中图分类号:U69 文献标志码:A 文章编号:2097-017X(2026)05-0009-08
DOI:10.3969/j.issn.2097-017X.2026.05.002

江苏交通行业可信数据空间的规范映射与场景分轨机制研究

周 宏[1], 韩冰涛[2]

(1. 江苏交通控股有限公司,江苏 南京 210019; 2. 江苏交控人才发展集团有限公司,江苏 南京 210019)

摘要:交通行业数据具有多源异构、实时性强、主体多元和敏感性高等特征,如何将可信数据空间通用规范转化为可执行的行业能力,并适配市场化与行政监管场景,是交通行业数据可信流通需要解决的关键问题。本文以江苏交通行业可信数据空间为研究对象,采用规范文本分析、场景机制分析和案例研究方法,梳理统一身份、目录标识、接入连接器、数字合约、使用控制和履约审计等规范构件,构建"一个体系、三个平台、N个场景"的能力映射框架,并比较两类场景在授权基础、交付方式、审计责任和价值规则方面的差异。以中天钢铁水运调度数据服务为案例,分析数据产品加工、授权交付、融合计算和结果反馈过程。研究表明,应用程序编程接口(API)数据产品能够在苏北航务与企业之间形成合规、可控的数据流通通道,支持实时航务状态感知和调度调整。本研究为交通及其他多主体、高敏感行业建设可信数据空间提供规范映射和场景实施参考。

关键词:可信数据空间;交通数据;规范映射;场景分轨机制;数字合约

Normative mapping and scenario-specific mechanisms for trusted data spaces in Jiangsu's transport sector

ZHOU Hong[1], HAN Bingtao[2]

(1. *Jiangsu Communications Holding Co. , Ltd. ,Nanjing* 210019, *China*;
2. *Jiangsu Jiaokong Talent Development Group Co. , Ltd. ,Nanjing* 210019, *China*)

Abstract: Transport data are multi-source, heterogeneous, real-time, generated by diverse participants, and highly sensitive. This study examines the trusted data space for Jiangsu's transport sector and how general specifications can be translated into executable industry capabilities for market-oriented and regulatory scenarios. Using normative text analysis, scenario-mechanism analysis, and a case study, it maps identity, catalogue, connectors, digital contracts, usage control, and performance auditing into a framework of one data-resource system, three platforms, and *N* scenarios. It compares the two scenario types in terms of authorization basis, delivery, audit responsibility, and value rules. The Zhongtian Steel inland-waterway dispatch data service case shows that API-based data products can establish a compliant and controlled data-circulation channel between the Subei Navigation Administration and an enterprise, supporting real-time awareness of navigation conditions and dispatch adjustments. The findings provide a reference for building trusted data spaces in transport and other multi-party, sensitive sectors.

收稿日期:2026-07-30

作者简介:周 宏(1979—),男,硕士,正高级工程师。研究方向:智慧交通、数字化转型。

Keywords: trusted data space; transport data; normative mapping; scenario-specific mechanism; digital contract

《数字中国发展报告(2025年)》显示,2025年中国数据资源开发利用持续深化,全国数据生产量达52.26 ZB,数据存储总量达2.53 ZB;国家数据基础设施建设先行先试覆盖全国80%以上省份,2025年可信数据空间创新发展试点共有63个项目入选[1-2]。数据要素流通已经从制度探索进入场景验证和基础设施建设并重的新阶段。

交通行业是典型的数据密集型行业。公众出行、货物运输、设备运维、设施监测和低空飞行等场景持续产生高频、多源、异构数据。这些数据分散在管理部门、基础设施运营单位、运输企业和平台企业等主体之间,既具有公共治理价值,也具有产业协同和市场化开发价值。江苏港口、航道、高速公路与制造业供应链联系紧密,四港联动、智慧物流和工业供应链对船舶动态、船闸排队、港口作业、气象环境和运单库存等数据存在持续需求,但现实中仍存在标准口径不一、政企数据授权链条不清、实时接口缺乏统一规范管理和使用责任难以追溯等问题。

基于上述问题,本文回答两个问题:第一,如何将可信数据空间通用规范转化为适应江苏交通多主体、高实时和高敏感特征的平台能力;第二,市场化应用与行政监管场景如何配置不同的授权、交付、审计和价值规则。本文的研究贡献在于将规范构件、执行主体、平台能力和场景规则纳入同一分析链条,并结合中天钢铁水运调度案例,对相关构件在市场化物流协同中的应用进行分析。

