

# 省级自然资源三维立体时空数据库建设 探索与实践

陶旻

江苏省基础地理信息中心

2023年6月28日

# 目录

CONTENTS

---

- 1 背景
- 2 江苏省调查监测数据库建设
- 3 总结与展望

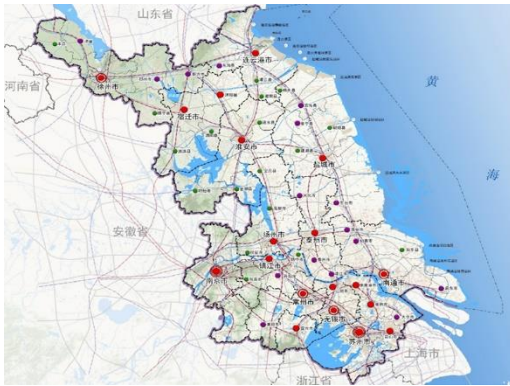
1

背景

# 1.1 背景 —— 国家政策要求

多项业务开展需以调查监测成果为依据

自然资源调查监测成果是自然资源管理、保护和利用的重要基础，在部2021年166号文、2022年36号文等多项文件中明确提出：国土空间规划、耕地保护、卫片执法、用地审批等业务开展均以调查监测数据作为底图。



国土空间规划



耕地保护



卫片执法



项目审批

依据

自然资源调查监测数据



# 1.1 背景 —— 国家政策要求

## 自然资源部对调查监测数据管理提出要求

近年来，自然资源部陆续发布了多项文件，明确提出建设各级自然资源三维立体时空数据库和管理系统，对调查监测数据进行统一管理。

2020.01 ● 《自然资源调查监测体系构建总体方案》

2021.02 ● 《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》

2021.10 ● 《自然资源三维立体时空数据库主数据库设计方案》

2022.02 ● 《自然资源调查监测技术体系总体设计方案》

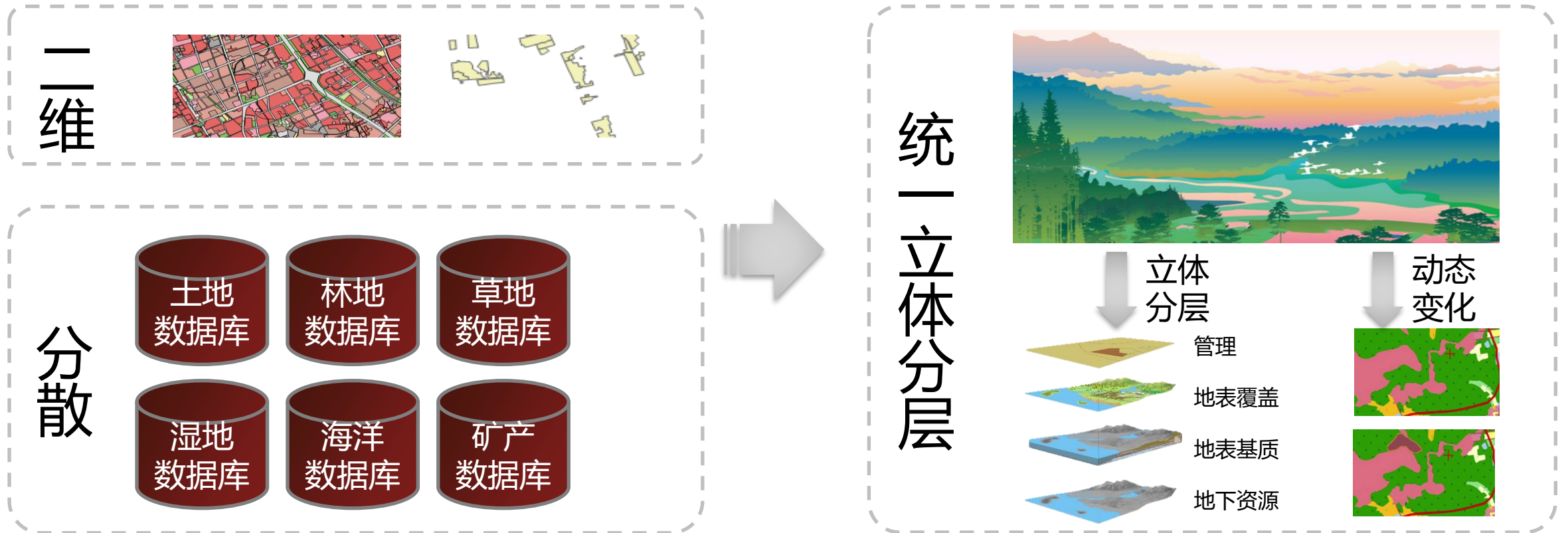


自然资源调查监测技术体系  
总体设计方案  
(试行)

# 1.1 背景 —— 现状与问题

## 自然资源调查监测数据管理现状与问题

长期以来，自然资源数据均为二维平面数据，且经过多年分头组织管理，各部门数据独立存储、各自维护，各专题数据之间相互独立、缺乏关联、不能满足自然资源立体化综合管理需求。



