市级规划和自然资源大数据治理方案探索

李瑞然[1],刘 瑶[2],周 颖[1]

(1.长春市规划和自然资源信息服务中心,长春 130011;
2.长春市国土测绘院有限公司,长春 130010)

摘 要: 为充分发挥规划和自然资源数据要素价值,提升市级规划和自然资源数据治理能力,文章在梳理相关业务数据治理需求及其特征的基础上,对市级规划和自然资源数据治理框架体系进行了研究。基于数据治理框架结构理论和数据治理机制框架,按照宏观、中观、微观3个层次开展综合治理,并结合市级规划和自然资源数据调研结果,从顶层设计、实施规划和规范建设3个层面构建数据治理方案。该方案涵盖治理机制、数据整理、质量管控、治理计划及技术规范等内容,形成了较完整的市级规划和自然资源数据治理体系。

关键词: 规划和自然资源数据管理;大数据治理;数据赋能

中图分类号: P208 **文献标识码:** A

Research on municipal planning and natural resources big data governance scheme

LI Ruiran[1], LIU Yao[2], ZHOU Ying[1]

(1.Changchun Planning and Natural Resources Information Service Center, Changchun 130011, China;
2.Changchun Land Surveying and Mapping Institute Co., Ltd., Changchun 130010, China)

Abstract: To fully leverage the value of planning and natural resources data and improve municipal data governance capabilities, this Research examines the governance framework for municipal planning and natural resources data based on an analysis of relevant business data governance requirements and characteristics. Drawing on data governance framework theory and data governance mechanism frameworks, comprehensive governance is carried out at the macro, meso, and micro levels. Combined with the findings of municipal planning and natural resources data investigations, a data governance scheme is developed from three dimensions: top-level design, implementation planning, and standard development. The scheme covers governance mechanisms, data organization, quality control, governance planning, and technical specifications, thereby establishing a relatively comprehensive governance system for municipal planning and natural resources data.

Key words: planning and natural resources data management, big data governance, data empowerment

1 引言

《数字中国建设整体布局规划》明确了数字中国建设的总体方向,提出要完善自然资源三维立体"一张图"和国土空间基础信息平台,以数字化推动治理方式变革。围绕这一目标,相关部门相继出台《自然资源数据治理能力提升总体方案》和《"一张图"数据建设方案》,面向"全要素、全周期、全方位、全过程"的国土空间数字治理,对自然资源信息化建设提出了科学化、精细化、智慧化和标准化的新要求。同时,人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术快速发展,为自然资源数据的汇聚、治理和应用创造了新的技术条件。

规划和自然资源管理涉及调查监测、规划管控、审批利用、监察监督等业务,由此形成了数量庞大、来源多样且关联关系复杂的数据资源。同时,相关数据具有空间数据与属性数据并存、标准体系复杂、数据敏感性较高等特点,对数据管理的规范性、完整性和协同性提出了更高要求。因此,如何对各类数据进行统一治理,并进一步提升数据的融合应用能力,已成为市级规划和自然资源信息化建设需重点解决的问题。基于此,本文结合市级规划和自然资源业务管理实际情况,在分析数据治理需求及数据特征的基础上,对市级规划和自然资源数据治理框架体系进行研究,并从顶层设计、实施规划和规范建设3个层面对数据治理方案展开分析。

2 建设背景

目前,"数据治理"一词尚未形成统一、标准的定义,国际数据管理协会(Data Management Association,

DAMA)将其定义为对数据资产管理行使权力和控制的活动集合,包括规划、监控和执行[1];《数据管理知识体系指南》(DMBOK)将其定义为对数据资产管理行使管理权、控制权和共享决策权的过程,包括计划、监视和执行[2];国际数据治理研究所(The Data Governance Institute,DGI)认为,数据治理是与信息相关过程的决策权和责任体系,通过基于共识的模型,明确谁在何时、何种情况下采取何种行动以及采用何种方法[3]。