1 研究基础与研究设计

1.1 可信数据空间概念与规范基础

可信数据空间是依托共识规则搭建,连接多方数据主体,能够实现数据资源共享共用与价值共创的数据流通利用新型基础设施。其核心不是把数据集中到单一平台,而是通过统一身份、统一标识、统一目录、接入连接器、数字合约、使用控制和履约审计,使数据按照约定被发现、授权、交付、使用和追溯。对于敏感程度较高的数据,可结合隐私保护计算、数据沙箱和可信执行环境,实现“可用不可见”或“数据不出域、结果可验证”[3-9]。

本文将规范构件理解为能够被主体、平台或连接器承载并执行的规则单元。统一身份解决“谁可以进入”,目录标识解决“有什么数据”,数字合约解决“允许如何使用”,使用控制解决“使用过程中如何限制”,履约审计解决“发生了什么以及谁承担责任”。这种理解为后文的能力映射和案例分析提供统一尺度。

1.2 文献述评与研究缺口

既有研究已分别从交通行业应用、制度技术治理、运营体系、商业模式、资源目录组织和价值共创等多元维度展开探索:交通领域研究探讨了可信数据空间在推动跨主体数据共享、支撑行业协同发展方面的应用前景[10];制度与治理领域研究着重强调规则、技术与组织三者的协同作用[11-12];运营与商业模式研究聚焦于协同治理框架、价值共创逻辑与多主体收益分配机制[13-14];资源目录与价值共创研究则关注资源高效发现、生态网络协作与产业价值落地路径[15-16]。上述研究为本文奠定了概念基础与问题起点,但针对通用规范如何落地转化为交通行业平台能力、市场化运作与公共监管场景如何分异推进、规范构件如何深度嵌入真实交通业务链路这几方面,仍缺乏贯通性的系统分析。既有研究与本文研究增量的比较如表1所示。

表1 既有研究与本文研究增量比较

Tab.1 Incremental comparison of existing studies and this study

研究方向	代表文献	已有贡献	尚待解决的问题	本文处理
交通行业应用	[10]	讨论跨主体共享和行业协同前景	缺少通用规范到实施能力的映射	建立“规范构件-平台能力-场景需求”链条
制度与治理	[11-12]	强调制度、技术和组织协同	治理要求与技术执行位置衔接不足	用数字合约、使用控制和履约证据连接规则与执行
运营与商业模式	[13-14]	提出价值共创和收益分配思路	市场化机制与行政履职边界不清	区分两类场景的授权与价值规则
目录与价值共创	[15-16]	关注资源发现、目录组织和生态协作	敏感交通数据交付控制不足	引入分级交付、受控计算和结果交付
本文	—	形成规范映射与场景分轨分析框架	跨案例适用性和运行绩效仍需进一步研究	结合中天钢铁案例分析构件应用并提出可测指标

1.3　材料来源、筛选标准与分析方法

公开材料包括7篇学术论文、6项国家级技术文件以及4项政策法规和公开报告。学术文献采用面向研究问题的定向人工检索与文献追溯方式，范围为截至2026年7月20日公开可获取的中文文献。筛选时优先纳入2025年以来与研究问题直接相关的论文，排除重复讨论、仅作政策介绍或无法支撑核心分析维度的材料，最终纳入7篇，分别覆盖交通行业应用、制度与治理、运营与商业模式、目录组织和价值共创。由于检索过程未形成可复核的数据库检索日志、逐库检索式和分阶段筛选数量，本文将其界定为定向、非系统性文献检索，不构成系统综述，相关结论可能受文献覆盖范围限制。技术文件选择与技术架构、数字合约、使用控制、能力评价和接入连接器直接相关的规范；政策法规和公开报告用于说明国家政策环境与江苏制度条件。

案例研究选取中天钢铁水运调度数据服务案例，资料包括江苏交控项目实施资料、《京杭运河苏北段船舶过闸数据产品说明书》和业务测试信息。本文采用规范文本分析提取身份、目录、连接器、合约、控制、交付和审计等构件；采用场景机制分析比较市场化与行政监管场景的规则差异；并通过中天钢铁水运调度案例，分析数据流通通道、数据产品交付、企业侧融合应用及结果反馈过程。

2　江苏交通行业数据流通现实条件与问题

江苏建设交通行业可信数据空间已具备扎实的产业、网络与制度基础，然而只有将这些基础条件转化为跨主体可落地执行的规则，才能真正形成成熟的数据可信流通能力。基于此，本节先从数据资源与参与主体两个维度出发，梳理江苏建设交通领域的业务协同现状，再进一步归纳对后续架构设计存在影响的现实问题。

第一，江苏制造业和港口经济联系紧密。钢铁、石化、装备制造等企业的原材料和成品运输与港口、航道、物流企业形成稳定协同关系。中天钢铁常州-淮安水运调度案例表明，企业排产和运输组织需要协同使用船舶动态、船闸排队、航道环境和历史运营等数据。

