

# 基于 MAPGIS 二次开发的钻孔柱状图软件介绍及其应用

张运香 吴丽蓉

(福建省闽西地质大队, 三明, 365001)

**摘 要** 基于 MAPGIS 二次开发的地质专业钻孔柱状图软件 FJZZT 是近年来参考我省矿产勘查规范具体要求, 在“固体矿产钻孔数据采编系统 CHINAZK 1.0”数据采集格式的基础上, 开发研制的地质专业柱状图生成软件系统。该系统能直接生成 MAPGIS 矢量格式图形文件, 借助于 MAPGIS 软件强大的输出功能, 实现图形文件格式多样化。

**关键词** MAPGIS 二次开发 钻探工程 固体矿产 柱状图

FJZZT 是从我省矿产勘查实际状况出发, 追求系统功能的实用性和数据格式的标准性, 重点解决矿产勘查过程中钻孔数据采集、柱状图制作以及与钻孔数据相关的剖面图、矿体水平投影图, 储量计算底图制作等过程的计算机化。尤其是该软件能直接生成 MAPGIS 矢量化文件, 可以充分发挥近年来在 MAPGIS 软件应用方面的强大优势, 直接服务于项目生产。该软件自 2004 年 8 月初步研制出来后, 陆续在多个地质项目推广使用, 得到了使用者的肯定。由于柱状图生成涉及到地质、水文、物探等多类原始数据采集、岩石花纹制作、柱状图布局设置、柱状图生成接口文件形成等多个环节。作者通过介绍软件开发思路及主要功能, 并结合几年来软件应用情况, 谈谈如何充分发挥该软件的各项功能, 生成美观实用的钻孔柱状图, 以满足项目生产需要。

## 1 软件设计平台及设计思路

MAPGIS 是武汉中地信息工程有限公司研制的大型基础地理信息系统软件平台。是一个集当代先进的图形、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。MAPGIS 提供完整的二次开发函数库, 可以利用程序编程语言调用这些函数, 设计用户界面, 开发应用模型, 实现系统的二次开发<sup>[1]</sup>。

FJZZT 软件是按照我省矿产勘查规范要求, 在“固体矿产钻孔数据采编系统 CHINAZK 1.0”数据采集格式的基础上, 以 MICROSOFT VC++ 6.0 为编程语言, 以 MAPGIS 6.5 SDK 为开发平台, 通过运用面向对象、COM 组件以及 ACCESS 数据库管理等多项计算机先进技术, 在极为有限的开发周期内, 研制出基本满足生产需要的柱状图生成软件系

收稿日期: 2008-03-06

作者简介: 张运香 (1968-), 女, 地质矿产高级工程师, 从事于地质找矿计算机应用专业。

统。能直接生成 MAPGIS 矢量格式图形文件，借助于 MAPGIS 软件强大的输出功能，实现图形文件格式多样化<sup>[2]</sup>。

作为信息系统软件，具有数据采集、数据处理以及成果输出 3 大基本功能。其中数据采集除了具有矿区原始数据的直接录入，还必须具备测井原始采集数据文件的导入以及已建矿区数据的备份与追加；数据处理包括比例换算、投影转换、相关信息回填以及单工程矿体圈定等功能；成果输出主要体现为图件绘制，图形绘制包括形成图形生成接口文件以及生成图形文件。由于地质专业的特殊性，所有地质图件必须在地质行业国标基础上进行，作为该系统的特殊模块——花纹库维护就显得尤为重要，花纹库维护与 MAPGIS 系统库维护基本类似。金属柱状图、煤田柱状图、测井曲线图、储量计算剖面底图以及矿体水平投影底图的形成皆与钻孔资料有关，且为地质项目的常用图件，在软件研制开发中要一并考虑。

## 2 软件主要功能及应用实例

根据系统需求分析以及设计思路，该系统主要具有钻孔数据采集、柱状图、剖面底图及矿体水平投影底图生成功能，同时具有面积计算、坐标转换、变化系数等辅助计算功能。

### 2.1 数据采集子系统

包括矿区操作、数据采集、图形设置、报表输出以及其它功能 5 个主菜单，其中数据采集是数据录入的主模块。该模块主要利用 ACCESS 窗体功能实现。录入窗体的实现一般通过镶嵌不同的子窗体来实现，主窗体与子窗体之间以关键字段为纽带（图 1）<sup>[3]</sup>。

