城市基础测绘DLG数据入库的实现

刘 锋，曹凯滨

（增城市金站城市建设测量队，广东 增城 511300）

摘 要：城市基础测绘成果是构建空间地理信息数据库的重要数据来源。结合增城市航摄成图数据入库工作，详细阐述了基于CAD结构的DLG数据入库过程，实现由地形图库数据到空间地理信息数据的转换。

关键词：测绘成果；DLG；数据入库；地理信息

中图分类号：P208　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1672－5867(2010)02－0165－04

Research on Database of Urban Fundamental DLG Data

LIU Feng, CAO Kai－bin

(Survey Team of Zengcheng city Construction, Guangdong, Zengcheng 511300, China)

Abstract: Urban fundamental surveying production is an important source of building geomatics database. Combining with the work of aero photographic and database in the city, this paper elaborates the process of database for CAD－based DLG data, realizes the result of map data changes into geomatics data.

Key words: Surveying Production; DLG; Data Loading; Geomatics

0 引 言

目前，全国各地的基础测绘事业发展迅速，各类型的测绘成果数据日益增加。由于许多规划、城建和土地管理部门等用户单位都要求提供AutoCAD下的DWG格式的数据，大量的DWG格式基础测绘成果构建了城市地形图库。而地形图数据因其本身数据结构的缺陷，不能在空间地理信息数据库使用中发挥其应有的作用。因此，在各地相继打造“数字城市”的过程中，如何更好地发挥现有基础测绘地形图数据的空间信息作用，为构建城市空间地理信息框架提供更多的数据基础支撑，就成了我们探索的一个重要问题。

本文结合增城市航摄成图数据入库工作，从制定DWG数据生产标准、数据生产到数据整理入库的新模式，实现“数字城市”中空间地理信息数据基础的有效建设。

1 数据库建模

数据库建模是数据库建设的重要组成部分，是指在数据库设计过程中，通过对数据各要素进行抽象分析，并从中找出内在联系，由此来确定数据库的结构。数据库建模的过程也是入库数据生产标准制定的过程。通过空间地理信息数据库的建模过程，确定了该数据库的数据结构模式，也为入库数据制定了标准，设置了门坎。

数据标准的制定除了要符合已颁布的国家标准、地方标准或行业标准外，还要充分参考正在研究和制定的相关行业标准，并结合当地的实际应用情况，进行一定的扩充。使得最终入库数据达到“一张图”的效果，即数据满足在土地管理、规划设计、城市建设及其他空间数据管理使用的需求。

2 数据生产

数据生产标准，是数据生产过程中的唯一准绳，在数据生产中必须严格按照生产标准进行作业。根据各地物要素的实体特征，DLG数据生产时把所有地物要素划分为点、线、面和注记等几何实体，其中，线形实体又根据其性质再细分为有向线、无向线和复合线等实体，详见表1。

航摄项目中的数据采集、毛图粗编、哑图调绘及数据精编都是DLG数据生产的过程，在数据生产的整个流程中，每一个环节的数据编辑修改都需要对要素所属图层编码等属性信息进行准确配置，表2为部分要素图层编码示例。

收稿日期：2009－12－03

作者简介：刘 锋(1983－)，男，广东龙川人，助理工程师，学士，2006年毕业于中山大学地理信息系统专业，主要从事城市基础测绘及相关数据处理入库工作。

万方数据

表 1 DLG 数据实体划分

Tab. 1 Division of DLG data entity

实体的几何划分	实体的处理划分	简单说明
点	简单点实体(SP)	指定点位插点符号
	简单无向线实体(SL)	没有方向的线,实体由系统做符号化
线	简单有向线实体(DL)	采集时需要注意采集的方向,系统沿采集方向的左边做符号化
	复合线实体(CL)	有多条线组成的非面实体,按照图式采集实绘
面	面实体(PG)	闭合的线实体
注记	图面注记实体(TX)	图面的注记,在 SDE 中用点的形式管理

表 2 DLG 数据编码设计

Tab. 2 Code design of DLG data

编码	名称	类型	符号	图层	备注					
					ft	fl	fc	fw	fls	fcn
111001	三角点	SP		CTLPNT	1	2	119	0	0	111000
112001	土堆上的三角点	SP		CTLPNT	1	2	120	0	0	112000
113001	小三角点	SP		CTLPNT	1	2	121	0	0	113000
114001	土堆上的小三角点	SP		CTLPNT	1	2	122	0	0	114000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

