AutoCAD 到 MapGIS 文件格式的无损转换方法浅析

杨 昕*

(河北省地矿局秦皇岛矿产水文工程地质大队,河北 秦皇岛 066001)

摘 要:大多数 GIS 或者测绘人员在工作中经常需要将 AutoCAD 格式文件转换成 MapGIS 格式的点、线、面文件,以往此类工作均是直接采用软件自身功能进行数据转换,因此而造成的数据的丢失和失真非常普遍。为了有效地解决上述问题,在对比分析这两种软件平台的数据结构和组织基础上,设计了相应的转换规则和算法,通过 VBA 编程实现了 AutoCAD 到 MapGIS 的数据转换,试验结果表明该方法是可行和有效的。

关键词:AutoCAD;MapGIS;文件格式;VBA;数据转换

中图分类号:P231.5 **文献标识码**:B **文章编号**:1004—5716(2013)06—0160—03

AutoCAD 和 MapGIS 软件由于其卓越的性能,在国土测绘、地质勘查等诸多行业得到了广泛使用。由于工作需要,我们在日常工作中经常需要从 AutoCAD 文件中提取相关元素到 Mapgis,但是因为两个软件生成的文件数据格式不一样,所以就涉及到了文件转换问题。以日常工作中的实践为例,探讨了 AutoCAD 的 DWG、DXF 文件转换成 MapGIS 点、线、面文件的方法,并对转换的效果和精度进行了分析。

1 AutoCAD 与 MapGIS 简介

1.1 AutoCAD

AutoCAD 是目前世界上应用最广的 CAD 软件,目前最新版本是 AutoCAD 2013。软件具有完善的图形绘制功能,强大的图形编辑功能,具有较强的数据交换能力,可以进行多种图形数据格式的转换,支持多种硬件设备,支持多种操作平台,具有通用性、易用性,适用于各类用户。目前在建筑工程、结构设计、测绘等众多领域已经得到广泛应用。具有上述优点的同时,软件还预留了强大的二次开发接口,测绘行业著名的行业软件南方 CASS、广州开思、威远图等都是基于 AutoCAD 平台开发的。

1.2 MapGIS

MapGIS 是中国地质大学(武汉)信息工程学院(即武汉中地信息工程有限公司)开发的具有自主知识产权的地理信息系统软件,目前最新版本为 MapGIS K9。该系统包括“输入”、“图形编辑”、“输出”、“空间分析”、“库管理”和“实用服务”等 6 大模块,共计 16 个子系统,具有操作简单、功能强大、界面友好等特点。目前,该系统已经被国土资源部审定为土地管理行业推荐使用的信息系统,并在地质勘察、环境保护、土地管理、城市建设与规划和地下管网设计等工作中得到广泛应用。

2 AutoCAD 与 MapGIS 数据文件格式对比

2.1 图形与属性信息

AutoCAD 与 MapGIS 软件拥有如下共同点:都有空间坐标系;能把目标和参考系统联系起来;能描述图形数据的拓扑关系,可以处理非图形(属性)数据。它们的主要区别在于:AutoCAD 处理的对象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;而 MapGIS 处理的多为自然目标,更偏重于对象属性特征的表述,图形处理的功能稍弱。MapGIS 的属性库内容结构复杂,功能强大,图形和属性的相互操作十分频繁。在坐标系方面,AutoCAD 的坐标系统只支持平面直角坐标,而 MapGIS 可以根据需要选择直角坐标或者地理经纬度坐标。

2.2 图层、块与点

在 AutoCAD 中,层(layer) 是一个非常重要的概念,其对应于地形中的一个专题,如房屋、控制点、道路、水系等,可以看成是相同类型地物的聚集,其包括了地物的空间数据和属性数据,如:居民地层中可以存放房屋的空间数据(线、面),也可以存放房屋的各种属性(文本注记);而 MapGIS 的图层只能是点、线、面、文本之中的一种,或是复合类型。所以可能出现 CASS 中的多个

* 收稿日期:2012-10-21 修回日期:2012-11-27

作者简介:杨昕(1963-),女(汉族),辽宁新宾人,助理工程师,现主要从事 GIS 及测绘方面制图工作。

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

图层数据对应于 MapGIS 中一个图层数据的现象，这可以通过数据叠加实现。AutoCAD 一般用“块”(block)来表示点状地物，而 MapGIS 则通过专门的点状符号库来表达，所以在数据转换时，要注意 AutoCAD 块与 MapGIS 点状符号间的对应。