第二，江苏公路、水运、港口和综合交通网络发达，数据提供方、使用方、服务方和监管方并存。交通主管部门和信息中心掌握公共交通数据，港口和高速运营单位掌握设施运行数据，物流和工业企业掌握订单、船舶和库存数据，算法与平台企业提供加工和预测服务。这些主体的授权基础、数据敏感程度、更新频率和责任边界并不相同。

第三，现实难点集中在四个方面：数据资源分散且口径不一；公共数据授权开发与企业内部数据融合缺少统一接口；实时数据使用过程中的用途、期限和输出范围难以持续控制；发生异常或争议后，缺少能够同时支持企业运营和监管审计的履约证据。因此，建设重点应从“汇聚更多数据”转向“组织数据产品、控制使用过程和记录履约责任”。

3　规范构件映射与总体架构

3.1　规范构件与实施能力映射

本文从执行主体、输入输出和场景规则三个维度判断规范构件与实施能力之间的映射关系：一是规范构件是否具有明确的执行主体；二是相关能力是否能够形成可识别、可执行的输入输出；三是相关能力是否能够在具体场景中落实授权依据、交付方式和审计责任。对于市场化场景，还需进一步考察服务计量和价值分配规则。本文建立了交通行业特征与可信流通利用需求、可信数据空间规范构件与承载平台之间的需求-能力映射关系，并完成结构化梳理，如表2所示。同时，本文总结提炼了交通场景应用的规则与方案输出范式。

3.2　交通行业可信数据空间总体架构

一种可行的组织模式是由省级交通和数据管理部门负责行业指导、数据管理和监督，由行业平台机构牵头建设与运营；数据提供方、数据使用方、数据服务方、科研院所和监管部门按照共识规则参与。

交通行业可信数据空间总体架构由四层组成，如图1所示。应用与价值层提出四港联动、智慧物流、工业供应链、公众出行、金融保险和行业监管等需求；能力服务层由3个逻辑平台提供身份接入、产品流通、合约执行和运营服务；数据资源层组织资源目录、产品目录、标准元数据、质量治理和分类分级策略；互联底座可依托国家数据基础设施区域或行业功能节点，保障身份、标识、目录、接口和运行状态互通。

如图1所示，能力服务层由3个具有逻辑分工的平台构成：基础支撑平台提供身份接入、目录服务、连接器和合约执行等基础能力；数据共享流通平台负责数据产品上架、授权协商、策略下发和分级交付；运营服务平台承担计量、履约、质量和评价等运营管理。3个平台依托互联底座，与数据资源层和应用与价值层衔接，形成从数据资源组织、受控流通到场景应用和运营反馈的业务闭环。

表2　交通行业特征、规范构件与“一个体系、三个平台”实施能力映射

Tab.2　Mapping from transport characteristics and normative components to implementation capabilities of the “one data-resource system and three platforms”

行业特征	可信需求	规范构件	承载层/平台	场景规则与输出
参与主体多	身份可信、责任可追溯	统一身份、接入连接器	基础支撑平台	完成主体登记、认证授权和责任绑定
数据多源异构	资源可发现、口径可解释	统一标识、统一目录、元数据	一个体系与共享流通平台	以数据产品而非原始清单组织供给
敏感程度高	用途受限、最小必要	数字合约、使用控制	基础支撑平台与共享流通平台	按主体、用途、期限、环境和输出配置策略
实时性要求高	分级交付、过程可监测	连接器、运行监测	共享流通平台	选择API、受控传输、本地计算或结果交付
监管与市场并存	授权基础和价值规则分离	合约、审计、评价	运营服务平台	市场场景计量分润，监管场景依法调用
持续运营	效果可评价、机制可优化	履约证明、能力评价	运营服务平台	用调用、履约、质量和安全指标迭代服务

注：“一个体系”是统一目录、元数据、质量治理、分类分级和数据产品组织体系；“三个平台”是基础支撑、共享流通和运营服务能力的逻辑分工，不必然对应三个相互独立的物理系统；“N个场景”是对这些能力的应用验证层。由此，规范构件不是抽象的功能清单，而是通过平台承载、连接器执行和场景规则约束转化为可检查的实施能力。

