

江西北部 金属成矿地质

杨明桂 王发宁 曾 勇 著
赖新平 黄水保 周 辉

JIANGXI BEIBU
JINSHU CHENGKUANG DIZHI

中国大地出版社

江西北部金属成矿地质

杨明桂 王发宁 曾 勇 著
赖新平 黄水保 周 辉

中国大地出版社
· 北 京 ·

内 容 提 要

江西北部处于扬子古板块与华夏古板块的碰撞对接地带,复经燕山期陆内强烈造山,形成了巨量的矿质堆积,拥有一批著名的铜、金、银、钽、铌、钨、锡、铀等超大型、大型矿床(田),资源潜力巨大。本书是在该区半个世纪以来大规模区域地质调查、矿产勘查和科研工作的基础上,通过进一步调研完成的一部专著。对该区成矿地质环境、古板块演化、四维地质结构、岩浆作用及其成矿特征、主要金属矿床成矿系列与典型矿床式、区域成矿的时空分布规律、主要矿集区构造—岩浆—成矿格架、矿田(床)定位特征、区域成矿谱系与综合成矿模式以及燕山期成矿动力学特征和深部作用过程等,进行了较全面的介绍和讨论。

本书可供区域地质调查、矿产勘查、地质科研人员和地质院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

江西北部金属成矿地质/杨明桂等著. —北京:中国大地出版社, 2004.7

ISBN 7-80097-662-9

I. 江... II. 杨... III. 金属矿床—矿床成因论—江西省 IV. P618.201

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 058338 号

责任编辑:程新 陈维平

出版发行:中国大地出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号 100083

电 话:(010) 82329127(发行部) 82329007(编辑部)

传 真:(010) 82329024

印 刷:北京纪元彩艺印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm¹/₁₆

印 张:12

字 数:290 千字

版 次:2004 年 7 月第 1 版

印 次:2004 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~1000 册

书 号:ISBN 7-80097-662-9/P·33

定 价:38.00 元

(凡购买中国大地出版社的图书,如发现印装质量问题,本社发行部负责调换)

前 言

江西省位于中国东南部，其北部地区，即长江以南至北纬 27°的武功山—北武夷山一带，处在扬子、华夏两个古板块的碰撞对接地带，复经燕山期陆内强烈造山，构成了极为有利的成矿地质环境。在滨太平洋成矿带中，兼有中下扬子、南岭、东南沿海的成矿特点，形成了独有优势。自北而南跨越长江中下游、江南、钦—杭、罗霄—北武夷等著名成矿带，构成一个极为重要的有色、稀有、黑色、贵多金属成矿区，其中铜、金、钨、铀、银等的资源量在全国各省（区）居于首位或前列，钨、锡、铁、锰、铅、锌矿产也占重要地位。该区铜工业正在向世界级基地迈进，已成为我国重要的矿业经济区之一。

江西北部自古就是铜、金、银的重要产地，以唐、宋、明三代矿业最盛。后来由于清代禁采，矿业凋敝，留下处处古矿遗迹。区内大规模的找矿工作和大量金属矿产的发现始于 1954 年。半个世纪以来先后进行了多轮区域地质、地球物理、地球化学调查和大量的矿产普查勘探，取得了一系列重大找矿突破。1955 年发现了全国最大的德兴斑岩铜矿田，以后相继找到并勘查了城门山、武山、永平等大型铜矿床和具有超大型远景的银山铜金矿田，奠定了江西铜矿的重要地位。1948 年发现、1955 年勘查了游坑大型钨矿之后，又相继发现并勘查了香炉山、大湖塘、下桐岭、徐山、阳储岭等超大型、大型钨矿，使钨矿遍布全省南北。1956 年相山超大型铀矿田的发现，揭开了“赣杭铀矿带”的找矿序幕，现在已经成为我国最重要的火山岩型铀矿基地。1958 年发现了新余大型铁矿田，并相继查明了永新、莲花一带的宁乡式铁矿及众埠街锰矿，为江西钢铁工业建设提供了原料。1961 年发现了大型彭山锡矿田，近期又有一批重要的锡矿产地发现。江西第一个原生铌钽矿床于 1961 年发现于横峰黄山。1969 年超大型的雅山钽铌锂矿田的发现，实现了我国找钽的重大突破。此后又找到了横峰松树岗特大型钽铌矿。浙赣铁路江西路段两侧成了我国最重要的钽矿带。20 世纪 70 年代由于加强了贵金属勘查，不但查明了铜厂斑岩铜矿的伴生金达超大型规模，银山等一批铜矿床也都伴有丰富的金矿，还相继发现了金山超大型金矿田以及冷水坑超大型银矿床等一批独立金、银矿床。

在取得丰硕找矿成果的同时，江西广大地质工作者和中外地质学者通过地质科学研究工作，也不断深化了该区区域成矿地质环境和成矿作用、成矿特征的认识。这里的元古宙地层出露齐全，沉积类型多样，为华南罕有。这里也是扬子、华夏古板块结合带出露最好的一个段落，同时也是中生代陆内造山导致金属成矿大爆发的典型一例。基于复杂的地质环境，成矿作用具有多期、多因、多型特征，尤以燕山期陆内造山成岩成矿最为重要，形成了从火山一斑岩到深成花岗岩，包括 S、I、A 型 3 种岩类的岩浆—成矿系列，层控叠改与动热变质型成矿系列也在这时定型，并各自拥有具典型意义的超大型、大型知名矿田或矿床。可以毫不夸张地说：这里是研究华南地质结构与演变过程的最佳“窗口”，也是剖析华南乃至滨西太平洋成矿带成矿特征的理想场所。