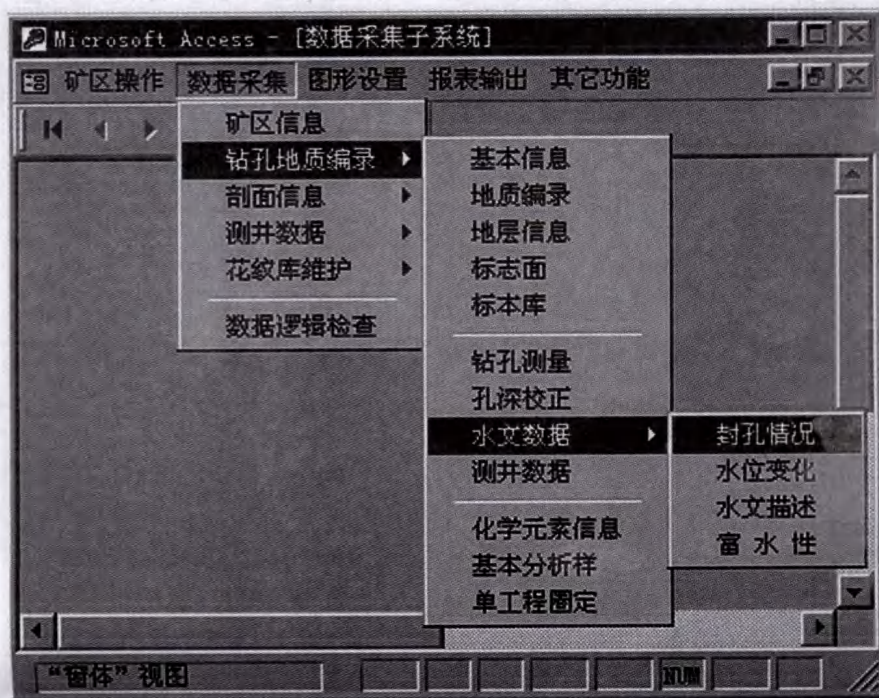


图 1 数据采集子系统界面

Fig. 1 Diagram showing the limiting surface of the data gathering subsystem

## 2.2 数据处理子系统

数据处理包括柱状图栏目选择、数据逻辑检查以及数据预处理 3 部分。

通过对话框可以修改栏目先后顺序、栏目宽度、栏目是否打印输出以及与栏目相关的格式选择备注项(图 2)。

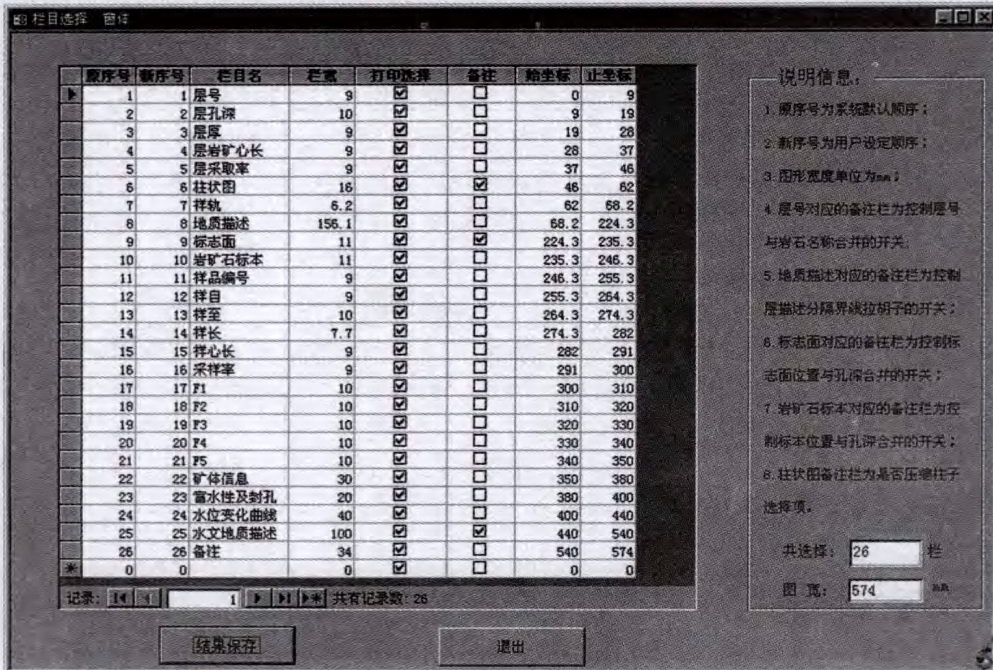


图 2 柱状图栏目选择对话框

Fig. 2 Diagram showing the dialog box of selecting histogram columns

逻辑检查: 查数据信息表是否存在; 查表内同一记录中起止孔深是否矛盾; 查各表孔深数据是否出现大于钻孔基本信息表中相应钻孔的终孔孔深。一般来说, 这些错误并不影响柱状图的形成, 但为了保障图形数据的正确性, 根据矿区实际情况予以修改补充(图 3)。

数据预处理包括钻孔有关信息统计、数据回填、钻孔选择性压缩处理、剖面图及水平投影图坐标计算等功能(图 4)。其中信息统计为默认运行项, 不需要交互选择。数据回填包括勘探线号、综合层号两方面信息的回填, 勘探线号的回填为剖面底图的形成提供钻孔数据保障, 使钻孔数据与剖面信息相关联, 便于剖面相关信息检索。综合层号回填为产状标志面多格式选择提供数据基础。

柱状图压缩为见矿不好且终孔孔深较大的钻孔提供孔深数据压缩处理, 对于大于等于最低压缩高度的所有非采矿综合层都将予以压缩处理, 并用最低压缩高度表示。

剖面图选择数据预处理, 根据所输入的图形比例、剖面端点坐标及剖面内钻孔弯曲度测量结果计算形成钻孔轨迹库、剖面标高库、高斯座标 XY 平面投影库, 同时计算各综合分层、地层、样品以及单工程矿体的起止坐标。形成剖面图生成接口数据文件, 这些文件直接由剖面图生成程序调用。

数据逻辑检查一览表

数据逻辑错误表

序号	矿区代码	钻孔编号	错误描述
