

宣布

赣东北 前震旦纪地质

马长信
刘荣贵 吕桂德 等著

个 个 个
个

地质出版社



赣东北前震旦纪地质

马长信 刘荣贵 吕桂德 等著

地质出版社

(京)新登字 085 号

内 容 提 要

本书用活动论的观点,系统论述了华南前寒武纪地质的关键地区——赣东北的前震旦纪地层、岩性、岩相及岩石化学、微量元素、稀土元素、微古植物、同位素测年、构造分区、基本构造格架等方面的研究成果,重点对前震旦纪的地层层序划分与时代对比进行了探讨。

本书对华南地区相似条件下的前震旦纪地质研究、区域地质测量、普查找矿方面均有一定的指导意义,可供野外地质工作者及从事前寒武纪地质的科研、教学单位的有关人员参考。

赣东北前震旦纪地质

马长信 刘荣贵 吕桂德 等著

*

责任编辑:王西川 毕立君

地质出版社出版 发行

(北京和平里)

江西省地质测绘印刷厂印刷

新华书店 总店科技发行所经销



*

开本:787×1092 1/16 印张:17 图版:6 页 字数:400,000

1992年4月北京第一版,1992年4月江西第一次印刷

印数:1—1000册 国内定价:11.60元

统一书号:ISBN 7-116-01029-1/P·877

序

江西东北部是我国南方前震旦纪地层发育较全、地质构造复杂、岩石种类比较齐全的地区。本书作者们在江西地矿局的领导、支持和资助下,对该区的前震旦纪地质进行了近四年的研究。这一研究,以活动论为基本观点,对组成该地区元古宙江南古岛弧的构造单元作了划分,其基础在于对前震旦纪地层作了细致的野外观察和描述,从中选出若干层序作了多种同位素体系的年代学测试和微体古生物研究,总结出地区性的地层标志层;同时,对平卧褶皱的逆冲断裂等中尺度构造作了剖析。因此,本书的资料全面而翔实,分析有据,是一本难得的区域地质学专著,为研究华南地质,特别是扬子板块南缘活动大陆边缘地质,作出了重大贡献。

郭令智

周新民

1991年5月

Preface

With complex geological structures and exposures of different rock types, northeastern Jiangxi is one of the territory in south China where Pre – Sinian strata developed well. Under the Leadship of and sponsored by the Bureau of Geology and Mineral Resources of Jiangxi Province, the authors have researched the Pre – Sinian geology in this area for four years. In the view of mobilism and based on attentive field geological observation and description, the Proterozoic island arc in Jiangnan area has been divided into different tectonic units and some sedimentary sequences have been chosen for profound isochronological and micropaleontological research, so that regional indicative horizons have been set up. Recumbent fold, thrust fault and other regional structure. Characterized by full and accurate materials and brilliant exposition, this work is an important contribution to the research of geology of South China, especially of the active continental margin of Yangtze Plate, and is a comendable monograph in the field of regional geology.

Prof. Guo Lingzhi

Prof. Zhou Xinmin

May 1991

前 言

赣东北地区的前震旦纪变质地层分布广泛、出露齐全,矿产资源丰富,地质构造复杂,是扬子大陆区古板块与华夏大陆区古板块的接合地带,也是解决华南大地构造问题的关键地区,历来为中外地质学家所瞩目。前人曾在本区作了大量地质科研、区域地质测量及普查找矿工作,各自从不同方面作出了应有的贡献,为本区的前震旦纪地质研究工作打下了一定基础。但由于种种原因,本区的前震旦纪地质问题,仍然是众说纷纭,各论其是。

为了解决和深化本区的前震旦纪地质有关的重大问题,江西省地质矿产局拟定了“赣东北地区的前震旦纪地层层序划分及时代对比”科研项目。笔者等人于1987—1990年对上述科研项目提出的问题进行了研究。在研究过程中,通过采用横穿造山带构造地层剖面法、沉积构造层序地层学方法、岩石地层学方法、化学地层学方法、生物地层学方法、同位素年代方法、构造解析方法、磁性地层学方法的综合研究,取得了大量新的原始资料,确认了赣浙皖古板块缝合线,划分出了三个前震旦纪地体及古老碰撞造山带的八个构造分区,建立了前震旦纪地层层序。在变质地层的岩石学、岩石化学、岩相学、微古植物、古地磁、地层含金性、同位素测年等方面都有突破性的进展,并对构造古地理的演化特征与成岩成矿作用进行了探讨。

本书是在“赣东北地区的前震旦纪地层层序划分及时代对比”科研报告基础上撰写而成的。具体方法是分工执笔,集体讨论,专家审查,由项目负责人马长信统审全文。具体分工执笔如下:引言、第一章:马长信;第二章第一节:马长信、刘荣贵、吕桂德和周冲贵;第二节:马长信、刘荣贵和吕桂德;第三章第一、二节:马长信;第三节:马长信和吕桂德,第四节:马长信;第四、五章及结论:马长信。参加调查研究及图件编制的还有:卿和万、彭家驹、周冲贵、奚殷、张天明等人。