# 1.1 背景 —— 迫切需求

## 迫切需要建立自然资源三维立体时空数据库

亟需建立统一管理的自然资源三维立体时空数据库，实现单要素、二维、平面、静态的管理模式向全要素、三维、立体、动态更新模式的转变。

土地、森林、草原、  
湿地、水、矿……

地上、地表、地下，  
组织和联系所有自然  
资源的基本纽带

空间和时间的依存关  
系，表达自然资源全  
生命周期演化秩序

自然资源管理模式和  
应用模式的升级

自然资源

三维立体

时空

数据库

单要素



多要素

二维、平面



三维、立体

静态



动态

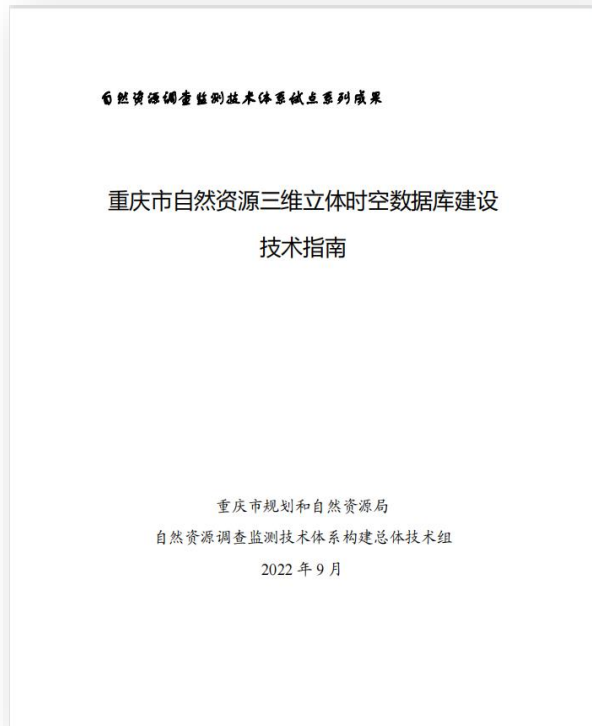
分散管理



统一管理应用

## 1.2 工作开展情况 —— 重庆

### ■ 自然资源三维立体时空数据库构建与应用试点（第一批）



试点以“聚、融、用、更新”为主线，提出并实践了省域架构下自然资源三维立体时空数据的建设和管理框架。基本完成了自然资源三维时空数据库设计与构建、数据库动态更新、业务化应用等各项试点任务，可为其他省市开展相关工作提供借鉴。

- **设**：数据库设计
- **聚**：调查监测数据汇聚
- **融**：自然资源三维立体时空融合建库
- **用**：管理应用系统搭建及场景化应用
- **更新**：业务驱动更新



# 1.2 工作开展情况 —— 宁波

## ■ 自然资源重点调查试点（第一批）

### 1 个平台

设计态势感知、资源家底、变化监测、分发反馈四个模块，满足业务条线日常管理要求。

### 2 张清单

完善自然资源和规划调查监测目录和指标，实现调查监测数据归口汇集、管理、提供和发布。

### 3 张底图

形成自然资源规划调查监测成果现状一张底图，夯实自然资源数字孪生底座。

### 4 套体系

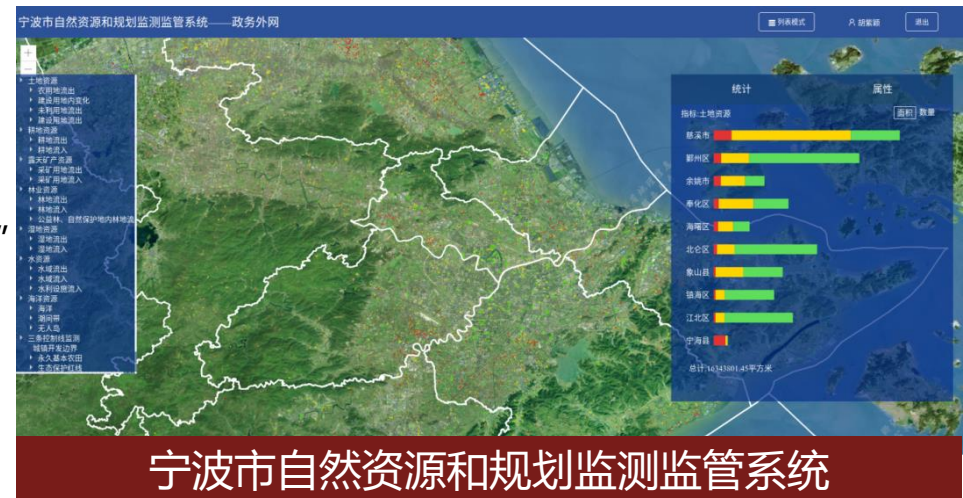
构建分析评价体系，为山水林田湖草整体保护、系统修复和综合治理提供信息保障与决策参考。

“四个一”工作框架



助力打造“超强大脑”

**“3+N”模式，**  
**以数字化改革赋能自然资源管理**



2

# 江苏省调查监测数据库建设



# 2.1 空间基底 —— 实景三维江苏建设



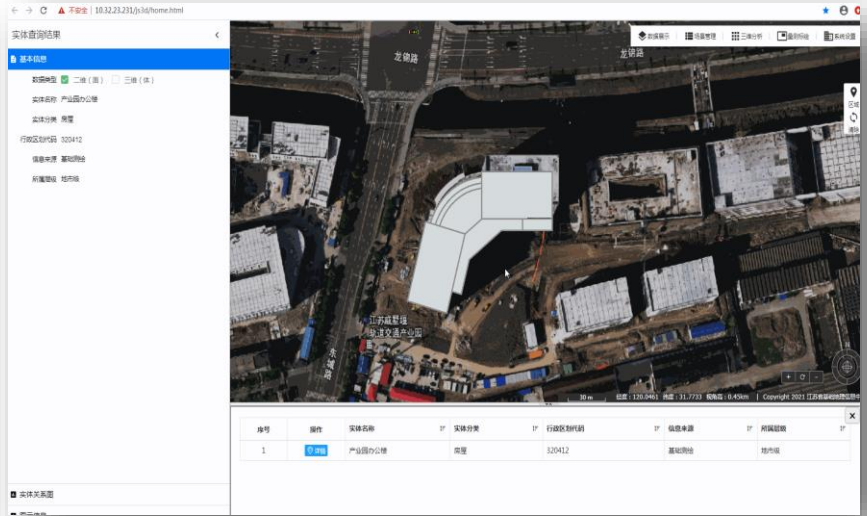
2米分辨率DEM+ (1、0.5、0.2米) 分辨率DOM



>1点/米<sup>2</sup>全省激光点云



完成1152平方公里的倾斜三维模型统筹建设



基于1:10000DLG完成存量省级基础地理实体生产

**覆盖广**  
全省**10万**平方公里覆盖

**层级全**  
宏观 + 中观 + 微观全层级

**体量大**  
支持**TB级**秒级浏览



## 2.1 空间基底 —— 实景三维江苏建设

到2025年，将初步建成“全覆盖、全联通、全兼容”的实景三维江苏。

优于**2米**格网的地形级实景三维实现**全省陆地及主要岛屿全覆盖**；  
优于**5厘米**的城市级实景三维实现**设区市城镇开发边界全覆盖、市县级建成区全覆盖**，  
**50%以上**的政府决策、生产调度和生活规划可通过线上实景三维空间完成。

