021(3):96-104.
- [6] 胡海波,高鹏.面向用户服务的政府开放数据:一个概念性阐释框架[J].情报理论与实践,2018(6):49-50.
- [7] 杨槐.我国政府信息资源增值利用的机制创新[J].重庆科技学院学报,2010(8):60-62.
- [8] 刘莉.欧美政府信息资源公益性开发利用研究[J].档案管理,2011(3):66-69.
- [9] 钱国富.基于关联数据的政府数据发布[J].图书情报工作,2012,56(5):123-127.
- [10] 陈传夫,黄璇,吴钢.我国应制定公共部门信息资源增值利用法[J].情报资料工作,2011(1):6-10.
- [11] 沈斌.公共数据授权运营的功能定位、法律属性与制度展开[J].电子政务,2023(11):42-53.
- [12] 王晓冬,董超.我国公共数据授权运营地方实践、面临挑战及对策建议[J].中国经贸导刊,2023(12):54-56.
- [13] 张维迎.博弈论与信息经济学[M].上海:上海三联书店、上海人民出版社,1996.
- [14] (美)詹姆斯.L.吉布森,约翰.L.伊万切维奇,小詹姆斯.H.唐纳利,等.组织:行为、结构和过程[M].王德禄,王坤,等译.北京:电子工业出版社,2015(1):115-123.
- [15] 姜流,杨龙.制度性集体行动理论研究[J].内蒙古大学学报(哲学社会科学版),2018(4):96-104.

# 新时期人工智能技术在广电网络建设中的运用

文 ◆ 江苏有线靖江分公司 孙 佳

## 引言

人工智能技术是目前社会中重要的发展方向，对于广电网络建设而言，人工智能技术同样具有重要意义。目前，我国广电网络建设主要利用人工智能技术完成，在实际运用过程中取得了较好的效果。将人工智能技术应用于广电网络建设中，分析当前广电网络建设中的问题，为解决问题提供依据。同时，进一步推动我国广电网络建设的发展，提高我国广播电视行业的竞争力。



## 1 人工智能技术的内涵

人工智能技术是指利用计算机模拟、延伸和扩展人的智能，是人类智慧的延伸。目前，各个行业都离不开人工智能技术的支持。人工智能技术在计算机科学中主要分为三大类，即专家系统、人工神经网络和支持向量机。

专家系统是一种利用计算机模拟人的智能而建立起来的系统，这种系统有很强的处理能力和准确性，但也有一定的局限性。人工神经网络是一种由大量神经元组成的网络，网络中有很多层，每一层都具有独立的功能，具有很强的学习能力，在解决实际问题时表现出了很强的灵活性<sup>[1]</sup>。支持向量机是一种模仿人脑结构和功能进行学习及模式识别的数学工具，具有较高的预测能力和鲁棒性，同时，还能够处理非线性和非高斯数据集。

## 2 人工智能技术在广电网络建设中的优势

随着社会经济水平不断提升，人们生活水平也在不断提高。随着互联网技术的不断发展，人们对文化娱乐生活也提出了更高要求。人工智能技术在广电网络建设中有3个主要优势。

第一，人工智能技术可以提高工作效率。目前，广电网络建设过程中的数据需要人工处理和分析，如果应用人工智能技术将其转化为计算机能够理解和处理的形式，那么将有效提高工作效率<sup>[2]</sup>。第二，人工智能技术可以提供智能化服务。第三，人工智能技术可以提高广电网络建设质量，如广电网络建设中的智能语音识别。

## 3 新时期人工智能技术在广电网络建设中的运用措施

### 3.1 智能语音识别

语音识别是指计算机将语音信息转化成文字的过程。语音识别的关键在于先对语音进行预处理，再将其转换成文字，具体包括预加重、加窗、加噪等。对于计算机来说，只需要把输入的语音信息经过一系列处理后，便可以得到文字输出结果。

在广电网络建设中应用智能语音识别技术，主要是利用计算机对语音信息进行识别处理，使其按照要求输出所需结果，该过程无需人为干预，节省了人力成本，提高了工作效率，提升了服

【作者简介】孙佳（1986—），男，江苏靖江人，本科，中级工程师，研究方向：网络技术支撑。

务质量，降低了人工失误率，使整个工作流程更加流畅、便捷，如智能问答、语音导航、语音识别等<sup>[3]</sup>。

当智能语音识别技术在广电网络建设应用时，首先，注重数据采集工作，数据采集是该技术应用的前提和基础。工作原理是根据计算机进行语音信息采集，提取出有效数据，并将其转换成文字。在这个过程中，要注重对采集到的数据分析和整理，并将整理结果反馈给相关人员。其次，保证语音信息的真实性和完整性。在使用语音识别技术时，要做到客观准确，以便为用户提供优质服务。

### 3.2 智能电视系统

随着社会的发展，电视已经从单纯的信息传播功能向娱乐休闲、教育培训、购物等多种功能转变，人们对于电视的需求不再局限于传统的电视机，而是需要一个智能化的电视系统。在这样的背景下，智能电视系统应运而生。

智能电视系统主要包括语音识别、图像识别、人工智能技术、视频处理等功能模块。其中，语音识别技术主要应用于电视节目点播、语音搜索等方面；图像识别技术主要应用于视频图像处理；人工智能技术主要应用于语音识别和视频处理两个方面<sup>[4]</sup>。在智能电视系统中运用人工智能技术，一是具有较强的视觉识别功能，二是具有较强的学习能力，三是具有良好的自适应能力，四是具有良好的处理效果。

### 3.3 智能字幕

广电网络的不断发展，人们对视频节目的要求越来越高。传统的字幕制作技术已经无法满

足人们的需求。智能字幕技术通过对图像进行识别，将其与文字内容结合起来，实现自动识别和翻译。不仅可以提高工作效率，还能保证信息准确性。目前，智能字幕技术在视频节目中的应用处于初级阶段，需要不断改进和完善。但是，随着人工智能技术的不断发展，智能字幕将成为广电网络建设中重要的组成部分<sup>[5]</sup>。智能字幕在广电网络建设中的运用，可以有效提高工作效率和质量，使信息处理更快更准确，减少人工工作量和人工成本，为广电网络建设提供重要帮助。

### 3.4 智能监控

随着5G网络的发展，智能化监控技术逐步进入广电网络建设中。网络监控技术主要应用于5G网络环境下，监控广电网络建设情况，保障其稳定运行。若遇到故障问题，工作人员可以借助智能监控系统快速定位故障原因，提高网络运行质量。例如，在智能监控系统中，通过人工智能算法的应用，将网络中的相关信息进行自动分析、识别和处理。

以“5G+智慧广电”为例，在5G网络环境下，利用智能监控系统实现对有线电视传输线路以及光缆线路等实时监控。由于5G网络具有一定的开放性与灵活性，智能监控系统在运行过程中，不需要依赖任何基础设施与软件系统，即可实现对光缆线路等信息的实时检测。在日常生活中经常会出现一些意外情况，工作人员可利用智能监控系统进行快速定位。同时，工作人员还能够根据智能监控系统发出的预警信息，提前做好应急措施。

除了5G网络环境外，我国广电网络还面临着其他方面的挑战，如宽带传输带宽不断增加、高清节目信号不断提升、广播电视服务多样化等，工作人员可利用智能监控系统有效应对面临的挑战。在智能监控系统中，通过对不同业务进行综合分析评估，得出相应的解决方案。例如，在广播电视服务中，工作人员借助智能监控系统，不断丰富电视节目内容，提升广播电视服务质量。

### 3.5 网络安全防护

近年来，随着我国网络安全防护力度不断加大，网络信息安全整体状况有了明显的改善。尤其是随着5G技术的普及应用，广播电视行业迎来了新一轮发展机遇，与此同时，也对网络安全防护工作提出了更高要求<sup>[6]</sup>。根据广电网络业务发展需求，采用先进的技术手段，建立完善的网络安全防护体系，确保广播电视网络信息系统的安全性。

在人工智能技术的应用过程中，传统的安全防护技术已经难以满足实际应用需求。因此，应进一步加强网络信息安全防护技术研究工作，积极构建完善的信息安全防护体系。同时，进一步强化广播电视网络信息系统的管理工作。广电网络在安全防护过程中，应充分借助人工智能技术手段，通过对广播电视网络信息系统的全面检测和分析，制定针对性的解决方案。以智能化ODN（光纤分配网）防护管理为例，把智能ODN相关设备（智能光纤分配架和光交箱等）集中到ODN管理，防护管理人员能够及时、准确掌握各端口、光纤路由等走向情况，当出现问题时，能够迅速接收端口报警信息，实现故障的精准和迅速排除。

此外，在实际应用中，应进一步强化数据监测和分析工作，构建完善的预警机制和应急预案体系。同时，加强广播电视网络信息系统监测

人员能力建设工作中，明确监测人员职责范围和岗位要求，建立责任机制和激励机制。不断强化数据统计分析工作水平，只有进一步强化广播电视网络信息系统安全防护措施以及能力建设水平，才能确保广播电视网络信息系统运行稳定、可靠、高效。

### 3.6 新闻直播

智能电视新闻直播主要是指利用电视采集系统将电视信号采集到中央电视台，通过远程控制软件将直播信号传输到其他电视台，再将各电视台的信号传输到各个地方的电视台，由地方电视台进行播放。随着智能电视新闻直播业务的不断发展，智能电视新闻直播业务的市场也在不断扩大。目前，我国智能电视新闻直播市场主要有两个方面的特点，一是智能电视新闻直播发展迅速，用户量不断增加。二是智能电视新闻直播市场竞争激烈，应不断提升自身水平。

此外，在移动互联网高速发展的背景下，传统人工操作的不足之处逐渐显露出来，尤其是在一些较为复杂的场景中，无法进行人工操作<sup>[7]</sup>，人工智能技术正逐步取代传统人工操作。因此，采用人工智能技术对新闻直播进行智能化处理势在必行。

### 3.7 虚拟现实技术

虚拟现实技术是利用计算机和相关技术，将人的思维活动模拟成一个可以感知的虚拟空间。虚拟现实技术具有交互性和沉浸性，通过计算机技术将用户引入一个高度仿真的三维空间，用户从视觉、听觉、触觉等多方面进行感受，形成一种全新的体验。虚拟现实技术的应用范围非常广泛，在广电网络建设中同样发挥着重要作用，主要包括两个方面。

一是网络电视的虚拟现实技术。通过建立虚拟现实网络电视系统，利用计算机技术对用户所观看到的影视节目进行三维立体建模，并根据用户所看到的内容进行三维立体效果呈现。二是广播电视节目制作中的虚拟现实技术。虚拟现实技术可以在电视节目中加入相应的音效和环境特效，并将其呈现出来。目前这一技术已经被广泛应用于影视制作机构中，如央视、浙江、江苏、东方等电视台。

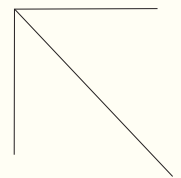
## 结语

人工智能是当前社会发展的重要方向，广泛应用于各个行业，其中广播电视行业为了提高发展速度，充分利用人工智能技术，积极开展广电网络建设工作。本文从人工智能技术在广电网络建设中的应用角度进行分析，总结出以下几点内容。人工智能技术的应用促进了广电网络建设工作的顺利开展，提高了广电网络建设工作的效率，保障了广电网络建设工作的质量。在今后的工作中，应继续努力，充分利用人工智能技

术，为我国广电网络建设工作提供强有力的保障，促进我国广电事业的发展。<sup>[8]</sup>

## 引用

- [1] 张荣波,俞莉丽.人工智能技术在广电网络建设中的应用[J].电视技术,2022,46(2):158-160.
- [2] 张文成.人工智能技术在广播电视网络中的应用研究[J].西部广播电视,2020,41(23):238-240.
- [3] 甘育.试论人工智能在下一代广播电视网中的应用[J].中国有线电视,2019(8):819-821.
- [4] 夏体荣.人工智能在广播电视行业中的应用[J].电子测试,2022(3):126-128.
- [5] 王晨晖.人工智能+5G,构建智慧广电[J].河南科技,2020(8):19-21.
- [6] 胡春虹.人工智能技术在广播电视综合监管平台中的应用[J].数字通信世界,2021(12):26-27+33.
- [7] 尹宏宇.“5G+4K+AI”模式下的智慧广电发展策略思考[J].广播电视网络,2022,29(3):23-25.



# 广西推动企业数字化转型发展研究

文 ◆ 广西壮族自治区信息中心 徐华福 韦泽多

## 引言

2023年国务院《政府工作报告》要求，“加快传统产业和中小企业数字化转型，着力提升高端化、智能化、绿色化水平”。广西认真贯彻落实党中央、国务院部署要求，持续引导企业强化数字思维，通过“强基底、聚需求、拓应用、育典型”数字化转型“四步走”方针，推动数字技术和实体经济融合发展，有力推进企业数字化转型，整体发展持续向好。

## 1 广西企业数字化转型稳步推进

(1) 聚焦要素保障，夯实数字化转型基底。一是强化数字化转型技术服务，搭建制造业数字化转型产业生态供给资源池。截至2023年底，已累计引进培育103家工业互联网服务商和系统集成商，助力工业企业与工业互联网解决服务商精准对接。编制广西工业互联网赋能制造业数字化转型路线图，汇编制造业数字化转型优秀案例，“一行一策”推进汽车、机械、钢铁等11个

重点产业全方位、全链条数字化转型，广西工业互联网赋能制造业数字化转型重点产业图如图1所示。二是加快建设工业互联网平台。以业务融合和产业发展为导向，加快打造工业互联网行业平台，培育行业系统解决方案，打通产业链和供应链，促进大中小企业融通发展和协同创新，提升产业集群整体竞争力。截至2023年6月，广西工业互联网平台已覆盖39个工业大类行业，建成了园区、行业、企业横向联通、纵向贯通的工业互联网体系，打造了188个工业互联网及智能制造示范应用场景。三是夯实数字化转型人才支撑。加强人才培养，推动高等学校、职业院校与企业、园区合作，共建专业人才培养和实训基地，开设大数据、云计算等特色专业，引进和培养高端、复合型工业互联网人才。广西财经学院、广西科技大学、桂林电子科技大学等20余所大学开设了数据科学与大数据技术专业，广西大学计算机与电子信息学院等7家学院被认定为自治区级特色化示范性软件学院。



图1 广西工业互联网赋能制造业数字化转型重点产业图

(2) 聚焦企业需求，推动企业数字化转型。一是加快推进业务数字化。围绕企业业务核心需求，引导企业通过流程优化与技术创新相结合的方式，建立覆盖全业务链条的数据采集、传输和汇聚体系，系统化推进数字化转型建设。例如，广西投资集团有限公司建设广投专属云，横

【作者简介】徐华福（1984—），男，安徽安庆人，工学博士，工程师，研究方向：大数据研究、未来产业发展、绿色数据中心、数字经济、区块链等。

【通讯作者】韦泽多（1985—），男，瑶族，广西河池人，硕士研究生，高级工程师，研究方向：大数据研究、数字经济、人工智能、区块链、产业发展、绿色低碳等。

向打通管理部门并接入 24 个系统，纵向延伸到能源、铝业等诸多板块，实现了集团总部、平台公司、生产企业的互联互通和集中治理。二是加快推动管理数字化。围绕提升管理效率需求，引导企业综合运用新一代信息技术，对企业各项业务流程实时监控分析、优化调整，提升研发设计、生产制造、经营管理等各环节效能，促进企业经营管理各环节的高效协同。例如，农垦集团建立时空一体化的多源异构数据底座，形成农垦土地“一张图”，为垦区 202 万亩土地全面建档立卡，实现“天上看、地面查、网上管”三级联动的动态监管。

(3) 聚焦应用拓展，激发数字经济新动能。一是推进工业数字化转型升级。加快智能制造水平提升，已有 3000 家规上企业实施“智改数转”等技术改造，建成智能工厂 303 个、数字化车间 197 个，打造国家级试点示范项目 54 个。工信部的评估报告显示，2023 年广西制造业数字化转型指数为 91.3 分，排全国第 14 位，是全国提升最快的 5 个省区市之一。实施“上云用数赋智”工程，实现工业产品普遍具备联网功能和全生命周期的信息化操作及管理。例如，上汽通用五菱汽车股份有限公司搭建“数字化供应链协同智造云平台”；广西玉柴机器股份有限公司将国际先进 MES 管理系统应用到国六发动机加工生产线，打造了“智慧工厂”，工序自动化率达到 80% 以上，制造效率提升 50%。二是拓展农业数字化转型应用。大力提高农业数字化水平，广西已建设智慧农业园（点）465 个、各类农业大数据云平台 30 个、全产业链智慧种养规模项目 65 个。广西 4 家企业先后获评全国农业农村信息化示范基地，累计 6 个县区荣获全国县域数字农业农村发展先进县，建设 48 个“广西好嘢”品牌农产品数字化产地仓。推进种养产业智能化建设，广西 500 多个果蔬种植基地实施了智慧农业开发。培育农业科技企业在动态感知、监测预警、精准作业、智能控制等方面探索典型应用场景。

(4) 聚焦典型培育，带动企业数字化转型。一是建立企业数字化转型项目库。每年向企业征集数字化转型项目信息，建立企业数字化转型项目库，重点支持数字化转型项目、工业互联网示范园区项目、软件和信息技术服务业项目等项目建设。二是打造数字化示范载体。实施数字广西建设标杆引领行动，加快建设 5G、互联网、大数据、人工智能、区块链、新基建等新一代信息技术与服务业、民生、政府管理深度融合

应用示范项目以及为广西数字经济发展作出重要贡献的企业和重点支撑平台。累计认定数字广西标杆引领重点示范项目（企业、平台）662 个，认定“中国—东盟”（华为）人工智能创新中心南宁分中心、“中国—东盟”信息港鲲鹏生态创新中心南宁分中心等 20 个市级分中心。三是深化数字化场景应用。实施数据要素融合应用“百千万工程”，选出“海水池塘生态循环养殖数字农业生产示范项目”“智慧蔬菜种植示范项目”等多个示范项目，持续举行广西鲲鹏应用创新大赛、“中国—东盟”区块链创新应用大赛、广西“绽放杯”5G 应用征集大赛等赛事活动。截至 2023 年 5 月底，国资委公布国企数字场景创新专业赛获奖名单，各省国企数字场景创新专业赛获奖数量情况如图 4 所示，北京、广东、山东、浙江国企数字场景获奖数量最多，四省累计数量占总获奖数的 44.89%；广西 20 个场景入选国企数字场景创新专业赛获奖名单，其中 5 个场景获得二等奖、15 个场景获得三等奖，获奖场景类别覆盖产业协同、经营管理、用户服务、生产运营四方面，充分展现广西国企在生产与生活各领域数字化应用的创新活力。

## 2 “三大堵点”制约广西企业数字化转型发展

广西数字化建设发展虽取得一定的成绩，但大部分企业数字化转型处于起步阶段，诸多问题仍然存在。

(1) 堵点一：数字化转型战略规划不够清晰。一方面，企业普遍缺乏清晰的战略目标和转型

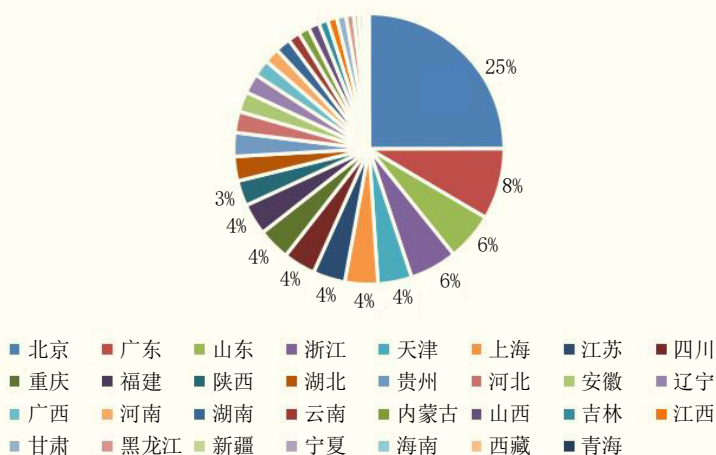


图 2 各省国企数字场景创新专业赛获奖数量情况

路径，对推进数字化转型积极性不高。目前，企业数字化建设处于起步阶段，普遍缺乏清晰的数字化转型战略规划、工作方案和具体实施路径。部分企业本着“先上项目，再作规划，后来调整”的思路进行信息化建设，尚未形成“事前规划—事中监理—事后评估”的机制，致使转型效果不佳。例如，洋浦南华糖业集团有限公司未明确数字化规划路径；农投集团对转型目标、实践路径和实施步骤仍不清晰。另一方面，行业龙头企业在数字化转型引领示范作用不强。除了广投、柳钢、北投、北港、交投、柳工和玉柴集团等“排头兵”企业数字化转型升级成效比较显著外，大部分企业数字化水平偏低。同时，“排头兵”企业相较全国先进地区，在数据分析功能、系统集成水平方面仍存不足。

