

关于 MAPGIS 与南方 CASS 的数据共享技术研究

郭 瑞, 杨敏华, 祝汉锋

(中南大学 测绘与国土信息工程系, 湖南 长沙 410083)

摘要:多源数据格式之间的无损转换是目前不同 GIS 系统之间数据共享的一个重要问题。本文深入分析了 MAPGIS 图形格式和南方 CASS 标准格式的特点, 通过开发独立的数据转换接口, 实现了两种数据格式之间自动化和智能化转换, 保证了数据的完整性和正确性, 并以实例论述了数据转换实施的具体过程。

关键词:MAPGIS; CASS; 数据格式转换; 二次开发; GIS

中图分类号: TP311.13 文献标识码: B 文章编号: 1672-5867(2008)02-0094-03

Study on Data - Sharing between MAPGIS and South CASS

GUO Rui, YANG Min - hua, ZHU Han - feng

(Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: The transformation of multi - resource data format is an important question in different Geographical Information System. This paper analyzed the character of MAPGIS data format and standard format of South CASS, and developed specific interface of data format transformation, which made them transformed roboticized and intellectualized, ensured integrality and correctness of them. Then it discussed the detailed process of data transformation with instantiations.

Key words: MAPGIS; CASS; data format transformation; secondary development; GIS

0 引言

地理信息系统 (Geographic Information System) 作为一门交叉学科, 近年来发展迅速。现在的 GIS 系统大多已经具备了数据存储、管理、输入和输出的功能, 但是几乎每一款软件都有着独立的数据结构, 对地理数据的组织也有很大的差异, 随着 GIS 技术的应用逐步深入, 多源、多比例尺、异构数据的共享变得十分重要^[1]。在 GIS 项目的实施过程中, 由于地理空间数据通常是以不同的数据格式存在的, 我们常常会面临数据格式转换的问题。现在主流的 GIS 软件都具有地理信息数据格式转换接口, 但是由于 GIS 行业并没有形成一套统一的格式标准, 现有的 GIS 空间数据格式已经超过了 100 种, 在转换过程中很难保证数据的完整性和正确性。而且很多数据格式的转换都是借助一种中间格式在不同的平台上进行导入导出的操作, 这就势必造成了数据的丢失和失真。为了能够增强不同 GIS 软件之间的数据交换能力, 有效地提高 GIS 项目的实施效率, 我们必须按照特定的需求定制数据转换接口。

南方 CASS 是基于 AutoCAD 平台开发的 GIS 前端数据采集系统。主要应用于地形成图、地籍成图、工程测量

应用三大领域。它全面面向 GIS, 彻底打通了数字化成图系统与 GIS 的接口。使用骨架线实时编辑、简码用户化、GIS 无缝接口等先进技术^[2], 已经成为了测绘行业最常用的 GIS 数据采集、图形输出软件之一。

MAPGIS 是武汉中地信息工程有限公司研制的具有自主知识产权的大型基础地理信息系统平台。它是一个集数字制图、数据库管理及空间分析一体化的软件系统, 是进行现代化管理和决策的先进工具。它凭借先进的空间数据管理技术和强大的地图制图功能, 业已成为国内主流的 GIS 软件之一, 在我国的 GIS 软件市场占有特殊的地位, 产生了巨大的经济效益和社会效益。它提供了基于组件的二次开发包, 将各大功能模块划分为几个构件或控件, 每个构件封装了不同的功能, 包括数据输入输出、空间数据管理、属性检索、空间分析等^[3]。利用构件的 OLE (对象连接与嵌入) 和 ActiveX (OCX) 控件技术, 用户可以方便地通过可视化的软件开发工具 (如 Visual Basic, Visual C++, Delphi, C++ Builder, Java 等) 集成起来, 只需在设计阶段将 MAPGIS 组件嵌入到用户的应用程序中, 就可以实现 MAPGIS 软件的各项功能, 对于程序员而言无需考虑底层数据结构, 只需组织好它们之间的对应关系, 就可以实现不同 GIS 数据格式和 MAPGIS 之间的

