

建立城市基础地理信息数据库的几个技术问题

朱炳贵

(南京市测绘勘察研究院 江苏南京 210005)

[摘 要] 城市基础地理信息数据是城市地理信息系统重要的空间定位基础。本文探讨了城市基础地理信息数据库建库中地理信息要素分类编码、建库技术路线、数据采集等方面的技术问题,介绍了数据库动态更新的方法。

[关键词] 城市基础地理信息;分类编码;数据采集;数据库

[中图分类号] P208 [文献标识码] B [文章编号] 1001-8379(2002)02-0073-03

TECHNICAL SPECIFICATIONS ESTABLISHMENT OF URBAN FUNDAMENTAL GEO - INFORMATION DATABASE

ZHU Bing - gui

当今,城市地理信息系统以其具有对城市基础地理信息数据进行采集、存储、处理、管理、分析、查询、更新等独特的功能,在城市规划建设、环境资源利用、预测预报、决策支持等方面发挥着巨大的作用。许多单位和部门都正在或打算建设自己的地理信息系统。城市基础地理信息数据是城市地理信息系统定位的基础。城市基础地理信息数据库的建设影响和制约着各种专题城市地理信息系统的建设和发展。该数据库的数据源是城市大比例尺地形图。拥有各种大比例尺城市地形图的城市勘测部门,利用地形图资料建立城市基础地理信息数据库,不仅可满足城市各种专题地理信息系统建设的需要,也将有力地促进地理信息的产业化。

城市基础地理信息数据库建设涉及到许多技术问题,其中几个关键技术问题是:

1)首先要对城市基础地理信息进行分类和编码。作为一项技术支撑,它是城市基础地理信息数据库建设的基础性工作。由于目前没有统一的标准可依,而分类编码又关系到所采集的数据是否能共享,是否具有广泛的适用性,因此,在数据库建设时首先要解决这一问题。

2)其次要解决不同系统间数据格式的相互转换。由于各生产部门、行业在数据采集和地理信息系统(GIS)建设中所用系统和软件不一样,如城市测绘部门采集基础地理数据多用 AutoCAD,而许多专业部门建设 GIS 则选用 Arc/info、Mapinfo 等系统,为避免在不同系统下重复采集数据,必须解决

各系统间的数据转换问题。

3)地理信息数据的现势性是其质量的一个重要方面,解决数据库中数据的更新问题,是保持地理数据现势性的前提。

1 城市基础地理信息的分类编码

对城市基础地理信息进行分类和编码,是建立城市基础地理信息数据库的一项重要基础工作。通过分类编码,可将所有地理要素组织在科学的空间定位体系中,保证城市基础地理信息存储与交换的一致性,以满足信息共享的需要。

城市基础地理信息数据库必须能满足各行各业的需要。由于各行业的使用目的和使用要求各不相同,对基础地理信息进行分类编码要兼顾到各单位的需要,从而避免不必要的重复劳动。根据城市地理信息系统的建设要求及南京市城市建设的特点,我院在现行的地形图分类和数字化标准的基础上,通过多轮用户走访,征求用户意见,反复修改,数易其稿,制订了《南京市 1:500 和 1:1000 大比例尺地形图分类编码方案》。

1.1 分类编码的原则

1)科学性:在对城市地理信息进行分类和层次划分时,要以城市规划发展的趋势、地理信息系统的特点等作为依据和出发点,进行科学的分类和分层,不能以一个或几个行业和部门的分类作为标准。

