

“三数融合”背景下县域数字化转型的技术架构与实施路径研究

——以丹徒区为例

徐海燕

镇江市丹徒区信息中心/镇江市丹徒区科学技术局, 江苏 镇江 212028

[摘要]以数字经济、数字政府、数字社会“三数融合”为核心的数字化转型,是县域培育新质生产力的关键抓手。文中以丹徒区数字化建设实践为研究对象,从电子信息工程与计算机网络专业视角,构建“基础设施-数据资源-应用支撑-业务应用”四层技术架构模型,系统分析县域数字化转型中存在的技术瓶颈与协同障碍,提出基于5G-A、人工智能、区块链等技术的优化路径,为县域级“三数融合”发展提供技术实践参考。

[关键词]三数融合;数字化转型;技术架构;县域治理;数据治理

DOI: 10.33142/sca.v8i10.18295

中图分类号:

文献标识码: A

Research on the Technical Architecture and Implementation Path of Digital Transformation in County Areas under the Background of "Integration of Three Numbers" — Taking Dantu District as an Example

XU Haiyan

Zhenjiang Dantu District Information Center / Zhenjiang Dantu District Science and Technology Bureau, Zhenjiang, Jiangsu, 212028, China

Abstract: The digital transformation centered on the integration of digital economy, digital government, and digital society is a key lever for cultivating new quality productivity in counties. The article takes the digital construction practice in Dantu District as the research object, and constructs a four layer technical architecture model of "infrastructure data resources application support business application" from the perspective of electronic information engineering and computer network. It systematically analyzes the technical bottlenecks and collaborative obstacles in the digital transformation of counties, proposes optimization paths based on 5G-A, artificial intelligence, blockchain and other technologies, and provides technical practice references for the development of "three data integration" at the county level.

Keywords: triple fusion; digital transformation; technical architecture; county governance; data governance

引言

党的十八大以来,数字中国建设上升为国家战略,以大数据、云计算、人工智能为代表的新一代信息技术,正推动生产要素重构与治理模式革新。县域作为数字化转型的基层载体,其“三数融合”发展水平直接关系到数字技术的普惠落地。丹徒区作为长三角县域数字化转型的典型样本,已在数字经济培育、政务数据归集、智慧场景试点等方面取得阶段性成果,但仍面临技术架构分散、数据壁垒突出、应用效能不足等问题,文中基于电子信息工程与计算机网络技术理论,结合丹徒区2024年数字化建设调研数据,重点剖析“三数融合”中的技术瓶颈,

构建协同推进的技术体系,为县域数字化转型提供可复用的技术方案。

1 丹徒区“三数融合”建设的技术现状与瓶颈

作为长三角地区承接产业数字化转型的重要节点县域,丹徒区依托自身制造业基础与区位优势,近年来持续加大数字化建设投入,截至2024年底已初步构建起“云网基础先行、数据资源集聚、服务终端下沉”的数字化发展基础框架。在产业数字化培育方面,通过政策扶持与技术引进,全区数字经济核心企业数量稳步增长至61家,涵盖汽车零部件智能制造、工业软件研发、数字服务等多个细分领域,成为驱动区域经济转型的重要力量;在政务

数据资源建设上,以“数据跑路替代群众跑腿”为目标,持续推进跨部门数据归集共享,政务数据归集总量已突破250万条,涵盖人口、法人、民生服务等12大类核心数据资源;在公共服务数字化覆盖上,聚焦基层服务痛点,实现94个村(社区)自助政务终端全覆盖,让群众在家门口就能办理社保查询、证明打印等高频事项。然而,若从电子信息工程与计算机网络的技术架构视角深入剖析,这一基础框架仍存在基础设施协同不足、数据治理机制不完善、技术应用深度不够等多层次瓶颈,制约了“三数融合”的整体效能发挥。

1.1 数字经济:技术赋能不足制约产业升级

数字经济领域的技术短板集中体现为“基础设施滞后、数据应用薄弱”两大问题。在产业数字化层面,区内规上工业企业上云比例仅22%,远低于省内平均水平,多数企业仍依赖传统生产模式,缺乏5G工业专网、边缘计算等技术支撑的柔性生产体系。以汽车零部件产业为例,关键生产环节的设备联网率不足30%,无法实现生产数据实时采集与智能调度。

在数字产业化层面,缺乏龙头企业引领的技术生态,61家核心企业产值仅28.8亿元,且未形成从传感器、工业软件到智能终端的完整技术链条。本地高校江苏大学、京江学院等的信息技术研发资源与企业需求脱节,导致AI质检、预测性维护等先进技术难以落地转化。

1.2 数字政府:技术架构缺陷导致协同低效

数字政府建设虽已完成政务外网全覆盖,但技术架构存在“烟囱式”缺陷。在基础设施层,39家区级部门中仍有15%的业务系统未归集至政务云平台,独立服务器运维导致算力资源浪费与技术迭代滞后;在数据资源层,缺乏统一的数据中台支撑,民政、社保等部门数据标准不统一,跨部门数据调用需人工核验,响应时间超过24h;在应用支撑层,未构建统一身份认证与电子证照系统,“一网通办”仅覆盖无犯罪记录证明等少数低频事项。

