



湘桂地区铜、铅、锌、锡隐伏矿床研究

(1)

# 桂北及桂东北 锡多金属隐伏矿床预测

王思源 黄民智 陈志雄 汪金榜 邹锡青 熊成云 张忠勋 陈晴勋 侯以露 赵 逊 著

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产 第41号

湘桂地区铜、铅、锌、锡隐伏矿床研究

(1)

桂北及桂东北  
锡多金属隐伏矿床预测

王思源 黄民智 陈志雄 汪金榜 邹锡青 著  
熊成云 张忠勋 陈晴勋 侯以霆 赵 逊

地质出版社

(京)新登字 085 号

## 内 容 简 介

本书是一本区域成矿学专著。著者以大量实际地质资料为基础,应用多学科的最新理论对桂北及桂东北地区的板块构造单元、构造系统和岩浆系列进行了划分;深入研究和总结了锡多金属矿床的基本特征、成矿条件和成矿规律;系统划分和建立了锡多金属矿床的成矿系列和成矿模式;全面总结了锡多金属隐伏矿床的预测理论和技术方法,并进行了成矿预测。本书为读者提供了许多新资料,也提出了一些新认识和新观点。特别是在圈定出的一些远景区、预测区和预测靶区内取得了明显的找矿效果,从而在客观上证实了本书所阐述的理论和方法的可靠性、有效性和实用性。

本书对从事矿床的找矿勘探、科研和教学的广大地质工作者均有重要参考价值。

中华人民共和国地质矿产部 地质专报  
四 矿床与矿产 第 41 号  
湘桂地区铜、铅、锌、锡隐伏矿床研究  
(1)

桂北及桂东北锡多金属隐伏矿床预测

王思源等 著

责任编辑:王承辉 谭惠静  
地质出版社出版发行  
(北京和平里)  
北京地质印刷厂印刷  
(北京海淀区学院路 29 号)  
新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092 1/16 印张: 7.625 字数: 176000  
1994 年 3 月北京第一版·1994 年 3 月北京第一次印刷  
印数: 1—400 册 定价: 6.70 元  
ISBN 7-116-01464-0/P·1195

# 序 言

湘桂粤赣地区是举世闻名的有色、稀有金属成矿区。本区过去开展地质找矿工作较多,不仅探明了大量矿产资源,而且也积累了丰富的地质资料,出版了不少地质专著。随着国民经济的发展对矿产资源的需求迅速增加,但找矿难度却愈来愈大。因此,急需研究出一套符合本区实际的寻找区内主要矿种的隐伏-半隐伏矿床的预测理论与方法技术,以指导区内地质找矿工作,提高找矿效果。

《湘桂地区铜、铅、锌、锡隐伏矿床研究》是国家“七五”重点科技攻关项目第55项——“我国东部隐伏矿研究”的下属二级课题(75-55-01)。课题确定主攻矿种为锡及铅、锌、铜,兼顾其它。选定湘南、广东(粤北、云开、粤东沿海)、桂北及桂东北和赣南为工作区,内含15片重点研究区。研究区总体位于北纬 $23^{\circ}20'$ — $26^{\circ}40'$ 和东经 $107^{\circ}$ — $117^{\circ}$ 之间,面积约50多万 $\text{km}^2$ 。课题侧重研究锡、铅、锌、铜矿床的成矿地质环境、形成条件、控矿因素;建立不同地质环境中矿床的成矿模式及成矿系列;研究隐伏矿床的找矿标志及综合找矿方法;进行隐伏矿床成矿预测,提出找矿远景区、隐伏矿床预测区或预测靶区,并进行深部预测验证,以检验攻关研究工作中提出的隐伏矿床预测理论与方法技术的合理性及准确性,为矿产普查提供科学依据。

课题按系统工程实行层次管理,下设10个研究专题和41个二级专题。其中,地质矿产部系统负责5个专题和18个二级专题。地质矿产部系统的5个专题研究成果依次为:

(一)“桂北及桂东北锡多金属隐伏矿床预测”,编号75-55-01-01,由广西地质矿产局及宜昌地质矿产研究所等负责完成;

(二)“广东境内锡多金属隐伏矿床预测”,编号75-55-01-02,由广东省地质矿产局、宜昌地质矿产研究所等负责完成;

(三)“湘南地区铅锌锡隐伏矿床预测”,编号75-55-01-03,由湖南省地质矿产局等负责完成;

(四)“赣南锡多金属隐伏矿床预测”,编号75-55-01-04,由江西省地质矿产局等负责完成。

(五)“湘桂粤赣地区有色金属隐伏矿床综合预测”,编号75-55-01-05,由宜昌地质矿产研究所和湖南省地质矿产局负责完成。

参加这5个专题研究工作的尚有中国地质大学(北京、武汉)、矿床地质研究所、成都地质学院、中山大学和南京大学等单位。

此轮攻关研究吸收了当代国内外新的成矿理论和方法,并有部分创新,所获成果正在推广。专家评审和地质矿产部验收认为,各专题研究成果达国内先进水平,部分达国际先进水平。上述专题研究成果将在《湘桂地区铜、铅、锌、锡隐伏矿床研究》总书名下分5个分册出版。此成果系列的公开出版无疑具有明显的理论意义和实用价值,可供地质专业的教学、科研和生产部门广为参考应用。

