

“岩组—层序”填图方法探讨与实践^①

覃兆松,曹祖华

(江西省地质调查院,南昌向塘 330201)

摘要 本文介绍了宣风图组1:5万区调为将层序地层研究成果用于填图而形成的以岩石、年代、层序为主的多重地层划分研究及“岩组—层序”填图方法。实践证明这种方法比单纯的岩石地层单位填图具有一定的优越性,表现在研究程度和制图水平显著提高,地质图具有岩石、层序双重含义,为海平面升降、全球对比、盆地充填等重大地质基础问题及地质找矿和成矿预测提供了更多更广的地质信息。

关键词 区域地质 岩石地层 年代地层 层序地层 江西

中图分类号 P56 **文献标识码** A

自《沉积岩区1:5万区域地质填图方法指南》出版十余年来,1:5万地质填图仍停留在原有水平,(如何提高岩石地层单位填图是急需研究和解决的问题,应用地学的新理论和新方法是一条重要途径)。层序地层学的提出在地学领域中具有里程碑的意义,成为研究追踪对比全球沉积记录和全球古地理再造的重要途径。我们在赣西宣风图组四幅联测中进行了有益尝试,采用科研与生产相结合,形成了以岩石地层、年代地层、层序地层为主的多重地层划分及“岩组—层序”填图方法,不仅使研究程度明显提高,而且赋予了组图层序地层含义。

1 “岩组—层序”填图方法的思路

区调工作只有在不断应用新理论和新方法的前提下,才能使岩石地层单位填图不断向前发展。“岩组—层序”填图方法是试图将岩石地层与层序地层科学地结合起来,企图使地质图具有岩石地层与层序地层的双重含义的尝试。是用现代地层学理论,以露头剖面研究为主,采用主剖面与辅助剖面结合的方法,以岩石、年代层序地层为主,着重研究它们的特征和相互关系,合理划分填图单位,使其具有岩石和层序双重含义。科学地制定填图技术路线,着重调查填图单位的时空变化规律,从而将1:5万区调提高到一个新水平。

2 多重地层划分研究

王鸿祯从时间和空间关系出发,认为岩石地层和年代地层是主要的地层单位,其它为辅

^① 收稿日期:2000-09-08

第一作者简介:覃兆松,(1940~)男,湖北恩施人,教授级高工,长期从事区域地质调查工作。

助性地层单位。陈建强等认为,从层序地层界面性质来看,层序是一个等时格架内为等时面所分隔的地层单位,具有年代地层单位的特征。层序界面又是通过沉积相的横向分异和地层结构的纵向转换表现出来,又具有岩石地层界线特征。因此,层序地层单位不仅是联接岩石地层单位和年代地层单位的纽带和桥梁,而且对优化年代地层和岩石地层单位、完善地质年代发挥重要作用。同时,层序地层已迅速成为研究盆地充填、沉积演化的主要形式,它不仅对沉积地层有新的成因解释,而且对石油及沉积矿产分析和预测有广泛的实用价值和经济效益。又由于,“岩组—层序”填图方法要求填图单位不仅包含空间的物质记录,同时须具有层序地层内涵。所以,我们认为在区调中,应以岩石地层、年代地层、层序地层为主,其它为辅助性地层单位。

2.1 岩石地层研究

岩石地层研究是根据岩性地层的划分和对比,研究的主要内容为地层的岩性、岩相、古地理、古气候,以及地层的形成与构造环境演变关系。广义的理论概念是岩石地层单位为岩性、岩相和变质程度基本一致的地质体。但区调更强调可操作性和实用性,较多地强调物质组分的统一,研究范畴则偏重于岩性及沉积环境两个方面。