(2) 堵点二：典型模式复制推广难度较大。当前，广西相继出台《广西加快工业互联网发展推动制造业数字化转型升级行动方案》《广西壮族自治区中小企业“专精特新”培育提升行动计划》等政策文件指导企业数字化转型，但因企业数字化转型解决方案尚未成熟、数字化应用软件存在价格高实用性低等诸多阻碍因素，广西大部分企业的数字化部署仍停留在试点阶段，数字化

试点项目与经验没有形成亮点成效，难以快速复制与推广。

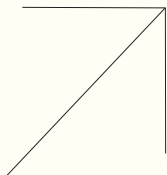
(3) 堵点三：数字化转型投入成本较高。数字化转型资金投入不足，企业数字化转型成本较高，转型周期长、见效慢，企业难以承受较高的试错成本，缺乏有力的兜底保障，致使企业“不敢转”。企业融资能力较差，且转型资金主要来源于企业自有资金。大部分企业迫于生存压力将有限资金投入与企业切身利益相关的日常运转和关键业务上，仅有广投、柳钢、北投、北港、玉柴、广汽集团等少数实力强、资金雄厚的大型企业投入过亿资金开展数字化转型。数字化转型的核心要义可归结为两化融合，从工业数字化转型领域看，2023年广西统筹工业振兴资金拟支持数字化相关项目资金约9.5亿元，与相邻省份重庆市市级财政拟安排7000万元用于“技改专项贷”贴息和预计撬动银行信贷资金35亿元支持制造业数字化转型对比，仍有较大差距。

### 3 推动广西数字化转型升级的对策建议

(1) 加强企业顶层规划设计，明晰企业数字化转型方向。一是充分运用大数据分析手段，开展广西数字经济等数字广西重点领域数字化转型规划实施效果监测工作，加快广西数字化转型发展模式和实践路径研究，明确企业数字化转型方向。二是强化行业龙头企业示范带动作用，加强市场调研，推动规划业务“走出去”，紧贴企业数字化转型发展需求，开展广西国有企业、广西传统优势产业如蔗糖产业数字化转型研究。三是强化政企协同联动，支持北部湾投资集团、北投集团、农村投资集团、中马钦州产业园、供销合作联社等行业龙头企业立足自身优势推进数字化转型发展，提供数字化转型咨询服务，发挥行业龙头企业带动中小企业数字化转型的引领作用。定期组织召开企业数字化转型座谈会、政策解读会等，举办数字化转型相关的应用大赛，增强企业数字化转型理念。

(2) 推进典型案例应用推广，探索企业适用转型经验。一是加快推进广西数字化转型促进中心建设，探索建立广西数字化转型促进中心运营新模式，创新企业数字化转型发展路径，为企业提供数字化转型孵化、培育等供需对接与撮合、行业数据资源开发共享、转型咨询与宣传辅导等一站式公益公共服务。二是依托中国—东盟区块链、人工智能、鲲鹏生态三大创新中心，宣传推广一批优秀企业、典型案例、经验成效、成熟解决方案，引导企业用好、用活、用足政策；发挥广西5G产业联盟资源整合优势，吸纳区内外优秀的5G应用解决方案，促进5G示范应用项目的规模复制推广率提升。

(3) 强化资金保障，助推企业数字化转型。一是充分运用政府性财政补贴资金，依托三大创新中心开展专项资金补贴工作，为企业数字化转型降低转型成本；加强项目跟踪管理和绩效评估，提高资金使用效益。二是鼓励探索技术服务商与企业开展供需对接合作模式，提供企业数字化转型前期发展所需的相关产品和辅助服务；召开企业数字化转型研讨会、座谈会，促进企业加强产品、技术供需对接。三是优化广西惠企惠民政策兑现平台，进一步汇聚和精准推送一批惠企惠民政策，帮助企业享受“政策上门”。<sup>5</sup>

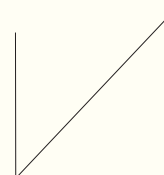


# 信息化建设中网络安全与维护策略探究

文◆大庆油田数智技术公司 张明

## 引言

网络安全与维护在信息化建设中扮演着至关重要的角色，它不仅关乎企业和组织信息系统的运行稳定性、数据安全性以及业务连续性，还关系到企业和用户的利益保护和社会稳定发展。因此，加强网络安全与维护工作，提高对网络安全重要性的认识，制定科学合理的安全策略，实施有效的安全措施，是信息化建设中不可或缺的重要环节。



## 1 网络安全与维护在信息化建设中的关键作用

### 1.1 保障信息化系统正常运行

网络安全与维护在信息化建设中的关键作用之一是保障信息化系统正常运行。随着信息化程度的不断提高，企业和组织的各项活动都离不开网络系统的支持。如果网络受到攻击或遭遇故障，那么会导致系统瘫痪、数据丢失甚至机密信息泄露等严重后果。建立完善的网络安全策略和维护机制，可以有效防范各类网络威胁，确保信息化系统的稳定运行，为企业提供可靠的信息化服务和支持<sup>[1]</sup>。

### 1.2 保护数据安全和隐私

随着互联网的普及和信息化技术的发展，大量的数据被传输、存储和处理。数据包含了个人隐私信息、商业机密以及敏感数据等，一旦泄露或被篡改会带来严重的后果。加强网络安全防护措施，建立数据加密、备份和恢复机制，可以有效保护数据安全，避免数据泄露和损坏，维护用户和企业的合法权益。

### 1.3 提升信息系统的抗风险能力

网络环境充满各种潜在的风险和威胁，如病毒攻击、网络钓鱼和数据劫持等，对信息系统造成了严重影响。通过建立健全的网络安全策略和应急响应机制，及时发现并应对网络安全事件，减轻风险影响，提升信息系统的抗风险能力。同时，定期进行安全演练和风险评估，积极应对不断演变的网络安全挑战，增强信息系统的应变和恢复能力，确保业务的持续性和稳定性<sup>[2]</sup>。

## 2 信息化建设中网络安全分析

### 2.1 信息化建设概述

信息化建设是指利用信息技术和通信技术改进组织运作方式、实现业务流程优化和管理效率提升的过程。随着数字化时代的到来，信息化建设已成为各行各业发展的必然趋势。信息化建设不仅可以促进企业生产效率提升、降低成本，还可以加强企业与客户之间的沟通和互动，提升服务质量和竞争力。

在信息化建设中，网络扮演着关键角色，它是信息系统运行和数据传输的重要载体，连接了各种终端设备 and 应用系统，实现

【作者简介】张明（1987—），男，黑龙江大庆人，本科，中级工程师，研究方向：网络信息安全、信息化运行维护、视频监控等。

了信息资源的共享和交换。网络攻击、病毒感染、数据泄露等安全威胁给信息系统带来了巨大损失，严重影响了企业的正常运营和发展<sup>[3]</sup>。因此，在信息化建设中，网络安全问题必须引起高度重视。应建立完善的网络安全体系，加密重要数据，制定合理的权限管理机制，定期进行漏洞扫描和安全评估，确保信息系统安全可靠运行。

## 2.2 网络安全现状分析

当今信息化建设环境下，网络安全问题日益突出，存在诸多问题，需要引起重视和关注。随着网络技术的不断发展，网络威胁也变得日益复杂多样化。恶意软件、网络病毒、勒索软件和网络钓鱼等各种网络攻击手段层出不穷，给企业和用户带来了巨大的安全风险。随着数据在网络中的快速传输和存储，数据泄密和隐私保护成为亟待解决的问题。尤其是在云计算、大数据时代，数据的安全存储和传输成为一项迫切需要解决的问题。除了技术层面的威胁外，社会工程和人为因素也是造成网络安全问题的重要原因。通过钓鱼邮件、社交工程等方式诱导用户泄露个人信息、登录密码等敏感信息，甚至利用员工的疏忽或无意识行为入侵系统。这种依托人为因素而发动的攻击手段更加隐蔽，更容易造成重大损失。

## 2.3 网络安全相关概念

### 2.3.1 防火墙 (Firewall)

防火墙是一种网络安全设备，用于监控和控制数据流量，根据预先设定的安全规则过滤和阻止不安全或未经授权的网络通信。防火墙可以解决黑客入侵、恶意软件传播和数据泄露等安全威

胁，是构建网络安全防护体系中的重要组成部分。

### 2.3.2 加密技术 (Encryption)

加密技术是网络安全领域中一种常用的手段，通过对数据加密处理，使未经授权的用户无法获取或理解数据内容。加密技术包括对称加密和非对称加密两种方式，用于保护数据在传输和存储过程中的安全性，防范数据被窃取或篡改。

### 2.3.3 漏洞 (Vulnerability)

漏洞指的是计算机系统或网络中存在的安全漏洞或缺陷，被黑客利用进行攻击。漏洞源自软件设计缺陷、配置错误和人为失误等原因，一旦发现并利用，就会给系统安全造成重大危害。定期漏洞扫描、修补漏洞以及加强安全意识培训是预防漏洞利用的主要手段。

### 2.3.4 木马 (Trojanhorse)

木马是一种常见的恶意软件，它表面上看起来像一个合法的程序，但实际上隐藏着恶意功能，可以盗取用户信息、破坏系统和远程控制等。防范木马侵袭应做好反病毒防护、定期系统清理检查等工作，避免木马对系统的危害。

## 3 信息化建设中网络安全与维护策略

### 3.1 网络安全防护策略

在信息化建设过程中，常见的网络安全风险包括黑客攻击、病毒感染、数据泄露和勒索软件等。黑客通过端口扫描、SQL注入和DDOS攻击等方式进入系统，制造混乱或窃取机密信息。病毒和勒索软件在系统中传播加密文件，导致系统瘫痪或数据丢失。数据泄露则因为缺乏加密保护或权限控制而发生泄露用户个人隐私或公司重要信息的问题。针对上述网络安全风险，黑客和恶意用户采用多种攻击手段，包括网络钓鱼、社会工程、恶意代码和漏洞利用等。网络钓鱼通过仿冒网站或虚假邮件诱导用户提供个人信息；社会工程利用心理学手段获取重要信息；恶意代码植入正常系统中，从内部破坏系统；漏洞利用则是利用系统中的漏洞入侵系统。

为了有效应对网络安全风险和攻击手段，信息化建设中应建立安全防护体系，包含安全防火墙、入侵检测系统和安全监控等设备，监控和防范网络入侵。对敏感数据进行加密处理，保护数据存储和传输过程中的安全。定期对系统和应用程序进行漏洞扫描和修复，及时堵塞系统漏洞。加强员工网络安全意识培训，防止点击恶意邮件或网页造成安全事件。制定综合的网络安全防护政策，采取多层次的安全防护措施，加强网络安全意识的培训，信息化建设能够更好地保障系统的安全性，提高网络安全防护的能力，确保信息系统的稳定运行和数据的安全保护<sup>[4]</sup>。

### 3.2 网络安全监测与检测

网络安全监测是指通过实时监视和分析网络流量、系统日志和安全事件等数据，发现网络中存在的潜在威胁和异常行为，通常包括漏洞扫描、弱点评估和入侵检测等内容。通过网络安全监测系统，及时检测网络攻击、恶意软件感染和不明用户访问等异常情况，提前预警并采取相应的安全应对措施。网络安全检测是指利用安全检测工具和技术，对

系统和网络进行定期检测和扫描，发现安全漏洞、配置错误以及潜在风险，及时修复和加固系统，确保网络安全和稳定运行。

实现有效的网络安全监测与检测应建立完善的网络安全监测系统，包括入侵检测系统（IDS）、入侵防御系统（IPS）、安全信息与事件管理系统（SIEM）等，实现对网络流量和安全事件的实时监测分析。定期利用漏洞扫描工具、入侵检测系统对系统和应用程序进行全面检测和扫描，发现安全漏洞和弱点，及时修复和加强安全防护。建立健全的安全事件响应机制，明确安全事件处理的流程和责任，及时应对安全事件，最大程度减少安全风险对系统的影响。通过建立科学合理的网络安全监测与检测机制，企业和组织可以更好地发现和应对网络安全威胁，提高网络安全防护效果，保障信息系统的安全稳定运行。

### 3.3 网络安全应急响应

网络安全应急响应是在信息化建设中必不可少的一环，旨在及时有效处理网络安全事件和威胁，最大限度减少损失、恢复系统功能，保护数据安全。网络安全应急响应包括预案制定、事件检测、安全事件分析、应急响应和善后处置。首先，预案制定阶段应建立完善的网络安全应急预案，明确事件处理流程、责任分工和通信渠道，提前做好应对准备。其次，在事件检测过程中，通过实时监控日志、网络流量等信息，及时发现潜在的安全威胁和异常行为。最后，进行安全事件分析，对事件进行评估、分类和定级，确定应急响应优先级，制定具体的处置方案。

### 3.4 网络安全管理体系建设

优化网络安全与维护策略，建立完整的网络安全管理体系，提高网络安全的水平和管理效能。首先，明确和制定组织的网络安全政策和制度，明确网络安全目标、要求和责任，遵循网络安全的法律法规，为网络安全工作提供指导和规范。其次，对信息系统进行全面风险评估，识别潜在的安全威胁和漏洞，并根据评估结果制定相应的风险控制措施，确保网络安全风险可控并得到有效管理。再次，建立完善的权限管理和访问控制机制，根据不同岗位和用户角色进行权限划分，并限制对敏感数据和系统功能的访问，保护机密信息不被未经授权人员获取。另外，开展网络安全培训和教育，提高员工对网络安全的认知和意识，培养正确的安全行为习惯，减少内部因素对网络安全的威胁。最后，建立完善的安全事件响应机制，明确责任人员和处理流程，在网络安全事件发生时快速做出反应和处置，最大程度减少安全事件对系统造成的影响。

### 3.5 技术创新与网络安全

随着科技的不断进步和网络环境的快速发展，新型网络安全威胁和攻击手段不断涌现，因此技术创新成为应对挑战、提高网络安全水平的关键。利用新型安全技术如人工智能、区块链和物联网安全等，可以有效加大网络安全的防护力度。例如，人工智能技术可以实现智能异常检测和自动化安全响应，及时发现并应对安全威胁；区块链技术可以确保

数据的安全传输和存储，增强数据的完整性和可信度；物联网安全技术能够保护连接的设备和传感器免受入侵和攻击。加强数据加密技术的应用，保护数据在传输和存储过程中的安全性，有效防止数据泄露；网络隔离技术可以实现网络资源的分割和隔离，遏制横向扩散的网络攻击，发现并控制安全威胁。通过引入自动化安全监测系统和漏洞扫描工具，实现全天候的安全监控和漏洞检测，及时发现并修复系统和应用程序中的安全漏洞，降低被攻击的风险。

## 结语

随着信息技术的飞速发展和网络形势的日益复杂化，网络安全与维护已成为信息化建设中至关重要的环节。构建完善的网络安全管理体系、推动技术创新与网络安全、加强网络安全监测与检测、健全网络安全应急响应机制是提高网络安全水平、应对各类网络安全挑战的有效途径。<sup>[5]</sup>

## 引用

- [1] 许俊良. 信息化时代下计算机网络安全问题分析[J]. 网络安全技术与应用, 2023(7):165-167.
- [2] 刘义. 医院信息化建设中的网络安全防护探究[J]. 网络安全和信息化, 2023(7):18-20.
- [3] 张堃. 计算机信息化技术应用及风险防控[J]. 信息记录材料, 2022, 23(1):155-157.
- [4] 陈华盛. 信息化时代计算机网络安全防护技术[J]. 数字技术与应用, 2021, 39(11):237-239.

# 高校图书馆服务地方新型科技智库建设研究

文◆江西理工大学 刘秦邑 赵亚娜 李 丽

## 引言

近年来，各地掀起了智库研究和智库建设的浪潮，地方新型科技智库作为中国特色新型智库中的重要组成部分，承担着科技创新驱动战略发展、推动科技进步的重要责任，是智库建设中的核心。2015年1月，中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发的《关于加强中国特色新型智库建设的意见》中提出要建设高水平科技智库<sup>[1]</sup>。但地方新型科技智库的建设存在一定的困难，相关的研究也相对零散。一方面是地方新型科技智库需要立足地方，符合地方特色，做出符合地方政策发展的科技决策，针对性较强。另一方面是地方智库机构基础薄弱，专家相对缺乏，人才资源有限，科技成果较难转化，局限性较大。而地方高校作为高素质人才聚集地，有着大量的专业技术人才，且与地方产业联系紧密，对当地产业结构、经济政策等更为了解，可以更好地服务地方新型科技智库的建设。高校图书馆作为高等教育结构中的“大脑”，不仅有着丰富的文献资

源和数字资源，还在信息检索分析、情报调研等方面有着较强的能力，再加上现在的高校图书馆向信息化转型升级，极大地提高了服务效率。因此，高校图书馆不仅是教学、科研服务的重要场所，还是服务地方经济、科技决策的重要平台，在服务地方新型科技智库建设方面有着巨大的优势<sup>[2]</sup>。本文从地方新型科技智库的概念入手，分析高校图书馆在服务地方新型科技智库的优势和不足，并从服务模式、人才培养、运作机制、评估机制等方面提出改善策略。

## 1 地方新型科技智库概述

地方新型科技智库是指在新的历史条件和时代背景下，遵循中国特色新型智库建设基本要求，影响和服务地方政府及公众的科技决策及认知，对地方科技发展战略、规划、政策和决策提供咨政服务和预测预见服务，彰显地方科技软实力的咨政、启智、制衡、聚才、强国的高端专业战略研究机构<sup>[3]</sup>。要想准确把握地方新型科技智库的内涵，还需深刻理解“科技智库”“新型”“地方”3个关键词。

(1)“科技智库”是智库中的重要组成部分，是指以专业领域科学研究为基础，运用专业知识和科学工具，开展公共政策和战略决策研究咨询，解决科技自身发展决策问题或以科技为基础的经济社会决策问题的“决策咨询研究机构”。研究内容具有知识技术密集性，分析方法具有专业性和跨学科性，主要目标是“出创新成果”“出创新人才”“出创新思想”，为应对科技决策以及基于科技的经济社会发展决策问题提供专业解决方案，为政府、科技界、社会公众等各类受众对象提供科学信息、学术评议意见、战略与政策咨询建议以及科学与社会互动交流平台<sup>[4]</sup>。科技智库是支撑科技创新的“软”支撑，要敏锐地抓住科技革命新方向，促进科技创新和经济社会发展的深度融合。

(2)“新型”是指在传统智库基础上，运用新型科学技术和方法，以公共政策研究和决策咨询为主要职能，为政府部门提供数据支持、政策研究、战略分析等服务的组织。主要体现在以下3个方面。1)新的

【课题】赣州市2023年社科规划课题“大数据时代下赣州市智慧图书馆建设路径选择与政策构建研究”(2023-NDTS06-0282)  
项目负责人：赵亚娜。

【作者简介】刘秦邑(1996—)，男，江西赣州人，硕士研究生，助理馆员，研究方向：图书情报学。

研究视角。新型智库将多元化的研究方法和学科交叉的理念应用于公共政策研究，注重从多个角度分析问题，以全方位、多层次的视角为政府决策提供支持。2) 新的技术手段。新型智库运用大数据分析、人工智能、云计算等新型科技手段，提高政策研究的效率和精度，为政府决策提供更加科学的依据。3) 新的决策支持。新型智库在决策支持方面更加注重针对性和实效性，将研究成果直接应用于政府决策，为政府决策提供更加直接、有效的支持。此外，新型智库还具有独立性、前瞻性、专业性、开放性等特点。

(3) “地方”科技智库中的“地方”主要体现在服务对象和研究领域两个方面。地方科技智库主要服务地方党政企，具有较强的专业性和针对性，针对地方政府和企业的实际情况和具体需求，提供具有地方特色的决策咨询、科技服务和研究支持。但是，地方智库和中央智库辩证统一，地方智库在围绕地方提供服务的同时，也要着眼于全局，符合国家整体的发展战略趋势。

## 2 地方新型科技智库建设现状与挑战

在《关于加强中国特色新型智库建设的意见》指导下，各地科技智库建设正在如火如荼地推进。上海、浙江、云南等省市陆续在创新智库的人才交流培养、科研经费申请、科研成果转化等方面取得了良好的成绩，并正在积极探索和制定适合自身发展的智库<sup>[5]</sup>。然而，部分地方建设科技智库仍存在以下问题。

