

省级基础测绘居民地快速更新方法研究

魏瀛珠

江苏省测绘工程院, 江苏 南京

Email: 503628018@qq.com

收稿日期: 2021年6月16日; 录用日期: 2021年7月12日; 发布日期: 2021年7月22日

摘要

利用遥感影像比对以及地理国情监测数据对句容市居民地数据进行更新, 两种方法相对于传统地毯式搜索变化信息, 效率有所提高。两种方法各有优点, 地理国情监测数据获取方便, 且每年都有更新, 但由于其数据与基础测绘数据的差异, 该数据只能作为变化发现的一项参考, 不能直接用于基础测绘数据更新。遥感影像比对方法, 过程较复杂, 但其提取的房屋数据可用于直接更新基础测绘数据。在有条件的情况下, 可将该2种方法结合, 利用地理国情监测数据进行变化发现, 利用影像提取房屋进行更新。

关键词

省级基础测绘, 居民地, 快速更新, 地理国情监测, 遥感变化检测

Research on Rapid Updating Method of Provincial Basic Surveying and Mapping Residential Area

Yingzhu Wei

Jiangsu Institute of Surveying and Mapping Engineering, Nanjing Jiangsu

Email: 503628018@qq.com

Received: Jun. 16th, 2021; accepted: Jul. 12th, 2021; published: Jul. 22nd, 2021

Abstract

Using remote sensing image comparison and geographical conditions monitoring data to update the residential area data of Jurong City, the efficiency of the two methods is improved compared with the traditional carpet search for changing information. The two methods have their own ad-

文章引用: 魏瀛珠. 省级基础测绘居民地快速更新方法研究[J]. 测绘科学技术, 2021, 9(3): 107-112.

DOI: 10.12677/gst.2021.93013

vantages. The geographical condition monitoring data is easy to obtain and updated every year. However, due to the difference between the data and the basic surveying and mapping data, the data can only be used as a reference for change discovery and cannot be directly used for basic surveying and mapping data updating. The process of remote sensing image comparison is complex, but the house data can be used to update the basic surveying and mapping data directly. Under certain conditions, the two methods can be combined, and the changes can be found by using the monitoring data of geographical conditions, and the house data can be updated by image extraction.

Keywords

Provincial Basic Surveying and Mapping, Residential Area, Rapid Updating, Geographical Conditions Monitoring, Remote Sensing Change Detection

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

基础地理信息更新是国家建设和经济发展的基础性、战略性工作，基础地理信息发挥的作用在于数据的现势性和准确性。随着地理信息的科技进步，地理信息用户对数据的现势性、多样性、适用性要求越来越高。目前省级基础地理信息更新大多采用全要素、地毯式查找的更新方式，面临生产周期长，现势性较弱的问题，无法满足用户需求，因此需要研究更新方法，转变地毯式更新的传统更新方法，提高更新频率，不断提升基础测绘服务能力与水平，促进自然资源管理和治理能力现代化[1]。

目前主要的省级基础测绘更新方法有，依据影像进行更新的传统方法，利用市县级大比例尺数据缩编的方法[2]，多源数据融合方法[3] [4]，基于地理国情普查数据的方法等[5]。

袁桂生等[2]利用 1:500 和 1:1000 地形图数据库，通过制订规则库、所编方案和合理流程，采用自动和人机交互相结合的方式，对徐州市 1:10,000 地形图数据库进行了更新，大大提高作业效率和数据质量。李慧姝[4]利用多源数据通过融合的方式更新基础地理信息数据，在现有的地理国情监测、各类国土调查数据成果基础上，融合形成非尺度的基础地理信息数据，较好地提升基础地理信息数据的精度。杜佳[5]以甘肃省省级基础测绘 DLG 更新项目为例，通过比对分析省级基础测绘 DLG 及地理国情普查数据，设计出一套利用地理国情普查成果快速整合更新省级基础测绘 DLG 实体要素的方法，并利用地标覆盖进行植被数据生产。

以上方法都实现了基础地理信息更新，但没有针对某一类要素对更新方法进行比较分析。本文以镇江市句容市为试点区，探索利用遥感影像比对、地理国情监测数据成果，对省级基础测绘居民地数据进行更新可行性分析。

