

引文格式: 马超.自发地理信息道路数据融合处理关键技术研究[J].测绘学报, 2019, 48(5): 670. DOI:10.11947/j.AGCS.2019.20180312.  
MA Chao. Research on key technology of data fusion of volunteered information geographic road data[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2019, 48(5): 670. DOI:10.11947/j.AGCS.2019.20180312.

# 自发地理信息道路数据融合处理关键技术研究

马 超<sup>1,2</sup>

1. 西安测绘研究所, 陕西 西安 710054; 2. 信息工程大学地理空间信息学院, 河南 郑州 450001

## Research on key technology of data fusion of volunteered information geographic road data

MA Chao<sup>1,2</sup>

1. Xi'an Research Institute of Surveying and Mapping, Xi'an 710054, China; 2. Institute of Surveying and Mapping, Information Engineering University, Zhengzhou 450001, China

随着地理空间数据的应用范围不断扩大、应用层次不断深入,用户对全球范围的高质量地理空间数据提出了迫切需求。但是目前境外区域的地理空间数据生产与更新只能依靠从网络上收集到的公开资料进行,收集难度大,收集来的资料凌乱繁杂、现势性差、存在诸多不一致性问题,严重影响了数据生产的质量和效率。自发地理信息是近年来新兴的地理空间数据,具有高覆盖性、高现势性和易于获取等特点。论文以 VGI 道路数据为研究对象,围绕其应用涉及的质量评价、几何特征融合处理、属性特征融合处理等技术展开研究,旨在为全球地理空间数据生产与更新提供全新的数据资料来源,为来源于网络的数据资料提供科学的质量评价与融合处理方法,为提高地理空间数据资料的处理效率、改善数据生产效率与质量提供理论和技术支撑。论文完成的主要工作和取得的成果如下:

(1) 综述了 VGI 数据融合处理涉及的关键技术,提出了论文的技术框架。分析了 VGI 数据质量评价、多源矢量空间数据融合等的国内外研究现状和当前研究中存在的问题。重点分析了 VGI 道路数据应用于数据生产与更新时面临的数据质量不明确、几何特征细节繁杂、属性信息不一致等问题,详细探讨了上述问题形成的原因和可以采取的应对措施,并提出了 VGI 道路数据融合处理的技术框架。

(2) 研究了 VGI 数据质量评价方法。总结了 VGI 数据质量的影响因素,提出了 VGI 数据质量的评价因子,研究了基于矢量参考数据的质量评价方法,阐述了数据完整性、几何位置精度的内涵与度量方法,并进行了试验验证;针对无参考数据的情况,提出了基于可信度的 VGI 数据质量评价方法,实现了依靠 VGI 数据自身特性完成质量评价,通过引入数据可信度的概念,摆脱了对参考数据的依赖,从而解决了部分数据因无法获取参考数据而难以进行质量评价的问题;提出了利用高分辨率遥感影像修正 VGI 道路几何位置精度的方法,以解决部分区域精度较低的问题。

(3) 研究了 VGI 道路数据几何特征融合处理方法。针对 VGI 道路数据存在的大量微观道路结构,提出了基于支持向量机的天桥自动识别算法和利用路段分类的复

杂道路交叉口识别算法;为了提高道路网的融合处理效率,设计实现了基于加权网页排序算法的道路网选取算法,利用改进 PageRank 算法的原理计算道路网中道路的重要度,并引入了垃圾网页检测机制,抵消道路密集引起的重要度异常现象,从而解决了现有算法在计算节点重要度时忽略节点间的相互影响以及道路密度引起的重要度变化等问题,实现了道路网科学、合理的选取;针对 VGI 道路数据细节丰富、无尺度性等特点,提出了基于对偶图的 VGI 道路网匹配算法,利用道路网尺度变化前后道路间连接关系不变的特征进行道路的粗匹配,避免了传统的“结点-弧段”匹配模型中,粗匹配的阈值难以设置的问题,并利用长度、方向、距离等因素对结点进行相似性度量,完成道路的精确匹配。

(4) 研究了 VGI 道路数据属性特征融合处理方法。从要素的分类分级和属性字段两个方面分析了 VGI 属性特征与当前参考资料的差异,阐述了 VGI 属性特征与参考资料属性特征之间的分类分级和属性字段的映射转换方法,并说明了具体的映射转换类型和转换中的注意事项。在此基础上,提出了基于产生式规则的映射转换实现方法,为了便于转换规则的存储与编辑、维护,利用 XML 语言来表达转换规则,并将转换规则根据转换要素的不同构建相应的要素转换模板,设计了基于规则模板的映射转换流程。

中图分类号: P208 文献标识码: D  
文章编号: 1001-1595(2019)05-0670-01  
基金项目: 国家自然科学基金(41571399;41201391)

收稿日期: 2018-06-28

作者简介: 马超(1988—),男,2017 年 6 月毕业于信息工程大学,获工学博士学位(指导教师:孙群教授),研究方向为数字地图制图与出版。

Author: MA Chao (1988—), male, received his doctoral degree from Information Engineering University on June 2017, majors in digital cartography and publish.  
E-mail: jjielong018@126.com