### 地形级



适用范围：宏观尺度

颗粒度：米

内容：反映地形起伏和地面纹理特征

属性：公益性

### 城市级



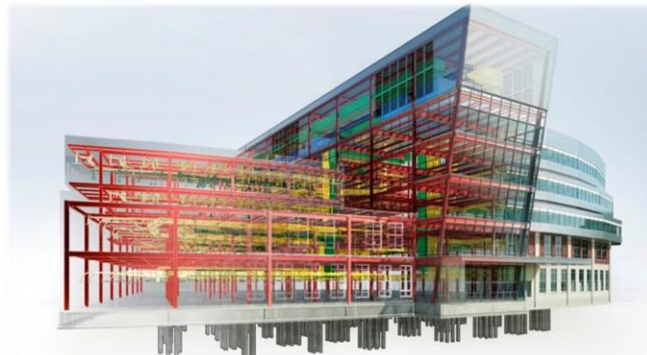
适用范围：中观尺度（全域）

颗粒度：厘米

内容：反映地表（含建、构筑物等）

属性：公益性

### 部件级



适用范围：微观尺度（重点对象）

颗粒度：厘米/毫米

内容：反映部件要素在立体空间位置、几何形态、空间关系及属性

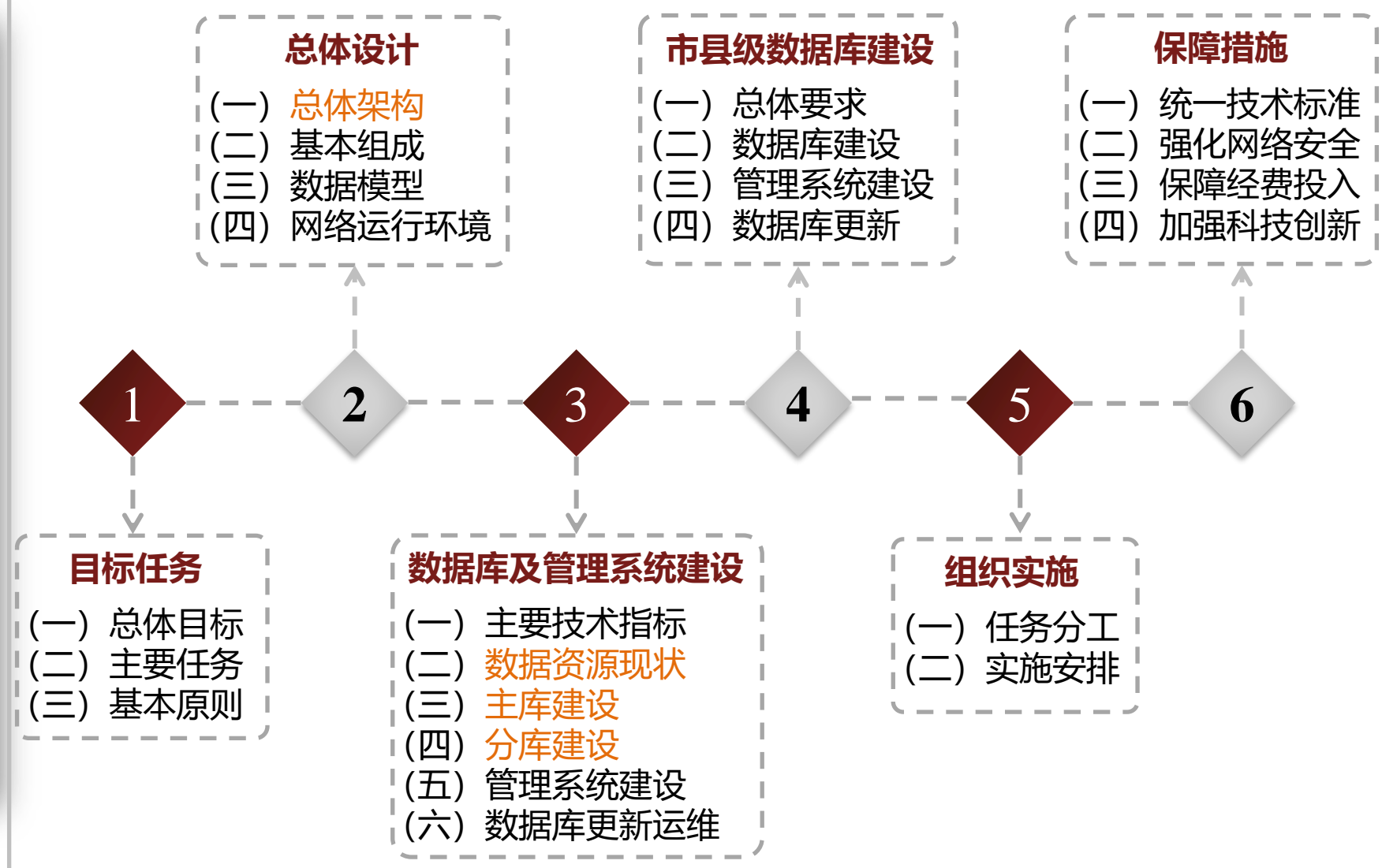
属性：商业化

# 2.2 江苏省调查监测数据库建设实施方案编制

## 《江苏实施方案》主要结构

江苏省自然资源调查监测  
三维立体时空数据库建设实施方案  
(审议稿)