3 数据入库

在数据入库的过程中,最核心的问题就是如何能够将大量的数据依据所制定的数据生产标准,准确、快速地导入到空间地理信息数据库中,充分发挥其基础数据的作用。DLG 数据入库过程不是简单的数据导入,而是包括空间数据检查、数据转换、数据入库以及后期数据更新等操作环节,完整流程如图 1 所示。

3.1 数据检查处理

为保证数据入库的准确性,在入库之前需对预入库数据进行以下几方面的检查分析:

3.1.1 属性精度检查

1)检查各个图层的名称和要素归属(归层)是否符合数据标准设计要求;

2)检查所有地物要素是否遵守生产规范中的代码、颜色、类型、线型及线宽等编码属性定义要求;

3)逐层检查各属性表中的属性项是否为空值,非空值是否为唯一值,属性中类型、长度、顺序及高程等是否正确;

4)检查公共边的属性值是否正确。

3.1.2 逻辑一致性检查

1)检查各层是否建立了拓扑关系及相应拓扑关系的正确性;

2)检查各层是否有重复的要素;

3)检查有向符号、有向线状要素的方向是否正确;

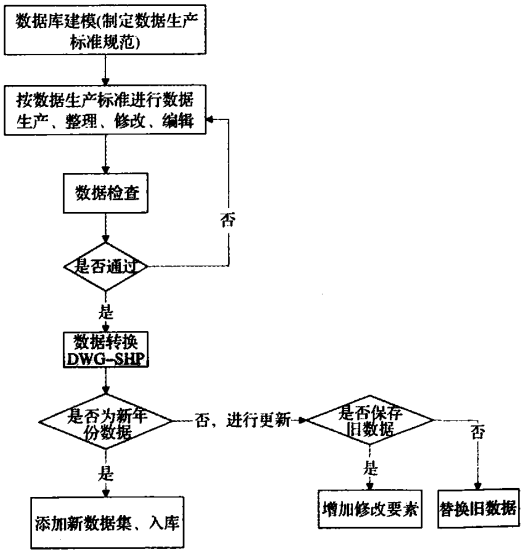


图 1 DLG 数据入库流程

Fig. 1 DLG database process

4)检查多边形的闭合情况,标识码是否正确,例如:房屋是否已经构面,是否消除重叠、交叉、悬挂;地类界是否已经构面,是否消除重叠、交叉、悬挂;根据面状地物建构多边形拓扑分析;

万方数据

5)检查线状要素的结点匹配情况,例如:道路等是否已经贯通;针对道路等网状地物建构网络拓扑分析;

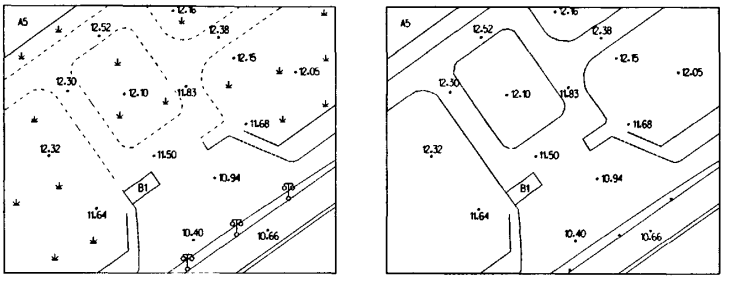
6)检查各要素的关系表示是否合理,有无地理适应性矛盾,是否能正确反映各要素的分布特点和密度特征;

7)检查是否存在不符合要求的重复点、线、实体及回头线等;

8)检查有无点、线矛盾的情况。

3.2　去符号化处理

为减少数据量,降低因大量数据对数据库管理系统产生的压力,根据数据入库标准要求,经过检查的数据要进行图面去符号化处理。面状地物如植被等,去除符号只保留面状地类界线;点状地物如路灯,去除符号只保留点位(如图 2 所示)。



