文章编号：1000-8845(2012)04-487-06 中图分类号:P283.7 文献标识码:A

浅谈数字化实测地质剖面操作方法与技巧

孙羽,李永军
(长安大学地球科学与资源学院,西部矿产资源与地质工程教育部重点实验室,陕西 西安 710054)

摘 要:数字剖面系统开发与应用实现了实测地质剖面资料数字化入库,及剖面图成图与制图计算机数字化操作。数字区域地质填图是中国地质调查局现行推广的主要技术手段,数字剖面测制和成图方法为主要环节之一。在野外和室内资料整理与入库、后期剖面图成图与制图过程中,仍有需注意和易出错的地方。

关键词:区域地质填图;数字化剖面;操作方法;技巧

传统实测剖面野外记录、室内资料整理、绘图等工作均是在纸介质上完成,受到纸介质记录不易保存、资料归档分散、手工绘图周期长、图面再利用复杂、精度低、美观性差等各方面制约[1,2]。中国地质调查局研究开发的数字填图 RGMAP 下的数字剖面系统 RgSection,代替了传统纸介质作图,实现了剖面资料数字化入库和计算机数字化成图,提高了实测地质剖面资料和最终综合成果图利用价值[3]。在剖面工程建立、野外与室内资料入库、后期成图与制图等操作中,由于数字剖面系统软件特点和人为操作等问题,仍有易出错和需注意地方。如:剖面工程未正确建立,使得剖面信息与小结无法录入;野外照片因命名错误无法导入;自动生成产状不合理,导致剖面图信息失真等。本文依托"新疆托里县莫音托浪格3幅1∶5万区域地质调查和新疆额敏前进牧场4幅1∶5万区域地质调查项目中31条实测地质剖面(地层、岩浆岩及蛇绿岩等)数字化过程,对数字剖面 RgSection 进行详细研究。

1 剖面测制前准备

1.1 数字剖面系统软件安装

建议软件安装在电脑C盘,以免引起软件使用时数据出错丢失、电脑死机等事件发生。对应软件在掌上机中安装较简单,直接安装到 Program Files 文件夹下即可。

1.2 掌上电脑 GPS 校正

为保证实测剖面精度,到达工作区,首先要对掌机 GPS 参数进行校正,校正原理同传统手持 GPS。得到校正参数后,进入掌机剖面系统[4],第一个界面就有 GPS 设置,点击进入,输入相应校正参数即可。如:X=-25,Y=18,串口 COM2,波特率4 800(其中X和Y参数据野外实际工作地点确定,串口和波特率一般由掌机生产商指定)。

2 剖面实测中注意事项

2.1 掌机中新建剖面工程

在掌机中打开剖面系统后有一项"创建新剖面"[4],点击进入,输入要创建剖面号。如:PM303,其中"PM"为半角大写英文字母,中间不能带空格,此项操作较重要,否则会引起后续工作中剖面信息与小结一项内容无法正常入库、野外记录无法保存等问题。

2.2 剖面工程中各项数据充填

GPS 起点采集至关重要,如无一个精确可靠的起点坐标,后续所有操作都将失真。在剖面起始位置处,打开掌机进入工程,找到 GPS 起点,待卫星数据稳定后采集即可。将导线测量库、分层数据库、产状库、采样库、化石库、照片库、素描库及剖面信息与小结等剖面实际数据录入,数据录入有两种方法:一是运用野外掌上电脑,在野外进行剖面测制的同时进行充填,回到室内再导入室内桌面系统;二是使用传统方法用野外记录本手工记录,回到室内运用桌面系统进行充填。由于受野外掌上电脑屏幕、电池电量、野外环境等客观因素制约,方法二相对较简便,下面以桌面系统为例进行说明。

在剖面资料录入中要充分利用 INSERT(插入)、ADD(增加)、DEL(删除)、EDIT(编辑)4 个按钮进行库中资料编辑,利用"保存写库"进行保存[4],各项操作之后均要写库保存(图1)。剖面资料入库过程中,要按

收稿日期:2012-04-27;修订日期:2012-09-24;作者 E-mail:540057298@qq.com
第一作者简介:孙羽(1988-),男,河北沧州人,长安大学在读硕士研究生,从事构造地质学及区域地质调查研究工作

