

PRB 数字地质填图前期数据准备 及 PRB 过程字典库建立

朱云海¹, 张智勇¹, 李超岭², 于庆文², 张克信¹

(1. 中国地质大学地球科学学院, 湖北武汉 430074; 2. 中国地质调查局, 北京 100035)

摘要: PRB 数字地质填图前期数据准备包括软硬件准备、地形图数值化、前人资料的收集和室内录入、多元数据的叠加和整合、PRB 过程字典库的编制等方面。PRB 过程字典库由结构化字典、填缺式字典和描述性字典 3 部分组成。结构化字典和填缺式字典可直接查询, 为 1~1.5 级字典, 描述性字典为 2 级字典, 需要 2 级查询。不同的字典类型均以文本文档的形式存在, 文件名后缀为 .DIC。

关键词: 数字地质填图; PRB 过程; PRB 字典库; 多元数据整合。

中图分类号: P623

文献标识码: A

文章编号: 1000-2383(2003)04-0385-04

作者简介: 朱云海(1964-), 男, 博士, 副教授, 1985 年毕业于武汉地质学院, 主要从事造山带蛇绿岩、岩浆岩及造山带数字地质填图方法研究及教学工作。

0 引言

地质填图是一项基础性、公益性、综合性的地质调查研究工作, 是其他所有地质工作的基础, 是国民经济建设和社会发展的基础性工作之一, 通常中比例尺地质填图工作(如 1:25 万)的覆盖程度与研究水平, 是衡量一个国家地质工作总体水平的标志, 历来为各国所重视。

传统的地质填图, 是将获得的大量第一手基础资料记录在纸介质的记录簿上, 地质填图工作的数据采集还维持过去几十年如一日的手写记录的工作方式。其中有大量资料没有实现共享, 造成了巨大的浪费与损失。野外地质数据和信息基本上处于分散的、非动态的管理现状, 远远不能满足市场经济发展与广泛社会需求的多元性、科学性与迫切性, 越来越不适应当今信息时代的要求, 极大影响了地学资源数据采集的效率和精度。因此, 地面地学数据的采集理论与技术方法的研究, 已成为实现地学数据获取全过程信息化而迫切需要解决的问题, 为此, 许多发

达国家(如澳大利亚、德国、加拿大、美国等)相继开展了这方面的工作^[1]。

中国地质调查局于 1999 年开始“计算机辅助地质填图系统”的研究。经过了近几年的探索, 终于找到了地质调查与填图野外数据获取技术核心, 建立了 PRB 数字填图过程及其相应的数据模型^[2~4], 第一次把地质数据采集的接口延伸到野外, 真正实现了地学数据获取全过程的数字化, 实现了地质填图从手工到计算机化的质的飞跃。为了配合该系统的开发、研制和推广, 中国地质调查局从 1999 年开始在青藏高原、东北、中南等不同地质特点的地区开展了 3 幅 1:25 万、4 幅 1:5 万数字地质填图的试点工作, 通过试点图幅和软件开发者的共同努力, 目前在硬件方面已经基本满足了野外生产的需要, 软件方面也已升级到基于 MAPGIS 平台的第二代产品。本文对 PRB 数字地质填图前期数据准备和 PRB 过程字典库建立方面进行介绍。

1 PRB 过程简介

野外地质路线观测数据的获取技术是数字填图的核心。因而获取野外地质路线观测数据的方法和技术也就成了数字填图的主要研究内容。显而易见,

收稿日期: 2003-04-02

基金项目: 中国地质调查局“1:25 万民和县幅数字地质填图项目(No. 200213000016)”、“数字填图过程、多元数据整合及成果表达方式研究”(No. 基[2003]009-02)。