收稿日期: 2007-06-07

作者简介: 郭 瑞 (1981 -), 男, 宁夏银川人, 在读硕士研究生, 研究方向为地籍数据库的动态更新。

转换。

在 GIS 基础测绘和基础地理信息库建设过程中,这两种软件的数据格式是非常常见的,如何实现它们之间的无缝转换在 GIS 基础地理信息数据库建设领域是一个迫切需要解决的问题。笔者开发了 MAPGIS 和南方 CASS 数据之间相互转换的小工具,很好地解决了它们之间的数据交换问题,可以进行文件的批量转换,充分保证了转换的质量。

1 两种数据的特点

1.1 数据格式

南方 CASS 软件是基于 AutoCAD 平台开发的 GIS 软件,所以它支持 AutoCAD 的所有格式,常用的有 *. DWG, *. DXF, *. CAS,其中 *. CAS 是南方 CASS 的标准交换格式,是一种文本格式的文件,它用文本信息描述了空间数据的图形文件。它的数据格式是公开的,以 ASCII 形式存放,所以可以直接用程序对它进行读写操作。

CASS 系统的交换文件的文件头是以“START”开始,第二行为 X、Y 的最小坐标(西南角的坐标),第三行为 X、Y 的最大坐标值(东北角坐标),这两行实际上表示了图形的范围。CASS 交换文件中每一种地物都有唯一的实体编码,成图时系统会自动根据编码选择对应的符号或者线型,如果无对应线型,则默认为 CONTINUOUS 型,即实线型;文件正文从第四行开始,以图层为单位分成若干独立的部分,用中括号将层名括起来,作为该图层区的开始行,每个层内部又以实体类别划分开来,CASS 交换文件共有 POINT、LINE、ARC、CIRCLE、PLINE、SPLINE, TEXT、SPECIAL 等八种实体类型,文件中每个层的实体类型部分以实体类型名开始,以字符串“nil”结束,中间连续表示若干个该类型的实体。具体的表达方法^[4]如下所示:

```
START
Xmin, Ymin
Xmax, Ymax
[层名]
实体类型
...
nil
实体类型
...
nil
...
[层名]
...
END
```

MAPGIS 的数据文件类型很多,例如: WT(Windows 点文件)、WL(Windows 线文件)、WP(Windows 区文件)、MPJ(工程文件)和 RBM(内部栅格数据文件)等一共三十多种文件。WT 主要是指各种文字注记、子图等图形要素;WL 主要是指各种线型图形要素;WP 主要是指经拓扑

重建构成各种面域图形要素。这三种格式是 MAPGIS 最常用的矢量图形格式。

1.2 图形与属性信息

MAPGIS 与 CASS 系统的共同点是它们都有地理坐标系,都能把目标和参考系统联系起来,都能描述图形数据的拓扑关系,也都能处理非图形(属性)数据。它们的主要区别是:CASS 处理的多为规则几何图形及其组合,它的图形处理能力极强,但属性功能相对较弱。CASS 图形中的每一个实地都有唯一的实体编码,用来表示地物类别,而 MAPGIS 处理的多为自然目标,有分维特征(海岸线、地形等高线等),因而图形处理的难度大,MAPGIS 的属性库内容结构复杂,功能强大,图形属性的相互作用十分频繁,且多具有专业化特征,MAPGIS 采用的多是大地坐标,有较强的多层次空间叠置分析功能,图形和属性的相互操作十分频繁^[5]。所以在数据转换过程中,从 CASS 到 MAPGIS 的转换,不容易造成数据的丢失和失真,而从 MAPGIS 到 CASS 的转换,容易造成属性信息的丢失。