(1) 经费投入力度不足，基础薄弱。对于水平一般的地市，智库建设的经费来源单一，对政府的依赖程度较高。(2) 机构定位模糊，过度平台化。部分地方在智库建设中没有明确定位，职责和研究方向不清，过于强调自身的“平台性”和“枢纽性”，难以发挥应有的作用。(3) 专家相对缺乏，人才机制不健全。科技智库建设需要各领域的专业研究人员做基础，然而由于地方经济环境和社会环境问题，地方在人才引进、培养、管理等方面都存在局限性，导致很多智库业务无法有效展开，业务“空转”情况严重。(4) 研究成果专业性、前瞻性不足，转化困难。高质量的科技研究成果是科技智库赖以生存和发展的根本所在，但部分地方性科技智库往往研究深度不够、定位不清晰、特色不突出，多偏向于短期性和应景性研究，难以为决策者提供有价值的咨询建议。(5) 缺乏协同合作机制。地方智库之间缺乏协同合作机制，各自为战，难以形成合力，导致资源浪费，降低了智库的效率和影响力。(6) 缺乏创新性研究。研究内容过于传统，缺乏创新性和前瞻性，使智库的研究成果难以满足政府和社会的新需求，降低了咨询价值。(7) 缺乏与公众互动。地方智库往往只关注政府决策，忽视了与公众的互动，导致智库的研究成果难以得到公众的认可和支撑，降低了社会影响力。(8) 缺乏国际化视野。对国际趋势和跨国问题关注不足，使研究成果在国际竞争中处于劣势，难以获得国际认可。

## 3 高校图书馆服务地方新型科技智库建设的优势

高校图书馆作为高等教育机构的信息资源服务中心，在帮助地方新

型科技智库建设方面有着天然的优势，并发挥重要作用<sup>[6]</sup>。

第一，高校图书馆拥有丰富的信息资源。高校图书馆的文献资源库和数字资源库涵盖了各个学科领域的学术研究成果，包括国内外的期刊论文、学位论文、学术专著等，这些资源的丰富性和多样性为地方新型科技智库提供了广阔的知识基础。第二，高校图书馆在信息技术方面具备丰富的经验和资源。随着数字化时代的到来，大量的高校图书馆进行了数字化改革，并引入了最新的信息技术，如大数据、云计算、人工智能等，这些技术的应用大幅提升了科技智库资源的检索效率和文献资源的利用率。高校图书馆通过建设先进的信息系统和平台，提供便捷的检索和访问服务，为地方科技智库的研究人员和用户提供了高效、准确的信息支持。第三，高校图书馆拥有丰富的人才资源。高校图书馆不仅拥有具备情报调研经验和信息检索能力的高素质人才，作为服务全校的文献资源信息中心，还可以准确地联络到在高校各个学科领域拥有专业技术知识的人才。有助于为地方新型科技智库提供学科专业的支持和咨询，帮助智库建设团队更好地开展科研工作和成果转化。第四，高校图书馆具有良好的学术氛围和交流平台。智库成员可以与其他学者、专家进行深入的交流和合作，共同探讨学术问题和发展方向。同时，高校图书馆举办各种学术会议、讲座等活动，为智库成员提供更多的学术信息和交流机会。第五，高校图书馆拥有完善的服务体系，为地方新型科技智库提供全方位、一站式的服务。

高校图书馆通过建设先进的数字图书馆平台和在线资源共享平台,为地方科技智库提供便捷的资源获取渠道和信息交流平台。同时,高校图书馆积极组织各类学术活动和培训,为地方科技智库的研究人员提供学术交流与合作的机会,促进智库之间的合作和联动,推动科技智库建设和发展。

综上所述,高校图书馆在帮助地方新型科技智库建设中具有独特的优势。通过丰富的信息资源、先进的信息技术、丰富的人才资源和完善的服务体系,高校图书馆为地方科技智库提供全面、高效、个性化的支持服务,帮助智库建设团队开展科研工作,推动科技成果的转化和应用,为地方经济社会的发展做出积极贡献。高校图书馆应抓住新时期的机遇,加强与地方新型科技智库的合作交流,共同推动科技智库建设的创新发展。

#### 4 高校图书馆服务地方新型科技智库建设的不足及策略

在当前新型科技快速发展的时代背景下,地方新型科技智库建设成为了各级政府和企事业单位普遍关注的话题。高校图书馆作为信息资源中心和知识管理平台,具有天然的优势。然而,高校图书馆在地方新型科技智库建设中也存在一些不足,应采取相应的发展策略以更好地服务新型科技智库的建设。

首先,高校图书馆服务模式较为单一。由于高校图书馆的信息资源主要针对教学和科研开发,服务对象主要为全校师生,故无法满足新型科技智库建设的特殊需求,难以针对特定用户提供个性化服务。因此,高校图书

馆应制定整体规划和战略规划,明确地方新型科技智库的愿景、使命和发展目标,合理分配实施计划所需的资源,促进高校图书馆与智库之间的密切合作,实现资源共享、信息共享和技术共享。其次,高校图书馆人才资源结构不合理。图书馆专业人才普遍呈现老龄化趋势,加之高校图书馆经费有限,无法引进高素质人才,导致高校图书馆和智库之间人才流通不完善。因此,高校图书馆应加强人才队伍建设,建立科学的人才管理制度,把握人才队伍的建设规律。鼓励馆员不断提升自身素质和信息化水平,建立具有竞争力的智库人才队伍,为地方新型科技提供强大的智力基础和信息化服务能力。同时,智库应加强与地方政府、企事业单位等合作交流,引进优秀人才,提高团队整体竞争力。最后,高校图书馆的运行模式较为传统,缺乏足够的竞争意识和良好的评估机制。因此,高校图书馆应建立完善的智库建设评估和质量监控机制,加强对智库建设的绩效评估和质量监测,为智库建设提供科学、有效的指导和支持。同时,注重智库的成果转化、应用和传播,提升智库在社会上的影响力,塑造地方新型科技智库在政府和社会公众中的知名度。

#### 结语

深入研究和探讨高校图书馆在服务地方新型科技智库建设中的优势和作用。高校图书馆在服务地方新型科技智库建设中具有丰富的文献资源、全面的学科服务、先进的技术支持、良好的学术氛围、专业的信息服务、深入的学术研究、广泛的合作网络和优秀的品牌形象等优势,可以为地方新型科技智库提供全面、优质的服务和支撑。同时,高校图书馆在服务地方新型科技智库建设中也存在一些问题,如缺乏协同合作机制、人才队伍建设不足、成果转化困难等,针对这些问题,提出相应的发展策略,包括加强战略规划合作、完善人才队伍建设、促进成果转化和建立科学的评估机制等。因此,高校图书馆在服务地方新型科技智库建设中具有重要优势和作用,可以为地方科技进步和经济发展做出更大的贡献。未来,高校图书馆应继续加强自身建设和服务能力提升,为地方新型科技智库提供更加全面、优质的服务和支撑。同时,政府和社会应加强对高校图书馆的投入和支撑,推动高校图书馆在服务地方新型科技智库建设中发挥更大的作用。<sup>[8]</sup>

#### 引用

- [1] 张洋.科技智库建设中的智库研究存在的问题及解决思路[J].今日科苑,2018(12):54-60.
- [2] 王媛媛.高校图书馆服务地方新型智库建设探索[J].产业与科技论坛,2021,20(7):274-275.
- [3] 李政刚.新型地方科技智库建设实证研究——以重庆为例[J].智库理论与实践,2018,3(1):54-59.
- [4] 万劲波,李培楠.科技智库功能定位与能力建设研究[J].情报工程,2018,4(4):15-24.
- [5] 张彦钰.山西省科技智库建设探索与思考[J].创新科技,2019,19(6):55-60.
- [6] 朱波,罗玲.高校图书馆服务新型智库建设的思考[J].办公室业务,2021(3):164-165.

# 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。



# 高校智慧教学 综合平台建设研究\*

文◆浙江建设职业技术学院 陈斌

## 引言

信息技术的发展为现代高等教育提供了发展动力,为高校教育教学提供了丰富的信息资源与工具。课堂革命、智慧教室、智慧校园都离不开互联网和教学信息化的支持,信息技术的应用已成为现代教育技术的重要特征之一。

高校智慧教学平台是将学校各类教学资源、系统应用和教学数据集成到一个平台,融合学校已有的教务系统、考试平台、毕业生实践平台、教室巡课、专业教学资源库等系统,同时具备接入其他教学软件、系统和资源的能力<sup>[1]</sup>。高校通过运用云计算、物联网、大数据、人工智能等新技术,构建智能感知环境和新型教育教学空间,智能识别师生学习、工作情景和个体的特征,发挥信息技术优势,为师生提供“以人为本、智能开放”的个性化创新服务,促进教学、教研、教育管理和生活服务的流程优化

和系统无缝对接,实现信息技术与教育教学的深度融合,提升高校教育教学质量和教育管理决策水平。

## 1 建设目标

(1) 建设理念。在信息技术的支持下,通过技术驱动、模式创新推动教学的管理和服务模式创新。以数据促决策,利用大数据方法与技术,对学校教学过程中形成的数据进行深度挖掘,建立各类评价与预测模型,实现精准教学管理和科学决策。以素养促教学,从教师与学生双向提升信息化教学的水平与能力,提高信息化教学支持的有效性<sup>[2]</sup>。

(2) 建设原则。通过深化信息技术与教育教学、教育管理的融合,强化教育信息化对教学改革,尤其是课程改革的服务与支撑,强化将教学改革放在信息时代背景下设计和推进。聚焦教育改革发展过程中困扰教学、管理的核心问题和难点问题,推动教育服务供给方式、教学和管理模式的变革。

## 2 建设内容

### 2.1 平台架构

平台把分散的各类资源、应用、数据集成,功能架构包括基础设施环境、管理架构、核心业务系统、应用系统和用户服务五大体系<sup>[3]</sup>。智慧教学平台将教学、考试、评价、资源、实习、教科研等管理功能进行整合,以符合学校教学改革需要的现代教育思想为指导,合理规划、统筹安排,实现业务流和信息流的有效转化与对接,搭建业务管理运行流畅、数据结构标准规范、身份识别灵活全面、信息展示丰富完善的教学一体化平台<sup>[4]</sup>,智慧教学综合平台图如图1所示。

\*【基金项目】浙江省教育科学规划2023年度一般规划课题“高职院校高水平专业群建设的成效评价制度与实践路径研究”(2023SCG299, 主持人陈斌);浙江省教育厅2022年一般科研项目“职业本科教育的实施路径及策略研究”(Y202250432, 主持人陈斌);中国职业技术教育学会课题“新版专业目录下土木建筑类专业体系优化升级”(2021B131, 主持人陈斌)

【作者简介】陈斌(1982—),男,浙江杭州人,硕士研究生,高级工程师,研究方向:物联网、人工智能。

## 2.2 教学平台总体设计

### 2.2.1 教学线上线下一体化设计

智慧教学平台需要将课前建课、备课和学生预习、课中课堂教学和实践操作、课后复习考核和教学评估等整个教学过程融会贯通，实现教学全过程的即时数据采集、云端分析处理和即时结果反馈，构建完整的教学生态体系<sup>[5]</sup>。智慧教学系统应从实际教学出发，实现基于PPT备课、云盘和课程包的课前备课，通知、站内信函、助教和阅读的课程督学，包括课堂考勤、课堂讲授、课堂讨论、交互辅助、课堂练习、学习反馈的课堂教学，涵盖同步课堂和授课的课程回顾，权重设置、积分和考试的课程评价等教学环节，这些环节均可根据真实教学目标与内容进行自由调整与组合。

### 2.2.2 教学质量评价一体化设计

通过教学评价系统与智慧教学系统打通，实现多维度实时教学评价，将线上、线下教学中教师、学生、同事、督导、领导等评价数据做实时收集汇总、对比分析，提高教学质量检查评价的效率。教学过程信息得到采集、净化、分析和汇总，确保了专业建设要求落实到课程中。教师教学过程、学生学习行为按照“教学质量体系”得到数据量化和实时监测。教学结果按照“专业教学质量体系”形成专业教学的结果数据

进行存储和展示、评估与分析。通过线上教学数据和线下评教数据，有效支撑教学质量监控与评价。督导通过课程画像、教师画像、学生画像，对线上教学实时监控，结合线下听课完成督导评教。同时，学生、同事、领导等多角色评教及教学过程管理数据综合统计分析，实现全方位、多元化评价。

### 2.2.3 教学资源应用一体化设计

教学资源系统与智慧课堂系统互通，课程建设者可将教学资源系统中的素材资源直接引进智慧教学系统的网络课程中，支撑课程教学内容。将学校已经在网络教学平台建好的课程资源，自动推送至教学资源系统中进行展示和共享，形成教学资源应用闭环，教学资源一体化设计图如图2所示。教学资源系统将教学资源的使用情况、引用情况进行有效地收集、统计和分析，方便学校各级资源建设者、管理者详细了解资源的建设情况和应用情况，反馈教学资源建设中的缺陷或者不足，明确学校教学资源建设和应用的方向。

### 2.2.4 教学数据分析一体化设计

各业务系统按统一标准将相关数据提交至数据仓储中，通过数据交换接口，实现第三方系统的数据收集。建设云计算能力，为各类数据应用提供基础计算服务。在大数据展示中，建立各种维度的可视化数据。实现多种形式教学数据大屏，实时显示多维数据动态。为学校管理决策层提供数据看板，实现专业、课程、教师、学生等多维度数据画像，帮助管理者全面掌握相关数据，实现更精细化地管理，随时掌握全校教学情况。



图1 智慧教学综合平台图

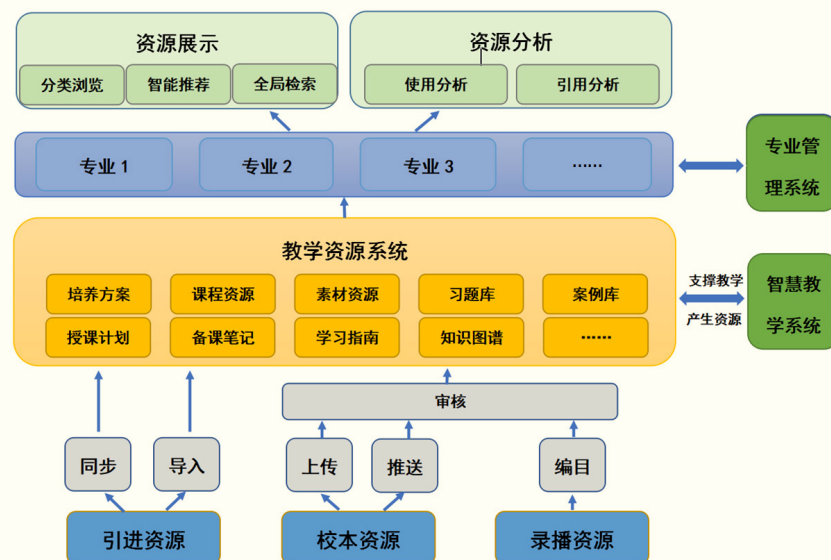


图2 教学资源一体化设计图

## 2.3 业务应用设计

### 2.3.1 课堂实时翻译

目前, 高校留学生规模和质量显著提升, 需要教师和管理队伍国际化视野全面拓展, 通过运用先进科技, 如双语阅读、课堂实时翻译等完善学生人才培养模式, 使中外合作办学健康发展, 在一定区域内形成一定的国际化影响。课堂实时翻译系统采用即时翻译, 在翻译程序的帮助下实现课堂上两种语言的即时互译, 为参与双语/国际化教学活动的师生提供交流上的便利。课堂实时翻译系统的核心为语音识别技术、自然语言理解技术、机器翻译技术和语音合成技术, 有助于学生快速了解课程知识和理解课程内容, 提高日常工作和学习效率。

### 2.3.2 智慧教学助手

随着互联网、大数据、人工智能在教育领域的应用, 数字化资源在课堂教学中大量应用, 技术与知识整合的教学资源是学习者获得海量、个性、精准资源的有效途径, 为学生创设了情景化、个性化、有针对性的教学资源, 充分激发学生的参与热情, 促进对学习内容的深层次认知。

(1) 学情查询。支持师生通过问答查询课程任务、课程进度、课程作业、课程出勤等情况。(2) 教学反馈。师生在教学和学习过程中, 智能助手可根据课程运行情况对师生进行教学建议及预警, 有效提高学习效率。(3) 知识库设置。教师可根据课程教学内容, 自主或教师团队完善课程问答库, 常见问题及课程运行问题可由助手进行解答, 减轻教师工作量。(4) 课程问答。教师设置课程知识库后, 学生可对课程问题、内容等进行问答。(5) 课

表查询。支持学生语音查询课表信息。(6) 学习激励。学生在课程学习中, 助手将进行陪伴激励, 完成课程任务后将进行相应激励。(7) 指令互动。教师在上课过程中, 可通过智能助手语音开展课堂活动。

### 2.3.3 智慧知识图谱

课程知识图谱平台不仅是学校智能教学体系的基础设施, 还是智能教育的“知识核心”。课程知识图谱平台以课程为单位, 提供自动或半自动从课程的教学资源中抽取和融合课程知识点的机制和工具, 为教师构建组织、利用并能持续更新扩展教学资源的平台, 为学生提供获取和理解课程知识体系的平台。

### 2.3.4 录播课堂应用

随着教育信息化的开展, 大部分学校已经完成了硬件、网络和部分应用系统地建设。录播教室录制了大量教学视频, 并关联教学平台, 有效利用资源。线上直播教学仍发挥着重要作用, 为使线下资源线上化更好地辅助教学, 需要通过视频流处理、人工智能等技术, 将录播教室与课程平台智慧衔接, 提供在线课堂、实时字幕等多种功能。通过对接教室的录播系统和学校课程表, 根据课表时间自动开始/关闭直播, 教师在教室上课的同时, 即可自动完成在线教学。同时, 系统自动完成教学视频收录, 并按照课程内容、日期等信息进行分类, 课程结束后自动生成回放, 方便学生再次学习。

## 结语

依据智慧校园“顶层设计、总体规划、分布实施、尽快见效”的建设思路, 由各部门独立建设业务系统向全校一体化设计转变, 实现教师、课程、教学资源、服务以数据为中介的交互, 更准确地预测教学行为和需求, 汇总教学资源、服务方式、教师需求和用户体验等各方面收集而来的数据, 运用数据挖掘技术, 掌握教学过程中的真实场景和需求, 科学、合理地设计智慧教学系统, 推动信息技术与教育教学的深度融合, 充分运用现代教育技术手段, 促进教学方式与学习方式的深刻变革, 提高教学效果, 改变教学生态, 促进信息技术与教育教学的全面深度融合。<sup>[1]</sup>

## 引用

- [1] 赵真. 教育信息化2.0背景下的智慧校园信息服务平台建设研究[J]. 中国管理信息化, 2019, 22(7): 153-154.
- [2] 冯敬杰, 冯敬舜. 智慧课堂教学模式的研究与构建[J]. 中国现代教育装备, 2024(1): 37-39.
- [3] 邱得志, 杨佳欣. 智慧教学环境下信息技术应用教学模式探究[J]. 学周刊, 2024(5): 53-55.
- [4] 董紫君, 孙飞云, 苏栋, 等. 基于数字孪生技术的智慧教学模式创新研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(6): 73-76.
- [5] 沈晓坤. 云计算和物联网在智慧校园系统搭建中的应用研究[J]. 电子测试, 2020(24): 72-73.