江苏省自然资源厅  
二〇二三年 月





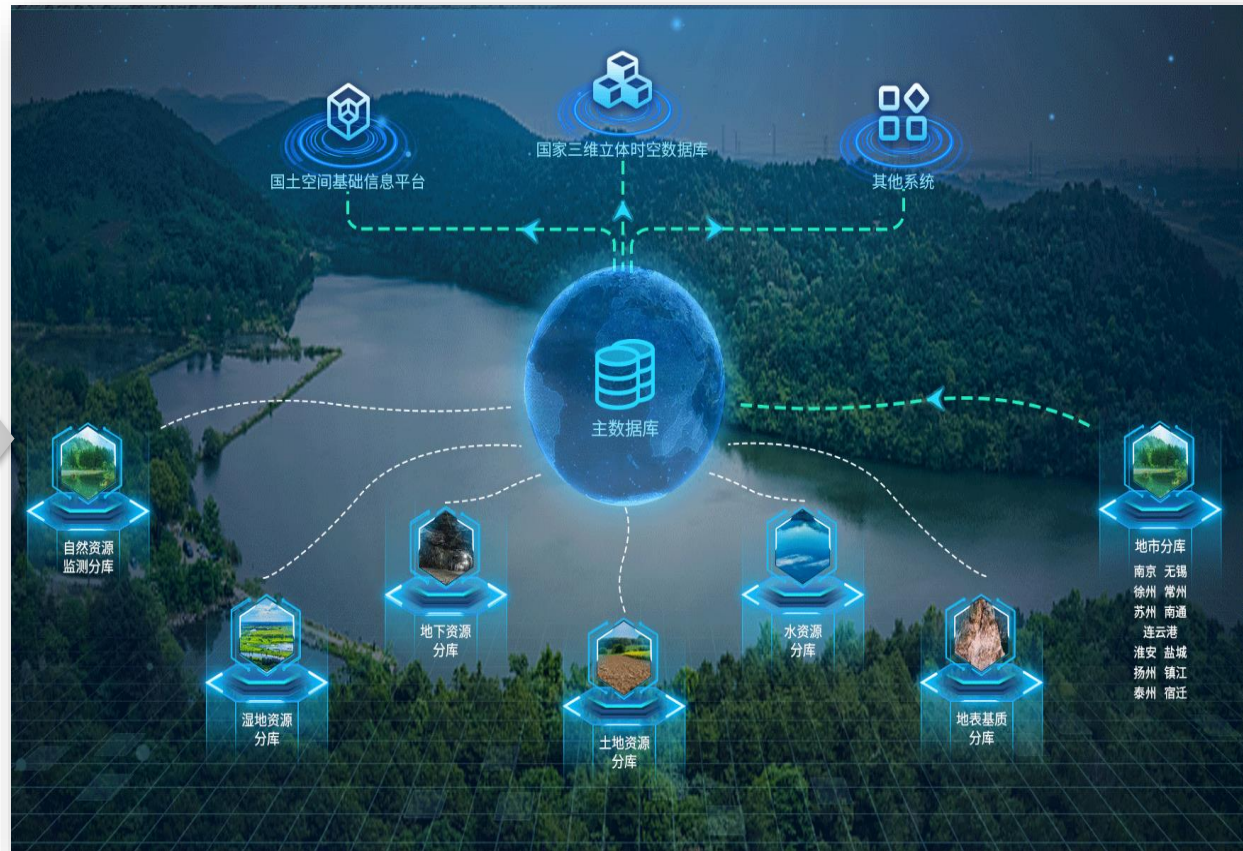
## 2.2 江苏省调查监测数据库建设目标

(一) 实现多源异构调查监测数据的集成管理

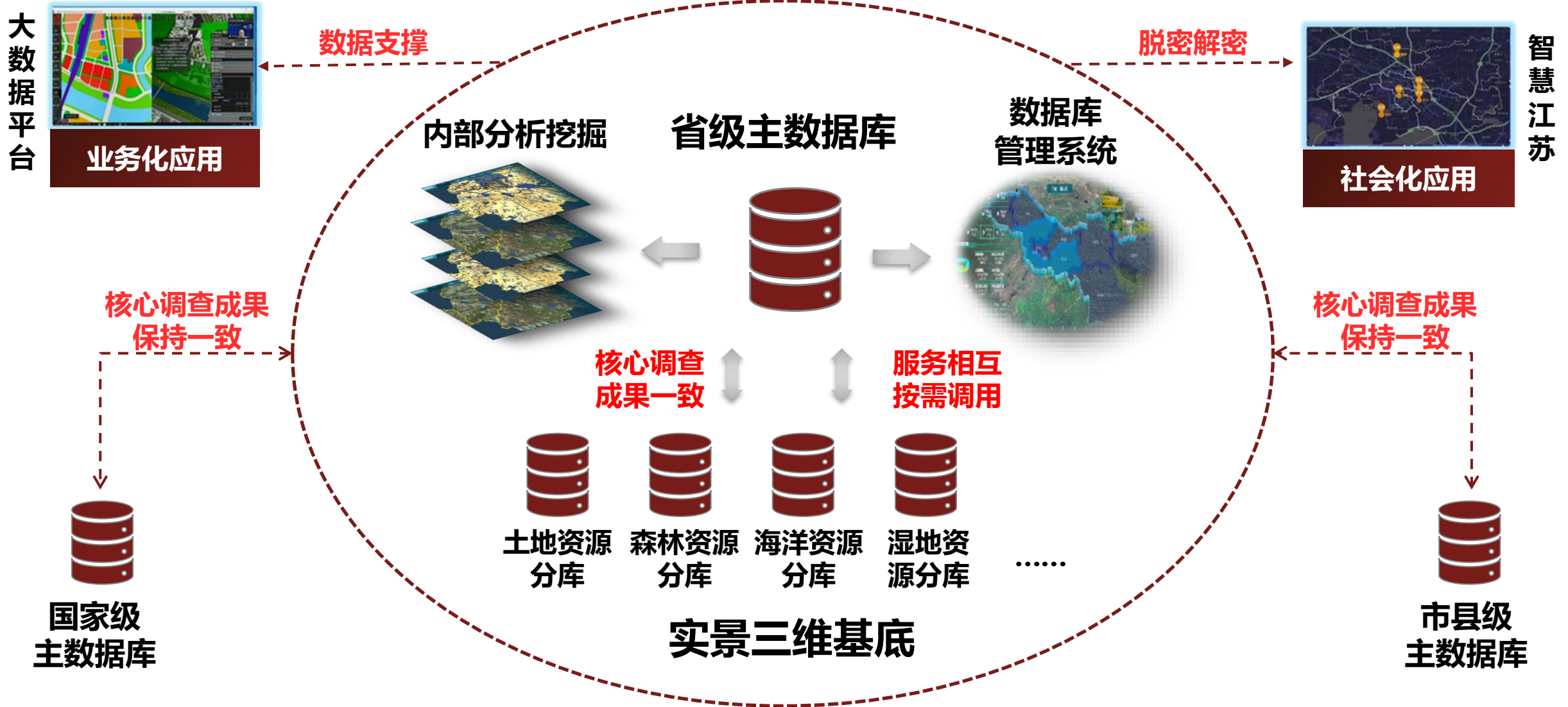
(二) 满足调查监测成果高效统计分析的需要

(三) 实现调查监测成果横向联通、纵向贯通

(四) 支撑调查监测综合分析评价体系的构建



# 2.2 江苏省调查监测数据库总体架构




# 2.3 数据库建设试点部署

厅调查监测处于2022年先后在苏州姑苏、镇江丹阳、徐州铜山3个区县部署开展了第一批县级试点，2023年有序推进宿迁在内的第二批市级试点，由江苏省基础地理信息中心指导试点单位的建设。

