引文格式：张德英. 数字化转型背景下国土空间数据治理实践探索[J]. 地理空间信息, 2024, 22(9): 112-116. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2024.09.024

数字化转型背景下国土空间数据治理实践探索

张德英[1,2,3]
（1. 上海市自然资源调查利用研究院，上海 200072；2. 上海市地质勘查技术研究院，上海 200072；
3. 上海地质资料信息专业技术服务平台，上海 200072）

摘　要：由于多年沉淀和机构改革，规划资源部门面临着数据资源分散、信息系统破碎、业务流程独立等问题。在数字化转型背景下，上海市规划资源部门率先做出响应，积极探索以数据治理解决业务系统问题。运用空间信息技术、大数据挖掘分析等技术手段，进行核心业务数据梳理、流程再造、系统整合，通过建立数据标准体系、统一数据资源底座、赋能数据业务应用，实现了“一套数据、一个平台、一张蓝图”。该探索工作深化了数据治理理论研究，打破了数据壁垒，贯通了业务信息流，提升了数据资产价值，为数字化城市建设提供了实践经验。

关键词：数字化转型；国土空间；数据治理；数据赋能
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）09-0112-05

Practice and Exploration of Territorial Spatial Data Governance in the Context of Digital Transformation

ZHANG Deying[1,2,3]
(1. Shanghai Institute of Natural Resources Survey and Utilization, Shanghai 200072, China;
2. Shanghai Institute of Geological Exploration Technology, Shanghai 200072, China;
3. Shanghai Professional Technical Service Platform of Geological Data Information, Shanghai 200072, China)

Abstract: Due to years of precipitation and institutional reform, the planning and resource department is faced with problems such as dispersed data resource, fragmented information system and independent business processes. In the context of digital transformation, Shanghai Planning and Resource Management Department took the lead in responding, and actively explored data governance to solve business system problems. By utilizing spatial information technology, big data mining and analysis, we sorted out the core business data, reinvented the process, and integrated the system. By establishing data standard system, unifying data resource base, and empowering data business applications, we achieved “one set of data, one platform and one blueprint”. This exploration work deepens the theoretical research of data governance, breaks the data barrier, penetrates the business information flow, enhances the value of data assets, and provides practical experience for the construction of digital city.

Key words: digital transformation, territorial space, data governance, data empowerment

《十四五规划和2035年远景目标纲要》提出“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”，为新时期数字化转型指明了方向[1]。上海市在“一网统管”统筹推进下，坚持新发展理念，践行高质量发展要求，明确了强化精细高效数字治理综合能力的主要目标，将全面深化数据治理，健全数据治理体系，完善数据治理工作机制，助力城市数字化转型作为重点工作[2]。2018年规划资源部门开展机构改革，将山水林田湖草数据汇集到一起，对业务交叉性强、时间跨度长、空间地理为主的海量数据进行统一管理，激发了规划资源部门开展国土空间数据治理的内在需求。

数据治理是以数据生产要素为对象，以建立全生命周期管理体系为核心，以强化数据管理技术手段为支撑，围绕数据开展的长期性业务治理、制度建设的各项活动[3]。数据治理始于国外学者2004年对数据仓库的治理实践[4]，以此展开了政府、高校、企业等领域的数据治理理论研究和实践探索[5-6]。国内以制定《数据治理白皮书》国际标准开启数据治理的探索之路[7]，后续提出大数据时代数据治理的新范式[8]；但研究多集中于数据治理的框架模型、实践要素等理论研究层面，实践应用的探索尚有不足[9]。国土空间数据

收稿日期：2023-06-13。
项目来源：上海市经信委资助项目（0023-00022585）；上海市科委资助项目（19DZ2292000）。
作者简介：张德英（1994—），硕士，工程师，研究方向为地理信息系统和国土资源信息化，E-mail：zzhangdeying@163.com。

作为基础数据资源，不同于传统的非空间数据，其数据治理更能体现源头治理、过程治理和治理成效[10]。在数字化转型背景下，其基本逻辑从国土空间规划管理提升为国土空间数据治理，治理方式从碎片化转变为全面科学治理，进一步要求大数据、云计算、人工智能等新型技术手段的加入[11]。

