引文格式：束平,位明露,冉慧敏,等. 市县自然资源和规划“一张图”一体化研究与建设[J]. 地理空间信息, 2023, 21(9): 111-114. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.09.027

市县自然资源和规划“一张图”一体化研究与建设

束　平[1,2]，位明露[1,2*]，冉慧敏[1,2]，胡　伟[3]，章莉萍[3]
（1. 常州市测绘院，江苏 常州 213003；2. 常州市地理信息智能技术中心，江苏 常州 213003；
3. 常州市自然资源和规划服务中心，江苏 常州 213022）

摘　要：针对新形势、新要求下，常州市自然资源和规划信息化工作缺乏顶层设计、数据资源分散、上下业务协同困难和平台服务能力不足等问题，研究了自然资源和规划信息化的市县一体化架构和关键技术，构建了基础设施统一规划、数据资源统筹治理、空间平台全面整合、业务系统协同集成、政务服务开放共享的市县自然资源和规划“一张图”一体化应用体系。经实践，项目成果对内有力支撑了自然资源和规划部门“两统一”职责的履行，对外为政府部门和社会公众提供了优质的地理信息服务，并为其他城市地理信息发展提供了技术支持，具有推广示范作用。

关键词：市县协同；自然资源和规划“一张图”；政务服务一体化；指标模型；云容器架构
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）09-0111-04

Research and Construction of “One Map” Integration of Natural Resources and Planning in Cities and Counties

SHU Ping[1,2], WEI Minglu[1,2], RAN Huimin[1,2], HU Wei[3], ZHANG Liping[3]
(1. Changzhou Surveying and Mapping Institute, Changzhou 213003, China;
2. Changzhou Geospatial Information Intelligence Technology Center, Changzhou 213003, China;
3. Changzhou Natural Resources and Planning Service Center, Changzhou 213022, China)

Abstract: In view of a series of problems under the new situation and requirements, such as the lack of top-level design, the dispersion of data resources, the difficulty of upper and lower business coordination and the lack of platform service capacity, we studied the integration architecture of cities and counties and key technologies of natural resources and planning informatization, and constructed a “One Map” integrated application system for the unified planning of infrastructure, the overall management of data resources, the comprehensive integration of spatial platforms, the collaborative integration of business systems, the open sharing of government services. Through practice, the project strongly supports the performance of the “two unification” responsibilities of natural resources and planning departments internally, provides high-quality geographical information services for government departments and the public externally, and provides technical support for the development of geographical information in other cities, which has the function of promotion and demonstration.

Key words: cities and counties coordination, “One Map” of natural resources and planning, government service integration, index model, cloud container architecture

2019年常州市自然资源和规划局转隶组建。在机构改革背景下，充分利用现有信息化资产，继承、采用原常州市国土资源局和规划局在数据、平台、政务服务等方面积累的信息化建设成果；结合新时代自然资源和规划业务工作对信息化提出的更高支撑要求，围绕自然资源“两统一”职责的行使和城乡经济社会高质量发展对全市自然资源和规划管理工作提出的新要求[1-3]；针对市县两级自然资源和规划信息化缺乏顶层设计、数据资源分散、上下业务协同困难和平台服务能力不足等问题，本文开展了市县级自然资源和规划“一张图”一体化研究与建设工作，取得了一系列成果，为提升自然资源和规划治理能力、面向智慧城市建设和政府治理的空间数据赋能提供了有力支撑。

1　总体设计

1.1　建设目标

充分运用新一代信息技术和理念，构建高质量数据赋能精准化治理的市县一体化自然资源和规划“一

收稿日期：2022-05-05；修回日期：2022-06-29。
项目来源：国家重点研发计划资助项目（2018YFB2100705）。
第一作者简介：束平（1981—），硕士研究生，研究方向为自然资源和规划信息化建设与应用，E-mail：15695147@qq.com。
通信作者：位明露（1991—），硕士研究生，工程师，主要从事地理信息系统项目研发与应用工作，E-mail：AlienLucy@163.com。