1.3 图层、块与符号库

在 CASS 中,层(layer)是一个非常重要的概念,每层一般对应于地形中的一个专题(如铁路、河流、线界、电力线等)。每一层都代表了一种不同的地物,用以区别其他地物;CASS 中一个层可以放置该地物的所有数据,包括空间数据和属性数据,如点、线、面、文本等,但 MAPGIS 的图层只能是点、线、面、文本之中的一种,或是复合类型。在转换过程中,对于多个图层放到一个图层就很容易。在 CASS 环境中,一个块就是图形文件中的一个实体(由多个简单实体组成的复杂实体)。多数情况下,CASS 是用“块”来建立点状符号库。从 CASS 到 MAPGIS 间数据转换时,要注意 CASS 块与 MAPGIS 点状符号间的对应。区在 MAPGIS 的 WP 文件中,而在 CASS 中没有。区一般有两种表示方法,一种是用规则排列的点符号来填充面域,这类区的转换实际上就变成了点状符号的转换,如稻田、草地等;另一种情况是连续填充的面域,如街区等,这时应只转换面域的边界线到 MAPGIS,再匹配相应的面状符号。

1.4 线型和颜色

对于不同的线状专题,采用不同的线型来表达。在 CASS 中,一般是不同的专题放在不同图层,所在层的信息也就隐含着它所使用线型的信息,而 MAPGIS 有线型库。所以在 CASS 和 MAPGIS 间数据转换时,要注意 CASS 线型图层与 MAPGIS 线型库间的对应。在 CASS 和 MAPGIS 中都用颜色来表示各种专题,但对于同一种颜色,两者的颜色码不一样,所以在转换过程中,要处理好颜色的对应关系^[6]。

2 两种格式的相互转换

2.1 CASS 到 MAPGIS 的转换

MAPGIS 软件提供了 AutoCAD 的 DXF 格式到它的图形格式(*.wt/*.*.wl)的转换接口。通常的转换方法^[7]具

体步骤如下:

①先将 CASS 图形的 DWG 格式文件另存为一个较低版本的 DXF 格式的文件,其中 DXF 格式的版本越低越利于转换,最好选择 R12 版本。

②把系统库目录设为.. \suvslib,并将.. \slib 目录下的 4 个对照表

符号对照表 - "arc_map.pnt"

线型对照表 - "arc_map.lin"

颜色对照表 - "cad_map.clr"

层对照表 - "cad_map.tab"

拷贝到系统库目录.. \suvslib 下。

③用记事本打开上述 4 个对照表文件进行编辑(对照表文件这里不做说明,读者可以查阅相关资料)。

④进入 MAPGIS "文件转换" 模块,装入需要转换的 DXF 格式文件。在这里可根据图形的需求选择相应的图层转出。

⑤最后将转换后的结果文件分别保存为点、线文件。

以上的方法,可以解决一些简单图形的转换要求,无论在图形的完整性上还是精度上,转换的结果还是能达到一般的应用需求的。但是随着图形数据量的增加,图形信息的复杂度增加,便出现了明显的问题。转换的过程往往需要花费很长时间,甚至发生死机现象。还会发生坐标不一致,数据膨胀等问题。最主要的是转换后的属性信息基本上都丢失了,这样的数据无法满足建设基础地理信息数据库的需要。通过 MAPGIS 的二次开发功能可以很好地解决这个问题,实现的主要思路为:利用 Visual C++ 的 OLE 方式进行集成开发,首先根据 MAPGIS 开发库中的 _LoadAFile 函数分别加载一个空的 MAPGIS 点、线、区文件,根据 _EditAttStruct 函数建立属性结构。然后用 VC 的 CStdioFile 类读取 CASS 格式交换文件,根据层、颜色以及线型的对应关系,设置好每种地物的图形参数,并将它们分别写入 MAPGIS 的点、线、区工作区中,同时用 _SetFieldStr 函数把属性赋给相应的实体。最后用 _SaveFile 函数保存文件,便完成了整个转换过程。

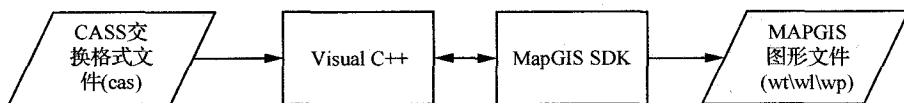


图 1 CASS 交换格式到 MAPGIS 的转换

Fig. 1 The transformation from CASS data format to MAPGIS

2.2 MAPGIS 到 CASS 的转换

在 GIS 数据生产过程中,MAPGIS 可以作为一个很好的空间数据管理软件对图形和属性数据进行管理和维护,而 CASS 软件由于其强大的图形处理能力,往往作为 GIS 前端数据采集工具。这就需要 MAPGIS 格式数据随时可以向 CASS 数据格式转换,并且在转换的过程中要保证数据的完整性和准确性。虽然 MAPGIS 系统提供了 MAPGIS 工程文件到 DXF 格式数据的转换功能,但是在