安全技术体系同样薄弱,政务数据加密采用传统对称加密算法,缺乏区块链存证等防篡改技术,存在信息泄露风险,且未建立常态化的漏洞扫描与应急响应机制。

1.3 数字社会:技术覆盖不均影响服务普惠

数字社会建设呈现“试点成效突出、全域推广不足”的特点。槐荫村“农村基础设施管护平台”虽实现GIS与AI技术的融合应用,但未形成标准化技术方案;公安系统“智慧公安大脑”通过可视化指挥平台将接处警时间缩短3min,但该技术仅覆盖城区派出所,乡镇区域仍依赖传统指挥模式。

技术普惠性不足问题显著,老年人等群体面临“数字鸿沟”,自助政务终端缺乏语音交互、远程协助等适老化技术;跨区域服务技术支撑薄弱,政务数据与长三角周边城市未实现互通,高频民生事项跨省办理覆盖率低于10%。

2 “三数融合”的技术瓶颈根源分析

2.1 技术架构缺乏顶层设计

丹徒区当前尚未构建起统一的“云网边端”一体化技术底座,数字经济领域的工业互联网平台、数字政府体系的政务云平台以及数字社会场景的民生服务平台,长期处于分属不同主管部门独立建设、自主运营的状态。由于缺乏顶层设计层面的统一规划,各平台在技术选型、标准规范与开发框架上存在显著差异,形成了各自独立的“信息孤岛”。以实际应用为例,经发局主导搭建的企业“智改数转”服务平台,与数据局负责运营的数字经济监测分析平台,因前期技术标准不统一,存在数据接口协议不兼容、数据格式不互通等问题。这直接导致企业在数字化转型过程中产生的生产经营、技术改造、产能升级等关键数据,无法在两个核心平台间高效流转与共享,不仅增加了企业数据上报的重复工作量,更使得相关部门难以获取全面、精准的统筹数据,进而制约了跨部门、跨领域的协同决策效率,影响了区域数字化转型的整体推进进程。

2.2 数据治理技术体系缺失

当前区域数字化建设中,尚未建立起“一数一源、全生命周期治理”的完善技术支撑体系,数据治理各环节均存在明显短板。在数据采集环节,由于未全面部署物联网感知设备及自动化采集终端,多数场景仍依赖人工录入的传统方式,不仅效率低下,还易因人为操作失误导致数据准确率不足85%,难以满足数字化应用对数据精准性的核心需求;在数据清洗环节,缺乏AI智能数据治理工具的深度应用,无法对海量数据进行高效筛选与净化,致使重复数据、无效数据等“数据噪音”占比高达12%,严重影响数据质量与后续应用价值;在数据共享环节,未引入区块链“目录链”等先进技术,部门间的数据授权流程不规范、使用追溯机制不健全,既制约了数据资源的安全高效流转,也降低了跨部门数据协同的可信度与便捷性,整体拖累了区域数字化治理的效能提升。

2.3 技术人才与产业需求错配

基层数字化技术人才匮乏问题已成为制约丹徒区数字化转型的关键瓶颈。从人才存量来看,区数据局作为区域数字化建设的核心牵头部门,专业技术人员占比不足20%,且队伍结构存在明显短板——现有人员多集中于传统IT运维领域,缺乏数据建模、AI算法优化、大数据分

析等数字化转型急需的高端复合型人才,难以支撑复杂场景下的技术研发与创新应用。从人才供给端来看,本地高校的人才培养与区域产业需求存在严重脱节:江苏科技大学等院校的信息技术专业课程设置偏向理论研究,工业互联网、智能智造等相关研究方向未精准对接丹徒区汽车零部件、新材料等主导产业的实际技术需求,导致高校输出的毕业生在知识结构、实操技能上与企业实际岗位要求不匹配,最终形成人才供给与企业需求“两张皮”的尴尬局面,进一步加剧了区域数字化人才缺口。

2.4 “三数融合”协同推进的技术实施路径

依托“基础设施层-数据资源层-应用支撑层-业务应用层”四层架构模型,构建适配区域发展的数字化技术赋能体系,明确各层级优化路径。基础设施层聚焦“云网边端”一体化底座建设,补齐物联网感知设备、高速网络等硬件短板;数据资源层以“一数之源、全生命周期治理”为核心,完善数据采集、清洗、共享技术支撑;应用支撑层搭建统一技术中台,整合 AI 算法、区块链等工具组件;业务应用层针对性开发工业互联网、政务协同、民生服务等场景化应用,实现技术与产业发展、治理需求的深度耦合。

2.4.1 构建一体化数字基础设施底座

优化“云网融合”架构:整合现有政务云与企业云资源,构建丹徒区统一云平台,采用华为云 Stack 技术方案,形成 1 万核 VCPU 算力池,支撑政务系统与工业应用的集约化部署。推进 5G-A 网络全覆盖,在汽车零部件、新材料等主导产业部件园区部署 5G-A 毫米波基站,实现毫秒级时延控制与厘米级定位,支撑智能巡检、远程操控等应用。