我们在岩石地层单位物质成分的研究中,注意了岩石的成岩与后生作用,为岩石的沉积环境解释、海平面升降提供了重要信息。小江边组上部的瘤状灰岩特点是泥晶灰岩呈枕状、透镜状、瘤状、似层状顺层分布,被纹层状泥岩、钙质泥岩所包裹。上述两种岩石在内部结构、层理及成岩强度等明显有别,含泥量的差别是差异性的根本原因。研究认为泥质沉积是次深海滞水环境,灰岩则是相对较浅水正常环境,他们相互叠置反映海平面的频繁振荡,其原始沉积为中层状泥晶灰岩与薄层状泥质岩互层。在沉积后生作用过程中,随着上覆地层压力增大、承压沉积物的原始差异必然加剧,导致差异压实作用而形成瘤状灰岩,似层状硅岩是上二叠统常见的岩石,呈薄的似层状沿层面分布,并与薄层状泥晶灰岩组成韵律。其中生物以硅质骨针为主,可见介形虫、有孔虫、腕足类等,均已硅化,交代标志明显。但在电镜下,小于 1μ 的玉髓呈海绵状,粒间有炭、泥质,说明有些硅质不是交代产物,推测它是沉积与交代综合成因的结果。当海平面上升时,盆中主要为硅质生物的堆积,下降时,则形成硅质生物与碳酸盐组分同时沉积。在准同生至成岩作用早期,沿层面流动的弱酸性水就会溶解混合堆积物中的硅质物,并沿硅岩与灰岩层面交代碳酸盐沉积物,形成似层状硅岩;白云岩在二叠系至下三叠统中常见,一般呈透镜状分布于台地颗粒灰岩之中。以中晶结构为主,常见溶孔、粒内孔、白云化现象,说明可能是混合白云化作用的结果。推测在晚期成岩至浅埋阶段,当海平面下降时,造成沉积物间歇性暴露处于大气淡水环境中,淡水沿裂隙、溶孔向下渗透与海水混合,形成淡盐水混合含水层,发生混合岩化作用形成淡水白云岩。因此,我们将淡水透镜体作为三级层序界面划分标志。

在沉积环境分析中,采用过程沉积学的观点,以沉积体系为基本构成单元来解释其成因。乐平组官山段上部从下至上由板状斜层理中至粗粒杂砂岩、微波状水平层理细砂岩与粉砂岩互层、水平层理粉砂岩、菱铁矿鲕泥岩或煤层。据研究,他们依次为河道、天然堤、湖泊及沼泽沉积,构成了一次河流作用在不同空间的同时沉积。随着河流改道造成沉积物的侧向迁移,则形成了多个旋回叠置的冲积沉积体系。茅口组下部由中层状生屑泥晶灰岩、中层状泥晶砂屑灰岩、厚层状泥晶砂屑角砾白云岩的多个旋回构成。虽然总体具有开阔台地沉积特征,但每一旋回从岩石的厚度及颗粒类型变化,说明海平面在逐渐下降。顶部的白云

岩出现,表明有短暂的暴露;长兴组上部往往由中至厚层状颗粒灰岩与亮晶颗粒灰岩旋回组成,反映出浅滩沉积体系特点;青龙组枣木段为薄板状灰泥灰岩与厚层状灰岩角砾岩的多个旋回,据研究为重力流沉积体系,并被定为斜坡扇作为三级层序的低位体系域。通过这些研究,不但为沉积环境分析提供了依据,而且为海平面升降和层序地层研究打下了基础。

2.2 年代地层研究

年代地层学是按年代关系从老至新把地层划分为若干年代地层单位,从而说明地质历史的科学,以年代地层单位、界、系、统、阶为主要研究内容。从目前手段来看,生物标志仍然是最为可靠、相对精确的方法。因此,年代地层研究实质上是生物地层研究。生物地层学是运用生物进化的不可逆性和阶段性来研究地层的科学,目的是确定地层的相对时代。由于层序地层学要求在等时格架内对三维地质体进行研究,等时格架的确定只能在详细研究生物带的基础上进行年代地层单位划分后才能进行。同时,只有进行年代地层单位划分,才可能将层序地层所强调的那些物理界面限定在地质年表的某一刻。因此,我们采用牙形刺、蜓等微体化石为主,菊石、腕足类、珊瑚等大化石为辅的研究方针,在主干剖面中逐层采集、系统研究,进行生物地层和年代地层的划分和洲际对比。