转换的过程中同样会发生数据的丢失现象。

MAPGIS 到 CASS 的转换思路是:首先将 MAPGIS 点、线、区文件分别加载到工作区,然后按顺序遍历每一个图元,读取图元的参数和属性信息,然后按照 CASS 交换格式的标准,根据层、颜色以及线型的对应关系写成格式为 *.cas 的文本文件。这一过程正好是 CASS 到 MAPGIS 格式转换的反过程,他们都是对数据文件的读写操作,从需要转换的数据格式中读出数据,写入到需要结果数据格式。

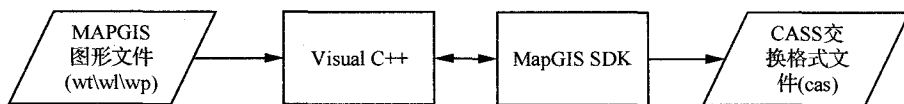


图 2 MAPGIS 到 CASS 交换格式的转换

Fig. 2 The transformation from MAPGIS to CASS data format

3 开发过程中注意的问题

1) 在 CASS 文件中面状地物是利用 CAD 中“块”的概念制作的,在生成的交换文件中只表现为该点的平面坐标和代码,而在 MAPGIS 中是没有“块”的概念的,所以在转换的过程中无法正确表达其拓扑关系。本文中所用的方法是将需要构建拓扑的线文件在 MAPGIS 系统的“输入编辑”模块中自动建立拓扑关系。方法是:在编辑模式下执行“自动剪断线——线转弧段——拓扑重建”。然后用程序为生成的 MAPGIS 区文件建立属性结构,同时读取原

交换格式中的块属性信息写入工作区,最后保存文件。这样,既保证了块文件转换后的完整性,又可以保证两种数据格式在转换前后的拓扑一致性。

2) 从 CASS 到 MAPGIS 的转换过程中可以完整保留图形中的属性信息。但是从 MAPGIS 转换到 CASS 图形的时候,由于 CASS 软件本身的局限性,其对属性数据管理功能的缺陷使得转换后不能完全保留 MAPGIS 图形中的属性信息。在实际应用中,CASS 系统通常很少对属性数据操作,所以本程序并没有考虑到属性数据的完全转

(下转第 101 页)

是一个很复杂的问题,随着技术的不断发展,绘制人口分布专题地图的精度也会逐步提高。

参考文献:

- [1] 李成名,印洁,王继周,等. 人口地理信息系统[M]. 北京:科学出版社,2005.
- [2] Dixon A. Method and Progress in Choropleth Mapping Population Density. *The Cartographic Journal*, 1972, 9: 19 - 29.
- [3] Wright. A model of mapping densities of population with Cape Cod as an example. *Geographic review*, 1936, 26: 103 - 110.
- [4] 祝卓. 人口地理学[M]. 北京:中国人民大学出版社,

1991.

- [5] 吕安民,李成名,林宗坚,等. 一种人口连续分布模型的研究[J]. *测绘学院学报*, 2002, (1): 76 - 78.
- [6] 田永中,陈述彭,岳天祥,等. 基于土地利用的中国人口密度模拟[J]. *地理学报*, 2004, 59(2): 283 - 292.
- [7] 江东,杨小唤,王乃斌,等. 基于 RSGIS 的人口空间分布研究[J]. *地球科学进展*, 2002, 17(5): 734 - 738.
- [8] 吕安民,刘海启,李成名,等. 人口密度的面积内插算法研究[J]. *中国农业资源与区划*, 2002, 23(1): 35 - 40.
- [9] 罗小梅. 人地关系的地图表示——开县土地人口容量图编制过程[J]. *山地研究*, 1998, 16(4): 334 - 337.