面对数字化转型、机构改革以及国土空间数据治理的新要求，上海市规划资源部门积极践行部、市级要求，以机构改革推进数据整合、以数据治理促进业务融合，全面开展数据治理工作。通过搭建核心业务数据模型、建立一套数据标准体系、统一数据资源底座、构建集成式业务应用系统等创新举措推进数据治理，以数据驱动业务、业务贯通数据，助推业务工作数字化转型，促进数据生态共享共建，在规划资源领域探索推进资源管理与社会治理模式的实践路径。

1　数据资源现状

上海市规划资源部门经过多年沉淀和机构改革，积累了长时间序列的国土空间规划、土地利用资源、建设项目审批、测绘调查、不动产登记、地质矿产等多类业务数据，建设了大大小小在用和停用的系统80多个。这些应用系统零散独立，数据各自管理。随着数字化转型工作的开展，数据资源不断调整变化，对数据质量和综合应用的要求越来越高，因此暴露出当前数据资源存在的主要问题[12]：

1）数据资源分散、标准不一，价值密度低。规划资源部门汇集了类别众多、数据异构、分布零散、标准不一的数据资源，同一数据由于管理口径差异也存在不同的版本和存储格式，数据冗余现象严重。历史数据质量较差，存在数据字段缺失、图属不一致、图图不一致、空间数据交叉等问题，难以判断其准确性，数据完整性低，信息失真现象严重。

2）数据连通性低，未形成贯通的数据流与业务流。当前数据存储在不同的业务系统中，数据生产、存储和使用缺乏统一管理，导致数据流转存在孤岛，跨模块业务数据调取困难，数据管理和系统运维复杂。数据存在断点，缺乏核心业务数据的串联，导致上下游数据不一致、时序不衔接、更新不及时，难以从全局视角统筹各类数据，无法支撑全流程的系统建设。

3）数据挖掘分析不足，辅助决策应用有待加强。数据是以其应用分析结果体现价值的，当前的数据资源主要为业务审批产生的原始数据，缺乏深层次的挖掘分析，数据分析平台、统计分析模型和辅助决策场景建设仍有缺口，数据应用不充分、不智能，数据价值未得到充分发挥，与规划资源领域数字化转型工作的要求存在一定差距。

2　国土空间数据治理

2.1　国土空间数据治理的关键路径

国土空间数据反映的是空间位置上资源要素的运动状态和变化形式，不同于政府、医院、学校等领域的传统数据，除常规的结构化数据外，还包含大量地理信息、文本、图像等非结构化数据。由于数据量庞大、产生速度快、空间数据居多等特点，传统的技术手段不足以支撑空间数据治理，传统的数据库模式和管理方式也无法适应大数据量的增长[13]。大数据治理最早是由桑尼尔·索雷斯[14]提出的，认为大数据治理需要对多个职能部门的利益和目标进行协调，实现数据优化。部门间数据分散易造成信息孤岛和资源浪费，因此国土空间数据治理的关键首先是系统整合，解决系统碎片化问题，通过整合分散独立的业务管理系统，统筹协调部门间的业务工作，以管理职能集成业务功能模块，推进信息资源整合、数据共享和信息融合，夯实信息化建设和应用基础；其次是流程再造，贯通业务流与信息流，以业务流程构建数据体系，以数据流通促进业务关联，构建核心业务数据模型，对业务流程进行再造，实现信息共享和流程整合，发挥信息化对业务治理穿针引线的作用；最后是技术创新，以信息化手段赋能业务管理能级提升，考虑国土空间数据图、数、属的特性[15]，充分运用空间信息技术、大数据等新型技术手段建立空间数据服务引擎，创建服务式数据处理流程，对治理结果进行挖掘分析，在应用系统中嵌入智能化算法，通过可视化审批体验提升数据空间辅助决策能力。

2.2　国土空间数据治理的目标定位

国土空间数据治理的总体目标是打通数据壁垒，打破业务系统与数据平台间“各自为政”的局面，贯通业务流与信息流，做到“一数一源、一源多用”，实现“一套数据、一个平台、一张蓝图”。