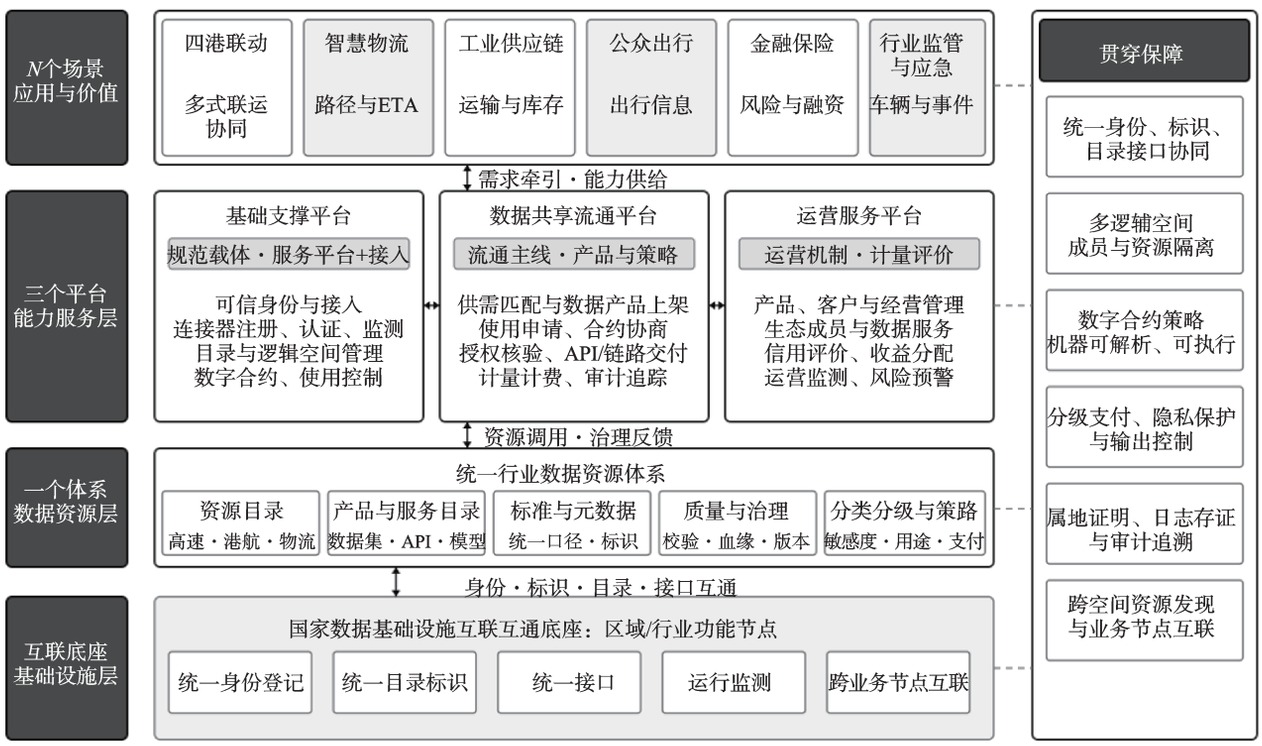

图1　江苏交通行业可信数据空间总体架构(架构层)

Fig. 1　Overall architecture of the trusted data space for Jiangsu transportation industry (architecture layer)

3.3　交通数据可信流通技术机制

可信数据空间的运营重点集中在三个方面：数据产品的开发、数据的流通利用与价值实现和参与主体的收益分配。原始数据不直接等同于可交易产品，数据供给方可以输出指标标签、模型服务、API接口或综合解决方案，建立清单化立体式的数据产品矩阵；平台根据接入、治理、计算、审计和运营贡献计量供给方、加工方、运营方的服务价值；通过应用数字合约约定计量、结算和争议处理条件，形成可复制可推广的收益分配机制。

为使收益分配和信誉评价具备可计量基础，本文提出一个待运行数据校准的指标框架。参与方的贡献得分由数据质量、时效与调用、技术服务、场景

运营和合规保障等指标构成；本文结合当前分析维度设置五类贡献指标，实际应用可根据参与主体和业务目标调整类别数。分润比例由基础保障份额和贡献浮动份额共同决定，参与主体的信誉得分则综合考量各方的表现，如供给方的数据供给质量、需求方履约及时性、服务方的交易策略合规性和数据安全处置表现等。指标定义、权重和阈值应与参与方协商，并通过实际运行数据校准。

$$C_i = \sum_{k=1}^{K} w_k z_{ik},\quad k = 1, 2, \cdots, K \tag{1}$$

$$R_i = R_{0i} + \left(1 - \sum_{j=1}^{n} R_{0j}\right) \frac{C_i}{\sum_{j=1}^{n} C_j} \tag{2}$$