进入 21 世纪以来，江西北部进入了找寻新的隐伏矿床的阶段，工作难度很大。这就需要跟踪最新理论与技术，切实总结经验，深化成矿地质条件与成矿规律认识，以掌握实

现新的找矿突破主动权。作者等借参与中国地质调查局下达,由常印佛院士、邓晋福教授主持进行的《中国东南地区(大别山—台湾)铜、金、银、铅、锌、铁成矿作用与资源潜力—成矿区带形成的四维结构》专题研究并承担其中赣东北亚专题之机,自2000年6月至2002年12月对赣东北地区的成矿地质环境与铜、金、银、钼、铌、钨、锡、铅、锌等主要内生金属矿产的成矿特征以及找矿方向进行了新一轮的调研和综合研究。此后,为了更好地把握区域成矿规律,提供一份更为完整的资料成果,在江西省地矿局地矿处全体同志的参与和共同努力下,综合研究范围西扩,对江西北部地质与主要金属矿产的成矿作用,分布规律进行了整体性的简要总结。整个研究工作,力图吸取国内外有关最新理论和资料成果,对以往的认识进行检验和反思。应用板块—地体、地质力学、陆内造山等构造理论,进一步研究了区域成矿地质环境。并循着系统论的脉络,着力于控矿构造系统(体系)、岩浆岩成矿组合、矿床成矿系列与成矿谱系以及综合成矿模式的构建,从内在联系上探索矿带、矿集区、矿田与矿床的四维地质结构与时空分布规律。另一方面,这次研究工作始终立足于前人积累下来的经验、成果、信息的调研、分析、归纳与提升,以期在继承的基础上,与时俱进,有所创新。企望为21世纪江西的地质矿产工作踏上坦途提供一块铺路之石和进一步活跃地质学术研讨的引玉之砖。整个研究工作历时3年半,于2003年12月完成本书的编写。

需要说明的是,江西铁、锰矿也主要分布在江西省北部,主要属沉积或沉积变质矿床,考虑到已有一些著作发表,加之,本书重点在岩浆成矿方面,故未作介绍。

本书由杨明桂、王发宁、曾勇、赖新平、黄水保、周辉执笔撰写,由杨明桂统编定稿。

调研工作得到了常印佛院士、邓晋福教授的指导。工作期间,陈毓川院士等在王发宁同志陪同下,考察了铜厂、银山、金山、永平、葛源、松树岗等重要矿区,此后并提供了在这些矿区测获的矿石 Rb—Sr 同位素年龄值:赣西地调队符鹤琴教授级高级工程师参加了部分野外调研。江西省地质矿产勘查开发局陈祥云副局长给予了关心与热情支持,卢德揆教授级高级工程师提供了不少宝贵意见。毛素斌、徐涛同志给予了很多帮助,作者向他们致以深切的感谢。

江西北部大规模的找矿工作屈指整整50年了。这本书也算是这块宝地金属矿产地质的一次回眸。追根溯源,本书除所列参考文献之外,大量资料和认识,主要来自这个地区广大地质工作者的长期艰辛调查,特别是以苗树屏为代表的老一辈地质学者的开创性、奠基性工作,所以是一项集体实践的成果。

目 录

第一章 成矿地质构造环境.....	(1)
第一节 地层与主要含矿沉积岩组合.....	(1)
第二节 区域地质结构	(12)
第二章 岩浆作用及其成矿特征	(30)
第一节 吕梁期—印支期构造岩浆作用	(33)
第二节 燕山期陆内多阶段造山与喜马拉雅裂谷期岩浆岩	(40)
第三节 燕山期花岗岩的构造岩浆演化	(50)
第四节 燕山期花岗岩与成矿的关系	(56)
第三章 主要金属矿床成矿系列	(61)
第一节 成矿系列及其复合成矿作用	(61)
第二节 与花岗岩浆作用有关的有色、稀有和贵金属矿床成矿系列组合	(65)
第三节 火山、热水沉积—叠改型铜铅锌金锑钴矿床成矿系列组合.....	(118)
第四节 动热变质热液型金（银）矿床成矿系列组合.....	(130)
第四章 成矿规律.....	(151)
第一节 成矿空间分布规律.....	(151)
第二节 成矿时间分布规律.....	(168)
第三节 区域成矿谱系与综合成矿模式.....	(172)
第四节 燕山期成矿动力学和深部作用过程.....	(174)
结 语.....	(178)
参考文献.....	(182)

第一章 成矿地质构造环境

江西北部的地质记录可追溯到 1800Ma 前的早元古代。自中元古代始长期处于扬子、华夏两个古板块及其间结合带的构造格局控制之下，曾有多次构造—沉积—岩浆—变质—成矿事件，特别是燕山运动时期，由于陆内收缩和欧亚板块与太平洋板块相互作用，陆内强烈造山，形成了十分有利的成矿环境（图 1-1）。

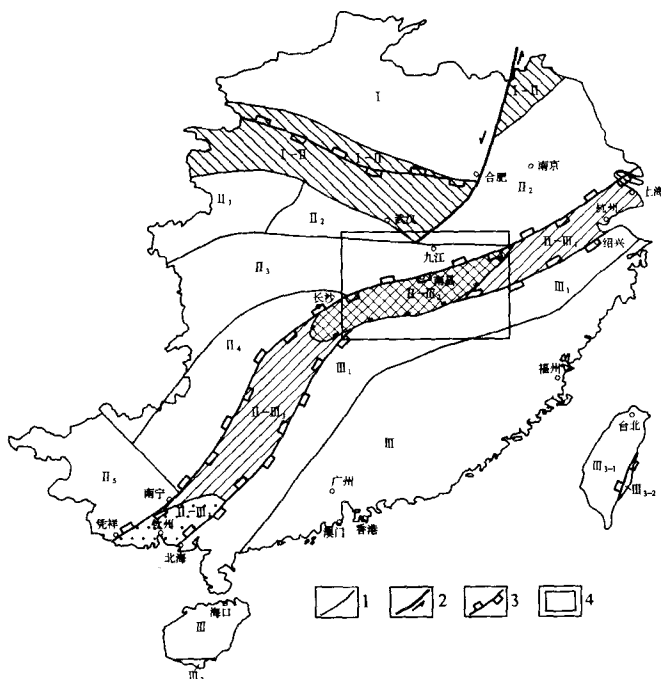


图 1-1 中国东南陆区地质构造分区图

1. 地质界线；2. 郑庐断裂带；3. 古板块缝合带；4. 工作区；I 为华北板块—华北陆块；I-II 为中央造山带；II 为扬子板块—扬子陆块；II₁ 为上扬子地块；II₂ 为中下扬子拗陷带；II₃ 为江南地块；II₄ 为雪峰过渡带；II₅ 为右江印支造山带；II-III 为钦—杭结合（拗陷）带；II-III₁ 为怀玉山岛弧地体；II-III₂ 为万年推覆地体；II-III₃ 为湘东加里造山带；II-III₄ 为钦州华力西—印支造山带；III 为华夏板块—华南加里东造山带；III₁ 为罗霄—北武夷前缘褶冲隆起带；III₂ 为琼南陆块；III₃ 为台湾造山带；III₃₋₁ 为台湾中央山脉造山带；III₃₋₂ 为海岸山脉造山带（菲律宾海板块）

