

文章编号: 1007- 3701(2004)02- 0056- 05

# 再论华南前震旦纪浅变质岩区调方法

章泽军, 秦松贤, 张志, 蔡雄飞, 赵温霞

(中国地质大学地学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:** 章泽军等曾就华南前震旦纪浅变质岩区填图中存在的问题与填图方法进行了初步总结, 以此为基础, 针对华南前震旦纪浅变质岩变质浅、变形强的特殊性, 从总体调研程序与内容、踏勘设计过程中的要点以及填图过程中如何把握宏观信息与宏观控制、成图过程中的综合分析等关键性问题进行了论述, 以作为对浅变质岩区填图方法的补充。

**关键词:** 前震旦纪; 浅变质岩; 区调方法; 华南

**中图分类号:** P623.1; P588.3

**文献标识码:** A

变质岩区构造地层学准则<sup>[1]</sup>以及随后的区域地质调查方法指南<sup>[2]</sup>、填图新方法<sup>[3]</sup>等对指导我国区域地质调查发挥了积极的作用, 特别是在指导中、深变质岩区填图的实践效果或其成就应该说是突出的。随着区域地质调查的全面展开, 实践反复证明, 这些方法尚存在不完善之处, 例如华南前震旦纪浅变质岩区就是一例。

华南前震旦纪浅变质岩是一种既保留有沉积岩固有特征, 但又有别于中深变质岩的特殊岩类。由于这种特殊性加之缺少针对性的区域地质调查方法, 如何宏观揭示、描述地质体的时空分布规律, 已成为长期困扰区调工作者的一大难题。由此导致已有区调成果中存在偏离客观事实之处, 有的甚至已失去了其自身的使用或参考价值。

章泽军等曾根据近 10 多年来在赣北前震旦纪浅变质岩区对区域地质调查方法的探索, 明确指出地层剖面研究中存在的主要问题以及解决的方法<sup>[4]</sup>, 在分析其特殊性的基础上, 通过对“失实性”、“套用还是科学地运用新理论、新方法”以及“区调质量评价标准”等区域地质调查过程中存在的主要问题的剖析, 充分证实论证现有填图方法已不完全

适应这一特殊岩类。经反复实践与验证, 初步总结出“从小区解剖入手, 以建立岩性标志层和小区构造样式为核心, 外延扩展到面, 在反复认识与验证的基础上, 建立填图单位, 完善、定型图面构造样式与结构”的填图原则、程序与填图方法<sup>[5]</sup>。这一填图程序与方法, 虽是以 1:5 万区域地质调查为基础提出的, 但其原理仍适用于其它比例尺的编图或填图, 只不过须将小区解剖的区域、填图中的标志层等按比例尺的变化而作适当调整。

为避免不同比例尺填图或编图过程中的失实性, 现就浅变质岩区填图程序与方法作进一步论述。

## 1 浅变质岩区区域地质调查的基本程序与内容

区域地质调查总体上划分为踏勘设计、野外填图和野外验收、最终成果的编写和验收出版等三大阶段。实质上这三大阶段是一个反复实践与认识的过程。长期以来, 每一阶段几乎形成了固定的程式与内容, 而这种众所熟知的程式与内容对于华南前震旦纪这种浅变质岩类已不完全适用, 特别是踏勘设计与野外填图阶段的研究内容与方法已发生根本的变化, 现仅就这两阶段的总体程序与内容表述如下(图 1)。