国家“七五”科技攻关项目  
75-55-01 课题办公室

# 目 录

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 绪 言                 | (1)   |
| 第一章 区域地质            | (3)   |
| 第一节 地层              | (3)   |
| 第二节 区域构造            | (6)   |
| 第三节 岩浆岩             | (11)  |
| 第四节 矿产概况            | (17)  |
| 第二章 矿床地质            | (18)  |
| 第一节 桂北锡多金属矿床概貌      | (18)  |
| 第二节 芒场锡多金属矿田        | (21)  |
| 第三节 大厂锡多金属矿田        | (27)  |
| 第四节 宝坛锡多金属矿田        | (32)  |
| 第五节 珊瑚钨锡多金属矿田       | (36)  |
| 第六节 都庞岭锡钨矿田         | (41)  |
| 第七节 东山铅锌矿区          | (45)  |
| 第三章 成矿规律            | (50)  |
| 第一节 成矿条件            | (50)  |
| 第二节 成矿机理            | (55)  |
| 第三节 成矿系列划分          | (61)  |
| 第四节 成矿系列模式          | (65)  |
| 第五节 成矿控制规律          | (68)  |
| 第四章 隐伏矿床预测方法        | (74)  |
| 第一节 地质类比预测法         | (74)  |
| 第二节 地球化学预测法         | (76)  |
| 第三节 地球物理预测法         | (80)  |
| 第四节 遥感地质预测法         | (84)  |
| 第五节 数学地质预测法         | (86)  |
| 第六节 成矿系列模式预测法       | (90)  |
| 第五章 预测成果与验证         | (92)  |
| 第一节 预测标志            | (92)  |
| 第二节 成矿远景区、预测区和靶区的圈定 | (95)  |
| 第三节 主要预测区段及靶区概况     | (97)  |
| 第四节 靶区验证及工作建议       | (102) |
| 结 语                 | (104) |
| 参考文献                | (108) |
| 英文摘要                | (110) |

# CONTENTS

|                                                                                                    |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Introduction</b> .....                                                                          | ( 1 ) |
| <b>Chapter 1 Regional Geology</b> .....                                                            | ( 3 ) |
| Section 1 Stratigraphy .....                                                                       | ( 3 ) |
| Section 2 Regional Structure.....                                                                  | ( 6 ) |
| Section 3 Magmatic Rocks.....                                                                      | (11)  |
| Section 4 Outline of Mineral Resources.....                                                        | (17)  |
| <b>Chapter 2 Geology of Ore Deposits</b> .....                                                     | (18)  |
| Section 1 General Situation of Tin-polymetallic Deposits in<br>North Guangxi .....                 | (18)  |
| Section 2 Mangchang Tin-polymetallic Orefield .....                                                | (21)  |
| Section 3 Dachang Tin-polymetallic Orefield .....                                                  | (27)  |
| Section 4 Baotan Tin-polymetallic Orefield.....                                                    | (32)  |
| Section 5 Shanhui Tungsten-tin-polymetallic Orefield.....                                          | (36)  |
| Section 6 Dupangling Tin-tungsten Orefield.....                                                    | (41)  |
| Section 7 Dongshan Lead-zinc District.....                                                         | (45)  |
| <b>Chapter 3 Metallogenesis</b> .....                                                              | (50)  |
| Section 1 Metallogenic Conditions .....                                                            | (50)  |
| Section 2 Metallogenic Mechanism.....                                                              | (55)  |
| Section 3 Division of Minerogenetic Series.....                                                    | (61)  |
| Section 4 Models of Minerogenetic Series.....                                                      | (65)  |
| Section 5 Ore-control Regularity .....                                                             | (68)  |
| <b>Chapter 4 Prognosi of Concealed Ore Deposits</b> .....                                          | (74)  |
| Section 1 Geological Analogy Method.....                                                           | (74)  |
| Section 2 Geochemical Method.....                                                                  | (76)  |
| Section 3 Geophysical Method.....                                                                  | (80)  |
| Section 4 Remote-sensing Method.....                                                               | (84)  |
| Section 5 Mathematical Geology Method.....                                                         | (86)  |
| Section 6 Metallogenetic Model Method.....                                                         | (90)  |
| <b>Chapter 5 Prognostic Results of Concealed Ore Deposits and<br/>            Their Test</b> ..... | (92)  |
| Section 1 Prognostic Criteria .....                                                                | (92)  |
| Section 2 Enclosing of Prospecting, Prognostic and Target Areas<br>for Concealed Ore Deposits..... | (95)  |
| Section 3 General Situation of Major Prognostic and Target                                         |       |

|                                                                                       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Areas .....                                                                           | (97)  |
| Section 4 Verification of Target Areas and Proposals for Further<br>Prospecting ..... | (102) |
| <b>Conclusion</b> .....                                                               | (104) |
| <b>References</b> .....                                                               | (108) |
| <b>Abstract in English</b> .....                                                      | (110) |