在调查研究及成书过程中,有关科研项目的技术总顾问王鸿祯教授,技术顾问钱祥麟教授、王自强副教授及索书田教授、孙大中研究员,江西省地质矿产局的包家宝总工程师、杨明桂副总工程师、科研处长汤树清高级工程师、王伦高级工程师,在研究方向、方法及学术思想等方面给予了指导与帮助。钱祥麟教授、周新民教授、马瑞士教授、叶尚夫副教授及王达忠高级工程师还到野外对研究成果进行了系统地检查与指导,周新民教授还在室内检查了大量岩石薄片。此外,徐备、叶瑛、程海博士后及徐夕生博士,在野外调查研究过程中,也给了一定的帮助与协作。书稿的英文摘要由叶瑛副教授等人译校。样品测试鉴定由宜昌地质矿产研究所、江西省地质中心实验室及英国 Leicester 大学实验室等单位协助完成。书稿定稿后,又承蒙郭令智、周新民、兰玉琦、索书田教授及杨明桂、龚由勋、王伦高级工程师进行了评审。著者修改订稿后,周新民教授再次进行了审阅。江西省地质矿产局九一六大队大队长黄刚高级工程师、王达忠总工程师,在调查研究及成书过程中,从各方面给予了支持与帮助。文中插图由赵素果、陈秋平、彭桂英等人清绘,部分素描图由张贯一工程师绘制。对所有给予本书帮助与指导的学者、专家及有关人员表示感谢。

著者,1991年7月

目 录

前言	1
第一章 大地构造背景及基本构造格架	1
第一节 大地构造背景	1
第二节 基本构造格架	1
第二章 前震旦纪地层层序划分	6
第一节 变质地层层序的划分方法	6
第二节 地层层序划分	29
一. 障公山地体内的地层层序划分	30
二. 怀玉山地体内的地层层序划分	108
三. 白石山地体内的地层层序划分	140
第三节 沉积岩相	144
第四节 地层含金性	162
第三章 地层时代对比	168
第一节 对比原则与方法	168
第二节 前震旦系顶界的确定	169
第三节 地层时代对比	174
第四节 区域对比	186
第四章 变形变质特征	194
第一节 障公山地体的前震旦纪地层变形变质特征	194
第二节 怀玉山地体的前震旦纪地层变形变质特征	210
第三节 白石山地体的前震旦纪地层变形变质特征	222
第五章 构造古地理演化特征与成矿作用	224
第一节 元古宙的构造古地理演化特征与有关的矿源层	224
第二节 古生代的构造古地理环境与有关的矿源层	230
第三节 中生代的构造古地理格局与有关的成矿作用	231
第四节 喜马拉雅期的断裂构造特征及其有关的隐伏矿床	232
第六章 结论	234
主要参考文献	237
英文摘要	240
图版说明及图版	262

第一章 大地构造背景及基本构造格架

第一节 大地构造背景

赣东北地区位于几个不同大地构造单元的接合部位(图 2.1.1)。大体沿浙赣铁路线之南伸展的武功山—北武夷山加里东蛇绿碰撞剪切带,是扬子大陆区古板块与华南加里东褶皱带古板块的接合带。赣浙皖接合带与江绍接合带均具微板块边界的性质。由此认为,研究区北西侧面积最大的障公山地体(或称为九岭—障公山地体)及彭庐地体位于扬子大陆区古板块之江南古岛弧复合地体(江南古陆)的东段。中间的怀玉山地体应是赣浙皖(钱塘江)大陆区古板块的一个组成部分。东南角的白石山地体是华夏大陆区古板块的一个残留变质地体。上述几个不同的大地构造单元有着不同的地史及其地层柱状结构(图 2.1.2)。

第二节 基本构造格架

赣东北地区,自 NW 向 SE 依次由 5 个Ⅱ级构造单元构成全区的基本构造格架:障公山构造地层地体、赣浙皖接合带、怀玉山构造地层地体、铅山—玉山接合带、白石山变质复合地体。上述 5 个Ⅱ级构造单元,恰构成了一条规模巨大的大陆碰撞型古老造山带(图 2.2.3)。

一. 障公山构造地层地体

障公山地体面积大于 3 万 km^2 ,与西部的九岭山为同一个前震旦纪构造地层地体,由一套厚越万米的浅变质岩系组成。区内出露最老的地层为古元古代障公山群,是一套缺少复理石韵律的地槽下部陆屑建造。中元古代双桥山群是一套浊流复理石,与下伏地层呈整合接触。新元古代程浪群是一套含火山物质的浊流复理石,与下伏地层呈角度不整合接触。震旦系下统是一套陆相磨拉石,与下伏地层呈不整合接触。

障公山地体的晋宁期古山链呈 NEE—SWW 走向,自北而南依次划分为 5 个不同的构造分区及其相应的 4 条构造带:

- ①鸡冠崖倾伏平卧褶皱构造分区,
 - A. 乐观—西湖推覆逆掩断裂带;
- ②程浪—石门街倾伏斜歪褶皱构造分区,
 - B. 油墩街—西湖走滑剪切带;

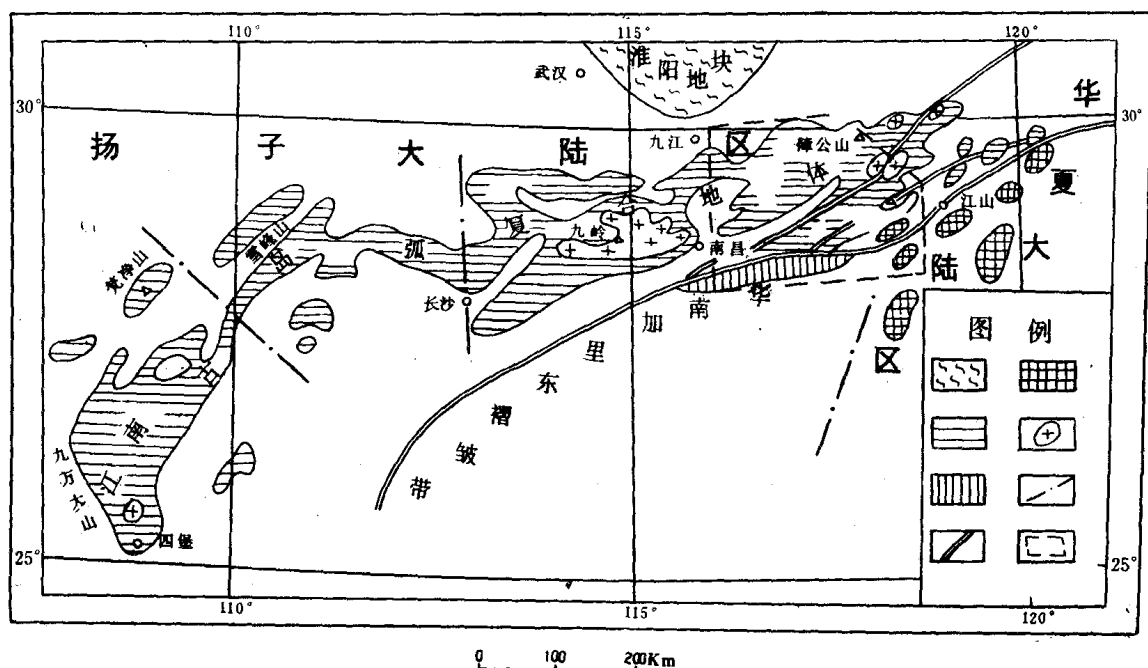


图 2.1.1 赣东北地区大地构造位置示意图

1—淮阳地块的前震旦系;2—华夏大陆区的前震旦系地层露头;3—扬子大陆区的前震旦系地层露头;4—晋宁期花岗闪长岩;5—华南加里东褶皱带内的前震旦系地层露头;6—地体边界;7—推测的板块边界;8—研究区范围;a. 障公山地体 b. 怀玉山山地体 c. 白石山地体

- ③莲花山—经公桥倾竖剪切褶皱构造分区,
- C. 程田畈—储田桥走滑剪切带.
- ④障公山等斜褶皱(复背斜核)构造分区,
- D. 塔前—赋春韧性推覆剪切带;
- ⑤余干—婺源倾伏倒转褶皱构造分区。

二. 赣浙皖接合带(地缝合线)

赣浙皖接合带是一条规模巨大的晋宁期蛇绿岩剪切带,呈 SW-NE 向延伸,长达 370km,宽约 5—20km,其中有数百个蛇绿岩块及一系列韧性剪切带构成。最主要有两条韧性剪切带,一是北西侧的余干支家桥—万年城厢—德兴铜埠—婺源梅林至皖南歙县伏