收稿日期: 2003- 11- 12

基金项目: 中国地质调查局 1:5 万区域地质调查项目(20001300002051)。

作者简介: 章泽军(1949—), 男, 教授, 从事地质力学、构造力学、区域地质调查及科研工作

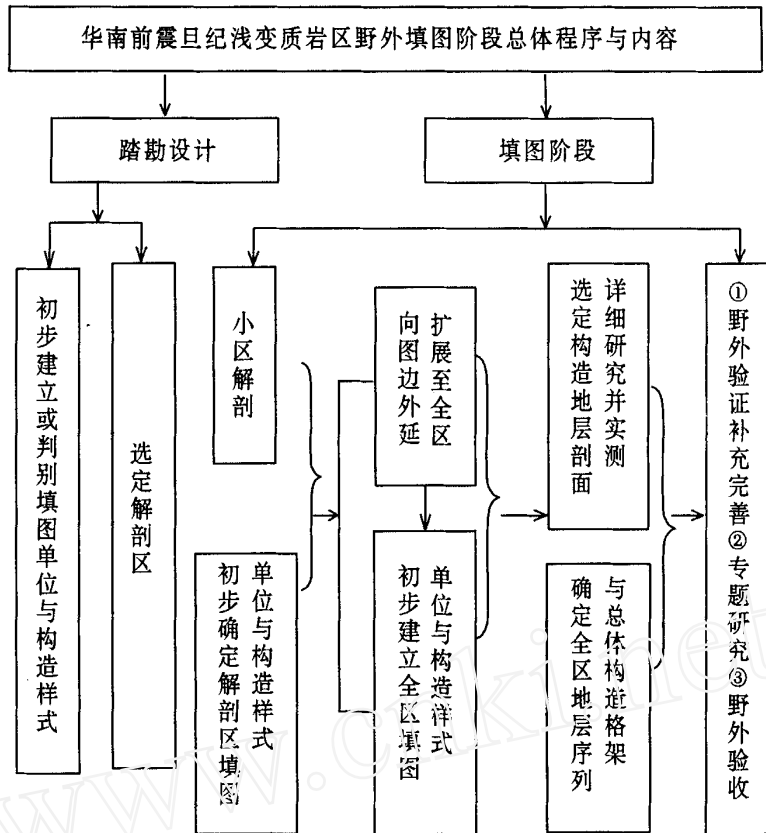


图 1 浅变质岩区区域地质调查基本程序与内容流程图

Fig 1 Flow chart on basic program and content of regional geological survey in epimetamorphic rock area

应当指出, 填图单位不能独立于构造样式而确定, 构造样式也不能脱离填图单位而建立, 二者是一个要求在互为已知的前提下才能确定的, 这种互为依据、相互依赖、彼此不能独立的特殊性是这一基本程序的关键。总体而言, 这一基本程序的实质, 从踏勘设计开始至野外工作的结束, 是一个以野外实践为主体的反复认识过程, 也是不断修正与完善的过程。

## 2 踏勘设计过程中的要点

由于浅变质岩区的特殊性决定了与通常意义下的踏勘设计之间存在差别, 其差别或要点主要表现在以下两方面。

其一, 踏勘设计阶段重点判别可能出现的填图单位以及可能存在的构造样式, 初步建立可填性的填图单位。尽管详细收集了已有的资料并进行了详细的踏勘, 但设计中的填图单位只可能是初步的,

不完全的, 它与实际操作过程可能存在着较大的出入, 这就是特殊性之所在。

在华南前震旦纪浅变质岩区已有的填图单位——组或段, 多以岩性组合为特征, 段与段之间又可能存在局部相似性, 且通常厚达 1 000 m 以上, 部分可达 4 000 m 之多, 在露头普遍极差, 特别是在岩性单调而相似的情况下, 这种填图单位之间容易造成混淆, 不具可填性或可操作性, 需要解体并重新拟定具可填性的填图单位。

设计中不能完全确定填图单位的另一原因是填图单位与构造样式之间的互相依赖性, 构造样式不能完全确定时, 要像沉积岩区那样建立填图单位几乎是不可能的。例如在甲、乙两处分别出露的巨到厚层变质砂岩它们是同一层位还是上下关系? 而这种关系并非象沉积岩区那样仅靠一条路线就可决定。再如赣北地区中元古界双桥山群计林组所称的“两红夹一黑”, 即第一、三段均以紫红色变质岩为特征, 而计林组第二段又与第三段之上的安乐林

组第一段相似,当第一、三段分置异地时,仅靠踏勘是难以确定其时序的。

利用构造样式只能进行初步的判别,除了破裂性构造之外,特别是叠加褶皱变形只能判别出是否可能存在以及可能存在的期次。

其二,踏勘设计阶段的另一重点是确定具代表性的解剖小区,解剖区内应具可填性的标志层。通过对解剖区的解剖,必须达到建立解剖区内的地层序列(填图单位)与相应的构造样式这一基本目的。

一般而言,1:5万联测填图中的解剖区以2~3个、面积以每一解剖区20 km<sup>2</sup>为宜,1:25万填图区应选择1~2个1:5万图区。特别需要指出的是在利用已有的1:5万资料编图过程中,选择解剖区进行重点研究与解剖是十分必要的。近十年来的研究成果表明,华南前震旦纪浅变质岩区叠加褶皱是客观存在的<sup>[4]</sup>,然而已建立的构造样式多有失实之处,或者说与客观实际存在较大的出入,由此可见按已有1:5万地质图简单编绘成图似乎已失去了意义,而应以充分利用野外路线地质调查信息为主,辅之以野外验证的方式来取代。

总之,在通常所进行的踏勘设计各项工作的基础上,重点抓住以上两个要点,应该说达到了这种特殊岩类踏勘设计阶段的基本目的与要求。

### 3 浅变质岩区填图方法

章泽军等已在“论华南前震旦纪浅变质岩区填图中存在的问题与填图方法”<sup>[5]</sup>一文中,已就填图方法进行了初步总结。实质上,浅变质岩区的填图方法可归结为以小区解剖为基础的逐渐外延扩展,是一个填图单位的健全与构造样式的完善互为推进的过程,在这一过程中需要重点强调的是如何捕获或运用填图过程中的宏观信息、宏观控制与成图过程中的综合分析。