2)系统性:将整个城市地理信息作为一个大的系统,划分为若干个层次,在各层次的结构、要素的代码编制等方面保证层次清楚、结构合理,相

互协调配合 ,形成完整的编码体系。

3)适用性 :编码要能适应大比例尺地形图数据采集的作业习惯、数据库建设的要求 ,以及多种行业的需要。做到简短、易记 ,适应面广。

4)唯一性 :列入分类结构体系中的各地理要素的位置唯一 ,且只有唯一一个代码与之对应。

5)兼容性 :兼顾国家标准和其他单位的分类编码标准 ,为信息跨行业、跨地域共享打好基础。

6)可扩展性 :考虑到地理要素的发展变化 ,在

码位的分配上留有充分余地 ,以便要素增加时不致打乱既有的分类编码体系。

1.2 地形图要素首先分为十大类 ,即测量控制点、居住和公共建筑、居民地附属设施、工矿及农业设施、市政设施及管线、交通、水系及附属设施、地貌和土质、植被、行政区划界等。每一大类下再分为若干小类 ,共分为四层 ,即大类、小类、一级代码类、二级代码类。如居住和公共建筑中的卫生体育小类的分类为(表 1) :

表 1

卫生体育	体育场所	体育场/体育馆/游泳池/保龄球馆/健美中心
	医院卫生所	综合医院/专科医院/卫生所
	卫生防疫	防疫站/急救中心/血库/疗养院

1.3 根据地形图要素的分类编码原则 ,地理要素的代码设计由要素分类码、特征类型码、层次编码三部分组成。

要素分类码 地形图要素的四个层次中 ,前三层分别用一位十进制数表示 ,第四层用二位十进制数表示。

特征类型码 即对地形图要素拓扑类型的编码 ,共五种 :属性要素(0)、点状要素(1)、线状要素(2)、面状要素(3)、混合类要素。

层次编码 地形图要素所在图层的编码 ,设计为与地理要素的大类代码一致。

整个代码结构为 :

大类码 + 小类码 + 一级代码 + 二级代码 + 特征类码 + 层次码

× + × + × + ×× + × + ×

如研究所的代码为 :

居住和公共建筑 + 科研教育 + 科研机构 + 科研设计单位 + 特征码 + 层次码

2 + 6 + 2 + 01 + 0 + 2

2 数据库建库的技术路线

我院原先在 AutoCAD 下 ,利用 1 : 500、1 : 1000 等大比例尺地形图进行数字化 ,建成数字地图库 ,广泛应用于城市规划建设等部门。随着城市地理信息系统建设的逐步开展 ,为建立满足 GIS 要求的基础地理信息数据库 ,须重新采集地形图要素 ,采集数据有两种方法 ,一种是在数字化仪上对纸质地形图数字化 ,一种是在屏幕上利用数字地图提取或重新数字化。我们采用了后一种方法。建库的技术路线是 :

1)对 AutoCAD 进行二次开发 ,在采集图形数据时也能赋予属性数据。图形数据存为 dwg 文件 ,属性数据存为 dbf 文件 ,两者通过内部序列号相连接 ,在转为 Arc/info 后便能获得每种实体的属性。这种数据采集方法充分利用了 AutoCAD 编辑功能强的特点 ,十分方便快捷。

2)将 dwg 文件转为 dxf 文件 ,分解为 Arc/info 图层 ,在 Arc/info 下进行处理、质量检测。

建库工作流程如下 :

1)在 AutoCAD 下打开数字化地形图。我们所用的数字化软件是在 AutoCAD12.0 版平台上开发的 ,部分在 AutoCAD13.0 版下采集的 dwg 文件需先作转换处理。然后对地图作块炸碎、形转换等预处理。

2)按作业规范要求数字化各要素 ,并赋属性。因不同的图形要素是分层管理的 ,数字化时 ,可先关闭不相关的要素层 ,既减少了要素间的相互干扰 ,又加快了显示速度。

3)将经编辑处理后的 dwg 文件利用 AutoCAD 的 dxfout 命令转为 dxf 文件 ,分解为 Arc/info 图层。

4)在 Arc/info 下作建立拓扑关系、去假节点、自动分割、自动接边等处理。

5)将经过处理的数据存入数据库。

3 数据采集技术与要求

由于 AutoCAD、Arc/info、Mapinfo 等系统在数据结构、表示方法等方面都不相同 ,为了使所采集的数据能在不同系统中转换和满足 GIS、制图、工程设计等方面使用 ,在数据采集时有一些特殊的技术和要求。