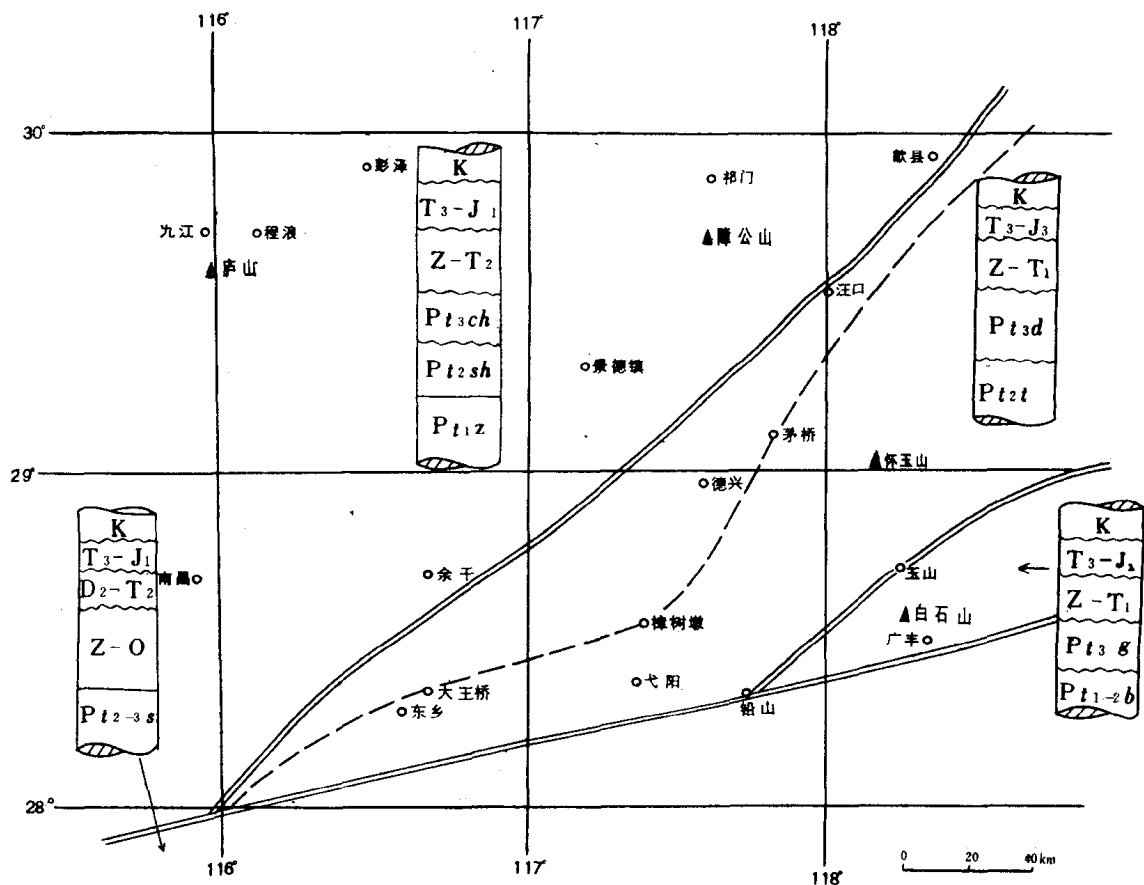


图 2.1.2 赣东北地区各大地构造单元的地层柱状图

川—续溪水竹坑。二是南东侧的东乡大王桥—弋阳樟树墩—德兴茅桥、九都—白际山(赣浙皖三省交界处)。早期表现为由 NW 向 SE 的推覆剪切,晚期则为左行走滑剪切。

被卷入的地层或次级剪切带之间的块体主要由中元古代晚期铜厂群火山变质岩系组成,其次为新元古代登山群。构造变形较为强烈,以斜卧褶皱群为主。

三. 怀玉山构造地层地体

怀玉山地体呈一个西窄东宽的三角形,至浙江境内范围逐步增大。是一个前震旦纪构造地层地体。区内出露最老的地层是中元古代晚期的铜厂群火山浅变质岩系,其次为新元古代早期登山群(双溪坞群)火山浅变质岩系,与下伏铜厂群呈不整合接触。震旦系下统为海陆交互相磨拉石建造,与下伏地层呈不整合接触。