第一节 地层与主要含矿沉积岩组合

区内地层南北分别具扬子型和华南型盖层，而基底组成十分复杂。它们形成了多层次的含矿沉积岩组合。近几十年的工作表明，江西北部是中国南部元古宙地层出露最好的地区之一，研究工作已取得了重大进展，现拟结合近期取得的一批定年数据，对其时代和划分对比作进一步厘定（表 1-1），并以稍长篇幅作一介绍。古生代以来地层也较齐全，已划

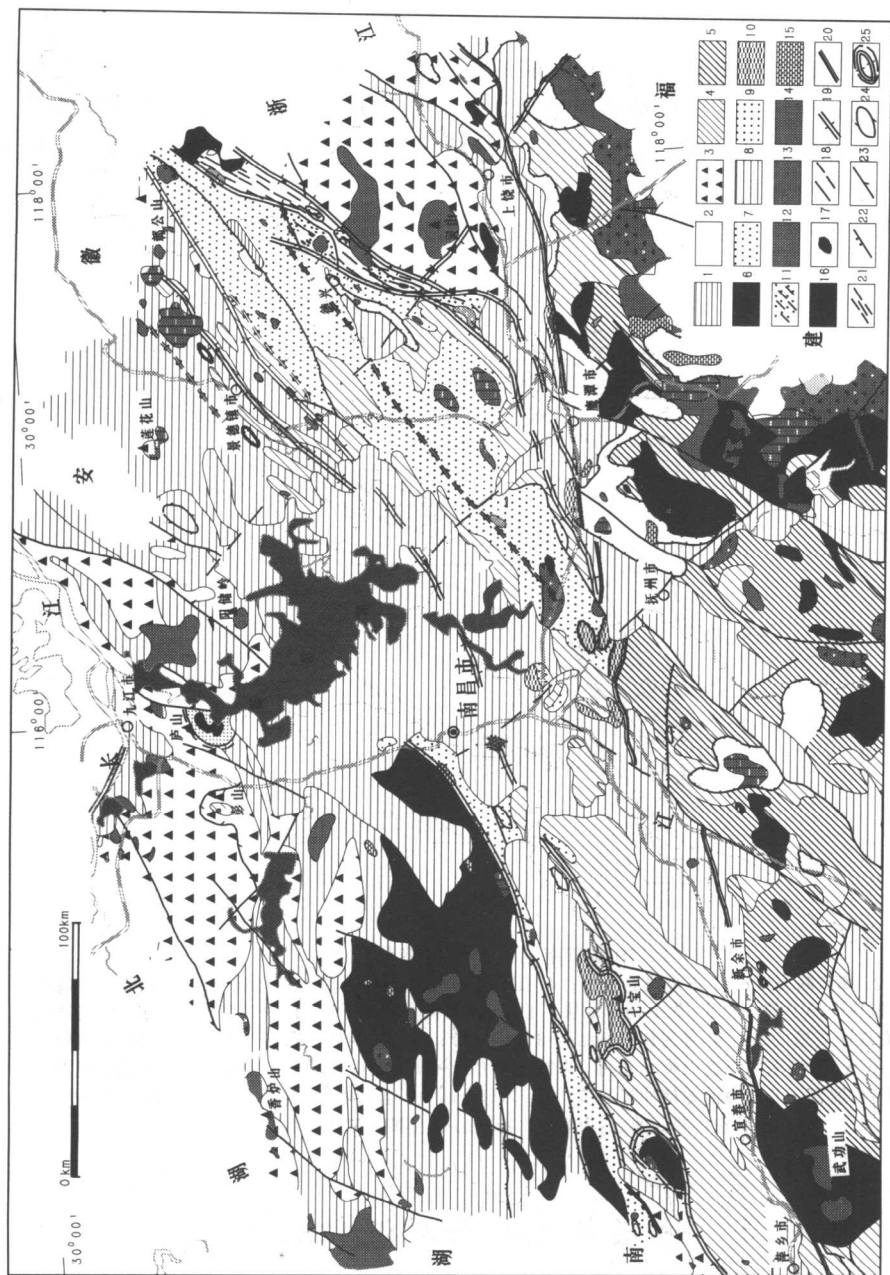


图 1-2 江西北部地质构造—岩浆岩简图

1. 白垩纪—第四纪盆地; 2. 中生代火山盆地或穹隆; 3. 南昌纪—早侏罗世盖层沉积; 4. 泥盆纪—中侏罗世盖层沉积; 5. 南昌纪—寒武纪褶皱基底; 6. 周潭群、田里岩组结晶基底; 7. 演吉岭岩群及诸家群褶皱基底; 8. 双桥山群及修水群褶皱基底; 9. 星子岩群结晶基底; 10. 青白口纪—震旦纪残留构造岩片; 11. 张村岩群蛇绿混杂岩; 12. 燕山期 I 型花岗岩与斑岩类; 13. 燕山期 S 型花岗岩类; 14. 燕山期 A 型花岗岩类; 15. 中生代中基性岩类; 16. 前燕山期花岗岩类; 17. 蛇绿岩块及超基性岩; 18. 实测与推测断裂; 19. 深断裂; 20. 古板块缝合带; 21. 韧性剪切带; 22. 逆冲推覆断裂; 23. 滑脱断裂; 24. 飞来峰; 25. 构造窗