通过此项工作,基本建立了赣北二叠系生物地层单位及年代地层单位,查清了岩石、生物、年代、层序等地层单位的相互关系(表 1)。为层序地层等时格架对比及层序地层单位的时限和级别确定提供了资料。

2.3 层序地层研究

深入地进行层序地层学研究是“岩相—层序”填图方法的基础,并与图幅的研究水平和质量提高密切相关。如何保证区调中层序地层研究的精度是值得研究和探索的问题之一。

层序地层学是研究一套由剥蚀面及相关的整合面所限定的,并且有成因联系的年代格架内岩层间相互关系的一门科学。被认为是与全球海平面升降速率、地壳下降速率及物质供应速率之间的相互作用有关。其基本单元为三级层序,是一个三级海平面升降旋回中沉积的地质体,为不整合面及其相应的整合面所限定。它可进一步划分为体系域,根据其在层序中的位置以及由海泛面所限定的准层序和准层序组的堆积型式及空间产出形态而确定。层序地层学的各级地层单位是根据岩层中客观存在的物理界面进行划分,并强调地层的几何关系和界面性质。三级层序中的三个重要界面为不整合面,首泛面及最大海泛面。前者是三级层序划分依据,另二个为体系域的分界。

2.3.1 不整合面

不整合面是重大事件记录,沿此界面有明显的地表剥蚀或相应的海底侵蚀作用。不整合面和性质是划分三级层序及其类型的依据。传统的不整合包括角度不整合,多认为是地壳构造运动造成,代表相当长时限的沉积间断。而层序地层学所指的不整合面除上述类型外,还包括因海平面下降产生的陆表剥蚀及相当的海底侵蚀作用造成的不整合,但不包括象边滩、分流河道侵蚀或沙丘迁移等沉积作用有关的,局部发育的同沉积期形成的侵蚀作用面。由于这类不整合面形成的时间间隔较短,野外不易识别,现仅将我们所见标志叙述如后。

古风化暴露面 当海平面快速下降至台缘之下,造成陆架暴露而形成广阔的剥蚀区。由于雨水及地下水作用,在碳酸盐岩地区往往形成喀斯特岩溶地貌。万载南港组顶部多处见到保存较好的古喀斯特地貌。特征是界面呈陡峻的“沟、谷”,高差近 1m。谷中可见垮塌

砾石。如果强烈垮塌,如万载黄茅,则形成垮塌砾石层。层中砾石呈不规则‘结核’状,大者 40cm,小者 1cm。外壳为硅铁质,表明为氧化作用的结果。其间由后沉积的黑色薄层状泥岩充填,古土壤的存在亦为直接暴露标志。宜春乐平组底部发现的渣状土层,就是古土壤存在的证据。特征是该层呈透镜状展布,灰褐色,由大小混杂的角砾状灰岩、硅质岩碎块组成。充填物为灰紫色粘土,胶结较松散。如果海浸水动力强,古土壤层上部物质被水流带走,下部砾石层则被带入低洼处得以保留,被称为海进滞留砾石。马平组、南港组顶部岩溶面低洼处常见的小砾石可能就是海进滞留砾石,为古土壤存在的重要证据。古风化壳是暴露的直接证据,宜春乐平组底部渣状土之下,有一层分布相当稳定厚度为 2m 硅质层,产状与地层呈微角度相交,其中含丰富的浅水动物化石,被认为是古表生冷水作用形成的硅质风化壳。九江乐平组底部发育一层薄且稳定的铝土岩,据研究,为化学风化作用较彻底的铝质风化壳。在同一层位出现不同类型风化壳,用气候原因是不能解释的。据研究,南港组以钙质泥岩、泥灰岩为主,九江风化壳之下以灰岩为主,两者母岩中硅的含量明显不同。推测母岩成份的差异是造成这种现象的主要原因之一。干裂现象在本区碳酸盐地层中是一种常见的暴露标志,一般具双层结构,上部为灰岩角砾岩透镜体,下部为龟裂层。龟裂纹中常见充填粘土及淡水方解石。两层界线不明显,岩石多被白云石交代,推测上部角砾岩是龟裂岩块经海流改造的结果。