1）建立一套数据标准体系，管控数据质量与数据安全。建立数据质量管理规范，制定一套涵盖规划、土地、测调等业务的数据标准体系，规范数据归集、存储、调用机制，构建标准化的国土空间数据库，提供统一的数据管理服务，提高数据质量和工作效率。

2）完善数据全生命周期管理体系，贯通业务流与数据流。建立核心业务数据模型，构建数据处理全流程，完善符合业务规则的数据全生命周期链条，以业务流贯通数据流，实现管控要素状态变迁的可追溯，加强

业务工作间的数据关联，规范业务成果沉淀。

3）构建“一张图”数据展示系统，赋能数据应用。以形成一个无业务技术壁垒的数据资源池为目标，构建数据资源平台，实现数据有序存放、互联共享、快速调拨，支撑建设业务应用系统和辅助决策平台，推进信息资源整合共享，提升规划资源领域信息化建设与应用水平。

3 技术框架

本文围绕数据治理总体目标，在IBM数据治理流程的基础上[16]，结合规划资源领域数据资源特点和业务工作关系，从主数据结构、核心业务模型、数据规范化、应用系统优化等多维度，推进国土空间数据的治理与挖掘利用；构建包含数据资产汇集、数据标准体系、数据资源底座和信息应用服务4个阶段的国土空间数据治理总体框架，进行数据分类存储、流程再造、系统整合，制定数据汇集—主数据梳理—标准制定—数据清洗—数据资源池—数据挖掘分析的技术流程（图1）。

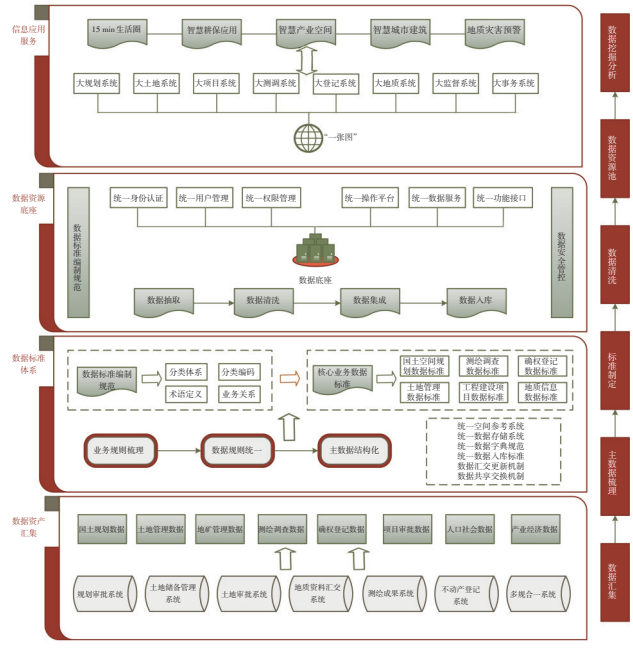


图1 国土空间数据治理技术路线图

首先汇集业务审批、业务管理、数据汇交等系统的多源数据，全面梳理数据资产与业务模块间的交互关系，构建统一的数据资源汇集体系；然后对汇集的数据资产进行分类编目，确保数据数出有门、一数一源，并同步制定数据标准编制规范和业务数据标准，形成一套完整的数据标准体系；再依据数据标准规范，制定数据整合融合业务规则和技术要求，对多源数据进行提取、清洗、集成和入库；最终建成统一的数据资源底座，建设“一张图”数据展示系统，提供统一的空间数据应用服务，组建业务应用大系统和智慧应用场景，赋能业务审批、辅助管理决策。

4 实践探索

4.1 体制机制建立

建立统一领导、权责清晰的管理机构，明确各业务部门的管理职责和数据部门管理权限，由信息部门组织协调、技术支撑、安全保障数据治理工作，业务部门制定业务规则、协调业务流程、有序开展数据清洗，成立数据治理专班小组开展顶层架构设计、数据标准体系建立和跨部门的数据规则统一。形成规划数据试点先行、定期工作例会推进、业务规则逐项确认、问题跟踪落实的工作机制，保证数据治理工作有序开展。