万方数据

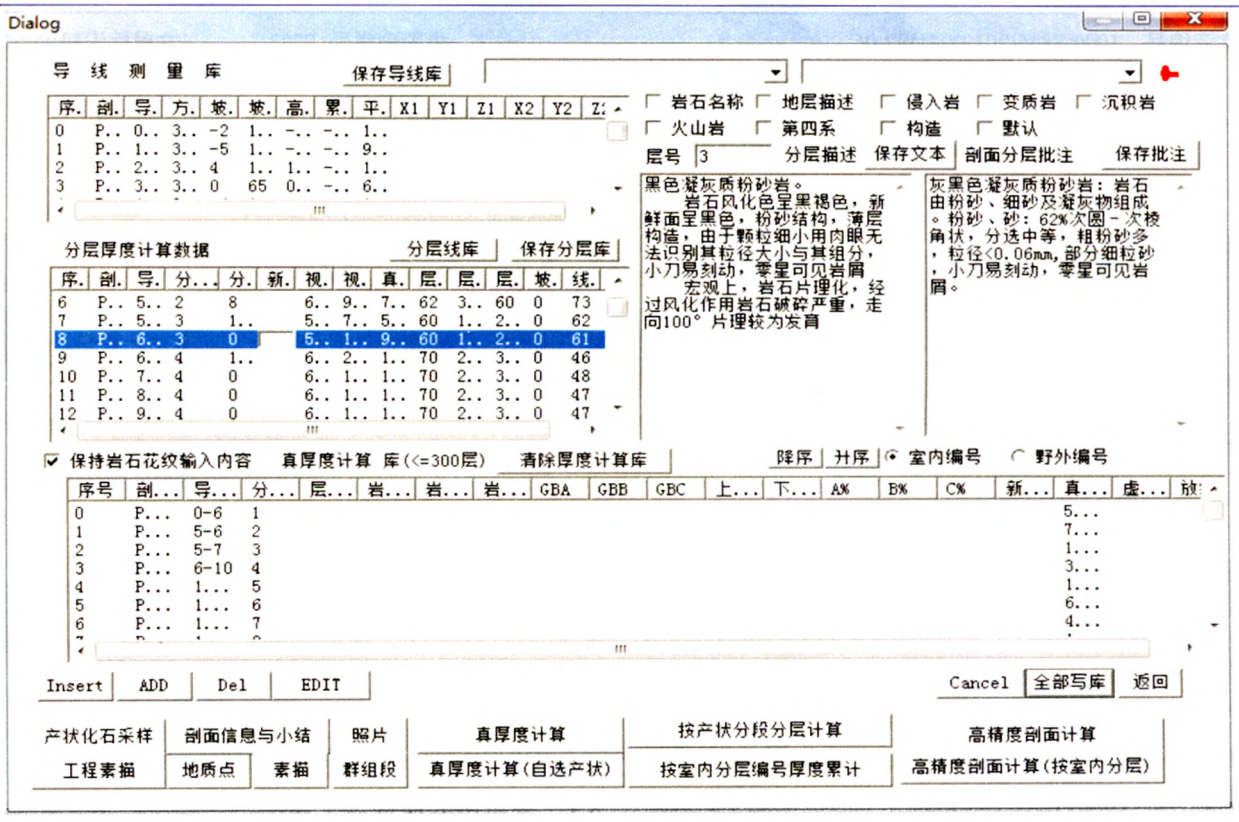


图 1 数字剖面桌面系统编辑与计算库

Fig.1 The editing and calculating database of the RGSECTION desktop subsystem

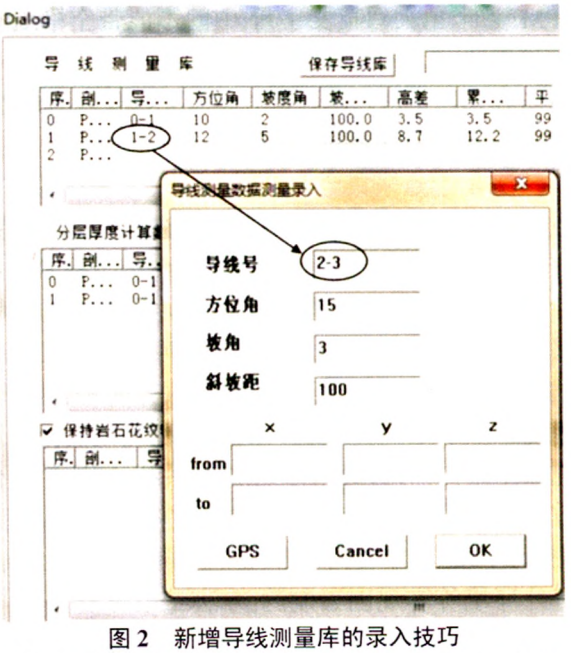


图 2 新增导线测量库的录入技巧

Fig.2 The skill of adding a new traverse suvery data

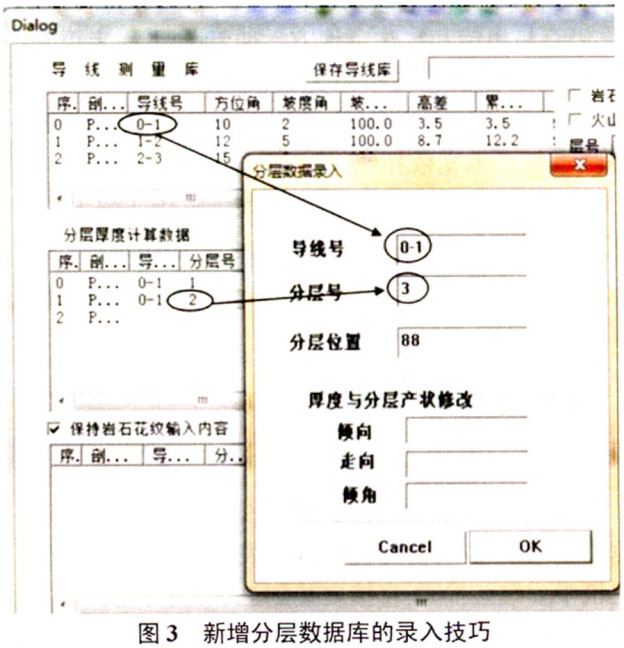


图 3 新增分层数据库的录入技巧

Fig.3 The skill of adding a new stratification suvery data

导线测量库在先分层数据库在后的原则进行。新录入数据时,仅需在相应数据库下点击“ADD”录入即可。导线测量库和分层数据库录入中存在以下技巧。导线测量库录入时,新增导线的导线号会自动与当前选定的导线号对应增加,如:当前选定导线号为“1-2”在导线测量库下点击“ADD”时,系统会默认新增导线号为“2-3”(图 2)。录入分层数据库时,新增分层数据导线号会默认与导线测量库中当前选定的导线号一致,在当前选定分层号基础上对应增加,如:当前选定的导线号为“0-1”,当前选定的分层数据中分层号为 2,在

万方数据

分层数据库下点击 ADD 时,系统会默认分层线号为“0-1”分层号为“3”(图 3)。当出现野外分层跨导线情况时,被跨导线分层位置为 0 m(图 4 中 24-25 导第 21 层)。与分层数据库相关联的是分层描述。值得注意的是,系统中分层描述一栏是以野外分层(一层可能跨几条导线)为单位进行记录(图 5),将薄片鉴定报告或野外现象最新认识等涉及到批注原始记录的内容充填到剖面分层批注中。