

MapGIS 数据与 AutoCAD 数据相互转换方法的探讨

刘 波, 魏孔鹏, 邱丽芬

(东华理工大学地球科学与测绘工程学院, 江西 抚州 344000)

摘要: 结合实际工程需要, 首先分析了 AutoCAD 和 MapGIS 数据的特点, 其次介绍了如何选用有利的转换方法来有效地实现两种数据直接的转换, 最后着重探讨了实现两种数据格式间相互转换的关键技术和关键问题, 为实现两种数据的共享提供一定的技术支持。

关键词: MapGIS; AutoCAD; 数据; 格式转换

中图分类号: P208; TP391

文献标识码: B

文章编号: 0439-8114(2010)01-0197-04

Discussion on Data Conversion between AutoCAD and MapGIS

LIU Bo, WEI Kong-peng, QIU Li-fen

(Faculty of Geoscience and Survey Engineering, East China Institute of Technology, Fuzhou 344000, Jiangxi, China)

Abstract: According to the practical engineering needs, the characteristics of AutoCAD and MapGIS data were analyzed, and then an effective data conversion method to achieve the directly transformation was introduced. Finally, the key techniques and points in the mutual conversion of two formats data were emphasized, which provided a technical support to realize two kinds of data sharing.

Key words: MapGIS; AutoCAD; data; format conversion

AutoCAD 是目前世界上应用最广的 CAD 软件, 其具有完善的图形绘制功能和强大的图形编辑功能。该软件的数据模型中, 点、线、面等几何要素以二进制形式保存于文件中, 相关的注记、颜色、线型等属性和几何数据放在一起, 具有强大的绘图功能和处理矢量图形的能力, 广泛地应用在工业设计、机械设计、建筑设计、城市规划之中, 如测绘部门用的比较多的数据采集编辑软件——CASS 软件, 就是在 AutoCAD 基础上开发的, 用该软件所采集的地理信息都是以 AutoCAD 的数据格式 (*.dwg) 存储的。但随着地理信息系统 (GIS) 技术的迅速发展和应用, 特别是很多 GIS 软件 (如 ArcGIS、Map Info、MapGIS 等) 对空间地理信息具有强大的描述和分析能力, 这一点又恰恰是 AutoCAD 所不具备的^[1]。

目前, 随着“数字国土”的提出, 全国各地特别是国土部门, 都在推广以 MapGIS 软件为基础的“数字国土”工程, 如第二次全国土地调查。而“数字国土”工程最大的难点在于数据的获取。目前, 已有的

地理信息数据大都以 AutoCAD 数据格式存储, 为了提高数据的使用率, 达到共享, 就必然存在 AutoCAD 和 MapGIS 数据格式转换的问题。本文结合笔者的实践, 主要讨论 AutoCAD 和 MapGIS 数据的转换问题, 探讨了两种数据格式转换过程中的一些关键技术。

1 MapGIS 与 AutoCAD 数据的特点

1.1 MapGIS 数据的特点^[2]

MapGIS 软件提供多种数据格式文件。总的说来, 按照公开程度可以分为加密数据文件和明码文件, 下面对这两种文件进行简单介绍。

1) MapGIS 加密数据文件。所谓加密数据文件, 即是指不对外公开其格式的文件。MapGIS 数据管理的核心概念是工作区, 存放空间对象的空间和属性数据。在一个工作区中, 存放许多空间实体的个体, 每个个体都有惟一的实体号, 对实体数据的存取主要依据实体号。MapGIS 的加密数据文件, 按要

收稿日期: 2009-09-08

作者简介: 刘 波 (1983-), 男, 湖北钟祥人, 讲师, 硕士, 主要从事数字化测图及地理信息系统应用研究, (电话) 13879486134

(电子信箱) liubo_716@163.com。

素类型分为点文件(*.wt)、线文件(*.wl)、区文件(*.wp)三种。①点文件,即*.wt,主要用来参访各类点状要素。包括子图、注记等要素的空间数据和属性数据;②线文件,即*.wl文件,主要用来存放各类线状要素;③区文件,即*.wp文件,主要用来存放已有空间拓扑结构的面状要素。总之,MapGIS的这三类加密数据的数据格式都是不对外公开的,但是其包含的信息量基本涵盖了MapGIS数据的所有信息,既包括空间信息,也包括属性信息。

