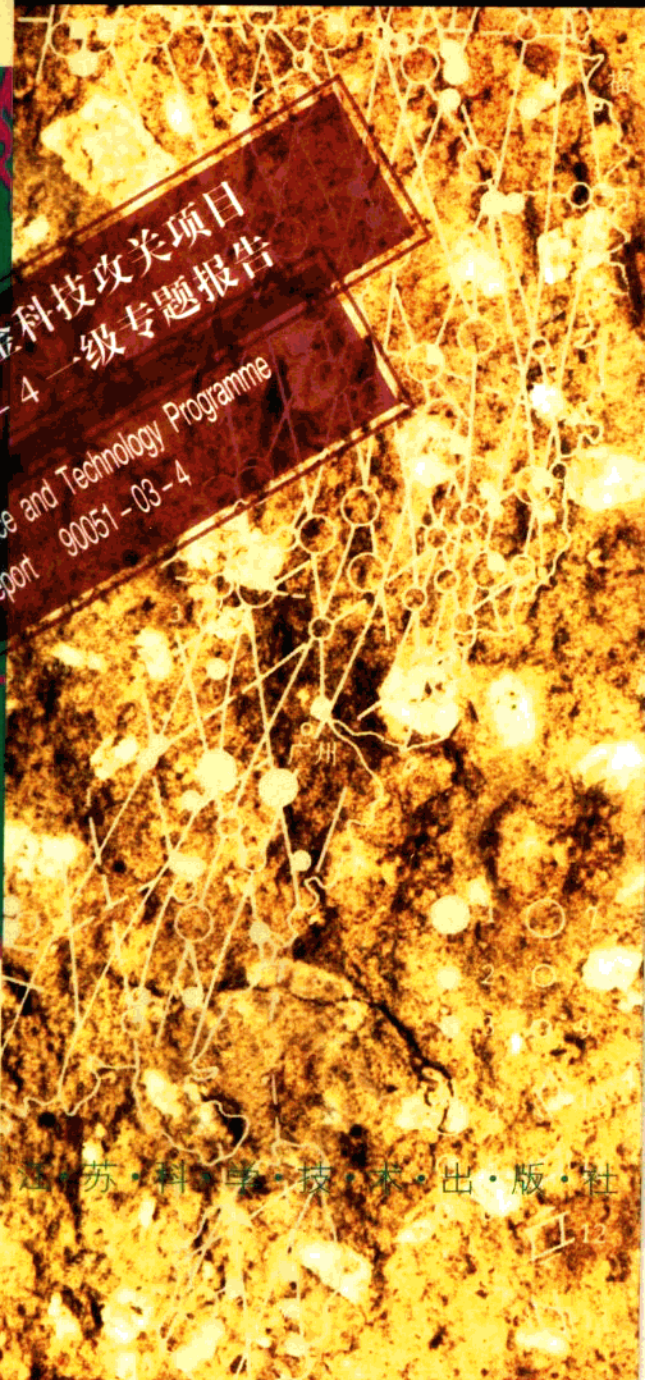


# 断裂网络 与



# 成矿体系

FAULT NETWORK & GOLD ORE SYSTEM



国家重点黄金科技攻关项目  
90051-03-4 一级专题报告  
National Focal Gold Science and Technology Programme  
Science Report 90051-03-4

戚建中等 编著

江苏省金陵科技著作出版基金

江苏·科·学·技·术·出·版·社

国家重点黄金科技攻关项目  
(90051-03-4)一级专题报告

# 断裂网络与金成矿体系

——中国东南中生代陆相火山岩地区  
金矿类型、成矿条件、矿床模式  
和找矿方向

编著者	戚建中	黄民智	秦有余
	裘愉卓	徐贵忠	方锡珩
	周乐尧	周汉民	潘卫平
	肖惠良	黄 宾	张耀夫

江苏科学技术出版社

## 断裂网络与金成矿体系

---

编 著 戚建中等  
责任编辑 孙广能

---

出版发行 江苏科学技术出版社  
(南京市中央路165号,邮编:210009)  
经 销 江苏省新华书店  
照 排 南京展望照排印刷有限公司  
印 刷 南京气象学院印刷厂

---

开 本 787×1092 毫米 1/16  
印 张 15.5  
插 页 4  
字 数 365 000  
版 次 1998年10月第1版  
印 次 1998年10月第1次印刷  
印 数 1—1 000 册