表1-1 江西北部元古宙地层划分对比简表

地质时代		地层分区		扬子区			钦—杭结合带			华夏区			
				江南分区		下扬子分区	怀玉分区		武夷分区	罗霄分区			
				庐山	九岭—鄱公山		宜丰—万年	德兴—弋阳			广丰	东乡—宜春	
震旦纪	晚世	543Ma	灯影组/皮园村组					皮园村组		“乌山硅质层”	北武夷	武功山	
	早世		陡山沱组	蓝田组				蓝田组	“朝阳组”	(断片)		老虎塘组	
	晚世	680Ma	莲花组	南沱组				休宁组	南沱组	(断片)		坝里组	
		780Ma	汉阳峰组	落可寨组/马洞桥组				上墅组	虹赤村组	罗村组	(断片)	杨家桥组	大沙江组
南华纪	早世							河上镇群	广丰群	桃源组		下坊组	
								骆家门组	翁家岭组			上施组	库里组
								榔树底岩组			(未见底)	潭头群	神山组
青白口纪		850Ma	筲箕洼组	修水群	诸家群	程源组	皮库组	牛头岭组				(未见底)	
		---	修水群				铁砂街组/韩源岩组						
蓟县纪		1000Ma	双桥山组	安乐林组	演古岭岩群	宜丰岩组	断崖山岩组	樟前岩组	(洋壳)		白土岩组(混杂岩)	周潭岩群	
				计林组									
				横涌组									
长城纪		1400Ma 1800Ma		(未见底)	星子岩群								
元古代													

分较详,且有专门著作问世(江西省地质矿产厅,1997),故从简叙述。

1 古元古界

为江西发现的最古老地层,称星子岩群,仅见于庐山东麓,属扬子陆块东部罕见的结晶基底出露点,由云母石英片岩、石榴石十字石云母片岩、角闪斜长片岩、片麻岩组成。角闪斜长片岩(原岩为基性火山岩)锆石 U—Pb 铅同位素年龄值 $1869 \pm 40\text{Ma}$ (谢国刚等,1996)。

2 蓟县系—青白口系下统

为区内分布最广的变质岩系,其时代此前虽有不同认识,但一般均归于中元古代(江西省地质矿产厅,1997)。现根据其古微植物组合特征和同位素定年值等综合对比,将它们分划为蓟县系和青白口系下统。这些地层由于形成于两个古陆缘的不同构造环境,具有各自特点的岩石单位较多,自北而南,述之如次:

2.1 庐山—九岭—鄱公山地区双桥山群与修水群

分布于铜鼓—景德镇以北地区,为一套巨厚的以泥砂质细碎屑为主含有少量火山物质的浅变质岩系,形成于被动陆缘及弧后盆地深海次深海环境,发育浊流沉积,仅遭受低绿片岩相变质,基本成层有序。由于均以灰色、灰绿色为主,岩性单调,划分对比困难,经长期调研,以“砾、火、红、黑”为标志,可划分为具有可填性、易识别的4个岩石地层单位,与湘东北冷家溪群、皖南溪口群均可以这些标志对比。

根据微古植物组合特点(文子才等,2000),时代主要为蓟县纪。上部原修水组,所含微古植物组合特点大致与北方青白口纪下马岭组及其以上地层所含种属相同(江西省地质矿产局,1984)现归于青白口系下统,沿用康育义(1962)创名,称修水群,其下3个岩组仍属双桥山群。除此,在彭山—庐山地区又从双桥山群顶部分出了一套海相火山岩称筲箕洼组。

2.1.1 青白口系

筲箕洼组:庐山筲箕洼剖面为浅变质的海相的灰绿色细碧岩、灰白色石英角斑岩夹青灰色泥砂质、凝灰质岩层,厚1625m。在变质细碧岩和石英角斑岩中分别获锆石 U—Pb 年龄 $917 \pm 36\text{Ma}$ 、 $878 \pm 51\text{Ma}$ (黄传冠等,2000)。下未见底,与双桥山群以断层相接。这套地层在彭山也有分布(曾称彭山组),其时代暂置于青白口纪。

修水群:为黄绿色、灰色、灰黑色板岩夹粉砂岩、细屑沉凝灰岩,偶含细碧岩、英安岩,上部有时有紫红色薄夹层,以底部砾岩为特征,与皖南镇头组相当。下与双桥山群安乐林组为整合关系。

2.1.2 蓟县系双桥山群

安乐林组:为灰至深灰色粉砂岩、砂岩为主,或与绢云绿泥板岩、含碳凝灰质板岩成互层。以砂质为主的浊流沉积为特征。相当皖南牛屋组中上部。

计林组:为鲜紫红色夹灰绿色条带状板岩、粉砂岩、细砂岩,是双桥山群重要标志层组。也见于皖南牛屋组下部和湘东北雷神庙组上部。

横涌组:为灰、深灰色变余凝灰质砂岩、粉砂质板岩、条带状板岩夹粉砂岩及碳质板岩,以夹有黑色层为特点,未见底。

2.2 宜丰—乐平地区演吉岭岩群

引自刘季辰(1926)命名的演吉岭千枚岩,命名地为波阳县演吉岭,泛指乐平、波阳一带的浅变质岩地层。嗣后普遍认为演吉岭千枚岩与双桥山群为同一地层,双桥山群便成了江西北部这套地层的代表名称。现在查明乐平、波阳南部的中元古界与双桥山群有所不同,以发育火山岩为特点,不少层位夹有钙硅质层,属江南古岛弧近洋型沉积。该区由于处于古板块结合带,地层呈岩片堆叠结构,属难以对比划分的构造岩石地层。根据黑色层、火山岩、砾岩层等标志进行岩层复位,自下而上大致分为两个岩组。下为江西调研队(2000)创名的岷山岩组,未见底,以夹有黑色千枚岩层为特征,相当于双桥山群之横涌组,只是含有稍多的凝灰岩和少量细碧岩、石英角斑岩夹层;其上为宜丰岩组(江西省地矿局区调队,1984),与乐平地区江西地调院(2000)命名的周溪岩组和中州岩组相当,宜统称宜丰岩组,为一套海相火山岩系。下部以浅变质泥砂细碎屑岩、凝灰岩及夹有较多的细碧岩、石英角斑岩、薄层菱铁矿为特点,也相当于湘东北的南桥组。变角斑岩、变石英角斑岩锆石 U—Pb 同位素年龄值 $1334 \pm 10\text{Ma}$ 、 $1112.9 \pm 35\text{Ma}$ (崔学军等,1999)。上部以灰白、浅灰、灰绿色变余凝灰质杂砂岩、变沉凝灰岩、凝灰质千枚岩为主,含菱铁矿薄层。除此,尚有“樟前岩组”,由于遭受强烈剪切变形又缺少明显对比标志,其层位尚待进一步查明。