建立数据管理长效机制，按照“应有尽有”的原则，整合数据资源，重构数据管理逻辑，实施“过程—成果—现势—历史”的数据全生命周期管理，开展数据上报—业务审批—数据入库的全过程数据质量控制。建立数据分级分类保护体系，加强网络安全保障，健全数据共享和开放的安全审查机制。建立数据治理监测评估机制，对数据编目、采集、存储、交换、共享、利用的全过程进行实时监测和全面评价，发现问题及时整改，充分发挥监测评估的导向作用，形成推进工作的良性机制。

4.2 业务框架搭建

围绕规划资源部门“两统一”职责，整合零散独立的业务管理系统，进行组件式整合改造和功能集成。梳理业务流程、审批操作中的关键节点，进行关键数据对象的识别提取、组织分类、特征归纳，形成核心业务数据集。进一步按照数据互联互通需求，基于国土空间业务流程与数据特征，梳理贯通业务流的主数据要素，以“地块”和“单体”两个地理对象为主体串联主数据要素。以数据驱动业务工作上下游衔接，形成规划编制—空间准入—用途管制—施工许可—竣工验收—不动产登记的全业务链条。

按照核心数据在全业务流程中的分布，构建核心业务数据模型，重构业务规则和业务组织，贯通业务信息流，实现跨模块的业务数据调取，上下游数据互联共享、同步更新；从而搭建从国土空间数据库到业务审批系统再到管理决策应用的自底而上的业务信息框架，整体实现业务流程贯通与数据连接，最大化消除数据冗余，简化业务管理流程，建设全业务融合、全流程闭环的一体化业务管理平台。

4.3 数据标准制定

遵循标准先行的原则，以跨部门的数据规则统一

为目标，制定国土空间数据标准编制规范，充分吸纳借鉴国家标准、行业标准和业务信息化相关标准，定义统一的分类体系、数据描述、业务关系、坐标系统、入库标准等，统筹兼顾结构化和非结构化数据。以统一的标准编制规范约束数据采集、数据建库、应用系统开发、数据共享交换和数据服务等信息化建设全过程。在此基础上结合数据标准现状、数据管理要求和业务流程规则，制定各业务系统数据标准。按照“一数一源、一源多用”的要求，进一步规范图层名称、数据类型、字段属性、数据字典、共享方式等，完善数据汇交更新机制和数据共享交换机制；形成国土空间规划数据标准、土地管理数据标准、测绘调查数据标准、工程建设项目数据标准、地质数据管理标准等系列业务数据标准，以此完善数据体系设计。通过标准管理办法确保标准的执行和应用，为实施数据治理、提升数据质量和数据价值提供重要的体系支撑。

4.4　数据清洗实施

在一体化数据标准体系的基础上，以要素证照内容为核心，分专题制定数据清洗的业务规则和技术规则。业务规则是数据的业务逻辑和关联关系，包括图层衔接问题、属性字段要求、图属不一致等；技术规则主要是图形和属性数据，涉及数据完整性、规范性、图形拓扑问题、代码值问题等[17]，其中图形拓扑问题包括图形拓扑规范性和图形上图规范性（表1）。

表1　规划图形拓扑问题检查规则

拓扑问题	检测项说明	控制要求
多部件	检查各图层对象存在多部件情况	单元层次的单元界、街坊界不检测
自相交	检查各图层对象存在自相交情况	–
空几何	图元对象没有空间数据	–
重叠	同一图层内不存在面与面、线与线、点与点重叠	容差为0.001 m
地块间隙	检查地块之间是否存在间隙	容差为0.001 m
极大面	面层实体面积大于5 000 km^2	–
极小面	面层实体面积小于0.01 m^2	–
碎线	线层实体线段长度小于0.001 m	–