同样在录入产状、化石、采样、照片及素描等资料时,系统会自动与导线测量库和分层数据库相结合(图 6)。需注意的是,照片库中“编号”和“数码编号”不同(图 7),照片入库前需根据“数码编号”对其进行重命名,照片导入会自动与“数码编号”相关联。为防止数据错乱、丢失和重复,要求各项内容以层为单位进行编号(图 6 中产状编号 1-2,表示第 1 层第 2 个产状,图 7 中照片编号 2-1 表示第 2 层第 1 张照片),且编号唯一。剖面测制完成后,需将最终校正过的导线方位角、坡角等参数在导线测量库中进行修改替换,然后导入剖面小结、照片及素描等内容,剖面信息与小结中有剖面工作量统计功能,可自动统计出各项内容的具体数量(图 8),查看是否有个别数据漏掉情况。为避免因数据录入错误而导致后期剖面图返工重做,建议再次重新细致地检查一下剖面编辑与计算库中各项信息数据是否准确无误,因剖面图生成时,系统会自动与导线、分层、样品、产状等各项数据(包括位置、编号、数量等)严格对应,确保无误后,进行系统厚度计算生成数字剖面图。

分层厚度计算数据　　分层线库(自定义产状)　　保存分层库

序.	剖...	导线号	分层号	分层位置	新..	视倾角	视厚度
40	P...	23-24	19	64.0		51.59	1.0
41	P...	23-24	20	65.0		71.89	60.0
42	P...	23-24	21	87		72.97	3.0
43	P...	24-25	21	0.0		42.41	87.0
44	P...	24-25	22	90.0		49.15	9.0
45	P...	25-26	23	10.0		49.02	190.0
46	P...	25-26	24	90.0		75.00	10.0

