

# 基于 MAPGIS 的柱状图系统设计与实现

魏 莲<sup>1</sup>, 卞州罡<sup>2</sup>, 卢建杰<sup>1</sup>, 许慧鹏<sup>1</sup>, 张亚琴<sup>1</sup>

1. 中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074

2. 武汉中地数码科技有限公司, 湖北武汉 430074

**摘要:** 柱状图表现的内容是和空间位置相关的, 基于 GIS 建立柱状图系统能清晰地表述地层间的空间位置关系. 根据柱状图内容与图件表现形式, 对地质实体按照空间数据点、线、面格式进行描述, 采用面向对象的方法实现了对柱状图的数据组织; 系统基于 MAPGIS 实现, 根据数据属性与操作的不同, 建立不同的图道来表现数据; 对图件的界面操作进行了改善, 并提供模板制图功能, 实现了对地层单元的综合特征描述.

**关键词:** 地理信息系统; 柱状图; 图形系统; MAPGIS.

中图分类号: P208; TP311

文章编号: 1000-2383(2006)05-0743-04

收稿日期: 2006-05-30

## Design and Realization of Column System Based on MAPGIS

WEI Lian<sup>1</sup>, BIAN Zhou-gang<sup>2</sup>, LU Jian-jie<sup>1</sup>, XU Hui-peng<sup>1</sup>, ZHANG Ya-qin<sup>1</sup>

1. Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

2. Wuhan Zondy Cyber-Tech Co., Ltd., Wuhan 430074, China

**Abstract:** The content of the column system is related to spatial positions. This paper presents a column system built on a GIS base to clearly show spatial relationships between the strata. According to the content and the representation of the graph, the column describes the geological entities by means of spatial data format, such as dots, lines and areas. The data organization of the system is accomplished by object-oriented methods. System functions are realized based on MAPGIS. System builds different traces to present the data, which has different attributes and operations. It has a friendly interface and provides templates to build the column. The system accomplishes a column by multiple descriptions of the strata.

**Key words:** GIS; column system; graphics system; MAPGIS.

## 0 引言

柱状图是地质勘探的基础图件之一, 它将井筒中获得的信息随深度反映在图件上. 井筒中采集到的各种资料, 如岩心资料、录井资料、测井资料、分析化验资料等都是以前柱状图形式提供给用户的. 这些资料都包含地理信息, 是一定空间位置的地质特征的反映. 绘制井筒柱状图是地质工作的一项重要内容, 通过柱状图反映地层随深度变化的情况, 了解地层岩性、物性变化趋势, 对井资料进行综合分析解释(包世泰等, 2005).

MAPGIS 是对空间实体进行分析与处理的

GIS 软件系统, 具有强大的图形功能. 基于 MAPGIS 开发一套井筒柱状图系统, 将地质实体用 GIS 系统的点、线、面数据来表现, 充分利用 MAPGIS 强大的图形功能与空间分析功能, 实现对外部数据文件的加载并进行显示与分析, 对图件格式进行自由编辑, 可满足不同需求的应用.

## 1 柱状图内容

井筒中采集到的数据资料有取心、录井、测井、分析化验等资料, 这些都是地下地质现象空间特征的综合反映, 是柱状图的主要数据来源. 柱状图以一定

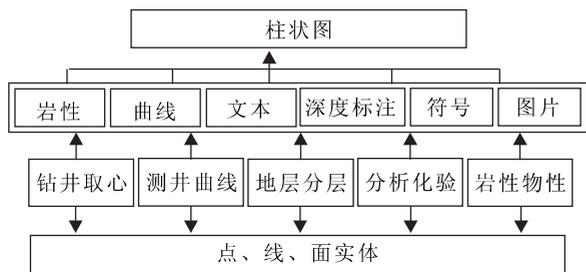


图 1 地质数据表现形式

Fig. 1 Representation of geologic data

的格式对这些数据进行组织与利用,并以图形的方式展现给用户.对柱状图的数据进行分析,弄清这些数据的特点和表现形式,以便更好地将其表现出来.

地质现象的空间特征可以概括为点、线、面的形式,以文字、符号、曲线、图片等形式反映在柱状图上(吴信才,2002)(图 1).

文字是柱状图中最常见的数据形式,通过文字对地层层位、岩性以及钻井取心等情况进行描述,文字的表现形式主要有字号、字体、对齐方式等;岩性是对地层岩石特征的描述,它通过岩性符号表现地层岩性的变化,其图形表现有岩性样式、颜色、缩进比例等;曲线是地层综合物理性质的反映,曲线的表现形式有线型、线宽与颜色;此外,在柱状图中,还通过各种符号、图片等数据形式来对地层进行详细描述.

柱状图系统就是对上述数据按一定的格式进行有序的组织,并将结果以图形方式提供给用户.

## 2 柱状图图元表现形式

柱状图一般包括图头、图形显示区和图例 3 部分.图头是对柱状图内容的概括与表述,主要通过文字对图件内容进行描述,图头包括图名、比例尺和图头表格.