张图”，建成以市县一体化的自然资源与规划云基础设施、数据中心、空间平台为支撑的，面向自然资源和规划调查监测评价、政务服务和监管决策的应用体系，促进自然资源和规划管理的一体化、精细化和智能化。面向智慧城市建设和政府治理的空间数据赋能应用体系，助力政府治理体系和治理能力的现代化；面向社会公众地理信息公共服务应用体系，提升地理信息公共服务能力。

1.2 总体架构

以深化改革为导向、市县一体化为抓手、信息化为支撑、城市空间信息融合共享为目标，结合常州市实际，常州市自然资源和规划“一张图”总体架构（图1）主要包括“一张网”（市县一体化云）、“一中心”（市县一体化数据中心）、“一平台”（市县一体化空间平台）、“一保障”（制度规范和运行保障）和“一服务”（对内对外一体化服务）。建设内容作为一个有机整体，密不可分，其中市县一体化数据中心为空间平台提供数据支撑；市县一体化空间平台实现数据协同管理，为政务服务一体化提供技术支撑。政务服务一体化产生的数据更新回流至数据中心，形成数据、系统、应用闭环，纵向实现部、省厅、市局、辖市（区）局、国土资源所5级管理机构的业务协同；横向实现与政府部门共享、并联审批、技术支持等，对外为企事业单位、社会公众等提供自然资源数据与应用服务，形成覆盖完整、内外双循环的信息化体系。

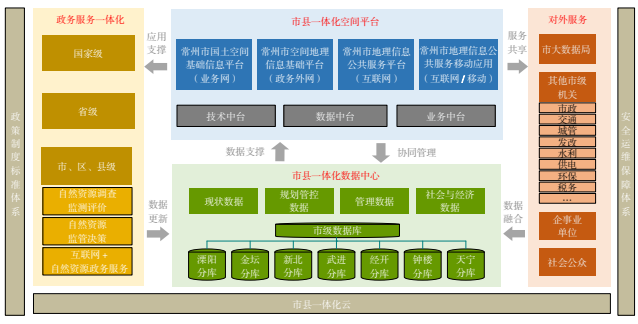


图1 总体架构图

2 市县一体化数据中心研究与建设

建立基于地理实体的市县一体化数据模型[4]，覆盖自然资源调查监测评价、自然资源统一确权登记等综合管理、行政服务十三大职能域，建立内容完整、标准权威、动态更新的市县一体化自然资源和规划数据体系。研究“聚—析—检—治—融”数据治理融合建库方法和流程，建设“1+7”市县一体化自然资源和规划数据中心，实现对全市自然资源和规划数据库的市县两级协同管理。

1）基于地理实体的市县一体化信息建模。以自然资源空间信息全面服务为目的，对土地全要素空间数据进行实体化研究，包括基础测绘类实体、空间管制类实体、管理单元类实体3大类。以自然资源十三大职能业务为主要轴线，包含规划编研、建设用地报批、土地供应、建设开发、竣工核实、确权登记、监管查处等业务管理对象。

2）市县一体化数据体系研究与建设。综合应用自然资源和规划部门、其他部门、互联网等不同来源数据，采用层次编码法[5]形成覆盖完整、贯彻4级的自然资源和规划数据编码规则；建设现状、规划管控、管理、社会经济4类数据体系，构建国内少有的种类齐全、内容完整、目录统一、逐级扩展、结构清晰的地市级数据体系，包含29个二级、76个三级、223个四级数据目录。

3）“聚—析—检—治—融”全链条数据治理融合。研究构建了一套囊括数据汇聚与分析、数据质检、数据治理与融合、数据入库的市县一体化“聚—析—检—治—融”全链条数据治理融合建库方法和流程（图2），实现了多源多维多尺度数据的标准化模式化流程化整合、对接、去重、融合、分层，快速、准确地形成相互融合、层层贯通的自然资源和规划数据库。