---

标准书号 ISBN 7-5345-2639-6/TD·3  
定 价 25.00 元

---

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

## 内 容 提 要

本书介绍作者在中国东南八省中生代陆相火山岩地区金矿研究中的最新成果

书中以板块—地体理论及“富金斑岩体系”和东亚平移剪切带控矿等学术思想为指导,划分了本区金矿两大成矿系列,两个主要成矿期和十个成矿省;分析了本区地体、深部构造、中生代构造体制、北北东向平移剪切带、火山侵入杂岩和基底对金矿的控制作用;指出断裂网络、岩浆组合与火山岩直接基底是控制金矿分布的三大关键地质因素;并独创性地提出区域控矿断裂网络分层次控制金矿定位的观点。在详实地研究了爆发角砾岩型/斑岩型复合成因金(铜)矿田,浅成热液型/斑岩型复合成因金、铜(铂)矿田及远端矽卡岩型/矽卡岩型/类斑岩型复合成因金、硫、铜(铁)矿田等多个实例并从区域和矿田两个层次研究了含金斑岩成矿体系的时、空、成因统一性之后,构筑了对本区有广泛代表性的含金中酸性斑岩成矿体系的综合模式。

本书所提新思路、新观点在区域成矿学、矿床学研究中令人耳目一新,对于金矿区划和不同比例尺找矿实践具有非常现实的意义。本书可供地质勘探、科研、教学人员参考。

## 致 读 者

社会主义的根本任务是发展生产力,而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代,科学技术的进步不仅是世界经济发展、社会进步和国家富强的决定因素,也是实现我国社会主义现代化的关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步,推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策,进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府作出的“科技兴省”的决定,江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、省委宣传部、省科委、省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下,经省政府批准,由省科学技术委员会、省出版总社和江苏科学技术出版社共同筹集,于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”,用作支持自然科学范围内的符合条件的优秀科技著作的出版补助。

我们希望江苏省金陵科技著作出版基金的建立,能为优秀科技著作在江苏省及时出版创造条件,以通过出版工作这一“中介”,充分发挥科学技术作为第一生产力的作用,更好地为我国社会主义现代化建设和“科技兴省”服务;并能带动我省科技图书提高质量,促进科技出版事业的发展和繁荣。

建立出版基金是社会主义出版工作在改革中出现的新生事物,期待得到各方面给予热情扶持,在实践中不断总结经验,使它逐步壮大和完善。更希望通过多种途径扩大这一基金,以支持更多的优秀科技著作的出版。

这次获得江苏省金陵科技著作出版基金补助出版的科技著作的顺利问世,还得到江苏联合信托投资公司的赞助和参加评审工作的教授、专家的大力支持,特此表示衷心感谢!

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会

# 序

《断裂网络与金成矿体系》一书是“八五”国家重点黄金科技攻关项目《中国东南中生代陆相火山岩地区金矿类型、成矿条件、矿床模式和找矿方向》(90051-03-4 专题)研究成果的浓缩和升华。该书紧紧抓住控矿断裂网络和斑岩成矿体系两个主题,通过金矿研究的扩展和深化,全球范围对比和矿田实例剖析,以有力的证据和严谨的逻辑回答了本研究区金矿矿床学和区域成矿学中的热点问题——金矿定位规律和不同类型金矿床之间的成因联系。

该书对中国东南部复杂多变的地质构造,中生代岩浆作用和金矿成矿作用,包括地体构造,断裂系统和断裂网络,岩浆岩类型和火山—侵入杂岩组合,成矿系列,成矿机制和成矿体系,成矿作用的时空规律和成因规律等,都创造性地提出了系统观点和新颖的见解。

作者颇具特色地从斑岩成矿体系(广义)的统一性来总结矿床分带,成矿物质来源,成矿物化条件,并分析成矿机制和建立成矿模式,丰富了斑岩成矿体系这一概念的内涵,也为局部找矿提供了理论依据。作者还以 NNE 向平移断裂系切割先成断裂体系的思路为指导,采用遥感方法建立控矿断裂网络系统,特别是找出矿集区、矿田、大中型和小型矿床的定位规律,从而发展了断裂控矿的理论,这对于该区拓宽普查思路,争取找矿新的突破是有深远意义的。

对于本区金矿成矿远景,作者提出了不同于前人的见解,并指出本区金矿的主要类型和远景类型,确定区内呈点式分布的矿田级成矿远景区,这是科研为生产服务的具体体现。

总之,作者通过本书反映了比较完整的学术体系及创新思路。本书是研究我国东南中生代活动大陆边缘的构造—岩浆作用及其有关金矿成矿规律的一部优秀作品。可以预期,该书的理论意义和实际价值将随着时间推移日益体现。

南京大学地球科学系

胡受奚

一九九七年八月三十日

# 前 言

中国东南地区作为环太平洋陆缘成矿带的一个区段,历来以其丰富的钨、锡矿产闻名于世。80年代初,该区金矿普查找矿有所突破,相继发现了河台、金山等大型金矿床。但是,在随后的一个时期中,较多的地勘投入,未能获得应有的矿产资源回报。这令矿床地质学者进行深思。颇具挑战性的问题是:东南地区“火山岩型”金矿在哪里?金矿的定位地质因素是什么?东南沿海火山带与东太平洋智利和美国西部的金矿成矿特点究竟有何不同?