1	01	ZK1001	地质编录库中 433.76—433.88m孔深错误
2	01	ZK1001	地层信息库中 0—22.14m孔深错误
3	01	ZK1001	单工程矿体信息!
4	01	ZK1001	缺少物探测井解译信息!
5	01	ZK1001	缺少水文描述信息!
6	01	ZK1001	缺少钻孔封孔信息!
7	01	ZK1001	缺少岩层富水性信息!
8	01	ZK1001	缺少标本信息!
9	01	ZK1001	缺少回次水位信息!
10	01	ZK1401	地层信息库中 0—11.57m孔深错误
11	01	ZK1401	单工程矿体信息!

记录: 14 1 共有记录数: 103

退出

图 3 数据逻辑错误检查结果

Fig. 3 Diagram showing the inspection results of data logic inaccuracy

数据预处理对话框

勘探线号回填

综合层号回填

柱状图压缩处理

最低压缩高度:  m

剖面图数据处理

图形比例:

水平投影图数据处理

图形比例:

确定

图 4 数据预处理界面

Fig. 4 Diagram showing the limiting surface of the data preprocessing

水平投影图数据预处理, 根据所输入的图形比例、矿区坐标范围及矿体所涉及到的钻孔弯曲度测量结果进行坐标换算, 形成钻孔轨迹库, 进而计算单工程矿体起止坐标。形成矿体水平投影图接口数据文件, 该文件可被图形生成程序直接调用。

### 2.3 柱状图生成子系统

这一模块是该软件的核心模块, 是 MAPGIS 二次开发的重要成果。利用该模块可以选择性生成金属柱状图、煤田柱状图、测井参数柱状图、剖面图及矿体水平投影图。图 5 为柱状图生成主界面。该界面包括输入输出、花纹库、计算机制图、窗口操作以及帮助 5 个主菜单, 其中计算机制图是该系统的中心模块。该系统所生成的图形文件都是以钻孔编号/勘探线剖面名称/矿体编号命名的 MAPGIS 点、线、面矢量化图形文件, 既可以通过镶嵌 MAPGIS 主程序, 也可以通过系统打印菜单, 对图形进行浏览及打印。