根据制定的数据清洗规则，筛选出不符合规则的劣质数据；再依托存量数据补全和系统模块开发，采用批量处理和人工处理的方式进行整合资源数据清洗。重叠数据清洗前后对比见图2。根据入库规则开发数据质检工具，采用人机交互的方式进行清洗数据复验，由业务部门对清洗后的图形和数据报表进行复核，确保清洗成果的正确性。将复验后的清洗成果更新至各系统模块数据库，并同步对数据标准规范进行迭代更新，形成标准规范、图属一致、图层关联、要素齐全、正确可信的国土空间数据库。

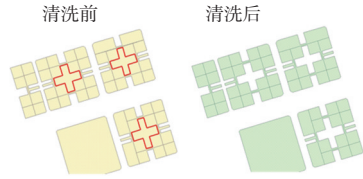


图2　图属不一致图形重叠清洗前后对比

4.5　信息应用服务

信息应用服务包括“一张图”系统、业务应用大系统和智慧应用场景3个模块，以实现数据资源可视化管理和应用系统辅助决策一体化建设。以建立数据管理的长效机制为目标，建设“一张图”展示系统，统一GIS空间应用，实现要素图层的展示查询、空间分析、汇总统计、预览下载等。建设业务应用大系统，通过信息化整合融合模块建设，连通“一张图”数据资源与业务审批系统，保持国土空间数据在线更新、相互调用，实现业务工作的实时监管审批。开发专题式智慧应用场景，依托大数据分析技术和多种数据分析模型，开展国土空间数据资源的挖掘分析，深化数据治理成果的分析展示，构建15 min生活圈、产业空间绩效评价、地质灾害监测预警等智慧应用场景，实现数据赋能业务，辅助管理决策科学化、精细化。

5　结　语

国土空间数据治理是国家治理体系和治理能力的重要组成部分。在数字化转型背景下，其基本逻辑、治理方式和技术手段比以往有了更高的要求。上海市规划资源部门积极践行数字化转型要求，开展国土空间数据治理的实践探索，突破了一系列管理瓶颈和技术难点，制定了一套完整的数据标准体系，构建了业务流程闭环的一体化数据平台，建设了“一张图”展示系统、业务应用大系统和智慧应用场景，充分应用了数据治理成果；实现了“一套数据、一个平台、一张蓝图”，形成了用数据管理、决策、创新的新态势。本次探索工作取得了良好的实践经验，对数字化城市建设有一定参考价值。研究成果有助于推动管理工作向数字化、网络化、智能化方向转型，助推国土空间治理体系和治理能力的提升。笔者结合自身参与国土空间数据治理的工作经历，从关键技术、方法路径和治理实施层面对该实践探索进行了总结，以期为城市数字化转型提供理论研究和实践经验。数据治理工作不是一蹴而就的，需要多方协同，不断探索建立数据治理的长效机制。此次实践侧重于规划资源部门内部

的数据治理，与外单位间的数据共建共享是一个涉及管理职能的现实性难题，将是后续的研究方向。

参考文献

[1] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[R].

[2] 上海市人民政府办公厅关于印发《上海市全面推进城市数字化转型“十四五”规划》的通知[J]. 上海市人民政府公报，2021(24):3-12

[3] Zhang S H,Pan R,Zong Y W. Big Data Technology and Application Series[M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers,2016

[4] Watson H J, Fuller C, Ariyachandra T. Data Warehouse Governance: Best Practices at Blue Cross and Blue Shield of North Carolina[J]. Decision Support Systems，2005，38(3):435-450

[5] Power D. The Politics of Master Data Management and Data Governance[J]. Information Management,2008,18(3):24

[6] Kim S. The Analysis of Data Governance Model for Business and IT Alignment[J]. Journal of the Korea Society of Computer and Information,2013,18(7):69-78

[7] 张明英,潘蓉.《数据治理白皮书》国际标准研究报告要点解读[J]. 信息技术与标准化,2015(6):54-57

[8] 朱琳,赵涵菁,王永坤,等. 全局数据:大数据时代数据治理的新范式[J]. 电子政务,2016(1):34-42

[9] 刘桂锋,钱锦琳,卢章平. 国内外数据治理研究进展:内涵，要素,模型与框架[J]. 图书情报工作,2017,61(21):137-144

[10] 应荷香,张朝忙,曾文华,等. 我国国土空间数据治理存在的问题、研究进展及展望[J]. 测绘与空间地理信息,2022，45(11):144-146

[11] 罗亚,宋亚男,余铁桥. 数字化转型下的国土空间数字化治理逻辑探讨[C]//夯实数据底座·做强创新引擎·赋能多维场景:2022年中国城市规划信息化年会论文集,2022