图形显示区是柱状图的主要信息显示窗口.为了将不同内容、不同格式的数据以清楚的方式展现给用户,柱状图采用分栏形式显示信息.用户将不同种类的数据放入不同的图栏中,栏与栏之间互不相交,这种方式对于井的多源信息的综合利用与显示具有较好的适用性(钟宝荣和杜红,2004).

目前大多数柱状图系统中,图栏的摆放位置与宽度都是固定不变,不能随意改动,柱状图整体样式也相对固定,这种系统不具灵活性,根据制图目的和资料表现形式的不同,用户需要随时调整图栏的位置与

表 1 柱状图图元表现形式

Table 1 Presentation of column elements

图元形式	MAPGIS 数据类型	实例
点状图元	PNT_NOTE	图名、曲线值、岩性描述、深度标注
	PNT_SUB	符号
	PNT_IMAGE	图片
线状图元	LIN_POLY	曲线、杆状图、深度刻度、格线
	LIN_RECT	图框
面状图元	REG	岩性充填、图道
复杂图元	PNT, LIN, REG	图例、图头表格

宽度,并为点、线、面实体指定不同的线型与符号样式.为此,我们采用图道来取代早先固定的图栏概念.图道位置和宽度可自由调整,由系统提供界面操作.

图例位于柱状图下方,是对柱状图中绘图参数的符号说明.图例有线型图例、符号图例和颜色图例.

为了便于计算机图形表现,笔者对这些图元进行整理,将其归纳为点状图元、线状图元、面状图元以及由这 3 种基本形式组成的复杂图元.柱状图图元表现形式见表 1.

## 3 柱状图数据组织

有效的数据组织形式是系统稳定运行的基础,对于与空间信息相关的柱状图系统,数据组织则显得尤为重要.

本系统的柱状图类继承了 MAPGIS 的 CGisView 类,它封装了基本的图形显示、操作功能,采用 CGisView 类,结合 MAPGIS 基本操作函数可以快速开发出满足系统需求的应用程序.以下是基本类的定义:

```
class CHistogram //柱状图类
{
private:
    char m_Title[MAXLEN]; //标题
    long m_Scale; //比例尺
    double m_StartDepth; //顶深
    double m_MapLength; //作图长度
    PNT_INFO m_TitleInfo; //标题字体
    LIN_INFO m_FrmInfo; //图框参数
public:
    void EditTitle() //编辑图头
    void SetScale(); //设置比例尺
```

```

void EditPara(); //编辑参数
void SaveAsTmp(); //保存模板
.....
}
class CLegend //图例类
{
private:
    short m_pAi,m_lAi,m_rAi; //工作区
    short m_LegendType; //图例类型
public:
    void AddLegend (); //添加图例
    void DeleteLegend(); //删除图例
.....
}
class CBaseTrace //道基类
{
private:
    short m_pAi,m_lAi,m_rAi; //工作区
    short m_TraceType; //道类型
    double m_TraceWidth; //道的宽度
public
    void AddTrace(); //增加道
    void DeleteTrace(); //册除道
    void SetTraceWidth(); //设置道宽
    void GetTraceWidth(); //得到道宽
.....
}

```

根据描述数据的性质不同,系统设计了 6 种图道来表现数据,分别是:深度道、曲线道、岩性道、符

号道、文本道、图片道。

文本道数据格式: { 文本 ID, 文本内容, 起始深度, 终止深度, 字体, 字号, 颜色, 对齐方式};

岩性道数据格式: { 岩性名称, 符号 ID, 顶深, 底深, 层高, 缩进比例, 颜色代码};

曲线道数据格式: { 曲线名称, 曲线 ID, 线型, 线宽, 颜色, 是否对数显示};

符号数据格式: { 符号 ID, 符号说明, 顶深, 底深, 符号高宽, 显示角度}. 柱状图图道类关系如图 2.

### 4 系统功能实现

采用面向对象的设计思想(王燕,1997),基于 MAPGIS 二次开发,实现了柱状图系统功能. 数据按指定图道加载,并提供图头表格与图例编辑功能(图 3). 具体功能描述如下:

(1)文字描述. 在柱状图中,地层单位、岩性描述等内容都是通过文字显示,建立文本道,设置文本所对应深度段,选择字体与字号将文字内容展现在图件上. 文字内容可通过外部文件读入,对于表现内容相近形式的一组图道,如地层单位的界、系、统、组等图道,还可以通过图道组合功能将它们联系在一起,并为组合图道重新命名.

(2)岩性剖面编辑. 系统提供岩性剖面显示与编辑功能,将地层岩性资料以符号形式按深度在岩性道中显示. 可以根据岩石粒度大小设置显示缩进比例,进行颜色充填. 通过文本道附加文字信息对岩性信息作进一步行说明,系统还提供符号、图片等表现形式对地层情况进行详细描述.

