

城市基础地理信息数据库更新方案研究

朱宏斌¹, 陆海英², 盛琦², 洪胜²

(1. 衢州市测绘院, 浙江 衢州 324000 2 浙江省地理信息中心, 浙江 杭州 310012)

Research on UG IS Updating Scheme of Database System

ZHU Hongbin LU Haiying SHENG Qi HONG Sheng

摘要: 城市基础地理信息数据库建成后仍需持续进行更新维护, 才能为数字城市建设提供准确、现势、权威的地理信息数据。数据更新工作属于长事务型操作, 耗时较长。一旦出现突发事件造成更新中断, 则可能导致数据库资源的破坏与大量重复劳动。提出“断点续传”更新方案解决这一问题, 在衢州市基础地理信息数据库建设过程中结合实例验证该方案是行之有效的。

关键词: 基础地理信息数据库; 数据更新; 断点续传

一、引言

基础地理信息数据是涉及国家安全和经济社会发展的基础性、战略性信息资源, 基础地理信息数据库的生命力在于其数据的现势性和准确性。目前国内不少城市的基础地理信息数据库均已建成, 随着城市基础测绘数据修测工作的持续开展, 对基础地理信息数据库更新、对历史数据管理的要求不断提高。

测绘部门将修测数据加工整理后, 可以通过两种方法更新基础地理空间数据库^[1]: ① 基于版本的更新, 即以不同时间的整个数据库为版本, 更新时以新的版本取代旧的版本。这种方法适用于和版本数据密不可分或数据量相对较小的数据, 如不同版本的规划道路网络。② 基于基态修正的数据更新, 通过检测、识别发现数据的变化部分, 并对变化部分的数据进行更新, 该方法适用于有严格的时态表达且变化频繁的数据, 如地籍数据等。数据库更新是长事务型操作, 耗时较长。无论采用哪种更新方式, 当数据量较大时, 一旦遇到突发事件导致更新工作中断, 若没有相应措施就会导致大量的时间和人力资源浪费在重复劳动中。

因此, 如何提高数据库的更新效率成为测绘行政主管部门工作的重点内容之一。衢州市作为国家级数字城市地理空间框架建设示范工程推广城市, 建设衢州市地理信息公共平台迫在眉睫, 提高基础地理信息数据库的更新效率尤为必要。本文即以衢州市基础地理信息数据库为例, 探讨其大比

例尺基础地理信息数据库的更新方案。

二、数据库分析

衢州市基础地理信息数据库主要由基础地形数据库、栅格数据库、地名数据库、元数据库等组成。其中基础地形数据库管理 DLG 数据, 也是基础地理信息数据库更新的重点内容。从要素类别来看, 基础地形数据库包含控制点、水系、居民地、工矿设施、交通、行政境界、地形地貌等 11 类要素; 从更新内容来看, 涉及要素空间实体 (包含点、线、面)、要素属性信息与拓扑关系等^[2]。

1 数据库结构

为保证基础地理信息数据的可维护性、一致性和安全性, 基础地形数据库在设计时采用工作库、现势库 (现状库) 和历史库的数据库概念模型 (如图 1 所示)。工作库存储更新过程数据 (临时数据); 现势库存储按照各类数据更新周期生产出的最新成果数据。当更新数据提交到现势库并确定数据库版本后, 现势库中的原始数据便归档至相应的历史数据库。

由于数据更新操作是不可逆的, 一旦对现势库执行更新操作就不可撤销。因此应尽量避免直接操作现势库。在进行数据更新操作时, 任何数据库数据的修改工作都在工作库中完成。可将需要更新范围的相关图层提取到工作库, 对提取出的数据执行数据的新旧替换操作。在工作库中查看更新结果并检验更新的准确性。如果更新在精度上能达到要求, 并且经检查准确无误后就可从工作库更

新到现势库, 同时把更新对应的原始数据导入到历史库形成数据库数据更新历史。通过建设现势库与历史库, 就可根据实际需要进行数据回溯, 了解数据的历史原貌, 并与现势数据进行对比。

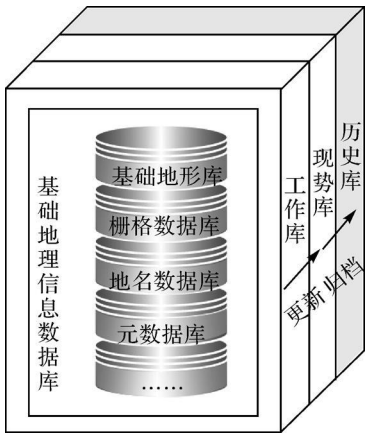


图 1 数据库结构图

2 数据库更新方式

根据城市基础测绘外业修测工作开展的特点, 对基础地理信息数据库更新一般存有在三种方式: 测区级更新、图幅级更新以及要素级更新。测区级更新适用于某一块区域因经济建设和社会发展迅速导致地物地貌变化较大, 无法采用局部个别要素更新解决数据现势性问题时, 可对该地区进行全面重测, 并使用更新后的数据对数据库中同区域数据进行整体性替换。图幅级更新较为常规, 主要是根据竣工测量图对特定图幅的区域数据进行替换式更新。要素级更新是当个别要素发生变化时对数据库中特定要素进行更新。