#### 3.1 填图过程中的宏观信息与宏观控制

填图过程是一个充分获取、收集地质信息的过程,信息量的获取程度不仅受客观条件的制约,故同时也受地质工作者认识水准的制约,故丢失信息是不可避免的。在只能获取有限的地质信息的前提下,应特别注重其客观性,即与传统路线地质调查

一样需要尽量客观地描述地质路线过程中的一切地质现象,但需强调不可丢失具宏观控制作用的宏观地质信息。所谓“宏观控制”是指那些对图面结构或构造样式起决定作用的因素,它是通过宏观地质信息——标志层来实现的。例如前面提到的巨厚层变质砂岩以及“红色层”等等就属此列,这些易识别的宏观地质信息被准确量化提取,并在解剖区内对宏观信息——标志层进行适当追索的基础上合理的连接,由此扩展到全区,应该说从宏观上已足以控制住基本构造格架。换言之,无论浅变质岩区的构造变形多么复杂,但其总体构造样式或构造格架均可大致确定。当然不排除局部细节存在出入。这是在后续构造-地层剖面研究以及图面综合分析过程中所要解决的问题。

这里强调的标志层这种特殊填图单位在填图过程中的重要性,只是说明在尽可能获取一切地质信息的基础上应引起特别注意的,是路线地质调查的主体,但并不否定其他地质信息的重要性。

#### 3.2 成图过程中的综合分析

从小区解剖向外延扩展到全区的过程中,根据标志层这一宏观特征所确定的基本构造格架,即野外地质图仍需经综合分析加以修正、补充与完善。

首先是结合路线地质调查资料与图面分析,选定构造地层剖面进行详细研究,以确定地层层序与填图单位,初步定型构造样式。路线地质调查过程中可能确定同一岩性层重复出现,并可排除上下层位且并非断层造成的重复,宏观信息确定为褶皱所致,但它们是向斜还是背斜?即其层序为 排序还是反之为 排序(图2)?对于这种制图尺度的同斜倒转褶皱而言,在野外地质路线调查过程中并不是都能精确确定的,特别是被多级别紧闭同斜褶皱复杂化后,在转折端保留极少的时候就显得更为困难了。这时所测量的地层产状以及判别的正常与倒转并不一定具有代表性,也就是说它不一定代表宏观地质信息的正常或倒转,而可能是露头尺度中的3级或4级等中的某一级次褶皱一翼的产状,显然属局部特性。在未进行系统研究时,这种局部性可以造成制图尺度褶皱一翼正倒产状同时出现的现象。图2中w翼就是一例。当然这种正常与倒转的重复出现是次级同斜紧闭褶皱造成的,但

在路线地质调查过程中不可能进行如此详细的确定, 这就有可能只获取正常产状或只测得倒转产状, 或者二者均已获得, 这些都属正常范畴。由于信息的丢失或获取的不同, 在确定褶皱这一宏观格架的前提下, 仍存在图 2 中 排序还是 排序的两解, 这种多解性就是构造- 地层剖面研究中所要解决的一大问题。随着这一问题的解决, 含盖全区的地层层序与填图单位也就完全确定了。

该说达到了区域地质调查的基本目的。

至于这一时空分布规律的成生与演化, 是在进一步专题研究后对这一客观规律在认识上的深化, 因种种原因, 不同的作者可能存在着不同的认识, 然而, 严格地说, 地质体的时空分布规律是唯一的, 尽管因人的认识不同而存在局部差异, 但不应随着认识的不同而出现本质上的差别。

#### 4 值得注意的几个问题

地质界线点的确定是华南浅变质岩类区路线地质调查中应引起注意且最为突出的问题。由于填图单位的确定是在路线地质调查结束之后, 因此, 不能像其他岩类一样, 在填图阶段就能确定是否为地质界线。针对这种情况建议采用岩性分界点取而代之。这种岩性分界点有可能成为成图后的地质界线点, 也有可能成为填图单位内部的岩性界线控制点, 但在质量衡量中均应视为有效界线点对待。

另一值得注意的问题是野外资料的最终整理与吻合是在图面(即地质图)完全或基本定型之后。这是因为填图单位的确定与构造样式的定型是一相互依赖、互相推进的过程, 彼此不能独立而是互为依据, 只有在构造样式确定之后, 填图单位(实际为成图单位)才能最终确定。因此只有在图面结构定型后进行野外手图与记录的吻合才是最终整理。由于这种特殊性, 在检查阶段性野外资料的质量时, 点性的不确定性等是客观存在的, 在衡量标准上应与其他岩类区有所区别。

