

# AutoCAD与MAPGIS 数据转换在地质数字化中的应用

谢相军 张 伟

(新疆煤田地质局156地质勘探队, 新疆 乌鲁木齐 830009)

**摘 要:** 文章主要论述了MAPGIS和AUTOCAD之间的数据如何转换, 以及数据转换在数字化地质制图应用中的方法、操作步骤和应注意的问题。

**关键词:** GIS; AutoCAD; MAPGIS; 地质; 数据转换

AutoCAD是由美国Autodesk公司开发的专业用于计算机辅助绘图和设计软件, 是目前世界应用最广的CAD软件, 其市场占有率居世界首位。该软件具有完善的图形绘制和强大的图形编辑功能, 其功能可采用多种方式进行二次开发或用户定制, 并具有多种图形转换功能项目和数据交换的功能, 可支持多种硬件设备和操作平台, 具有普遍的通用性、简便性, 一直深受广大工程设计人员的青睐。

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。它是集当代最先进的图形、图像、地质、地理、遥感、测绘、人工智能、计算机科学于一体的大型智能软件系统, 是集数据库管理、数字制图、及空间分析为一体的空间信息系统, 是进行现代化管理和决策的先进工具。

目前, 随着GIS技术的兴起及发展, 地理信息系统开发和地质图的编制有了更好的工具, 即MAPGIS软件, 它极大地方便了地质方面图件编制。在GIS建设中对现有数据的利用是数据来源简捷主要的途径, 但是地质、测绘规划等部门采集地图数据以MAPGIS为载体, 工程设计部门广泛采用AutoCAD作为图形数据处理和工程设计工具。为实现数据共享, MAPGIS与AutoCAD之间的数据交换也就是相互的形转换, 实现其信息共享, 这对地理信息系统数据更新及地质矿产勘查数字化工作意义重大。因此, 如何提高AutoCAD数据向MAPGIS转换的完整性、效率和自动化程度, 是研究的关键问题。

## 1 AutoCAD和MAPGIS间图形的信息

### 1.1 图形的属性信息

MAPGIS与AutoCAD软件的共同特点是两者都有系统里默认的空间坐标, 都能把目标和参考系统联系在一起并能描述图形数据, 还能处理非图形的属性数据。不同点是: AutoCAD处理的多是规则几何图形, 其多维图形功能极强, 但其属性库功能不够强大, 采用的多是几何坐标系。MAPGIS处理的多为地理元素, 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的属性库内容结构较复杂, 功能较强大, 图形属性的相互作用较频繁, 有极强的专业化特点。

MAPGIS是以大地坐标系为基准, 且有较强的多层次空间叠置分析功能, MAPGIS的图形数据输入方法很多, 图形数据量较大, 所使用的图形数据分析方法有较强的专业性。因此一个功能较全的AutoCAD, 并不完全适合完成GIS任务。在图形数据转换过程中, 从AutoCAD到MAPGIS的转换, 不容易造成图形数据的丢失; 而从MAPGIS转换到AutoCAD, 易造成图形属性信息的不完整和信息丢失。

### 1.2 图形数据信息库

在AutoCAD软件中, 层(layer)是一个比较重要的概念, 每个层一般对应于地形中的一个要素(如线界、铁路、河流、电力线等), 各代表地理空间上不同的实物, 用以区别其他地面上的实物; AutoCAD可将所有数据放置该地物中的一层, 包括空间数据信息和属性数据信息, 如点、线、面、文本等。但是MAPGIS只能把点、线、面中的一种单独地叫做一个图层, 或是复合类型。有时两种软件在图形数据转换过程中, 也可将多个图层数据信息放到其中一个图层数据信息中。在AutoCAD软件中, 一个图形块就是图形文件中的一个实体。在MAPGIS软件工作中, 没有“块”的概念, 但有多个图层信息, 每层都有大量点状符号库。所以在AutoCAD与MAPGIS软件间数据转换时, 要特别注意AutoCAD中的块与MAPGIS新建点状符号库间的一一对应。区在MAPGIS中为WP格式文件, 而AutoCAD软件中没有区这个概念, 区的表示方法一般有两种: 一是填充面域时用规则排列的点符号, 此时区文件的转换实际上就变成了点状符号文件的转换, 如居民点等; 二是连续填充的面域, 如阶地等, 此时将面域的边界线转换到AutoCAD中, 再选择相应的面状库信息里的符号。

