引文格式：陈路. 省市县基础地理信息联动更新关键技术研究[J]. 地理空间信息, 2024, 22(10): 113-116. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2024.10.027

# 省市县基础地理信息联动更新关键技术研究

陈　路[1]
（1. 江苏省测绘工程院，江苏 南京 210003）

**摘　要：**针对传统基础测绘要素数据生产存在重复投入、自动化程度较低、生产周期长、人工工作量大等问题，研究提出了省市县联动更新机制、技术路径及多源数据变化发现方法，并基于“天地图”平台，构建了信息共享平台和数据库。实例表明，该方法能够解决传统基础测绘DLG数据更新周期长、相同区域不同比例尺数据重复采集等问题，实现了基础地理信息资源整合、挖掘和更新的目标。

**关键词：**框架地理实体数据库；联动更新方法；多源数据变化发现
**中图分类号：**P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）10-0113-04

## Research on the Key Technologies of Linkage Update of Basic Geographical Information of Provinces, Cities and Counties

CHEN Lu[1]
(1. Jiangsu Province Surveying and Mapping Bureau, Nanjing 210003, China)

**Abstract:** The traditional production method of basic surveying and mapping elements data is updated independently according to different scales, which has some problems such as repeated input, low degree of automation, long production cycle and large manual workload. To explore the establishment of a linkage update mechanism of provinces, cities and counties, and the technical path of linkage update, based on MapWorld platform, we constructed information sharing platform and database. Examples show that this method can solve the problems such as long update period of DLG data in traditional basic surveying and mapping, and repeated acquisition of different scale data in the same area, realizing the goal of integrating, mining and updating basic geographical information resources.

**Key words:** framework geographical entity database, linkage update method, multi-source data change discover

基础测绘生产任务由于分级管理，传统的基础测绘要素数据生产方式根据不同尺度独立更新，存在重复投入、自动化程度较低、生产周期长、人工工作量较大等问题[1]。同时，省、市、县基础地理信息资源较为分散，存在“一个要素，多次重复采集和处理”，制约了基础地理信息数据的更新效率的提升[2-3]。为加快基础地理信息数据的更新频率，在规划期内建立定期更新和实时更新相结合的更新机制，并实现由全要素统一更新向分要素侧重更新、由单一测绘产品更新向系列产品联动更新、由单一比例尺更新向多级比例尺联动更新的转变[4]。

为构建省市县联动的基础地理信息更新，切实履行测绘地理信息履行“两服务、两支撑”的核心职责，需要实现如下目标：

1）建立省市县联动更新机制。从基础地理信息更新的变化发现、数据采集、成果更新、信息共享等方面入手，建立健全联动更新保障机制和统筹协调方案，实现“发现变化、及时共享”，推动联动更新工作的持续开展、应用与服务[5]。

2）实现联动更新技术路径。合理利用各类数据资源和技术手段，探索基础地理信息数据变化量的及时获取方法，建立科学合理的数据更新技术流程。本文在研究联动更新关键技术基础上，构建了信息共享数据库与共享平台，并以镇江市开展的省、市、县基本比例尺基础地理信息的联动更新为例，进行了实例验证。

## 1　关键技术研究

### 1.1　联动更新机制

联动机制的实现主要包括：整合与建设省、市县基础地理信息数据库；结合多源数据变化发现的方法，实现基础地理信息的适时、实时更新；根据不同比例尺数据的规范要求，确定数据联动更新的指标参数和技术方法；针对联动更新成果提取行业部门专题

收稿日期：2023-07-24。
作者简介：陈路（1983—），本科，高级工程师，研究方向为省级基础测绘的研究与应用，E-mail：32826776@qq.com。

数据，推进城市行业部门的建设和发展。

1）联动更新周期。江苏省省级基础测绘DLG数据的更新周期为5 a内更新两轮，重点地理要素是每3个月更新一次；市级基础测绘的更新频率每个市、县根据经济建设发展的情况不定期进行全面或局部更新。为了满足省市各政府部门对基础地理框架实体数据现势性的需要，拟定省、市基础地理框架实体要素的更新周期为一年，如果有应急需要，也可以不定期的推送成果。

2）联动更新生产组织管理模式。在构建省市县框架实体数据库资源平台上，划分责任格网，省市县纵向分工，各省、市、县按照自己原有的基础测绘生产模式组织本区域内的数据生产，并根据框架地理实体数据更新周期的规划要求，以增量更新、多级比例尺联动更新为技术手段，通过省市县联动更新信息交换平台适时、实时展示更新区域并将更新成果名录进行推送，实现省市县基础测绘框架地理实体数据联动更新[6]。省市县联动更新框架地理实体数据更新生产组织管理模式。