2.3　线型和颜色

一般线状专题对象需要采用不同的线型来表达，表示等级公路、乡村路、小路的线型是不一样的。在 AutoCAD 中，由于不同类型的专题对象放在不同的图层，对象的线型可以随层，也可单独设定，而 MapGIS 则提供了专门的线型库来表达对象的线型信息。在数据转换时，如果某类对象的线型都采用了随层方式，则只要将层的线型与 MapGIS 的线型库对应即可，由于这种情况只需读取一次层的线型信息，因此可以提高转换效率。然而，当对象的线型采用单独设定的方式时，必须逐一读取对象的线型信息后才能转换。此外，在 CASS 和 MapGIS 的颜色系统存在一定的差异：对于同一种颜色，两者的颜色码不一样，所以在转换过程中，还要处理好颜色的对应关系。

2.4　文件格式

AutoCAD 默认生成的数据文件格式是 DWG，用于同其它软件进行数据交换的通用文件格式是 DXF，它用文本信息描述了文件中的所有空间和属性数据。

MapGIS 的数据文件类型较多，例如：WT(点文件)、WL(线文件)、WP(区文件)、MPJ(工程文件)等。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。在数据转换前，应根据转换规则先建立 MapGIS 的模板文件，并在模板文件中定义地物的符号、属性结构等。

3　AutoCAD 向 MapGIS 图形数据转换方案

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。采用该转换接口可以解决一些简单图形的转换要求，但随着图形数据量和复杂度的增加，采用 MapGIS 提供的转换功能便会出现下述问题：转换过程需要花费很长时间，甚至发生死机现象；坐标系统不一致；转换后属性信息丢失。为了解决上述问题，笔者设计了 AutoCAD 到 MapGIS 的转换算法，并利用 VBA 编程实现了该转换算法。整个转换流程可分为 3 个步骤：转换前预处理、读入 AutoCAD 数据、输出 MapGIS 格式数据。

(1)转换前预处理：根据转换规则，在 EXCEL 文档中建立转换前后 AutoCAD 与 MapGIS 的数据项对应关系表，主要内容包括：层、线型、颜色、块(符号)的对应关系，程序启动时首先读入该 EXCEL 文档，并在内存区建立相应的映射关系。同时，为了在 MapGIS 中保存从 AutoCAD 转换过来的属性数据，需要定义转换后的 MapGIS 模板文件属性结构。例如，在 CLKZD. WT 模板文件中为控制点对象定义的属性一般有：ID、目标标识码、要素代码、控制点代码、控制点名称等。

(2) 读入 AutoCAD 实体数据。首先需要定义一个选择集(AcadSelectionSet)并选择所有的实体对象；然后遍历该选择集，逐一读取每个对象的相关数据。为使转换程序具有更好的稳健性，不宜直接从底层读取 AutoCAD 文件，应采用 CAD 系统提供的 API(Application Program Interface)函数，因为这些函数一般都经过了开发商的严格测试。在几何数据读取方面，由于不同类型对象调用的 API 函数不同，如点、线类型对象的几何数据调用 Corodinates 函数读取，而块类型对象的几何数据需要调用 InsertionPoint 函数读取。因此，在读取对象的几何数据前，应先采用 Select Case 控制语句对其类型进行判断。属性数据的读取有两种方式：利用 CAD 系统提供的对象属性名(如 Layer，LineType 等)读取和使用 GetXData 函数(用于读取扩展属性数据)读取。

(3) 写入 MapGIS 数据。为了在 MapGIS 中正确写入数据，需要充分考虑 AutoCAD 和 MapGIS 间的数据项对应关系，采用 MapGIS 的 SDK (Soft Development Kit)提供的库函数实现数据写入，例如：可以采用 Append 函数往 MapGIS 的 WL 文件中写入二维线实体，AppendFile 函数将一个文件添加到工作区等。

4　数据转换实例

为验证本文方法的可行性和有效性，特选取了基于 AutoCAD 平台的南方 CASS 数字化成图软件绘制的数字地形图 1 幅，图中包含放房屋、围墙、沟渠、电杆、陡坎、高程及文字注记等图层，转换前在南方 CASS 中显示如图 1 所示。

运用笔者开发的转换程序，将图 1 转入成 MapGIS 格式的点(*. wt)文件和线(*. wl)文件，在 MapGIS 图形编辑模块中加载后显示效果如图 2 所示。

通过图 1 和图 2 不难看出，笔者编制的转换程序在实现 AutoCAD 到 MapGIS 系统的数据转换是成功的，它在满足实体空间和属性信息转换精度的基础上，实现了实体在转换过程中的对应性分层以及转换后数据组织以及图形显示的一致性，从而提高了数据在转换后应用的可能性，减少了重新编辑的工作量，真正实现了数据的无损转换。

5　结语

(下转第 163 页)