淡水透镜体 本区上石炭统至下三叠统的碳酸盐岩地层中,出现多层白云岩,厚者可达近百米,薄者仅几米,呈透镜状分布,但具有一定层位。如前所述,它的形成机制是因海平面下降造成陆架暴露,大气降水沿溶孔、裂隙向灰岩下部渗透,与海水混合形成淡咸水混合水层,造成镁饱和交代钙形成。因此,我们将其作为淡水透镜体,视为暴露标志之一。

深切谷堆积 深切谷是指海平面相对下降时,河道向盆地沿伸并侵蚀下伏地层的河流体系,属低位体系域的一个组成部分。它与一般河流作用不同的是对下伏地层有强烈的侵蚀作用。本区在乐平组官山段上部发现的深切谷,可将下伏之三级层序全部剥蚀殆尽,造成沉积物直接覆于下二叠统灰岩之上,下切深达 60m ~ 80m。谷中沉积物的变化说明它经历了峡谷形成的充填两个阶段。在陆架上(万载以南)侵蚀阶段沉积了官山段上部大型板块和槽状斜层理粗砂岩的河道堆积。充填阶段则为海岸平原沉积的砂岩、泥岩及煤。下游的九江地区,侵蚀阶段几乎未见沉积,充填阶段则以潮坪砂岩、泥岩及坝后沼泽沉积的薄煤为主。

盆底扇 是以大陆斜坡下部至盆底上的海底扇沉积为代表,下三叠统的碳酸盐地层中,见有多个以浊流沉积为代表的盆底扇。它们均成楔形展布,厚达 50m。由薄及中层状细粒杂砂岩旋回组成,可见平行层理、斜层理及生物扰动,可能为鲍马序列的 bc 组合,加之岩楔上下均为极薄层状深水沉积灰岩,因此被解释为浊流沉积。为三级层序最早期的沉积。

斜坡扇 当海平面快速下降至台缘或滩缘之下时,因剥蚀作用而形成的碳酸盐砾和砂以重力流的形式搬运至斜坡下部堆积的扇状体。本区下三叠统印支阶的青龙组枣木段、奥伦尼克段的飞剑潭组第一段中见多层塌积岩,它们由极薄层状泥晶灰岩与灰岩角砾岩的多个旋回组成。泥晶灰岩具细水平层理,层间夹薄的泥岩,可见深水虫孔,发育滑塌褶皱,因此被认为是斜坡原地沉积。角砾岩中砾石成分为亮晶鲕粒灰岩、浅色泥晶灰岩,及少量薄板状泥晶灰岩砾石,表明台缘及斜坡上部地段物质流失相当明显。经填图追索呈透镜状,长 3km 左右,厚一般数十米。斜坡扇亦为确定三级层序底界的重要标志。

表 1 赣北下二叠统至下三叠统多重地层划分对比

Table 1 Contrast of multiple stratigraphy classification from low Permian to low Triassic system in North Jiangxi