(3)曲线输入与编辑. 曲线是柱状图中最常见的

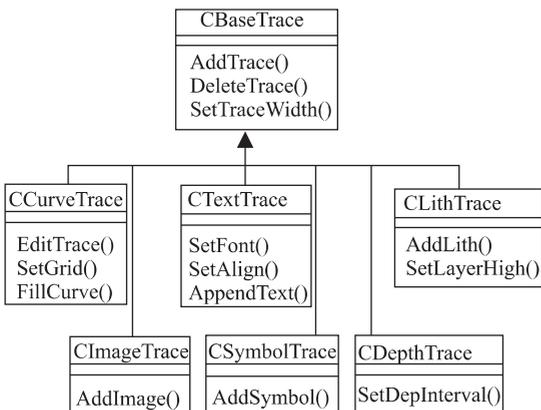


图 2 图道类关系

Fig. 2 Relationship of the column traces

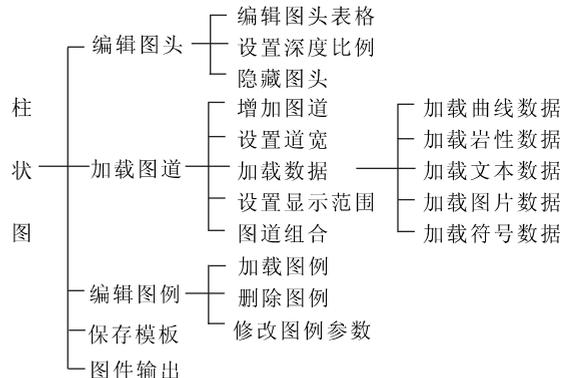


图 3 系统功能结构

Fig. 3 System framework

表现形式,曲线的数值大小与形态反映了地层岩性与物性的变化趋势.通过测井采集到的曲线信息通常以文件形式提供,系统按 ASCII 格式读入外部文件,将指定曲线读入系统.曲线在图道中显示,一个图道可以显示多列曲线,为便于用户读值,系统还提供图道格线绘制功能,格线类型有线性与对数 2 种形式.在地层综合成果图中,为了形象表现地层岩性变化情况,常按曲线走势在图道中充填各种岩性符号,根据用户不同要求,可选择曲线左充填、曲线右充填,或线间充填方式.提供多种曲线显示样式,满足用户对不同数据表现形式的要求.

(4)制图模板.在生产过程中,对于同系列的图件通常采用统一的绘图格式,编辑绘图参数是一件繁琐而又容易出错的事情.柱状图模板保存了图件的框架部分,如图头、图道的排列情况等,在图件生产中,直接调用制图模板,填入对应的数据即可成图.模板化的思想减少了用户的工作量,避免大量的重复劳动,提高了系统的成图效率.

(5)工程图输出.系统提供工程图输出与打印预览功能,图件输出时,可按设定比例尺输出,或选定图纸,将图件映射到纸张上按纸张大小输出.另外,系统还支持将成果图件转换成 BMP、JPG、TIF 等通用格式图像文件,以供其他的系统显示与调用.

(6)系统库建设与维护.系统建立了丰富的岩性库、符号库和线型库,用户编制柱状图时,可以直接调用系统库中的岩性、符号、线型样式加入到成果图件中,对于一些特定的需求,系统还提供了一套岩性、符号配置方案,用户可根据自己的需要对系统库进行修改与维护.

## 5 结语

采用面向对象方法实现了柱状图编制系统,将井的信息按图道分类显示与存放,解决了不同类型的数据的共用问题,系统可进行岩性、曲线编辑,并提供模板制图功能,具有丰富的岩性、符号、线型样式,能够提供多源资料综合分析利用.系统基于 MAPGIS 平台实现,图形界面操作简单,具有较好的扩展性以及与其他系统的兼容性,该系统在地质勘探、工程勘察、石油等领域具有广阔应用前景.

## References

- Bao, S. T., Yu, Y. G., Xia, B., et al., 2005. GIS technology applied in engineering geology. *Geotechnical Investigation & Surveying*, (2): 1-3 (in Chinese with English abstract).
- Wang, Y., 1997. Theory of object-oriented and practice of C++. Tsinghua University Press, Beijing, 3 (in Chinese).
- Wu, X. C. 2002. Principle and method of geography information system. Electronics Industry Press, Beijing, 86 (in Chinese).
- Zhong, B. R., Du, H., 2004. Design of implementation of a multi-functional log diagram drawing system. *Journal of Yangzte University (Natural Science Edition)*, 1 (4): 48-50 (in Chinese with English abstract).

## 附中文参考文献

- 包世泰,余应刚,夏斌,等,2005. GIS 技术在工程地质制图中的应用. *工程勘察*, (2): 1-3.
- 王燕,1997. 面向对象的理论与 C++ 实践. 北京:清华大学出版社, 3.
- 吴信才,2002. 地理信息系统原理与方法. 北京:电子工业出版社, 86.
- 钟宝荣,杜红,2004. 面向对象的录井多功能绘图系统的设计与实现. *长江大学学报*, 1(4): 48-50.