该群所含微古植物组合具蓟县纪特征(文子才等,2000),结合所取得锆石 U—Pb 年龄值,属蓟县纪。

2.3 进贤—万年地区诸家群

杨明桂等 1998 年建议采用该群名称。这套浅变质岩系基本成层有序,划分为 3 个组,下部牛头岭组以底部砾岩为特征;中部皮库组为变泥砂质细碎屑岩;上部程源组以凝灰质千枚岩为主。牛头岭组砾岩中含细碧岩砾石,推测位于宜丰组火山岩层之上,牛头岭组之下尚有厚 300 余 m 凝灰质千枚岩,与宜丰组上部岩性相同,故此,这套地层当位于演吉岭岩群之上。该群微古植物组合主体属青白口纪,牛头岭组砾岩大致可与修水群底部砾岩相比,当属青白口系下统。

2.4 德兴—弋阳地区张村岩群

仅呈一些大小不等的透镜体出露于怀玉山西部的德兴铜厂、张村、弋阳樟树墩,并见于东乡杨溪和宜春慈化地区(西延浏阳称仓溪岩群)。下部韩源岩组主要由浅变质的细碧岩、石英角斑岩、凝灰质浊积岩、泥砂质千枚岩及炭、硅质夹层组成,其中混入有较多的蛇绿岩块和外来的砂岩、灰岩岩块。蛇绿岩锆石 SHRIMP U—Pb 年龄 $968 \pm 23\text{Ma}$ (李献华等,1994),细碧岩 Sm—Nd 等时线年龄 $1112.9 \pm 53\text{Ma}$ (马长信等,1992)。该群上部称榔树底组为浅变质的泥砂质细碎屑岩与凝灰质的深海浊流沉积,偶有蛇绿岩混入。该群属怀玉古岛弧西北部亲洋型沉积。据同位素年龄值现将其时代置于青白口早世。

2.5 弋阳—丰城铁砂街组与“白土岩组”

与浙江平水组相当,均属怀玉古岛弧南部沉积。铁砂街组仅见于铁砂街,为残留岩片,下部以泥砂质浅变质岩为主,夹中厚层状大理岩、硅质层;中部为细碧岩、石英角斑岩夹大理岩、硅质层;上部为浅变质泥砂质浊流沉积,夹炭质层。角斑岩 U—Pb 年龄值 $1119.1 \pm 6\text{Ma}$ (程海等,1991)。该组之上的刘家金矿区为一套风化后呈红色的火山岩,时代不详,是否相当浙西双溪坞群上部章村组陆相火山岩,需要查证。章村组近获锆石

SHRIMP U—Pb 年龄 $887 \pm 18\text{Ma}$ (王剑, 2000), 综合考虑将铁砂街组暂划属青白口系下统。

白土岩组仅出露于丰城白土。为含大理岩的细碧岩、石英角斑岩建造, 岩性组合相当铁砂街组, 但混入有滑海绵骨针化石的震旦—寒武系炭硅质层, 为构造混杂岩块。

2.6 北武夷地区周潭岩群与广丰地区田里岩组

周潭岩群为片麻岩、片岩、斜长角闪岩 (变基性火山岩), 发育韧性剪切变形。江西区调队获斜长角闪岩 Sm—Nd 等时线年龄值 ($1198.8 \pm 25.6\text{Ma}$), 中国地质大学区调所于宜黄兰水获得变基性火山岩锆石 Pb—Pb 年龄值 1275Ma 。与南华纪万源组以韧性剪切带分界。

田里岩组仅见于广丰翁家岭, 以灰绿色云母石英片岩为主, 间夹含锰白云岩、磁铁云母片岩, 遭受强烈动力变质。锆石 U—Pb 等时线年龄 1669Ma (余达淦, 1993)。周潭岩群、田里岩组出露不广, 总的特点与中新元古界的浙江陈蔡岩群、闽中马面山群相近, 时代宜暂置于蓟县纪—青白口纪。

3 南华系—震旦系

3.1 南华系下统

江西西北部及邻区南华系早世火山—裂谷沉积, 与邻省相比曾归于青白口系。但最新所获锆石 SHRIMP 高精度同位素年龄值仅为 $780 \sim 819\text{Ma}$ (王剑, 2000), 故宜划属南华系下统。总体为由海到陆的裂谷—火山沉积, 各地岩性差异很大。

3.1.1 庐山—武宁—都昌落可崇组、汉阳峰组、马涧桥组

分布零星。庐山汉阳峰组主要为陆相的灰白色变斑状流纹岩, 夹凝灰质细砂岩, 底部为砾岩, 与筲箕洼组推测为不整合, 江西地调院获流纹岩 Sm—Nd 等时线年龄值 845.6Ma 、 831.5Ma (黄传冠等, 2000)。武宁老哈洞落可崇组为紫红色凝灰质砾岩、砂岩、火山角砾岩组成的火山—磨拉石堆积。都昌马涧桥组为砂砾岩、凝灰岩夹中酸性熔岩。英安质变流纹岩锆石 U—Pb 年龄值 $847 \pm 38\text{Ma}$ (胡建余等, 1999), 二者仅厚 206m 、 223m , 均角度不整合于双桥山群之上。

