地信网 WWW.3S001.COM

MAPGIS与AutoCAD在矿产资源利用现状调查中的应用*

李 胤[1,2] 杨武年[1,2] 李 丽[1,2] 陈 楠[1,2]
(1. 地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室;2. 成都理工大学遥感与GIS研究所)

摘 要 在实践基础上,从制图的角度,对MAPGIS与AutoCAD在矿产资源利用现状调查中对核查矿区图件数据库的建库过程进行了探讨和分析,综合使用两种软件来制图,大大减少了重复性劳动,使现有的地理信息资源得到充分利用,同时提出了一些操作方法和技巧。

关键词 MAPGIS AutoCAD 矿产资源利用调查 图件数据库

Application of MAPGIS and AutoCAD to Investigation of Mineral Resources Utilization

Li Yin[1,2] Yang Wunian[1,2] Li Li[1,2] Chen Nan[1,2]
(*State Key Laboratory of Geo-hazard Prevention and Geo-environmental Protection/ Institute of Remote Sensing and GIS, Chengdu University of Technology*)

Abstract From the point of Mapping, and based on practice, this article discusses and analyzes the process of building a map database on the investigation of mineral resources utilization with AutoCAD and MAPGIS. Combining MAPGIS with AutoCAD to map can greatly reduce the tedious repeated labor, and make full use of the existing geographic information resources. Meanwhile, some methods and skills in operation are offered.

Keywords MAPGIS, AutoCAD, Investigation of mineral resources utilization, Map database

矿产资源是社会发展的重要物质基础,是国民经济健康发展的物质保障。为了摸清矿产资源储量情况,提高资源利用水平,从源头上缓解我国目前存在的资源瓶颈约束,国土资源部于2007年底在全国范围内启动了矿产资源利用现状调查工作。通过开展矿产资源利用现状调查,可以全面掌握我国矿产资源储量利用现况,制定全国矿产资源战略和政策,加强矿产资源宏观调控,合理设置矿业权,进一步促进全国矿产资源的合理开发利用和矿业经济的健康发展。矿产资源利用现状调查要求矿区资源储量核查成果数据库要包含一维属性数据和系统的二维半空间图形数据,为资源储量二维半动态监督管理奠定基础。

1 MAPGIS与AutoCAD在矿产资源利用现状调查中的优势

MAPGIS是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统[1],是数字化制图的首选工具[2]。MAPGIS具有强大的图库编辑操作系统,包括对图形数据的编辑处理、拓扑生成、符号库编辑、错误检查、误差校正、投影变换和裁剪程序等功能,具有强大的图层管理功能,将有相同属性的地理要素划分在1层当中,有助于制作专题图和对图形进行编辑与检索。它还具有强大的空间分析及查询功能,通过空间叠加分析方法、属性分析方法及数据查询检索可以实现对各种数据分析和查询的目的[1],为今后对矿产资源实施二维半动态管理与监控提供了强大的技术支持,提高了自动化管理水平。因此,本次矿产资源利用现状调查中规定核查成果中的4大图件采用MAPGIS格式的数字化图形文件。

AutoCAD全称为Computer Design and Drafting,即计算机辅助设计与制图。它具有完善的图形绘制和强大的图形编辑功能,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和数据交换的功能,可支持多种硬件设备和操作平台,具有通用

* 国家自然科学基金项目(编号:41071265),高等学校博士学科点专项科研基金项目(编号:20105122110006)。

李 胤(1986—),女,硕士研究生,610059 四川省成都市成华区二仙桥东三路1号。

万方数据

地信网 WWW.3S001.COM

性、简便性[3]。许多土地、测绘部门通过野外测量等获得的基础数据,通常以 AutoCAD 格式存储。因此原有 AutoCAD 格式的图形文件为资源利用现状调查的主要数据源之一。

2 核查成果图件数据库处理流程

当前,地质勘探单位编制地质报告图件部分大都采用 MAPGIS 和 AutoCAD 成图软件[4]。因此,当所收集的核查矿区原始图件为纸质图件时,直接采用 MAPGIS 进行矢量化。如果收集的核查矿区图件为电子图件,且电子图件文件格式为 MAPGIS 格式,只需按照图层划分要求重新分层即可。但如果电子图件文件格式为 AutoCAD 格式,为了充分利用已有的数据资源,切实可行的处理方法是将已有的 AutoCAD 数据转化为适用的 MAPGIS 数据,省去重新矢量化的麻烦,提高工作效率。

核查成果图件数据库是矿产资源利用现状调查成果中很重要的组成部分。核查成果图件数据库包括 5 大图层类和 49 种图层。技术要求将所有图层归并到 5 大类,分别为地理地质图层类、套合图层类、工程图层类、资源储量图层类、整饰图层类。核查成果图件处理流程见图 1。