2)MapGIS明码文件。MapGIS的数据交换格式是ASCII码的明码文件,其文件是由文件头和数据区两部分组成。文件头记录的是文件的版本和类型(点线面)信息,数据区记录的是实体几何信息。明码文件按要素类型分为点文件(*.wat)、线文件(*.wal)、区文件(*.wap)三种。①点是指由一个控制点决定其位置的图形单元,在MapGIS中,它包括字、字符串、子图、圆、弧、图像、版面等几种类型,其几何性质主要包括位置、形状、大小、颜色、旋转角度等,字及字符串还包括其内容。②线是指由一系列有序坐标对决定位置的图形单元,其几何性质包括位置、形状(线条宽度和外观)、颜色、矢量方向等。③面又称区或区域,它是由若干条同一方向的弧段围成的封闭图形,各弧段可以首尾相连也可以不相连。弧段是一系列有规则的,顺序的点的集合,用它们可以构成区域的轮廓线。它与折线是两个不同的概念,前者属于面对象的边界,后者是线对象。区明码文件的逻辑结构较为复杂,除文件头外,总体上分为三部分,第一部分是弧段数据,第二部分是节点数据,第三部分是区参数信息。

1.2 AutoCAD数据的特点^[3]

常见的CAD文件有AutoCAD的线画文件(*.dwg),MicroStation的设计文件(*.dgn)。AutoCAD的线画交换格式(DXF),MicroStation文件的这个文件扩展名是可变的。CAD文件是由诸如颜色、线型、线宽、符号等静态图形特征组织后的图层集合,其图层并不像GIS中的图层那样组织严密,实体或元素都包含在单一的文件中,属性数据的主要描述依据图层和注记。不同的CAD软件版本对不同版本文件格式的实现是不同的(如AutoCAD13v、14v、2000v的线画是彼此不同的),即在进行数据处理时需要注意相关的版本。DXF文件通常是作为一个ASCII文件,也可以存为一个二进制文件方式。CAD文件除可存储静态的图形数据外,也可以通过编码对应属性的方式来存储属性数据。AutoCAD和Microstation中提供的方法用来操作CAD对象上的相关属性数据,这些方法通常都有相关的标准,但也

有少量是用户自定义模式。

2 MapGIS与AutoCAD数据转换

根据两者的数据特点,在转换过程中,要注意块与符号的对照、线型对照、颜色对照和图层对照。要实现AutoCAD与MapGIS间不同图形文件格式的转换,即能够往两种不同的文件格式中读出和写入,从而实现了数据交互。要想转换数据格式,首先要获得实体数据,获得AutoCAD实体数据的方法有多种,如将*.dwg文件转化为*.dxf文件用以提取数据;因为*.dxf是一种文本格式的文件^[4],它用文本的格式描述了AutoCAD的图形文件,这恰好和MapGIS的明码文件相对应,因此*.dxf文件成为两者数据转换的中介。下面将分别介绍两种数据格式间转换的方法。