### 丹阳

丹阳市自然资源三维立体时空数据库建设技术方案

编号:GTMAP-SJ-21-201



南京国图信息产业有限公司  
2021年10月12日

### 苏州

苏州市姑苏区自然资源三维立体时空数据库建设试点技术方案

苏州市自然资源和规划局  
2021年11月

### 铜山

铜山区自然资源三维立体时空数据库试点建设技术设计书

徐州市铜山区自然资源和规划局  
南京捷康数码测绘有限公司  
江苏省基础地理信息中心  
二零二二年一月



## 江苏省自然资源厅

苏自然资函〔2021〕630号

### 江苏省自然资源厅关于开展全省第二批自然资源调查试点工作的通知

各市、县（市、区）自然资源主管部门：

2019年以来，省厅部署在部分县（市、区）开展了一批自然资源调查试点，初步形成了自然资源调查的分类标准、技术方法和工作流程。为加快建立自然资源统一调查、评价、监测制度，进一步深化自然资源调查路径和标准的研究，形成可复制、可推广的技术成果，根据自然资源部《自然资源调查监测体系构建总体方案》和《江苏省自然资源调查监测体系构建实施方案》的规定，省厅决定在泰州市区等11个地区开展新一批自然资源调查试点。

请各试点地区按照省厅下达的试点工作要求（详见附件），认真组织编制试点技术方案，报省厅审查后组织实施。根据财政事权和支出责任划分的相关规定，试点工作经费由各试点地区承担。试点工作中有什么问题和建设，请及时与厅调查监测处联系沟通。

联系人：陈宇翔，电话：025-86599940

## 江苏省自然资源厅

苏自然资函〔2022〕1544号

### 关于宿迁市开展自然资源三维立体时空数据库及管理信息系统建设试点工作的批复

宿迁市自然资源和规划局：  
你局《关于申请开展自然资源三维立体时空数据库及管理信息系统建设试点工作的请示》（宿自然资规发〔2022〕195号）收悉，现批复如下：

一、开展自然资源三维立体时空数据库和数据库管理系统建设，是形成自然资源调查监测一张图版、一套数据，保障国土空间基础信息平台良好运行，服务“两统一”职责履行，满足相关部门科学决策和自然资源管理需要的一项基础性工作。

二、原则同意你局提交的试点工作方案，将宿迁市三维立体时空数据库及管理信息系统建设（含市区和沭阳县）作为我省自然资源三维立体时空数据库建设的先行试点，请你局结合宿迁市“四化”同步集成改革和经济社会发展需要，加强与省自然资源三维立体时空数据库建设实施方案的衔接，上下联动、统筹推进。

三、请你局根据自然资源部《自然资源调查监测体系构建总体方案》和《自然资源三维立体时空数据库建设总体方案》等文件，尽快编制试点技术方案报省厅审查，落实试点工作经费，切实加强组织领导，明确目标任务，落实责任分工，会同相关部门和技术承担单位，高质量完成试点工作任务，为我省探索自然资源三维立体时空数据库建设方法和路径积累经验。

此复。

江苏省自然资源厅  
2022年11月22日

宿迁



# 2.3 省级试点一：苏州市姑苏区



## 2个标准文件

- ◆ 三维立体时空数据库建设技术方案
- ◆ 三维立体时空数据库数据标准



## 1个数据库管理系统

- ◆ 专业管理、服务发布
- ◆ 在线应用、运维监管



## 2个数据库

- ◆ 主数据库：地表覆盖层、地表基质层、地下资源层、管理层
- ◆ 分数据库：土地、水、森林、地下、监测资源



## 1个调查监测平台

- ◆ 调查监测应用、监测预警
- ◆ 大数据分析、三维展示

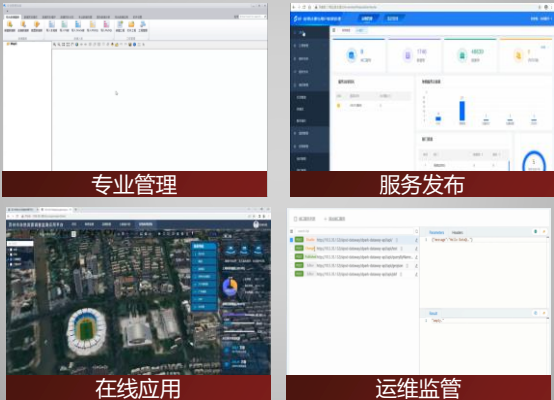
试点成果

## 试点成效

- ◆ 梳理了已有自然资源调查监测数据现状、体量
- ◆ 形成了一套多源异构时空数据治理工具和流程
- ◆ 探索了二三维自然资源数据更新机制，服务局办日常管理业务