获取野外地质路线观测数据的硬件支撑技术必须要

在野外现场完成观察数据的一次性数字化输入。

数字地质填图中 PRB 过程的术语是在野外实践过程中自然形成,野外地质路线的过程主要包括地质点(point)、点间地质记录(routing)和地质界线(boundary)的观察和描述,为了在数字地质填图中客观地反映所观察的地质现象,我们取这 3 个单词的英文首字母作为数字地质填图中地质路线的观察内容,即 PRB 过程。现在 PRB 过程已成为数字地质填图中的核心过程,已扩展到整个野外地质调查的全过程。根据地质调查中的流程,我们可以把 PRB 过程分解为 6 个阶段,即前期 PRB 过程、PRB 初期过程、野外路线 PRB 过程、野外驻地 PRB 过程、室内 PRB 终结过程和 PRB 成果提交过程。

(1)前期 PRB 过程:相当于传统地质填图的资料收集阶段,除收集传统的地质资料外,还应详细收集测区已有的高新技术成果,把这些高新技术的产品(如遥感、DEM、物探、化探等)整合在统一空间上;(2)PRB 初期过程:在详细阅读前人资料及野外详细踏勘的基础上,建立测区(或图幅)的 PRB 字典库;(3)野外 PRB 过程:对各单条地质路线进行连续的野外观察和描述,取全、取准野外各项原始地质资料(包括常规的地质点、点间地质记录、地质界线、产状、样品、素描、照片、信手剖面及环境、矿产、灾害等描述内容)。(4)野外驻地 PRB 过程:单条野外路线 PRB 过程经掌上机初步整理后转入野外手图库。当天野外数据进库、路线小结,局部地区多个野外路线 PRB 过程地质连图;(5)室内 PRB 终结过程:其过程是在室内进行的多个或全局 PRB 过程的处理过程。多个或全局 PRB 过程的处理包括 1:10 万图幅的地质连图、野外实际材料图、编稿地质图的制作与处理的过程。(6)PRB 成果提交过程:编稿地质图数据转入出版系统接口,地质填图报告的电子文档编写、实现多源地质填图数据的提取检索与分析应用。

2 PRB 数字地质填图前期数据准备

数字地质填图的实现改变了传统野外地质调查的程序和方法,在许多方面实现了根本的转变,在提高填图质量和效率的同时,对野外技术人员的素质提出了较高的要求。结合笔者近几年从事数字地质填图的实践,对数字地质填图中前期数据准备阶段总结如下。

2.1 软硬件的准备

数字地质填图对野外技术人员计算机能力有一定的要求,尤其是现在将要发布的第二代填图程序,其软件平台是中地公司开发的 MAPGIS 软件,在数据的交换处理过程中还需要一些通用软件,如 Arcinfo、Mapinfo、Arcview 等,所以要求填图技术人员均能较好的掌握这些软件,至少能用这些软件进行一些必要的操作;数字地质填图对硬件的要求也较高,由于填图过程实现了全程计算机化,所以需要有足够数量的台式机,野外还需要有一定数量的笔记本电脑,同时还需要一些特定的设备,如与 GPS 集成在一起的掌上机、数据交换用的 CF 卡、用于存储数据及备份的活动硬盘和刻录机、用于野外照像的数码相机及数码摄像机等。

2.2 地形数据的准备

在收集资料阶段,首先应购买工作区内 1:10 万及 1:25 万地形图,在 MAPGIS 系统中进行数字化处理,经过一定的数据转换后进入 RGMAPP 系统,形成 1:10 万图幅的背景图层,数值化地形数据的好坏直接影响以后的填图质量和精度。1:10 万图幅地形数据的参数为:比例尺分母为 100 000,单位为 m,坐标系类型为平面直角坐标系统,投影类型为高斯-克吕格(横切椭圆面等角)投影,椭球参数为北京 54/克拉索夫斯基(1940)椭球。对于参数不一致的地形数据,需要在 MAPGIS 软件中进行转换。

2.3 前人资料的收集和室内录入

前人资料的收集在地质填图中非常重要,在数字地质填图中尤为突出,它既可以减少野外工作量,提高工作效率,又可以使野外开展的工作具有较强的目的性,提高研究精度。在数字地质填图对前人资料的收集过程中,对于一些时代较新的 1:5 万资料,应收集其野外实际材料(如野簿、实际材料图、野外手图、编稿地质图、实测剖面等),在室内根据实际情况及各种比例尺的线距要求,在充分研究的基础上选择合适的野外地质路线和实测剖面,在室内手工录入到数字地质填图系统中,并对前人的填图单位进行合理的归并和重新厘定,对于 1:5 万数据较丰富的地区,在此基础上初步编制地质图。

