

技术方法

利用 MEMapGIS 快速绘制地质图件方法探讨

田振环,于晓霞,曹艳玲

(山东省第一地质矿产勘查院,山东 济南 250014)

摘要:以往地质工作中野外工作和图件编制往往脱节,大大降低了报告编制的效率。近些年涌现的快速绘制图件的方法均不具备普遍适用性。该文利用 MEMapGIS 软件实现由地质人员在野外快速绘制槽探素描图和钻孔柱状图等图件。该方法大大提高了图件绘制效率,同时减少了人为因素造成的误差,降低了人员成本。

关键词:MEMapGIS;快速绘制;槽探素描图;钻孔柱状图
中图分类号:P208 **文献标识码:**B

0 引言

槽探素描图和钻孔柱状图作为报告编制的基础图件,其绘制速度直接影响着报告编制的快慢。随着计算机技术的发展及相关地质软件的推广应用,近几年来涌现出许多快速绘制钻孔柱状图等地质图件的方法,如利用 MapGIS 自动生成钻孔柱状图^[1,2]、利用 ACCESS 和 MapGIS 快速生成钻孔柱状图^[3]、基于 MapINFO 的钻孔柱状图的绘制^[4]、EXCEL 与 MapGIS 结合绘制钻孔柱状图^[5,6]、利用 VBA 绘制钻孔柱状图^[7]、基于 AO 的钻孔柱状图绘制^[8]、基于 delphi7 和 coreldRAW 9 VBA 的钻孔柱状图绘制^[9]、基于 AUTOCAD 绘制钻孔柱状图^[10,11]、利用 EXCEL 和 MapCAD 快速生成钻孔柱状图^[12]等等,这些方法都有效地提高了钻孔柱状图的绘制速度。但是以上方法均是在传统方法的基础上针对绘图的某一环节进行了改进和提高,无法达到普遍适用于各种项目的相应图件的绘制。

山东省第一地质矿产勘查院于 2012 年承担了“新疆赛列克西铜金多金属详查”项目,负责其野外工程施工和最终地质报告编制,工期短、任务重,报告编制基本要和野外施工同步进行。该文利用“数字地质调查”软件(MEMapGIS)提高槽探素描图和钻孔柱状图图件编制效率的方法,将报告编制时间大大缩短,在规定时间内按时完成了报告的编制工

作。该方法简便、易行且速度快,在实际应用中取得了较好的效果。

1 试验分析

项目组以区内的 1 个探槽和 1 个钻孔按传统方法进行了进度试验。以往类似项目,地质人员只负责现场编录,待野外工作全部结束后将原始资料交给室内绘图人员进行图件绘制。绘制过程中发现问题后,绘图人员再和地质人员进行沟通、修改。野外工作和图件编制往往存在着脱节现象,大大降低了报告编制的效率。

该项目矿区位置偏僻,地质人员无法及时将编录的原始记录和纸质素描图发送回单位。按传统方法需由地质人员在野外完成钻孔柱状图、槽探素描图纸质图件的绘制后再去市区扫描发送给室内制图人员进行矢量化。

按试验的速度进行,规定时间内只能完成合同要求工作量的 50%,无法按时完成项目。项目组对实验过程中各环节所需时间进行了统计,归纳出各环节耗费时间所占比例(表 1)。

根据表 1 中 2~5 项耗时共占用了所需时间的 75%,是影响整个项目进度的关键,所以提高槽探素描图和钻孔柱状图图件的编制效率,关键是野外现场完成电子图件的绘制。只要能把绘制纸质图、图件运输及扫描、图件矢量化及增加取样、化验分析结

收稿日期:2013-08-17;修订日期:2013-08-21;编辑:陶卫卫

作者简介:田振环(1983—),男,山东临邑人,工程师,主要从事矿产勘查工作;E-mail:tt266003@163.com。

果统一为野外快速绘制相应的槽探索描图和钻孔柱状图即可大大提高效率,按时完成任务。

表1 各环节所占时间比例

序号	所需环节	耗时间所占百分比
1	野外编录	25%
2	绘制纸质图	30%
3	图件运输及扫描	25%
4	图件矢量化	15%
5	增加取样、化验分析结果	5%