图 4　野外分层跨导时录入方式(24-25 导 21 层)
Fig.4　A stratification straddles the traverse

3　后期整理工作

3.1　剖面图各项指标检查

系统生成的初始剖面如下(图 9)。首先判断系统自动生成分层界线产状的正确性,分层界线产状大多与之前相邻最近的一个产状一致,常具失真性、不过渡性等特点。系统自动生成的分层界线都是“生硬”直线,没有表达出侵入、断层、褶皱等信息,因此,需检查剖面图基本构造信息正确性,包括断层位置和性质、褶皱形态和规模等。建议野外测制剖面过程中,在厘米纸上手工绘制信手剖面图和简易的实测剖面图,以便与系统自动生成的数字剖面图对比。其次是细致检查剖面组成要素,包括样品、照片、素描、产状、高程及起终点坐标等数量和位置是否齐全准确。之后根据薄片鉴定报告结果,参照相关规范,进行岩性花纹充填工作。在岩性花纹充填过程中,可使用图例版、批量添加等小技巧,将各级填图单位界线按规范运用不同线参数表达,并对图面要素进行系统整理,达到剖面图整体精美效果(图 10)。系统自动生成的网格(高、宽均为 1 000 mm)大小不符合实际剖面图,需根据实际剖面图进行调整。在剖面图上,用菜单栏中“窗口”下距离量算,分别测量剖面实际高与宽,如:宽和高为 1 301.1 mm 和 802.2 mm,那么适合的网格宽和高取 1 310mm 和 810 mm(建议同一个项目中所有剖面图背景网格高取统一值,便于最终剖面图收藏与利用)。打开数字化剖面桌面系统,新建一个剖面如 PM233,将网格宽和高作相应修改(图 11)。