# 大型钢铁企业 智慧生态环保管控系统建设的思考与实现

文◆中冶京诚工程技术有限公司 朱宴恒 赵正明 张守武  
鞍钢股份有限公司 吴 猛

## 引言

2019年4月，生态环境部等五部委联合发布《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》，要求深入推进绿色低碳，全面推进超低排放改造，统筹推进减污降碳协同治理。钢铁行业作为能源消耗密集型行业，应实施超低排放改造，满足绩效分级的政策要求。对很多钢铁企业而言，在既有基础上完善企业环保治理能力，提升环保管理水平，是巨大的挑战。同时，超低排放改造意味着环保运行成本增加，合理降低企业环保运行成本是企业发展的重中之重。基于此，本文以某钢铁企业为例，该企业要实现超低排放改造、绩效分级以及日常环保管理的需求，就必须完成智慧生态环保管控系统建设。该案例中智慧生态环保管控系统实现了5G LAN和工业互联网平台的技术融合，创新性地搭建了“三废+综合环保管理”的一体化环保管控新模式。既满足了企业超低排放改造以及绩效分级要求，又实现了以一个平台实现全厂环保管理的核心诉求，大幅提升了企业的环保管理效率。

## 1 工程概况

某钢铁企业厂区用地面积25km<sup>2</sup>，厂区道路总长70km，该企业拥有炼焦、炼铁、炼钢、轧钢以及配套公辅设施等一整套先进的全流程钢铁生产工艺设备。首先，对于企业而言应顺应行业发展进行超低排放改造并完成绩效A级申报<sup>[1]</sup>。其次，该企业应集团要求2023年底完成超低排放公示并达到A级企业绩效，其中建立智慧生态环保管控系统是完成超低排放改造的重要一环。

(1) 随着生态环境保护法律法规日益完善，特别是环境保护法修订以来，环境行政处罚种类增多，钢铁企业面临的环保处罚压力巨大，相反钢铁企业环保管理理念依然落后，由于长期受粗放型环保管理模式影响，环保管理依然靠大量的人工现场检查，对污染事故防范、预警和处置能力薄弱。(2) 该企业环保管理过程中更加注重环保数据达标，缺少

有效的环境成本控制手段。同时，由于环保系统和生产、能源系统割裂导致环境成本居高不下，特别是在钢铁行业经济形势下行且完成超低排放改造导致成本增加的情况下，高成本问题尤其突出。

## 2 工程建设目标

### 2.1 打造环保多维度管控体系架构

智慧生态环保管控系统首先应满足超低排放（有组织排放管理、无组织排放管理<sup>[2]</sup>、清洁运输管理<sup>[3]</sup>）功能建设需要。其次，基于企业全流程生产工艺和环保管理要素，创新打造“三废+综合环保管理”的环保多维度管控体系架构，实现一个平台完成全厂环保管理工作的核心诉求。

### 2.2 建立环保立体化管控模式

厘清企业内部环保管理公司级、车间级和现场作业级不同的环保管控需求，建立“大屏端综合展示+PC端专项管理+移动端实时监管”三级立体化管控模式，整体提升企业的环保管理水平和应急事件处理速度。

【作者简介】朱宴恒（1979—），男，辽宁辽阳人，硕士，高级工程师，研究方向：钢铁企业智慧生态环保管控技术。

### 2.3 实现 5G LAN 与监测监控设备的技术融合

针对环保监测监控设备分散且接入困难的特点，利用 5G LAN 技术实现智慧生态环保管控平台与 TSP 设备、空气微站、TVOC 设备及视频监控设备的技术融合，整体提升设备数据上传性能，降低施工费用与技术难度。

### 2.4 杜绝雨水排放口违规外排避免经济处罚

结合视频智能识别技术，创建雨水排放口模型算法，融合雨水排放口智能化管控流程，杜绝污水混入雨水排放口违规排放，有效降低企业的环保违法风险与环保管理成本。

## 3 工程建设难点分析

### 3.1 既有环保信息化水平无法支撑多维度环保管理

首先，企业的环保信息化系统建设水平不均衡，企业环保管理工作粗犷、分散。各环保管理工作（管理模块）中间存在强耦合的业务关系，所以打通或统一各管理模块是实现体系架构的核心。对企业来说，从超低排放角度来看，企业缺乏无组织排放管理、清洁运输管理信息化模块（系统）建设，有组织排放管理、固废管理等信息化模块虽已建设但相对独立，而废水、综合环保管理模块等信息化内容建设缺失，管理粗放，更多还依靠手工报表计算。所以完善各信息化模块的建设，打通各模块之间的数据接口是体系架构的重中之重。

其次，信息化系统数据源分散，孤岛效应明显。现有有组织排放管理、固废管理等信息化模块缺乏对外开发的接口，只能满足自身用户端需求。所以要实现

各管理模块之间的业务关联明晰、系统响应及时、数据分析准确，为管控平台建立统一的数据源尤为重要。

### 3.2 环保管控手段单一无法满足多层级管理需求

智慧生态环保管控系统为公司级智能化管控系统，需要各层级环保管理人员的参与。目前，企业既有环保管理模块以 PC 端应用为主。虽然企业涉及 14 个分厂，36 道工序，但企业的环保管理要求更加精细化，环保管理职责更加清晰、明确，具体需求如下。

（1）公司级环保管理需求。主要用于上级检查、领导视察和对外开放等场合，数据主要以能反映全厂综合性指标为主。

（2）车间级环保管理需求。一方面主要用于能环部及各分厂环保管理人员日常环保管理使用，另一方面主要用于日常环保数据录入填报、环保数据统计分析、环保数据查询和相关报表导出等。

（3）现场作业级环保管理需求。主要用于现场环保作业巡检人员日常环保管理使用，主要用于日常环保数据录入填报、环保数据预警报警和信息推送等。

综上所述，单一的环保管控手段已不能满足各层级人员管理需求，还存在报警和分析数据不能第一时间通知到相关责任人等诸多弊端。

### 3.3 环保设备数据分散且接入困难

智慧生态环保管控系统的智能感知层，需要新建并采集 TSP 设备、空气微站、TVOC 设备、噪声监测和视频监控等监测监控设备数据。设备数量 800 余套，按照环保设备建设原则分布在厂区 25km<sup>2</sup> 范围内。如果采用有线网络通信方式，加之电源供电线路敷设等内容，在厂区内进行大面积的线路破土施工和桥架敷设的改造难度较大。

### 3.4 雨水排放口借雨排污情况严重

国家法律规定，“排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境”。该企业的雨水排放口直连城市河道水体，但大雨天气会导致污水池水体外溢或厂区污染区域汇水，经雨水排放口直接排入河道。通过设备改造和智能化手段优化管理流程杜绝污水经雨水排放口外排，避免经济处罚和污染城市水体已成为企业亟需解决的问题。

## 4 解决方案及措施

### 4.1 打造环保多维度管控体系架构

钢铁企业作为涵盖多条复杂生产工艺链条的生产实体，产生的废物多种多样。建立一个功能全面、涵盖全厂所有环保管理工作的智能管控系统，首先要做好系统建设的顶层设计，解析钢铁企业产生的主要废物，且分为三大类，即废气（有组织排放、无组织排放）、废水（全厂废水排口、一类污染物车间废水排口、雨水排口）、固废（一般固废、危险废物），这三大方面是完成企业环境管控的基本要素。除此之外，企业综合环保管理内容应包括环境质量管理、环境监测管理、环境监控管理、排放许可与环境税管理、清洁生产管理、清洁运输管理、噪声管理、环境风险管理、碳排放管理和环保档案管理等诸多内容。这些内容的分类是对企业日常环保管理工作实现信息化、智能化过程中的深度分

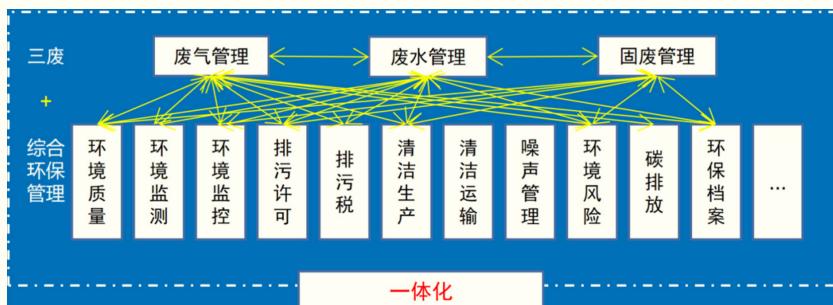


图1 钢铁企业环保多维度管控体系架构示意图

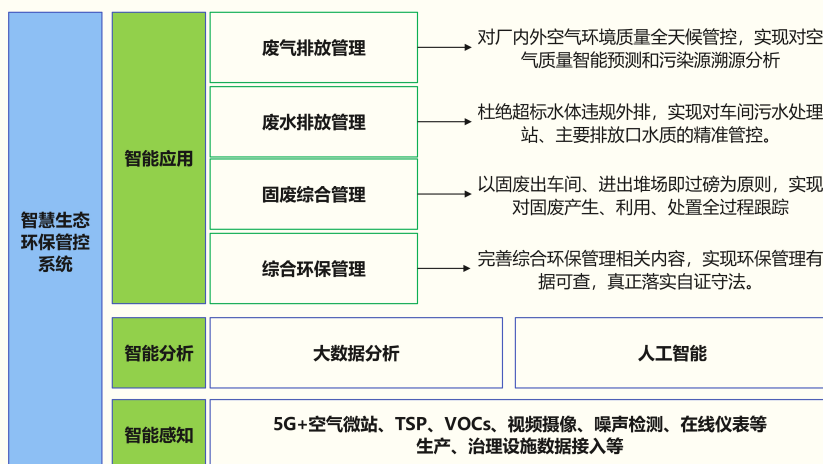


图2 智慧生态环保管控系统架构示意图

类和任务总结<sup>[4]</sup>。“三废+综合环保管理”是囊括环保管理全要素的体系架构，可完成企业4大项、50个环保管理单元的全面管控，解决了行业中环保管理顶层设计缺失，环保智能化管控无从切入的技术难题。钢铁企业环保多维度管控体系架构示意图如图1所示。

#### 4.2 建立“三废+综合环保管理”的智慧生态环保管控系统

针对企业既有的环保信息化系统建设水平不均衡的特点，系统围绕环保管控平台建设“三废+综合环保管理”体系架构，解决企业既有环保管理模块信息化水平不足的问题（已建设的环保管理模块逐步进行替换），以一套数据源打通和支撑企业全部环保管理业务，实现企业环保管理各模块同源、同步、同响应。智慧生态环保管控系统基于工业互联网平台体系架构，融合5G LAN技术及信创技术栈，平台应用软件采用前后端分离技术，支持高并发、多端协同的应用软件架构。智慧生态环保管控系统架构示意图如图2所示。

数据接入层主要接入数据包括烧结机机头、烧结机机尾、球团焙烧、焦炉烟囱等排放源处烟气排放连续监测系统（CEMS）监测数据；生产工艺和物料输送环节主要产生尘点密闭罩、收尘罩等无组织排放控制设施周边设置的总悬浮颗粒物浓度（TSP）监测数据<sup>[5]</sup>；物料储存大棚、烧结、球团、高炉、石灰、钢渣处理等车间区域、厂内道路路口、长度超过200m的道路中部设置的空气质量监测微站监测数据；TVOC、噪声在线监测设施、水质在线监测设施等其他环保监测数据；超低排放范围内生产设施、治理设施的生产运行信号和参数；料场出入口、焦炉炉

体、烧结环冷区域、高炉矿槽和炉顶区域、炼钢车间顶部等易产生尘点位置的视频监控信号；生产制造、计量、门禁等其他系统数据。

网络通信层支持5G LAN及WLAN网络数据接入，具备4G、5G公网接入的能力，并在外围端口处设置网络安全设备。

支撑平台层采用国产开源超融合技术构建钢铁企业智慧生态环保云平台。提供关系数据库、时序数据库、内存数据库等基础组件，同时为应用服务层提供Web服务、视频服务、GIS服务、三维可视化、工作流等中台服务。各类组件和服务均采用容器技术及微服务和分布式架构，支持负载均衡，并可实现跨平台部署，不依赖操作系统。

应用服务层包括废气排放管理、废水综合管理、固废综合管理、综合环保管理等功能模型，具备大数据分析、人工智能、预警预报等功能。

数据展示层支持大屏、PC端数据展示，并通过App或者小程序等多种形式进行辅助展示和消息通知。大屏、PC端数据展示采用Web方式，可实现跨平台访问，支持各类主流浏览器。

#### 4.3 利用5G LAN技术解决环保数据接入的难题

首先，针对TSP设备、空气微站、TVOC设备、噪声监测、视频监控等监测监控设备分布分散，有线网络和电源供电线路敷设困难的特点，搭建智慧生态环保管控5G数据中心，包含核心网络设备，通过光纤网络接至分布厂区的各5G基站。现场监测设施配置5G数据采集模块通过5G基站进行认证及连接，并通

过 5G 网络将监测数据上传至数据中心。5G LAN 网络数采架构示意图如图 3 所示。

其次，考虑环境监测设施数据上传带宽需求相对较少，而视频监控带宽需求较大，通过 VN 分组，将不同类型的数据包定义不同的网络性能，实现不同网络的业务质量差异化。因此，对全厂 5G 网络的带宽进行划分，保证视频监控数据通信的同时，其他监测设施数据也有充足的带宽，以满足数据传输要求。

#### 4.4 利用智能视频分析技术杜绝雨水排放口借雨排污

为杜绝雨水排放口借雨排污，结合视频智能分析技术，借助灯带装置和雨水排放模型算法，分析得出排水界面宽度。通过实时运算值与正常水质条件下的雨水在不同降雨量下的排水界面宽度与对比，辅助水质监测仪表判定是否有其他污水多量混入雨水并经雨水排口排放。钢铁企业雨水排放口雨水监测示意图如图 4 所示。

对于钢铁企业而言，一方面要对排口实现 24h 视频监控，另一方面对设备发生的异常情况要第一时间管控，避免超标水体对外排放。钢铁企业雨水排放口管理智能应急预案流程图如图 5 所示。

#### 4.5 利用除尘系统成本控制模型节约环保运行成本

针对企业在超低排放改造过程中环保运行成本居高不下的难题<sup>[6]</sup>，在管控平台中利用除尘系统成本控制模型节约环保运行成本。

(1) 通过现场采集全厂生产设施的运行信号及除尘器相关电流、压差、功率等信号，结合企

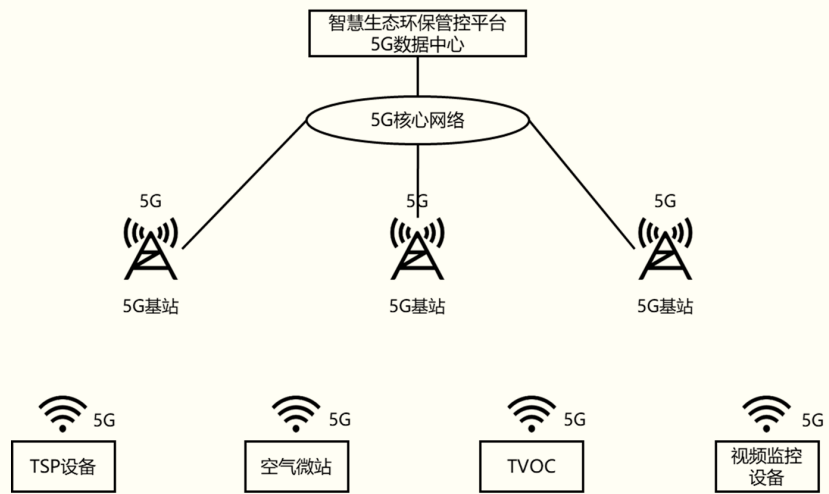


图 3 5G LAN 网络数采架构示意图

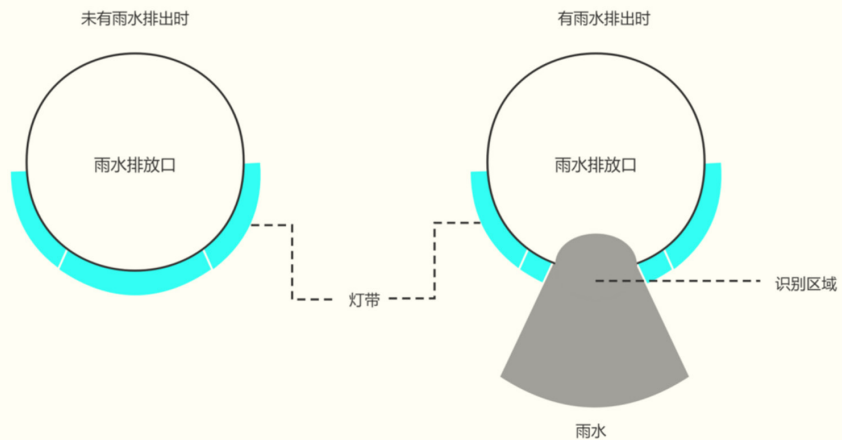


图 4 钢铁企业雨水排放口雨水监测示意图

业实际除尘器点位风量分配情况，形成生产、治理关联和启停关系，判断是否出现浪费时间区间。

(2) 统计每个除尘器对应每个生产设施产生点位的风量分配情况，对不同生产设施开启时对应除尘器的高低频运行功率进行统计。通过现场采集的阀门开度高低信号，统计选定时间下的除尘器浪费功率以及对应的浪费时间区间和可节约成本。

(3) 结合企业实际情况和生产经验，依据除尘系统收尘点位、能力及参数情况，给定对应不同阀门开关程度下的除尘器实际功率  $P_i$  以及除尘器满负荷运行下的实际功率  $P$ ，计算选定浪费时长下的除尘器浪费功率值。

(4) 峰谷平时段下电价计算。目前，电力市场提供的电价为区分峰谷平不同时段的不同电价，计算对应时刻下的可节约成本时需要区分不同时间段电价  $M_i$ 。整体计算全厂选定时间内可节约成本时，需多个电价区间成本分别计算求和。

$$Q = \sum_{i=0}^n \int_0^{T_x} p_i \times M_i - \int_0^{T_x} A \times W^3 \times E \times M_i \quad (1)$$

式 (1) 中：

$Q$ ——可节约成本

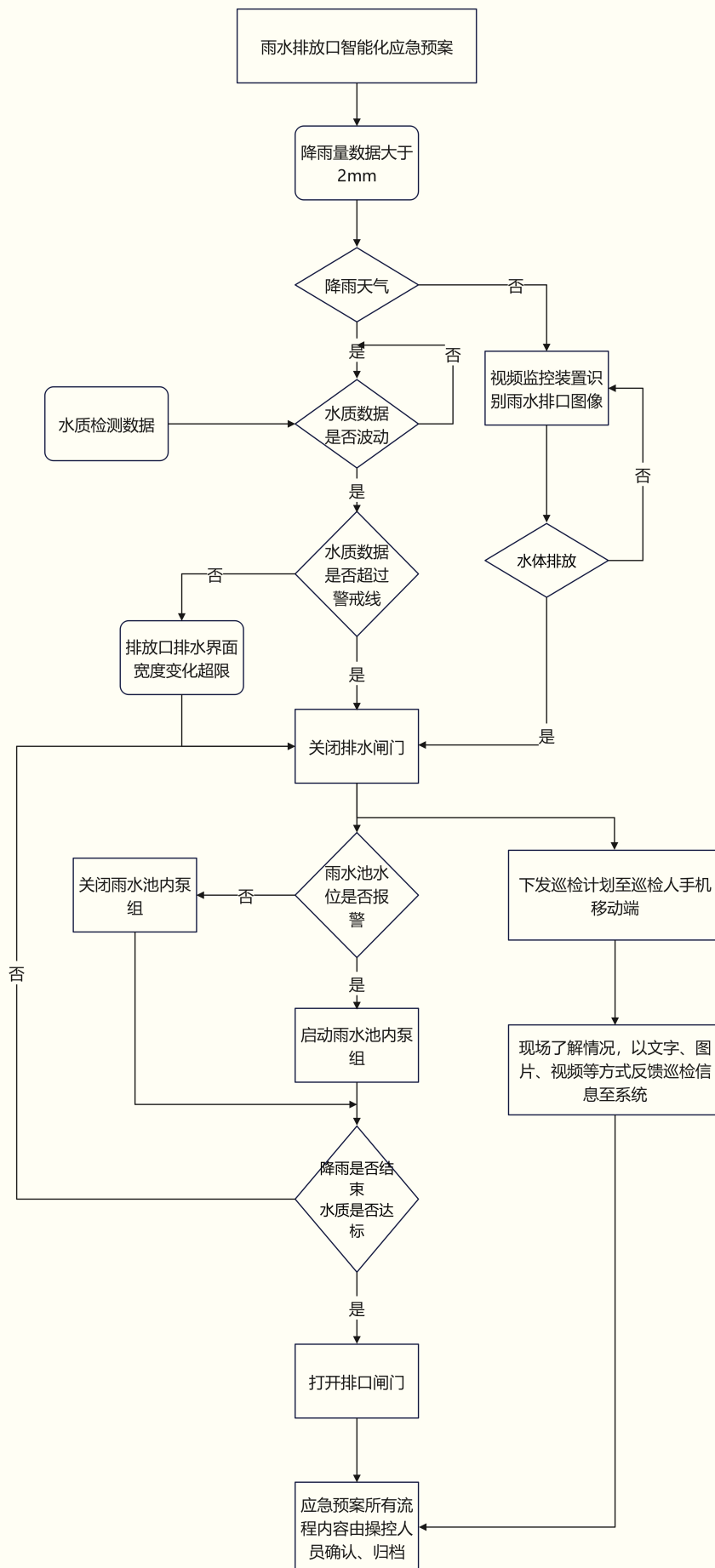


图5 钢铁企业雨水排放口管理智能应急预案流程图

$P_t$ ——该时刻下除尘器功率  
 $A$ ——功率—风量换算系数  
 $W$ ——对应除尘器风量  
 $T_x$ ——除尘器运行时间

### 结语

项目建成成为国内覆盖废气排放管理、废水综合管理、固废综合管理、综合环保管理的综合性智慧生态环保管控系统，不仅满足了超低排放改造、绩效分级及日常环保管理的需求，还有效降低了企业环保运行成本。一年可为企业减少220万风量的浪费，为企业节省3300万元。全年可节约电量约为8040万kWh，节约标准煤2.5万吨，节碳量约为4.22万吨。<sup>[5]</sup>

### 引用

[1] 吕鹤,李晓新.钢铁企业超低排放改造的实施路径[J].节能减排,2023,41(3):179-179.  
 [2] 黄爽,明平寿,韩文杰,等.钢铁企业无组织超低排放智能管控系统设计与实现[J].数字技术与应用,2023,41(9):187-188.  
 [3] 尚国普.清洁运输在钢铁厂生产中的创新应用[J].河北冶金,2023,331(7):72-77.  
 [4] 蔡恒忠,黄玉鸿,柯雄,等.钢铁行业超低排放管控建设浅析[J].环境工程,2023(41):538-538.  
 [5] 肖青.钢铁企业无组织排放监测监控系统探讨[J].冶金经济与管理,2023(2):19-20.  
 [6] 刘含笑.双碳背景下电除尘器的节能降碳分析[J].发电技术,2023,44(5):738-740.