铜厂群以斜卧剪切褶皱为主,变形强烈。登山群则为斜歪褶皱。韧性剪切带常局限在铜厂群发育区段。

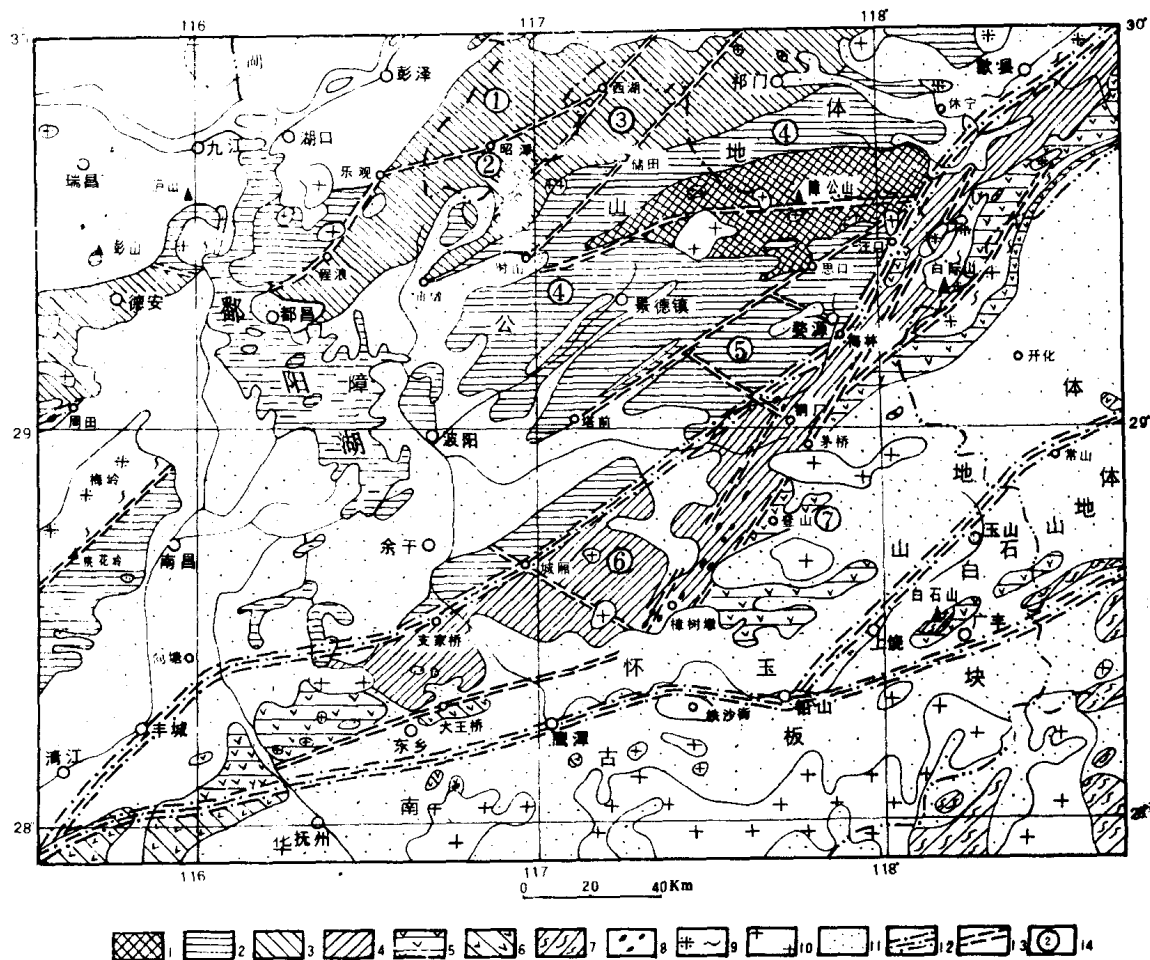


图 2.2.1 赣东北地区前寒武构造图

1—古元古代障公山群; 2—中元古代双桥山群; 3—新元古代早期程浪群; 4—中元古代铜厂群; 5—新元古代登山群及广丰群; 6—中元古代铁沙街群; 7—古中元古代白石山群; 8—元古宙蛇绿岩块; 9—元古宙花岗片麻岩; 10—古、中生代花岗岩; 11—后震旦系盖层; 12—地体或板块接合带; 13—韧性剪切带; 14—构造分区编号

四. 铅山-玉山接合带

铅山—玉山接合带是江山—绍兴蛇绿岩剪切接合带的西延部分, 江西境内大都被新地层掩盖, 至铅山一带被加里东蛇绿岩碰撞剪切带截断。该接合带不但是怀玉山地体与白石山地体的接合带, 也是华夏大陆区古板块与扬子大陆区古板块或赣浙皖大陆区古板块的碰撞接合带, 形成于 1000Ma± 的武陵期。

五. 白石山变质复合地体

赣浙交界处的广丰、玉山、常山一带的白石山地体,前震旦系地层出露零星,出露最老的地层是一套孔兹岩系,命名为白石山群(前人称为广丰片岩),这套属于角闪岩相的变质地层,剪切变形强烈,在华夏大陆区有广泛分布,其时代不明,暂定为古一中元古代。新元古代早期广丰群与登山群相似,与下伏地层呈角度不整合。地体内的震旦系下统是一套海陆交互相磨拉石建造,与下伏地层呈不整合接触。

白石山地体、怀玉山地体、障公山地体的震旦系至古生界地层的沉积类型相同,均属于地台盖层沉积,只是前震旦系地层差异较大。

第二章 前震旦系地层层序划分

第一节 变质地层层序的划分方法

赣东北地区的前震旦系地层是一套巨厚的区域动力浅变质岩系,一部分属于“成层有序变质岩系”;另一部分属于“成层有序变质岩系”与“线状无序变质岩带”之间的过渡类型,可以建立地层层序。它又是一套巨厚的缺少明确标志层的重力流沉积物,再加上经过2—3次的褶皱变形叠加干扰,给地层层序划分带来了许多困难。正因如此,国际上公认,介于前寒武“成层有序变质岩系”与“线状无序变质岩带”的过渡类型的变质地层其地层层序划分,不但比浅变质地层难得多,而且也比深变质的线状无序变质岩带的构造地层单位难建立。在本项目的研究过程中,以变质地层层序的划分为研究中心,对当前国内外研究浅变质岩地层层序划分的各种手段与方法进行综合补偿使用,主要使用了下列八种方法。