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 2　溴－四氯化碳－氨水－碳酸铵

矿物	孔雀石	蓝铜矿	辉铜矿	班铜矿	黄铜矿	褐铁矿	石榴子石
浸出率（%）	99.8	99.6	99.81	98.60	99.60	0	0

由表 2 可以看出，用溴—四氯化碳－氨水－碳酸铵法测定硫化铜矿和游离氧化铜矿物可完全浸取，浸出率在 98%以上，而结合氧化铜矿物不被浸取。

2.3　试样分析结果对照

表 3　分析结果对照

试样	总铜	乙二胺－氯化铵－亚硫酸钠法			氧化率	本方法			氧化率
		游离氧化矿	结合氧化矿	硫化铜矿	（%）	游离氧化矿	结合氧化矿	硫化铜矿	（%）
石－A－1	0.48	0.14	0.026	0.30	34.36	0.020	0.020	0.44	8.33
7620	0.36	0.046	0.034	0.029	22.22	0.076	0.010	0.30	9.70
K－2	1.30	0.10	0.060	1.14	12.46	0.080	0.020	1.20	7.69

按上述分析手续，对 3 个不同试样进行浸取分离测定，分析结果对照见表 3。

由表 3 可见，本法分析结果得出 3 个试样均属硫化铜矿，即氧化率在 10%以下。这个结果与选矿回收硫化铜矿的情况，以及选矿矿物鉴定结果是一致的。

3　结论

（1）本法用 2 份称样完成铜矿物的三相测定，其中游离氧化铜矿的测定为单独一份试样完成；为降低硫化铜矿的溶解，本法在浸取剂中加入 1%硫酸羟胺，使特别易溶的辉铜矿等浸取率降低到 3.7%；

（2）本法用溴溶剂浸取硫化铜矿时，加入碳酸钙消除了硫化矿物被溴溶解时产生游离酸（HBr），保护了碳酸盐类矿物和脉石矿物不被浸取或很少被浸取，使结合氧化铜矿在其最后残渣中得到准确测定。

参考文献：

[1] 李连仲. 岩石矿物分析（第一分册）[M]. 3 版. 北京：地质出版社，1991.

（上接第 161 页）

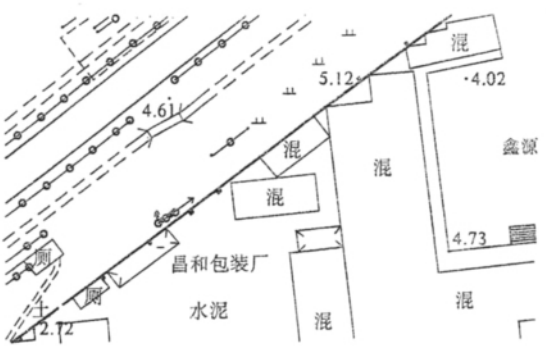


图 1　未转换前的 AutoCAD 地形图

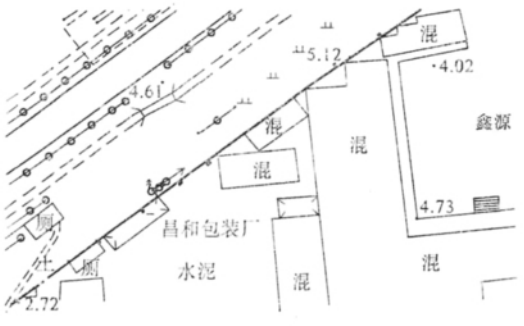


图 2　AutoCAD 地形图转换后在 MapGIS 中的显示效果

在地勘单位中，测绘工作是服务于地质工作的，地质工作者用于绘制地质类图件一般都是采用 MapGIS 软件，而测绘人员由于工作需要使用的是 AutoCAD 软件，所以平时为地质部门测绘的各类地形图、剖面图等图件均需进行 AutoCAD 到 MapGIS 图形的转换。在此前提下研究数据从 AutoCAD 到 MapGIS 的高效转换方法具有现实意义。本文通过对这 2 种软件平台的数据结构和组织进行对比分析，设计相应的转换规则和算法，成功地实现了 AutoCAD 到 MapGIS 的数据转换，促进了 2 种不同数据格式的无缝集成，从而提高了工作效率。

参考文献：

[1] 任东风，徐立军，才艺. CAD 到 ArcGIS 数据转换问题[J]. 辽宁工程技术大学学报，2010，29（增刊）.

[2] 廉永海，王晖. 基于 MapGIS 和 AutoCAD 的 GIS 与 CAD 图形数据共享的探讨 [J]. 测绘与空间地理信息，2006，29（4）.

[3] 郎柏林，刘海山，张健. 基于 MapGIS 的 CAD 数据到 GIS 格式转换的探讨 [J]. 测绘与空间地理信息，2008，31（1）.

[4] 罗建新. CAD 和 MapGIS 数据转换方法探讨 [J]. 测绘与空间地理信息，2009，32（6）.

[5] 陈建东，李红雨. MapGIS 的数据转换的探讨[J]. 科技信息，2008（1）.

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net