随着国土空间治理数字化不断推进,自然资源数据在调查监测、规划管理和业务协同中的作用日益突出。市级自然资源部门在规划和自然资源数据管理中发挥承上启下的重要作用,其数据来源涉及专项调查、综合调查、实景三维及各类业务管理数据。由于这些数据来源多样、类型复杂,在汇聚后需进行加工、整理和融合,并在此基础上实现统一管理与共享应用。

3　市级规划和自然资源数据治理需求

规划和自然资源业务涉及土地、地质、矿产、测绘、海洋等领域,各类基础数据分别由不同单位和业务部门生产与管理。受业务分工、技术体系和管理要求差异影响,现有数据在来源、标准、更新和关联等方面存在较大差异,容易出现数据分散、标准不统一、更新不及时以及业务数据关联不足等问题。同时,调查监测、规划管控、审批利用、监察监督等业务之间联系紧密,不同业务环节之间存在较强的数据依赖关系,对数据的一致性、完整性和关联性提出了更高要求。此外,规划和自然资源数据涉及空间信息、规划成果及各类管理内容,这些数据具有较强的敏感性和时效性,相关部门在数据汇聚、共享和应用过程中需兼顾安全管理要求。

基于上述情况,市级规划和自然资源数据治理需围绕数据标准、数据质量和数据关联等方面进行统筹。首先,应建立统一的数据标准和元数据管理机制,减少不同来源、不同类型数据之间的结构和格式差异;其次,应完善数据清洗和质量控制规则,对数据的完整性、准确性和一致性进行检查与修正;最后,需梳理不同业务数据之间的逻辑关系,加强空间数据与属性数据、基础数据、业务数据之间的关联整合,从而解决多源异构、数据衔接不畅等问题,逐步形成较为规范的数据治理体系。

4　建立市级规划和自然资源数据治理框架体系

本文结合“三融五跨”(技术融合、业务融合、数据融合,以及跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务协同管理和服务)的相关要求,以大数据治理框架结构[4]和政府大数据治理机制框架[5]为基础,参考宏观、中观、微观3个层次一体化大数据综合治理体系的相关研究[6-8],构建市级规划和自然资源数据治理框架体系。该体系主要包括顶层设计、实施规划和规范建设3个层面,其中,顶层设计侧重治理目标与机制设计,实施规划侧重数据整理、质量管控和治理计划,规范建设则对治理过程中的技术路线和实施要求进行统一约束。

4.1　顶层设计

市级规划和自然资源数据治理的顶层设计围绕数据统一管理、业务协同和价值应用展开,并与自然资源信息化建设总体要求相衔接。在统一底图、统一底数的基础上,以数据价值实现和风险管控为目标,对数据汇聚、管理、开发、应用和决策服务等环节进行统筹,形成相互衔接的数据治理机制。通过明确各环节的职责范围、运行方式及反馈关系,使数据治理由分散管理逐步转向全过程协同管理,形成较为完整的数据治理架构,如图1所示。