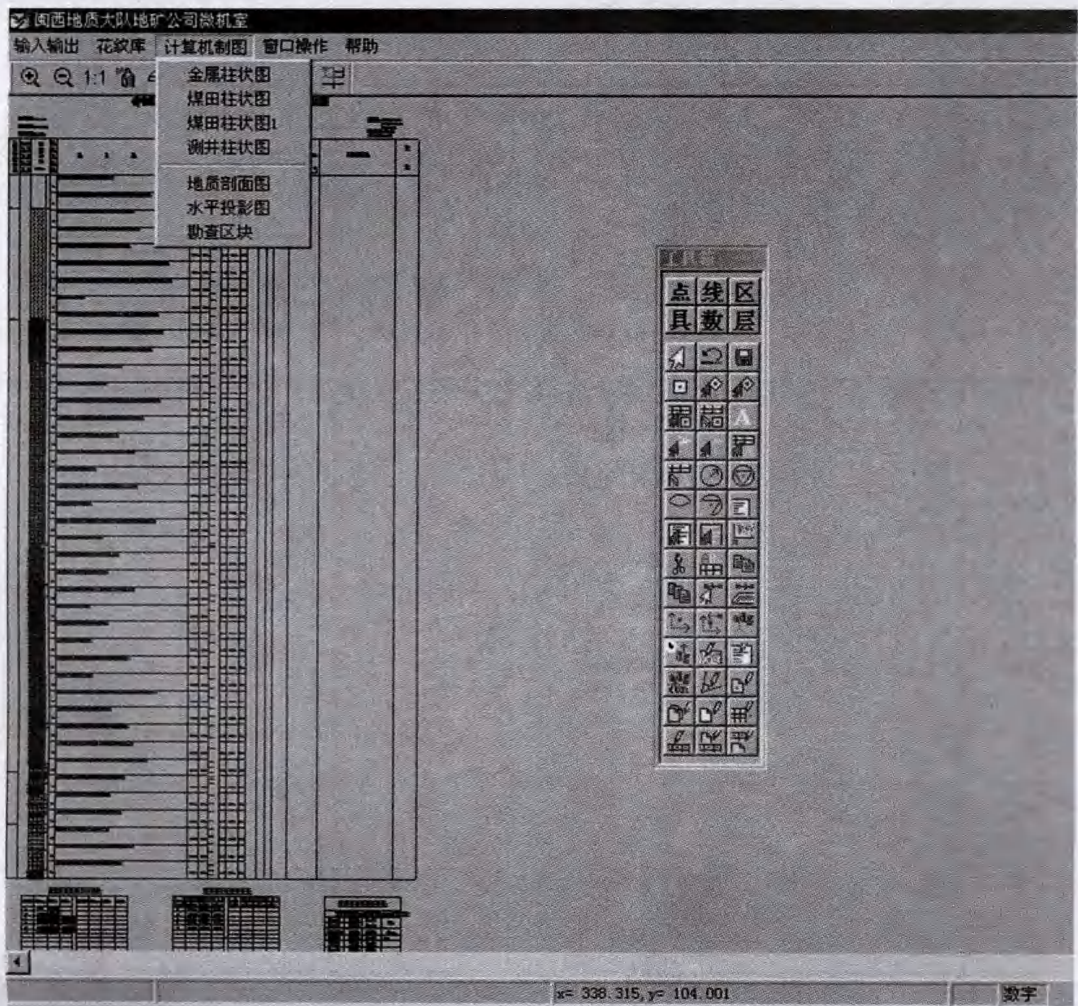


图 5 柱状图生成主界面

Fig. 5 Diagram showing the main limiting surface of histogram generation

## 2.4 矿区应用实例

大田县奇韬煤矿区苏桥井田详查项目是 2002 年福建省煤炭工业（集团）有限责任公司委托福建省闽西地质大队进行勘查的地质项目。经过 2 年多的详查工作，取得了较好的找矿成果。探求无烟煤资源量  $(332) + (333) + (334)? = 2633$  万 t，其中 (332) 资源量 1036 万 t，(333) 资源量 992 万 t，(334)? 资源量 605 万 t。该项目是在福建省闽西地质大队通过推覆构造理论研究及对该区周边多个井田地质勘查总结的基础上，通过深部钻孔控制，发现并继而勘查了在老地层之下隐伏的井田，是我省继广平坑口煤矿之后“三下”找煤又一重大突破，为该区域内进一步扩大找煤远景提供了又一成功的例证。该项目主要是通过施工钻探工程来控制煤层分布的，项目共施工地质钻孔 14 410.61 m/21 个、水文钻孔 277.37 m/1 个<sup>①</sup>。钻孔柱状图既是原始资料，又是综合资料，是矿区成果的集中体现方式之一。图 6 是利用 FJZZT 软件形成的矿区 ZK2201 钻孔柱状图，该柱状图首次将地质、测井以及水文资料有机组合在一起，为煤田钻探成果集中体现开辟了先河。