# 提高科技成果 供需对接转化成功率的对策和建议

文◆贵州省科技信息中心 冯益田 明黄琳 周慧 李定猛

## 引言

随着我国科技创新能力不断提升，科技成果转化落地对制度政策要求、体制机制改革、科技成果资源管理能力、市场化运作能力等要求更加迫切。根据《中华人民共和国促进科技成果转化法》第二条规定，科技成果形式主要包括新技术、新工艺、新材料、新产品4类。以贵州省为例，在2023年3月至5月贵州开展的科技成果普查工作中沿用了该概念，成果形式的技术成熟度参照《科学技术研究项目评价通则》中成熟度达4~9级科技成果。普查采用实地调研与调查问卷相结合的方式，收集相关高校、科研院所（含改制院所）和企业2018年1月1日以来形成的科技成果或此前形成至今仍有实用价值的科技成果，研究提高该类科技成果供需对接转化成功率的措施，对经济提质增效具有关键意义。

## 1 科技成果转化供需对接现状及存在的问题

根据开展的科技成果转化问

卷调查数据显示，高校科研院所技术人员仍然是产生科技成果的“主力军”，其中，高校科研院所管理人员占比18.8%，高校科研院所技术人员占比58.9%，企业占比21.7%，其他占比1.3%，但是科技成果闲置较多，转化成功率较低。企业作为科技成果的主要需求方，是提升科技成果转化成功率的主体。但是企业通常难以得到想要的科技成果，这在一定程度上影响企业产品的升级换代，对企业降低成本、提高产品生产效率、提升产品质量、改善生产环境等一系列发展形成阻碍。因此，企业对科技成果转化比较谨慎，主要是由于缺乏资金支持、转化风险大、回收没有保障、高校科研院所的科技成果市场应用价值成熟度不够、获得科技成果转化相关信息不通畅等因素。

### 1.1 科技成果转化政策体系不够完善，政策难以落地

一是科技成果转化政策针对性不强。现阶段成果转化政策在高校成果转化中起到重要作用，但是对于特殊成果转化缺乏针对性政策支持，部分成果由于缺乏相关经费政策支持而无法形成完善的技术体系，导致科技成果无法有效转化。二是部门间政策联动性不强。科技、工业、财政、税务间虽出台了支撑成果转化的相应政策，但政策间衔接力度不够，难以较好支撑科技成果转化。三是科技转化管理办法难以落地。调研中发现，大部分高校均制订了成果转化管理办法，但是由于经费、人力投入力度不足，现有考核机制和激励政策不足以给予科研和成果产业化人员相应的回报，难以激发高校科研成果转化积极性。

### 1.2 科技成果转化机制体制尚不健全，成果供需脱节

一是技术与市场供需脱节。高校和企业间产学研合作渠道不畅，科技和产业“两张皮”现象普遍存在。由于企业缺少与高校的对渠道，当遇到生产技术难题时，更倾向于自行解决，但大多数企业因为运营成本和人才引进的限制，实现产品升级转型和产业技术储备自给自足的条件薄弱。而成果供给另一端——高校和科研院所的应用型研究仍停留在“学术供给型”科研模式阶段，成果一旦脱离市场需求，与企业技术承接能力间将形成较大落差<sup>[1]</sup>。二是缺乏科技成果标准化鉴定机构。在科

【作者简介】冯益（1991—），女，贵州金沙人，本科，研究方向：科技咨询与管理服务。

科技成果转化调研中发现，贵州省成果第三方鉴定机构较少，部分行业缺乏权威的第三方鉴定机构，需向省外机构购买服务，且费用较高，成为成果转化中的较强阻力。三是缺乏技术成果产业化平台。贵州省现获批国家级大学科技园仅2家，在孵化企业和成果转化方面，高校国家平台较弱，高校缺乏市场化运作的经验和能力。国家级技术交易示范机构仅有2家，在国家级平台上技术交易公信力、影响力较弱，科技成果交易平台或渠道较少，难以将成果转化为商业产品，也难以与企业合作进行市场拓展。四是缺少技术转移专业人才。大部分高校科研人员更倾向于研究工作，缺乏市场评估和成果转化经验，科技成果面临难以转化的情形。例如，贵州省虽推行技术经纪人已久，但对技术转移专业人才培养力度不够，缺乏体系化培养机制和职业发展渠道，造成技术转移专业人才少，发挥作用不明显。

### 1.3 科技成果管理体制、评价机制不完善

一是贵州省内各高校大部分成果未获得有效管理。科技成果转化涉及成果供给者、潜在市场需求方以及提供服务的平台、中介方和投资方等，形成了复杂多变的社会和市场环境，任一环节的信息不对称，都会直接影响到成果转化的最终成效<sup>[1]</sup>。贵州省内高校未建立起本校成果库，对科技成果也未开展分析与支持工作，能够支撑全省科技成果转化的能力较弱。二是成果含金量和成熟度缺乏公认和权威的定价与评估，使成果转化缺乏市场引导和保障。根据调查了解，福建地方所属高校和科研院所99%以上的成果转化项目只能采用协议定价，挂牌交易非常少见，很大程度制约了科技成果的交易和转化，贵州省仍然未推行科技成果挂牌交易方式。

## 2 提高科技成果供需对接转化成功率的对策和建议

实现科研价值向商业价值转化是我国实现科技自立自强的关键环节。加速科技成果的转移转化是推动科技与经济结合的关键环节，科技成果能否转化为现实生产力已成为衡量一个地区科技和经济发展水平的重要指标之一<sup>[2]</sup>。结合国家和贵州省现有科技成果转化相关政策和贵州科技成果转化现状及存在问题，提出科技成果供需对接和转化的政策和建议，推动科技与经济融合发展，营造加快科技成果转化产业化的良好格局，支撑贵州省经济社会高质量发展。

### 2.1 完善科技成果政策体系，提升政策实施效能

推进科技成果转化相关政策衔接和实施落地，强化科技、财政、税务等多个部门联动配合，进一步完善政策体系，加大工作协调和资源整合力度，形成工作合力，共同推动科技成果转移转化。一是对进行科技成果转化企业和个人，在所得税、增值税等方面给予优惠，降低转化成本，提升转化意愿。二是制定和完善有利于促进科技成果转化商业化的用地、税收、金融和其他政府补助方面的政策，为科技成果转化商业化提供有力的政策保障。三是加大知识产权保护力度，营造公平公正、尊重知识价值的良好环境，严厉打击侵犯知识产权的行为，确保科技成果在转化过程中不受侵权和盗窃行为的影响，提高科研人员和企业保护知识产权的积极性。四是明确科技成果的所有权、使用权、处

置权以及收益分配机制，将科技成果转化纳入科研机构和科研人员绩效考核指标，技术转移转化相关收益应向研发团队倾斜，确保科技成果产权明晰，保障科研内容的可持续性。

### 2.2 健全科技成果机制体制，促进科技成果转化供需平衡

一是建立成果评价机制。根据技术创造性、技术新颖性、市场前景、经济效益、社会效益等多维度制定评价标准，客观、公正、科学地评价科技成果的创新性、实用性、经济性和社会效益，通过评估、选择和筛选，确保科技成果具备应用潜力、满足市场需求。政府部门应对科技成果转化评价活动实施有效监督，同时提供必要的指导和服务，保障科技成果评价工作的顺利进行。二是搭建高质量成果转化平台，促进科技中介服务机构的良性发展。建立信息渠道畅通、服务功能齐全、交易活动有序的技术交易平台，大力发展各类科技中介服务机构，规范技术交易市场<sup>[3]</sup>，为科技成果产业化营造良好生态。同时，鼓励企业联合高校院所共建科技成果转化平台，搭建科研端和产业端纽带，促进供需双方的交流和合作，加快建立以企业为主体，以高等院校、科研院所为依托，面向市场需求共同开展技术定制、产业化开发等活动。各创新主体共同参与的创新创业联合体，通过转让、并购、合作研发、产权买断等方式，促进产学研用深度融合。构建以创业服务平台为主的科技成果转化基地，推动创新链对接产业链。三是培养专业服务人才。引进和培养专业的科技成果转化经纪人，建立技术经纪人培育和

管理体系，培育多层次技术转移人才队伍。出台技术经纪人管理制度规范，打造科技成果转化专业化人才队伍和机构。四是优化科研评价机制。改革科研人员绩效评价体系，将科技成果转化情况纳入考核指标，激发科研人员从事技术转移工作的内在动力。五是将科学研究与产业发展需求有效对接，并与风投机构、孵化器企业等共同合作，推动孵化出更多创新型中小微企业，发挥创新策源价值<sup>[4]</sup>。

### 2.3 搭建科技成果后续试验平台，探索后续试验经费支持机制

搭建科技成果后续试验平台和建立经费支持机制是为了促进科研成果从实验室阶段走向产业化商业化的关键环节。通过平台和机制建立，有效支撑科技成果产业化商业化可行性，为科技成果的成熟度和市场转化可能性提供支撑。一是搭建科技成果试制公共平台。由职能部门遴选或整合相关资源，建立各类科技成果后续试验平台，鼓励高校、科研院所与企业共建，对该类平台开展服务给予以政府资助和企业投入为主、社会资本引入为辅的经费来源，该类平台将严格按照筛选条件进行建设，建设完后由相关职能部门组织专家进行评估，评估达标后给予颁发某领域省级科技成果公共试制平台。同时，该领域公共平台为政府资金唯一性支持、省级相关职能部门授牌。二是开展科技成果市场化运作。建立的科技成果后续试制公共平台应积极与市场对接，加强对贵州省该领域的科技成果进行试制论证，为市场客观公正判断

提供高信任度的信息，有效、有序推动贵州省科技成果产业化商业化，助推科技成果转化。三是职能部门实行考核监督。相关职能部门应该联合发改、工信、能源、农业等行业管理部门，加强对科技成果公共试制平台进行考核，针对考核未达标的督促限期整改，屡次未达标将取缔该试制省级平台称号，同时，对达标的试制平台给予政府补助，对给全省经济社会发展做出杰出贡献的试制平台团队给予奖励或补助<sup>[5]</sup>。

### 2.4 搭建成果供需网，促进成果资源共建共享共用

通过建立科技基础平台，搭建成果供需网，加强科技成果资源的宏观调控。成立科技成果信息发布、展示、交易、转化服务平台，形成科技成果采集汇交工作体系，科技管理部门要制定科技成果信息采集、加工和服务规范，建立健全成果信息采集、汇交、共享的工作机制，明确成果资源共享的管理、考核及监督职能部门，保障科技成果资源共建共享共用。同时，构建由财政资金支持的成果转化项目库，使各类科技计划、科技奖励成果存量和增量数据资源实现互联互通。通过以技术转移机构等为基础的网络信息资源共享机制，疏通科技成果转化信息。

### 2.5 强化成果转化政策宣传引领与辐射推广作用

一是加强科技成果转化政策宣讲，及时推广各试点单位成熟经验，向企业、高校、社会大力推广科技成果转化政策成功案例，促进各单位对国家及地方科技成果转化政策的理解，对新出台的政策提供解答指引，进一步增强科技成果转化的积极性和主动性，打造有序提高科技成果转化政策的落地。二是通过打造贵州科技节等各类技术交流论坛、讲座、成果对接会、创新创业大赛等活动，搭建科技成果展示和交易平台，宣传和推广科技成果，提高科技成果知晓度，推动科技成果供需对接。三是在成果转化政策宣传中注入金融力量，充分发挥科技金融的风险管理、定价和融资功能，建立风险分担机制，发挥政府性融资担保体系的引领功能，解决金融机构关于科技成果市场化的风险方面的疑虑，鼓励金融投资机构支持重点领域创新成果，在促进科技创新和科技成果转化上加大大金融资金支持力度。四是建设一批科技成果转化示范基地和项目，鼓励高校院所、企业共同参与，整合资源，培育形成典型经验并运用推广，推动科技成果在更广范围、更深程度实现商业化、产业化。<sup>[6]</sup>

## 引用

- [1] 李嘉亮,兰春伟,陈亭.福建高校和科研院所科技成果转化的共性问题及对策[J].海峡科学,2022(9):96-98.
- [2] 王廷宾.立足国家重大需求 探索科技成果转化新模式——以中国科学院对医疗器械产业成果转化模式的探究[J].科技促进发展,2016,12(5):638-640.
- [3] 杜传忠.国家创新能力持续提升的路径研究[EB/OL].人民论坛,2022.
- [4] 尹婷婷.“创新策源”和“建圈强链”如何互动? [N].成都日报,2022(007):3.
- [5] 彭倩,黄建,黄媛媛.技术转移中有效成果和真实需求挖掘对接机制研究——以重庆为例[J].科技咨询,2021(1):12-13.

# 工程测量中的信息化测绘技术探讨

文◆江苏省地质矿产局第四地质大队 顾建标

## 引言

在各种类型及规模的工程项目中，工程测量尤为关键。科学的工程测量工作，可将测量结果作为施工参考，有利于提高工程建设水平。信息时代到来后，测绘技术水平显著提高，陆续出现了很多信息化测绘技术，在效率、精度等方面优势明显。工程测量方面应用信息化测绘技术时相关人员应做好比选工作，选择先进且有效的测绘技术。基于此，本文采用理论总结与案例分析方法，探究信息化测绘技术在工程测量中的具体应用，以期指导实际工作。

## 1 工程测量中的信息化测绘技术

### 1.1 摄影测量与卫星定位测量技术

摄影测量是工程领域较为常见的技术，通过摄影测量获取影像，此后得到空间物体的几何信息，基本原理为前方交会。摄影测量原理如图1所示， $S_1$ 、 $S_2$ 分别为左摄站、右摄站， $P_1$ 、 $P_2$ 对应的是摄影得到的左影像、右影像， $a_1$ 、 $a_2$ 为左、右影像上的同名点。通过像点（如 $a_1$ ）获取摄影光线 $S_1a_1$ 的水平角 $\alpha$ 、垂直角 $\beta$ 。利用两张影像获取直线 $S_1a_1$ 与 $S_2a_2$ 的交会空间点 $A(X, Y, Z)$ 。因为左、右影像为同一空间物体的投影，因此利用摄像上的任何一对同名点都能交会获取一个空间点。正是因为摄影测量的这一原理，实际工作中相关人员可以配备小型设备，获取低空区域的数码影像学资料，完成比例尺测图，创建实体模型。综合当下的技术现状，摄影测量技术被广泛应用在高空、高光谱领域。

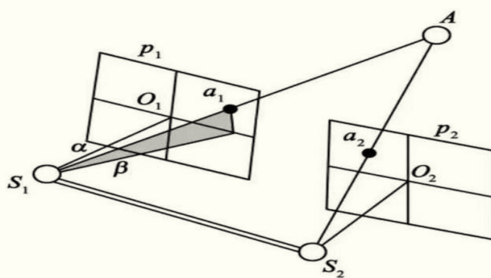


图1 摄影测量原理

卫星定位测量技术的基本原理是围绕地球运转的人造卫星持续向地球表面发射经编码调制的连续波无线电信号，编码中载有卫星发射信号、不同时间卫星在空间的位置（星历）。载于海陆空各类运载体上的卫星导航接收机在接收到卫星发出的无线电信号后，一旦有与卫星钟准确同步的时钟，即可测定信号的到达时间，据此时间可得到信号在空间中的传播信息、接收机与卫星的距离<sup>[1]</sup>。目前，卫星定位测量技术的发展日渐成熟，在海陆空测绘任务中都有着相对成功的应用，体现了该测绘技术的效率和效益优势。

### 1.2 GIS技术与变形监测技术

GIS为地理信息系统，本质上为利用计算机技术采集、存储、管理、分析地理信息的综合系统。GIS的核心是围绕地球信息进行全生命处理，将这些地理信息以一定标准规范保存在空间数据库中，以非零散的方式将这些信息存储起来，后续有需要的情情况下直接调取数据库中的地理信息即可。信息时代下GIS技术的应用范围逐步扩大，主要被用城市规划和管理、自然资源管

【作者简介】顾建标（1990—），男，江苏苏州人，本科，工程师，研究方向：测绘相关。

理、环境保护与监测、自然灾害防控、智慧交通、工程建设等方面。变形监测技术主要利用机器人完成实时数字摄影、实时摄影测量，其中融合了三维激光扫描、空间定位等理论，获取相对准确的变形监测结果，以便相关人员根据监测结果判定被监测对象是否存在变形现象。

### 1.3 精密工程测量技术

精密工程测量技术在各项工作中均利用了误差理论，包含直线定线、测量角度、距离、高差等工作。定线方面，利用精密经纬仪完成，以其望远镜视准面作为参考，测定目标点的横向偏离值。为提高测量精度，采用专用准直望远镜。张紧的弦线、激光束等均可作为基准线而存在。测角方面以经纬仪为主要仪器，观测过程中应注意选择测量方法，以减小望远镜调焦误差或其他仪器误差的干扰。同时，观测过程中需结合观测对象的特点，创设良好的观测条件。

## 2 项目概况

以高铁苏州北站改扩建配套工程——北站快速联络道东连接线工程（G524 节点快速化改造工程二期）作为研究对象。结合项目规划，G524 节点快速化改造工程二期工程位于苏州市相城区，南起西公田立交，北至渭中路，桩号为 K1+500 ~ K5+718.0，全线总长 4.218km。本项目所在地周边分布有大量的交通设施。为顺利完成项目任务，主要开展以下测量工作。一是 GNSS 控制点，沿线布设通视的二级 GNSS 控制点。二是水准测量，沿线布设四等水准点。三是地形图测量，测设 1:500 地形图。四是

断面测量，测量纵断面、横断面、河断面。五是相关调查，主要为交叉点、管线等调查。

## 3 工程测量的成果规格和主要技术指标

项目规模庞大，为顺利完成测量任务，平面坐标采用苏州 2000 坐标系，高程基准为 1985 国家高程基准。利用信息化测绘技术获取相应数据后，统一处理。考虑到项目现场的复杂条件，利用 RTK 与全站仪获取地形图，室内利用 CASS10.1 成图软件开展数字化成图，成图比例为 1:500。

GNSS RTK 平面测量技术标准如表 1 所示，高程控制测量精度标准如表 2 所示，中桩平面桩位精度如表 3 所示。

表 1 GNSS RTK 平面测量技术标准

等级	相邻点间距离 (m)	点位中误差 (cm)	边长相对中误差	测回数
二级	≥ 300	5	≤ 1/10000	≥ 3
图根	≥ 100	5	≤ 1/4000	≥ 2
碎部	--	图上 0.5mm	--	≥ 1

表 2 高程控制测量精度标准

测量等级	每公里高差中数中误差 (mm)		附合路线或环线闭合差 (mm)
	偶然中误差	全中误差	
四等	±5	±10	±20 √ L

表 3 中桩平面桩位精度

线段类别	主要线路		次要线路	
	纵向相对闭合差	横向偏差 (cm)	纵向相对闭合差	横向偏差 (cm)
直线	1/2000	2.5	1/1000	5
	1/2000	5	1/1000	7.5