与前两种方式相比较而言, 要素级更新更新数据量少, 但更新速度较快。本文提出的断点续传更新主要针对更新数据量较大, 耗时较长的测区级更新与图幅级更新。

三、断点续传更新方案

衢州市基础地理数据库采用空间数据引擎 ArcSDE与关系数据库 Oracle 相结合的存储与管理方式, 即数据库实体存放于关系型数据库 Oracle 中由 Oracle 实现对数据库的管理, 并通过 ArcSDE 访问数据库。断点续传更新是依托 ArcSDE 与 Oracle 软件, 在基于版本的更新方法上进行的更新优化设计。

1 基于版本的更新

基于版本的更新主要依托于 ArcSDE 版本管理方案。ArcSDE 提供的版本数据库支持在一个数据库中

包含数据库中的所有数据, 而是只包含与该版本相关的数据表。ArcSDE 安装后可自动创建一个 default 版本, 每创建一个版本相当于对其父版本进行一次逻辑拷贝。根据 SDE 版本管理原理, 当采用 SDE 的版本管理方案进行数据更新时, 可以在每次数据更新时以最近一次更新后的版本作为父版本, 建立一个新的更新版本, 在更新版本上创建分支版本进行数据更新。数据更新完成后, 提交分支版本到更新版本, SDE 自动检查数据是否冲突, 符合条件后 SDE 自动删除分支版本, 此时该版本是 SDE 当中最新数据, 从而形成以版本为主线的各时期数据关系。要完成对历史数据的回溯, 只需提取某个历史版本的数据即可。

2 断点续传更新设计

数据库断点续传更新的核心思路是在数据库更新过程中, 将每个需要更新入库的要素在其成功入库后, 立即删除数据源中相应要素并同步保存。一旦发生突发事件导致入库操作终止, 重新启动更新工作时, 使用剩余的数据源数据进行入库, 即可保证目标数据的完整性, 如图 2 所示。

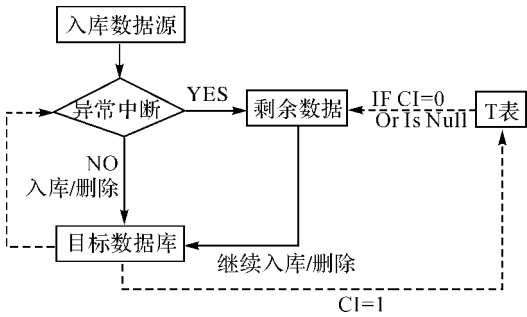


图 2 断点续传更新思路

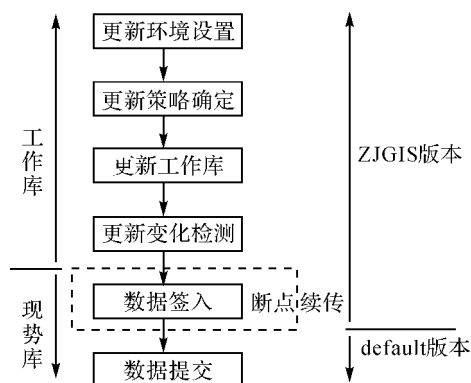
要确保实现数据更新断点的续传, 需要利用扩展签出数据的 GeoDatabase 模型。在签出的数据中, 添加一张 T 表 (如表 1 所示), 其中的 CheckIn 字段作为更新签入的标记, 只有当数据正确签入之后, 该要素对应的标记才会改为 1。那么当更新中断后, 只需将 CheckIn 为 0 或为空的要素继续签入更新即可。

表 1 要素更新表 (T 表)

字段名	字段类型	字段描述	值域
ObjectID	数字类型	PK	
ClassName	字符类型	图层名称	
FD	字符类型	要素 ID	
State	数字类型	要素更新状态	0 表示新增; 1 表示修改; 2 表示删除

字段名	字段类型	字段描述	值域
Type	数字类型	要素修改类型	0表示细微改动(仅图形); 1表示仅属性改动; 2表示仅图形改动; 3表示属性图形均有改动
CheckIn	数字类型	要素签入状态	1表示已经签入; 0或者 Null表示没有签入

为了保证数据库更新后数据的现势性与准确性,可按照更新环境设置、更新策略确定、更新工作库、更新变化检测、数据签入、数据提交等六个步骤来实施数据库断点续传更新,如图 3 所示。