(a)去符号化前数据　　(b)去符号后数据

图 2　去符号化前后数据对比

Fig. 2　Comparison before and after the symbol removal

3.3　数据转换

不同平台的数据生产会有不同数据结构的成果数据,本例中的数据生产是使用基于 AUTO Cad 二次开发的软件,成果数据为 DWG 格式数据,若把这些数据强行直接导入 GIS 平台的数据库中,会造成许多信息的丢漏及错误。因此,在 DWG 格式数据与 GIS 数据平台之间必须要有一个衔接的桥梁,把 DWG 数据信息转成 SHP 数据,再导入到空间地理信息数据库中。

空间数据转换引擎 FME(Feature Manipulate Engine)是由加拿大的 Safe Software 公司推出的一种空间数据转换工具。经过大量的实验证明,FME 是在 DWG 数据与 SHP 数据之间转换中一个非常实用的中介。在数据转换过程中,通过用户自定义转换规则的制订,除了能够把 DWG 数据根据点、线、面不同几何实体类别分类转换到 SHP 数据中(如图 3 所示),同时也能将附带于 DWG 数据文件中的 FL(flevel),FLS(flstyle),FC(fcolor),FW(fweight),FCN(fcellname),FT(ftype)及编码(code)等属性信息转入 SHP 数据中(如图 4 所示)。

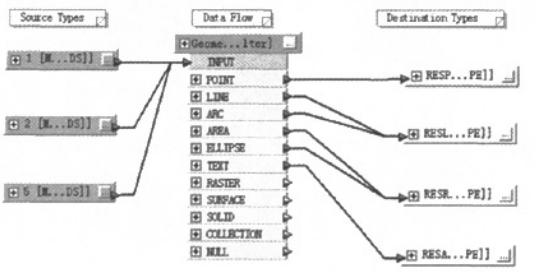


图 3　定义几何实体转换映射

Fig. 3　Define the conversion mapping of geometry entity

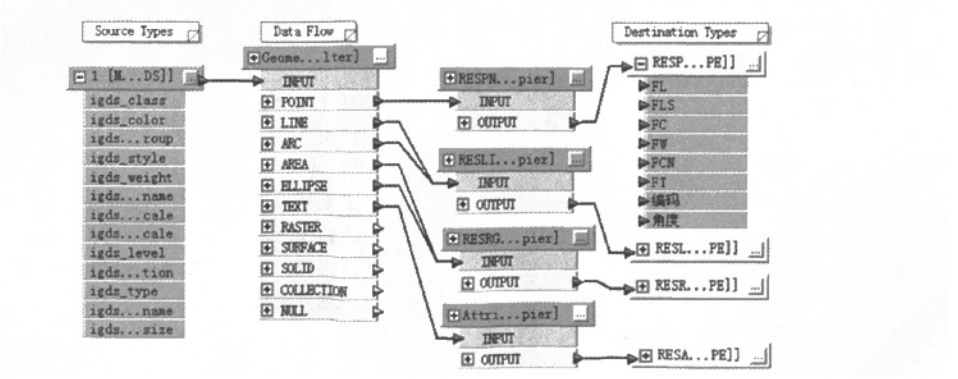


图 4　定义各图层要素属性信息转换映射

Fig. 4　Define the attribute information conversion mapping of elements in different levels

万方数据

3.4 数据入库

经过数据检查和数据格式转换工序，对满足空间地理信息数据库入库标准的各类预入库数据进行入库处理。在数据入库处理过程中，主要对数据进行图层融合和要素接边融合操作。

3.4.1 图层融合

在 DLG 数据生产过程中，数据是根据基本比例尺，按照规定标准图幅进行数据分割生产的。为保证空间地理信息数据中各地物要素能够保持其原有的属性特征，在数据入库过程中要把基础测绘成果各图幅中相同图层的数据进行融合处理。经过图层融合整理，数据库中的空间数据不再根据图幅进行图框分割，在空间地理信息数据使用中取消图幅的概念，结构上只保留图层进行区分，融合关系与结果如图 5 所示。