2.1 MapGIS向AutoCAD数据的转换

在MapGIS中,一个完整的图件是由若干个区文件、线文件或点文件组成,并保存在*.mpj工程里面。MapGIS向AutoCAD数据转换实际上就是*.mpj向*.dwg文件的转换。在MapGIS图件转换为AutoCAD图件前,每次转换只能转换一个区文件或一个线文件或一个点文件,若*.mpj文件中含有多个区、线或点文件,则转换过程中要么一个一个文件转换,这种转换方法很费时费力;要么把要转换的若干个区、线或点文件合并成一个区文件、一个线文件或一个点文件,然后进行转换,这种转换方式比较省事,一般也都是采用这种方式进行文件转换。MapGIS向AutoCAD数据转换时,首先将MapGIS中合并后的区文件、线文件或点文件在MapGIS平台中输出为*.dxf文件。需要注意的是,MapGIS转换为dxf有3种方式:数据方式、部分为图形方式、全部为图形方式^[2]。通常,数据方式用作与GIS二次开发或其他软件的直接接口;部分图形方式和全部图形方式满足用户在AutoCAD上集成或出图。本文选择全部为图形方式输出,因为其转换前后的图形除区填充、线、文字、符号颜色外,其他完全一致。具体转换方式思路如图1所示。转换后的*.dxf文件和MapGIS源文件存在的差异主要是图形的颜色、线型等不一致,只需利用下文所讲的文件对照表,把相同颜色、线型的图形更改为和MapGIS源文件相同特性即可。

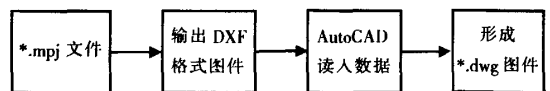


图1 *.mpj向*.dwg的数据转换

2.2 AutoCAD 向 MapGIS 数据的转换

AutoCAD 与 MapGIS 软件都有系统默认的空间坐标,都能描述图形数据和非图形的属性数据。不同的是,AutoCAD 处理的多是规则几何图形,其三维图形功能强,但其属性功能库不够强大,采用的多是几何坐标系,而 MapGIS 处理的多为自然目标,具有分层显示的特征(如地形等高线,海岸线,居民点等),因此图形处理的难度较大,MapGIS 的属性库内容结构复杂,功能较强大,图形属性的相互作用较频繁,有较强的专业化特点^[5,6]。因而将 AutoCAD 数据转入 MapGIS 时,经常会遇到两者的线型库、颜色库等符号库编码不一致,而且在 AutoCAD 中有些图元是以块的形式组成,这样就造成转换后出现错误,两者无法对应。为了保证其图形、涂饰完整,防止数据转换后图层、颜色等信息丢失、符号块及线型被打散,在转换前需要准备一个完整的、详细的对照表,使两者数据图层和参数一一对应。该对照表在 MapGIS6.5 以上版本中,在安装目录下 SLIB\ 文件夹中,arc_map.pnt、arc_map.lin、cad_map.clr、cad_map.tab 等 4 个文件分别是 AutoCAD 数据转换 MapGIS 的对照表文件。其中 arc_map.pnt 为 AutoCAD 的块名(符号)与 MapGIS 的编码对照表;arc_map.lin 为 AutoCAD 的形名(线型)与 MapGIS 的编码对照表;arc_map.tab 为 MapGIS 图层号与 AutoCAD 的图层名对照表;arc_map.clr 为 MapGIS 的颜色号与 AutoCAD 的颜色对照表。通过特征对照,可以把 AutoCAD 数据格式转换为 MapGIS 的数据格式。但在转换过程中首先得把 *.drg 文件中的每一要素分门别类,识别其转换类型,是符号或块(在 MapGIS 称为点)、线,还是区(面);然后分别在 4 个 *.txt 文档中的进行点、线、层、颜色编码。如果用户提供的点线编码对应的地物在 MapGIS 没有与之对应的地物,则需找到该地物的图形,在 MapGIS 的编码对照表中添加,修改对照表格式如图 2 所示。编辑好以上的 4 个文本文件后,将它们拷贝到 \MapGIS6.5 安装目录 \SUVS-LIB\ 中,然后在 MapGIS 的“系统设置”中,将系统库目录指向 \MapGIS6.5 安装目录 \SUVS-LIB\, 系统成批或单个文件转换时就会按上述对照表文件对应情况完成自动完成。

AutoCAD 向 MapGIS 转换的具体步骤如图 3 所示。

3 两种数据相互转换的关键技术

3.1 图形数据和属性数据转换特点

MapGIS 与 AutoCAD 系统的共同特点是两者都

用户块编码	MapGIS 编码
6627a	9431
011B	9511
012	9531
013	9611
014	8025
015	0106
016	0A02
017	8520
018	8521
019	8532
020	8628
1235	4203
4256	4123
52014	4230