### 1.2 联动更新生产技术流程

省、市县基础地理信息数据联动更新应以“双向互动、共建共享”为原则，针对不同比例尺的基础地理信息数据，建立数据标准化预处理的规范流程，进一步明确联动更新工作的数据生产内容，确定地理信息要素的联动更新方案及流程，实现研究区域内基础地理信息数据变化信息的共建共享和各级基础地理信息要素数据的联动更新。

### 1.3 变化区域发现方法

通过多级比例尺数据比对、网格化巡查发现、协同更新变化发现、遥感影像判读发现、按区域用户需求、众测发现等方法实现变化区域的监测[7]。

1）多级比例尺数据比对。更新方法主要包括：多源数据分析挖掘；根据不同数据类型数据的属性比对来发现变化的要素，并对变化的要素进行更新。

2）网格化巡查发现。基础测绘网格化巡查可以较快速、及时的发现现实中地形要素的类型变化、变化范围大小、分布位置等，巡视过程中，及时的在辅助地图（移动终端）上标注地形及对象属性变化的位置和范围。

3）协同更新变化发现。依托构建的政务地理信息资源共享交互平台，根据对接的电力、水利、交通、铁路、市政、民政和国土等部门提出的意见完善更新数据。

4）遥感影像判读发现。通过对比两期遥感影像，按照房屋要素变化、水系要素变化、交通要素变化等类型进一步划分生产任务期内变化区域，为后续数据生产及多级联动更新变化发现提供快速识别。

5）按区域用户需求更新。在基础测绘更新计划周期之外，服务于政府规划、重点工程建设的数据更新。

6）众测发现。指由社会力量主动上报的符合更新要求的地物、地貌更新对象，但是这种更新需要与网格化巡查的方式相结合，由巡查人员实地确认符合更新条件后，采用相应的技术方法更新。

## 2 系统设计与实现

### 2.1 数据库建设

联动更新数据库建设流程是：将省市县联动更新的框架地理实体数据导入Oracle数据库中统一建库，空间数据存储采用Geodatabase格式，属性及业务数据采用Oracle表格式。空间位置数据则通过Oracle Spatial中间件进行管理。从各类数据的分层结构、要素属性、编码体系等物理模型中，抽象归纳逻辑数据组织与表达的模型，进而满足动态扩展的需求[8]。

1）数据准备。数据全部来自按设计书生产的省市县联动更新框架实体矢量分层数据，以市为范围上交，格式为File GeoDataBase，数据准备中还要收集数据的说明信息及元数据信息。

2）入库方案配置。入库配置是配置入库方案所必须的入库参数，其包括了物理数据类型、验证逻辑类、注册信息登记逻辑类以及扫描逻辑类。

3）数据预处理。入库前的数据通过了拓扑检查和属性检查，但还不能满足入库要求，有的数据由于图形错误而无法入库，必须进行入库数据的预处理。

4）图形处理。图形预处理包括无效空间数据的删除或合并，其中主要有长度很短在地理信息表达上没有实际意义的伪线段或面积很小在地理信息表达上没有实际意义的伪面。

5）属性处理。属性数据预处理包括属性字段统一处理和属性值处理，生产过程中的数据转换和加工，通过检查发现多余规范字段和非规范的属性枚举值，这类问题容易造成数据属性精度达不到建库要求，需要处理后再入库。同时根据技术设计要求对框架实体数据进行实体化处理，对实体标志、及空间关系、空间位置、表现形式、演化过程等多个属性项进行赋值。

6）数据入库。根据入库数据范围的大小，按区域或按要素分多次完成入库任务，便于在入库的过程中发现问题和及时处理。通过建立好的入库方案，导入入库数据，完成数据的入库工作后，通过查看入库日志，确定所有入库任务都正确完成。

### 2.2　信息共享平台建设

在省、市县基础地理信息联动更新工作的实施过程中，以基础地理信息相关行业数据为基础，以地理空间几何数据为核心，依托现有的“天地图”等公共服务平台，利用计算机网络信息服务技术建立面向测绘管理部门、行业用户的政务联动更新信息共享平台[9]。

通过政务共享平台建设，实现省、市县基础地理信息常态化联动更新的数据共享支撑服务，完成非涉密信息数据的快速交换，为省、市、县基础地理信息联动更新工作提供基本的技术保障，推进省、市县各级地理信息数据资源共享。后期可在共享平台上搭建各类扩展应用，实现基础地理信息数据的快速联动更新，提供实时、高效的行业专题服务。政务共享平台总体结构如图1所示。