2. 遥感影像比对方法

遥感影像接近于自然真实颜色，而且色彩鲜艳，可读性强。用它来为基础数据进行基础测绘快速更新，具有省时、省力的特点[6] [7]。通过两期卫星影像比对，采用自动检测加人工编辑的方式，可以发现变化区域。本文以高景一号卫星影像为研究基础，利用 2019 年和 2020 年两期影像提取变化房屋。该影像分辨率为 0.5 m，达到了 1:10,000 DLG 房屋采集精度。具体技术流程如图 1 所示：

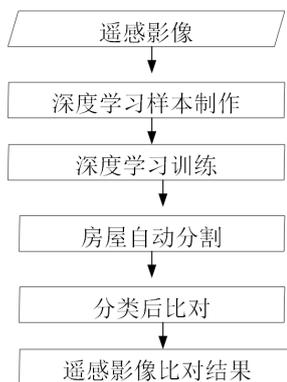


Figure 1. Technical flow chart of remote sensing image comparison to detect entity element change

图 1. 遥感影像比对检测实体要素变化的技术流程图

2.1. 自动检测

自动检测部分充分利用面向对象、深度学习、空间分析等技术优势自动发现框架实体要素的更新，首先，利用遥感影像和对应的标记数据生成规定格式的样本训练集；其次，利用上一步构建好的样本集，对深度学习模型进行训练；然后，根据最终确定的深度学习模型可以进行地物自动分割与分类；最后，根据上述分割后图斑的类别信息进行前后比对，从而自动发现变化区域。具体如下：

1) 深度学习样本构建

在多源遥感影像数据基础上，充分利用国内已有的地表信息覆盖分类产品，建立基于基础性地理国情和省级基础测绘数据的遥感影像样本集，样本生成时，将遥感影像样本数据集分为两部分，样本训练集和样本测试集，以具有类别信息的样本训练集为基础，形成框架实体要素最有效的特征表征集，建立规则化的样本训练集，基于 Python 语言，编写样本制作工具。

2) 深度学习模型训练

样本制作完成后，根据网络模型对其进行样本训练，选择迭代网络模型，网络模型训练完成之后，利用样本集中的测试集对新模型进行测试，先利用新模型对测试样本进行分割，再利用真值对训练结果进行定量分析，若检测结果达不到指标要求，则根据分析结果调整训练样本库以及优化网络结构。

3) 实体要素分类与变化检测



Figure 2. Image extraction houses (yellow) and Basic surveying and mapping houses (Red)

图 2. 影像提取房屋(黄色)与基础测绘房屋(红色)

完成了网络模型训练和验证后,进行遥感影像地物自动分割,分割后的图斑附带地物类别信息,再根据此地物的前后类别信息进行比对,可自动获取变化检测结果。

图 2 为影像提取的房屋(黄色)与基础测绘采集房屋(红色),可以看出影像提取房屋效果较好,尤其对于低矮的独立房屋、厂区等该方法提取较好,可以直接用于基础测绘数据,而高层房屋需要消除投影差,对于农村聚集性的农村房屋则需要进一步的综合才可直接用于数据生产。