## 3 软件使用中需要说明的几个问题

利用 FJZZT 形成钻孔柱状图，一般操作流程是：新建矿区→花纹库维护→录入钻孔基本信息→录入钻孔编录信息→图形参数设置→数据逻辑检查→数据预处理→生成柱状图。下面结合各项目在软件运用中常常遇到一些问题，谈谈该软件使用中须要注意事项。

(1) 新建矿区必须输入矿区名称及矿区代码，其中矿区代码必须具有唯一性；否则会出现张冠李戴的错误。

(2) 录入钻孔基本信息时必须录入钻孔终孔孔深；如果制作彩色柱状图，必须在地层信息表中录入地层、矿层及相应的孔深；如果要形成矿区剖面图，则除了剖面上钻孔的有关信息外，还要输入剖面端点及桩号信息。

(3) 对于煤田勘查项目，在物探测井数据导入时有时会出现数据混乱。一方面是 ACCESS 软件本身不稳定，另一方面主要原因是文件存放位置路径太深，最好是将文件直接存放到根目录下，且文件命名最好符合 8~3 规则。

(4) 花纹库维护最好是按照子界面操作按钮先后顺序进行，即删除→拷贝→编辑→默认→退出。这里的花纹库维护其实只是建立岩石花纹与图案号的对应关系表，便于岩石花纹代码录入。岩石花纹图案的具体制作既可以在本系统中进行，亦可在 MAPGIS 编辑子系统中进行。

(5) 在柱状图接口文件形成过程中，有时会出现程序调试界面。这是由于 OFFICE VBA 中对话框动态库没有成功安装造成的。一般情况下，根据程序提示，从其他正常运行的机上拷贝相同的对话框动态库文件到该操作系统目录下或是软件目录下即可。

(6) 对于金属项目，很多矿区形成的柱状图图面内容不够饱满。由于不同矿区情况不同，不要使用系统默认的栏目设置。软件设计时考虑到不同矿区情况有别，设置了柱状图栏目栏宽、是否打印及备注项 3 大类选项以供选择。各矿区可以根据具体情况分别选择修改设置，其一适当考虑是否有必要用到柱状图压缩功能，缩短柱状图长度；其二考虑是否勾去不