作者在“八五”期间承担了国家重点黄金科技攻关项目所属课题“中国东南中生代陆相火山岩地区金矿类型、成矿条件、矿床模式和找矿方向”的研究任务,首次对中国东南部的浙、闽、赣、粤、琼、桂、苏、皖等8省火山岩地区金矿成矿规律作了整体研究,并对某些具有代表性的金矿区作了重点解剖。在此基础上作者对上述问题作了初步回答。本书即是该研究成果的精华和浓缩。

研究课题由地矿部南京地质矿产研究所戚建中负责,冶金部华东地勘局、中科院地化所、中科院地质所、地矿部矿床所、浙江地矿厅地矿所和核工业部北京地质研究院等单位32名研究人员(包括高级研究人员16名)共同完成。

该研究遵循板块地体理论,采用断裂控矿、基底控矿、岩浆成矿专属性、地热体系和斑岩体系的学术思想,对区域断裂网络、岩浆组合和直接基底的成矿控制作用,以及不同类型金矿床之间的相互关系作了重点研究。

本书提出以下基本论点:

1. 贯穿中国东南中生代大地构造演化史有两个重要地质事件即印支期的板块碰撞增生和燕山早中期库拉—太平洋板块向欧亚板块的俯冲,相应出现两个金矿成矿期。

2. 以岩石圈两大内生作用,即岩浆作用和变质作用为基础,将本区金矿划为同熔系列和变质交代重熔系列。

3. 以紫金山铜金矿为代表的浅成热液金铜矿床与斑岩型铜钼矿床在时空、成因上可形成过渡。

4. 次火山岩—爆发角砾岩型金矿床以金华北山金矿和贵港龙头山金矿为代表。龙头山金矿床的特点是早期与次火山隐爆有关的气成—高温热液金矿化和晚期与浅成斑岩侵入有关的高中温热液金铜矿化形成垂直分带。

5. 下扬子地体内分布的矽卡岩型铜(金)矿床和远端矽卡岩型金—硫矿床具有重要的经济意义。有关钙碱至碱钙性石英闪长岩类成矿岩株属于火山根部相。

6. 以斑岩体系成因统一性为线索,通过对各矿区和区域上不同矿化(床)成因类型时空、成因关系的研究和对比,提出了不同矿田的成矿模式并建立了本区含金斑岩体系综合模式。

7. 控制不同类型金矿床的主要地质因素是岩浆组合、基底矿源层和断裂网络。其中不同层次的断裂网络是金矿定位的必要前提。以13条北北东向主干平移剪切带和14条北东

向压剪性主干断裂带为主组成的区域一级控矿断裂网络,构成印支期至燕山期金矿床定位的基本格架。在此基础上提出了以控矿断裂网络和成矿体系为主线的成矿预测的新思路。

8. 与环太平洋陆缘成矿带其他区段对比,发育于克拉通上的中国东南沿海火山带缺失典型的安山岩建造,也未经历过北美那种典型的盆岭体制,但是在燕山期海洋板块俯冲和平移剪切联合作用下,形成了广阔的弧后(陆内)拉张带,富金矽卡岩型铜矿、富金斑岩型铜矿广泛分布。

9. 中国东南沿海火山带主要由酸性火山岩组成,具有陆缘火山弧内带的特点,晚期双峰式和中酸性火山岩较不发育。其中段和南段火山岩基底为石炭—二叠系的浅变质岩,含碳酸盐岩,典型的成矿组合类型为银—铅—锌、钼、锡等,金矿成矿远景较差。

除此以外,研究群体还与生产单位紧密合作,进行成功的科学预测并使用一定的工程手段,确定多处可供深部验证的金矿靶区,并求出了可观的F级以上科研储量。

本专著由戚建中构思、主要撰写和统稿。各章执笔如下:前言和第一章戚建中;第二章戚建中、黄民智(第二节之一)、徐贵忠(第一节之四)、方锡珩(第一节之二)、周乐尧和张耀夫(第二节之二)、肖惠良和戚建中(第一节之一);第三章戚建中(第一节、第三节)、秦有余、潘卫平(第二节)、周汉民(第四节)、裴愉卓(第五节);第四章戚建中、黄民智;第五章戚建中;第六章和结束语戚建中。书中插图由宋雪芬、郑忠兰清绘。