1 更新环境设置

鉴于数据安全性考虑,原则上不允许对 default 版本进行编辑,因此,在数据更新之前,首先需对更新环境进行设置。主要包含三项内容:①建立 U 表(业务标识表),用于记录更新过程中的业务信息;②数据库注册与归档。注册是为了让 SDE 数据可编辑,支持回滚并产生版本,归档是为了在数据提交环节对 default 版本进行编辑保存并产生历史数据;③建立分支版本(如 ZJTS),用于数据库的编辑或更新操作。

在数据更新之前,首先需要确定数据更新的目标与任务,包括设置更新范围、更新内容(道路、居民地、行政区划等)、更新数据源、更新工作人员等信息。在设置更新数据源时,需确认连接该数据源的是 ZIGIS 版本。在明确更新数据源后,需将更新

提交更新业务之前需进行严格的接边处理以及图面、逻辑关系检查,确保 ZJGIS 版本数据正确无误后,才可执行数据提交操作,将本次更新真正写入现势库,即将 ZJGIS 版本提交到 default 版本,并形成历史数据。历史库的管理同样基于 ArcGIS 的数据版本管理机制提供的归档技术。为避免数据冲突,当某项更新业务进入签入操作后,只有在完成提交后,其他更新业务才能进行签入。

参考文献:

[1] 蒋情菊,王飞. 城市基础空间数据库动态更新研究[J].

可使用 Geomagic 进行处理。

2 滤除噪声点

为了获取岩画表面的细节部分,需要较大点云的密度,这样也会产生一些噪音。因为岩画表面并非均匀平滑,所以不能单纯通过弧度来判别噪音,必须辅助以手动剔除噪音。

3 数据精简

数据精简不仅可以去除冗余点云,还可以使数据均匀化,避免出现点云稀疏而成的模型表面破损。通过设置一个采样百分比就可以使点云数据均匀减少。

4 数据补缺

由于被测物体可能出现破损、被遮挡等情况,会使部分数据缺失,因而需对数据进行补缺。使用补洞命令进行少量数据点的修补,也可以使用添加点云来增加点云数据。

5 模型表面处理

由点云直接生成的三维模型表面往往会有大量的三角面片,使用网格医生命令对其进行光滑化处理。

岩画模型如图 4 所示。



图 4 岩画模型

五、结束语

将军崖岩画属于石刻类型的岩画,由于环境等各方面的限制,最好的保护办法就是将岩画所在的区域制作成 DEM 模型,而三维激光扫描技术由于其具有高效和高精度的特点恰好解决了这个难题。但是相对于传统测量技术,三维激光扫描技术尚处于起步阶段,在多站配准的自动化和精度方面、建模的后处理方案等问题上仍有很大的研究和发展空间。

参考文献:

- [1] 刘旭春,丁延辉. 三维激光扫描技术在古建筑保护中的应用 [J]. 测绘工程, 2006, 15(1): 48-49.
- [2] 周俊召,郑书民,胡松,等. 地面三维激光扫描在石窟石刻文物保护测绘中的应用 [J]. 测绘通报, 2008(12): 68-69.
- [3] 周克勤,许志刚,宇文仲. 三维激光影像扫描技术在古建测绘与保护中的应用 [J]. 工程勘察, 2004(5): 43-46.
- [4] 李清泉,杨必胜,史文中,等. 三维空间数据的实时获取、建模与可视化 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003: 31-77.
- [5] 张祖勋,张剑清. 数字摄影测量学 [M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1996: 34-84.
- [6] 王炎松,谢飞. 古建保护对于三维激光扫描点云数据处理软件系统的用户需求——以古建测绘中的数据处理的为例 [J]. 华中建筑, 2008, 26(4): 130-132.

(上接第 27 页)

测绘标准化, 2010, 26(1): 16-19.

- [2] 周立,邓云青. 城市地理信息系统数据更新方式研究 [J]. 地理空间信息, 2008, 6(5): 45-47.
- [3] 徐韬. 对地形图更新技术研究与发展的认识 [J]. 测绘与空间地理信息, 2008(6): 168-169.
- [4] 赵艳珍,赖增先,甘宇亮,等. 城市框架数据的更新模式及应用研究 [J]. 测绘信息与工程, 2008, 33(3): 29-30.
- [5] 兀伟,杨青,冯晓东. 英国基本比例尺地理信息产品更新政策的探讨 [J]. 测绘标准化, 2008, 24(3): 12-15.

- [6] 梁子震. 城市基础地理信息系统数据更新研究 [J]. 科技创新导报, 2008(13): 47.
- [7] 任娟,周旭斌,陈泽鹏. 基础地理信息数据更新技术方法 [C]// 中国测绘学会九届三次理事会暨 2007 年“信息化测绘论坛”学术年会论文集. 北京: 中国测绘学会, 2007.
- [8] 徐加祥,徐萍,蔡立萍. 盐城市基础测绘成果数据更新与共享机制的研究 [J]. 现代测绘, 2008(4): 44-45.
- [9] 熊湘琛,张新长,曹凯滨. 城市基础地形数据增量更新研究 [J]. 测绘通报, 2009(3): 24-26.