<sup>①</sup> 福建省大田县奇韬煤矿区苏桥井田详查（最终）报告，2005。

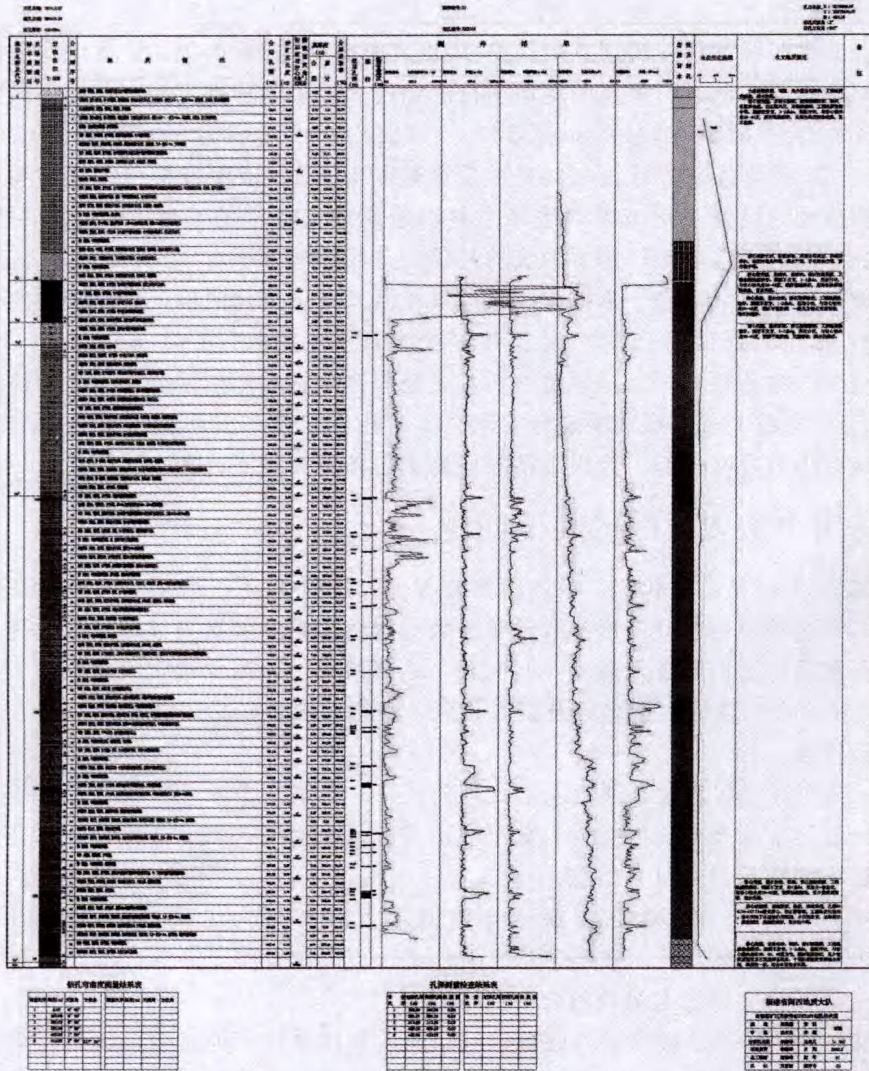


图 6 奇韬煤矿区苏桥井田 ZK2201 钻孔柱状图

Fig. 6 The ZK2201 drillhole column of Suqiao mine field in the Qitao coal district of Datian County

必要栏目以及修改部分栏目宽度，调整柱状图宽度。总之，尽可能充分发挥软件功能，生成美观实用的矿区钻孔柱状图。

### 4 结语

由 FJZZT 形成的金属柱状图，一方面克服 CHINAZK 软件所存在的不足，扩充了单工程矿体信息、岩层富水性及封孔、水位变化曲线以及水文地质描述等内容；另一方面将分层地质描述内容以 2 种格式选择生成：一种是沿用过去的拉胡子格式表示，另一种则是仿照煤田柱状图，根据孔深平均分配层高来进行描述。煤田柱状图则是在地矿系统首次用软件形成

满足煤田地质行业要求的钻孔柱状图，同时反映地层、测井以及水文 3 方面信息。尤其值得一提的是，系统根据单位实际需求，将测井原始参数曲线部分也揉合到柱状图中，使煤田柱状图信息量更加丰富，有着一图多用的功效；测井柱状图作为测井工作的辅助图，弥补了测井项目应用软件的不足，进一步提高工作效率；剖面图及矿体水平投影图是钻孔柱状图模块的延伸，图面内容基本满足储量计算底图的要求。

软件 FJZZT 是因生产需求自发研制的。在设计研制中还存在许多不足：①数据录入部分现采用 ACCESS 单独录入，如能将此模块整合到二次开发程序中，录入与数据处理将会融为一体，操作更加简便与实用；②作为应用软件，如何将该软件模块进一步模型化是日后值得考虑的问题。③MAPGIS 软件二次开发函数库，总体来说较为丰富，但对于系统库的维护及扩充显得有些苍白无力。尤其是图案基线的定义无法实现，给剖面图岩性花纹填充带来不便。

### 参 考 文 献

- 1 中地软件丛书编委会. MAPGIS 二次开发培训教程 (C++ 版). 中地公司, 2001
- 2 中地软件丛书编委会. MAPGIS 地理信息系统开发手册. 中地公司, 2000
- 3 廖金辉等. Access 数据库中 COM 组件的应用. 计算机与现代化, 2005

## On a Mapping Software of Drillhole Columns Redeveloped by the MAPGIS Software

Zhang Yunxiang Wu Lirong

(Western Fujian Geologic Party of Fujian Province, Sanming, 365001)

### Abstract

The generative software of drillhole column, which is built upon the MAPGIS software has been developed in recent years according to the prospecting and exploration norm of mineral resources and the data gathering format of the solid commodities drilling data collection system CHINAZK 1.0. It can directly form into the graphics file of MAPGIS vector formats and actualize the diversification of graphics file formats by the aid of the powerful output function of the MAPGIS software.

**Keywords** MAPGIS software, redevelopment, drilling engineering, solid commodities, histogram