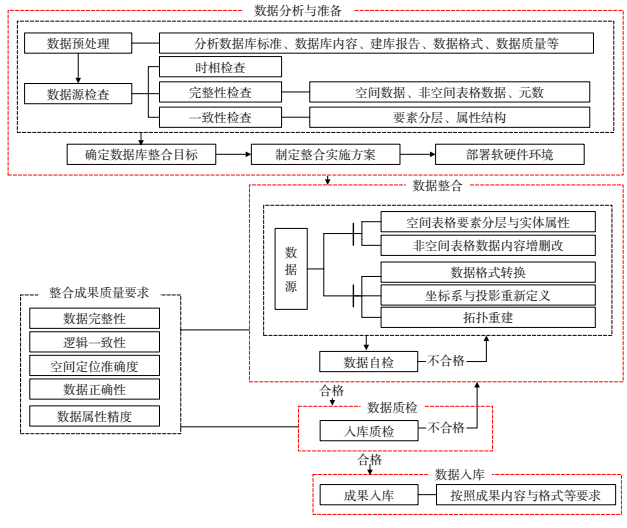


图2 自然资源数据资源数据建库流程图

4）“1+7”市县两级协同数据库研究与建设。基于市县两级一体化数据库总体框架和数据库设计规范，建设“1+7”市县两级数据库，“1”是指统一的数据标准、数据管理机制、市县两级数据库协同管理系统、数据库安全建设、数据库备份和一个市级数据库；“7”是指7个区（县）分库。面向市县两级数据管理部门，构建数据库建库、质检、入库、更新的自

动化工具，充分考虑多源多类型多标准数据，兼顾存量数据库的快速迁移和增量数据的质检更新，设计分级分类权限[6]，实现数据协同管理。

5）指标模型与空间大数据可视化。基于HBase、GeoMesa、Spark的空间大数据计算体系[7-9]，构建数据、指标、模型和空间大数据运算一体化技术流程，实现122项国土空间规划城市体检[10]指标和28项国土空间总体规划指标的快速运算，得到相应城市体检报告或专项评估结果，可用于预警，从而辅助空间治理。

3　市县一体化空间平台研究与建设

市县一体化空间平台无缝集成市县一体化数据中心，作为统一的基础性平台架构（图3），通过3个网络段门户，为自然资源和规划业务提供智能化支撑，为全市空间地理信息共建共享提供支撑和服务，为社会公众提供地理信息公共服务。