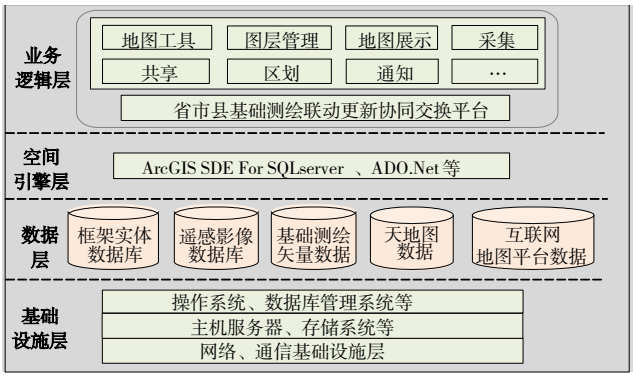



图1　政务共享平台总体结构图

平台主要特点如下：

1）建立“通用地理实体数据仓库”，存储记录品种多样、规格齐全、内容全面、结构标准、广泛适用、不同粒度的框架性地理实体的数据资源。为省市县多级的基础地理信息GIS数据库提供器材、零件、配件或部件，用以组合或构建更大更复杂更专业的数据集，支持地理单元的精准数据替换和面向对象的数据更新以及要素质检的关系恢复和重构。

2）提供基础地理实体共享服务。省市县多级基础地理信息资源中提取的基础地理实体数据是其他信息交换共享与协同应用的载体，可以成为省市县管理部门的统一基础地理底板数据。平台管理的多级基础地理实体数据能够为市县智慧城市时空大数据平台建设提供核心关键的基础数据和技术支撑。平台除了提供基础共享服务外，还提供各类互联网地理信息资源的叠加应用，同时通过平台不同类型用户的自主采集，从各自不同认知角度来抽象、模拟和还原地理空间，将用户自主采集的数据信息提交到平台运维后台，为建立统一的地理空间数据模型提供关键参考。

3）实现地图自动综合制图输出。平台面向不同应用目的、应用场景内的多级用户时，可以按不同尺度呈现，实现地图自动综合制图[10]。省市县多级地理实体数据的地理综合规则是不一样的，是面向不同应用目的、应用场景、关注范围的，因此平台内的多级用户在使用这些数据时，可以按不同尺度呈现，实现地图自动综合制图，按照省级、市县级地理实体的分类，对部分地理实体如行政界线直接提取，对部分地理实体如交通、水系、居民地等自动综合，按需组装成任意范围、任意尺度、任意型的最终地理信息产品。

## 3　实例验证

### 3.1　实点区域

以镇江市开展的省、市、县基本比例尺基础地理信息的联动更新为例。建立省市县联动更新机制，划分实体更新单元。根据市级部门对基础地理信息应用需求，确定省市县联动更新基础地理信息框架实体数据的更新频率，拟定每年一次全面更新框架实体数据。

1）利用江苏省下发的“十三五”第二轮1∶1万影像，通过人工识别变化更新的方法，先更新市级框架实体要素，以保证市级框架实体要素的现势性和精度满足1∶1万DLG生产的要求，并提取增量包，下发给各个作业员，作为更新1∶1万DLG数据的资料。

2）建立镇江市基础地理信息框架实体数据库。确定试点区省市县三级的基础地理框架实体内容，完成试点区省市县联动更新框架实体数据的生产和实体数据库建设。

3）编写数据协同交换平台方案。基于“天地图”平台建设省市县基础测绘联动更新协同交换软件，为省市县基础测绘数据协同更新、交换、共享提供支撑平台。

4）制作框架实体数据出图模板。为各种地理信息系统的应用和开发提供现势性强基础底图并输出专题图。

### 3.2　数据处理

省市县多级动更新的具体流程如下：

1）省市县联动更新资料收集与整理。包括省市县级基础测绘DLG、地理国情监测、不动产登记以及其他专业数据。

2）利用省级“十三五”第一轮1∶1万基础地理信息要素数据和基础地理国情监测数据等多源数据，开展省市县联动更新框架实体数据的整合处理，生产省市县联动更新框架实体数据。

3）收集、整理网络数据、公开文件、省市县基础地理信息成果和经济社会各行各业专题资料，通过分析和利用，发现变化要素，并从省市县联动更新框架实体数据库中提取变化区域，对变化的框架实体要素进行更新并入库，形成同时间的框架实体数据库。