1)地形图数据采集可采用图形提取赋属性和重新数字化两种方式。对原图形符合数据库要求的符号可直接提取并赋予属性。否则需重新数字化。根据 GIS 把地理实体抽象为点、线、面三个基本特征的特点,地形图上各符号用点、线、面描述。如路灯、消防栓等用点表示,陡坎、围墙等用线表示,建筑物、水系等用面表示。面状符号不仅采集其轮廓线,还要在面域内加 label 点。

2)多边形空间实体要采用捕捉方式使其封闭,双线河、公路等遇桥、闸的断开处,要用辅助线连接起来,有些非多边形的实体如双线道路的断头处也要用辅助线封闭起来。地类界、境界线等虚线符号要用实线采集成封闭的多边形。有公共边的多边形要分别采集,重叠的线划数字化两次时要用捕捉方式使它们完全重合,中间不留缝隙。地类界等在池塘、道路边等处省略的线划要补充采集完整。

3)对具有方向性的半依比例尺的符号如围墙、陡坎等要按照左生成的原则采集其定位中心线,无方向性的如城墙则采集其中心线;依比例尺的符号还需绘出其范围线,如斜坡要用辅助线绘出其坡脚线。线状要素要连续,不能有断开。线划搭头处如丁字路口道路中心线相交时不能有超出或未接上现象。

4)等高线可提取后赋代码,并赋高程值。等高线原则上应连续,除遇房屋等断开处外,被注记、高程点、点状符号等地物断开处,要用拉伸端点的方式使它们连续起来。

5)图幅接边处要注意同一要素的代码、属性要一致,如道路的等级、道路中心线的名称注记、水系的类别等。跨图幅的面状要素做成线状要素,待接边后再生成面状要素。

4 数据的动态更新方法

城市基础地理信息数据库建成后,必须对其进行动态的维护与更新,以保证数据的现势性,提高数据的质量。这也是数据库建设中的一个重要

任务。特别是当前城市建设发展较快,城市地理信息尤其是社会经济信息的变化处于一个相对活跃时期,更要加强对数据的更新工作。随着 GIS 技术应用的不断推广和深入,用户对城市基础地理信息数据的现势性和准确性的要求越来越高。我院在对用户进行调研和走访中,了解到他们都希望得到最新的地理信息,并能不断为他们提供更新数据。他们已将数据的更新能力作为选购的重要条件。

我们在对数据的更新工作中,建立了一套数据的更新维护机制,主要方法是:

1)结合市场需求和数据库建设的要求,制定了实时动态更新维护策略。

2)通过实地调查,以及从城市建设部门、各有关专业单位及各种媒体上收集城市变化信息。

3)外业实测小组通过 GPS 采集、野外实测数字化作业等方法采集城市变化了的信息。

4)在 CAD 环境下,数字化地形图上新增加的内容,并赋予不同的属性数据。

5)调出数据库中的数据,将修测的内容转为 Arc/info 图层叠加到原数据中,通过添加、删除、截断、捕捉等方式进行编辑处理,最后打包存入数据库。

5 结束语

通过不断实践探索数据库的建库技术,我院成功建成了南京市基础地理信息数据库,为许多单位和部门提供了基础地理数据,充分发挥了为国民经济建设服务的作用,创造了很好的经济效益和社会效益。随着计算机技术的不断发展,GIS 应用领域的不断扩大与深入,建立城市基础地理信息数据库具有很好的发展前景。今后,在城市基础地理信息数据库的建设中,要重视和加强数据的更新工作及数据更新技术的研究,做好向用户提供数据的服务工作,更要重视城市基础地理信息数据在应用领域的开发,这是它进一步发展的方向。