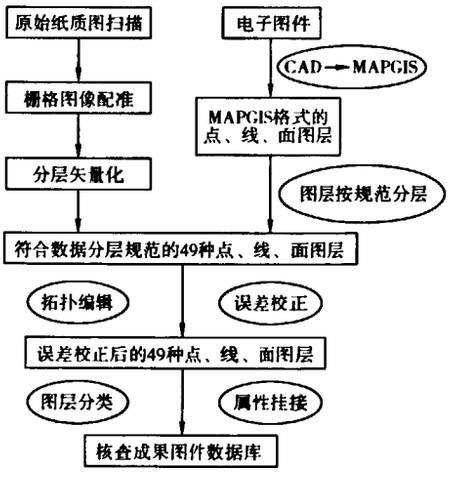


图 1 核查成果图件数据库建库流程

3 核查成果图件数据库建库方法

3.1 纸质原始图件建库方法

在矿产资源核查时,当收集核查矿区图件为纸质图件时,直接采用 MAPGIS 进行矢量化。以绘制 S5132240XX－XX 砂金储量图为例来探讨详细处理步骤。

(1)纸质成果图件的扫描。在进行扫描时,要调整好各项扫描参数,以提高扫描精度。地质图扫描图像的分辨率应为 300～500 dpi,图像存储格式宜选用数据压缩量小的 tif 格式[5]。为减小扫描误差,应该尽量保持图件图面整洁、无褶皱与破损。

(2)生成 MAPGIS 内部 msi 影像文件。由于在纸质图件扫描完后得到的图件格式为 jpg 或 tif 格式,在 MAPGIS 中不能直接应用,故需进行格式转换。然后利用 MAPGIS 的图像分析功能,将 tif 或者 jpg 栅格图转换为 MAPGIS 的内部 msi 格式。

(3)栅格图像校正配准。由于操作的误差、扫描设备的精度,或数字化底图受折叠、起皱以及天气的影响,输入后的图形存在局部或整体的变形[6],所以应进入 MAPGIS 镶嵌配准子系统,对栅格底图进行校正,减弱变形所带来的误差。校正时首先应删除图件上原有的控制点,然后在图面格网十字丝处均匀添加控制点。镶嵌融合→校正参数后设置相应参数,不同阶的多项式几何校正变换需要不同的控制点数,如一阶多项式几何校正理论最小值需要 3 个控制点。为了保证较高的校正精度,实际选择的控制点至少为理论数的 3 倍。校正文件局部放大显示窗口和参照控制点输入编辑窗口在系统工作过程中会弹出。在 msi 图像中加入了几何控制点信息后,就具有了地理坐标的概念。

(4)分层矢量化。利用 MAPGIS 的强大矢量化编辑功能,对校正后的影像文件完成点、线、面等信息的矢量化工作。图形矢量化编辑过程中应对各类要素按规范分图层进行管理,各图层里要素的参数设置必须按照《全国矿产资源储量核查数据模型》中《附件 2》的规定,注意点、线、面图例的参数,如线宽、颜色、有无填充图案、是否透明输出等。在矢量化过程中充分利用图例板,有利于图件的统一,并且利用图例板修改图元参数很方便,可避免反复进入菜单修改参数。要注意图形要素间的相对位置,避免注记、符号等与线条互相压盖,尤其要注意重要的地质要素,如钻孔、断层、产状等。在编辑过程中,为了提高矢量化的速度,应尽量使用 F5、F6、F7 等快捷键。需要注意的是,在完成点、线文件矢量化后,需进行线拓扑错误检查,然后才能进行拓扑造区。在输入编辑窗口中,将所有要参与拓扑的线要素进行自动剪断线、清除微短线、线结点平差、删除悬挂线等操作后确认无线拓扑错误,再拓扑重建。拓扑造区是数字化制图的核心和应用基础,只有先建立了拓扑关系,才能有效地进行空间分析和统计等其他操作[6]。

(5)数据校正。对数字化后的点、线、面数据做

万方数据

地信网 WWW.3S001.COM

误差校正，能够减少矢量化过程中的误差，消除输入图形的变形，提高制图的精度。误差校正控制点的数量和分布位置直接决定误差校正的精度，控制点越多，分布位置越合理，精度就越高，所以应尽量在图面格网十字丝处均匀添加校正控制点。采集控制点之前，应在误差校正子系统中设置控制点参数，在设置控制点参数时，采集数据值类型选实际值。控制点→添加校正控制点，选中一个控制点后弹出一个是否选择该点的信息提示，选择“是”后即弹出编辑控制点对话框，在“控制点理论值 X、Y”处输入相应的理论值即可。添加完满足数据校正精度的控制点数量后，逐个打开矢量化的图形要素文件，对其进行数据校正。