在路线地质调查的过程中, 将地层学与构造地质学相结合的方法贯穿始终, 遵循构造地质学准则, 尽可能获取最多的地质信息。这也是变质岩区目前常用的基本工作方法, 但需注意首先是以获取宏观信息为主体, 虽然露头褶皱的级次与数量十分重要, 但相对而言, 前者则更为重要, 而后者多一个或少一个次级褶皱并不影响大局。

考虑到华南前震旦纪浅变质岩区多数均已完成 1:5 万区域地质调查, 如何利用已有的 1:5 万资料编制 1:25 万或更小比例尺的地质图件是值得探索的新问题。从现有 1:50 万数字地质图数据库提供的资料来看, 其构造格架仍属传统性, 事实上, 并

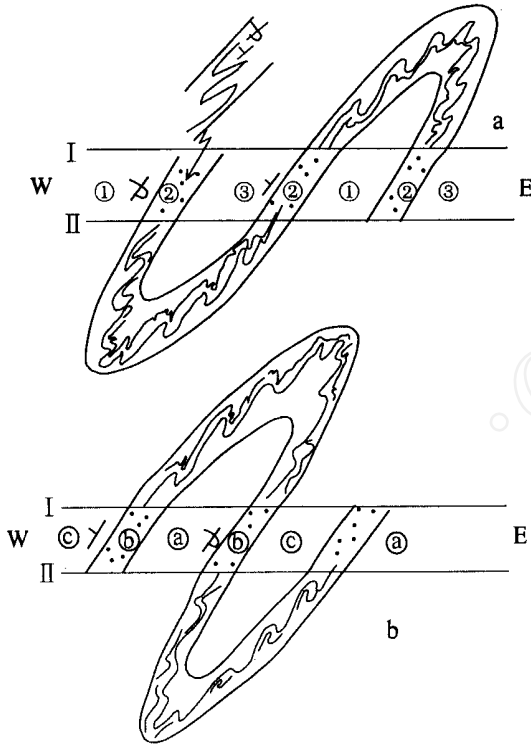


图 2 宏观地质信息多解性示意图

Fig 2 Sketch map on multi-resolution of macro geological information

( 或 为标志层, I II 为路线剖面, 剖面W 侧标志层中次级褶皱可提供正常或倒转产状, 当不能确定标志层总体正常或倒转时, a, b 均为可能的解)

综合分析的另一方面是根据构造- 地层剖面研究所确定的填图单位与构造样式对全区进行修正、补充、完善或者验证。也只有在这一阶段才能完全确定具体的填图单位或称之为成图单位, 也只有在这时进行野外记录与图面的吻合才具有意义。经文、图吻合后形成的野外地质图尚有可能存在某些图面结构方面的不合理, 特别是图面结构判别倒转而实测产状为正常等之类的不合理更为常见, 这就需要有针对性的野外验证。这样形成的地质图具有客观性, 即逼近了客观地质体的时空分布规律, 应

非如此简单,已进行1:25万片区总结的成果也存在诸多问题。因此,为尽量逼近客观实际,在利用现有的1:5万资料编图过程中应特别慎重。

最后需要指出,这一区调方法是在赣北前震旦纪浅变质岩区工作十多年来经验与教训的总结,也是实践与探索的结果,希望能给读者有所启示。

### 参考文献

- [1]单文琅,付昭仁.区域变质岩区填图的构造地层学准则[J].地球科学,1987,12(5).
- [2]房立民,杨振升,李勤,等.变质岩区1:5万区域地质填图方法指南[M].武汉:中国地质大学出版社,1991.
- [3]周维屏,陈克强,简人初,等.1:5万区域地质填图新方法[M].武汉中国地质大学出版社,1993.
- [4]章泽军.区域地质调查中有关地层剖面研究的两个问题[J].地层学杂志,1991,23(1):47—50.
- [5]章泽军,张志,张雄华.论华南前震旦纪浅变质岩区填图中存在的问题与填图方法[J].中国地质,2002,(2):218—221.
- [6]章泽军,曾佐勋,张雄华.论赣西北中元界双桥山群构造样式地层序列及地质意义[J].中国区域地质,1998,17(4):365—370.

## Further discussion of mapping method in South China outcropped areas of pre-Sinian low-grade metamorphic rocks

ZHANG Ze-jun, QIN Song-xian, ZHANG Zhi, CAIXiong-fei, ZHAO Wen-xia  
(Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** This is a supplement for mapping method in South China outcropped areas of pre-Sinian low-grade metamorphic rocks. The authors analyse the low-grade metamorphic and strong deforming particularities of pre-Sinian rocks in South China, discuss the process and contents of geological survey, exploration scheme, gathering of geological information in field mapping and synthetical analyses in computer mapping.

**Key words:** pre-Sinian; low-grade metamorphic rock; method of regional geological survey; South China