2 改进措施

为提高槽探索描图和钻孔柱状图图件的编制效率,该文利用 MEMapGIS 进行快速绘制相应地质图件的试验,以提高整个报告编制的效率。

2.1 按行政区划新建矿区工程

首先,打开“固体矿产桌面系统”,单击菜单中的“选择矿区图”。选择省名,该文以新疆为例。单击选择新疆区域,系统弹出“新建矿区工程对话框”,点击“新建”,在弹出的矿区基本信息表输入数据。其中“矿区编码”为必填字段。选择该矿区工程,点击确定。然后选择背景图层文件目录,按确定。新建矿区工程之后,在左边列表视图中点击右键,选择添加项目。然后将背景图层文件添加进来。单击“1:1”显示,可以看到生成的原始的矿区地质图。

2.2 探槽数据采集和素描图快速生成

2.2.1 打开探槽数据录入总界面

单击“工程操作与区域采样”—“室内工程属性数据录入(新建)”—“探槽”,如图1所示。

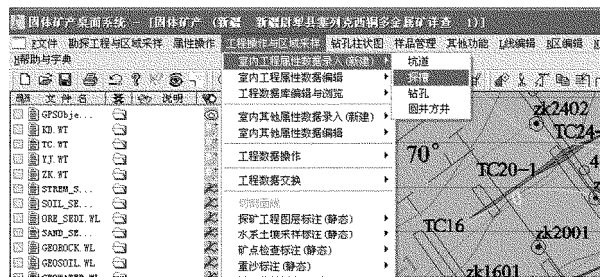


图1 探槽数据库打开界面

先选中要编辑工程图元,对新录的工程数据,第一次会弹出“勘探线目录不存在,是否新建”对话框,必须按“是(Y)”,系统会创建以探槽为编号的目录,来存放该工程所有的文件。如果是新勘探线

号,也会弹出该对话框,必须按“Y”,系统会创建以勘探线为编号的目录,来存放该勘探线下的所有的文件。如果未给出勘探线号,此步省略。如果是新工程号,则弹出“勘探工程目录不存在,是否新建”对话框,必须按“Y”,系统会创建以工程为编号的目录,来存放该工程的所有的文件。如果未给出勘探线号,所有工程会在 ENGPOOL 目录下创建以工程为编号的目录。然后系统会弹出探槽编录数据的总对话框,见图2。以后所有的探槽编录数据的输入,都是从此界面录入的。

数据录入的顺序必须遵循以下基本原则:①必须先录入导线库;②导线数据录入后,才能输入轮廓库和分层库;③其他数据只有在导线库和分层库有数据的情况下,才能输入数据。这是因为采样、素描、产状、刻槽必须在某一导线号和某一分层号进行数据采集的。

注意:起点画手工坐标,表示在素描图下,标注的起点坐标是手工坐标值。



图2 探槽编录数据的总对话框

2.2.2 探槽坐标系与取值约定

其特点是以导线为基础: X 值:为导线的读数; Y 值:导线之上的铅垂读数为正,导线之下铅垂读数为负(图3)。

2.2.3 探槽导线数据录入

数据录入对话框初始时默认的是“导线库”,可直接点击“添加”录入导线信息。其中导线号按0~1方式输入。由于露头情况,可以对左壁和右壁进行编录。系统要求每一导线只能对一壁进行编录,如果要从左壁换到右壁,采用换导线即可实现。左壁:人面向导线方向的左端,左端方向的一壁在图上(底)的上方。右壁:人面向导线方向的右端,右端

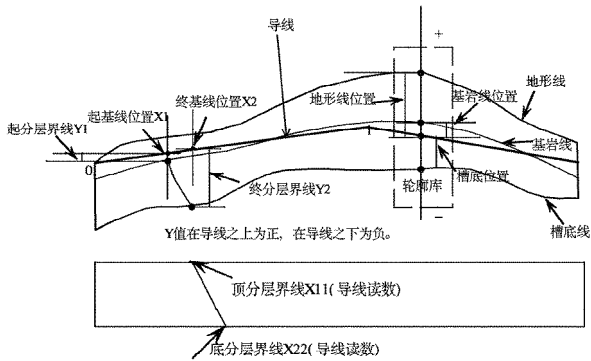


图3 探槽坐标系与取值约定示意图

方向的一壁在图上(底)的下方。导线数据录入完,按确定后,数据自动导入列表框,以便方便浏览。若要继续输入数据,重复以上步骤即可。按素描图按钮即可看到输入的数据已经绘在图上。