尺度 (Ma)	年代地层			生物地层	岩石地层			层序地层							
	系	统	阶		Ma	组	段	正层序组	正层序	体系域	相对海平面变化				
245	二叠系	三	下	奥伦尼阶	241	<i>Tirolites</i> <i>Parachirognathus-Pachyclene</i>		飞仙组	铁索口组	一段	四段	OS ₇	O _{s16}	HST	
						三口寺段	三段			O _{s15}	TST				
							油城段 高安段			二段	O _{s14}		HST		
230	二叠系	上	印度阶	244.6	<i>Neospathodus dianeri</i>		青龙组	老本段	一段	二段	OS ₅	O _{s13}	LST		
					<i>tyrophiceras-Lytophiceras</i> <i>Hindodus parvus</i>				O _{s12}	HST					
									O _{s11}	TST					
225	二叠系	上	长兴阶	230	<i>Clerkins</i> <i>changxingensis</i> <i>C. subcarinata</i>	<i>Palaeofusulina</i> <i>sinensis</i> <i>P. minima</i>	长兴组	王庙里段	狮子山段	老山段	OS ₄	O _{s10}	HST		
					<i>C. orientalis</i>	<i>sanyangites</i>						O _{s9}	TST		
					<i>C. guangyuanensis</i>	<i>Konglingites</i>						O _{s8}	HST		
210	二叠系	中	吴家坪阶	263	<i>C. leveni</i>	<i>Andersonoceras</i> <i>-Protoloceras</i>	乐平组	青山段			OS ₃	O _{s7}	TST		
					<i>C. bitteri</i>							O _{s6}	LST		
												O _{s5}	HST		
200	二叠系	中	开西塔阶	264.1	<i>Yabeina-Neomisellina</i>	<i>Shouchangoceras</i>	南海组	四段	三段	二段	OS ₂	TR _{s5}	HST		
					<i>Neoschwagerina</i> <i>cranialifera</i>							O _{s4}	TST		
					<i>Parafusulina</i> <i>multiseptata</i>							O _{s3}	LST		
185	二叠系	下	罗维阶	272.3	<i>Misellina</i> <i>cloudiae</i>		湘江组	幕化段			OS ₁	O _{s2}	HST		
					<i>Steffella vulgaris</i>							O _{s1}	TST		
					<i>Swaenoguthus</i> <i>whitai</i> <i>Darvasites</i> <i>ordinatus</i>							O _{s1}	HST		
280	二叠系	下	阿丁斯克阶	280.5			组	鸡公岭段			OS ₁	O _{s1}	TST		

海泛面是新、老地层的分界面,穿过这一界面具有明显的海水加深证据。一个三级层序中存在多次海泛事件,其中第一次淹没陆架的海泛面为首泛面,层序中以此为低位期及海进期的界限。研究表明,首泛沉积物在不同沉积环境中有一定区别。如深海盆地的宜春竹亭,上二叠统下部含浅水动物化石的陆架泥岩之上突变为盆地相含放射虫薄层状硅质岩,标志一次较大的海泛事件。台地相区的宜春北部,上二叠统下部层序的首泛面则为台地相的颗粒灰岩伏于次深海相似层状硅质岩与薄层状灰岩之下。次深海盆地相区,如小江边组,则为局限台地的含颗粒灰岩之上突变为次深海相瘤状灰岩。在下三叠统的斜坡相区,为灰岩角砾岩与极薄层状泥晶灰岩的斜坡相突变为极薄层状泥晶灰岩的次深海盆地相。海岸平原区,如丰城地区的乐平组及萍乡地区三丘田组,湖沼沉积的泥岩之上突变为含海相化石的泥岩、钙质岩或砂质灰岩,显示一次较大的海泛事件。如果为陆相沉积,如萍乡紫家冲组,我们则以大规模河流作用结束,湖沼沉积开始作为对应的首泛面。

2.3.3 最大海泛面

最大海泛面为三级海平面升降旋回中规模最大的海泛面,相关的沉积是一种速度极慢的深海、半深海相的饥饿沉积(饥饿段)。由于最大海泛作用从深海一直漫漫至陆架,所以就将远洋微体化石带划分的年代地层格架与陆架上的各类层序地层面连接起来,具有重要的年代地层意义。又由于饥饿段薄且稳定,分布广,特征明显而成为区调填图的绝好标志层。

当海平面快速上升陆源沉积区向陆迁移,则造成深水区陆源物质缺乏,沉积物则由硅质生物堆积所代替。如上二叠统七宝山组及竹亭组沉积的骨针和放射虫硅质岩。在碳酸盐台地上,亦因海平面上升影响到碳酸盐产出率和堆积速率,形成了内源物质饥饿区,造成泥质、硅质与碳酸盐交替的沉积。如栖霞组中的灰岩与泥岩沉积旋回,小江边组中的瘤状灰岩及泥灰岩与灰岩旋回,七宝山组中部的灰岩与硅质岩旋回等均是这类沉积的典型代表。饥饿沉积的另一特点是富含浮游生物及菱铁矿、磷灰石等自生矿物。乐平组老山段中部黑色泥岩以富含菊石著称,俗称菊石层。青龙组殷坑段饥饿段出现多层菱铁矿岩。长兴组下部相当饥饿沉积中则发现大量自生磷灰石。