### 1.3 线型和颜色属性信息

不同的线状文件信息, 采用不同的线型信息表达。在AutoCAD软件中, 一般将不同的专题文件信息放在不同的图层信息中, 层的属性信息也就代表着所使用线型的属性信

收稿日期: 2009-04-26 修回日期: 2009-05-28

作者简介: 谢相军(1979-), 男, 助理工程师, 从事煤田地质勘探与研究。

息,而在MAPGIS软件环境中有线型信息库。所以在AutoCAD与MAPGIS软件数据间转换时,要特别注意AutoCAD线型的图层文件信息与MAPGIS线型信息库间对应关系。

在AutoCAD和MAPGIS软件环境中都是用颜色属性信息表示各种专项文件,对同一种颜色属性信息,两者的颜色码也不同。因此,在两种软件的转换过程中,要特别注意到两者颜色码属性信息的不同,转换后要做颜色属性信息的一一对应关系。

1.4 文件类型属性信息

AutoCAD有两种数据格式,即以\*.DWG和\*.DXF为后缀。而MAPGIS中有很多的数据文件类型,如\*.WT、\*.WL、\*.WP、\*.MPJ(工程文件)和RBM(内部栅格数据文件)等共30多种文件格式。根据AutoCAD和MAPGIS的工作环境和对应文件的特点,一般是对AutoCAD数据格式和MAPGIS中MPJ文件进行转换。进行数据转换前,根据两种数据的特点,要注意块与符号、线型、颜色和图层的对应关系。

2 实现AutoCAD与MAPGIS间数据的转换

2.1 制作DXF文件转入MapGIS的对照表

在MapGIS安装目录\SLIB\中,包括几个文本文件,渲染rc\_map.pnt、arc\_map.lin、cad\_map.tab、cad\_map.clr分别是AutoCAD数据转MapGIS的对应表文件(这些文件的名称固定,不能随意改动),其意义如下:

arc\_map.pnt: AutoCAD的块名与MapGIS的编码对应表(见图1); arc\_map.lin: AutoCAD的形名与MapGIS的编码对应表(见图2); cad\_map.tab: MapGIS的图层号与AutoCAD的图层名对应表(见图3); cad\_map.clr: MapGIS的颜色号与AutoCAD的颜色号对应表(见图4)。

2341	12
2342	13
2343	14

CONTINUOUS	2110
JDFW	2120
X5	2140
PF	2150
YANGTAI	2314
XKTL	2316
QIAO	2317
LT	2320
XP	2330
X14	2380
441	2410
4412A	2411
X13	2411
442	2420
WALL	2430
443	2431

图1 AutoCAD的块名与MapGIS的编码对应表 图2 AutoCAD的形名与MapGIS的编码对应表

首先需要编好这四个对应文件。

(1) arc\_map.pnt (AutoCAD的块名与MapGIS的编码对应表)如图1所示,第一列2341表示AutoCAD中的块名;第二列12表示MapGIS系统编码(非子图号)。例如,AutoCAD中代表三角点的块的名称为SJD,MapGIS系统中的三角点的编码为1110,则把上表SJD 1110。也就是说AutoCAD中的块名与MapGIS系统编码必需一一对应。

0	TREE_LAYER
1	STREET
2	TIC
255	HOUSE

1	10
2	4
3	6
4	2
5	5
6	1

图3 MapGIS的图层号与AutoCAD的图层名对应表

图4 MapGIS的颜色号与AutoCAD的颜色号对应表

(2) arc\_map.lin (AutoCAD的形名与MapGIS的编码对应表)如图2所示,第一列表示AutoCAD中的形名(注:线型是随层方式,则这种线型不能按照对照表转入到MapGIS系统中,将线的形名“随层”改成该层对应的实际线型名);第二列表示MapGIS系统的编码。例如,AutoCAD中代表县界的形名为XIANJIE,MapGIS系统中县界对应的编码为7140,则把上表改为XIANJIE 7140。