本书还综合了各系统各部门地质人员多年来取得的调研、科研成果,在此过程中得到了他们多方面的援助,在此谨表示衷心的感谢。

我们要特别感谢江苏省金陵出版基金委员会。由于他们对当前暂处于低潮的地质科研工作的关心,以及对地质科研人员的体察和甘当伯乐的精神,使得本书能够正式出版。

我们由衷地感谢二级项目负责人李兆藩研究员、母瑞身研究员和张树新研究员,以及地矿部科技司的有关领导,他们对课题的直接关怀和指导使此项研究任务顺利完成。

作者

1998年3月



# 目 录

<b>第一章 中国东南陆相火山岩地区金成矿地质背景和金矿分类</b> .....	1
第一节 构造演化史.....	1
第二节 构造格架与地体的划分.....	8
第三节 中生代火山侵入杂岩.....	12
第四节 东南中生代陆相火山岩地区金矿分类系统.....	14
第五节 金矿时空分布基本特点.....	18
<b>第二章 典型金矿(上)</b> .....	22
第一节 浅成热液型金矿和共生金矿.....	22
一、福建省上杭紫金山铜金矿床.....	22
二、福建上杭碧田金铀矿床(点).....	35
三、浙江遂昌冶岭头金矿床.....	39
四、安徽霍山东溪金矿床.....	45
第二节 次火山—爆发角砾岩型金矿和共生金矿.....	52
一、广西省贵港龙头山金矿床.....	52
二、浙江金华金鸡岩金铂矿床.....	72
<b>第三章 典型金矿(下)</b> .....	81
第一节 斑岩型伴生金矿.....	81
江西省德兴铜厂铜(金)矿床.....	81
第二节 远端矽卡岩型伴(共)生金矿.....	89
安徽省铜陵马山金硫矿床.....	89
第三节 远端中低温热液型金矿.....	101
江西省德兴金山金矿床.....	103
第四节 中深成热液石英脉型金矿.....	107
福建省德化芹菜洋金矿床.....	107
第五节 表生富集型金矿.....	112
江西省东乡虎圩金矿床.....	113
<b>第四章 金的成矿体系</b> .....	119
第一节 斑岩成矿体系研究沿革.....	119
一、有关斑岩成矿体系的研究.....	119
二、有关斑岩成矿体系分带性的研究.....	120
三、斑岩成矿体系与“成矿系列”.....	122
第二节 含金斑岩成矿体系实例.....	122
一、龙头山—平天山金、铜、多金属次火山斑岩成矿体系.....	123

二、紫金山 碧田铜、金、钼斑岩成矿体系 .....	126
<b>第三节 含金斑岩体系的地质特征和时空统一性</b> .....	127
一、地质特征 .....	127
二、时空统一性 .....	130
<b>第四节 含金斑岩成矿体系的成因统一性</b> .....	130
一、物质来源 .....	132
二、成矿温压条件 .....	134
三、成矿流体 .....	136
四、成矿机制 .....	141
五、矿化分带机制 .....	143
<b>第五节 含金斑岩体系综合模式及两类含金斑岩体系</b> .....	145
<b>第五章 成矿地质条件及控矿断裂网络</b> .....	149
<b>第一节 构造控矿</b> .....	149
一、深部构造控矿 .....	149
二、地体控矿 .....	151
三、中生代板块构造体制控矿 .....	152
四、北北东向平移剪切带控矿 .....	152
五、褶皱和逆冲剪切构造控矿 .....	160
六、火山构造与环状构造控矿 .....	161
<b>第二节 东南控矿断裂网络</b> .....	164
一、控矿断裂网络的研究沿革 .....	166
二、东南控矿断裂网络的建立 .....	166
三、控矿断裂网络的金矿成矿定位作用 .....	168
<b>第三节 火山—侵入杂岩控矿</b> .....	177
一、成岩时代 .....	177
二、岩浆岩成因类型 .....	178
三、岩石系列 .....	181
四、火山侵入杂岩组合及岩浆来源 .....	181
五、岩石化学成分 .....	184
六、岩相对金矿的控制作用 .....	187
七、火山旋回对金矿的控制作用 .....	187
<b>第四节 基底控矿</b> .....	188
一、不同时代矿源层位 .....	188
二、变质、变形作用对矿源层的影响 .....	189
三、金的多期多次成矿作用 .....	190
<b>第五节 区域和矿田成矿规律</b> .....	190
一、控矿基本规律 .....	191
二、矿床成因规律 .....	191
三、空间分布规律 .....	192
四、时间演化规律 .....	192

五、矿田构造类型 .....	193
<b>第六章 环太平洋陆缘金矿带区段对比与中国东南金矿远景</b> .....	194
<b>第一节 环太平洋大陆边缘成矿带区段对比</b> .....	194
一、概述 .....	194
二、四个成矿区段 .....	195
三、控矿地质条件对比 .....	197
<b>第二节 中国东南中生代陆相火山岩区金矿远景评述</b> .....	204
一、成矿域、成矿带的划分与区域金矿远景 .....	205
二、预期金矿类型 .....	205
三、剥蚀对于金矿床分布的影响 .....	206
四、东南沿海火山带的成矿远景评述 .....	207
<b>第三节 含金矿田评价标志与金矿预测新思路</b> .....	207
一、一种新的预测——找矿思路 .....	207
二、含金矿田评价标志 .....	208
三、金矿成矿预测 .....	210
<b>结束语</b> .....	213
<b>参考文献</b> .....	214
<b>英文摘要</b> .....	219