图 2 编辑对照表

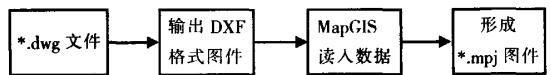


图 3 *.dwg 向 *.mpj 的数据转换

有空间坐标,都能把目标与参考系统联系起来,都能描述图形数据和属性数据。它们的主要区别是:AutoCAD 处理的多为规则几何图形及其组合,它的图形功能尤其是三维图形功能极强,属性库功能相对要弱,采用的一般是几何坐标系。而 MapGIS 处理的多为自然目标,图形处理难度比较大,同时 MapGIS 属性结构复杂,图形数据和属性数据相互作用十分繁琐,具有专业化的特征^[6]。只有掌握了这两个软件数据特点,在数据转换过程才能采用合适的方法,尽可能少地丢失数据信息或发生错误。

3.2 图层的转换

在 AutoCAD 中,层是一个非常重要的概念,每一层都对应一个专题。一个层中只能存有地物的某一个专题的图形数据和属性数据,如一个复杂的 AutoCAD 图,需要不同的图层来存储点、线、面数据等。而 MapGIS 中的文件类型只有上述的 *.wt、*.wl、*.wp 等文件,它是将所有的点、线、面数据都分别存储在 *.wt、*.wl、*.wp 中,只不过在 *.wt、*.wl 和 *.wp 文件中再用图层进行区分其类型。另外,一般在 AutoCAD 图形数据中,没有面(区)的概念,而 *.wp 文件是专门用来存储封闭区文件的,所以在转换过程中,为了提高转换效率,需要将 AutoCAD 图形数据中是面状要素的地物先构面,然后再进行转换。

3.3 线型和颜色的转换

对于不同的线状专题,采用不同的线型来表达。在 AutoCAD 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 AutoCAD 与

MapGIS 间数据转换时, 要注意 AutoCAD 线型图层与 MapGIS 线型库间的对应。

在 AutoCAD 和 MapGIS 中都有用颜色来表示的各种专题, 但对于同一种颜色, 两者的颜色号码是不一样的, 所以在转换过程中, 要做到颜色的一一对应, 对照表文件如图 4 所示, 具体操作在上节中已做阐述。但在转换过程中需要注意的是: 1) 转换成低版本 AutoCAD 的 DXF (如 AutoCAD2004 以下的版本), 因为低版本 AutoCAD 中有些实体还不能被 explode 命令释放, 造成 MapGIS 无法读取, 最后造成转换失败; 2) 不要对原图的块(符号)做爆破处理, 如果原图中含有样条曲线, 最好对样条曲线做爆破处理; 3) AutoCAD 中的 SHAPE 实体, MapGIS 是没法读取的, 这就需要用户在 MapGIS 编辑器中予以修正、补足。

AutoCAD颜色号	MapGIS颜色号	AutoCAD线型号	MapGIS线型号
10	1	CONTINUOUS	2110
4	2	JDFW	2120
6	3	X5	2140
2	4	PF	2150
5	5	YANGTAI	2314
1	6	XKTL	2316
3	7	QIAO	2317
10	8	LT	2320
7	9	XP	2330
14	10	X14	2380
15	11	441	2410
12	12	4412A	2411
12	13	X13	2411
11	14	442	2420
12	15	WALL	2430
250	246	443	2431
252	234	444	2440
150	292	445	2450
211	188	446	2451
42	913	447	2460
48	927	DIACHE	3220
		CHSDAI	3231
		FOURS	3240
		ROUND	3243