2.2.4 数据采集

数据采集时,根据采集的数据库的种类不同各自添加不同的数据库。例如,当探槽壁轮廓测量数据采集时,选择当前的导线号,点击“轮廓库”按钮,对话框的顶部提示条会说明当前的数据库为轮廓库,然后按下“添加”按钮。导线数据录入完,按确定后,数据自动导入列表框,以方便浏览。若要继续输入数据,则不断添加各自的数据库后续内容即可。最后按素描图按钮即可看到输入的数据已经绘在图上。

探槽分层数据采集、探槽采样数据采集、探槽刻槽采样数据采集、探槽产状数据采集、探槽样品化验数据采集时按上述的方法添加不同的数据库即可。

2.2.5 探槽工程图绘制与编辑

每当用户输入完一组新的编入数据,按“素描图”按钮,可以看到新的编录数据在图上绘制的情况。按“显示素描”按钮,可以看到所有编录数据在图上绘制的情况(图4)。

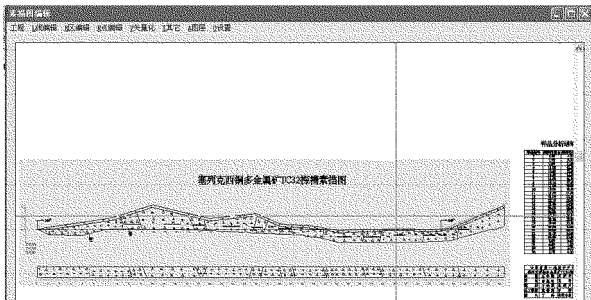


图4 生成的素描图

2.2.6 探槽工程地质编录表输出

选择菜单“样品管理”中的“打印工程”,即会出现工程浏览对话框,系统默认打开的是坑探工程。用户可以通过点击右侧的按钮切换工程类型,然后点击“打印”按钮打印选中的工程。如图5为探槽工程地质编录表输出样式。

探槽tc32地质记录表													
导线				分层号	分层位置	地质描述	岩矿代号	产状			样品		
导线号	方位	测距	坡度					位置	倾向	阶角	样号	位置	位置
0-1	143	35	0	0	1	灰红色, 碎裂结构, 块状构造。裂隙发育铁质浸染, 岩态较破碎。	蚀变岩化砂岩	4.53	143	55			
				2	7.08	岩石已强烈片麻岩化, 变质深。片麻理发育, 具流面构造, 岩石呈灰白色, 中粒半自形粒状结构, 块状构造, 片麻状构造。主要矿物成分自长石、黑云母、斜长石、石英等组成。粒度大小一般为2-4mm。	片麻状花岗岩	7.95	125	46	1	6.1 7.5	
				3	8.67	灰红色, 碎裂结构, 块状构造。裂隙发育铁质浸染, 岩态较破碎。	蚀变岩化砂岩					2	7.5 9
				4	13	灰绿色, 浅灰绿色, 岩石有强蚀变, 以硅化为主, 上见零星块状铁屑, 质硬, 但脆, 岩态较破碎。	硅化砂岩					3	9 11
				5	14.5	灰红色, 碎裂结构, 块状构造。裂隙发育铁质浸染, 岩态较破碎。	蚀变岩化砂岩					5	12.5 13.5
				6								6	13.5 14.6

图5 探槽工程地质编录表

2.2.7 探槽地质编录快速录入和编辑

以上各步骤介绍了利用MEMapGIS自动生成探槽素描图。但仍需一步步操作。实际工作中,可以利用Excel或Access自助快速的录入数据。按上述操作后,在D:\memapping\新疆\1\勘探工程库\32\Tc\Tc32\EngDB目录下生成了tc32.mdb文件,可以直接在这个文件下进行录入,或在Excel中录入,然后将数据导入其中即可。

而取样分析结果可在“D:\memapping\新疆\1\基本信息\取样分析结果库”目录下的Sample_Result.mdb文件中进行录入和修改。

探槽素描图可在“D:\memapping\新疆\1\勘探工程库\32\Tc\Tc32\DBSketchet”目录下tc32.mpj进行修改。最好只针对该工程文件下属的tc32.wt, tc32.wl和tc32.wp文件进行操作修改,其他点线面文件是生成“素描图”时自动形成的,每次都会自动更新。