## 4 工程测量的信息化测绘方案

### 4.1 项目技术路线

为获得完整、准确的工程测绘信息，整个测绘过程中以 GNSS 等作为核心技术，配备水准仪等先进仪器，执行国家现行标准、行业规范。由于测绘内容繁多，涉及大量专业知识，有关人员提前整理已有的基础测绘资料，从资料中提取关键信息。由专人进入现场开展全野外数字测量，采集地物以及地貌信息，编辑制作 1:500 数字线划图。由 RTK 与全站仪野外相结合，完成各中桩的测量放线。

### 4.2 项目工艺流程

针对本次测绘任务，主要执行以下流程。（1）收集基础测绘资料，进入现场完成实地勘测。（2）技术人员的交底及培训。（3）控制测量。图根控制测量、全野外数据采集、DLG 数据内业编辑；中桩放样、纵断面、横断面及河断面测量、相关调查。（4）数据整理及检查验收。（5）成果整理、提交资料。由于现场的复杂条件，测绘工作开始之前相关人员应按照要求配备 GNSS 接收机、全站仪、水准仪等专业化设备。

### 4.3 信息化测绘技术的具体应用

#### 4.3.1 平面控制

平面控制方面，拟布设等级为二级，利用快速动态 GNSS 技术完成

测量任务,在设计控制网时主要注意以下方面。控制点与大功率发射台、高压线等应保持安全距离;控制点避开由地面或其他目标反射导致的干扰源;点位高度角 $15^{\circ}$ 的上方位置应保持良好的通视条件,严禁分布其他障碍物;控制网联测附近高等级控制网点至少为4个,且各控制点均匀分布<sup>[2]</sup>。

针对选点和埋石工作,应符合以下要求。在原有地形图上选择控制点位,相关人员进入现场实地勘测,精确定位位置。点位优先设置在交通便捷、便于扩展与联测的区域,每一点位均应有良好的通视条件。控制点、相邻点之间的平均边长为200~300m。点位地基应稳定,为测角、测距、地形图测绘等创造便捷条件。部分控制点的位置特殊,处于铺装地面或山体岩石露头区域,此情况下应埋设镶嵌标志。

外业测量任务主要利用GNSS双频接收机完成,引入中国移动CORS RTK技术测量,观测测回至少为3次,平面收敛阈值、垂直收敛阈值分别在0.02m和0.03m以内,当达到这些要求后不再继续观测。一旦测回间平面坐标分量较差低于0.02m、垂直坐标分量较差小于0.03m,即可计算平均值得到最终结果。

#### 4.3.2 高程控制测量

高程控制采取几何水准测量法。布设高程控制网时应遵循分级规定,全线贯通,统一平差。为了在测绘过程中及时恢复或加密四等水准点,首级应选择国家四等水准网,将加密图根水准作为基本高程控制网。

设计高程控制网时,起算点至少为2个。由于本项目为国家四等水准网,其起算点等级不得低于国家三等水准点,同时,图根水准网起算点等级不得低于国家四等水准点。选择起算点时,应遵循与线路距离最近、点位较稳、成果最新的要求。工程测量期间的高程控制点,应沿堤岸布设。

水准点应设置在地基稳固、交通便捷、方便引测、易于保存、便于寻找的地段,以便高质量、高效率完成测绘任务<sup>[3]</sup>。线路起终点位置,在其延长线上或者反向线上应埋设特定数量的水准点。水准点的标石、标志,应结合点位所在地点的地形地质条件选择相应的形式。水准点点位在铺设地面上的情况下,应埋设镶嵌标志;水准点点位利用稳固的已有建筑时,应埋设嵌入式标志;水准点点位在其他位置时,埋设普通标石。

高程控制网观测作业期间,针对水准测量观测,水准仪视准轴、水准管轴的夹角,第一次观测的周期为一周时,频次为1次/天,当一段时间该角度保持在相对稳定的状态时,每次的测量间隔时间应适当延长,保持1次/15天。水准尺的米间隔平均长与名义长之差应控制在正常标准内<sup>[4]</sup>。

高程控制网平差计算中应执行以下步骤。(1)正式平差之前,相关人员应检查原始观测数据,无数据偏差的情况下正式开始计算。(2)依据观测高差,编制高差表、水准路线图,计算正常位水准面不平行的改正数、水准路线闭合差、1km水准测量高差中数的偶然中误差。(3)由专业平差软件自动进行计算,输出结果。

#### 4.3.3 图根控制测量

图根控制测量之前,相关人员应了解图根点密度、精度等信息。结

合行业规范,在图根点精度方面,平面位置中误差应低于所测比例尺图上0.1mm,高程中误差应在测图基本等高距的1/10以内。针对图根点密度,有关人员需以测图比例尺、项目所在地的地质地形等条件来确定。全站仪测图情况下满足地物点测距长度在80m以内、地形点测距长度在150m以内的规定。RTK测图时,对密度条件无严格规定,但应确保图根点在对应的服务器校正区域内。

为获得图根点测绘信息,相关人员率先利用RTK加密图根控制点。在中国移动CORS系统支持下,由测区高等级控制点计算坐标系统转换参数,获取每一图根点对应的坐标信息。

## 结语

信息化测绘技术具有一系列优势,在工程测量中能取得良好的应用效果。随着时代的进步,信息化测绘技术具有先进性、多样性,各工程项目中相关人员应结合项目实际,选择对应的测绘技术,整合和处理测绘结果,为工程建设提供有效参考。■

## 引用

- [1] 苏海霞,柴芳.信息化测绘技术在矿山和土地中的标准化应用分析[J].中国设备工程,2022(20):243-244.
- [2] 罗伟伟.信息化时代工程测绘技术发展分析[J].内蒙古煤炭经济,2022(18):175-177.
- [3] 柴建全.测绘工程管理信息化的探究[J].中国新通信,2022,24(15):97-99.
- [4] 王俊.测绘新技术在测绘工程测量中的运用探析[J].工程建设与设计,2022(5):111-113.

# 信息化背景下高职云计算专业人才培养探究\*

文◆武汉船舶职业技术学院 贾丽娜

## 引言

随着信息化和网络化时代的正式来临，云计算作为一种新兴技术产业在人才需求、人才质量等方面都提出了较高要求。高职院校应转变以往思维理念，创新教育模式和培养方式，加强云计算信息类专业人才的培养，为社会输送越来越多技能型人才，满足社会和高职院校持续发展的需求。基于此，本文主要就高质量发展背景下高职云计算信息类专业人才培养进行分析。

云计算专业是服务于国家大数据、信息安全与人工智能等战略性新兴产业的技术型专业，通常被运用在培养学生夯实专业功底、提高网络架构规划、云计算项目实施以及应用程序设计等诸多方面。高职学生不仅要了解云平台运维和管理操作技术，还应该掌握其他领域的基础知识，巩固学生所学内容，提高专业能力和操作水平，满足产业转型升级和企业技术创新需要。如今，很多高职院校都开设了相应的云计算专业，但各院校对该项技术的了解与认知却存在着较大不同，

导致人才培养工作的效果和质量始终无法达到预期目标，因此应做好深层次分析和探索，确保人才培养工作稳定发展。

## 1 云计算技术和行业发展情况

### 1.1 云计算技术概述

云计算（Cloud Computing）是一种将可伸缩、弹性、共享的物理和虚拟资源池以按需自服务的方式供应和管理，并提供网络访问的模式。通俗来说，其是将计算任务发布在大量计算机构成的资源池中，使各种应用系统能够根据需要获取计算能力、存储空间和各种软件服务。近年来，全球云计算市场稳定增长，2022年全球云计算市场规模为4910亿元，增速19%；我国云计算市场规模达4550亿元，较2021年增长40.90%。随着国家政策继续指引云计算创新发展，运营商引领新一轮市场增长，多样性场景需求助力产业升级，行业上云、用云进程持续加深，应用现代化、一云多芯、平台工程、云成本优化、系统稳定性、云原生安全等新技术层出不穷，预计2025年我国云计算整体市场规模将超万亿元<sup>[1]</sup>。

### 1.2 高职院校云计算信息类人才培养的现状

在当前信息化环境中，高职院校对于云计算信息类人才的培养正逐渐受到重视，尤其是随着信息技术的迅猛发展，云计算作为其中的一项关键技术，也开始逐渐显示出自身的重要性<sup>[2]</sup>。因此，高职院校有必要对云计算信息类人才的培养进行深入探讨和改革。首先是课程设置与教学内容的现状。高职院校在云计算信息类人才的培养上已经逐步将云计算相关的课程纳入教学计划中，但与其他快速发展的技术相比，课程内容的更新速度仍显缓慢，所以高职院校应加强与企业和行业的联系，及时了解最新的信息技术动态以便做好教学内容的更新和调整。其次是实践教学与实验条件的现状。云计算的实践教学对于培养学生的实际操作能力至关重要，但如今仍有部分高职院校在云计算实验条件方面存在不足之处，如实验设备陈旧、实验环境不真实等。高职院校若想改善这一

\*【基金项目】武汉船舶职业技术学院校级一般课题“高质量发展背景下高职云计算专业人才培养研究”（2023y19）阶段性研究成果

【作者简介】贾丽娜（1987—），女，湖北武汉人，硕士研究生，研究方向：云计算技术与应用、高职教育。

状况，应加大资金投入，建设更加完善的云计算实验室并引入真实的云计算环境，以便学生能够更好地进行实践操作。最后是师资力量与培训现状，云计算作为一个新兴的领域，对于教师的技术要求较高，但高职院校中具备云计算专业背景的教师数量相对较少，一定程度上制约了人才培养的质量，所以高职院校应加强对现有教师的培训，积极引进具有云计算专业背景的人才，壮大师资队伍。

## 2 高职云计算信息类专业人才培养存在的问题

### 2.1 专业目标问题

信息技术的飞速发展带动着各种新型技术和知识不断涌现，高职院校尽管跟上了社会进步的脚步，但也仍旧在人才培养目标的制定上存在问题。云计算信息类专业人才的培养目标包含有素质的发展、科学文化水平的提升等，如果该高职院校具备良好的计算机网络条件，那么云计算技术专业会更加侧重于网络设备和管理。如果 Java 应用开发较为成熟，则会较为注重云应用的设计与研发，这些因素的出现致使高职院校设立人才培养目标的时候出现某种偏差。

### 2.2 顶岗实习问题

云计算技术专业学生的顶岗实习应在相关企业完成新产品的研发、运行维护等诸多内容，但高职院校学生学习阶段掌握的知识尤为混杂，难以在短时间内满足企业对于人才的需求，只有企业设立专门的培训活动，要求学生参与进去并顺利完成考核，才能够继续在该岗位实习和工作。如今高职院校培养学生的时候，顶岗实习难以和对口行业衔接，致使越来越多的学生产生畏惧心理，不愿意参与到本专业的岗位工作中，但事实上这一问题的发生主要源于社会需求和人才培养之间的脱节，所以高职院校应注意到相关问题，结合信息化环境的发展情况，制定出切实可行的措施<sup>[3]</sup>。

## 3 高质量发展背景下高职云计算信息类专业人才培养

### 3.1 优化专业人才的培养模式

在信息化技术发展的大背景下，高职院校在推进云计算专业教学工作的环节中，若想培养出大量优秀的技能型人才，就应将职业素养培养和工作技能培养元素都融入其中。首先，教学模式的选择。应将专业项目当作根本，要求学生在参与项目学习的同时，实现教学一体化目标，有助于专业教学活动顺利开展，并取得良好效果和质量。其次，利用校内外实训、企业合作或者工学交替和顶岗实习等手段，践行企业化教学模式，将真实有趣的案例融入教学环节中，吸引学生目光和注意力，调动学生对云计算技术的兴趣。再次，高职院校应加强专业人才培养模式的创新，将其当作云计算教学工作的根本目标，提供针对性较高的实践操作活动，帮助学生完全掌握设计、安装和开发等多项技能，联系社会需求、企业需求和岗位需求等做好科学改进，紧跟行业动态和发展趋势的不断变化予以调整，确保学生能够学习并掌握最新的云计算技术和应用。此外，在课程设置上应注重云计算技术的核心知识与技能，包括云

计算原理、数据存储与管理、网络安全与保护、云平台构建与部署等，强调知识之间的联系和应用，提高学生的技术水平和实际操作能力。最后，通过引入多元化的教学方法和手段，如案例教学、小组讨论、角色扮演等，引导学生主动参与到学习和实践活动中，提高他们分析问题和解决问题的能力<sup>[4]</sup>。

### 3.2 注重就业导向与产业对接

在开展云计算专业教学的环节中，高职院校应对我国产业环境和信息化环境有着基本了解和认知，培养出能够和市场发展导向相匹配的技能型人才，将人才培养工作当作核心教学内容，确保理论知识的教授和实践教学的活动达成密切衔接，增强学生的核心竞争力，为后续阶段的上岗工作奠定基础。在校企合作规划阶段则要将产业对接和就业导向当作着手点，科学调整专业课程内容与教育教学体系，增加学生的就业概率和上岗概率，邀请专业能力较强、职业素养良好的工作人员前来学校承担教育责任，共同制定并实施专业教学大纲、课程设置和教学方法，确保教学内容与行业需求紧密结合。通过定期评估与持续监控提高教学质量，并根据市场变化及时调整教学策略，优化课程设置和教学内容，使学生能够学习到最新和最实用的云计算技术知识<sup>[5]</sup>。此外，高职院校应积极推动实践教学体系的建设，加大实践教学的资金与人力投入力度，提供丰富的实践机会和项目实践经验，加强与企业之间的合作交流，将企业实际项目引入教学环节，让学生在实践中深入理解云计算的原

理和应用,提高操作能力和问题解决能力。

### 3.3 完善专业课程体系和实训工作

高职院校开展云计算专业教学时应将平台发展与社会发展相融合,将其当作根本,对课程体系进行优化与创新,以便教学工作实现预期的效果和目标,培育社会需要的优秀人才。在开发专业课程时应和企业开展密切交流,共同做好相应的开发和研究工作,结合学生学习进度、素质素养和工作能力等,确定人才培养目标与定位,不断优化现有教学内容,保障校企合作与课程体系更加完整,真正增强学生的专业能力和实践能力。注重实践活动的开发和举办,邀请所有学生积极参与其中,在彼此的共同努力下推动云计算专业的实践教学体系达成改革,增加实验实训设施上的资金投入,建设一批高水平的云计算实践基地,为学生提供贴近企业实际需求的一流实践环境,通过真实项目案例教学、实践操作训练以及职业素养培育等方式,全面提升学生的实践能力和职业综合素质<sup>[6]</sup>。在课程设置上应紧跟云计算领域的发展趋势,及时更新教学内容,并添加新颖的时事热点,确保学生掌握最新的云计算技术和应用成果,与云计算产业链上下游企业建立紧密的合作关系,共同制定人才培养方案和课程体系,实现产教深度融合的教学目标。高职院校还应通过定期举办企业讲座、研讨会以及学生参观实习等活动,增强学生对行业现状及未来发展趋势的认知和理解,确保培养出的云计算人才既拥有扎实的专业理论知识,又能掌握先进的技术

手段,同时还具备丰富的实践经验和良好的团队协作能力。

### 3.4 构建专门的学生评价体系

为了提升人才培养的质量,高职院校应通过有效评价和反馈机制提供支持。其中,涉及建立完善的教学质量监控体系和学生评价机制,定期对课程设置、教学效果、学生满意度等进行评估和分析,尤其是云计算专业的教学工作,加强以上方面的评估和反馈,更好地培养学生能力。在课程设置方面,高职院校应根据课程设置的情况和效果做出准确评估,以确保课程设置与市场需求相吻合,通过调查和分析了解市场对云计算信息类专业人才的需求变化,及时调整课程设置和教学内容,提高人才培养的针对性。对于教学效果来说,高职院校应定期对教师的教学效果进行评估,提高教学工作的效果和质量,借助课堂观察和学生反馈等方式,了解教师的教学情况和教学进度,及时发现教学中存在的问题,帮助教师改进教学方法,确保教学工作达到预期目标。学生满意度方面,高职院校应采取问卷调查或其他手段对学生满意度进行评估,以提高学生对云计算信息类专业的兴趣,通过收集和分析学生对课程设置、教学效果以及学习环境的评价和反馈,学校准确掌握学生的学习需求和体验,及时调整和优化教学策略,提升学生的学习满意度。此外,高职院校应建立完善的反馈机制,及时收集和处理学生、教师、企业等各方面的反馈意见,确保评价结果客观公正。

## 结语

云计算技术已从互联网拓展至政务、金融、工业、医疗、交通等传统行业,成为企业以及产业实施数字化转型的重要基础,市场形势一片利好,而云计算发展的核心要素离不开人才。在该种信息化技术持续发展的背景下,高职院校应紧跟社会脚步,对教学模式和培训方式进行创新,结合学生学习情况与云计算实际需求,制定出完善可行的人才培养计划,提升学生的专业能力和技术水平,锻炼对云计算技术的操作熟练度,深化对云计算技术的了解和掌握,进一步满足相关行业持续发展的需求,为社会输送越来越多的技能型人才与复合型人才。■

## 引用

- [1] 中国云计算白皮书(2023)[EB/OL].中国信息通信研究院.[http://xxzx.guizhou.gov.cn/dsjzsk/zcwj/202308/t20230821\\_81934674.html](http://xxzx.guizhou.gov.cn/dsjzsk/zcwj/202308/t20230821_81934674.html)
- [2] 朱琼瑶,徐合龙.新工科背景下产学合作的云计算课程教学改革[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊),2023(9):61-64.
- [3] 刘海明.高职院校新技术应用型人才培养研究[D].武汉:华中师范大学,2023.
- [4] 徐晶晶.高职计算机网络技术专业模块化教学改革[J].计算机教育,2022(11):103-107.
- [5] 翁敏峰.高职院校云计算技术及应用专业建设探究[J].电脑知识与技术,2022,18(21):165-166.
- [6] 王宁.基于课程思政的《云计算导论》教学实践研究[J].安徽警官职业学院学报,2022,21(4):100-103+118.