$$H_i = \alpha_Q q_i + \alpha_P p_i + \alpha_A a_i + \alpha_S s_i \tag{3}$$

式中，$i = 1, 2, \cdots, n$ 表示参与方；K 表示贡献指标类别数，本文当前设置 $K = 5$；C_i 为参与方 i 的贡献得分；w_k 为第 k 类贡献指标的非负权重，满足 $\sum_{k=1}^{K} w_k = 1$；z_{ik} 为归一化到 $[0, 1]$ 区间的指标值；R_i 为参与方 i 的分润比例；R_{0i} 为基础保障份额，且 $R_{0i} \geqslant 0$；式(2)中的求和均遍历全部参与方 j，并满足 $0 \leqslant \sum_{j=1}^{n} R_{0j} \leqslant 1$；当 $\sum_{j=1}^{n} C_j = 0$ 时，贡献浮动份额暂不分配；H_i 为信誉得分；q_i、p_i、a_i 和 s_i 分别表示归一化后的数据质量、履约及时性、策略合规性和安全处置表现得分，取值均在 $[0, 1]$ 区间；α_Q、α_P、α_A 和 α_S 为相应的非负权重，且 $\alpha_Q + \alpha_P + \alpha_A + \alpha_S = 1$，具体权重由参与方协商确定，并根据实际运行日志校准。上述模型是待运行数据校准的计量框架，不代表案例已完成实际分润或信誉评价。

上节中图1展示了系统的层次结构、组成平台及其能力关系，突出可信数据空间的建设逻辑；图2展示了数据产品从形成、流通到价值实现和收益反馈的运营过程，描述可信数据空间的可持续运营逻辑。图1中的平台能力为图2的授权、交付、计量和评价提供承载，图2中各环节的技术执行则通过图1中所示的连接器、数字合约、使用控制和存证审计落实。

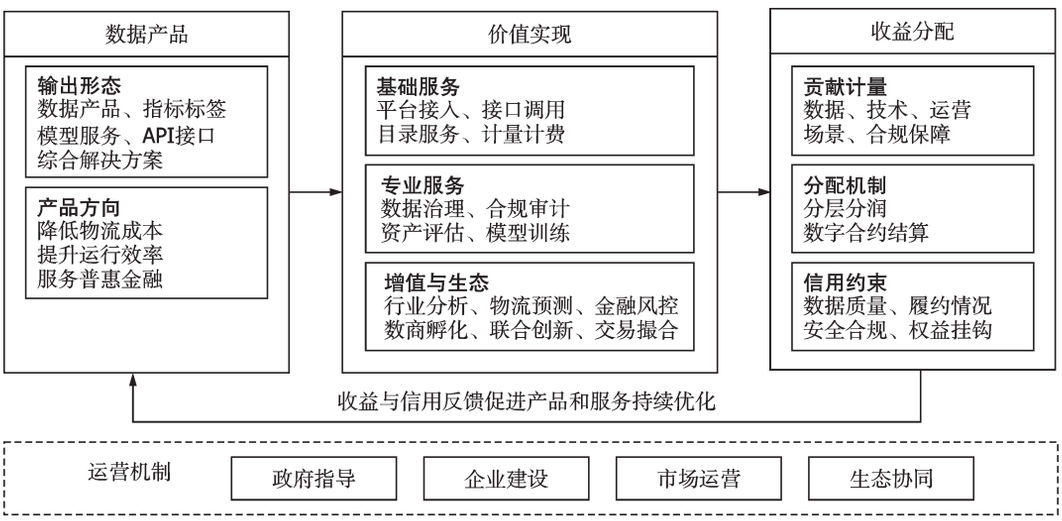

图2　交通行业可信数据空间运营逻辑(运营层)

Fig.2　Operational logic of the trusted data space for transportation industry (operation layer)

技术执行流程包括资源接入、产品封装、登记上架、申请协商、数字合约、策略执行、交付使用和存证审计八个环节。敏感数据根据合约约束选择受控传输、脱敏交付、服务化调用或结果交付，连接器负责本地数据接入、策略执行和行为记录，服务平台负责模板管理、协商和跨空间发现。

4　场景分轨机制分析

交通行业数据流通利用可分为两类场景，一是数据价值驱动的市场化的数据服务需求，另一类是行业相关主管部门依据法定职责驱动的行业监管的数据服务要求。两类场景在授权来源、使用目的、交付方式、审计要求和价值分配方面存在根本差异。因此，场景分类不能只作为应用目录划分，而应作为配置数字合约、使用策略、交付方式和评价机制的规则入口。

工业协同、物流服务和金融保险等市场化场景，以主体授权和合同约定为基础，可配置产品定价、调用计量、服务评价和收益分配规则。行业监管和应急处置场景应以法定职责、行政授权和程序规范为

依据，重点保障必要调用、用途限定、过程留痕和责任追溯，不直接套用市场化交易与分润机制。当涉及个人信息、重要数据或企业敏感信息时，应提高授权强度，优先采用本地计算、数据沙箱或结果交付[17]。

4.1 工业生产与物流协同场景

本场景覆盖货主、运输企业、港口、船闸、高速公路运营单位以及气象服务机构多方主体。物流订单、车辆或船舶位置、港口船闸运行、道路管制、气象和库存数据可封装为数据产品；供需双方通过数字合约约定用途、期限、精度、调用频率和输出范围；交付结果宜以预计到达时间、异常风险和库存联动建议为主，避免需求方集中持有全部原始轨迹。其规则链条是“合同授权-策略执行-结果交付-调用计量-服务评价”。