一. 横穿造山带构造地层剖面法

近年来,国内外有关专家都认识到横穿整个造山带实测构造地层剖面是研究前寒武浅变质岩系地层层序的前提,也是最基本的方法。在实测横穿造山带的大剖面过程中,还要求于一定范围内进行面上填图检验。但由于横穿整个造山带的地质剖面实测工作难度太大,人们往往抛开了这个前提,也未使用这个最基本的方法,仅在填图范围内进行地质剖面研究,由此而建立起来的变质地层层序难免与实际出入较大。但在新元古代成层有序变质岩分布的地区,可能由于变形弱,倒转褶皱不发育,尤其是 S_0 未被明显地置换与改造, S_0 与 S_1 较易辨认,所建立的地层层序一般较为正确。

在实测横穿造山带构造地质剖面之前,我们利用了较多的时间进行面上系统踏勘和观测,首先大致了解造山带的基本构造格架,熟悉前人的实测剖面位置及地质情况,调查造山带内有无消减带、了解造山带内新老地层的分布及其最新的地层在哪方,新老地层之间的可能连续性以及露头情况。

在全区系统踏勘的基础上,决定横穿整个造山带的主干大剖面选在前震旦纪变质岩系分布最广,地层单元最为齐全的景德镇—婺源—德兴地区。

在横穿造山带主干剖面实测的基础上,又根据有关地层在区域内的分布情况选择了240km的路线剖面进行观测。在这个过程中将原1/20万及1/5万实测剖面均作为路线剖面进行观测、检查和对比。同时还结合景德镇的蛟潭、旧城幅1/5万填图情况,进行野外检查对比,验证实测剖面过程中所划地层层序单元的正确性。

二. 沉积构造地层学方法

沉积构造地层学方法是层序地层学方法的一个主要方面,主要是利用原始沉积的层状构造及示顶构造来判断地层的上下界面、层序正倒,建立正确的地层层序。由于研究区是一套浅变质岩系,尽管后期次生构造进行了不同程度的改造,但在大多数情况下,其原始沉积构造尚能辨认。此种方法是建立地层层序较可靠的一种方法,尤其在 S_1 对 S_0 进行置换较弱的地区,更是如此。

1. 层理在判断地层层序中的作用:

层理是所有沉积岩共有的原始层状内部构造,是沉积岩的最基本特征。层理之间的层面是沉积条件突然发生变化或无沉积的一个侵蚀面。根据层理的内部构造差异,纹层形态的不同,可以划分为三大类不同类型的层理。

①斜层理

斜层理包含的种类较多,常是判断地层层序正倒的重要标志。在本次研究使用中,通常归纳为两句话:“凹面向上,顶部切割”,即斜层理中的纹层构成的统一凹面总是指向岩层的顶面,相反,凸面指向岩层的底面。斜层理内由纹层构成的层系总是呈沉积切割关系,一个层系的顶部常被另一个新的上迭层系切割,切割面也即顶面。此外,波谷中的碎屑物粒度常比波脊粗,且呈渐变关系。在双桥山群、铜厂群浊积复理石沉积岩系中,当 Bouma 序列的 C 段出现时,有时表现为细小的单向斜层理或小型交错斜层理。可利用上述标志来判断地层层序的正倒。

②粒序层理

粒序层理在本区分布较为普遍,出现的机率也相对较高。粒序层是具有粒度递变的沉积单元,从沉积单元的底部向上部,颗粒由粗变细。本区所见的粒序层理均是浊流沉积的产物,属浊流沉积类型,即从下向上由粗变细的总趋势中,细粒物质则从下到上均有分布。这种粒序层理一旦发现都是成群出现,常以较小的间隔,重复出现数十次。且与下伏岩石呈突变接触,易于判断地层之上下正倒。但在极少数条件下,也发现过粒序呈双向递变,即由下而上,由粗逐渐变细,接着又出现由细变粗的反向递变现象,在这种情况下,仍可根据底部的正向递变来判断地层的上下。

③水平层理及块状层理

水平层理在本区的地层中所占比例最大,也最为普遍,各种粒度的沉积物中均有出现。由于水动力条件的变化,沉积物质粒度、成份的变更,或古气候变迁均会产生。库宁认为,水平纹理的发育是沿底面移动的颗粒分凝成如重量、密度、形状相等的颗粒碎屑的结果。其实,造成水平层理或纹理的方式是多种多样的。我们在野外划分地层层序的过程中,在水平层理发育的地区,注重观察粗细纹层间的不同岩性接触关系,分为明显接触与过渡接触,冲刷接触与渐变接触。在无其它判别标志的情况下,一般将明显冲刷接触的界面视为底面,将逐渐过渡接触的层面视为顶面。在这种方法的应用中,还常有一个数理统计的概念,即这种情况的大量连续出现才能确定其地层变新方向。

块状层理又称为均质层理,本区地层中有大量以此类层理为标志的块状砂岩,其厚度常在 0.5—1m 之间,有时可达 2m,砂层之中无层理或纹层构造,自身也无粒度变化,有时