## 三维立体时空数据库管理系统

- ◆ 基于C/S和B/S研发了三维立体时空数据库管理系统



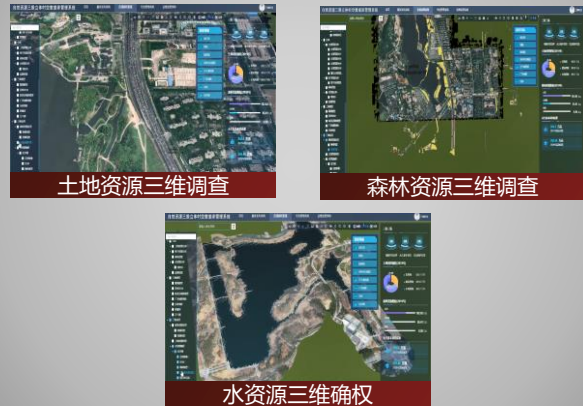
## 自然资源调查监测平台

- ◆ 整合调查监测数据，实现调查监测数据的一张图集约化管理



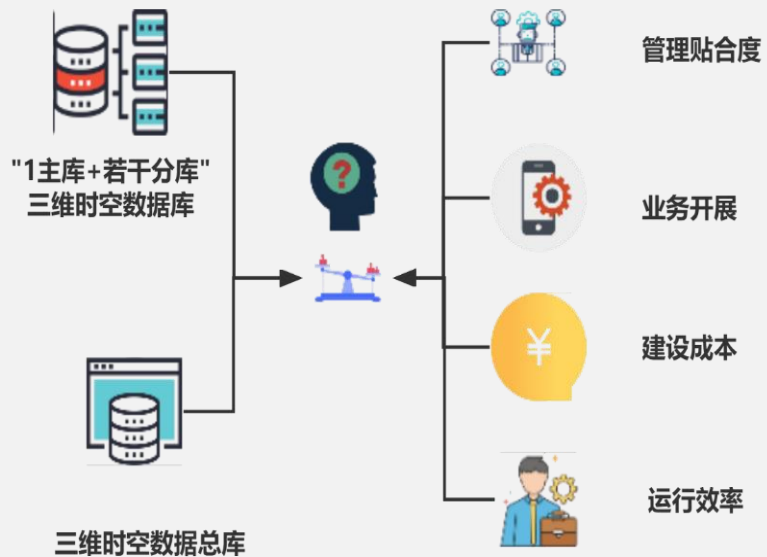
## 试点应用

- ◆ 3个成功应用



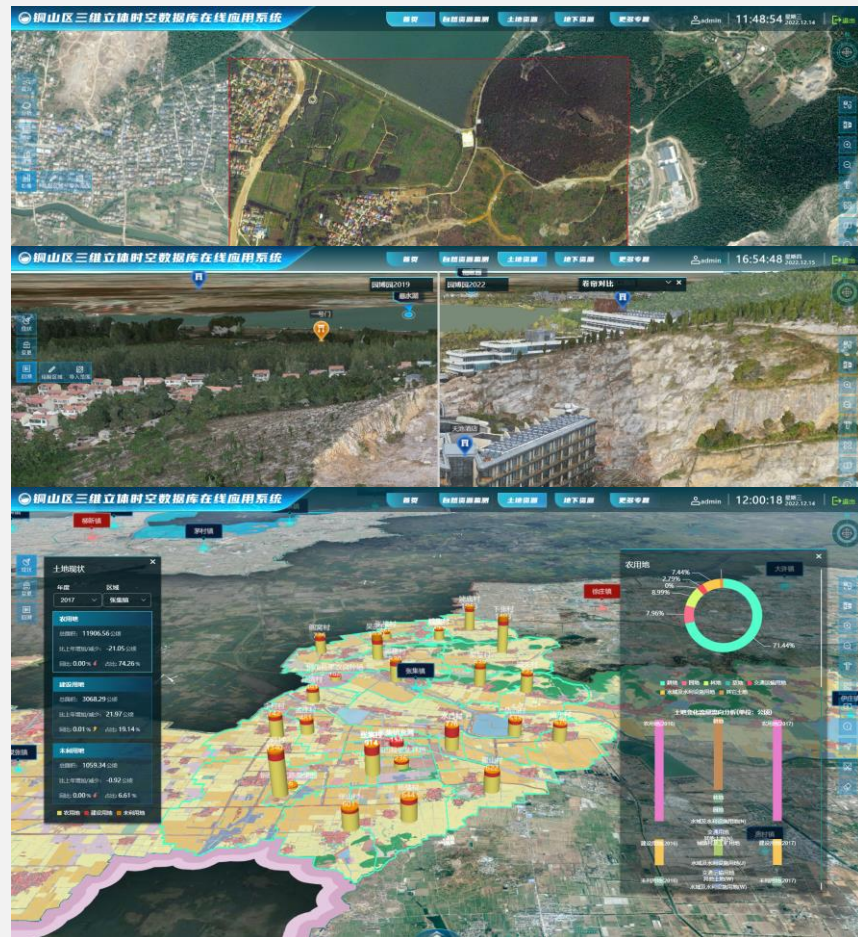
# 2.3 省级试点二：徐州市铜山区

## 探索区县一体化建库模式



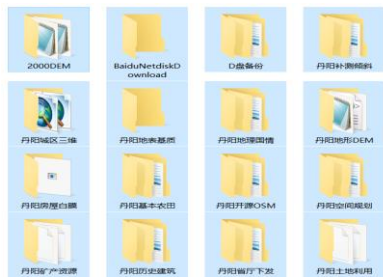
| 建库方式 | 硬件成本 | 人员投入 | 维护成本  |     |
|------|------|------|-------|-----|
| 主分库  | 100% | N+1  | 100%  |     |
| 一体化  | 60%  | 1    | 50%以下 | ... |