2.3 钻孔基本信息数据采集和柱状图快速生成

2.3.1 打开钻孔数据录入总界面

打开“工程操作与区域采样”—“室内工程属性数据录入(新建)—“钻孔”,系统会自动选择钻孔图层,同时弹出“是否添加到图层‘钻孔’中”对话框,按“Y”。在屏幕上,用鼠标点击该“工程”的位置,即定点,按左键后,屏幕自动弹出钻孔基本信息对话框,输入钻孔基本信息。在该对话框输入信息

时要注意:工程编号和剖面编号必须输入,且由数字加字母组成,并作为目录使用;勘探线号由数字加字母组成,并作为目录使用;如果未给出勘探线号,所有工程会自动放入 ENGPOOL 目录下;比例尺数据必输入。输入完毕后按“确定”,系统自动把钻孔的位置和工程编号标注图上。

2.3.2 打开钻孔测量数据采集总界面

打开“工程操作与区域采样”—“工程数据库编辑与浏览”—“钻孔”,系统会弹出钻孔地质数据的总对话框。以后所有的钻孔地质数据的输入,都是从此界面录入的。数据录入的顺序必须遵循以下基本原则:①必须先录入回次库;②回次数据录入后,才能输入分层库;③其他数据只有在回次库和分层库有数据的情况下,才能输入数据。这是因为采样、素描、产状、刻槽必须在某一回次号和某一分层号进行数据采集的。

2.3.3 数据库录入

按照顺序分别录入回次库、分层库、钻孔弯曲度、劈心样数据库。例如,录入回次库时,先选择“回次库”按钮。对话框的顶部提示条会说明当前的数据库为回次库,然后按下“添加”按钮。系统弹出回次数据录入界面。输入回次数据。同时具有画素描和文字描述的功能。同时系统具有自动计算残留岩心和换层孔深的功能。数据录入完后,按确定后,数据自动导入列表框,以方便浏览。若要继续输入数据,重复上述步骤即可。查看图形:按素描图按钮即可查看到输入的数据已经绘在图上。

需要特别说明的是,录入劈芯样数据库时,可以根据岩矿芯编号(回次自/至)、样品起点所处回次下段岩心长、止点所处回次上段岩心长信息自动计算采样位置和样长(图6)。

当时,则“采样位置自”的计算根据“样品起点所处回次下段岩心长”和“回次自”计算得到,“采样位置至”的计算根据“止点所处回次上段岩心长”和“回次至”计算得到。

当样品连续取样时,“采样位置自”则为上一个样品的“采样位置止”。

2.3.4 钻孔地质编录素描绘制与编辑

每当用户输入完一组新的编入数据,按“素描图”按钮,可以看到新的编录数据在图上绘制的情况。

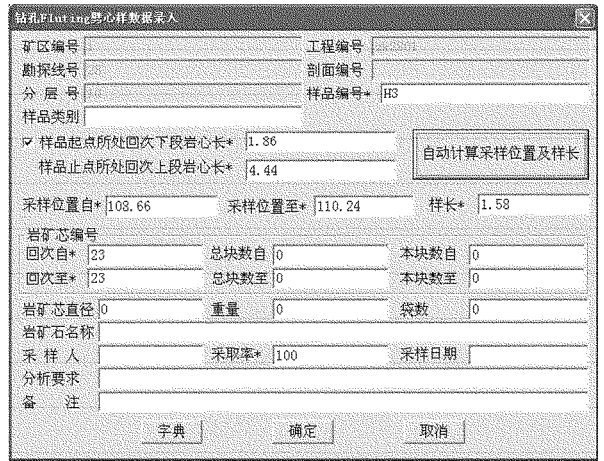


图6 自动计算采样位置及样长

2.3.5 钻孔地质编录表输出

选择菜单“样品管理”中的“打印工程”,即会出现工程浏览对话框,系统默认打开的是坑探工程。用户可以通过点击右侧的按钮切换工程类型。然后点击“打印”按钮打印选中的工程。如图7为钻孔地质编录表输出的样式。