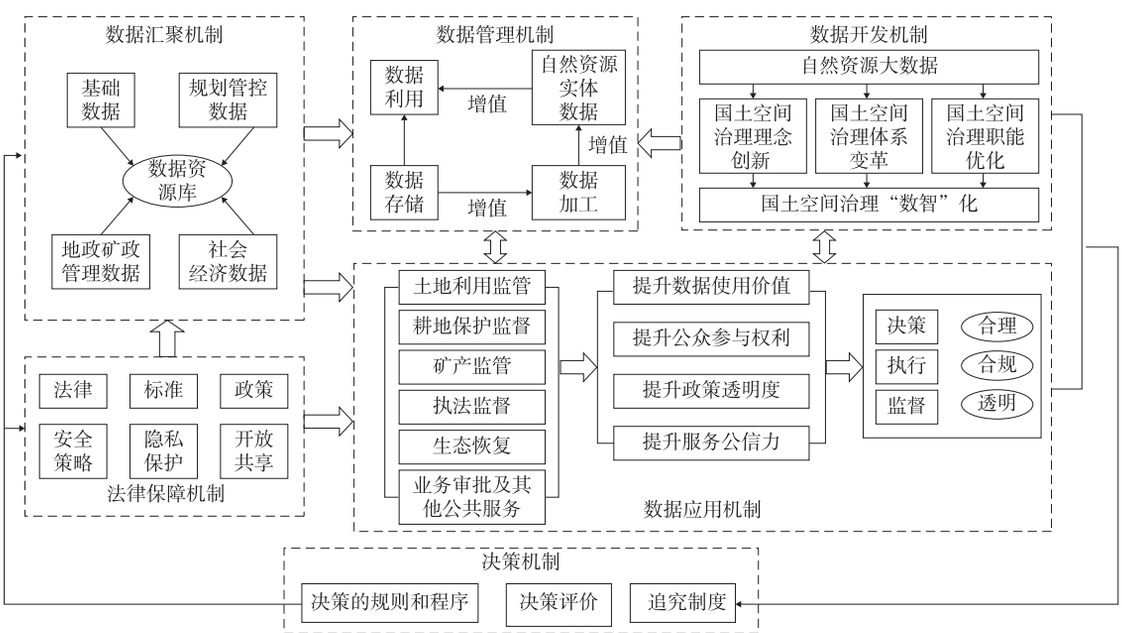

图1　市级规划和自然资源数据治理框架

4.2 实施规划

在宏观、中观、微观3个层次的数据治理体系中，实施规划主要承担治理任务落地和具体工作组织功能：(1)从业务驱动和数据驱动两个角度建立数据整理工作机制；(2)建立覆盖数据全生命周期的质量管控机制，明确数据质量评估规则和安全管理要求；(3)制定数据治理计划，对组织分工、实施步骤和阶段任务进行安排。

4.2.1 数据整理工作机制

数据整理是连接顶层设计与具体治理工作的关键环节，其核心在于厘清数据基础、明确治理方向并建立数据关联。具体而言，可从“齐”“准”“联”3个方面展开：“齐”主要解决数据资源不完整、数据家底不清等问题；“准”主要依据数据分类和治理目标，对不同类型数据进行规范处理；“联”则通过梳理业务关系，加强不同数据之间的逻辑关联和空间关联。

依据规划和自然资源管理相关法律法规及技术标准，对元数据和主数据进行统一管理，并据此建立数据技术规范和数据清洗规则，以减少不同来源数据在结构、格式和标准方面的差异。完成基础数据规范后，可进一步根据业务关系建立数据融合模型，对不同来源、不同图层和不同类型的数据进行整合，逐步形成自然资源实体数据库。由此进一步梳理各类数据之间的关联关系，强化属性数据与空间位置之间的动态关联，并开展数据集成与数据挖掘，形成可持续扩展的数据集成模式(见图2)。