[编辑:张兴儒]

(上接第 93 页)

4 结束语

测绘信息资源涉及大量有关国家经济、政治和军事的敏感信息,如何提高测绘信息数据管理中的安全性、高效性,如何对使用测绘数据的用户进行有效的身份认证和授权,成为测绘科学数据共享进一步发展和推广的关键。测绘科学数据共享应用平台,面向测绘生产与管理部门的应用需求,研究网络环境下涉密测绘数据管理技术,实现各种类型地理信息可控制地数据加载、质量控制、数据加密、权限分配、数据发布和痕迹跟踪,达到测绘信息安全管理 and 高效使用的目的。

数据共享问题目前本身是个比较复杂的问题,它涉及的因素非常广泛。本文只是针对测绘科学数据共享中的数据安全问题进行了有益的探讨,如何充分发挥共享平台的作用,与包括海洋科学数据、资源环境科学数据等在内的科学数据共享工程进行汇交协调,提供面向公众的测绘科学数据增值服务,还需进一步的研究。

参考文献:

- [1] 张乐,赵淑玲. 关于测绘科学数据共享服务建设的探讨[J]. *测绘与空间地理信息*, 2006, 29(2): 79 - 81.
- [2] 张福浩,刘纪平,王亮,等. 测绘数据安全管理系统设计开发[J]. *测绘科学*, 2006, 31(1): 77 - 80.
- [3] 何宝金,刘晓玫,高俊峰. 地学数据共享中的数据安全问题探讨[J]. *测绘科学*, 2006, 31(2): 52 - 55.
- [4] 何建邦,闫国年,吴平生,等. 地理信息共享法研究[M]. 北京:科学出版社,2000.
- [5] 王浒,李琦,承继成. 数字城市元数据服务体系的研究和实践[J]. *北京大学学报自然科学版*, 2004, 40(1): 107 - 109.
- [6] 曹彦荣,毕建涛,池天河. 基于元数据的科学数据汇交研究[J]. *测绘科学*, 2005, 30(12): 71 - 73.
- [7] 张山山. 地理信息系统时空数据建模研究及应用[D]. 重庆:西南交通大学,2001.

[编辑:张兴儒]

(上接第 96 页)

换。如果有特殊的需要,可以利用 CAD 的外挂数据库将这一功能完善。

3) MAPGIS 到 CASS 文件的转换中,生成的 CASS 交换格式文件必须严格按照标准文件格式书写,否则会造成 CASS 系统读取文件时发生异常。

4 结束语

利用本文中使用的转换程序完成了张家界城镇地籍建库工作中的所有图幅数据的转换工作。转换后的数据直接导入 MAPGIS 图库管理系统进行维护和发布。运用该转换工具,大大地提高了项目的进度,减少了手工操作量,也使得数据生产和数据管理有效的结合在一起。

本文中使用的转换方法已经在 Visual C++ 6.0 和 MapGIS SDK67 的集成环境下通过测试。

参考文献:

- [1] 黄福洪,刘康. 将其他空间数据格式转成 MAPGIS 文件格式的若干问题的探讨[J]. *计算机与农业*, 1999, (7): 1 - 6.
- [2] 南方测绘仪器公司. CASS7.0 数字化地形地籍成图系统参考手册[G]. 广州:南方测绘仪器公司,2006.
- [3] 中地软件丛书编委会. MapGIS 组件开发手册[G]. 武汉:武汉中地信息工程有限公司,2002.
- [4] 周利,岳国森. CASS 数据格式转换为 MapInfo 数据格式的设计[J]. *西部探矿工程*, 2004, (12): 1 - 3.
- [5] 龚健雅. 地理信息系统基础[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [6] 钟世彬,郑贵洲. AutoCAD 和 MAPGIS 间的数据转换[J]. *测绘科学*, 2005, 30(3): 1 - 2.
- [7] 地理信息技术交流站. AutoCAD 数据转 MapGIS[EB/OL]. <http://www.3s2go.com/>.

[编辑:张兴儒]