部署全域感知网络:在工业领域,推动规上企业部署工业传感器与边缘计算节点,实现设备数据实时采集;在政务领域,在政务服务大厅、重点场所安装智能摄像头与环境传感器;在社会领域,为农村基础设施加装物联网终端,构建“工业-政务-社会”全域感知体系。

2.4.2 打造全生命周期数据治理体系

建立数据中台:参照上海市“一网统管”数据中台架构,构建丹徒区数据中台,集成数据采集、清洗、建模、API 封装等功能,实现人口、法人、地理信息等基础数据“一数之源”。采用区块链技术构建电子证照共享平台,实现 34 个部门数据上链,将跨部门数据核验时间从 3 天压缩至 2 分钟。

制定数据标准规范:出台《丹徒区政务数据元标准》《工业数据采集规范》,统一数据格式、编码与更新频率。在汽车零部件、新材料等主导产业推行“工业数据字典”,

实现生产数据与政务数据的标准化对接。

2.4.3 技术赋能三大领域协同发展

数字经济:构建“5G+工业互联网”赋能体系。在汽车零部件、新材料等主导产业,推广中国联通格物工业互联网平台,部署 1.2 万台设备接入终端,实现 80 万个采集点位的数据实时监控;在新材料领域,应用 AI 算法实现生产过程的质量检测与能耗优化,参考永洋特钢案例,通过煤气系统动态建模降低生产成本。培育本地数字服务商,支持鸿剑网络等企业开发面向中小企业的轻量化“智改数转”解决方案。

数字政府:打造“一网通办+一网统管”双轮驱动模式。在应用支撑层,集成 AI 客服、电子签章等 12 类共性组件,将“一件事”服务开发效率提升 60%;在业务应用层,开发智能导办系统,通过 OCR 识别技术实现公积金提取等事项“秒批”。构建数据安全防护体系,采用等保 2.0 标准,部署入侵检测系统与数据脱敏工具,建立与网信、公安部门的联合执法机制。

数字社会:推进技术普惠与场景创新。在社会治理领域,借鉴武汉“142N”架构,构建丹徒区城市运行管理平台,集成 1500 余项城市体征指标,实现安全事件事前预警;在公共服务领域,升级自助政务终端,增加语音交互、远程视频协助功能,在乡镇推广“流动数字服务车”。推动教育、医疗等数据共享,开发“丹徒智慧民生”小程序,实现挂号预约、社保查询等高频服务“掌上办”。

2.4.4 建立技术人才保障机制

校地协同育人:深化与江苏大学京江学院、江苏科技大学等本地高校的战略合作,共建“数字技术实训基地”,围绕丹徒区汽车零部件、新材料等主导产业数字化转型需求,开设工业互联网应用、数据全生命周期治理、智能算法实操等定向特色课程。创新“校企双导师”教学模式,邀请区域内重点企业技术骨干深度参与课程设计、实践教学与项目指导,将企业真实技术场景、项目案例融入教学过程,定向培养兼具理论基础与实操能力的数字化复合型人才,实现人才培养与产业需求的精准对接。

人才引育计划:聚焦区域数字化建设核心短板,深入推进“金山英才”产业强市领军人才计划,重点瞄准 AI 算法优化、工业软件研发、大数据建模等关键领域,通过政策扶持、项目合作、平台搭建等方式,精准引进海内外高端技术人才与创新团队。同时,建立覆盖全区的“数字人才库”,整合高校毕业生、企业技术骨干、行业专家等资源,为中小企业提供人才共享、技术外包、短期派驻等灵活服务,破解中小企业数字化人才引育难题,构建“引

育用留”一体化的数字人才支撑体系。

3 结语

县域“三数融合”的核心在于构建技术驱动的协同体系，丹徒区的实践表明，通过“一体化基础设施、全生命周期数据治理、场景化技术应用”的三维路径，能够有效破解数字经济技术赋能不足、数字政府协同低效、数字社会覆盖不均等问题。未来，随着 5G-A、具身智能等技术的发展，应进一步推动数字孪生技术在城市治理中的应用，实现物理空间与数字空间的实时映射；深化 AI 大模型与政务、产业的融合，构建“感知-分析-决策-执行”的智能闭环，为县域数字化转型提供更高水平的技术支撑。

[参考文献]

[1] 孙瑜.数字化转型驱动下铀矿勘查信息化体系构建与

实施路径研究[J].世界核地质科学,2025(3).

[2] 珞珈.数字化转型背景下制造企业绿色技术创新影响因素的组态路径研究——基于 TOE 理论[J].E-Commerce Letters,2025,14(2):854-862.

[3] 张竞涛,刘小林,肖丽,等.城市数字化转型总体架构和实践路径研究[J].信息通信技术与政策,2024,50(9):2-7.

[4] 陈培,陈小勇,徐国洪.传统企业数字化转型与新质生产力培育——理论机制与路径探索[J].中国战略新兴产业,2025(18):183-185.

[5] 丹徒区数据局.关于推进“三数融合”数字丹徒建设的调研报告[Z].江苏:丹徒区数据局,2025.

作者简介: 徐海燕(1982.11—),女,学历:本科,专业:电子信息工程,目前职称:中级。