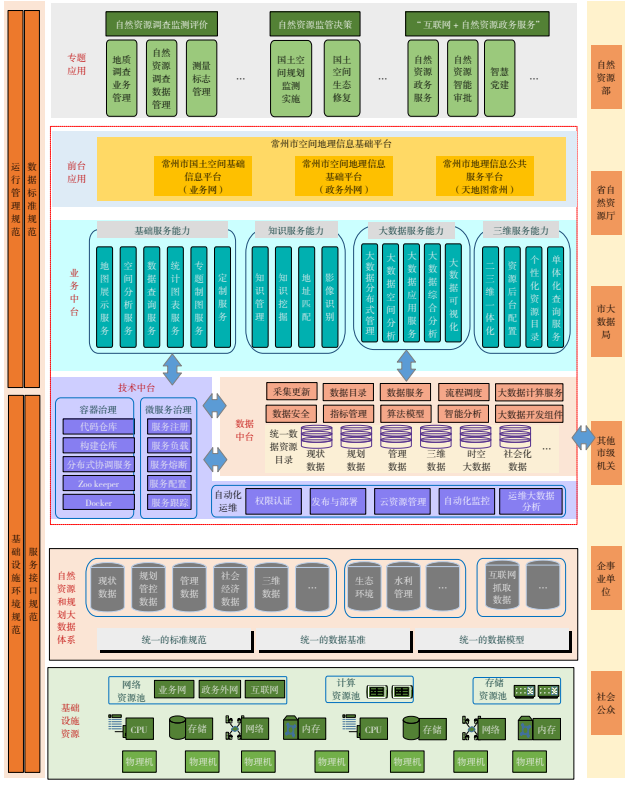


图3　市县一体化空间平台系统架构图

1）技术中台共性能力聚合。设计微服务管理流程[11]，技术中台为业务功能提供底层技术、数据资源和能力支持；集成各类空间共性能力，建立二三维空间数据浏览、查询、空间分析、统计等基础服务能力，面向业务场景快速聚合形成专题服务能力。技术中台架构通过技术能力的标准化，实现服务的高复用性，可快速响应业务需求的更迭、降低成本、提升效能。

2）市局、辖市（区）局、乡所3级全业务支撑。通过业务中台提供的基础服务能力、知识服务能力、大数据服务能力、三维服务能力，积木式快速搭建应用系统流程，利用平台灵活定制空间数据服务和基于地理计算的空间分析功能，满足所有基于空间地理的业务需求，如合规性审查、基本农田审查分析、自然保护区审查分析等，为市自然资源和规划管理提供数据支撑和接口服务。

3）云容器智能化运维管理。通过云容器架构，对平台上汇聚的日渐丰富的空间资源、数据接口、应用服务等进行统筹运维和管理，保证系统在资源累积和更新过程中的包容力、应变力、容错力，通过分布式管理技术手段，提升数据和系统的稳健性，实现平台安全、高效、稳定运行。

4　政务服务一体化研究与建设

基于市县一体化数据中心和空间平台，融合梳理重构自然资源和规划业务体系，研制业务规则模型，落实“多审合一”、“一网通办”和“一窗受理”等行政审批改革要求[12-13]，统筹建设全市协同统一开放的市县一体化自然资源和规划政务服务平台（图4），为自然资源和规划市区镇3级部门、市各委办局、企事业单位和社会公众提供统一的政务服务。

1）业务标准化。对新组建的自然资源和规划部门的每个职能进行调查研究，形成标准化业务手册，采用业务流程模型[14]挖掘业务的逻辑关系，形成覆盖“山水林田湖草沙冰”的自然资源和规划全业务体系，涵盖自然资源调查监测评价、自然资源统一确权登记、自然资源利用管理、国土空间规划与监督实施、耕地保护、林业（林草）和湿地管理、执法监督和行政服务等十三大职能域，共计13个中类、400余个小类业务。

2）在线项目申报。平台与常州市政务服务一体化平台（江苏政务服务网）的工程建设项目审批系统进行集成，统一政务服务入口，与其他政府部门业务协同，不断拓展网上办理事项，推进网上咨询、预约、申请、查询、互动反馈等，实现自然资源和规划审批事项“一网通办、一门全办、一事一窗一次办”。