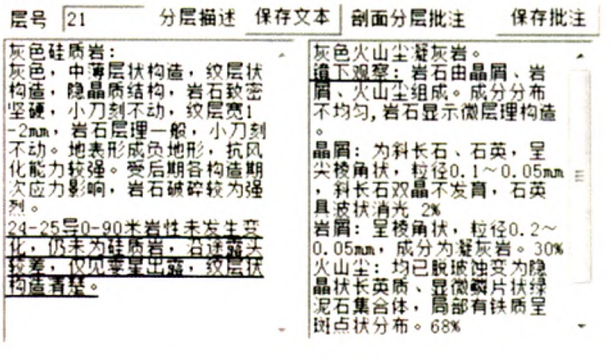


图 5　分层描述与分层批注录入
Fig.5　The field records and comments

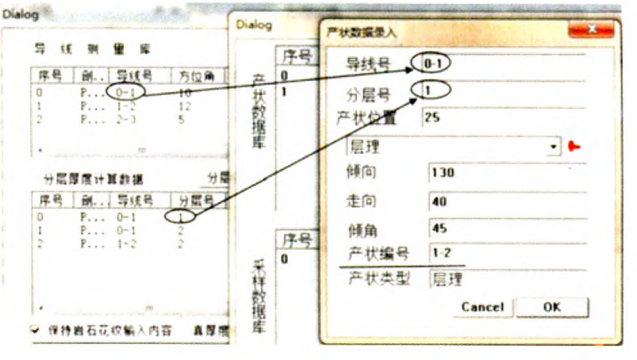


图 6　产状数据库录入技巧及相应编号
Fig.6　The skill of adding a new attitude data and its number

万方数据

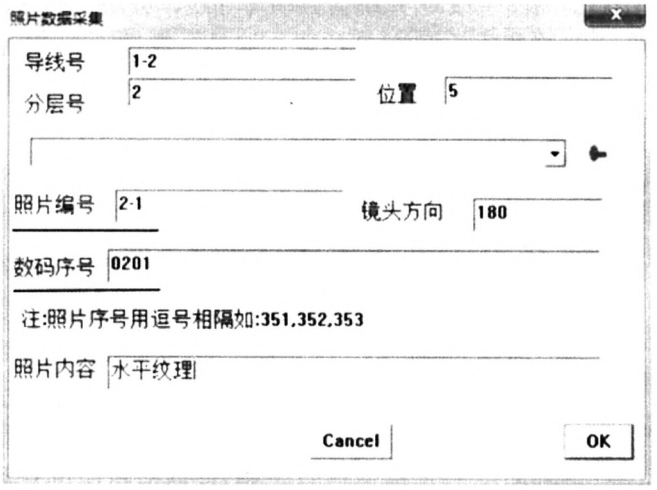


图 7 照片库的录入及其相应的编号

Fig.7 The skill of adding a new image data and its number

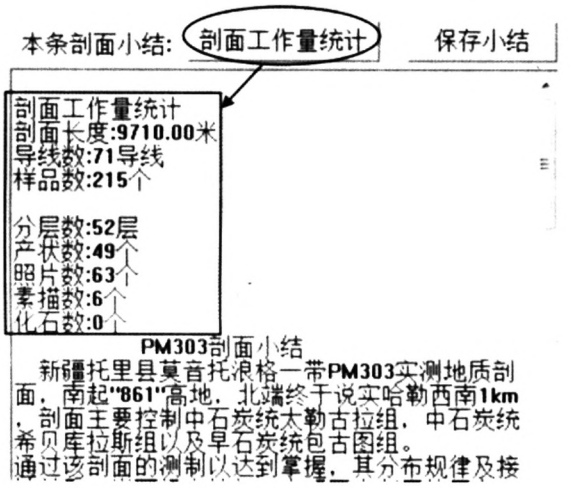


图 8 剖面工作量统计功能

Fig.8 The function of workload statistics

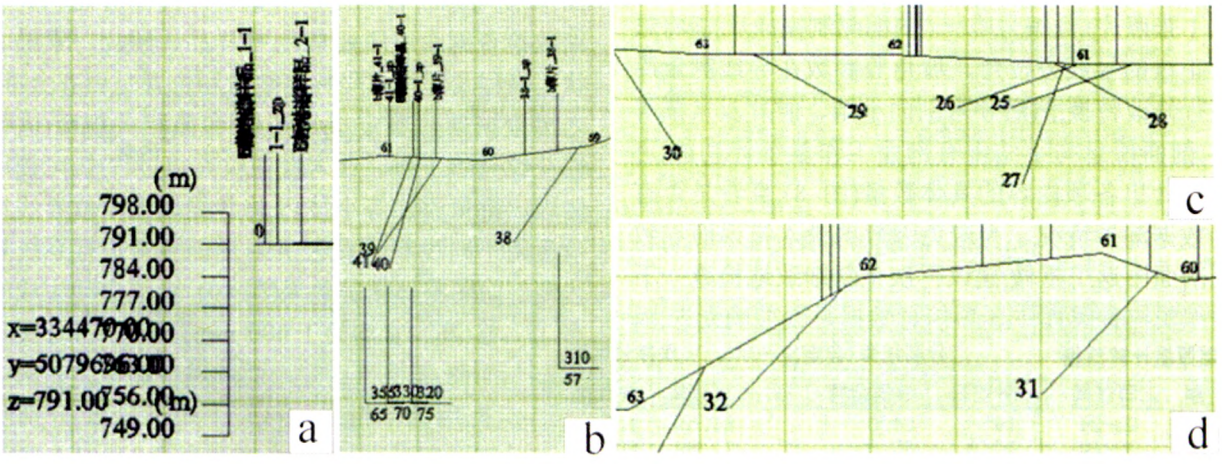


图 9 剖面图初始形态

Fig.9 The initial condition of a section map

(a——起点坐标与高程叠加、样品和照片等数据扎堆;b——产状叠加在一起、分层界线交错;
c——分层界线交错不过渡;d——地形线"棱角分明")