## 提升土地管理链条服务能力

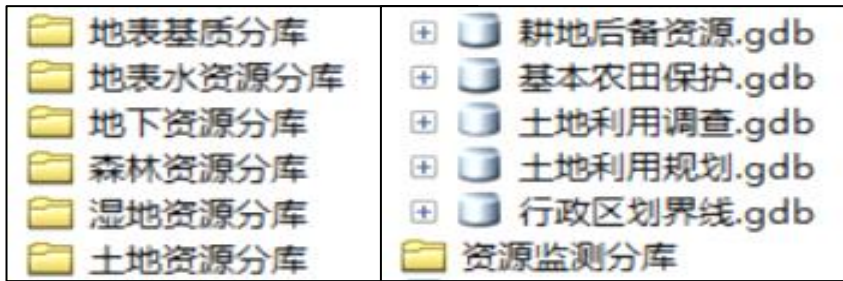




# 2.3 省级试点三： 丹阳市



历史数据集成衔接



三维时空数据建库



数据库管理与更新

## 探索创新三维技术应用，服务三维立体自然资源应用

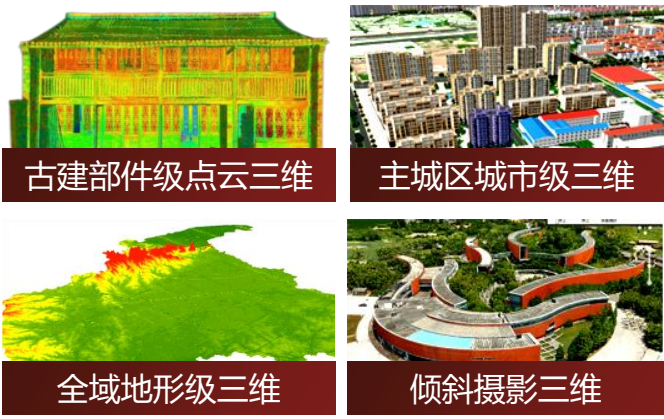
### 服务自然资源调查监测

制定数据库标准和数据库抽取规程，规范自然资源调查监测成果



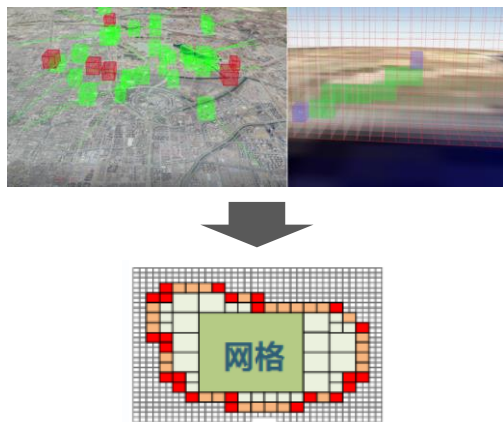
### 服务丹阳实景三维

提供部件级、城市级、地形级实景三维数据



### 服务地理要素到地理实体转换

独特编码规则实现实体唯一身份标识



# 2.3 省级试点四： 宿迁市

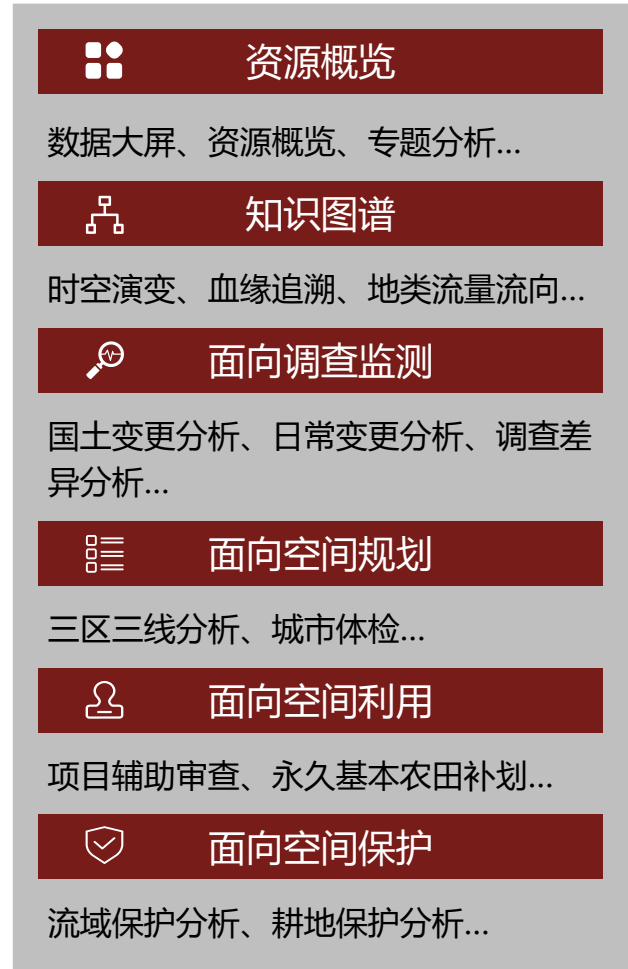
## “一张底版”和“一套数据”