图 4 颜色和线型对照表

4 小结

随着“数字国土”工程在全国范围内的全面铺开及对已建成的数据库的更新与维护, 原有的 CAD 格式的地形图文件作为“数字国土”的主要数据源, 研究 CAD 格式文件转换成 MapGIS 格式文件具有十分重要的使用价值和经济价值。本文通过对此进行的研究, 总结出 CAD 格式文件与 MapGIS 格式文件相互转换的一般步骤以及转换过程中的关键技术, 通过对两种数据格式相互转换的研究, 得到要实现两种不同数据格式的转换时, 首先要了解两种数据的特点、联系和区别。因为只有了解了两者间的特点、联系和区别, 才知道两种数据的对照关系。其次是找到能对两种数据文件的读写操作的方法, 即找到从要转换的数据格式中读出数据, 写入到需要的数据格式的方法。只有掌握了这些最基本的信息, 才能找到又好又快的转换方法, 最大限度地实现各种数据的共享。

参考文献:

- [1] 徐志刚, 张高兴, 高 鹏. CAD 格式文件转换成 MapGIS 格式文件的探讨[J]. 江西理工大学学报, 2008, 29(1): 50-52.
- [2] 吴信才. MapGIS 地理信息系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [3] 蔡希林. AutoCAD 2004 中文版实用教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [4] 翟 震. AutoCAD 应用开发技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 2007.
- [5] 路晓峰, 杨志强, 姜 刚. MAPGIS 6.5 与 AUTOCAD 2004 的数据转换[J]. 城市勘测, 2007(1): 46-48.
- [6] 钟世杉, 郑贵州. AUTOCAD 和 MAPGIS 间的数据转换[J]. 测绘科学, 2005, 30(3): 97-98.

棉花新品种——冈杂棉 8 号 F₁

品种来源: 黄冈市农业科学院用冈 173-6 作母本, 冈 19-28 作父本配组育成的杂交棉花品种。2008 年通过湖北省农作物品种审定委员会审定, 品种审定编号为鄂审棉 2008005。

品质产量: 2006-2007 年参加湖北省棉花品种区域试验, 纤维品质经农业部棉花品质监督检验测试中心测定, 2.5% 跨长 29.17 mm, 比强 29.0 CN/tex, 马克隆值 5.08。两年区域试验平均每公顷产皮棉 1 904.19 kg, 比对照冈杂棉 10 号 F₁ 增产 1.69%。其中: 2006 年皮棉每公顷产 1 832.37 kg, 比鄂杂棉 10 号 F₁ 增产 4.3%, 极显著; 2007 年皮棉每公顷产 1 975.995 kg, 比鄂杂棉 10 号 F₁ 减产 0.58%, 不显著。

特征特性: 属转 Bt 基因棉花品种。植株中等高, 塔型稍紧凑, 前期生长势一般, 中后期生长势较强。茎秆较粗壮, 较光滑, 叶片中等大, 叶色淡绿。花药白色。果枝着生节位较低, 节间较均匀, 结铃性较强, 铃卵圆形, 铃尖较短, 吐絮较畅。区

域试验中株高 125.2 cm, 果枝数 20.2 个, 单株成铃数 31.6 个, 单铃重 5.84 g, 大样衣分 40.69%, 子指 9.8 g。生育期 122.1 d。霜前花率 88.78%。抗病性鉴定为耐枯、黄萎病。

栽培要点: ①选用质量合格的 F₁ 代种子。②适时播种。4 月上旬播种, 营养钵育苗移栽, 每公顷密度 27 000 株左右。③科学施肥。施足底肥, 稳施蕾肥, 重施花铃肥, 补施盖顶肥。一般每公顷施纯氮 225-375 kg, 五氧化二磷 112.5-187.5 kg, 氯化钾 225-375 kg, 底肥及花期适量增施硼肥等微肥。④适时化调。苗期化调促早发; 蕾期、花期用缩节胺适当调控, 塑造理想株型。该品种对缩节胺敏感, 应严格遵循少量多次的原则。⑤加强田间管理。适时中耕, 起垄培土, 遇高温干旱及时灌水抗旱; 全生育期搞好病虫害的综合防治。

适宜范围: 适于湖北省棉区种植, 枯萎病、黄萎病重病地不宜种植。