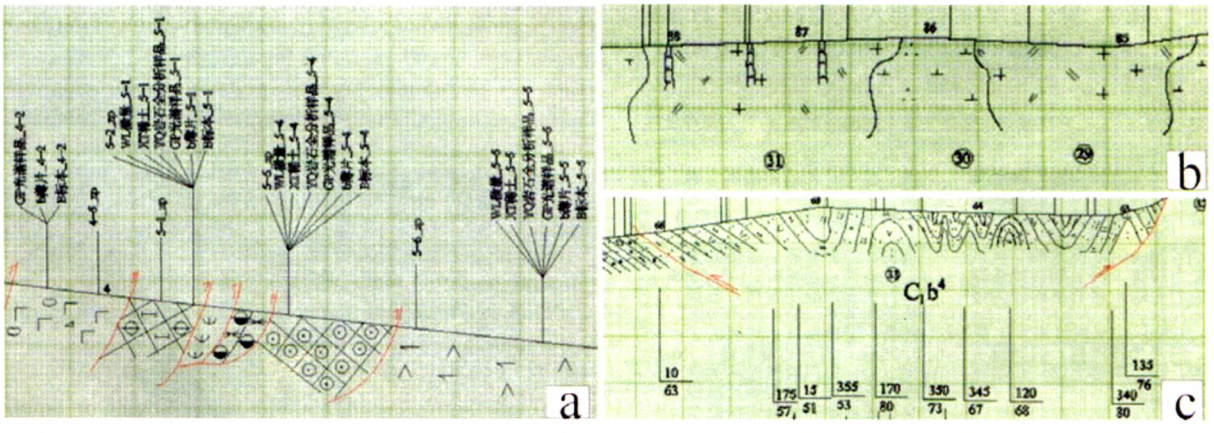


图 10 剖面图初步修改后

Fig.10 The amended section map

a——样品等树枝状及构造混杂岩表达;b——侵入岩及岩脉表达;c——光滑后地形、产状摆放及褶皱表达

万方数据

在 PM233 文件夹下找到 GRID 线文件,把原工程中 GRID 线文件替换掉。重新打开要修改的剖面,查看剖面起始点是否在背景网格某一厘米格的角上(图 12),若不在,就用整块移动坐标调整方法移动整体剖面或移动背景网格,并按传统习惯(高程末尾数为 0 或 5)修改高程坐标。

3.2　样品数据分析结果曲线做法

此项操作需和 mapgis 相结合,主要是实现样品分析数据结果和实际采样位置相关联,并在剖面图上直观展现[5]。首先标定采样点位置。在剖面工程中新建点文件 rockPM303.wt,编辑点属性结构,增加样品号(y,字符串,10);(xx,双精度,10,2);(yy,双精度,10,2)。注意点属性结构中每一步操作均须以"回车键"结束(图 13)。在 rockPM303.wt 下进行输入点操作,其中子图参数要统一,如:子图号 1533 高宽均为 1。要求输入的子图点顺序与样品号对应,且各个子图点位置均与采样位置横坐标严格重合(后期操作中,子图点会与样品数据结果相关联)。所有采样位置按顺序用此子图点标注后,保存最小化窗口。其次,分析数据与相对应样品位置相结合。在 mapgis 软件下进行如下操作,打开 mapgis 主菜单,实用服务→投影变换→文件→打开新建的点文件→工具→点位置转换为属性→图元文件→确定→转换→确定→关闭→保存。打开 mapgis 主菜单,库管理→属性库管理→文件→装入点文件;打开 mapgis 主菜单,库管理→属性库管理→属性→输出属性→输出类型中选择数据库表格→输出文件 PM303(建议放到磁盘根目录下)→确定。然后,把刚才输出的文件以表格形式打开,将分析结果复制到相应位置(图 14),另存为文本文件(制表符文件)PM303-1。