钻孔ZK2801地质记录表												
回次	自	至	岩心长	坑探	回次	自	至	岩心长	坑探	回次	自	至
1	23	137	114	100	2	10	8	8	9	94	11	
3	4	42	5	1	5	2	93	17				
4	0	6	1	1	100	18						
5	23	23	2	3	2	3	100	61				

地质描述: 1. 灰绿、灰红色, 主要为硅化、氧化、裂隙发育, 裂隙面为暗红色, 砾石破碎, 局部为灰黄色。
2. 硅化裂隙, 灰红、灰绿色, 质地坚硬, 面状充填, 裂隙面铁染为暗红色。
3. 石英脉, 灰白色, 质硬, 端部完整, 含块状红色、灰状钾长石。
4. 含石榴子石硅化花岗岩, 灰色、灰白色, 局部暗红色, 条带状, 层状, 裂隙发育, 裂隙面暗红色, 局部为暗红色, 砾石破碎, 局部为灰黄色。

图7 钻孔地质编录表输出的样式

2.3.6 钻孔样品化验数据采集

首先选择“样品管理”—“矿区基本数据库*”, 录入“矿区(勘查区)剖面线基本信息*”和“矿区(勘查区)剖面线测量数据库”。数据录入完,按确定后,数据自动导入列表框,以方便浏览。再操作“取样分析结果库*”—“矿区化学分析基本信息(字段索引)”,点击添加,将分析项目名、分析单位、数据长度和保留小数位等填全。点选“钻孔样品分析结果”按钮,在左上角自动显示工程编号 ZK28,选择 ZK28,点击“添加”按钮,填入相应的样品编号和化验结果。数据录入完后,按确定后,数据自动导入列表框,以便方便浏览。若要继续输入数据,重复以

上步骤即可。按素描图按钮即可看到刚才输入的数据已经绘在图上了。

2.3.7 钻孔柱状图绘制与编辑

当用户输入全部的编录和取样化验数据后,就可进行钻孔柱状图的绘制了。按下“勘探工程与区域采样”——“打开钻孔综合柱状图”按钮,然后选择相应的勘探线和工程,即进入该柱状图的编辑界面。按下“柱状图”——“柱状图设计”按钮,然后选择相应的项目,编辑各项目的组成、宽度等。按“柱状图”按钮,可以看到所有编录数据在图上绘制的情况(图8)。

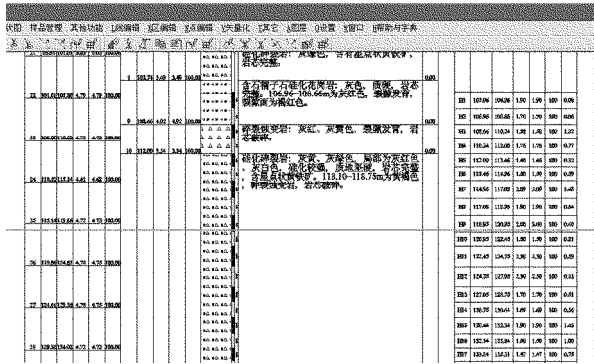


图8 柱状图绘制最终成果

2.3.8 钻孔地质编录快速录入和编辑

以上各步骤介绍了利用 MEMapGIS 自动生成钻孔柱状图。但仍需一步步操作。实际工作中,可以利用 Excel 或 Access 自助快速的录入数据。打开钻孔数据录入总界面后,在 D:\memapping\新疆\1\勘探工程库\28\Zk\zk2801\EngDB 目录下生成了 zk2801.mdb 文件,可以直接在这个文件下进行录入,或在 Excel 中录入,然后将数据导入其中即可。

取样分析结果可在“D:\memapping\新疆\1\基本信息\取样分析结果库”目录下的 Sample_Result.mdb 文件中的 ZK_Sam_Analysis 进行录入和修改。

钻孔素描图可在“D:\memapping\新疆\1\勘探工程库\28\Zk\zk2801\DBSketch”目录下 zk2801.mpj 进行修改。最好只针对该工程文件下属的 zk2801.wt, zk2801.wl 和 zk2801.wp 文件进行操作修改,其他点线面文件是生成“素描图”时自动形成的,每次都会自动更新。