2.2. 比对结果分析

利用 FME 软件对 2019 年、2020 年两期卫片提取房屋进行比对,具体流程见图 3。

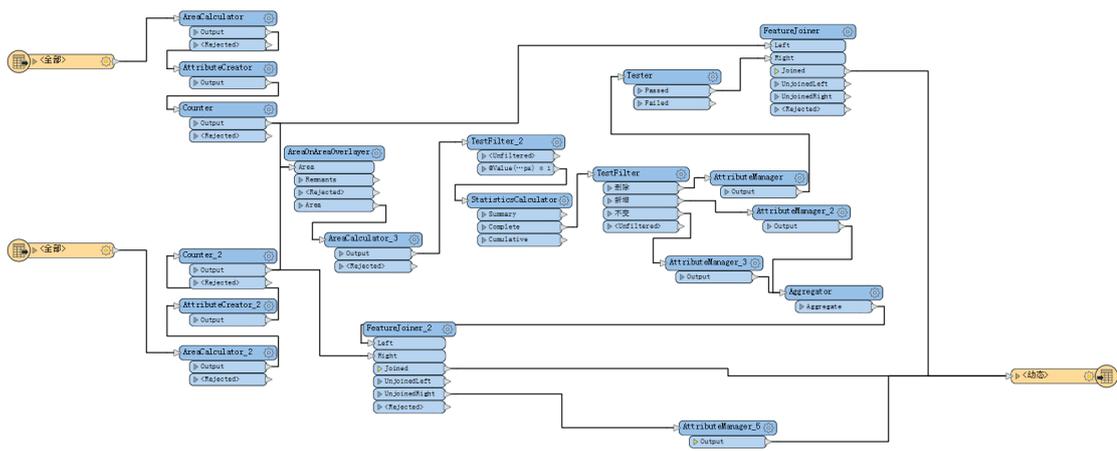


Figure 3. FME build vector data comparison process

图 3. FME 搭建矢量数据比对流程

比对结果表明,利用 2 期影像比对,可以快速发现居民地的变化情况,能够用于指导基础测绘快速更新。但由于 2 期影像拍摄角度、以及色彩不一致等情况导致存在伪更新的情况。需要对部分疑问图斑进行人工核查。

3. 地理国情监测数据

地理国情监测采集对象为全区范围内的自然和人文地理要素,自然地理要素包括植被覆盖、水域、荒漠与裸露地等;人文地理要素包括人类活动密切相关的交通网络、居民地与设施、地理单元等。地理国情监测数据每年更新一轮,与基础测绘数据相比,具有属性信息丰富、数据现势性高的优势,能为基础测绘数据更新提供持续、可靠的参考数据[8] [9] [10]。

赵敏[10]在《地理国情普查数据在基础地理信息数据更新中的应用》中指出文中指出,地理国情数据中的房屋建筑区与基础测绘数据的分类方式、采集方式和属性设置存在较大差异,无法直接应用于基础地理信息数据更新,因此本文提取地理国情数据中房屋建筑区增量作为居民地变化的指向性数据。

本文利用 2019 年、2020 年地理国情监测地表覆盖数据 changetype 为 1, 2, 9, CC 码为 05 开头(房屋)以及 0832 (房屋建筑工地)、0831 (拆迁待建工地)的地表覆盖图斑,叠加高景 1 号 0.5 分辨率卫星影像,更新 2018 年省级基础测绘房屋数据,以研究该方法进行数据更新的可行性。具体统计分析结果见下。

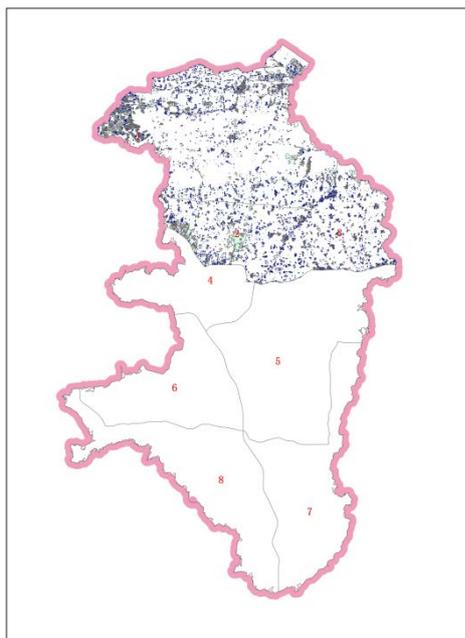


Figure 4. The updating range of provincial basic surveying and mapping houses in Jurong City
图 4. 句容市省级基础测绘房屋更新范围

根据主要道路、河流，将句容进行了分割，方便作业分发，其中 123 区域已更新完毕，该区域总面积约 543.51 km²，房屋属于典型的农村地区分布，如图 4 所示。更新前，点状房屋要素 14,008 个，线状房屋要素 3840 个，面状房屋要素 40,113 个。更新后，点状房屋要素 13,414 个，线状房屋要素 3501 个，面状房屋要素 40,386 个。现对地理国情监测图斑利用率情况如表 1 所示：05 类型采用占比大于 08 类型，总体采用率在 40% 左右。