2.4 多元数据的叠加和整合

收集工作区的高新技术成果(如遥感影像数据、DEM 数据、物化探数据、重力数据),把这些有用的数据整合在统一的空间上(图 1),并对这些数据进行初步的判读和解译,从中获得有用的地质信息。在



图 1 多元数据整合

Fig. 1 Multi-element data merging

数字地质填图的不同阶段,充分利用这些数据,找出不同地质体的识别标志,指导填图。

2.5 PRB 过程字典库的编制

野外地质数据的采集,要求地质人员在野外完成地质数据的录入,素描图的绘制及图像的记录(数码照片或数码摄像)。所以,野外录入速度的快慢,直接影响地质工作的效率和填图的周期,为了更好、更快、更准确地获得野外第一手资料,在面积野外工作开展前,首先要编制图幅 PRB 字典库。这样,野外填图人员就可以根据已有的地质字典,快速、准确地完成对地质体的描述。由于地质字典是由专业技术人员根据前人资料,按照工作区的具体情况编制而成,因而具有较强的针对性。PRB 过程字典的建立可以减少或避免以往地质领域存在的同名异物与同物异名的问题。为数据在更大的范围内有效共享提供了基本保证。数字填图中的字典库由结构化字典、填缺式字典和描述性字典 3 部分组成。

(1) 结构化字典。指在地质填图过程中必须采集的内容所构成的字典,它由字典目录文件和词条文件构成。字典目录文件名以 DISC.DIC 为标准文件名,它包含了所有词条文件的内容,通常包括目的、图幅名、图幅号、天气、星期、工作人员、点性、微地貌、露头、风化类型、界线性质。每个内容以回车键结束,整个文件最后以回车键结束。词条文件名以 DIC 为文件后缀名,其文件名必须与字典目录文件记录内容相同,如星期.DIC 文件即是以字典目录文件中的星期为文件名,其内容包括星期一、星期二、星期三、星期四、星期五、星期六、星期日,均以回车键结束,整个文件最后以回车键结束。该字典在使用过程中不需通过 2 级查找就能获得,故称 PRB 过程 1 级

字典(图 2)。

(2) 填缺式字典。指在地质填图构成中一些常用的内容所构成的字典,其内容是非描述性的,由一系列的短语或名词构成。其构成与结构化字典的构成相似,由专门字典目录文件和词条文件构成,专门字典目录文件包含所有词条文件的内容,其中的大部分可以写在字典目录文件中,也可以用另外的专门字典目录文件,其主要包括点侧、岩性组合、成分前缀、颜色、岩性、岩石结构、岩石构造、矿物组成、矿化蚀变、产状、构造、样品、填图单位等。其词条的文件名和结构化字典相同,也以 DIC 作为后缀,如点侧.DIC 文件,其内容为:点东为,点西为,点南为,点北为……,其文件的格式和结构化字典中的词条文件一致。该字典中所有的词条文件即为最终的文件,在数字填图系统中可直接利用,不用在字典目录文件查找,故称 1.5 级字典。

(3) 描述性字典。该字典是由填图项目组根据测区的地质特点自行设计的,主要为一些描述性的内容,如各时代的地层描述、各大岩类主要岩石的描述等,它由 2 级文件系统组成,呈树枝状排列,第 1 级为各大类的总体特征,如地层描述、火山岩、沉积岩、侵入岩、变质岩等,文件名分别为地层描述.DIC、火山岩.DIC……文件中的内容为各大类的主要内容,如侵入岩.DIC 文件中为主要的侵入岩岩石类型(如花岗岩、钾长花岗岩、二长花岗岩……),第 2 级为第 1 级文件中涉及到的主要内容的具体描述,文件名分别为第 1 级文件中的名词+后缀(.DIC),如花岗岩.DIC、钾长花岗岩.DIC、二长花岗岩.DIC