# 高校新校区智慧校园建设研究

文◆泉州医学高等专科学校信息中心 江 雍

## 引言

近年来，国家高度重视教育信息化的建设。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》《教育信息化十年规划（2011—2020年）》明确指出，“信息技术对教育发展具有革命性影响，必须给予高度重视”，要求加快教育信息基础设施建设，把教育信息化纳入国家信息化发展整体战略，要求超前部署教育信息网络，要求以构建生态型智慧大数据平台为目标，以师生发展为根本，以促进教育改革和创新为核心，实验先行、以点带面、辐射推广，扎实稳定地推进智慧校园<sup>[1]</sup>的建设工作，依托校园云平台以及大数据应用的建设推动教育的创新发展。本文以泉州医学高等专科学校新校区智慧校园建设为例，探索高校新校区智慧校园的建设路径，为各高校在新建校区推动信息化建设提供参考。

泉州医学高等专科学校信息化建设经过多年发展，经历了基础设施建设阶段、应用系统建设阶段和信息数据整合应用阶段。随着信息化技术产品在高校各部门政务活动中的推广应用，政务管理效能得到显著提升，但是，与学校机制体制管理改革的目标相比，与职能部门的现实需求相比，目前学校信息化系统建设分散、各自为政等现象带来了重复建

设、多账号登录、数据不通、难以协同以及无法在智能手机端应用等问题，影响了整体性管理效能的提升。运用最新的信息化技术手段开发建设一个集沟通、协作、社交、管理等于一体的功能全面、全体师生医护员工和校友共用共享、“PC+移动端”同步部署、知全貌、晓全局、掌全程的智能管理平台成为迫切需要。泉州医学高等专科学校在继承过往信息化建设成果的基础上，按照党的十九大关于建设网络强国、数字中国、智慧社会的战略部署，紧紧围绕新校区的发展定位，以提升学校治理能力为重点，以体制机制创新为保障，坚持“一盘棋”“一体化”建设原则，强力推动新型智慧校园建设，通过智能管理平台项目的建设提升学校管理、工作的效率，为实现学校长期高速发展提供智能化支撑能力。

## 1 建设原则

目前，大多数高校经过多年的信息化发展<sup>[2]</sup>，已经拥有较为完善的基础信息化系统，并按照《教育信息化十年发展规划》建立了基本的教学管理应用系统等，



【作者简介】江雍（1983—），男，福建莆田人，硕士研究生，讲师，研究方向：计算机、网络通信。

但仍存在诸如数据中心容量小、业务系统割裂、信息系统入口繁杂等问题。

贯彻国家政策方向，紧随教育部门指导工作，校园建设应及时把握时代发展机遇，运用互联网、大数据、云计算、人工智能等技术，将信息技术融入教育体系，深度整合校园的各个部门业务系统，实现消费数据、教学数据、教务数据、安全数据、平台数据等各类海量数据的高度融合分析，打造一个高度智能的智慧校园系统。现阶段，教育信息化已从数字化逐步迈向智慧化，高校建设智慧校园，不仅要有宽度，涉及全校各系统范围升级；还要有深度，需要长时间持续不断地深入建设与完善业务系统。

以统一身份为基础，统一门户为入口，无缝对接学校现有以及待建的业务应用系统。遵循国家教育部以及统一的行业标准，建设智慧校园信息化系统，将用户管理、身份认证、业务整合进行有机融合。在统一标准的框架下，以用户体验与业务服务为核心进行系统设计以及规划建设。因此，系统建设应满足“五性原则”，具体内容如下。

#### 1.1 统一性原则

系统设计应采用统一的数据标准，构建统一的身份认证体系并搭建统一的移动门户平台，为今后各业务系统地接入与整合打下基础。

#### 1.2 先进性原则

系统建设应满足先进的电子化校园卡理念以及先进的系统建设方法，建设一个先进、开放的无卡化校园。

#### 1.3 安全性原则

在软件系统的建设中，应充

分考虑系统的安全性，包括数据安全、网络安全以及交易安全等。

#### 1.4 扩展性原则

系统整体架构应设计合理，充分考虑今后的扩展需求，包括但不限于系统间扩展以及本系统扩容，可适应未来系统数据量及数据类型的增长需求。

#### 1.5 持续性原则

系统应具备持续迭代升级以及持续运维的功能，为广大的校园师生用户提供持久高质量的校园服务。

## 2 现状分析<sup>[1]</sup>

智慧校园建设包括基础设施、数据中心、流程事务中心、教学环境、教学资源、教学管理以及校园一卡通等内容。在我国，经过 10 多年的发展，智慧校园场景建设已全面覆盖到食堂、水电、超市购物、图书管理、电子阅览、学费、上机收费、学生选课、学籍管理、迎新、离校、学生补助等校园生活的方方面面，在高校教学、科研和管理中发挥着重要作用，但仍然存在一些不足。

### 2.1 学生侧的问题

现有信息化系统“重管理、轻服务”，着重管理内部信息化流程而忽略了学生的生活以及学习服务的建设。为学生提供的各类流程、信息被不同的业务模块割裂，系统未能在统一的规范下进行建设，存在多重身份认证体系和多个登录入口。不同业务系统独立维护自己的用户信息，造成信息孤岛。同时，不同的系统之间存在多个不同的界面，学生无法通过校园信息化集中应用与展示的移动化门户平台统一获取已有的校园服务，信息也无法及时触达至学生，给学生的日常生活和学习研究带来了极大的不便。

### 2.2 教职工侧的问题

在高校各业务部门信息化建设过程中，立足于解决自身部门的业务问题，但并未形成统一的管理机制，从而造成部分系统的重复建设。各业务系统间无统一数据标准以及业务流程标准，系统之间彼此独立，各部门之间协作业务效率低下，大量人力浪费在相同数据的重复管理工作中。同时，由于数据源头繁多，权责混乱所造成的业务错乱，需要大量的数据清洗及校对工作，影响了各级教职人员的工作效率，使下层系统难以为上层应用提供可靠的数据支撑。

除此之外，各业务系统的维护及开发相互独立，同样会造成校园信息化系统后续维护升级的风险以及成本增加。因此，为了将分散在各领域的流程有效整合起来，帮助各系统有效实现流程贯通和数据整合，部门流程服务管理平台地建设必不可少。

### 2.3 管理层侧的问题

教职工侧呈现的数据质量参差不齐、各系统统计标准不一的问题，使学校管理层无法有效通过已有业务系统获取校园内的真实统计情况，如学生食堂消费情况、学杂费缴纳情况、教学质量情况等。在没有成熟的大数据运营以及管理体系的情况下，校方无法对现有数据进行决策分析，只能在原始数据的基础上凭借管理人员的经验进行决策。因此，应

建设大数据管理平台为原始数据进行统一的设计及分类，提高数据的应用效率以及决策分析的准确性。

### 3 建设路径

利用云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等信息技术，与高校的主要业务和教育教学关键环节深度融合，涵盖教学、学习、管理、生活和文化的流程再造与系统重构，提高教育教学质量，提升区域和学校的教育治理水平，促进师生全面发展，具体建设路径<sup>[4]</sup>如下。

#### 3.1 构建先进的技术设施平台

以“统规、统建、统维”思想为指导，以丰富的云基础设施、云存储、云安全和各类云服务构件共同构建校园云服务平台，服务于以下5个方面。

- (1) 为校园提供计算环境，降低校园的IT硬件投资。
- (2) 为内部应用提供基于云计算平台的办公应用、教学科研服务。
- (3) 为校园提供通用校园管理软件，为校园建立低成本的管理系统。
- (4) 为学校教学提供基于云计算平台的开发测试环境。
- (5) 为学校科研提供IaaS/PaaS/SaaS平台，为校园向云计算转型服务。

#### 3.2 建设可靠的安全防护体系

构建安全标准规范体系，建设网络舆情监控中心，全面实施信息系统安全等级保护制度，强化网络安全监测预警和技术防护。建设校园网络安全防护体系，确保基础设施安全、系统安全、数据安全、应用安全和资源安全等。建设数据容灾备份，确保学校重要数据和应用系统具有抵抗灾难的能力。

#### 3.3 建设统一的综合管理平台

建设网络、业务、安全和运维等多维度的管理平台，降低管理运维的复杂度，实现高效、自动化管理。

#### 3.4 建设完善的应用服务支撑平台

建设公共数据平台，整合学校的各业务系统，消除业务系统的“信息孤岛”。建设统一身份认证平台，实现用户的单点登录，促进信息化管理工作的科学化。建设统一信息门户平台，使师生的工作、学习、生活更加高效便捷。建设移动IT平台，保障移动互联的安全接入。

#### 3.5 建设丰富的管理应用系统

开展综合管理应用建设，利用云计算技术改进原有高并发连接数情况下使用体验差的业务系统。推广移动办公、社交平台等新型应用，开展智慧课堂、教育智慧学习社区等先进应用，推动大数据、云计算、物联网、移动互联网等新一代信息技术与学校各项事业的融合发展，探索信息化校园的新形态、新模式。

#### 3.6 建设创新的教学环境<sup>[5]</sup>

学习国内外高校的先进经验，建设MOOC、翻转课堂等信息化互动教学新模式，提高学生的自学能力。加强优质教学资源和特色资源的建设。利用虚拟化桌面建设新型实验室环境和教师教学办公环境等。开设

大数据、SDN等新技术的课程，建设大数据教学平台，培养理论与实践并重的专业人才。利用新的基础设施提供的数据，建设新型智慧应用。

#### 3.7 建设有序的大数据应用

加大对数据管理的建设投入，全面构思校园信息化的数据利用，制定大数据平台建设的计划，分阶段、分层次有序建设数据的服务体系。

### 结语

高校新建校区在推进智慧校园建设过程中应充分利用云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能等信息技术，与学校的主要业务和教育教学关键环节深度融合，涵盖教学、学习、管理、生活和文化的流程再造与系统重构，提高教育教学质量，提升区域和学校的教育治理水平，促进师生全面发展。<sup>[8]</sup>

### 引用

- [1] 李皓轩.新基建背景下的高校新校区智慧校园建设研究——以江苏开放大学新校区项目为例[J].互联网周刊,2023(15):55-57.
- [2] 杨哲.新建本科院校校园信息化建设的现状与对策[J].中国教育信息化,2007(15):6-8.
- [3] 孙建迎,薛瑞.多校区办学条件下推进“四新”建设信息化平台构建与应用[J].高等农业教育,2022(4):48-54.
- [4] 李怡莹,金发良.多校区智慧校园模式构想初探:以中国民航飞行学院为例[J].科技与创新,2018(9):1-3.
- [5] 常刚.多校区智慧校园模式探析:以陕西职业技术学院为例[J].计算机产品与流通,2020(9):250.

# 无线广播电视传输覆盖维护策略探讨

文 ◆ 甘肃省广电局无线传输中心五三五台 雷 琼

## 引言

近年，随着信息技术的快速发展，无线广播电视传输覆盖已成为当今媒体传播的重要手段。无线广播电视传输覆盖作为现代信息传播的重要方式，具有覆盖面广、传输速度快、接收方便等优势。然而，随着无线广播电视技术的不断发展，传输覆盖过程中面临的问题也日益复杂。为确保无线广播电视传输的稳定性和高效性，本文将对无线广播电视传输覆盖的维护策略进行探讨，从设备维护、网络优化、安全管理等方面提出具体的维护措施，以期提高无线广播电视的传输质量和用户体验，对于保障无线广播电视传输覆盖的稳定性和可靠性具有重要意义。

## 1 无线广播电视传输覆盖的工作原理

无线广播电视传输覆盖的工作原理复杂且精细，它涉及多个环节的协同合作，以确保音视频信号能够准确无误地传输到用户家中。首先，发射设备在无线广播电视传输中扮演着至关重要的角色。发射设备将原始的音视频信号进行调制，将其转换为高频

电磁波。这一过程涉及到信号的处理和编码，确保音视频信息能够以适当的格式和频率进行传输。完成信号转换后，高频电磁波通过天线向空中发射。天线在这里起到了关键作用，它能够将电磁波有效地辐射出去，形成一个覆盖范围内的无线信号场。信号场的范围和强度决定了广播电视信号的覆盖能力，直接影响到用户能否接收到清晰的信号。在覆盖区域内，接收设备则负责接收无线信号。发射设备通常配备有高度灵敏的接收器，能够捕捉到空中的电磁波并将其转换为电信号。接下来，接收设备会对这些电信号进行解调处理，还原出原始的音视频信号。这一过程需要精确的技术支持和算法处理，以确保信号的完整性和准确性。最终，经过解调处理后的音视频信号会被呈现给广大用户。用户可以通过电视机或其他接收设备观看到清晰的画面、听到悦耳的声音，享受到无线广播电视带来的便捷和娱乐。在整个传输过程中，信号传输的稳定性、抗干扰能力以及覆盖范围的广度都是影响传输效果的关键因素。稳定性决定了信号是否能够持续不断地传输，避免中断和失真；抗干扰能力关系到信号在传输过程中是否能够抵御各种外界干扰，保持清晰和稳定；覆盖范围的广度决定了广播电视信号的传播范围，影响着能够接收到信号的用户数量。因此，为了确保无线广播电视传输覆盖的质量和效果，应在各个环节进行精细调控和优化，提高设备的性能和技术水平，加强信号传输和接收能力，以满足广大用户对高质量音视频信号的需求。

## 2 无线广播电视传输覆盖中的常见问题

### 2.1 信号干扰问题

随着城市化的迅速推进，高楼大厦如雨后春笋般崛起，为城市的天际线增添了一抹繁华。然而，这种快速发展也带来了一系列挑战，特别是在无线广播电视传输领域。高楼林立不仅改变了城市的风貌，还改变了无线信号的传播环境。高楼之间空间狭窄、建筑群密集以及建筑结构复杂，导致无线信号传播受到阻碍和干扰。同时，城市的电线布局也愈发复杂。电线纵横交错，如同一张巨大的蜘蛛网，覆盖了城市的每一个角落。不仅影响了城市的美观，还对无线广播电视信号造成干扰。电线的存在会引入噪声和干扰信号，降低信号的传输质量和稳定性。更为复

【作者简介】雷琼（1976—），女，甘肃平凉人，本科，助理工程师，从事广播发射工作。

杂的是，不同广播电视无线信号之间也会产生干扰。在城市中，多个广播电视发射站同时运行时，信号会相互重叠或交叉。当信号在传输过程中相遇时，就会发生干扰，导致信号质量下降，甚至无法接收。不仅影响了用户的收视体验，还为广播电视行业的发展带来了挑战。

## 2.2 设备故障问题

传输设备在无线广播电视传输覆盖中扮演着至关重要的角色，然而，传输设备因各种原因出现故障，对广播电视的传输覆盖产生严重影响。设备老化是常见的故障原因之一。随着时间的推移，设备的内部元件会逐渐磨损、老化，导致性能下降，甚至出现故障。这种老化表现为信号传输质量下降，如画面模糊、声音失真，信号中断故障，使用户无法正常收看节目。此外，恶劣天气条件也是导致设备故障的重要因素。强风、暴雨、雷电等恶劣天气不仅直接对设备造成物理损害，还通过影响电力供应、通信网络等间接影响设备的正常运行。例如，雷电导致设备短路、暴雨引发设备进水等都会影响信号的正常传输。一旦发生设备故障，对广播电视传输覆盖的影响直接且深远。信号传输中断或质量下降，会严重影响用户的收视体验，甚至导致用户流失。对于广播电视机构而言，不仅影响经济效益，还会损害社会声誉。

## 2.3 无线频谱资源不足

随着数字化时代的迅猛推进，无线通信技术得到了前所未有的发展，为人们的生活带来了极大的便利。然而，发展的背后，也带来了频谱资源的争夺和紧张。随着智能手机的普及、物联网的发展以及智能家居的兴起，越来越多的无线设备开始进入人们的日常生活。在提供便捷服务的同时，也占用了大量的频谱资源。频谱作为无线通信的基石，其有限性使资源分配变得尤为关键。在广播电视领域，无线频道资源是确保信号传输覆盖的重要基础。随着无线设备的增多，频谱资源争夺日益激烈，广播电视无线频道资源变得愈发有限，无线覆盖的稳定性也受到了挑战。在一些地区，由于频谱资源紧张，广播电视信号甚至出现断断续续、不稳定的情况，严重影响了用户的收视体验。

## 2.4 地理位置限制

地形起伏和建筑物遮挡是无线广播电视传输覆盖中常见的难题。在山区、丘陵等地形复杂的区域，地势的高低起伏导致无线信号在传播过程中受到阻碍，使信号强度减弱，覆盖范围受限。尤其是在崇山峻岭之间，信号往往需要穿越多个山头和峡谷，传输难度大大增加。此外，城市中高楼大厦的密集分布也会对无线信号造成遮挡。高楼大厦的墙体和窗户反射或吸收无线信号，导致信号在传播过程中发生衰减。同时，建筑物之间的狭窄空间成为信号传播的“盲区”，使部分地区的用户无法接收到稳定的信号。在偏远地区，由于设备建设、地域特点等因素的影响，无线覆盖的质量和稳定性更加堪忧。这些地区往往缺乏足够的资金投入和技术支持，导致无线广播电视传输设备相对落后，覆盖范围有限。

# 3 无线广播电视传输设备维护策略

## 3.1 定期检查设备运行状态

定期对无线广播电视传输设备进行巡检，保障稳定运行和信号传输

质量。巡检工作涉及对设备的全面检查，包括运行状态、信号质量等核心指标评估。巡检人员应仔细检查设备的电源、散热、连接线等关键部件，确保设备正常运作，无异常发热、松动或损坏等问题。同时，对设备的信号输出进行监测，确保信号质量稳定、清晰，无明显的失真或干扰。

在巡检过程中，如果发现设备存在潜在问题或隐患，巡检人员应立即进行记录并上报，及时采取维修或更换措施。不仅有助于及时发现并解决设备故障，还能延长设备的使用寿命，提高整体系统的稳定性和可靠性。除了巡检工作，设备更新与升级也是维护无线广播电视传输设备的重要手段。随着技术的不断进步，新的传输设备不断涌现，性能更加优越、功能更加完善。因此，及时对旧设备进行更新与升级是提升无线广播电视传输质量的关键。在设备更新与升级过程中，应根据技术发展情况，选择性能更好、稳定性更高的新设备或新技术。同时，改造或升级旧设备，使其能够适应新的传输标准和要求，提高设备的性能和稳定性，进而提升整个系统的传输效率和信号质量<sup>[1]</sup>。

## 3.2 建立设备故障快速响应机制

建立设备故障快速响应机制对于确保无线广播电视传输覆盖的稳定性和连续性至关重要。该机制的核心在于迅速识别、定位并处理设备故障，减少故障对传输覆盖的影响。首先，设立专门的故障监测与响应团队。当设备出现故障时，该团队会立即启动快速响应流程，通过远程监控或现场检查的方式，迅速定位故障

点，并评估其对传输覆盖的影响程度。一旦确定故障点，团队将立即制定并实施故障排除方案，包括更换故障部件、调整设备参数或修复软件漏洞等操作。在故障排除过程中，团队应保持与相关部门和人员的密切沟通，确保故障处理工作进行顺利。同时，为了预防类似故障的再次发生，还应对故障原因进行深入分析，并提出改进措施，包括加强设备的预防性维护、更新老旧设备或改进系统设计等，提高设备的可靠性和稳定性，降低故障发生的概率<sup>[2]</sup>。

## 4 无线广播电视传输中的网络优化策略

### 4.1 优化传输网络布局

合理规划传输网络布局是确保无线广播电视信号传输质量的关键环节。在规划过程中，应综合考虑地形地貌、建筑物分布、电磁环境等多种因素，确保信号能够稳定、高效地传输到覆盖区域内的每一个角落。首先，地形地貌对信号传输有着重要影响。在规划过程中，应充分考虑山丘、河流、森林等地形地貌特点，选择合适的传输路径和天线高度，以避免信号在传输过程中受到过多的阻挡和衰减。其次，建筑物分布也会对信号传输造成一定干扰。在城市等建筑物密集区域，应合理布局发射站点，确保信号能够穿透建筑物并覆盖到室内区域。再次，应注意避免发射站点之间的信号干扰和重叠，以确保信号传输的稳定性和清晰度。最后，电磁环境也是影响信号传输质量的重要因素。应对周围环境的电磁干扰情况进行调研和分析，采取相应的抗干扰措施，如

使用高性能滤波器、优化天线指向等，减少干扰对信号传输的影响<sup>[3]</sup>。

### 4.2 引入先进传输技术

在无线广播电视传输领域，采用先进的无线传输技术是提高信号质量和传输效率的关键所在。引入 MIMO（多输入多输出）和 OFDM（正交频分复用）等先进技术，给无线信号传输带来了革命性的改变。MIMO 技术通过利用多个发射和接收天线，实现了信号的空间分集和复用。通过并行传输多个数据流，MIMO 技术能够显著提高系统的频谱效率和容量，增强信号的抗干扰能力，在复杂的电磁环境中保持信号的稳定性和可靠性，有效应对各种干扰源，确保信号的传输质量。OFDM 技术则将高速数据流分割成多个低速数据流，并通过多个正交子载波进行并行传输，不仅提高了频谱利用率，还增强了信号对多径干扰和频率选择性衰落的抵抗能力。通过合理的子载波分配和调制方式选择，OFDM 技术能够在保证信号传输效率的同时，降低误码率和信号失真。将 MIMO 和 OFDM 等先进技术应用于无线广播电视传输中，提高信号的抗干扰能力和传输效率，有效应对复杂电磁环境中的干扰和衰减问题，确保信号的稳定传输和高质量覆盖。

### 4.3 定期评估网络性能

定期对传输网络进行性能评估是确保无线广播电视传输覆盖稳定可靠的关键措施之一。不仅涉及对网络的实时运行状态进行监测，还应对网络性能进行全面、细致的分析和评估。在性能评估过程中，专业团队运用先进的测试工具和数据分析技术，对网络带宽、传输时延、丢包率等关键指标进行精确测量。通过对数据的深入分析，及时发现网络中存在的潜在问题，如传输瓶颈、信号干扰等。一旦发现问题，专业团队应立即展开优化工作，对网络结构进行调整，优化设备配置，提高网络的传输效率和稳定性。

## 结语

无线广播电视传输覆盖维护策略地制定与实施，对于保障无线广播电视传输的稳定性和高效性至关重要。通过设备维护、网络优化和安全管理等多方面的措施，有效提升无线广播电视的传输质量和用户体验。同时，随着技术的不断进步和市场需求的变化，还应持续关注无线广播电视传输覆盖的新技术、新方法，不断完善和优化维护策略，以适应未来无线广播电视传输覆盖的发展需求。持续深入研究无线广播电视传输覆盖的维护策略，积极探索更加高效、稳定的传输技术和管理方法，为无线广播电视事业的持续健康发展贡献力量。

## 引用

- [1] 彭宽.关于无线广播电视传输覆盖维护措施研究[J].西部广播电视,2021,42(9):206-208.
- [2] 彭璇泽.基于无线广播电视传输覆盖维护措施分析[J].西部广播电视,2021,42(1):202-204.
- [3] 姜文波.中国广播电视传输覆盖技术体系[J].电视技术,2014,38(17):18-21.