在碳酸盐台地内带,虽然最大海泛事件造成海平面抬升,但环境没有大的根本变化,无饥饿沉积。如马平组的层序中,则表现为开阔台地的颗粒灰岩或局限台地的含颗粒灰泥灰岩直接覆盖在潮坪相颗粒灰岩与角砾白云岩之上,仅显示海平面上升。因此,这些地区仅能依据相对深度来确定最大海泛面。

2.3.4 三级层序(正层序)研究

三级层序是层序地层学的基本单元,为一套由剥蚀面及其相当整合面所限定的,并具有成因联系的年代格架内的沉积序列。Ⅰ型层序界面是在海平面快速下降时形成,以地表暴露及河流回春作用为特征。因此,前述的各种暴露标志,深切谷堆积、淡水白云岩体、斜坡扇、浊积扇等均为划分依据。同时还具有相带向盆地方向位移,上覆地层上超的特点。如茅口组底部的淡水白云岩透镜直覆于小江边组泥晶灰岩之上,说明淡水透镜体朝盆方向发生了区域性位移。乐平组官山段下部潮坪相砂岩覆盖在古卡斯特岩溶面之上,表现出明显的海浸上超沉积。当海平面下降后短期内又回返上升,则形成Ⅱ型界面。因此,地表仅短暂暴露、无河流回春作用。如栖霞组顶部见小规模白云岩透镜,说明有短暂暴露,其上则为小江边组局限台地相灰岩为主的低位体系域所覆盖,在一些深海和次深海沉积为主的正层序中,如栖霞组灰岩段、小江边组二段,仅能见到海进海退两个沉积序列,暴露标志不明显,我

们称其为海进—海退层序(TRS)。

体系域是一系列同期沉积的集合体,它具有不同的几何形态和岩相特征。可据层序界面类型,在层序中的位置、堆积型式来客观的确定。Ⅰ型或Ⅱ型层序的体系域组成的区别在于低位期沉积,分别称低位及陆架边缘体系域,其上均为海进及高位体系域。海进—海退层序则仅具海进及高位体系域。

低位体系域是在相对海平面下降及其后的缓慢上升期的沉积。包括盆底扇、斜坡扇及低水位楔。在陡斜坡条件下,常沉积盆底扇或斜坡扇,如下三叠统的浊积岩楔及重力流岩楔。缓斜坡边缘则仅发育低位楔。如乐平组下部深切谷河流沉积及其上的若干个进积准层序组构成的深切谷充填物,位于Ⅱ型层序界面之上的体系域称陆架边缘体系域,为台地边缘沉积向陆上超的台缘楔。栖霞组上部发育的陆架边缘体系域,下部由多个弱进积的准层序组构成,上部则为加积准层序组。海进体系域由退积型准层序组呈阶步状上超于下伏地层之上,多为欠补偿或追上型沉积。高位早期一般为弱进积的欠补偿型沉积,晚期则为下超于最大海泛面之上的补偿型堆积。

3 “岩组—层序”填图的野外工作方法及要求

3.1 剖面测制要求

我们采用主干剖面与辅助剖面结合,以现代地层学理论为指导,进行岩石、生物、年代、层序等多重地层划分研究,并在上二叠统进行了生态地层及同位素地层研究。每一研究地层择其一条,位置应选择在沉积基本连续的较深水区或斜坡上部。以基本层序类型为分层依据,逐层量取厚度。详细观察岩性、沉积构造、化石埋藏情况,虫孔及接触关系,以及它们的变化规律。每一分层按不同岩石类型采取薄片。系统采集化石,微体化石按间距采取,界线附近应加密样距。辅助剖面用于控制地层纵横向变化,数量视岩相变化而定。剖面仅进行岩石学研究,在此基础上进行岩石地层和层序划分,年代地层划分采用与主干剖面的层序对比加以解决。因此,辅助剖面的岩石学研究精度同于主干剖面。