## 一个系统



## 六大应用



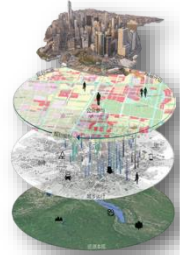
# 2.3 省级试点四： 宿迁市

## 两大成效

### 试点验证，引领示范



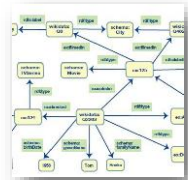
国家、省级标准规范



一体化时空模型

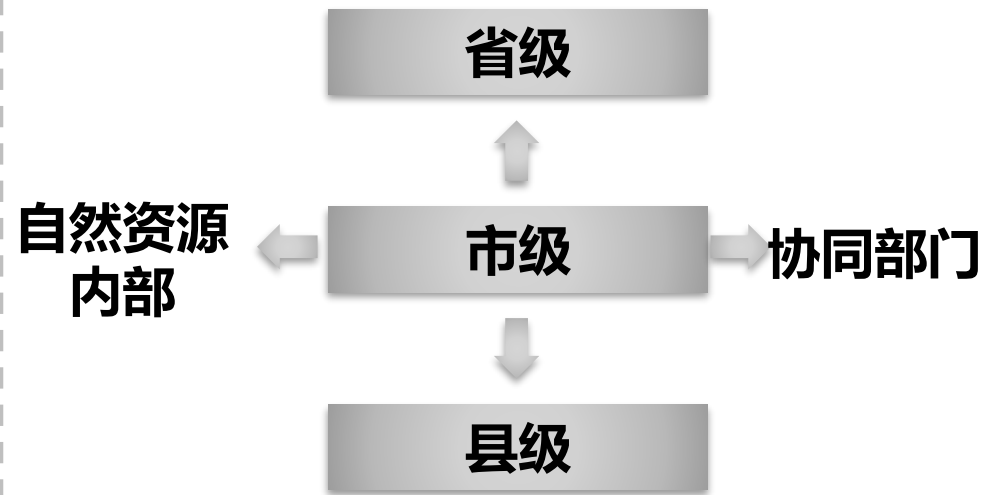
- 增量更新
- 全量更新

数据更新策略



其他相关技术

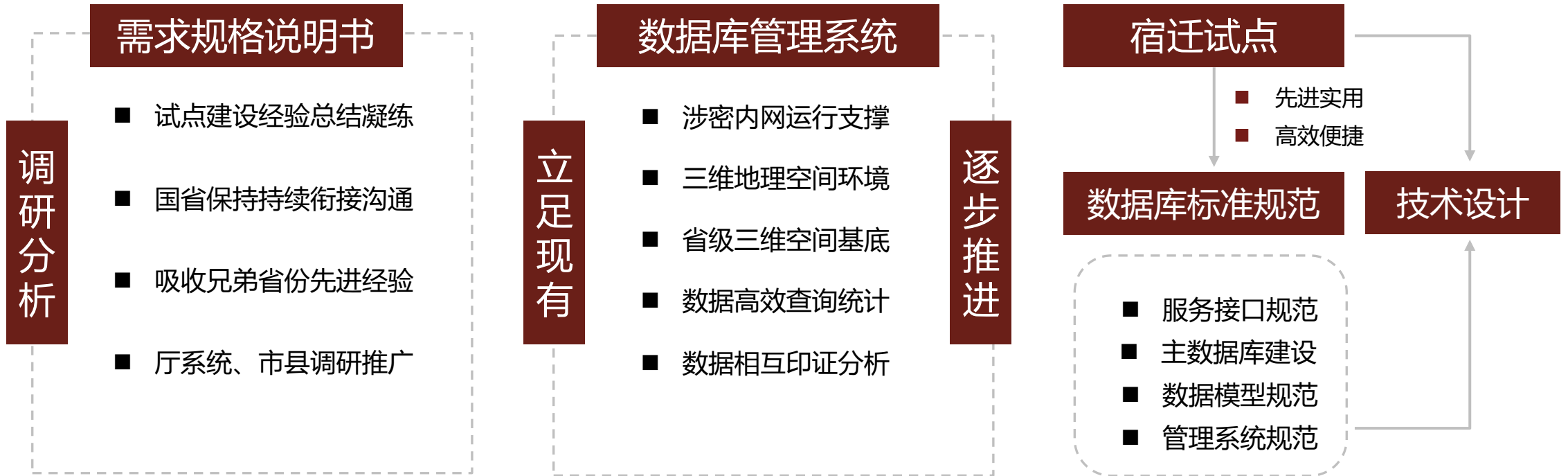
### 省-市-县三级联动



横向联通、纵向贯通

## 2.4 省级数据库建设工作开展现状

现阶段，正开展省级主数据库原型系统建设，根据建设情况和宿迁试点建设进展，完成省级主数据库及管理系统需求说明和技术方案的编制，迭代完善省级技术标准规范。





# 2.5 省级主数据库及管理系统建设



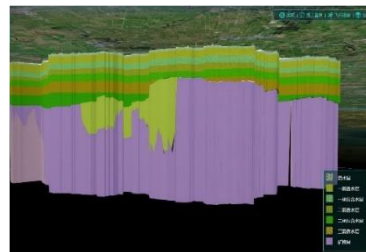
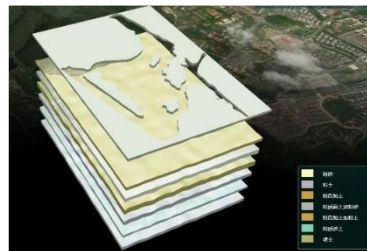
地形级三维场景



部件级三维场景



城市级三维场景





3

## 总结和展望

# 3.1 总结



## 实景三维江苏建设

✓有序推进实景三维江苏建设,更新省域时空三维地形场景,完成5市18县(市、区)共112平方千米城市级三维模型建设,选择40余处重点建(构)筑物完成部件级三维数据试点生产,初步搭建了实景三维



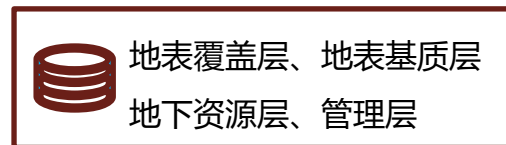
## 省级方案制定

✓编制江苏省三维立体时空数据库建设总体方案及实施方案,规定自然资源调查监测、数据库及管理系统建设、动态监测网络建设内容,促进形成健全的自然资源调查监测体系和调查监测工作机制



## 数据库建设试点部署

✓先后在姑苏、丹阳、铜山、宿迁1市3区县开展三维立体时空数据库建设省级试点,对国家及省级相关标准规范、一体化时空模型、数据更新策略等进行验证,形成可复制、可推广的自然资源三维立体时空数据库建设路径



## 省级主数据库及管理系统建设

✓整合各类调查监测数据,按照地表覆盖、地表基质、地下资源、管理层四层架构进行立体空间分层存储,形成省级主数据库;通过时空关联分析等手段,建设二三维一体化管理系统,满足自然资源各业务部门的数据应用需求

## 3.2 展望



1

进一步总结凝练试点经验，形成完整的自然资源调查监测三维立体时空数据库建设的技术流程，响应调查监测工作变化、迭代建设各级自然资源三维立体时空数据库。

2

逐步提升调查监测数据与地形级、城市级、部件级实景三维成果的融合集成和一体化展示分析能力，可直观感受山水林田湖草三维立体特征，实现自然资源面积、数量、类型分布等各项指标任意查阅分析，为全面、客观掌握自然资源提供了重要可视化手段。

3

将调查监测数据融合形成时态、位置、数量、质量、生态一体化表达的三维立体时空数据后，基于人工智能相关技术进行知识的深度挖掘和推理,为决策提供全方位的信息支撑,提升自然资源数据的应用价值。

## 3.2 展望

4

以场景为抓手，进一步探索完善构建自然资源综合管理、耕地保护、土地全生命周期管理、矿山生态修复、体检评估、监督执法、自然灾害预警和研判等典型应用场景，切实解决业务管理中存在的问题，以实现精准管控、精细化管理。



5

深挖成果应用价值，制定共享资源目录，建立成果数据共享流程和数据安全保障机制，探索数据库与其他平台的数据连通、交互、利用等方式，推动成果数据广泛应用于国土空间规划编制、规划实施监管、用地审批、耕地保护、自然资源资产审计及负债表编制、生态产品价值实现、监督执法等工作中，为经济社会高质量发展提供有力支撑。





# Thank You All!

**GISTC**  
空间智能 因融至慧

**2023地理信息软件技术大会**  
2023 Geospatial Information Software Technology Conference