

# Research on Common Techniques and Methods for Vector Data Fusion of Tianmap

Haibin Guo

Guangzhou Huadu District Real Estate Registration Center (Guangzhou Huadu District Real Estate Transaction Registration Center), Guangzhou, Guangdong, 510000, China

## Abstract

Data fusion is considered a crucial task, it aims to integrate information from multiple nodes of countries, provinces and cities in order to better understand and utilize this information. In the actual production process, it is necessary to analyze, screen, process and combine many data, and the operation is very difficult. By studying the problems encountered in the fusion of vector data, a set of scientific and convenient operation process is explored, which greatly improves the production efficiency and ensures the accuracy of the result data.

## Keywords

sky map; vector; data fusion; database; process

# 天地图矢量数据融合常用技术方法研究

郭海滨

广州市花都区不动产登记中心(广州市花都区房地产交易登记中心), 中国·广东 广州 510000

## 摘要

数据融合被认为是一项至关重要的任务,它旨在将来自国家、省、市的多个节点的信息进行整合,以便更好地理解 and 利用这些信息。在实际生产过程中,需要对众多数据进行分析、筛选、处理、合并,作业难度较大。通过研究矢量数据融合工作中遇到的问题,探索出一套科学便捷的作业流程,大大提高了生产效率,确保了成果数据的准确性。

## 关键词

天地图; 矢量; 数据融合; 数据库; 流程

## 1 背景

由于信息技术的飞速进步,“超链接”和“服务聚合”的功能无法满足当今社会对于全国、省、市的地理位置、相关资讯以及数据整合的高度需求。因此,“超链接”及“服务聚合”的应用正逐渐成为当今社会的主流。鉴于这一重要议题,国家测绘地理信息局推出了全面的节点同构计划,以便建立一个完整的、可持续的信息系统,将各个地区的信息资源整合到一起,提供高效的信息共享和互联互通的服务,并且有助于未来的信息系统的可靠运行。

通过天地图数据融合,可以将来自不同级别的主节点、省级节点、市级节点以及各类政府机构的地理信息数据进行比较和分析,从中挑选出表达准确、实时性强、精度高、内容完备的元素,经过几何拓扑、空间和逻辑一致性检验,使

得融合后的地理信息数据更加完善、准确、丰富。论文主要针对广东省实际情况,结合作业处理过程中遇到的难点,提出解决方法及建议。

## 2 数据分析

通过比对广东省现有矢量数据的现势性,分析所选数据与国家主节点数据融合的可行性,最终确定以国家主节点数据作为数据基础,以广东省地理国情普查数据和广东省 1:10000 核心要素数据作为补充。

### 2.1 国家主节点数据概况和分析

国家主节点数据涵盖了多种基础类型,如道路、铁路、水系、建筑物、绿地、导航道路交叉点(兴趣点)、道路顶层线等,它们均由权威的采集和生产机构提供,具有较强的可靠性和可操作性,可以满足不同地区的使用需求,而且具有丰富的内容。其他用作背景的数据则比较简单,数据量小,不够丰富。

### 2.2 广东省地理国情普查数据概况和分析

地理国情数据包括道路、铁路、水系等类型,按照严

【作者简介】郭海滨(1987-),男,中国内蒙古四子王旗人,本科,工程师,从事土地测绘、地理信息数据处理、城市更新改造、土地资源管理等研究。

格的国家技术规范所生产,具有相当高的权威性,属性内容也十分丰富,现势性良好,可用于补充国家主节点中的道路数据,校对已有道路和河流的属性数据。但该数据的制作工艺与主节点导航数据不同,数据模型并不是导航专业数据模型,进一步加工处理后才能转换为地图导航<sup>[1]</sup>。

### 2.3 广东省 1 : 10000 核心要素数据概况和分析

多年来,广东省核心要素数据的积累和整理已经取得了显著的成效,其中包括道路、铁路、水系、建筑物、绿地等多种类型,而且,这些数据的分层分类也是在国家标准的基础上进行的,使得数据的详细程度更加全面,具有良好的现势性。数据采集更新过程中严格执行国家标准,数据成果质量有保障,数据的拓扑关系、空间关系严谨,可用于补充主节点中的背景数据。

## 3 数据融合

通过将多个来自不同渠道、具有不同精确度、比例尺、多种形态、多种坐标系统的地理信息数据完美结合,以满足多个地市和多个系统的需求,并且做到方便快捷。经过整合后的地理空间信息会拥有其本身的独特属性,但为了使其能够与其他信息相匹配,以达到最佳的应用效果,必须遵照一定的原则,使用适当的技术手段,实现数据优势和精度互补,并为后续动态更新做好准备。