### 3.3 结果分析

镇江市省市县联动更新框架实体数据更新利用不同数据源的数据分析挖掘，根据不同数据类型数据的属性比对，发现变化的要素，需按照统一的数据要求，通过图形比对、属性比对等，获取其中最新、精度最好的内容，通过图形融合、属性整合、空间和逻辑一致性处理等，实现一体化地理信息数据的整合处理。通过对不同时期影像变化1∶1万房屋面与1∶1万房屋面的矢量对比，可以发现“删除”、“修改”、 “新增”以及一些疑似变化的要素，如图2所示。




图2 不同比例尺房屋要素变化检测结果

在镇江测区的房屋数据提取过程中，对大比例尺数据、不动产数据以及天地图数据的属性完整性、现势性进行对比，选择不动产数据作为镇江测区房屋数据的数据源。工矿企业数据来源于地理国情监测数据及工业用地调查数据，当两者数据名称相同时，以工业用地调查数据范围为准。为满足各级政府对基础地理框架实体数据的应用需要，根据框架实体数据电子地图制作要求制作了省、市、县三级框架实体电子地图。

## 4 结 语

本文通过探索和验证，突破并优化传统按照工序生产的组织模式，建立“一次数据采集，省市县多级数据库联动更新”的共享交换机制，进一步优化各级基础地理信息更新流程，并建立标准化的、可扩展的、面向对象的地理实体数据资源库，依托协同交换平台进行共享交互，促进省、市县基础地理信息数据联动更新机制的进一步落地，为省市县多级测绘服务提供可灵活装配、定制、加工等各种产品的地理信息要素数据的原材料，有效避免数据重复采集等问题。下一步可将研究成果应用于为省、市、县各级社会经济发展、基础设施建设和自然资源监测监管等多方面提供更为全面、多元、动态的基础地理信息服务，真正实现基础测绘转型升级的目标。

## 参考文献

[1] 阮于洲. 论基础测绘现代化与新型基础测绘[J]. 测绘与空间地理信息,2019,42(8):234-236

[2] 张鹏,韦通,李庆永,等. 省市级基础地理信息框架数据联动更新探究[J]. 山东国土资源,2016,32(11):65-69

[3] 乔朝飞. 新型基础测绘刍议[J]. 地理信息世界,2017,24(5):8-12,41

[4] 潘娴斌,董旭琴,王爱爱. 基础地理信息数据省、县联动更新探究,以安吉县为例[J]. 测绘与空间地理信息,2019,42(3):166-171

[5] 贾丹,王维. 基于地理实体的基础测绘生产组织模式探索[J]. 测绘通报,2017(4):125-129

[6] 黄露,侯爱玲. 基于省市联动的基础测绘数据智能更新技术[J]. 地理空间信息,2023,21(12):83-85

[7] 葛婷婷. 省、市、县基础测绘联动更新技术研究[J]. 测绘地理信息,2020,45(3):81-83

[8] 耿俊,周旋. 省、市、县基础地理信息联动更新的研究与实现[J]. 地理空间信息,2020,18(10):60-63

[9] 王婷婷,赵春丽,张丹. 山东省关于新型基础测绘省市县协同联动更新机制的理论研究[J]. 山东国土资源,2023,39(1):69-72

[10] 王冬升.基于框架实体的省市县基础地理信息联动更新关键技术研究与应用[J]. 测绘空间地理信息,2022,45(6):117-119,123

（上接第107页）

[7] 尹宏杰. 高纬地区BDS-3/GPS/Galileo长基线单历元解算分析[J]. 地理空间信息, 2023,21(3):118-121,126

[8] 叶达忠,陈耿,丁林磊. 基于北斗技术的大型灌区工程GNSS控制网平差[J]. 企业科技与发展,2023(10):42-44

[9] 袁晓妍,秦童,赵友兴,等. 连续运行参考站选取时对GNSS基线处理精度的影响分析[J]. 测绘工程,2022,31(4):35-38

[10] 何学浩. 北斗号VRS在铁路测量中定位性能研究[J]. 科学技术创新,2023(15):6-9

[11] 张静,王延强. VRS技术在矿井开采沦陷区地表变形监测中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量,2022,42(15):151-153

[12] 黄丁发,冯威,李剑锋. 高精度实时位置服务的格网化VRS技术[J]. 测绘学报,2022,51(8):1 717-1 724

[13] 冯江海,于国栋,王春阳. 基于靶场CORS的试验区北斗数据质量分析[J]. 全球定位系统,2023,48(5):92-102

[14] 马传宁,李德健,关辅兴. 多种观测环境下GNSS数据质量分析[J]. 测绘与空间地理信息,2023,46(增刊):24-26

[15] 唐浩耀,谭社会,杨兴旺,等. 复杂环境下高频GNSS时间序列粗差处理方法[J]. 测绘科学,2022,47(12):39-47