在块状砂岩之间夹有薄层板岩,有时数个,数十个块状砂岩单元连续出现。块状砂岩与其上下的板岩大多呈明显突变接触。此种块状砂岩中常有数量不定,大小悬殊的板岩团块,这种板岩团块不论大小,都不一定出现在块状砂岩的底部,而且这种塑性较高的板岩团块最易变形,其层面也不一定与 S_0 一致,相反常与 S_1 一致,因此,也难用以判断地层的正倒。只有在两种情况下,可以用块状砂岩来判断其地层层序。一是在块状砂岩底部发现有火焰状构造时;二是在砂岩中发现有泄水构造时,方可较有把握地判断原始顶底界面。

2. 层面示顶构造在判断地层层序中的应用:

①坑堆构造

坑堆构造是泄水构造在层面上的痕迹,常由成群的小麻坑构成,其直径不大于 1cm,常为数毫米,多见于块状砂岩的顶面,凹坑指向上层面。

②皱痕

在板岩的顶面有时见到一些形态不规则的毫米计的脊组成为小皱纹或皱痕,朱伦斯称复理石中的皱痕为“底基痕迹”,是一种非侵蚀层面构造,是涡流影响的结果。有皱痕的面即为该岩层的上层面。本区仅在都昌地区的新元古代程浪群中有所发现。

③冲刷和充填构造

在浊流复理石中,当 Bouma 的 A 段特别发育时,可冲刷下伏岩层的数个沉积韵律,形成微形沟道,又为 A 段的粗砂充填,形成一种貌似不整合接触的冲刷充填构造,其冲刷侵蚀沟槽指向上层面,几乎所有的 A 段底面都有程度不同的冲刷现象存在;由于分布广泛,常是判断地层层序的良好标志。

④凹槽流痕

凹槽流痕是一种横向冲刷构造,在波阳计林一带的新元古代程浪群计林组中最为发育,有时几乎弥满层面。由一些连续的、狭窄而稍有弯曲的规模不同的形态多样的沟模组成,其冲刷方向也即水流方向,它仅出现在岩层的顶面。本区凹槽流痕所代表的古水流方向与槽模代表的古水流方向近于垂直,推测造成凹槽流痕的古水流是等深流作用的结果。

⑤波痕

本区所见的波痕有两种,一是干扰波痕,仅见于新元古代程浪群皮山桥组的变质细砂岩的上层表面,对称程度较高,似浪痕,分叉复合现象较常见,有时为鱼鳞状叠加干扰波浪,是一种典型的浅水波浪。另一种是深水浊流复理石 Bouma 序列 C 段内的小型迁移波痕,多不连续,见于粉砂质板岩的顶面。

⑥象形印模

在浊流复理石 Bouma 序列的 A 段底部,常有规模不等的象形印模,常发生在板岩的顶部,由杂砂岩充填而成,故称为铸模。以此可以判断层序正倒,还可测定古流向。

⑦重荷模

在板岩与杂砂岩分层的界面上,板岩顶面上有时见有一些无方向性的重荷模,可以用来确定层面 S_0 及其层序正倒。

⑧砂岩枕状构造

覆于板岩层之上的杂砂岩有时分裂成近乎椭圆形的长柱体,镶嵌于板岩的基质之中。本区所见的砂岩枕直径仅 1—2cm,长轴 10—20cm,有时成群出现,有时孤立地镶嵌于板

岩之中,岩枕的底面平坦,上部呈半圆弧形。

⑨焰状构造

板岩顶面上常被上覆杂砂岩沉积时所代表的重力流不同程度地搅动,形成尖形的焰状构造,焰的尖端指向岩层变新的方向。

⑩Bouma 层序及沉积韵律

Bouma 层序指一个完整的浊流沉积层序,自下向上从 A—E 有一定的规律,因此可以用来判断地层层序,但是在绝大多数情况下,A—E 的五个段不可能全部出现,但可根据 Bouma 层序来识别地层层序。研究区范围内浊积岩分布较广,且在剖面中出现的几率较高,是划分地层层序的主要方法之一。

沉积韵律是沉积岩最普遍最基本的构造特征,由两个以上的沉积单位或岩石单位在一个沉积层序中以一定的顺序作有规则的重复。Bouma 层序仅是其中一种特殊的沉积韵律。

一般的沉积韵律,在判断地层层序中仅是一种辅助方法,在应用过程中要特别小心,必须统计观测大量连续的沉积韵律,再根据韵律的结构特点,结合沉积旋回才能判断地层层序。在应用过程中要系统观察各岩层间的接触关系,除浊积岩外,各岩石层间不是呈明显接触就是呈过渡接触,而且呈明显接触的面一般是上覆岩石单位的底面。但是粉砂质板岩与板岩构成的沉积韵律或不同颜色岩石构成的沉积韵律就难以判断其顶底界面。