4.2 金融服务场景

交通运行数据与金融业务数据的融合，可对融资租赁、贸易融资、保险定价、风险预警与授信管理等业务形成有效支撑，但车辆轨迹、驾驶行为、金融风险画像这类信息均具备较高敏感性。针对该场景，需先核验数据处理的目的与合法性基础，遵循最小必要原则提取所需字段，生成风险指标或估值结果；原始数据原则上应在本地或指定受控环境内完成计算。此外，数字合约应当明确覆盖授权撤回、模型使用范围、结果导出规则与数据保存期限等条款，全链路履约记录需满足个人信息保护、算法公平性验证与安全审计的相关要求。

4.3 行业监管与应急处置场景

两客一危、重载普货等重点车辆的定位、轨迹、报警、运单和资质数据，可在法定职责范围内支持超速、疲劳驾驶、异常停留、超限超载和应急调度。规则配置应记录调用主体、法定依据、使用目的、数据范围、保存期限和处置过程，通过身份认证、权限控制和审计存证实现责任追溯。该场景的规则链条是“法定职责-必要调用-用途限定-过程留痕-责任追溯”，不与市场化场景共用交易授权和收益分配逻辑。

综上所述，市场化场景以主体授权和合同约定为授权基础，以产品或API、受控计算和结果交付为主要交付方式，由合同相关方依据履约记录承担审计责任，并通过计量、定价和分润实现价值；行政监管场景以法定职责和程序授权为授权基础，以必要调用、最小范围和结果交付为主要方式，由调用主体和监管部门承担全过程留痕与责任追溯，不适用市场化分润规则。

5 中天钢铁水运调度数据服务案例

本节以中天钢铁水运调度数据服务案例为对象，依据项目实施资料、数据产品说明书和业务测试信息，分析前文提出的规范构件和市场化场景规则如何落实到具体主体、数据产品和业务流程。案例用于考察既有数据服务链路的实施情况及其推广边界。

5.1 案例背景与业务运行场景

案例实施前，苏北航务与中天钢铁之间的数据尚未实现合规贯通。苏北航务掌握船闸运行、船舶动态、待闸状态和航道环境等数据，中天钢铁掌握货运计划、船舶任务和调度数据，但中天钢铁缺少获取和使用实时航务数据的有效通道，难以将船闸排队和航道动态纳入运输调度决策。企业过去主要依据历史经验，按照约4天的运输时长安排运输、生产衔接和库存计划。

由此，案例的核心业务需求不是集中获取航务原始数据，而是在明确授权和使用边界下获得可持续调用的实时数据服务，并将其接入企业现有调度流程，以增强实时状态感知和动态调整能力。

基于这一需求，案例重点考察数据产品授权交付、企业侧融合计算和结果反馈三个环节，不把单次预测结果作为算法精度的评价样本。

5.2 数据产品与系统协同机制

苏北航务将船闸运行、船舶动态和待闸状态等数据加工形成API数据产品并登记上架；可信数据空间承担主体接入、授权校验、合约与策略下发和过程记录；企业侧连接器按授权调用产品，将返回的实时航务状态与自身货运计划、船舶任务和船舶数据融合计算，输出船舶到港时间预测结果。图3展示了数据提供方、可信数据空间和数据使用方之间的数据流转与控制关系。

本案例链路与表2的能力映射关系对应如下：6类水运数据及待闸API产品的目录化加工对应统一行业数据资源体系；主体接入、连接器和授权控制对应基础支撑能力；API产品交付、企业侧融合计算和结构化结果输出对应数据共享流通能力；产品管理与服务反馈对应运营服务能力。关于三幅图的关系而言，图1表示总体能力架构，图2表示运营与价值机制，图3为图1中共享流通和管控能力在本案例中