3.2 地质填图

岩石地层单位的理论概念是岩性、岩相、变质程度基本一致的地质体,但填图中因需要可操作性和实用性而强调物质组分的统一。层序地层的中心思想在于建立等时的地层格架,划分依据是海平面升降旋回。因此,组与正层序的界面在多数情况下不一致。关系有三种,其一组包括 2 个以上正层序,如栖霞组包括 3 个正层序,铁石口组包括 7 个正层序。其二是界线不一致,如小江边组上部与茅口组底、七宝山组视溪段与长兴组下部各组成一个正层序。另一个是组等余一个正层序,如南港组。但由于海平面升降旋回的物质表现是岩石,层序界面是通过沉积相分异和地层结构的转换表现出来,所以它们又是可以结合的。

“岩组—层序”填图方法除要求可操作性和图面负担外,更重要的是填图单位应具岩石、层序双重含义,我们采用拆组建段或建非正式岩石地层单位加以解决。如栖霞组建鸡公岭段、灰埠段及慈化段分别与 3 个正层序相当。小江边组与茅口组分别建二段与一段与前述跨组的正层序相当。当组的厚度小,不能再分时,如长兴组下部仅为高位体系域、乐平组官山段上部为低位期深切谷堆积,则作为特殊成因的非正式岩石地层单位进行填绘。厚度大时,以体系域为考虑依据,如青龙组中、上部,依次由灰岩角砾岩、薄板状泥晶灰岩及角砾白云岩,分别为低位、海进及高位体系域,则相应建枣木段、高安段及白云岩段 3 个填图单位。

通过上述方法,可科学地将岩石地层单位与层序地层单位结合起来,填出的地质图自然具有了层序地层内涵。图面表示则用年代地层与岩石地层的结合,如 $P_1 m^1$ 茅口组一段、