值得着重说明的是,研究区内的浅变质岩系中层间滑动现象较普遍,层面构造已被磨蚀,还有些地段, S_1 对 S_0 进行过强烈的纵向置换,在此种条件下,沉积韵律就无法再用来判断地层的层序。对其它沉积标志的利用也较困难。

三. 岩石地层学方法

岩石地层学方法是指利用岩石单元的物理性质—性特征来划分地层层序的方法。岩石是地质作用的历史产物。不管什么岩石都有它自己的形成环境和在各种地质作用下的演化过程。二者可从它的物质组成及与其相应的组构特征上得到反映。因此岩石的物质成分、组构(结构构造)特征的研究,有助于分析和了解某一地区、某一地段的地质发展历史。

用岩性进行地层对比必须满足两个要求:①具有独特的特征;②易于鉴定且分布广泛。满足这两个条件的岩石有火成岩和火山沉积岩组合,与极端气候有关的岩层:如冰碛岩、红层或蒸发岩,赣北元古代地层就是一套火山沉积岩组合的浅变质岩系。因此用岩石地层学方法划分地层是可行的。

(一)岩石地层学方法在地层划分中的应用

1. 标志层:

①特殊的矿物成分:如障公山群第一岩组地层中含有星点状磁铁矿及磁铁矿条带,可作为本区最老的地层单元标志。

②特殊的岩性:如障公山群第五岩组地层中,夹多层钙硅板岩,含钙质较高,滴酸起泡,尤其是风化后形成一圈污手的铁锰质物。

③特殊的层面构造:如程浪群皮山群组中的杂砂岩,层面上具清晰明显的浅水波痕。

④特殊的颜色:如程浪群计林组地层中的紫红色板岩与翠绿色板岩互层。可作为标志层。

2. 岩石组合:

利用火山岩由基性到酸性的岩石组合来判断地层层序,例如登山群拔竹坑组的细碧岩—角斑岩—石英角斑岩组合;叶家组中的玄武岩—安山岩—英安岩—流纹岩组合。

3. 岩性的有序变化及旋回性:

①岩性的有序变化

A. 浊流复理石建造:元古宙地层中分布较广,其类型有二:一为砂—板复理石,其组成为砂岩—粉砂岩—板岩,各层间为渐变关系,各分层厚一般 5—20cm,复理石层的厚度一般大于 50cm。二为火山浊流复理石,由砂屑沉凝灰岩与粉屑沉凝灰岩组成,韵律层较薄,厚 10—20cm,砂屑沉凝灰岩中具明显递变层理。

B. 由砂、泥质碎屑岩组成的有序变化,表现为厚层砂岩夹板岩—砂岩与板岩互层—板岩夹砂岩,砂岩由厚层状渐变为薄层状,由砂质为主渐变呈泥质为主。

②旋回性

一个完整的沉积旋回,由粗碎屑岩开始至泥板岩告终。

火山喷发旋回,以喷发的火山碎屑岩开始,然后是中基性—酸性熔岩溢出。最后是含火山碎屑的沉积碎屑岩。这种旋回出现在怀玉山地体的铜厂群,登山群中最发育。

(二)关于杂砂岩的研究

杂砂岩是赣北元古宙地层中的一种重要岩石类型。所谓“杂砂岩”它包含了正常沉积碎屑岩,火山沉积过渡的碎屑岩、火山碎屑岩。通过对它的研究,了解和分析它的形成条件,演化过程,以便进行地层层序划分和对比。其方法是:野外系统地采集岩石薄片进行鉴定,适当地配合采集化学分析样品和人工重砂样品,以求从岩石、化学、副矿物三方面对它进行研究。另外对组成岩石的矿物颗粒:石英单晶和复晶;长石,包括斜长石和钾长石;岩屑,包括火山岩屑和变质岩、沉积岩岩屑,分别统计其含量,然后用 Q-F-L 图、Qm-F-Lt 图、Qp-Lv-Ls 图、Qm-P-K 图进行图解。

(三)重矿物的研究

在变质岩中保存的某些原始碎屑重矿物,如锆石、金红石、石榴石、磷灰石、磁铁矿等,它们对于风化、搬运以及变质作用具有相对稳定性,同时,还有些重矿物在不同成因类型原岩中的赋存情况和特点不同,因而它们可作为该岩石成因的指示标志,对判别变质岩的原岩成因类型、陆源区的性质具有重要意义。亦可作为地层划分和对比的一个依据。

(四)关于变质岩的原岩恢复

研究区是一套低绿片岩相,一般原岩恢复较为容易。在这一工作中仅对岩石产状和岩石共生组合特征、沉积岩相标志以及岩石地球化学特征三个方面进行了研究。

四. 化学地层学方法

化学地层学方法是利用岩层中个别元素、元素组合以及化合物随时间的变化特点,来进行地层对比的方法。在研究过程中,我们系统采集了地层中火山岩、杂砂岩及板岩的硅酸盐样、微量元素全分析样及稀土分量全分析样进行化验分析。