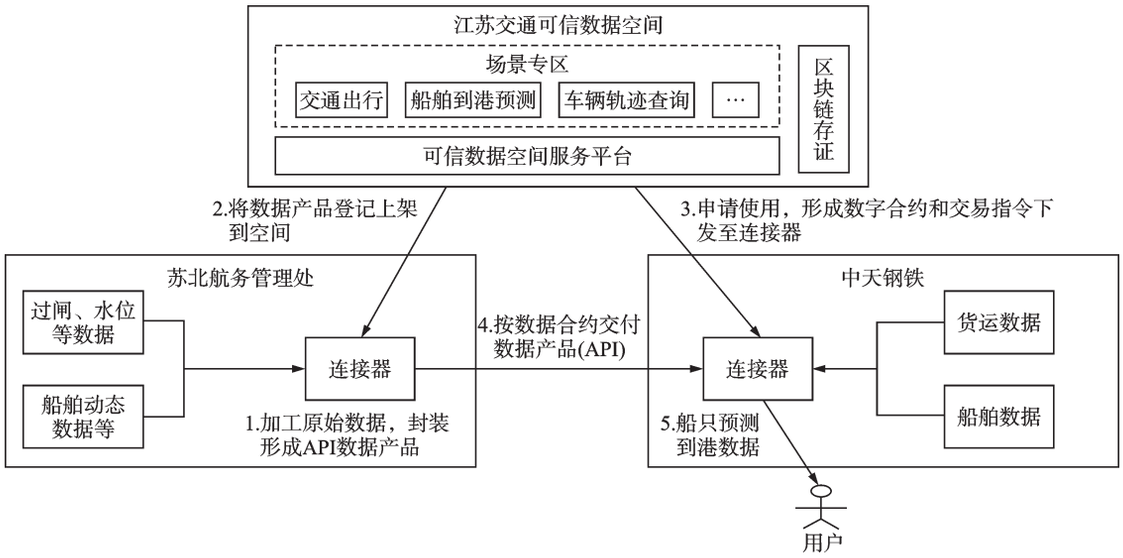

图3　中天钢铁水运调度数据服务案例架构

Fig.3　Case architecture of the data service for Zhongtian Steel inland-waterway dispatch

的实例化体现。由于案例资料未包含实际分润和信誉评价运行数据，图2中的收益分配与信誉评价机制不在本案例中进行验证。

5.3　案例运行结果与应用价值

本次业务测试以总耗时预测值与系统记录值进行对照，相关数据如表3所示。结果显示，总耗时预测值为111小时49分钟，系统记录值为96小时4分钟，两者绝对差为945分钟，即15小时45分钟。表中同时列出航行距离、航行速度、航行时间、待闸时间和到达时间，便于识别差异来源。

本次对照说明实时航务数据已能够进入企业侧计算，并形成可反馈的业务结果，为识别船闸排队和航道运行状态、调整运输计划、生产衔接和库存安排提供动态数据依据，验证了数据通道、授权调用、融合计算和结果反馈流程的可行性，中天钢铁水运调度案例各维度情况如表4所示。由于现有资料仅包含一次测试，且缺少不同船次、航线和运行条件下的对照样本，不能据此判断动态预测相对于约4天的历史经验估算是否提高了预测准确性，也不能形成平均误差或稳定性结论。

表3　中天钢铁水运调度业务测试结果

Tab. 3　Business test results of Zhongtian Steel inland-waterway dispatch

	航行距离	航行速度	航行时间	待闸时间	总耗时	到达时间
预测结果	323.82公里	2.20节	79小时29分钟	32小时20分钟	111小时49分钟	2026-08-19　08:50:15
系统记录结果	313.91公里	2.20节	76小时55分钟	19小时09分钟	96小时04分钟	2026-08-18　17:05:01
预测偏差(系统记录值－预测值)	－9.91公里	0节	－154分钟	－791分钟	－945分钟	－945分钟

注：表中预测偏差按“系统记录值－预测值”计算，负值表示预测值高于或晚于系统记录值；总耗时预测值与系统记录值的绝对差为945分钟，即15小时45分钟。本文不以百分比表述单次样本的预测准确性。

表4　中天钢铁水运调度案例的运行事实、技术机制与应用结果

Tab.4　Operational facts, technical mechanisms and application results of the Zhongtian Steel inland-water dispatch case

分析维度	案例内容	技术或规范构件	应用结果或作用
实施前问题	苏北航务与中天钢铁数据未实现合规贯通	主体身份、授权规则、流通通道	企业无法利用实时航务数据辅助决策
数据产品	苏北航务将航务动态数据加工为API数据产品	数据产品、目录、API服务	建立航务数据向企业合规流通的通道
企业应用	中天钢铁结合API数据产品、自身货运计划和船舶数据预测到港时间	授权调用、数据融合、预测计算	支持运输调度、生产衔接和库存决策
应用方式变化	从按约4天的经验时长估算转向实时动态预测	动态数据接入、持续更新	增强实时状态感知和动态调整能力
业务测试结果	单次测试中，总耗时预测值与系统记录值的绝对差为945分钟	结果验证、履约记录	验证业务结果反馈环节，不构成统计精度结论

5.4 案例边界与推广条件

本案例验证了航务数据产品从加工、授权、交付到企业侧融合计算、结果反馈的全流程的可行性，证明该链路能够增强企业对实时航务状态的感知能力和动态调整能力。本次仅开展单次测试，既不足以验证预测准确性的统计提升效果，也未覆盖图2所示的实际收益分配、信誉评价以及行政监管场景规则。