3.2　原始 AutoCAD 电子图件建库方法

许多测绘、土地部门通过野外测量等获得的基础数据通常以 AutoCAD 格式存储。本次资源利用现状调查的目的是要实现对矿产资源的二维半动态管理与监控，但是 AutoCAD 格式的图件缺乏较强的空间数据信息属性描述与分析功能，因此已有的 AutoCAD 数字图件只能作为数据库建立的数字形式的基础数据源，而不能是 GIS 概念中的空间信息数据库。为了充分利用已有的数据资源，避免重新矢量化，切实可行的处理方法是将已有的 AutoCAD 数字地图数据转化为 MAPGIS 数据。因为它们都有系统里默认的空间坐标[7]，且都具备 ASCII/二进制图形交换文件(dxf/dxb)的数据接口技术。

(1) dwg 格式转 dxf 格式。将 AutoCAD 的 dwg 格式的数据转换成 AutoCAD 的数据交换 dxf 格式，尽量转换成低版本，避免产生版本不兼容问题[8]。AutoCAD 每层一般对应于地形中的 1 个专题，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、文本中的 1 种单独地叫作 1 个图层。为了在 MAPGIS 中修改图层的方便，可以先在 AutoCAD 中重新组织图层，可将 1 个图层数据信息放到多个新建图层数据信息中，选择需要转入的图层，然后另存点、线文件。对于储量图的钻孔处理比较麻烦，直接从 AutoCAD 软件转到 MAPGIS 里是线，而 MAPGIS 软件要求的是点，因此需在 MAPGIS 的钻孔及各类井口图层里面加钻孔。dxf 文件中的样条曲线无法简单地通过上述方式转入到 MAPGIS 中，因此需要在南方 CASS 里面的地物编辑→复合线处理→SPLINE→复合线，此法可以把样条曲线转换成多段线。

(2) dxf 格式转 mpj 格式。启动 MAPGIS 后，点击主菜单下的“图形处理”菜单中的子菜单“文件转换”，在出现对话框后，点击“输入”菜单下的“装入 dxf”子菜单，选择生成的 dxf，单击确定。如果文件中既有文字又有线条，则需保存点和保存线。将所有转入到 MAPGIS 图层的点、线文件添加到 1 个 MAPGIS 工程中，利用省级项目组提供的统一系统库和图例板分别对字体、线型、粗细、颜色等图层参数进行修改。

4　结　论

本次矿产资源利用现状调查要求矿区资源储量核查成果数据库要包含一维属性数据和系统的二维半空间图形数据，为资源储量二维半动态监督管理奠定基础。MAPGIS 是集数字制图、数据库管理及空间分析为一体的空间信息系统，利用 MAPGIS 强大的图层功能，可以方便、高效地绘制《核查矿区平面套合图》、《核查矿区采掘工程图》，《核查矿区资源储量估算图》以及《核查矿区资源储量利用现状图》，再加上它的数据库管理和空间分析查询检索功能，为今后对矿产资源实施二维半动态管理与监控提供了强大的技术支持。由于原有 AutoCAD 格式的图形文件为资源利用现状调查的主要数据源之一，通过 AutoCAD 的 dxf 格式文件和 MAPGIS 的 mpj 格式文件的相互转换，使现有的地理信息资源得到了充分有效的利用，大大减少了重复性劳动，提高了制图质量和效率。

参　考　文　献

[1] 李克钢，许　江，李树春. MAPGIS 在矿产资源规划中的应用[J]. 中国矿业，2004，13(7)：20-22.

[2] 李妩巍. MAPGIS 在地质制图中的应用[J]. 铀矿地质，2005(6)：370-375.

[3] 李　明，李广杰. AutoCAD 与 MAPGIS 数据转换在工程地质中的应用[J]. 吉林大学学报，2008，26(5)：542-546.

[4] 张　勇. AutoCAD 与 MapGIS 相互转换问题及解决方法[J]. 陕西煤炭，2009(1)：87-88.

[5] 杨佩晔，陈朝镇. 基于 MAPGIS 的基本农田保护规划图制作——以绵阳市涪城区为例[J]. 安徽农业科学，2010，38(26)：14748-14750.

[6] 牛　坤，徐　雷，奚砚涛，等. 基于 MapGIS 的地质图制作方法探究[J]. 金属矿山，2010(9)：87-90.

[7] 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.

[8] 郑建明，孙豁然. AutoCAD 与 MapGIS 的组合使用在压覆矿产资源调查中的应用[J]. 中国矿业，2009(12)：85-86.

(收稿日期　2011-06-02)

万方数据