# CONTENTS

## PREFACE

## CHAPTER I GEOLOGIC SETTING AND CLASSIFICATION FOR GOLD ORE DEPOSITS IN THE SUBAERIAL VOLCANIC TERRANES OF SOUTHEAST CHINA

- 1 Evolution of tectonics
- 2 Structural framework and division of terranes
- 3 Mesozoic volcano-intrusive complexes
- 4 Classification of gold ore deposits in the Mesozoic subaerial volcanic terranes of Southeast China
- 5 Basic characteristics of time-space location of gold ore deposits

## CHAPTER II TYPIFIED GOLD ORE DEPOSITS (A)

- 1 Epithermal Au ore deposits and Au-associated ore deposits
  - 1.1 Zijinshan Cu-Au ore deposit of Shanghang, prov. Fujian
  - 1.2 Bitian Au-U ore deposit of Shanghang, prov. Fujian
  - 1.3 Zhilintou Au ore deposit of Suichang, prov. Zhejiang
  - 1.4 Dongxi Au ore deposit of Huoshan, prov. Anhui
- 2 Subvolcano-explosive breccia type Au and Au-associated ore deposits
  - 2.1 Longtoushan Au ore deposit of Guigang, prov. Guangxi
  - 2.2 Jinjiyan Au-Mo ore deposit of Jinghua, prov. Zhejiang

## CHAPTER III TYPIFIED GOLD ORE DEPOSITS (B)

- 1 Porphyry type Au-associated ore deposits  
—Tongchang Cu(Au) ore deposit of Dexing, prov. Jiangxi
- 2 Distal skarn type Au and Au-associated ore deposits  
—Mashan Au-S ore deposit of Tongling, prov. Anhui
- 3 Distal epithermal Au ore deposits  
—Jinshan Au ore deposit of Dexing, prov. Jiangxi
- 4 Mesothermal quartz vein type Au ore deposits  
—Qingcaiyang Au ore deposit of Dehua, prov. Fujian
- 5 Hypergene enriched type Au ore deposits  
—Huxu Au ore deposit of Dongxiang, prov. Jiangxi

## CHAPTER IV ORE SYSTEM OF GOLD

- 1 Review for the study of porphyry ore system
- 2 Examples for Au-bearing porphyry ore system
  - 2.1 Longtoushan-Pingtianshan Au-Cu-polymetallic subvolcanic porphyry ore system
  - 2.2 Zijinshan-Bitian Cu-Au-Mo porphyry ore system

- 3 Geologic characteristics and time-space relations of Au-bearing porphyry ore system
- 4 Genetic relations of Au-bearing porphyry ore system
  - 4.1 Ore matter source
  - 4.2 P-T conditions
  - 4.3 Ore-forming fluid
  - 4.4 Ore-forming mechanism
  - 4.5 Ore-zoning mechanism
- 5 Synthesized model and two types of Au-bearing porphyry ore system

## CHAPTER V METALLOGENETIC CONDITIONS FOR GOLD MINERALIZATION AND ORE CONTROLLING FAULT NETWORK

- 1 Structural control of gold ore deposits
  - 1.1 Deep structures
  - 1.2 Terranes
  - 1.3 Mesozoic plate tectonic regimes
  - 1.4 NNE strike-slip shearing zones
  - 1.5 Folding and thrust shearing structures
- 2 Ore controlling fault network of the Southeast
  - 2.1 Review for the study of ore-controlling fault network
  - 2.2 Construction of the ore-controlling fault network for Southeast China
  - 2.3 Role of the ore-controlling fault network for ore localization
- 3 Volcano-intrusive complex control of gold ore deposits
- 4 Basement control of gold ore deposits
- 5 Regional and ore field metallogenesis
  - 5.1 Basic ore-controlling factors
  - 5.2 Genetic regularities
  - 5.3 Ore distribution in space
  - 5.4 Ore evolution in time
  - 5.5 Structure types and localization of orefields

## CHAPTER VI CORRELATION BETWEEN SECTIONS OF THE CIRCUM-PACIFIC CONTINENTAL MARGIN GOLD ORE BELT AND GOLD ORE PERSPECTIVE FOR SOUTHEAST CHINA

- 1 Correlation between sections of the Circum-Pacific Continental Margin Gold Ore Belt
  - 1.1 Outline
  - 1.2 Four metallogenetic sections
  - 1.3 Ore controlling factors for sections
- 2 Estimation of gold ore perspective for the Mesozoic subaerial volcanic terranes of Southeast China
- 3 Criterium for estimation of gold bearing ore field and new approaches for ore prognosis