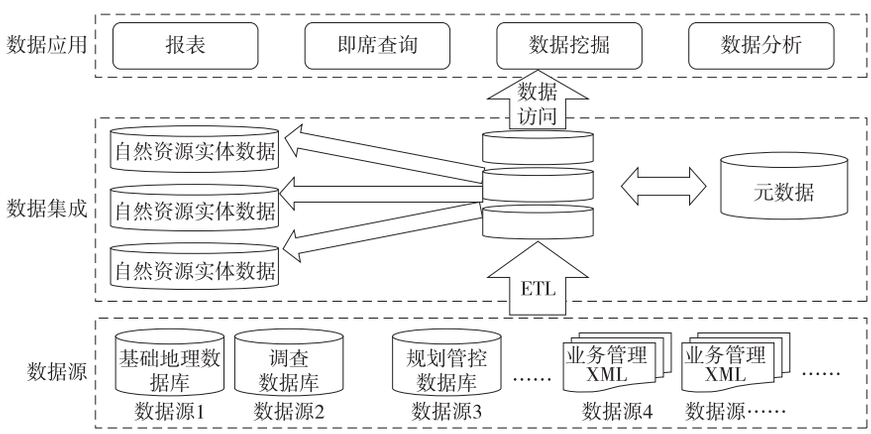

图2 市级规划和自然资源数据集成

4.2.2 数据全面质量管控机制

数据生命周期管理主要包括数据规划与设计、数据使用与维护，以及通过数据应用实现组织目标等活动[9-10]。市级规划和自然资源数据治理涉及数据获取、整理、存储、调用和共享等环节，因此质量管控需贯穿数据生命周期全过程，并重点关注数据的可获取性、可用性、完整性和安全性。其中，数据清洗规则和数据质量评估机制是保障治理质量的关键内容。

规划和自然资源数据涵盖多层次、多类型数据(包括基础地理和遥感监测等)，不同数据在来源、结构与应用要求方面存在较大差异。针对这一情况，需统一元数据标准、数据质量校验规则、数据入库要求和分类分级规则，同时明确相应的数据安全技术与管理要求。通过对数据形成、入库、调用和使用等环节进行质量控制，保证数据的真实性、合法性、完整性、一致性和可用性，并增强数据使用过程的可信性、安全性、可追溯性、可关联性和可复用性[11]。

4.2.3 数据治理计划

数据治理计划是保障治理工作有序实施的重要内容。依据人员与组织、策略和能力三维架构相关理论[12]，应明确市级规划和自然资源数据治理的目标、对象和规则，并通过质量评估掌握现有数据状况和治理任务量，据此制定具体实施计划。

实施过程中，首先应明确组织架构和职责分工，确定各参与主体的责任范围，并建立相应的制度和工作流程；其次，根据治理任务合理安排实施进度，明确各阶段的工作内容、目标和完成时限；再次，需加强不同部门之间的协同，协调数据整理、质量检查和成果应用等环节，保证各项治理任务按照统一要求有序推进。

4.3 规范建设

依据数据治理理念、治理主体、治理客体、治理目标和治理工具等五要素理论[13]，规范建设应围绕数据治理全过程，对治理方法、技术路线和质量要求进行统一，并结合不同治理对象选择相应的治理工具。由于市级规划和自然资源数据类型较多，不同数据在结构、来源和应用方式等方面存在差异，规范建设需兼顾各治理环节的技术要求和成果质量约束[14]。

市级规划和自然资源数据包括调查监测、遥感影像等空间基础数据，以及空间规划、用途管制、资源资产、开发利用、保护修复等管理数据。针对上述数据，围绕数据汇聚、存储、清洗、查询分析和可视化等治理环节，分别明确相应的技术路线和关键技术，并依据治理目标制定数据质量评估规范。同时，建立治理主体之间的沟通与反馈机制，使各环节的技术要求、质量要求和实施过程能够

相互衔接，形成较为完整的数据治理规范体系。

5　结束语

本文以市级规划和自然资源业务管理需求为基础，针对数据来源多样、标准不一、业务关联复杂以及数据敏感性较高等问题，对市级规划和自然资源数据治理方案进行了研究，并从顶层设计、实施规划和规范建设3个层面构建治理框架。该框架进一步细化了数据整理、质量管控、治理计划及规范建设等内容，使市级规划和自然资源数据治理的目标、任务和实施路径更加清晰。后续可将上述治理方案应用于长春市规划和自然资源“一张图”数据治理建设，并结合实际应用情况持续完善治理机制、技术规范和实施流程，从而逐步提升规划和自然资源数据的规范管理、融合应用和治理水平。