3.1.2 怀玉山区河上镇群

下部骆家门组, 曾称漆工组, 分布于九都、登山、司铺等地, 为一套浅变质黄绿色、青灰色凝灰质细屑砂泥、粉砂质浊流沉积, 下未见底。中部为虹赤村组, 原称祝家组和拔竹坑组, 底部为杂砾岩和红色砂页岩夹碳酸盐岩透镜体, 与骆家门组为断层接触, 推测为平行不整合。中上部为浅海相泥砂质浊积岩夹玄武岩, 含瓶形类、古蛋、几丁虫化石 (周正国等, 1999)。至横峰强盗山变为黑色板岩、碳酸盐岩、安山玄武岩。该组在浙江获有锆石 SHRIMP U—Pb 年龄 807Ma (王剑, 2000), 上部上墅组为陆相地层, 登山一带为砂岩板岩、玄武岩、英安岩、流纹岩; 江西区调队 (陈思本等, 1985) 曾获流纹岩 Rb—Sr 等时线年龄值 $817.6 \pm 38\text{Ma}$, 王剑 (2000) 在浙西获该组锆石 SHRIMP U—Pb 年龄 783Ma 。

3.1.3 广丰地区广丰群

自下而上为: 翁家岭组磨拉石堆积的紫红色杂砾岩, 上部出现砂页岩夹泥灰岩, 下与田里岩组为不整合, 上与桃源组为平行不整合; 桃源组为粗面玄武质、流纹质火山角砾

岩、凝灰岩，锆石 SHRIMP Pb—Pb 年龄 818 ± 12 Ma (王剑等, 2003); 罗村组: 为黄绿色、紫红色粉砂质泥岩夹粉砂岩、硅质岩, 上下均为平行不整合。

3.1.4 武功山—雾山地区潭头群

上部库里组为海相火山岩, 为浅灰白色变余沉凝灰岩, 局部夹中基性、中酸性或酸性火山熔岩; 下部神山组以含炭黑色千枚岩为标志, 夹少许千枚岩、变余细砂岩, 偶含细碧岩、灰岩透镜体, 未见底。潭头群原义包含上施组、库里组。由于上施组属南华系 (后详), 该群宜包括库里组及其下伏的神山组。

3.2 南华系上统

南华纪晚世至早古生代, 区内南北沉积差异显著, 扬子区以稳定型盖层沉积为主, 华南区为活动型沉积。

3.2.1 江南—怀玉区

南华系上统下部莲沱组、休宁组底部为砂砾岩, 与南华系下统间普遍为平行不整合, 下部为砂岩, 上部为砂岩、粉砂岩; 上统: 南沱组, 为含凝灰质冰碛层。在怀玉山等地区可见由古城和南沱两个冰期组成, 间冰期为碳酸盐岩层。

3.2.2 临川—进贤地区乌石组

为怀玉古岛弧地体西端残留岩片, 恰出露于扬子、华夏古板块的结合带上, 为中厚层灰白色含砾砂岩夹深灰色板岩, 含火山凝灰物质。分布于金山岭、荷叶岭、十二公包, 与周边地层不能对比, 北与演吉岭岩群南与源里组间均为韧性剪切带。可能为休宁组或上墅组相变产物。

3.2.3 武功山—北武夷区

武功山地区南华系为巨厚浅变质的灰色泥砂质和部分凝灰质的细碎屑含冰碛含铁沉积, 称杨家桥群, 自下而上: 上施组为变余凝灰质砂岩、沉凝灰岩、凝灰质板岩, 偶夹炭质板岩。在樟树—丰城南夹含碳酸岩层称源里组, 其层位在古城—长安冰期地层之下, 相当于赣北莲沱组、休宁组。古家组相当长安冰期的冰筏沉积, 为不稳定砾岩层, 可见冰筏落石沉积; 下坊组为磁铁矿石岩, 其上为相当于南沱冰期的上砾岩层, 含锰碳酸盐岩 (大沙江组)。至北武夷地区为一套高绿片岩相岩石。下部万源组为变粒岩、片麻岩、片岩, 与上覆南华系上统上部至震旦系的洪山群以相当于长安冰期的不稳定砾岩、透镜状碳酸盐岩为界。

3.3 震旦系

江南—怀玉区震旦系下统蓝田组底部为含锰灰岩, 下部为炭质泥岩、泥岩, 中部为灰岩, 上部为粉砂质页岩夹硅质岩。饶南地区为含磷地层, 称“朝阳组”。上统灯影组为灰岩夹硅质岩; 皮园村组为深灰色硅质岩及硅质页岩。

另在丰城、上高、宜春一线零星分布有震旦系的构造岩片: 包括含海绵骨针化石的“七宝山千枚岩” (覃兆松, 1986) 和存有不同认识的临川“岗前岭硅质层 (邸瑞吉等, 1989)”、宜春“乌山硅质层”。

武功山区的震旦纪两个组分别为复理石 (坝里组) 和白色硅质岩层 (老虎塘组)。这套浅变质地层标志层清楚。向东地层逐渐变薄, 变质程度增高, 南华—震旦系含铁层随之变薄, 出现黄铁矿、磁黄铁矿层和磷块岩层, 碳酸盐岩层增厚。北武夷地区南华—震旦系的洪山组由二云片岩、砂线二云片岩、石墨石英片岩、二云变粒岩、石英岩组成, 夹磁铁矿、镜铁矿石英岩或磁黄铁矿以及大理岩、透辉石岩透镜体。

4 下古生界

4.1 扬子区

九江、上饶地区下古生界发育较完整，萍乡一万年地区缺失下古生界。

4.1.1 寒武系

下统为黑色页岩夹硅质层和灰岩透镜体，底部为含石煤、磷结核、钒、铀等的矿产层。中上统为灰岩、钙质页岩。

4.1.2 奥陶系

为一套含笔石泥砂质与硅质的细碎屑岩，下部夹透镜状灰岩，上部有瘤状灰岩、灰岩层。湖口、彭泽、瑞昌一带以碳酸盐岩为主。

4.1.3 志留系

下中统主要为灰绿、黄绿色泥砂碎屑岩，中上部夹有紫红色砂页岩，顶部为砂岩。缺失上统及顶统。

4.2 华南区

武功山一北武夷地区仅有寒武系出露。武功山地区寒武系中下部为浅变质的灰色泥砂质浊流沉积。下统牛角河组，底部以黑色硅质层为标志。中统高滩组主要为巨厚层状的变质长石石英砂岩夹板岩，组成韵律层。上统未出露。北武夷地区仅有震旦系顶部至寒武系底部的石墨石英片岩、黑色硅质层，称外管坑组。