## CONCLUSION

## REFERENCES

## ABSTRACT (English)

# 第一章 中国东南陆相火山岩地区金成矿地质背景和金矿分类

金是一种经济价值很高的元素,但是在地壳中金的平均含量仅为十亿分之三。为使有一定活动性但含量却极微的金元素富集成矿,要求有各种成矿地质条件的最优组合。中国东南地区被认为是欧亚大陆乃至全球陆区地质构造最为复杂的地区之一。地质学家历来对我国东南部分的大地构造格架和地质发展史有着不同的解释,随着测年资料的不断积累和板块—地体理论的发展,认识有所深化和提高,但是在地壳发展历史、地体的划分和中生代的构造体制等问题上,大家仍然从各自掌握的资料出发提出了相互间出入很大的见解。本报告参照各种研究成果的趋向性意见,结合本次对区域性构造和金矿田构造的研究成果,提出一个对构造背景的轮廓性认识。

## 第一节 构造演化史

研究区包括扬子亚板块一部分和主要为加里东运动后褶皱固结的华南亚板块,两者都由更小的地块拼合而成。据古生物群落和古地磁资料,扬子和华南亚板块,连同华北板块曾经同是冈瓦那大陆的一部分,在经历了一系列的裂解、碰撞、拼接、增生事件后,最终在2.2亿年前先后与安加拉板块焊接在一起<sup>[73]、[74]</sup>,开始了东亚大陆统一的地质发展时期。东南大陆演化大致可划分为若干个大的阶段,相应于这些阶段,金元素完成了原始富集,活化再富集直至形成工业矿化的过程。

### 一、前震旦纪大地构造演化

按照递进演化理论,陆壳演化从陆核的形成开始,通过一个比较稳定的克拉通化期,发展到刚性岩石圈板块的构造时期。

前震旦纪变质岩构成下扬子区、江南区、武夷地区、云开地区、海南地区的结晶基底。其中华夏(武夷)、云开、海南三块古陆离扬子亚板块甚远而有独立的发展历史<sup>[34]</sup>。

太古界地层见于大别地区(大别群),闽西南地区。后一地区变基性火山岩和混合岩的原始成岩年龄为距今25~30亿年,代表原始陆壳的成分。

元古代为陆壳增生和克拉通化时期。扬子亚板块接受了以双桥山群、双溪坞群、金山群为代表的细碧角斑岩建造、浊流复理石建造和火山碎屑岩建造。通过距今10~12亿年前与华北板块的碰撞\*(武陵运动)和距今8.5亿年前与华夏地块的碰撞(晋宁运动)\*\*,扬子亚板块

\* 谢斗克,中国东南沿海基底构造格局与火山侵入活动关系,1990。

\*\* 叶允钧,福建基底构造演化的探讨,1990。

固结成陆。扬子亚板块之江南地块由九岭地体和怀玉地体在8.7亿年前碰撞拼合而成<sup>[48]</sup>。

“华南亚板块”并非统一的板块而是复合体,它除南华加里东褶皱带外,包括了三个通过拼接、碰撞增生在一起的古陆:华夏、云开、海南(南海)。华夏(闽西南)古陆在早中元古代为陆壳增生期,以基—中基性火山岩建造、浊流碎屑岩建造和火山碎屑岩建造为主的早—中元古界地层通过四堡运动褶皱变质,使古陆拼接增生。但其东延部分,是由中元古代和新元古代造山带所组成<sup>[120]</sup>。海南的抱板群(14~17亿年)由岛弧低K拉斑玄武岩,中酸性火山岩和砂泥质沉积岩组成,经四堡和晋宁运动褶皱固结,形成“南海地台”。云开地区最老的成岩年龄为距今19亿年,说明云开古陆的存在。

总之,在由太古代到晚元古代早期漫长的地质历史中,从原始陆壳的形成到陆壳增生和克拉通化,均卷入了大量因壳幔分化而形成的基—中基性火山物质。此阶段为金矿成矿物质的初始准备阶段,前震旦纪变质岩构成本区主要矿源层,即原始矿源层。

## 二、震旦—志留纪大地构造演化

晋宁运动以后东部陆块暂时已拼合为统一大陆<sup>[20]</sup>,但扬子亚板块沉积物发生分异。萍乡—广丰—绍兴一线以北形成“台相”沉积<sup>[31]</sup>。震旦纪形成滨海、浅海相砂泥质碎屑沉积、冰碛岩和碳酸盐岩建造;澄江运动后“台相”沉积区又出现分化。寒武至奥陶纪在扬子区沉积了灰岩、白云岩、泥质灰岩,而在江南区则沉积了富含S、P和有机质的黑色页岩、硅质页岩和粉砂质页岩;早中志留世全区沉陷,以笔石页岩建造为主。澄江—加里东旋回在萍乡—绍兴一线以南则形成了“槽相”沉积,处于活动大陆边缘的构造环境。由早至晚震旦纪沉积了巨厚的砂泥质—火山碎屑浊流复理石建造,局部细碧角斑岩建造,并含硅铁建造。寒武纪至奥陶纪沉积了含炭质页岩的砂泥质建造,复理石建造,笔石页岩建造。因加里东运动致使大部地区缺失志留系,但在粤西罗定一带形成了志留系复理石建造。