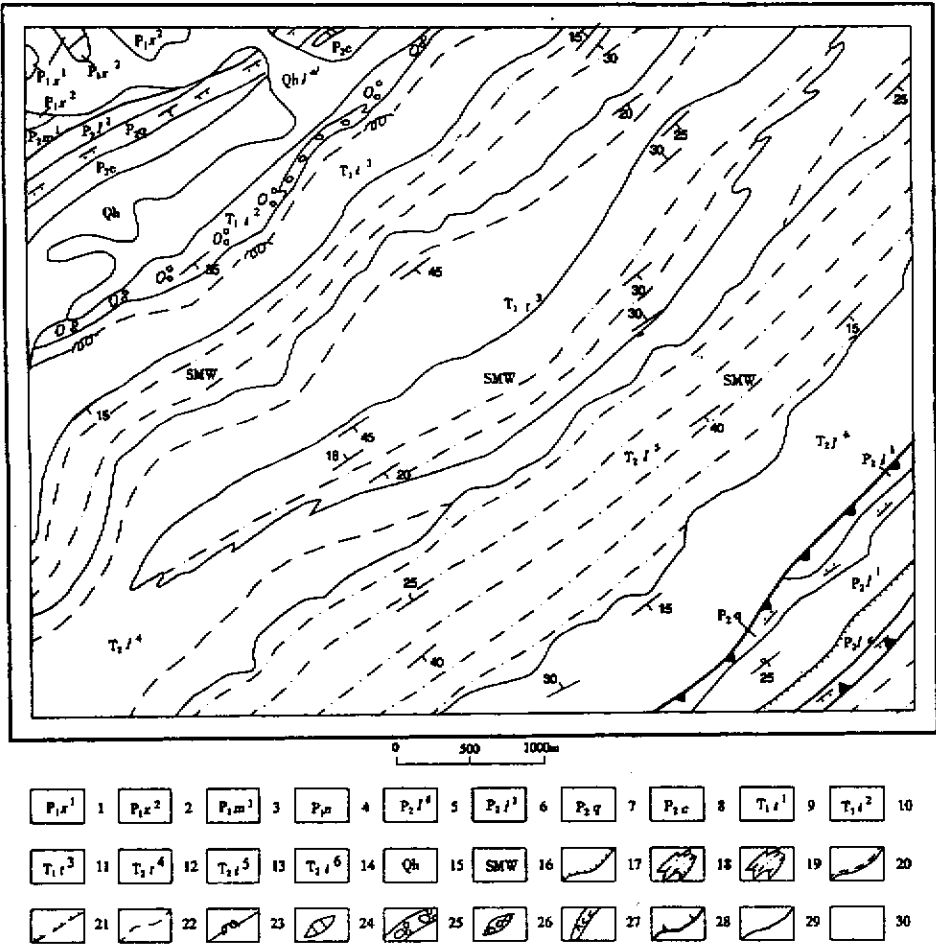


图 1 “岩组—层序”地质图表示方法

Fig.1 “Petrofabrics-sequence” showing on geological map

- 1 - 小江边组一段 2 - 小江边组二段 3 - 茅口组一段 4 - 南港组 5 - 乐平组老山段 6 - 乐平组老山段 7 - 七宝山组 ;
8 - 长兴组 9 - 飞剑潭组一段 10 - 飞剑潭组二段 11 - 飞剑潭组三段 12 - 飞剑潭组四段 13 - 飞剑潭组五段 14 - 飞剑潭组六段 15 - 全新统 16 - 砂泥岩楔 17 - 冲积体系(深切谷) 18 - 浊积细砂岩(盆底扇) 19 - 浊积粉砂岩(盆底扇) 20 - 不整合 21 - 饥饿沉积硅岩 22 - 饥饿沉积泥岩 23 - 生物扰动层 24 - 白云岩层(淡水透镜体) 25 - 灰岩角砾岩(斜坡扇) 26 - 鲕粒灰岩 27 - 破碎带 28 - 推覆断层 29 - 断层

$P_1 q^h$ 栖霞组灰埠段。特殊成因的非正式岩石地层单位则用符号和花纹标于图上(图 1)。该方法将现代地层学的新理论、新方法直接用于地质填图,突破了“狭义”的岩石地层单位填图方法,使其向更高层次发展。同时,本方法要求填图单位具有双重含义,必然要加深岩石、生物、年代及层序等多重地层研究,不但显著地提高了研究程度,而且达到了提高地质制图质量的目的。必然会为海平面升降、全球对比、盆地充填等重大地质基础问题,以及地质找矿、成矿预测等提供大量的地质信息。

本文是以宣风图组 1 : 5 万区调成果编写而成,为集体研究成果。参加研究的主要人员有袁建芽、钟达洪、李煌春、曹圣华、黄新曙、杨爱民等,华东项目管理办公室程光华高级工程师审阅了全稿并提出了建设性意见,作者在此一并表示感谢。

参考文献

[1] 魏家庸,卢重明,徐怀艾,等. 沉积岩区 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
[2] 王鸿祯. 地层学的分类体系和分支学科[J]. 地质论评,1989,35(3)
[3] 陈建强,王训练,周洪瑞,等. 论层序地层与岩石地层单位之间的关系—兼论沉积岩区 1 : 5 万区域地质调查中填制“层序—组图”的双重表示方法[J]. 中国区域地质,1998,17(4)
[4] 梅冥相. 碳酸盐旋回与层序[M]. 贵阳:贵州科技出版社,1995

The discussion and practice of mapping method
of“ petrofabrics – sequence ”

QING Zhao – song,CAO Zu – hua

(Geological Survey of Jiangxi Province, Nanchang 330201,China)

Abstract

In this paper, the authors describe the multiple stratigraphy classification study on petrology, chronostratigraphy and sequencestratigraphy and mapping method of“ petrofabrics – sequence”used in geological survey (1 :50000) of Xuanfeng area. Through the practice, this method is better than that of mapping by petrostratigraphy unit to get both petrology and sequencestratigraphy geological map showing more informations about sea level change, globe constrast, basin filling and geological prospecting.

Key words :Geological survey ;petrostratigraphy ;chronostratigraphy ;sequencestratigraphy ; Jiangxi