# 基于高精度定位装置的 航班保障节点数据采集技术

文◆中国民用航空飞行学院洛阳北郊机场有限责任公司 李为民

## 引言

机场是重要的公共基础设施，中小机场是民航机场网络的组成部分，是民航高质量发展的重要基础，也是区域经济发展的重要支撑。目前，中小机场信息化管理模式落后，数字化程度不高，盈利能力不足，大多处于盈亏的边缘。2020年底，中国民航局印发了《推动新型基础设施建设促进民航高质量发展实施意见》（以下简称《实施意见》）《推进新型基础设施建设五年行动方案》（以下简称《行动方案》），旨在结合民航“十四五”规划中以“安全为底线、智慧民航为主线”的有关要求<sup>[1]</sup>，积极主动推动行业数字化、智能化、智慧化转型升级。在2021年民航局智慧民航建设工作小组首次会议上，民航局领导强调“十四五”规划是民航高质量发展的关键时期，应立足“智慧出行、智慧物流、智慧运行、智慧监管”四个场景<sup>[2]</sup>。

目前，中小机场解决航班保障节点的数据采集技术主要依靠两种方式实现，一种是利用移动信号或者专用智能终端<sup>[3]</sup>，另一种是利用值班人员现场输入，这种方式采用人工方式，造成人力资源消耗过大，并且伴随着保障时间节点的不确定性，造成保障进度缓慢和延误。现在的主

流方式为利用全景视频和视觉定位，结合人工智能，通过图像以及计算机视觉处理，获得航班时间节点的数据采集。同时，这种方式不仅受到天气等因素的影响，还有前期需要大量的数据采集和深度学习。本文采用的是目前国际上最新推出的高精度定位技术，通过位置信息的变化和平台处理技术实现航班保障节点的数据采集。

## 1 研究思路

本文使用最新的低功耗蓝牙（或2.4GHz）无线电专网，利用到达角AOA（Angle-of-Arrival）实时定位技术系统<sup>[4]</sup>，系统包括电子标签、定位器和定位引擎3部分，电子标签发射信号，定位器接收信号，定位引擎计算位置并提供数据结构。通过在被定位的人员、车辆等对象上绑定电子标签，实现对被定位对象的实时位置跟踪。技术核心为利用定位的时间对航班保障时间节点实现采集功能。

本文所提方案成本低，每一

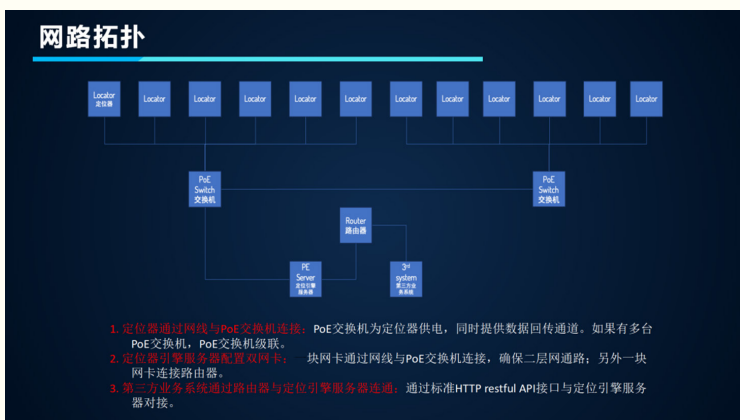


图1 网路拓扑结构

【作者简介】李为民（1966—），男，河南洛阳人，本科，工程师，研究方向：军民航重要任务飞行调配辅助决策系统研发、机场场面监视及引导技术研究、安全管理体系（SMS）编制与审核等。



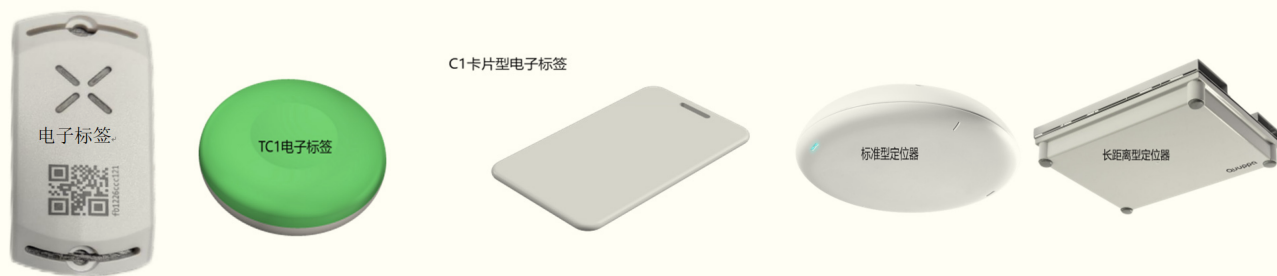
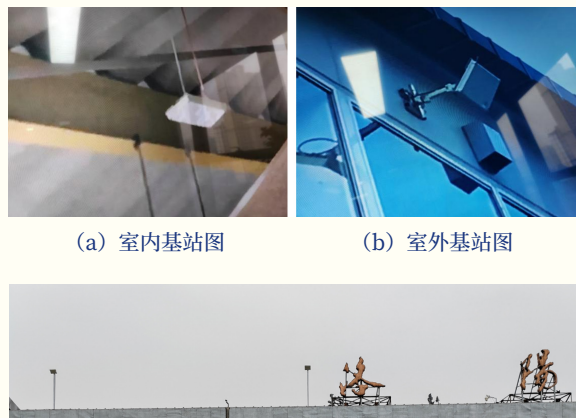


图 5 标签和定位器示意图



(a) 室内基站图

(b) 室外基站图

图 6 (c)

图 6 基站安装位置



图 7 轮挡精确定位数据采集

10m，间距小于 20m，设备以 45° 倾斜向下向外照射。室外长距离定位器防水等级 IP65。如果完全暴露在室外，那么应安装配套的防水网线接头，并做一定的防水措施。吸顶安装标准定位器，安装高度 3m 左右，关键位置在正上方，基站安装位置如图 6 所示。

基于高精度定位装置的航班保障节点数据采集技术已在洛阳北郊机场试验成功，轮挡精确定位数据采集如图 7 所示。将标签设置于机坪轮挡上，对轮挡精确定位实现上轮挡时间和撤轮挡时间的准确采集，精准掌握航班保障进度。此外，具体试验环节还包括以下 4 个方面。(1) 将标签设置在场内保障车辆上，通过车辆移动和专用工作位置的精确定位，实现保障车辆保障时间节点的数据采集。(2) 将标签放入工作人员工作卡内，工作人员的保障位置精确采集可以实现该工作人员工作状态阶段性时间采集。(3) 将标签安装在飞机牵引杆的两端，利用精确定位技术获得飞机推出的时间信息。(4) 将标签安装在机场的登机桥前端，利用精确定位的信息，实现准确掌握登机桥对接和撤离的时间等。

### 结语

本方案通过实时监控车辆、无动力设备和人员的精确位置，减少了碰撞和事故的风险，利用高精度定位实现航班的数据采集，采集数据稳定可靠，提高了运行安全性和效率。利用高精度定位实时采集位置数据，用于分析机场的运行模式和航班保障的实时状态，找出瓶颈和低效环节，为改进机场运营提供数据支持。同时，系统实时监控设备的位置和状态，有助于更有效的资产管理，减少设备丢失和损坏。通过数据分析，预测设备的

维护需求，实现预防性维护，降低机场运行维护成本。此外，方案中的数据采集系统的可扩展性和灵活性意味着更适应未来机场发展的需求，为机场的长期发展奠定基础。■

### 引用

[1] “十四五”民用航空发展规划[Z]. 中国民用航空局,2021.  
 [2] 常华斌. 智能视频分析在智慧机场的应用思考[J]. 智能建筑与智慧城市, 2018(5):93-94,99.  
 [3] 涂家杭. 初创公司利用视频分析和人工智能优化飞机周转[J]. 航空维修与工程, 2021(5):17.  
 [4] 张雨桐, 刘永艳, 杨凡, 等. 基于 UWB 技术的车辆定位系统设计与实现[J]. 智能计算机与应用, 2022, 12 (8):190-195.

# 浅议境外工程项目外账系统及其风险

文◆中铁国际集团有限公司 梁良

## 引言

境外工程项目外账是指按照项目所在国的会计准则以及财税法规而编制的账套体系。之所以称之为“外账”，是相对于按照中国企业会计准则以及财税法规而编制的“内账”体系。由于两套核算体系所遵循的会计准则、财税规定不同以及所在国相关规定与境内母公司管理规定的冲突，必然造成内外账之间存在较大差异。内外账并非“真账”和“假账”概念，而是企业境外经营状况和财务成果的真实反映，它是基于项目所在国与中国财税环境不同情况下的产物。由于外账接受所在国注册机构、财税机构的审查，因此，境外工程项目的外账从税务角度而言比内账更为重要，带来的税务风险以及其他衍生风险更需要引起关注。

## 1 内外账之间联系

由于外账遵循所在国会计准则和税务规定要求，从规避所在国财税风险角度看，外账优先于内账，所有流程制度的设计首先必须以满足外账的需求为主。从内部财税管理角度分析，内账比外账更接近母公司统一规定以及

标准，因此，相关财务分析应以内账为准、外账为辅。

目前，我国境外机构没有严格区分内外账，直接在内账的基础上调整后形成外账，但这种方式只适用于在所在国仅涉及极少经费的办事处等基本不存在外部财税风险的情形，不具有普遍意义。真正意义上的外账是与内账严格区分的账套体系，完全独立核算与运行。在此种情况下，原始票据一般附于外账，内账所附单据为复印件，为了方便查阅单据和比较内外账之间的差异，必须在内外账之间建立严格有效的联系。一般而言，对于内外账之间的联系管理，主要有两种方式。

第一种方式是“由外到内”。即所有单据收集按照外账流程，经过外账审核处理后，将相关单据复印件以及对应的外账凭证流转至内账处理。对于其他不进入外账的单据则直接流转至内账处理，单据审核图如图1所示。

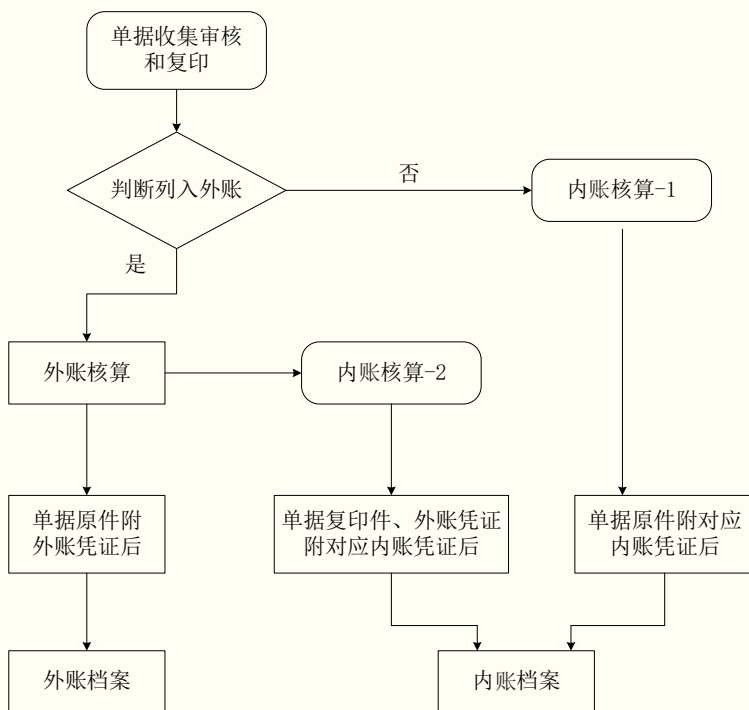


图1 单据审核图

【作者简介】梁良（1976—），男，四川成都人，研究生，研究方向：财务管理。

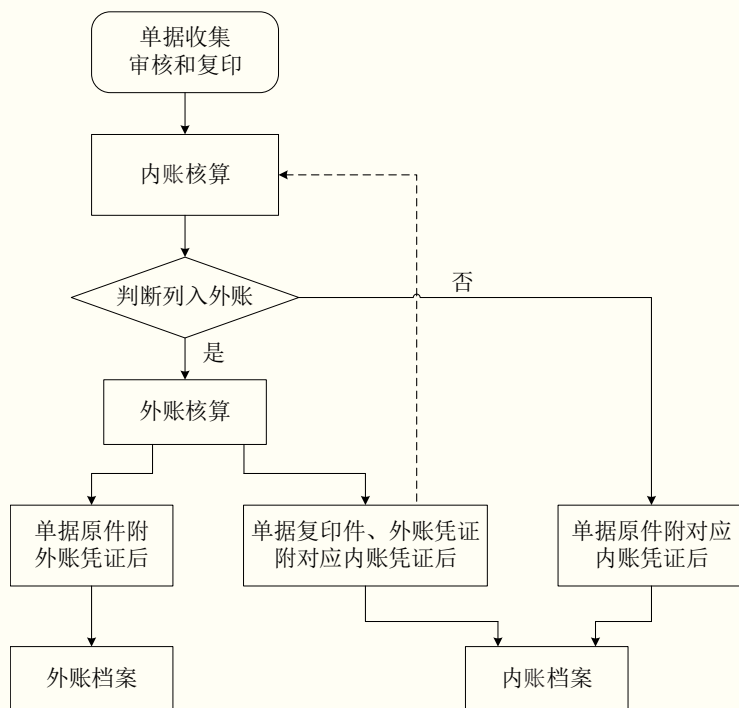


图2 流程图

另一种方式是“由内到外”。即所有单据收集先经过内账处理，然后对相关单据进行二次处理，再将原件流转到外账处理，最后将外账凭证随同相关单据复印件附在内账凭证下。

流程图如图2所示，两种方式最大的区别在于“由内到外”在核算完成归入内账档案前必须要参照内账的凭证。在境外实践过程中，采用“由内到外”的方式较多，且内外账之间内在联系较少，外账一般较滞后。但从境外属地化目标而言，“由外到内”是最优选择。其次，由于其财务档案的归类与整理完全按照当地惯例执行，提高了年度审计效率。最后，满足了国内总部的财务管理要求。

## 2 外账账套搭建以及风险

外账账套搭建由于涉及系统性的相关流程，一经确定，后续很难更改。同时，由于受所在国税收管理政策、公司管理架构和项目架构等因素影响，外账账套搭建必须在初始时考虑周全。一般而言，外账账套搭建从境外法人机构以及项目两个层面进行。

### 2.1 境外法人机构与所属项目之间的账套架构考虑

境外法人机构与所属项目之间的账套架构一般考虑两类情况。(1) 统账方式。即法人注册机构与项目合并为单一外账。(2) 分账方式。即法人注册机构与项目分别建账，通过合并报表方式汇总。

理论上，一个法人仅需编制一套外账即可，即采用统账方式。但除了内部管理因素外，主要考虑的风险因素在于项目所在国的税务规定，如有些国家要求项目必须在当地注册税号，形成非法人性质的税务主体，并以项目名义进行申报缴税。在此种情况下，必须实行分账方式，每个项目必须建立单独账套，并在年度对所有项目合并后汇总到注册机构主体。

在项目所在国没有相关税务规定情况下，对于规模小、核算简单的项目可考虑并入机构统一核算。对于规模较大、项目管理模式复杂的项目，优先考虑采用分账方式。但应重点说明的是，无论是统账还是分账方式，必须深入研究当地税法规定，注意平衡项目之间的盈亏，包括相关管理费用、材料物资的内部调剂等，降低税负风险。

### 2.2 项目内部账套架构考虑

对于项目账套，应考虑项目合作各方是否为当地注册实体机构。一种情况是如果合作各方均在当地有注册机构，那么财务经济关系与外部法律关系基本一致，项目外账的结构搭建主要取决于公司与其他合作方的协议约定。另一种情况是合作一方未在当地注册机构。在此情况下，从内部管理方角度看，合作方之间是合作或者总分包的经济关系，但对当地的税务、审计、注册外部机构而言，反映的只是其中注册的一方，实质是“隐形的总分包关系”。本文主要讨论在此情形下的账套架构。

由于项目性质、规模不同，项目管理架构为多层级管理模式和单一级管理模式。在单一级管理模式下，直接单独建账即可。但在多层级管理模式下，由于项目内部管理诉求不同，存在每个层级单独建账后再由最高层级进行报表合并以及由最高层级统一建立单一账套两种选择。

对于在项目层面下的单独建账与分别建账、报表合并两种模式而言，主要原因是在于行政管理架构设置，由于财务的专业性，不论是统一建账、分单位录入，还是单独建账、合并报表，

一方面增加了财务工作量，降低了工作效率；另一方面增加了多个账套年度审计费用；第三，外账数据可比性和一致性较低。综合而言，对于单独项目财务管理而言，最优化的结构是建立以集中核算为基础的紧密型会计核算组织，设立统一财务机构、统一外账账套，并从业务层面同意外账业务处理要求，有利于提高效率，减少费用，提高外账数据的一致性和可比性。

### 3 外账单据相关风险

外账不仅要满足内部管理要求，还要满足当地年度审计和税务机构审计的要求。外账单据的要求相对内账而言，主要有两种情况的差异。

第一种情况是当地惯例。一般情况下，财务人员对于支撑业务交易的单据基于专业和经验性判断，但是由于所在国税法规定以及惯例要求，相关业务单据要求有很大差异。

另一种情况是相关税务规定。例如，在印尼，除物资和设备采购外，付款方对分包商、各类服务采购等都存在代扣代缴所得税的义务，不同的业务类型存在不同的税率，同一业务类型由于分包商的资质不同适应不同的税率。例如，对于建筑分包、设计分包应根据相关协会颁发的建筑资质证明判定，因此，业务发生时必须取得收款方的相关资质证明，从而确定税率。

为规避上述相关风险，公司在境外建立外账后，应聘请当地有经验的财务人员处理相关业务单据，确保外账单据的完整性、

合规性，同时，应咨询会计师事务所或税务机构，从税务审计的角度出发收集和归档各类外账单据。

### 4 外账核算相关风险

(1) 基础性设置。一是在于核算软件方面必须统一化、属地化。为实现数据的兼容性，在同一国别应统一外账核算软件。对于具体软件的选用，应考虑税务局的要求并结合当地惯例，便于当地财务人员更快地适应。二是科目体系方面必须规范化、标准化、属地化。对于在同一国别下的公司或项目，应建立统一的科目体系，明确所有科目的核算内容。相关的科目体系也应参照当地惯例并结合不同公司、项目性质对具体的明细科目予以设定，如一级科目等可以参照当地同行业上市公司的年度报表。

(2) 货币资金类科目。对于外账核算而言，银行存款是核心科目。首先，为避免当地税务风险，外账核算的交易记录必须与银行存款对账单完全一致。对于不能在当地税前抵扣的交易记录，如对于在中国境内发生的相关差旅费、津贴福利、社保以及个税支出等，可以优化账户分类以及支付流程，即对于该类费用从专门的境内银行账户中支付。其次，应关注库存现金的合理性，原则上避免无据或“白条”报销，一方面尽量减少现金方面的支出，另一方面对于因境外客观环境实在不能避免的现金支出，如项目食堂采购以及零星材料采购，尽量通过外包或者公务卡形式办理。

(3) 与境内总部的往来科目。对于国内总部代垫境外单位费用，如果当地国对总部管理费用的税前抵扣有明确规定，那么应遵循相关法规。一般情况下，在当地税务政策没有明确约定的前提下，对该部分费用单据应单独整理归集，争取税前抵扣。

(4) 存货与固定资产科目。一般而言，存货科目在期末余额应为零。当期的收、发、存必须做好相关的处理记录。固定资产折旧必须按照当地的会计准则执行，做好固定资产的台账登记以及盘点记录。

(5) 应交税金科目的合理性。首先，应交税金各类明细科目应与各税种申报及缴纳保持一致。其次，相关税金不能直接进入成本费用，无论是直接税还是间接税，都应该永续核算应交、已交及相关调整，以便后续税务局审计查阅。

(6) 跨期交易与摊销。一般涉及公司所得税的当地国事务所进行审计时，对于交易事项期间的确认较为关注。在外账核算时，必须按照权责发生制的原则，否则在审计时会涉及大量的期末调整事项。例如，超过1年以上的租金，必须严格按照年度进行摊销，而不是一次性摊销。

境外工程项目由于涉及不同国别的法律、税务等要求，对于外账系统及其风险必须高度重视。一方面提前谋划，聘用信誉可靠、工作能力强的当地会计师或者事务所，结合税务规定做好前期外账系统筹划工作。另一方面应加强后续当地审计，不断在审计中完善外账管理，规避相关风险。<sup>[1]</sup>