华夏古陆块在四堡—晋宁运动以后,形成两条南北向的板内裂谷(政和一龙岩、崇安—长汀),沉积了碎屑岩、基—酸性火山岩和钙硅质化学沉积岩。海南地区则自晋宁运动以后沉积作用发生分化,南部为“台相”,北部为过渡型或活动型沉积,形成碎屑岩、碳酸盐夹半深水页岩建造及复理石夹火山岩建造。

海南地块裂离冈瓦那古陆的时间为中寒武世晚期<sup>[2]</sup>,华北地块、扬子地块等的裂离时间大致相近<sup>[20]</sup>。

奥陶纪末的加里东运动,相应于华夏古陆、云开古陆等地体与扬子板块南缘的碰撞时期。海槽关闭,巨厚的Z—O沉积物发生褶皱和推覆,伴随着强烈的变质作用和混合岩化,并形成一条呈北东向展布的陆壳重熔型花岗岩带。加里东运动基本上奠定了中国大陆统一的基础,形成构造线的方向为NEE—NE。这一碰撞带大致沿江浙—武夷—云开一线展布,反映在今天莫霍面等深图上是一条北东向的地幔坡带,相应也是一条主要的重力梯度带。

自江南区往南加里东构造层内震旦系含细角岩火山物质和远火山硅铁建造,寒武—奥陶系则含厚达千米的黑色(碳质)页岩,因而成为仅次于前震旦基底的第二个矿源层位即衍生矿源层。加里东构造热事件使两个构造层的矿源活化,发生再富集。

· 叶允钧,福建基底构造演化的探讨,1990。

### 三、泥盆—二叠纪大地构造演化

海西期的构造演化特点是诸板块和地块(地体)由高纬度向低纬度漂移,扬子板块与浙、闽、粤、琼诸地体间若离若合。在原有缝合线和板内断裂基础上发育了断陷型海槽,如下扬子拗陷,钱塘—信江拗陷,萍乡—乐平拗陷;华南板块之东南边缘属被动大陆边缘性质。在广阔的陆棚浅海区和断陷型海槽内沉积了碳酸盐、碎屑岩建造,因断裂—裂谷作用而形成了火山岩夹层和某些金属矿产,如水梅拗陷。<sup>\*</sup>沿海的鹤溪群有人认为相当于闽西南的上古生界地层,也有人认为属于槽相沉积。二叠纪时华北板块位于 N9.8°,而扬子亚板块位于 N1.7° (McElhinny et al, 1981),相距不远。海西旋回和印支旋回呈连续过渡。此处因中生代构造史另文阐述而将之人为分开。上古生界地层除个别层位可能有金的同生富集,但化学活泼层位含火山物质夹层的层位或某些岩相过渡层位是后生矿化或叠加矿化的有利岩性层位。

### 四、中生代大地构造演化

中国东南中生代大地构造演化可划分为两个阶段:印支期的板块碰撞增生和燕山早中期库拉—太平洋海洋板块向欧亚大陆板块的俯冲(图1-1)。除了碰撞增生和俯冲两个重要地质事件之外,北北东向的转换平移断裂作用贯穿了整个中生代。燕山晚期以来印度板块及其北面地体对欧亚板块的碰撞推挤是第四个主要的构造事件。

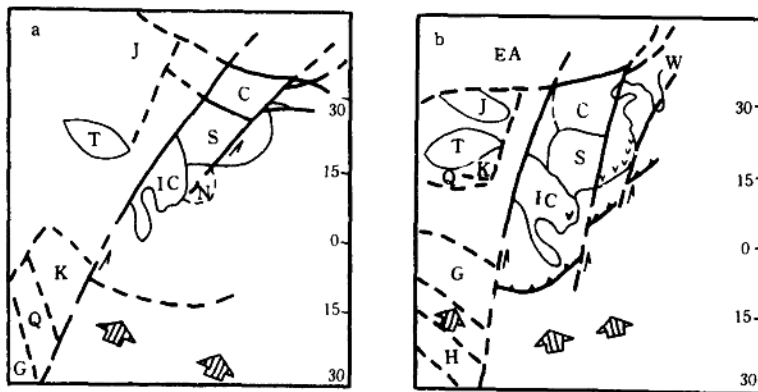


图1-1 中生代欧亚板块东南边缘古构造复原示意图(据1.82.101修编)

a. 晚二叠世中国东南完成板块、地体拼接、增生

b. 晚侏罗—早白垩世库拉—太平洋海洋板块俯冲鼎盛期

EA—欧亚板块;C—中朝地块;S—华南地块;IC—印支地块;N—南海地块;J—准葛尔地块;

T—塔里木地块;K—昆仑地块;Q—羌塘地块;G—冈底斯地块;H—喜马拉雅地块

据万天丰<sup>[1]</sup>,印支期首先是印支地块向 NE 方向与扬子地块拼合,然后是南华(华夏)、湘桂地块与扬子地块拼合,印支晚期才是扬子、中朝与安加拉地块完成拼合。云开、粤中地体拼合,进一步对南华地块碰撞,产生了大容山—十万大山岩体。海南地块与北部地块的碰撞、拼接大约发生在距今280~260Ma 之间。通过碰撞拼接,印支运动结束了上古生代海浸的历史,西南钦州残留地槽亦关闭褶皱。海南、云开地区的变质作用、混合岩化活化、富集了金元素。印支期成为中国东南一个重要的金矿成矿期,大部分变质—交代重熔系列金矿床形成于

\* 王尔康,华南海西期活动大陆边缘型块状硫化物矿床,1989.