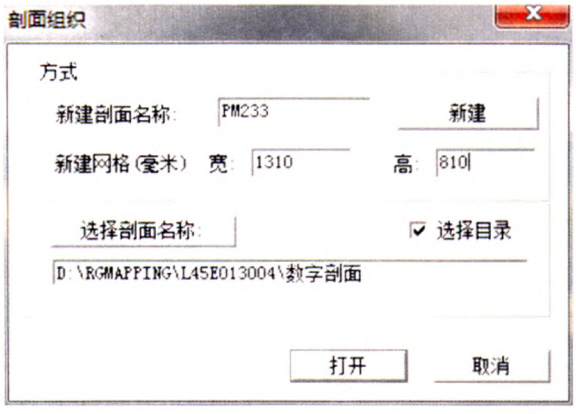


图 11　背景网格新建
Fig.11　To rebuild a new GRID

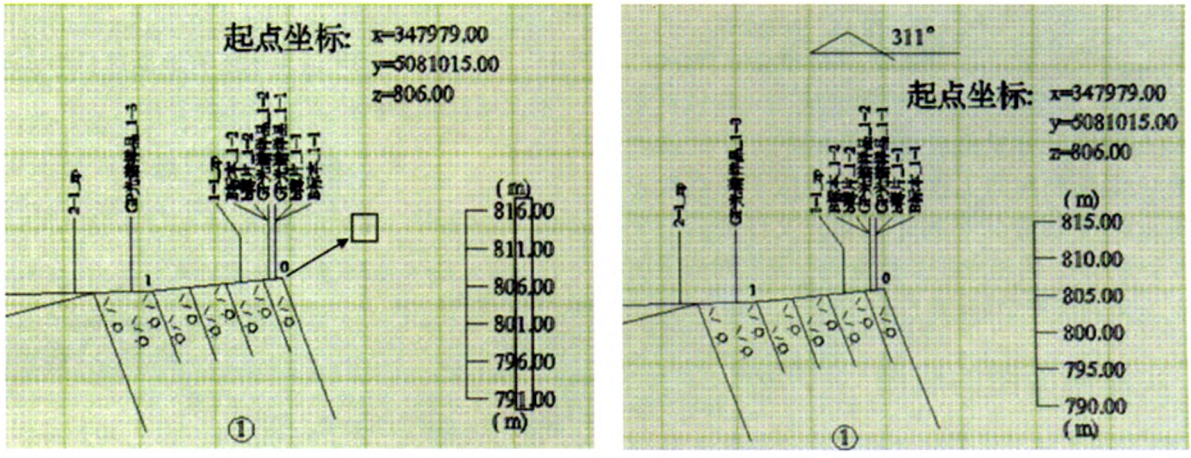


图 12　剖面起点位置及高程调整前后对比
Fig.12　Adjust zero-point and altitude

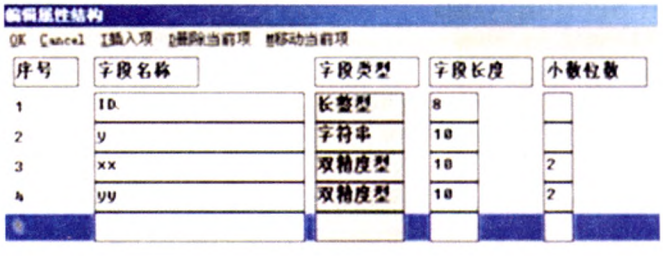


图 13　点属性结构编辑
Fig.13　Editing the structure of the point properties

文本文件生成后,进行如下操作。打开 mapgis 主菜单,实用服务→投影变换→投影转换→用户文件投影转换→打开文件 PM303-1→按分隔符→确定→设置分隔符→tab 分隔→属性名称所在行选择"第一行"→线图元属性位置选择"无"→确定→X 定为 3,Y 定为 6(视具体元素在表格中位置所定,上图表格中 Cu 是 6 依次为 Zn 是 7 等)→选择不需要投影→数据生成→确定→复位窗口出现点文件,以对应元素为文件名称保存,如:

万方数据

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID	Y	XX	YY	样品编号	Cu	Zn	Cr	Co
2	1.00000	1-1	2458.87753	204.49247	PM303Gp1-1	47.8	68.2	14.3	8.72
3	2.00000	1-2	2447.87098	204.49247	PM303Gp1-2	24.3	51.9	6.04	2.49
4	3.00000	1-3	2427.98819	204.49247	PM303Gp1-3	59.6	71.6	15.9	6.63
5	4.00000	3-1	2419.26411	204.49247	PM303Gp3-1	8.83	35.8	3.89	1.91
6	5.00000	3-2	2409.52560	204.49247	PM303Gp3-2	36.3	73.4	15.4	6.86
7	6.00000	3-3	2398.51905	204.49247	PM303Gp3-3	28.0	68.2	7.84	6.06
8	7.00000	3-4	2379.19419	204.49247	PM303Gp3-4	30.6	47.7	6.11	3.12
9	8.00000	4-1	2366.66601	204.49247	PM303Gp4-1	54.0	81.7	11.8	10.7
10	9.00000	4-2	2345.71807	204.49247	PM303Gp4-2	42.5	78.5	9.26	8.04
11	10.00000	5-1	2328.77712	204.49247	PM303Gp5-1	43.5	67.2	11.6	5.59
12	11.00000	5-2	2310.51741	204.49247	PM303Gp5-2	45.2	66.3	13.0	5.92
13	12.00000	5-3	2291.24327	204.49247	PM303Gp5-3	21.3	69.0	23.0	13.1

PM303-1

图 14 数据库表格存为文本文件

Fig.14 To combine the analysis and position of the sample

(选中部分是手工对应样品编号的后两位添加的,ID 表示输入子图点的顺序,XX 和 YY 是采样位置在剖面图中的坐标)