(3) cad\_map.tab (MapGIS的图层号与AutoCAD的图层名对应表)如图3所示,第一列表示MapGIS系统中的图层号;第二列TREE\_LAYER表示AutoCAD中的图层名。例如,AutoCAD中一个图层的层名为JIEXIAN,若想将它转入到MapGIS系统中的第5层,则把上表改为:5JIEXIAN。

(4) cad\_map.clr (MapGIS的颜色号与AutoCAD的颜色号对应表)如图4所示,第一列表示MapGIS中的颜色号;第二列表示AutoCAD中的颜色号。例如,AutoCAD中的红色颜色号为1,若想让它转入到MapGIS系统后颜色与原来一样,则它在MapGIS系统中的颜色号应为6,则把上表改为:6 1。

2.2 设计系统库

编辑好上述四个文本文件后,将其拷贝到\MapGIS6.5安装目录\SLib\中,再在MapGIS的“系统设置”中,将系统库目录指向\MapGIS6.5安装目录\SLib\。

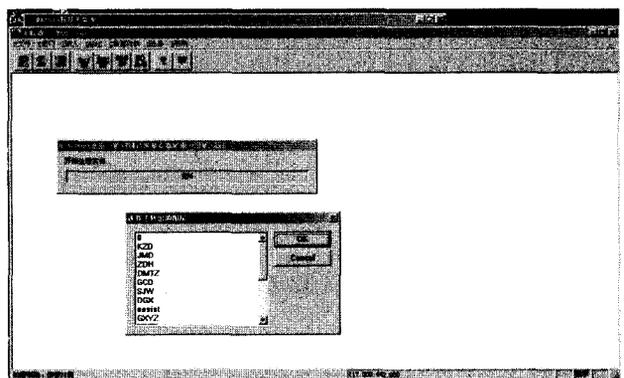


图5 DXF格式数据转换MapGIS主界面

2.3 DXF格式数据转入MapGIS系统

启动MapGIS系统的文件转换模块,用菜单\输入\启动MapGIS系统的文件转换模块,用菜单\输入\装入DXF进行数据转换,如图5所示,完成后在输入编辑系统中打开转换过来的点、线文件,若有些线不显示,可能是因为在上面的cad\_map.clr文件中没有给出该线在AutoCAD中的颜色号与在MapGIS系统中颜色号的对应数据,则转换时系统默认

(下转第39页)

针对上浮现象,可优化设计,箍筋采用直径16mm的钢筋,钢筋端部环绕在主钢筋骨架的下层主筋上,且纵向布置间距不宜超过80cm,在芯模接头处应拉设两道箍筋,因为所用芯模多是采用分节接长的形式,如果接茬处处理不当,很容易产生上浮现象。在芯模安放时,比原设计高程放低1cm,以抵消芯模上浮时微量变化。

施工时,严格控制振捣方式,特别是对芯模腋下混凝土振捣时,更应引起重视,此处不宜振得过频、过久,宜通过振捣棒的传递范围控制混凝土的密实。宜采用木质或钢制芯模,对较大的空心,不宜采用橡胶芯模。

芯模的上浮带来的后果是极麻烦的,因此在施工过程中应引起足够的重视,对此类问题应以防范为主,降低芯模上浮得可能性。

#### (4) 桥面铺装常见病害及预防措施。

①水泥混凝土桥面铺装。在水泥混凝土桥面铺装的使用和养护过程中,最常见的问题是铺装层的龟裂、破碎、蜂窝麻面、剥离和漏浆。其病害产生的原因主要有:原材料质量不合格;水泥混凝土铺装与桥梁行车道板之间有“空鼓”现象;铺装层厚度不够;铺装完成后养护不及时;铺装层混凝土尚未达到设计强度时即开放交通,造成了早期破坏。

为了防止上述问题的发生宜采取以下预防措施:严把原材料质量关,各种粗细集料分批检验,各项技术指标完全合格后方可使用;在进行梁板预制时顶面一定要拉毛,在绑扎钢筋网之前必须清除梁顶结合面上的浮浆,使桥面铺装混凝土与行车道板紧密结合成整体,保证梁板与桥面铺装结合;为保护钢筋网上下保护层,减少裂缝,浇注混凝土之前必须严格按照设计布设钢筋;在进行桥梁上、下部施工时要严格控制各部位的标高,以保证桥面铺装层的