Table 1. Application of geographical condition change maps

表 1. 地理国情变化图斑采用情况

类型	05 采用占 05 百分比	08 采用占 08 百分比	采用占比
GQ2019	36.63%	34.98%	36.10%
GQ2020	52.07%	36.96%	49.35%

由表可以看出地理国情数据对于指导基础测绘居民地更新有一定的指导意义，但是利用率并不高，存在以下几个方面的原因：

1、这是由于地理国情覆盖的采集指标、要求不同导致，在利用其更新基础测绘数据时存在如下问题：

1) 地理国情数据伪更新：本次更新范围农村房屋居多，多为聚集性房屋，国情表示为(0521)，由于地理国情采集“就近就大”原则，周边地物变化产生的细碎图斑可能并入房屋，造成房屋的 changetype 为 1。

2) 地理国情数据与基础测绘数据标准不同：对于建筑工地上的临时搭建工棚，国情数据中表示为房屋，在基础测绘中可不进行表示，所以该部分提取的国情变化没有采用。

2、本文选取的研究区域为农村地区，城区范围内，房屋表示为独立房屋，对于新建的小区，地理国情地表覆盖数据应该会有较高的采用率。

4. 结论

本文利用遥感影像比对以及地理国情监测数据对句容市居民地数据进行更新,两种方法相对于传统地毯式搜索变化信息,效率有所提高。两种方法各有优点,地理国情监测数据获取方便,且每年都有更新,但由于其数据与基础测绘数据的差异,该数据只能作为变化发现的一项参考,不能直接用于基础测绘数据更新。

遥感影像比对方法,过程较复杂,且需要获取 2 期影像,但其提取的房屋数据可用于直接更新基础测绘数据,尤其是低矮独立的房屋提取效果较好,如新建低矮独立小区、厂区等,省去部分采集的工作量。

在有条件的情况下,可将该 2 种方法结合,利用地理国情监测数据进行变化发现,利用影像提取房屋进行更新。

5. 展望

在未来的工作中还需对以上方法进一步研究,提高变化发现利用率。如对地理国情监测数据进行 2 期图斑比对,设定阈值,小于该阈值认为该图斑为伪增量。进一步研究遥感提取房屋的综合方法,使其能够直接用于基础测绘农村居民地要素更新。

基金项目

《江苏省自然资源厅关于下达 2020 年省级基础测绘生产实施计划(第二批)的通知》。

参考文献

- [1] 李国武. 浅谈 1:10000 基础测绘快速更新[J]. 测绘与空间地理信息, 2012, 35(10): 180-181+183.
- [2] 袁桂生, 曹泉根, 徐建新, 顾芒. 基于缩编更新省级基础测绘数据库方法探讨[C]//第十三届华东六省一市测绘学会学术交流会. 第十三届华东六省一市测绘学会学术交流会论文集: 2011 年卷. 南京: 中国测绘学会, 江苏省测绘学会, 2011: 43-45.
- [3] 贾继鹏, 厉芳婷, 侯爱玲. 基于多源数据融合的基础地理信息数据动态更新[J]. 地理空间信息, 2021, 19(1): 41-43+4.
- [4] 李慧妹. 多源数据融合更新基础地理信息数据的研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2021, 44(1): 90-92+95.
- [5] 杜佳. 基于国情普查成果的省级基础测绘 DLG 实体要素快速更新方法研究[J]. 矿山测量, 2018, 46(3): 96-100.
- [6] 陶刚, 刘洋. 基于面向对象的高分影像城市房屋信息提取与分析[J]. 电子技术与软件工程, 2019(9): 76-78.
- [7] 刘贾贾, 刘志辉, 刘龙, 刘晓丹, 马旭东. 基于遥感影像的农村建筑物分类[J]. 华北地震科学, 2019, 37(4): 65-72.
- [8] 腾月, 桂新. 基于国情普查成果的 1:1 万基础地理数据更新方法研究[J]. 江西测绘, 2016(1): 30-31.
- [9] 江峰. 地理国情普查数据在 1:10000 DLG 数据更新中的应用[J]. 山西建筑, 2017, 43(3): 210-211.
- [10] 赵敏, 吴燕平, 鹿晓东, 冯爱东. 地理国情普查数据在基础地理信息数据更新中的应用[J]. 测绘标准化, 2016, 32(4): 12-14.