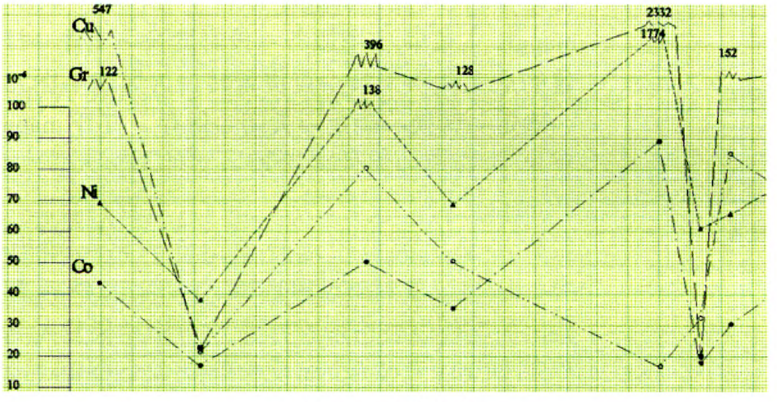


图 15 光谱曲线

Fig.15 The spectral curve

PM303Cu。最后是样品分析曲线成图。将项目实际要求(与研究区背景值或成矿相关)的几个元素点文件做好,添加到剖面工程中,利用相应子图参数表示不同元素(个别情况下,每个元素点文件最后一个子图多余,删掉)。用相应线参数将同一元素对应子图相连接,光谱曲线即做好(图 15)。

4 实测剖面图的成图

待上述各项工作做好且检查准确无误后,按项目规范,做好图名、比例尺、责任栏等,考虑到最终综合成果图整体美观性,必要时对剖面图中各要素结构、格局进行调整变换后,一张完整的实测剖面图就制作好了。

地勘类项目野外工作开展、室内理论分析研究、后期报告编写等均离不开实测剖面资料。数字剖面系统开发与应用使实测剖面野外与室内资料整理实现数字化入库,改善了剖面资料信息提取和利用效率。实现了实测剖面图计算机数字化成图与制图,缩短了实测剖面图绘制周期,提高了综合成果图精度。在实测地质剖面进行数字化过程中,按部就班、耐心细致地进行各项操作的同时,还需兼顾传统剖面测制技术和方法,两者相结合能进一步提高效率、改善精度、美化图面、确保质量。数字填图系统(RGMAP)是中国地质调查局运用数字填图技术、自主研制开发的数字地质填图的 GIS 系统[3]。数字化剖面系统(RgSection)操作简单实用,适用于所有地勘项目中实测地质剖面项目,值得向广大地质工作者推广。

参 考 文 献

[1] 赵文吉,张松海,晋佩东.GIS 技术在区域地质调查中的应用[J].贵金属地质,2000,9(3):170-173.

[2] 方成名,葛梦春,张雄华.数字实测地层剖面工作方法[J].新疆地质,2003,21(12):21-25.

[3] 张克信,李超玲,于庆文,等.数字地质填图中的数字剖面系统[J].前沿评述,2007,31(2):157-164.

[4] 李超岭.数字地质调查系统操作指南[M].北京:地质出版社,2011.

[5] 马延景,常有英,李建放,等.剖面光谱曲线在数字填图系统中的做法[J].中国科技信息,2010,(2):40-42.

Discussion on the Methods and Skills of Operating the Digital Section Map

SUN Yu,LI Yong-jun

(Earth Science & Resources College of Chang an University;Key laboratory of Western China,Mineral Resources and Geological Engineering,Ministry of Education,Xi'an,Shaanxi,710054,China)

Abstract: The development and application of Digital Section System has achieved the digital storage of all the information of a mersured section,realized the automatically creating and drawing section maps. The digital regional geological mapping is a mean that popularized by China Geological Survey Bureau now,and making the digital section map is a key link of it.However,it is still need to pay attention and error-prone during the course of operating a digital section map.This study will give a brief introduction on the methods and skills of operating a digital section map which based on the authors experience obtained in the field and indoor work.

Key words: Regional Geological Mapping;Digital Section Map;Method;Skill

万方数据

浅谈数字化实测地质剖面操作方法与技巧

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 孙羽， 李永军， SUN Yu， LI Yong-jun
作者单位： 长安大学地球科学与资源学院,西部矿产资源与地质工程教育部重点实验室,陕西西安710054
刊名： 新疆地质 ISTIC PKU
英文刊名： Xinjiang Geology
年，卷(期)： 2012,30(4)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_xjdz201204021.aspx