参考文献：

[1] DAMA INTERNATIONAL. The DAMA guide to the data management body of knowledge [M]. Bradley Beach, NJ: Technics Publications, 2009.
[2] LADLEY J. 数据治理：如何设计、开展和保持有效的数据治理计划[M]. 刘晨，车春雷，宾军志，译. 北京：清华大学出版社，2021.
[3] THOMAS G. The DGI data governance framework [R]. Orlando: The Data Governance Institute, 2006.
[4] 翟云. 中国大数据治理模式创新及其发展路径研究[J]. 电子政务，2018(8)：12-26.
[5] 杨孟辉，杜小勇. 政府大数据治理：政府管理的新形态[J]. 大数据，2020，6(2)：3-18.
[6] 安小米，郭明军，洪学海，等. 政府大数据治理体系的框架及其实现的有效路径[J]. 大数据，2019，5(3)：3-12.
[7] 安小米，宋懿，郭明军，等. 政府大数据治理规则体系构建研究构想[J]. 图书情报工作，2018，62(9)：14-20.
[8] 安小米，郭明军，魏玮，等. 大数据治理体系：核心概念、动议及其实现路径分析[J]. 情报资料工作，2018(1)：6-11.
[9] 郑大庆，黄丽华，张成洪，等. 大数据治理的概念及其参考架构[J]. 研究与发展管理，2017，29(4)：65-72.
[10] SEBASTIAN-COLEMAN L. 穿越数据的迷宫：数据管理执行指南[M]. 汪广盛，译. 北京：机械工业出版社，2020.
[11] 黄源，何婕. 数据清洗-微课视频版[M]. 北京：清华大学出版社，2021.
[12] 程广明. 大数据治理模型与治理成熟度评估研究[J]. 科技与创新，2016(9)：6-7.
[13] 梁芷铭. 大数据治理：国家治理能力现代化的应有之义[J]. 吉首大学学报(社会科学版)，2015，36(2)：34-41.
[14] 李智慧. 数据技术架构：核心原理与应用实践[M]. 北京：电子工业出版社，2021.

作者简介：

李瑞然(1979—)，本科，高级工程师，研究方向：规划和自然资源管理数据建设、管理及应用。

(上接第269页)

位于文献[1]方法和文献[2]方法之上，并更接近图中左上区域，表明在不同判别阈值下，其能够保持较高的真正率和较低的假正率，对正常样本与故障样本具有更好的区分能力。

4　结束语

围绕光伏阵列复合故障诊断与治理方案优化问题，本文构建了基于多源数据融合的故障诊断与全生命周期治理方法。通过融合电流、电压信号的时频特征，实现了复合故障识别，并进一步结合全生命周期成本与系统可靠性对治理方案进行优化。研究结果表明，该方法能够提升光伏阵列复合故障诊断的有效性，并为后续治理决策提供一定支持。后续可进一步引入更多运行状态信息，提升模型在复杂工况下的适应能力。

参考文献：

[1] 蔡煌钰，陈志聪，吴丽君，等. 小样本下利用深度迁移学习的光伏故障诊断[J]. 福州大学学报(自然科学版)，2025，53(5)：552-559.
[2] 凌文青. 改进卷积神经网络的光伏发电阵列故障诊断研究[J]. 沈阳工程学院学报(自然科学版)，2026，22(1)：59-66.
[3] 李睿智，俞东波，陈道林，等. 基于大数据分析平台的光伏阵列故障诊断系统[J]. 科技风，2025(36)：1-3.
[4] 赵军，郝南飞. 基于机器学习的光伏阵列故障诊断算法优化研究[J]. 科技资讯，2025，23(24)：72-74.
[5] 赵靖英，李必成，吴晶晶，等. 基于改进布谷鸟搜索-支持向量机的光伏阵列接地故障诊断[J]. 太阳能学报，2025，46(11)：363-373.
[6] 翁培辉，林耀海，林培杰，等. 领域对抗训练和监督对比学习的跨光伏阵列故障诊断[J]. 福州大学学报(自然科学版)，2025，53(6)：647-654.
[7] 土俊鹏. 基于深度学习的光伏阵列故障诊断模型[J]. 灯与照明，2025，49(5)：133-135.
[8] 许桂敏，宋雨航，相里梦桥，等. 基于ISSA-RF算法的光伏阵列故障诊断研究[J]. 太阳能学报，2026，47(2)：111-121.

作者简介：

代金超(1993—)，硕士，讲师，研究方向：复杂系统故障诊断。