3）图形识别检查。采用3层体系结构设计规则定制工具，对规则、标准和模板进行统一管理。例如，支持对属性表结构字典进行配置，包括创建新的数据

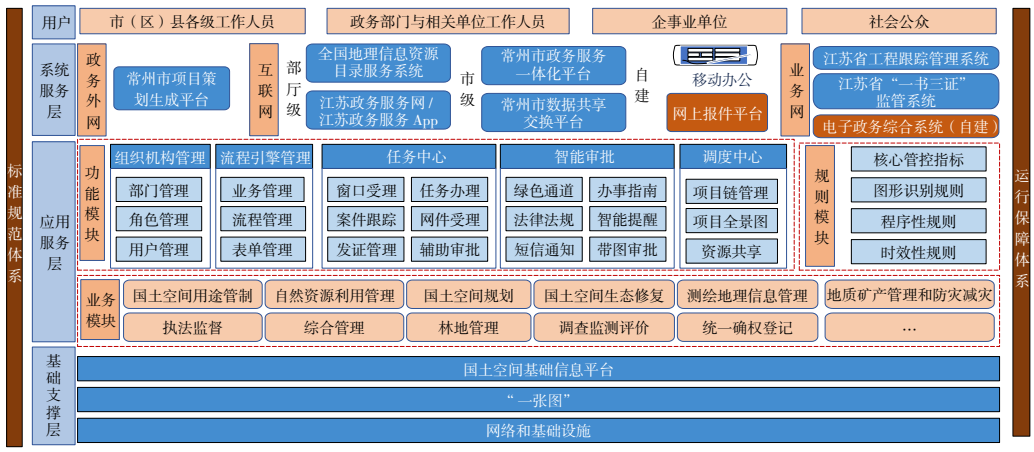


图4 政务服务一体化总体框图

库建库标准、在建库标准中增加标准图层和定义图层的属性表结构。

4）数据共享。平台与市级其他部门、省厅实时打通，建立业务数据实时共享机制。与市级工程建设项目审批管理系统实现审批过程和成果数据的双向传输共享、协同联动；通过市数据共享交换平台将管制类、利用类、林业类行政许可事项办理过程以及证照信息实时推送共享；与江苏省全程跟踪管理系统对接，实现土地合同和公示公布信息的数据共享等。

5 平台创新点

1）本文研究地理实体串联自然资源和规划全业务全要素的数据模型，提出了市县一体化信息建模方法；基于层次编码法设计了市县一体化的数据编目体系、编码规则与建库标准，构建了4类4级自然资源和规划数据体系；研发了“聚—析—检—治—融”数据治理关键技术，实现了多源多维多尺度数据的标准化建库；设计了“1+N”模式的自然资源和规划市县两级数据库，建立了市县一体化的自然资源和规划数据中心。

2）本文研发了空间数据多线程异步协同技术，对于城市级数据可实现准实时主库与分库数据协同更新，1 s协同5 000余条数据；研发了动态切片分布式多级缓存与负载均衡加载技术，实现高并发下的信息高效应用，解决了有限数量服务器响应、CPU负载、内存占用等问题；研发了基于图形识别的规则传导和转译技术，建立覆盖现状调查、规划传导、用途管制全过程的核心控制性要素指标体系，构建基于STR模型的图形识别规则库和模型库。

3）本文提出了“五全五化”市县一体化信息化建设模式，率先制定了管理依据、环节操作、表单图则、办理流程和附件材料“五要件”管理标准，覆盖自然资源和规划22个业务条线400余个管理事项，实现了全业务上网、全流程在线、全过程留痕、全节点内控、全要素关联，提高了自然资源和规划服务制度化、标准化、信息化、智能化、便民化水平；构建了基础性支撑平台，研发了应用系统积木式快速搭建和分布式协同化服务等技术，形成了低成本、高效能、标准化的政务服务应用体系。

6 结 语

本文研究了自然资源和规划信息化市县一体化架构和关键技术，建设了相应的云基础设施、数据中心和空间平台，创新了市县自然资源和规划信息化一体化建设与应用的路径和方法。对内服务于常州市自然资源和规划系统市、县（区）、镇3级管理部门；对外向公安、应急管理、城市管理、生态环境、税务等30多个部门提供共享，持续提升面向社会公众的地理信息公共服务能力。研究成果在江苏镇江、安徽黄山、四川绵阳、广西钦州等城市推广应用，为提升自然资源和规划治理、智慧城市建设、政府治理和社会公众的服务能力提供了有力支撑。

参考文献

[1] 新华社. 中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见[J]. 中华人民共和国国务院公报，2019(16):6-9

[2] 自然资源部. 自然资源部信息化建设总体方案[G]. 北京:自然资源部,2019

[3] 张玉梅. 统一行使全民所有自然资源资产所有者职责的思考[J]. 中国矿业,2022,31(2):28-32

[4] 张亮,胡菡,石婷婷,等. 基础地理实体建设探讨[J]. 地理空

（下转第123页）