为了确保数据融合的准确高效,结合国家提出的融合要求和广东省补充数据的实际情况,设计了天地图矢量数据融合技术流程,如图 1 所示<sup>[2]</sup>。

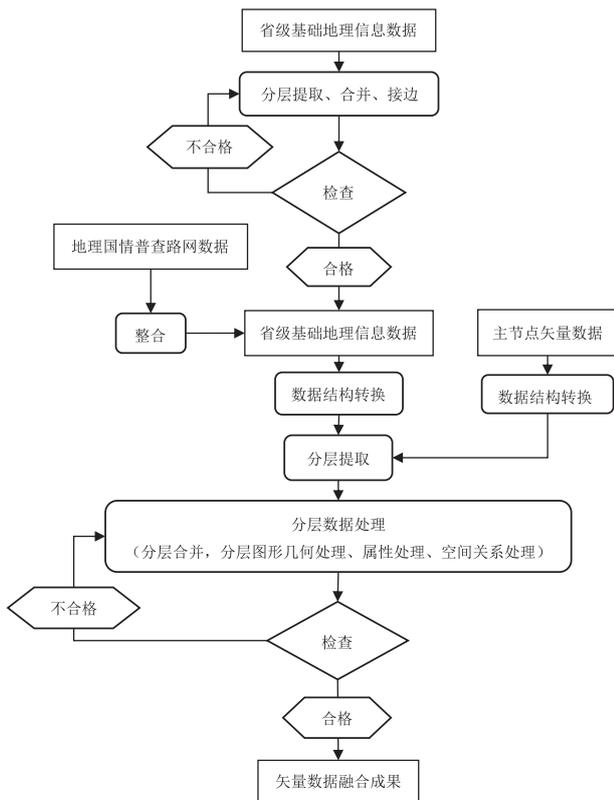


图 1 天地图矢量数据融合技术流程

### 3.1 坐标系统转换

国家主节点数据与省级节点数据存在坐标系统不统一的情况,应参照主节点数据的坐标系统转换省级节点坐标,转换后的省级节点数据要与国家主节点数据套合<sup>[3]</sup>。

### 3.2 统一模板的建立

经过系统的属性分析,根据主节点的需求,可以对要素及其相关属性进行添加、删除,同时重新定义属性字段的名称、类型和字符长度,并给出相应的限制条件,最终形成一个完整的模板。统一模板的好处是便于不同作业范围数据接边和属性融合。

### 3.3 分要素数据融合

以主节点数据为本底,筛选各要素需要补充的省级节点数据,参照建立的统一模板,对该部分数据进行预处理,补充和完善属性字段、统一字段名称,确保数据合并时属性完整。

#### 3.3.1 道路数据融合

①道路数据应当以道路的中心线或者车道的中心线为基础,建立一个完整的、能够满足实际交通需求的网络结构。

②参照最新影像对主节点 ROALN (道路线) 进行几何位置修正,同时对具有关联关系的 LFCP (道路辅助点)、Node (导航点)、RoadLevel (顶层线) 一并修正,修正后的数据量应保持不变,拓扑关系应合理正确。

③增补地理国情普查及核心要素道路数据,以确保主要干道连通,路网密度得当。增补数据与主节点数据链接时,无需打断主节点数据,避免破坏主节点数据路网模型,对于增补数据涉及立交关系,应绘制顶层线<sup>[4]</sup>。

④处理道路数据与水系、居民地、城市绿地数据的拓扑关系。

#### 3.3.2 铁路数据融合

①铁路数据应当以铁路中心线为基准,并尽可能精确地描述出整个铁路网络的结构和特征。

② RAILN (铁路线) 以主节点数据为主,属性内容取主节点数据和省级节点数据并集,如果相同字段属性不一致,一般以主节点属性为主,主节点属性明显错误的,以省级节点为准。

#### 3.3.3 水系数据融合

①基本要求:水系数据主要以线和面表达,构成网络。

② HYDPL (水系面) 以核心要素水系面数据为主,主节点数据用于补漏,属性内容取两者并集,如果相同字段属性不一致,一般以核心要素属性为主,核心要素属性有明显错误的,参考水利普查数据和主节点数据核对并修改<sup>[5]</sup>。