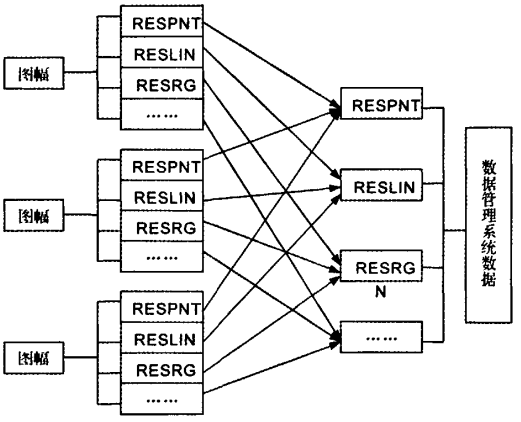


图 5 数据图层融合

Fig. 5 Data level merging

3.4.2 要素接边融合

要素要进行接边融合的原因也是数据的分幅所致，分幅线把跨越图幅的地物分割成两个或多个独立地物，改变了地物的实际空间属性信息，因此在数据导入数据库之后建立地物要素接边判断的机制。对于需要接边的要素，系统会对图幅边界属于同一图层的实体逐一进行接边检查，首先检查数据库中实体之间是否存在几何接边，即相近两实体边界点的坐标差值是否在判断的范围之内；如果判断出两实体间存在几何接边，则进一步判断这两个几何接边的实体是否属性接边，即判断这两个实体的属性是否一致（通过要素的编码来判断），如果这两个实体同时满足几何和属性接边，系统就执行自动接边操作，即将这两个实体融合为一个实体，图 6 为要素接边融合前后对比实例。

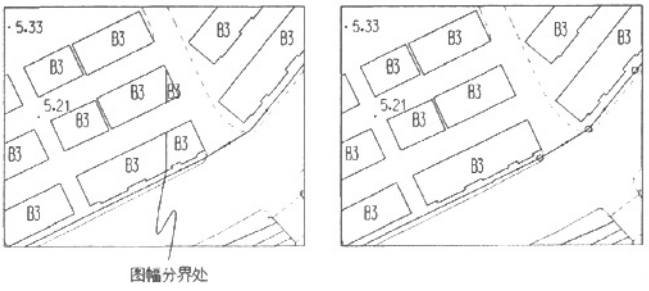


图 6 要素接边融合前后对比

Fig. 6 Comparison before and after elements edging merging

经过图层融合和要素接边融合之后，当前这一阶段数据入库已基本完成，基础测绘 DLG 数据已成功转换为空间地理信息数据库数据，图 7 为已完成入库数据界面显示。

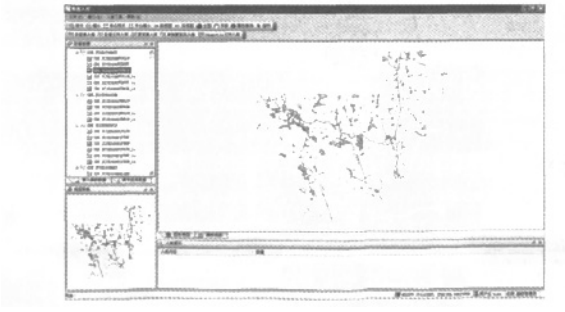


图 7 已完成入库数据界面

Fig. 7 The interface of the ready database

4 数据更新

城市空间地理信息数据库建立之后，必须及时对数据进行动态维护及更新，以保证数据的现势性及其完备性，整体提高数据的效用。除了利用大面积的基础测绘更新成果之外，也利用城市规划管理机制，在建设项目完工之后，及时进行项目的竣工验收测量。对竣工验收测量的成果经过图形、属性及空间拓扑关系检查并进行数据格式转换之后导入数据库来更新替换原有地形数据，最终达到数据库数据更新的目的，保证数据库空间信息数据的现势性和完备性。

5 结束语

综上所述，本文以数据库建模为起点，经过基础测绘

（下转第 171 页）

万方数据

```
var interestPoint = new GLatLng( coordinateArray[ i ],co-
ordinateArray[ i +1 ]);
    }
        }
    }
    ……
```

4 结束语

基于GIS的不动产信息管理系统改变了传统的不动产信息获取与展示方式,提高了用户对兴趣点的查找效率和信息判断的精确度。同时,也可以促使GIS技术在不动产行业有更为广泛的应用。当前,该系统只是原型系统,有许多地方有待改进,今后将会完善用户需求,完成GIS统计功能、缓冲区分析功能等,使之能为用户提供更有效的服务。

谷歌地图中,美国、欧洲、澳大利亚、日本等国的基础地图数据及基础设施数据最为全面,中国大陆地图数据暂未完全开放,这会对基于谷歌地图的不动产信息管理系统应用造成一定影响,但发展趋势最终会解决这个问题。

参考文献:

[1] 唐根年,虞晓芬,亓琳. 城市房地产信息系统的开发与应用研究[J]. 中国房地产,2001,(1):52-53.