5 上古生界

晚古生代全境已结束南北沉积差异，地层主要特点趋近一致。由于经历了一个剥蚀期，中泥盆世时海水开始由南西向北东浸进，地层向北东退积，穿时的特点十分明显，赣北、赣东等地至晚泥盆世或晚石炭世才接受沉积（图 1-3）。

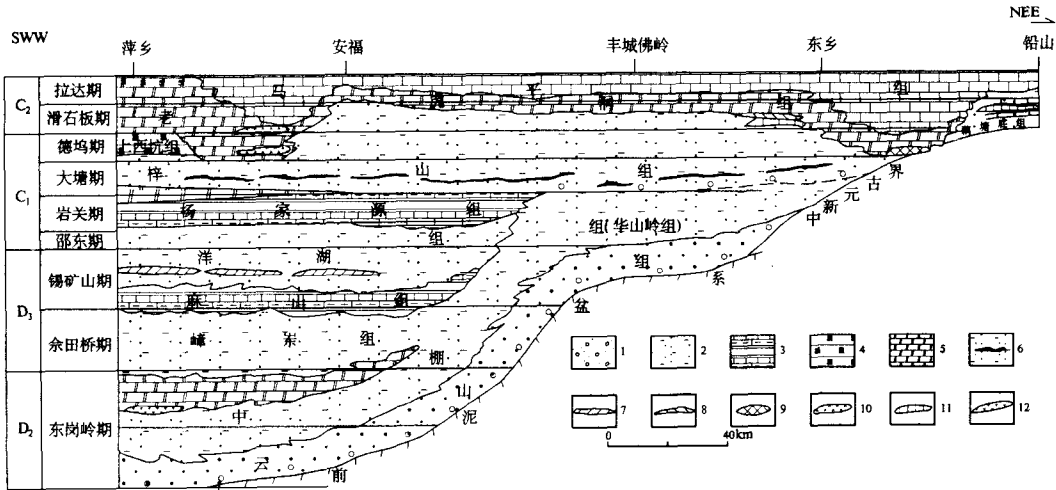


图 1-3 赣中泥盆纪—石炭纪地层格架图

1. 石英砾岩；2. 砂泥岩建造；3. 灰岩、泥灰岩、页岩；4. 硅质岩；5. 白云岩；6. 砂泥质含煤建造；7. 沉积赤铁矿层；8. 热水喷流沉积赤铁矿层；9. 碳酸锰—氧化锰层；10. 层状铅锌锰矿；11. 层状铜矿；12. 含铜砂岩

5.1 泥盆系

中统下部为砂砾岩，上部为白云岩；上统主要为砂砾岩、砂岩、砂页岩，在赣西含赤铁矿层。

5.2 石炭系

下统下部为洋湖组砂泥岩和杨家源组灰岩，偶含硬石膏层。上统下部为梓山组煤系地层，上部为老虎塘组白云岩、白云质灰岩和黄龙组灰岩以及马平组或船山组下部厚层灰岩。在上饶南部上统中上部的藕塘底组为砂砾岩、砂岩、泥岩夹白云岩、灰岩，偶夹凝灰岩层，其上为马平组或船山组下部灰岩。

5.3 二叠系

下统为马平组或船山组上部灰岩。中统底部在彭泽地区为梁山组煤系；下部为栖霞组含燧石灰黑色灰岩；中部为小江边组镁质粘土夹透镜状灰岩，产海泡石、滑石、菊花石；上部为茅口组灰岩或孤峰组含锰硅质泥灰以及鸣山组硅质层。上统为乐平组或吴家坪组煤系和长兴组含燧石灰岩。

6 中—新生界

早中三叠世为海相沉积，此后以陆相盆地沉积为主。

6.1 三叠系

下统下部称青龙组，为泥岩、薄层状灰岩；上部周冲村组以厚层状白云岩或白云质灰岩为主。中统杨家组为紫红色页岩、粉砂岩。上统安源组，为含海水沉积的陆相含煤岩系。

6.2 侏罗系

下统水北组为灰白色厚层砂岩夹煤线。中统罗坳组为杂色砂砾岩、砂岩、泥岩。上统武夷群为陆相火山岩系，底部为砂砾岩及火山碎屑称如意亭组，下部为打鼓顶组，经叶松等（1999）研究和此次进一步对比，认识到该组火山一次火山岩由酸性到英安质、安山质或夹粗面质，具反序特点，发育于德兴、金溪、上清一带，东乡盆地的周家源组从其层位与岩性对比，也即打鼓顶组，已获多种同位素年龄值为 164~142 Ma。该组在冷水坑矿田上部夹火山喷气或火山湖泊相铁锰碳酸盐岩层段。武夷群上部以酸性火山岩、次火山岩为主，上部偶夹炭质层，称鹅湖岭组，所含叶肢介等化石具早白垩世建德生物群特点，但获有 Ar—Ar 准年龄值 141 Ma（李坤英等，1989）、 148.9 ± 0.1 、 141.8 ± 0.3 Ma（张利民，1979），锆石 U—Pb 140 Ma（陈小明，1999），仍暂置于晚侏罗世。

6.3 白垩系

下统下部石溪组为杂色砂页岩夹凝灰岩，熔岩已很少见。江西地调院最近发现广丰四十八都一带，出现一套酸性→中碱性、酸碱性→酸性火山岩组合，主要为流纹质、粗面质、粗面安山质熔岩或凝灰岩、火山角砾岩，属碱性系列。下统上部冷水坞组为含有有机质较多的杂色页岩（生油层）；上统圭峰群为河湖相红色碎屑岩，含有玄武岩。浅色夹层中产石膏或有砂岩铜矿化。