[12] 王斌. 上海市国土空间规划数据治理关键技术及应用实践[J]. 上海国土资源,2022,43(3):37-42

[13] 施仲添. 规划和自然资源部门数据治理的研究和建议[J]. 测绘与空间地理信息,2022,45(10):140-142

[14] 桑尼尔·索雷斯. 大数据治理[M]. 匡斌,译. 北京:清华大学出版社,2014

[15] 刘雪俊,蒋凤钗,胡晓彤. “以图驱动”思路下的自然资源数据治理与应用[J]. 地理空间信息,2022,20(8):1-3

[16] Sunil S. IBM数据治理统一流程[M]. MC Press,2010

[17] 鲁立,李亚男,张宇华,等. 浅谈面向自然资源业务的数据治理技术路线[J]. 地理空间信息,2022,20(12):42-46

（上接第103页）

的创新实践，在新模式、新技术以及业务联动、“一调多用”、日常变更多机制支持下，科学合理开展变更调查工作，实现对国土利用变化信息的全要素、高频次动态监控，为自然资源的精细化管理提供基础、有效、全面支撑。三调之后国家高度重视耕地保护、资源节约集约利用，近两年国土变更调查数据汇总结果显示，广州市耕地年度减幅从4.4%降至2.5%，建设用地年均增长率约为2.5%，同期全市GDP年均增长率为5.4%，以较低的建设用地增长速度支撑了较高的经济发展，土地节约集约利用水平进一步提高。年度国土变更调查数据统计分析可精准反映国土利用和自然资源管理方面的趋势和问题，结合国土空间规划编制，将为落实耕地保护责任、优化城乡建设用地布局、提高土地开发利用效率提供数据支撑，促进城镇空间内涵式、集约型、绿色高质量发展。

参考文献

[1] 王楠,张郁. 土地变更调查中的测绘新技术应用[J]. 地理空间信息,2020,18(9):87-88

[2] 张力仁,冯然,齐中华,等. 基于第三次国土调查的自然资源调查研究[J]. 测绘通报,2020(4):130-133

[3] 冯银静,苏墨,廖琦,等. 三调视野下的自然资源调查探索与思考[J]. 中国国土资源经济,2020,33(3):48-51

[4] 唐伟,周鑫,王英,等. 基于生态文明理念的国土变更调查方法研究[J]. 智慧农业导刊,2022,2(17):53-57

[5] 刘立国,朱聪明. 第三次全国国土调查后年度国土变更调查的技术流程和方法探讨[J]. 自然资源信息化,2022(1):7-11

[6] 王建锋,沈少泽. 浙江省国土变更调查现状与对策分析[J]. 浙江国土资源,2022(10):30-32

[7] 吴子为,金兵兵,邹镰钊. “三调”后土地变更调查技术的创新与应用[J]. 中国土地,2020(5):44-46

[8] 自然资源部. 2022年度全国国土变更调查实施方案 [EB/OL]. (2022-11-28) [2023-06-21]. http://gi.mnr.gov.cn/202211/t20221128_2769039.html

[9] 武润泽. 自然资源背景下国土调查和国情监测实践方法优化[J]. 工程勘察,2022,50(9):55-59

[10] 苗前军,姚艳霞. 自然资源统一调查监测的赋能与升维[J]. 测绘科学,2022,47(8):1-8

[11] 张秀英,何华贵,卢智婷. 广州市三调城乡用地分类标准的研究与实践[J]. 地理空间信息,2022,20(4):69-73

[12] 自然资源部.《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》[EB/OL]. (2020-11-20) [2023-06-21]. http://gi.mnr.gov.cn/202011/t20201120_2589186.html