图 2 数字填图系统中结构化字典使用示意图

Fig. 2 Sketch map of using structural dictionary of digital geological mapping system

.....,各文件中的描述内容即为该文件所代表的具体内容,如花岗岩.DIC 文件中描述内容为花岗岩:肉红到浅肉红色,中-中粗粒不等粒结构,块状构造,主要矿物:钾长石,肉红色,多呈半自形粒状,具轻微高岭土化,含量约 57 % 左右;斜长石:灰白色,半自形板状,有些具绢云母化,含量约 12 %;石英:烟灰色,他形粒状,充填在其他矿物孔隙之间,含量约 28 %;黑云母:片状,含量约 2 %。由于该字典中的内容在实际操作中不能一次获得,需要经过 2 次查询,故也称 2 级字典。

数字填图 PRB 过程字典库的编写是数字填图中的一个重要环节,它是由专业技术人员在充分阅读前人资料的基础上,根据工作区的具体情况编制而成,有较强的针对性,在编制的过程中由不同专业的技术人员根据自己的专长,编写各自熟悉领域的字典,在野外的填图过程中,填图人员可以根据地质字典,快速、准确地完成对地质体的描述。野外填图过程中,仅需要根据各地质点上的具体情况,对字典中相应的内容略加修改即可,比野外直接输入的速度要快很多。通过试点图幅的实践证明,使用地质字典可以提高野外的工作效率,减少错误,对记录质量的提高有重要意义。

致谢:参加工作的还有樊光明、林启祥、顾延生、寇小虎、施彬、高山、冯光胜等,该项工作得到了

国土资源部和地调局的大力支持,特此致谢。

参考文献:

- [1] 郑贵州,周顺平. 计算机辅助区域地质填图[J]. 地矿测绘, 2002, 18(1): 18 - 19.
ZHENG G Z, ZHOU S P. Computer aided regional geological mapping [J]. Surveying and Mapping of Mineral Resources, 2002, 18(1): 18 - 19.
- [2] 李超岭,张克信,墙芳躅,等. 数字区域地质调查系统技术研究[J]. 地球科学进展, 2002, 17(5): 763 - 768.
LI C L, ZHANG K X, QIANG F Z, et al. Research on digital regional geological survey system techniques [J]. Advance in Earth Sciences, 2002, 17(5): 763 - 768.
- [3] 李超岭,杨东来,于庆文,等. 数字地质调查与填图技术方法研究[J]. 中国地质, 2002, 29(2): 213 - 217.
LI C L, YANG D L, YU Q W, et al. Digital geological survey and mapping techniques [J]. Geology in China, 2002, 29(2): 213 - 217.
- [4] 李超岭,张克信. 基于 GIS 技术的区域性多源地学空间信息集成若干问题探讨[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2001, 26(5): 545 - 550.
LI C L, ZHANG K X. Study on regional multi-source geological spatial information system based on technique of GIS [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2001, 26(5): 545 - 550.

Prophase Data Preparation for PRB Digital Geological Mapping and Establishing of PRB Process Dictionary

ZHU Yun-hai¹, ZHANG Zhi-yong¹, LI Chao-ling², YU Qing-wen², ZHANG Ke-xin¹

(1. Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 2. China Geological Survey Bureau, Beijing 100035, China)

Abstract: Prophase data preparation for PRB digital geological mapping includes preparing software and hardware, numerical value of relief map, former data collecting and indoor documentation, superimposing and merging of multi-element data and the PRB dictionary editing. PRB dictionary consists of structural dictionary, filling dictionary and describing dictionary. The first two dictionaries are 1 to 1.5 level that can be directly referred to, while the other one is the 2 level dictionary which should be referred twice. The documents of different dictionaries are all text documents and the suffix of documents is DIC.

Key words: digital geological mapping; PRB process; PRB dictionary; multi-element data merging.