6.4 古近系

分布于南昌、樟树一带，为红色砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，含岩盐层。

6.5 新近系

分布于丰城一带为卡斯特“天坑”堆积的半胶结的紫红色砂砾岩，含泥炭砂泥岩。

6.6 第四系

庐山附近有更新世冰川堆积,鄱阳湖区有河湖相沉积和风成沙山。其他地区主要为冲、洪积层。

7 主要含矿地层及岩性组合

江西北部有以下重要的矿源层、沉积或火山—热水喷流沉积金属矿(胚)层或赋矿岩层组合(表1-2)。

7.1 蓟县纪至早青白口世浅变质泥砂细碎屑浊积岩金矿源层组合

这套浅变质岩 Au 平均丰度 4.05×10^{-9} , 稍高于克拉克值, 其中灰黑色板(片)岩 Au 较灰绿色绢云板(片)岩(含火山凝灰质)往往低 1 倍, 而杂砂岩中 Au 比灰绿色板岩又高出 1 倍以上, 含凝灰质较高的岩组 Au 平均丰度可达 11.44×10^{-9} 。这套岩层分布区内金矿床矿点密布, 为 Au 的重要矿源层, 稍粗碎屑岩和含火山质岩组尤较有利(奚叙等, 1997)。

该组合 Cu 平均丰度为 40×10^{-6} 、W 为 1×10^{-6} 、Mo 为 0.7×10^{-6} , 均稍低于克拉克值(奚叙等, 1997)。说明其中钨、锡、铜矿床矿质主要来自燕山期岩浆岩。

7.2 蓟县纪至早青白口世海相火山岩金铜组合

张村岩群及演吉岭岩群下部岛弧型含炭硅质与火山岩为含金岩系。演吉岭岩群上部火山岩系分布区的横路—赋春一带, Au 平均丰度 4.4×10^{-9} (高文亮, 1998), 德兴金山地区张村岩群含 Au 更高达 22.5×10^{-9} (刘英俊, 1989), 为区内最重要的矿源层。

张村岩群韩源岩组 Cu 平均丰度 65×10^{-6} 、Pb 29×10^{-6} 、Zn 104×10^{-6} (朱训等, 1983), 均高于克拉克值。弋阳铁砂街组为海相细碧岩、石英角斑岩、碳酸盐组合, 形成与之有关的海相火山沉积—叠改型铜矿床。铅山王坞周潭岩组变基性火山岩层中也有似层状铜矿化体发现。在赣西宜丰岩组中也有细碧角斑岩火山沉积—叠改型铜矿床发现, 因此, 蓟县系—青白口系下统海相火山岩是一个铜矿成矿层位。

7.3 南华纪早世裂谷期河上镇群火山—沉积金矿源层

登山剖面上墅组 Au 平均 2.97×10^{-9} ; 虹赤村组 Au 平均高达 23.65×10^{-9} (奚叙等, 1997), 在横峰等地该组中有多处金矿点发现。

7.4 南华纪晚世—早寒武世有 4 个含矿层组合

一是赣北休宁组为含铜(银)砂岩层。二是杨家桥群、洪山组以磁铁石英岩为主的远火山沉积变质矿床, 分布于武功山—洪山一带, 新余铁矿田为江西最重要铁矿产地, 至赣东地区铁矿层变薄, 但常有硫铁矿层产出, 并有铅、锌、金、银矿化。三是赣北莲沱组、南沱组、蓝田组、“朝阳组”凝灰质冰碛岩—含锰灰岩—炭质泥岩—粉砂岩—硅质层组合, 形成磷、黑滑石、重晶石沉积矿产, 也是有利的锡、钨、铅、锌赋矿层位, 如彭山锡铅锌矿田和斑竹坑等一批矿点。在赣中南南华纪上统下部的上施组, 也是一个重要的铅、锌、银含矿层位, 在赣南已有银坑式重要矿田发现。四是寒武系底部含铀、钒、钼、石煤(石墨)、重晶石炭质页岩组合, 广布华南地区。

7.5 泥盆纪—三叠纪早世含矿组合

7.5.1 泥盆系中统中棚组上部含铜砂岩

7.5.2 泥盆系上统洋湖组宁乡式赤铁矿层及锡矿山组七宝山式热水喷流沉积型钴、铅、

表 1-2 江西北部矿产层简表

界	系	统	沉积 旋回	北	南	主要岩性	矿 层
新生界	第四系		喜马拉雅			冲洪湖积、冰碛	砂金
	新近系					半固结红色砂砾层	泥炭
	古近系					红色夹灰色砂砾岩	膏盐
中生界	白垩系	上统	燕山			红色砂砾岩夹灰色泥岩	膏盐
		下统				杂色砂页岩、凝灰岩	铀矿层
	侏罗系	上统				中酸性火山岩	铀矿层 菱铁锰矿层
		中下统				中统杂色砂页岩 下统厚层砂岩	
	三叠系	上统				含煤碎屑岩	煤
		中下统				碳酸盐岩、页岩	
晚古生界	二叠系	上统	印支—华力西			碳酸盐岩、含煤碎屑岩	煤
		中下统				碳酸盐岩	海泡石、滑石、菊花石、煤
	石炭系	上统				碳酸盐岩	铜、钴、铅、锌、铁、锰、钨
		下统				含煤碎屑岩	煤
	泥盆系	上统				含铁碎屑岩、灰岩	赤铁矿、钴、铅、锌
		中统				灰岩、砂砾岩	含铜砂岩
早古生界	志留系	中下统	加里东			泥砂质碎屑岩	
	奥陶系					北：碳酸盐岩、碎屑岩 南：浅变质泥砂质浊流沉积	
	寒武系	中上统				北：碳酸盐岩 南：浅变质泥砂质浊流沉积	
		下统				黑色页岩、千枚岩	铀、钒(钼)
新元古界	震旦系		晋宁			北：硅质岩、碳酸盐岩 南：硅质岩、千枚岩	磷、滑石、重晶石
	南华系	上统				北：冰碛岩、砂岩砾岩 南：浅变质火山—泥砂浊流沉积	南：铁、黄铁矿、 锰、铅、锌、银 北：含铜砂岩、 锡、铅、锌
		下统				北：浅海—陆相火山岩系 南：浅变质深海、次深海火山—浊流沉积	铜、金
	青白口系					浅变质火山—浊流沉积 或夹碳酸盐岩	铜、金
中元古界	蓟县系					浅变质泥砂质或火山—泥砂质浊流沉积	
古元古界			吕梁			片岩、变粒岩、片麻岩夹斜长角闪岩	