③ HYDLN (水系线) 完全使用核心要素水系线数据。

④ HCTL (水系注记线) 用于标注有名称的水系数据,面状水系注记绘制长度应大于面状长边的 80%,线状水系注记绘制应与线状水系完全一致。

⑤处理水系连通性、自身拓扑关系,以及与道路、居

民地、城市绿地间拓扑关系。

### 3.3.4 居民地数据融合

①要求：居民地的数据应当以图形的形式呈现，其中包括建筑物、结构物、住宅区和街道等信息。

② RESPL（居民地）数据选择时，充分结合主节点及省级节点数据，尽可能详细地表示出单幢房屋或独立构筑物等信息。主节点数据对照最新影像取舍，准确的保留，不准的用核心要素数据替换。主节点数据缺漏部分，用核心要素数据补充。

③处理自身及其他地物拓扑关系。

### 3.3.5 绿地数据融合

①基本要求：绿地数据以面表达，主要表达城市绿地、公园、道路或立交桥绿化、花圃花坛，以及面状绿地车道隔离带。

② VEGPL（绿地）以核心要素绿地面数据为主，主节点数据用于补漏，属性内容取两者并集，如果相同字段属性不一致，一般以主节点要素属性为主，主节点属性有明显错误的，参考核心要素属性修改。

### 3.3.6 境界与政区数据融合

①要求：境界数据应当用线条表示，而政区数据则应当采用平面图形的形式。

②在处理境界和政区数据时，我们将省界作为基准，而地、县、乡（镇）级界则以省级数据为基础。在融合过程中，我们需要考虑不同等级边界之间的拓扑关系。如果省界小于本省的边界，我们将根据主节点的边界来裁剪外省的数据。如果主节点的边界大于本省的边界，我们将根据地形地貌或者地物来延伸边界。最终，融合后的境界数据应与政区数据保持一致。

## 3.4 属性填写

①主节点数据处理过程中的删除处理，只需对 STACODE（数据处理状态）进行标识，赋值为 3，不可物理删除。

②按要求对各图层数据属性值进行规整，必填字段不能为空，个别确实无法填写的应在作业过程中及时做好记录。

③ ELEMID（图元标识码）赋值方法：该属性采用 30 位字符，前 12 位为行政区代码，道路水系采用 440000，其他层采用 6 位有效字符（到县级），第 13~17 位为图层名，直接采用英文字符，不足 5 位的在第 17 位补 0，剩余 13 位

为顺序码，应保证每个要素的 ELEMID 属性的唯一性。

④生僻字用同音字代替表示，并填写该要素的 ISRARELY（是否包含生僻字）字段，0 表示不含生僻字，1 表示含生僻字。

⑤ SOURCE（源数据）使用一位标识码，T 表示主节点数据信息，基本信息内容依据 CH/Z9010—2011 中数字信息按照比例尺编码完成（1：10000 为 G；1：5000 为 H；1：2000 为 I；1：1000 为 J；1：500 为 K），Z 代表其他数据信息资源。该属性在融合前根据其来源统一赋值，与要素一并参与融合。

⑥ STACODE（数据处理状态）字段属性填写，以主节点数据为基础，0、1、2、3 分别表示未编辑、增加、修改、删除。补充到融合成果的省级数据该属性统一赋值为 1；主节点数据按情况对应赋值。

## 4 结语

在实施多源矢量数据的融合时，应当全面评估其可信程度、内容完备程度、实时变化特征、准确性等，并且结合其他相关技术，最大限度发挥其优势，以确保地理信息系统的实时变化特征和信息系统的的功能，并最大限度地提升数据融合的效果。

论文结合广东省实际情况，分析了现有数据的优劣，提供了数据采集参考，分享了数据融合中需要注意的事项，并结合实际生产经验，介绍了一套详细的数据融合技术方法。本技术方法已经验证了可操作性，同时具备延伸和扩展性，可为后续其他融合工作提供帮助。

## 参考文献

- [1] 国家测绘地理信息局.“天地图”省市级节点建设方案[R].北京:国家测绘地理信息局,2015.
- [2] 国家测绘地理信息局.“天地图”数据融合技术要求[R].北京:国家测绘地理信息局,2013.
- [3] 赵斌.导航地理数据生产系统及其关键技术研究[D].郑州:中国人民解放军信息工程大学,2006.
- [4] 崔铁军,郭黎.多源地理空间矢量数据集成与融合方法探讨[J].测绘科学技术学报,2007,1(24):1-4.
- [5] 郭丽萍,陈莉莉.多源数据在地图生产中的集成应用[J].现代测绘,2011,34(4):28-30.