在向其他航线和企业推广时，需要结合当地航务数据覆盖与更新质量、数据产品接口标准、企业调度流程和授权管理要求进行适配，并建立多船次、分航线和分运行条件的持续评估样本。收益分配权重和信誉评价参数仍需依据持续运营数据校准；行政监管场景具有不同的授权基础和责任规则，需要通过相应实践另行验证。

6 结 论

6.1 主要结论

（1）江苏交通行业的关键问题不是单纯缺少数据资源，而是跨部门、跨企业数据在身份、目录、授权、交付和责任追溯方面缺少可执行的共同规则。

（2）统一身份、目录标识、接入连接器、数字合约、使用控制和履约审计等规范构件，可以分别映射为统一数据资源体系、基础支撑、共享流通和运营服务能力。“一个体系、三个平台、*N* 个场景”因此应理解为数据组织、能力分工和应用验证的三层关系。

（3）市场化场景和行政监管场景不可共用同一套授权和价值规则。中天钢铁水运调度案例表明，将苏北航务数据开发为可授权调用的API数据产品，可以在航务管理主体与企业之间搭建合规、可控的数据流通通道，并支持实时状态感知、融合计算和调度调整。该案例提供的是数据通道和业务流程可行性证据，单次测试不构成预测准确性得到统计提升的证据。而行政监管场景需以法定职责、必要调用、责任追溯为核心，相关规则仍需结合相应实践进一步研究。

6.2 研究不足与未来展望

本文仍存在三方面不足：第一，中天钢铁案例主要反映可信数据空间在市场化水运物流协同中的应用，行政监管和应急处置场景下的授权依据、数据调用和责任追溯机制，仍需结合对应实践开展进一步研究；第二，现有业务资料仅包含一次测试结果，尚不足以评价到港时间预测的平均误差、预测稳定性，以及该方法相对历史经验估算方法的改进程度；第三，本文提出的收益分配和信誉评价模型仍需通过持续运营数据校准其指标权重、评价阈值和业务联动方式。

后续研究可继续跟踪不同航线、不同企业、不同运行条件下的到港时间预测结果，评估实时航务数据产品对运输调度、生产衔接和库存管理的持续影响；同时补充行政监管或应急处置场景的研究，对比分析不同授权基础下的合约规则、数据交付规则和审计规则。

参考文献：

[1] 国家数据局. 数字中国发展报告(2025年)[R]. 2026.

[2] 国家数据局综合司. 国家数据局综合司关于公布2025年可信数据空间创新发展试点名单的通知[EB/OL]. (2025-07-17)[2026-07-20]. https://www.nda.gov.cn/sjj/zwgk/tzgg/0716/20250716205501357780564_pc.html.

[3] 全国数据标准化技术委员会. 可信数据空间 技术架构：TC609-6-2025-01[S]. 2025.

[4] 全国数据标准化技术委员会. 可信数据空间 数字合约技术要求：TC609-6-2025-14[S]. 2025.

[5] 全国数据标准化技术委员会. 可信数据空间 使用控制技术要求：TC609-6-2025-15[S]. 2025.

[6] 全国数据标准化技术委员会. 可信数据空间 技术能力评价规范：TC609-6-2025-16[S]. 2025.

[7] 国家数据局. 数据基础设施 参考架构：NDI-TR-2025-01[S]. 2025.

[8] 国家数据局. 数据基础设施 连接器技术要求：NDI-TR-2025-05[S]. 2025.

[9] 国家数据局. 可信数据空间发展行动计划(2024—2028年)[Z]. 2024.

[10] 朱立. 可信数据空间在交通行业的应用前景探析[J]. 人民公交，2025(2)：38-40.

[11] 敦帅，柳恒超. 可信数据空间建设：制度、技术与治理[J]. 科学学研究，2026，44(6)：1144-1153.

[12] 魏强，李楠，周祺，等. 可信数据空间治理要素框架与路径：以江苏省为例[J]. 情报理论与实践，2026，49(8)：59-68.

[13] 夏义堃，王雪，冯海红. 试论可信数据空间运营体系的构建：原则、模式与路径[J]. 电子政务，2026(2)：2-15.

[14] 夏磊，吕东阳，周子文，等. 数据要素市场化流通背景下的可信数据空间商业模式研究[J]. 网络安全与数据治理，2026，45(1)：48-55.

[15] 索传军，李木子，贾君枝，等. 面向可信数据空间的统一数据目录体系研究[J]. 图书情报工作，2026，70(7)：3-17.

[16] 张妍，赵宇翔. 面向数据要素价值共创的可信数据空间：挑战、行动路径、学科实践[J]. 图书馆建设，2025(2)：43-48.

[17] 江苏省人民代表大会常务委员会. 江苏省数据条例[Z]. 2025.