[2] 麻地河,赵恒. JSF Web应用开发实战[M]. 北京:机械工业出版社,2008.

[3] (美)Harvey M. Deitel,Paul J. Deitel,著. Java大学编程[M]. 奚红宇,史晓华,译. 北京:电子工业出版社,2003.

[4] 张超. 地理信息系统实习教程[M]. 北京:高等教育出版,2000.

[5] 朱洪军,郑方艳. TGIS在城市规划中的应用研究[J]. 测绘与空间地理信息,2008,31(1):93-95.

[6] 朱洪军,郑方艳. Spatio-temporal GIS和GPS优化集成在城市交通管制中的应用研究[J]. 国土资源信息化,2007,(4):33-37.

[责任编辑:王丽欣]

(上接第164页)

2 结束语

基础测绘是城市发展的最基本的保障。人们已逐渐认识到这样一个问题:数据采集和产生是建立基础地理信息系统的一项最大的投资。为了建立系统,人们花费大量的人力物力去采集数据,而在另一方面,大量的数据仍停留于满足某些单一的应用目的上,没有被其他用户所共享。特别是跨行业、跨区域的决策应用时,集中暴露了以下问题:

1)城市空间数据基础设施投入太少,无法保证及时更新,导致许多应用系统基础数据现势性差,无法及时反映快速变化的城市基础信息,有些系统不能发挥作用。

2)各部门各自为政,各有各的标准。部门之间信息共享的要求很强烈,但无章可循,造成信息交换困难。所以,迫切需要空间数据标准的出台,从而达到信息资源深度开发和综合利用的目的。

参考文献:

[1] 李建榕. 福州市基础地理信息系统的建设[J]. 福建地质,2004,23(1):27-33.

[2] 李军,彭凯,李琦,等. 数字北京的空间信息工程的建设与实践[J]. 测绘科学,2005,30(1):80-82.

[3] 阎正,蒋景瞳,何建邦,等. 城市地理信息系统标准化指南[M]. 北京:科学出版社,1998.

[4] 国家技术监督局. GB 14804-93 1:500,1:1 000,1:2000地形图要素分类与代码[S]. 北京:中国标准出版社,1994.

[5] 国家技术监督局. GB/T 13903-92 国土基础信息数据分类与代码[S]. 北京:中国标准出版社,1992.

[6] 全国地理信息标准化技术委员会. GB/T 14395-93 城市地理要素——城市道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线编码结构规则[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

[7] 何建邦,李新通,毕建涛,等. 资源环境信息分类编码及其与地理本体关联的思考[J]. 地理信息世界,2003,1(5):1-16.

[编辑:宋丽茹]

(上接第168页)

数据生产及数据入库等数据处理过程,最后进行基础测绘数据的动态更新,实现了城市基础测绘DLG数据入库更新。这种模式既保证了数据生产之前标准化的建立,又在数据入库过程中对数据质量进行有效的监理控制,也在入库之后通过多种机制进行数据的更新,最终实现"数字增城"空间地理信息基础数据的有效建设。

参考文献:

[1] 谢衍忆. DLG数据入库处理技术探讨[J]. 测绘通报,2007,(5):26-27.

[2] 王厚之,肖剑平. 基于FME建立GIS基本地形数据库建设方法研究[J]. 城市勘测,2006,(3):15-18.

[3] 张鹏程,方锋. 基于FME的多平台数据转换系统开发及实现[J]. 地理空间信息,2008,6(2):25-27.

[4] 熊湘琛,张新长,曹凯滨,等. 城市基础地形数据增量更新研究[J]. 测绘通报,2009,(3):24-26.

[5] 李瑞霞,杨敏,邓喀中. 基于FME的GIS到CAD数据"无损"转换[J]. 测绘通报,2009,(5):55-59.

[责任编辑:王丽欣]

万方数据