钻孔柱状图可在“D:\memapping\新疆\1\勘探工程库\28\Zk\zk2801\Histogram\SketchMPJ”目录

下 ZK_Histogram.MPJ 进行修改。

3 结论

通过采用新的图件绘制方法,比原计划提前一周完成了原预定任务。该方法存在以下优点:

(1)利用地质软件大量减少重复性的劳动,通过将野外编录的原始数据录入数据库之中,自动、快速生成了槽探索描图和钻孔柱状图。大大提高了图件的编制速度,同时由于计算机软件的介入,减少了人为因素造成的错误及误差,为下一步地质报告的编制提供更加准确的原始图件。

(2)解决了长期以来,野外地质人员由于不会使用制图软件或软件使用不熟练等原因导致的一系列问题。第一线的技术人员只要会使用 Excel 进行数据录入,就可以参与到图件的绘制工作中。不必再依靠室内制图人员进行矢量化,避免了野外工作和图件编制脱节的情况,同时也大大降低了人员成本。

(3)通过软件进行数据录入的过程,也是地质人员对原始资料进行自检的一个过程。可以及时地在野外发现问题、解决问题。

该方法是针对应用项目而提出的,偏重实用,操作简单、成图快的特点,可大大提高工作效率,在时间紧任务重的项目应用中显得尤其突出。而且该方法适用性强,可用于各种地质矿产、工程勘察、油气化探柱状剖面图的制作,希望在相关领域能够得到借鉴和推广。

参考文献:

- [1] 罗晓霞,张新霞. 基于 MAPGIS 的钻孔柱状图自动生成方法[J]. 计算机工程与科学, 2012,34(1):98-102.
- [2] 李沙园,陈昕华,戈永怡. 在 MAPGIS 下快速实现柱状剖面图的绘制[J]. 物探化探计算技术, 2004,26(2):173-176.
- [3] 陈峰,刘艳. 用 ACCESS 和 MAPGIS 快速生成地质钻孔柱状图的方法[J]. 科技信息, 2012,(7):75-76.
- [4] 宋金星,刘玉芳. 基于 MapInfo 的钻孔柱状图的绘制[J]. 测绘科学, 2011,36(1):195-197.
- [5] 马静,孙永豪. Excel 与 MAPGIS 结合绘制钻孔柱状图的初步应用[J]. 河南工程学院学报(自然科学版), 2010,(4):53-56.
- [6] 靳皇玉,崔亚茹,许祥彬. 应用 EXCEL 和 MAPGIS 快速生成地质钻孔柱状图[J]. 吉林地质, 2009,28(2):102-105.
- [7] 曹博,郝文信. 基于 VBA 的钻孔柱状图的自动生成[J]. 露天采矿技术, 2008,(B07):14-15.
- [8] 毛爱芹,邓彩群,周荣福. 基于 AO 的钻孔柱状图的绘制[J].

测绘科学, 2008, 33(1): 205 - 207.

[9] 许哲平, 陈建强, 迟文学, 等. 基于 Delphi 7 和 CorelDraw 9 VBA 的钻孔柱状图自动成图系统[J]. 桂林工学院学报, 2007, 27(1): 81 - 85.

[10] 马江平, 王志宏. 基于 AutoCAD 的预想钻孔生成及其柱状图

绘制[J]. 露天采矿技术, 2005, (6): 17 - 20.

[11] 才向军. 巧借 EXCEL 用 AutoCAD 绘制地质柱状图[J]. 矿山测量, 2008, (1): 45 - 47, 74.

[12] 胡中富. 应用 EXCEL 和 MAPCAD 快速生成地质钻孔柱状图[J]. 云南地质, 2004, 23(1): 104 - 112.

Study on Drawing Geological Maps Fastly by Using MEMapGIS Technology

TIAN Zhenhuan, YU Xiaoxia, CAO Yanling

(No. 1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Previous geological maps always can't keep up with the step of field work. It will reduce the efficiency of geological report substantially. All of the methods for fast mapping arisen in recent years haven't universal adaptability. In this paper, by using MEMapGIS, fast drawing of trenching sketch maps and drilling graph maps can be realized by geological personnels. This method can improve the efficiency of drawing maps substantially, reduce errors caused by human factors at the same time and decrease personnel costs.

Key words: MEMapGIS; fast mapping; trenching sketch maps; drilling graph maps