厚度;在浇注桥面混凝土时振捣要充分,确保混凝土的密实;混凝土桥面铺装施工完成后必须及时覆盖和养生,只有在混凝土达到设计强度之后方能开放交通。

②沥青混凝土桥面铺装。沥青混凝土铺装层应满足与混凝土桥面的粘结,防止渗水、抗滑及有较高的抵抗变形能力等功能性的要求,然而在使用过程中,桥面沥青混凝土开裂却往往成为桥面铺装的主要病害。其产生的原因有:沥青混凝土铺装层的厚度不足;沥青混凝土铺装层漏水;粘层油未渗入到混凝土面层中,未起到粘结作用;沥青混凝土铺装压实度不够。

防止上述病害的发生,应从以下几个环节入手严格控制:施工时严格控制,确保沥青混凝土铺装层的厚度;沥青混凝土配比要采取连续密级配,同时在泄水孔施工时,保证泄水孔的顶面标高低于桥面沥青混凝土铺装的标高;施工前应对沥青混凝土桥面进行清扫和冲洗。对尖锐突出物及凹坑予以打磨或修补,以保证桥面平整、粗糙、干燥和清洁;粘层油宜采取乳化沥青或改性沥青,洒布要均匀,确保充分渗入以起到粘结作用;在施工时,沥青混凝土宜采用胶轮压路机复压及轻型压路机终压的方式,严格控制压实度,同时要加强对检测,确保各项指标符合规范的要求。

### 3 结论

严格按照国家有关规范、技术标准进行设计、施工和管理,是保证桥梁结构安全耐用的前提和基础。任何设计疏忽、施工控制不严、监理不力均可能使混凝土桥梁产生病害。所以,只有全方位、全过程、全人员严格把好每一道关,桥梁的质量和使用寿命才能得到保证。

参考文献:(略)

(上接第36页)为9号色,将其统改为其他颜色,便可以显示出来。在颜色差别比较大的情况下,统一修改线参数即可。

#### 2.4 样条曲线概述

地质勘查项目有时候要求的精度比较高,因此通常在画地形图的时候需要拟合生成样条曲线,这时如果按照以上步骤来做的话,转换过来的曲线将会变形,而且还会丢失一些图形属性,这对图件精度会有很大的影响,因此需要对样条曲线很好地处理。一般地,会通过爆破处理,但是爆破处理后的曲线可能产生很多断线,为此最好能把样条曲线转换为多段线。

在CAD中没有命令可以直接把样条曲线转化为多段线,也不可能靠手工一条一条地描。其实在CAD中,EXPRESS工具可以实现这一功能。具体的实现过程如下:①安装完CAD之后,装一个EXPRESS工具;②打开需要转换的图形,在命令行键入FLATTE令;③选中需要转换的线(注意,不可以选择块);④转换后的图形另存为CADR12/L12DXF格式为MapGIS文件实现转换。

### 3 结语

①对于两个不同格式的数据转换,首先要了解两种数据的特点、联系和区别,只有这样,才知道两者之间的对照关系。②在转换过程中对照表的编写直接影响着数据转换的质量,因此一定要编写好对照中的每个参数。③在精度要求高的地质类图件中遇到样条曲线时对于样条曲线的处理直接影响着最终结果。目前,随着地质行业信息建设的快速发展,研究AutoCAD格式文件与MAPGIS格式文件之间的转换实现了资源共享和优势互补,拓宽了信息资源利用渠道,避免重复投入,具有十分重要的使用价值和经济价值。

参考文献:

- [1] 钟世彬,郑贵洲. AutoCAD和MAPGIS间的数据转换[J]. 测绘科学, 2005, 30(3): 97~98.
- [2] 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.
- [3] 吴信才. 地理信息系统原理与方法[M]. 北京: 电子工业出版社.
- [4] 路晓峰,杨志强,姜刚. MapGIS6.5与AutoCAD2004的数据转换[J]. 城市勘测, 2007, (1): 46~48.