这一时期。

燕山旋回以活动大陆边缘的构造体制为特色,强烈的岩浆活动和构造活动,特别是大平  
移剪切作用为金属成矿提供了有利的条件,是东南最重要的金矿成矿期,同熔系列金矿床几  
乎都形成于这一阶段,变质热液—岩浆热液叠加型金矿床也最终形成于这一阶段,据刘英  
俊,东部90%金矿形成于这一阶段。 $T_3-J_1$ 粤东被动大陆边缘的裂谷槽沉积褶皱回返后,开  
始了活动大陆边缘的历史。与粤东火山岩的最早年龄相应,库拉—太平洋板块向欧亚板块的  
俯冲约始自距今180Ma。板块加速俯冲运动约持续到距今140Ma,然后减速,约在距今  
120Ma中止俯冲。与此相应,在沿海火山弧形成了三套火山岩:(安山)—英安岩—流纹岩组  
合,酸性熔结凝灰岩和基—酸性双峰式组合<sup>[14]</sup>。在弧后挤压带形成了S型花岗岩,而在(弧  
后)板内拉张带形成CA—AC性的中酸性岩浆岩组合,后者对金矿化关系最为密切。B型俯  
冲伴有平移剪切、推覆和层间拆离,以及可能的陆内A型俯冲。

与板块碰撞增生和板块俯冲的重要性完全可以媲美的是贯穿整个中生代的转换—平移  
剪切作用。Hilde(1977)和朱夏(1982,1989)都强调了40Ma~45Ma太平洋板块运动方向发  
生转变以前转换—平移断层的重要构造影响。延伸数千公里,宽上千公里的中国东部平移断  
裂系称为“郯庐平移断裂系”。该系主干断裂往南延伸为赣江断裂,有清楚的重磁显示。  
1/6 000 000卫星影像图上呈清楚的浅色条带。与转换作用有关的平移断裂系对岩浆作用,  
特别是同熔成因的火山—侵入杂岩的侵位明显起了控制作用。北北东向平移断裂系(主要是左  
行平移)在华北段的总位移达740km,在东南地区虽然位移不大,但也错切了前中生代形成  
的构造单元,控制了燕山地槽(图1-2),由于其宏大的规模和向深部的穿透性,成了金属矿  
化,尤其是具有亲基和深源特点的金矿化的无与伦比的控矿断裂。

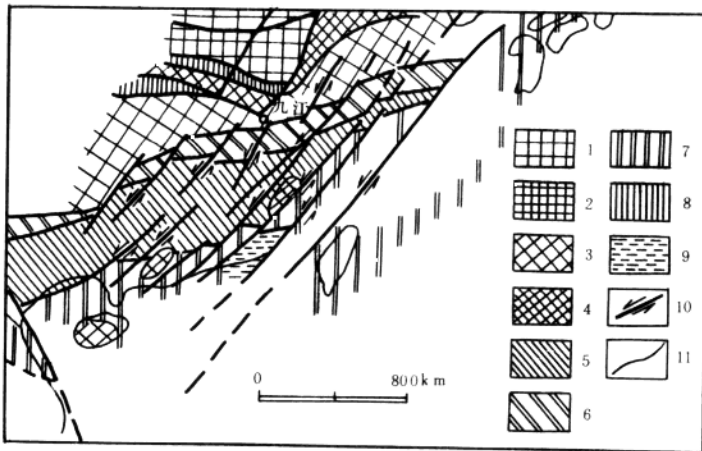


图1-2 左行平移断裂系错移东南古地块和褶皱带示意图

(据 Xu Jiawei 修编)

- 1—太古代地块;2—早元古代地块;3—中—晚元古代地块;4—太古—晚元古代地块;  
5—加里东褶皱带;6—扬子地块与加里东褶皱带间过渡带;7—海西—印支褶皱带;  
8—古生代褶皱带(未分);9—燕山早期褶皱带;10—主要平移断裂带(示意剪切方  
向);11—地质单元界线

NNE 向平移断裂系切割了其他方向首先是 NE 向断裂系,形成菱形网络。由于左行或  
右行剪切作用,产生派生的侧向拉伸,形成拉分火山沉积盆地或火山沉积盆地,同时派生逆