# 绪 言

桂北区域为我国锡多金属矿的集中产地之一,以锡、钨为主,兼有铜、铅、锌、银、锑、汞、稀有金属及分散元素等多种矿产。丰富多样的各类成矿作用与复杂的地质构造、多期岩浆活动、特有的沉积过程、沉积环境和各类变质作用紧密关联。长期以来,地质找矿工作取得了十分显著的成果。但是,国民经济发展对矿产资源的需求与日俱增,现有的资源量将难以满足要求。而地质找矿难度却越来越大。因此,深入研究本区锡多金属矿床的成矿规律和隐伏矿床的预测理论与方法,不仅具有十分重要的学术意义,也有极为重要的现实意义。“桂北及桂东北锡多金属隐伏矿床预测研究”专题(编号75-55-01-01)的主要任务是研究该地区锡多金属矿床的成矿机理、成矿规律和隐伏矿床的预测理论与方法,圈定成矿远景区及隐伏矿床预测区,并提供一批可供勘查设计的隐伏矿床预测靶区。

本专题研究区北界为黔桂及湘桂交界处,南至桂中一带,西至凌云—巴马,东至都庞岭—大桂山一线,地理坐标为北纬 $24^{\circ}00'$ 以北,东经 $107^{\circ}$ — $112^{\circ}$ ,面积约 $4.8\text{万 km}^2$ 。

“桂北及桂东北”在本书中统称“桂北区域”或简称“桂北域”;并根据大地构造单元、矿产分布、成矿时代等特征将“桂北域”划分为“桂北域西区”、“桂北域中区”、“桂北域东区”三大片。“西区”包括南丹、河池两县(市)全部及凌云、巴马两县的部分地区;“中区”包括环江、融水、融安、罗城四县全部和龙胜县的部分地区;“东区”包括资源、全州、阳朔、恭城、钟山、贺县等六县的全部及龙胜、昭平两县的部分地区。

本专题由广西地质矿产局与宜昌地质矿产研究所共同负责,赵逊、熊成云任正、副专题组长,下设七个二级专题。自1986年6月专题研究开展以来,经参与本专题研究的各单位和科技人员的共同努力,于1989年底提交了以下7份二级专题研究报告。

1. “广西南丹芒场锡—多金属矿田隐伏矿床预测研究”(75-55-01-01-01)。参加人员有邹锡青(组长)、王思源(副组长)、童加松副组长、林文创、卫冰洁、辛建荣、杨海明、刘永树、毛国松、魏彭寿、卢良辉、沈镛、耿明山、刘自力等;由广西第七地质队负责,中国地质大学(北京、武汉)参加;周顺和、池三川任顾问。

2. “广西罗城县宝坛—洞五地锡矿田隐伏矿体成矿预测研究”(75-55-01-01-02)。参加人员有陈晴勋(组长)、杨开泰、毛景文、冯群跃、虞泽瀚、林津、梁文基、农毅平、龙庆讲、劳复天;由广西石油地质大队负责,矿床地质研究所、广西地质研究所参加。

3. “广西大厂锡多金属矿田隐伏矿体预测研究”(75-55-01-01-03)。参加人员有黄民智(组长)、唐绍华、李江凤、赵汝松。由矿床地质研究所负责,中国地质大学(武汉)、广西大厂矿务局参加。

4. “广西珊瑚及其周缘地区锡(钨)多金属矿床的成矿规律及隐伏矿床预测研究”(75-55-01-01-05)。参加人员有熊成云(组长)、贾新年、廖明光、刘国庆、邱瑞照、韦昌山,由宜昌地质矿产研究所负责,广西第一地质队、广西平桂矿务局参加。

5. “广西长营岭—盐田岭锡钨多金属矿田矿化分带和隐伏矿预测研究”(75-55-01-01-06)。参加人员有夏宏远(组长)、梁书艺、张千明,由成都地质学院负责。

6. “都庞岭地区锡多金属成矿规律及隐伏矿床预测”(75-55-01-01-07)。参加人员有陈志雄(组长)、干国梁(副组长)、余凤鸣、何龙清、张相训、卢光豪,由宜昌地质矿产研究所负责,广西第一地质队参加。

7. “广西全州东山铅锌、锡隐伏矿床预测”(75-55-01-01-08)。参加人员有侯以逵(组长)、蒋黎明,由广西第一地质队负责。

上述各二级专题报告均于1989年底前由广西地质矿产局和75-55-01课题办公室联合主持,进行了评审验收,经修改后,现已陆续出版、交流。

专题研究报告初稿于1990年完成,历时四年多,由广西地质矿产局主持组织进行编写。它汇总了前述七个二级专题成果和前人有关资料。1990年9月由地质矿产部科学技术司主持进行了评审验收。参加本专题报告编写的有王思源、黄民智、陈志雄、汪金榜、邹锡青、熊成云、张忠勋、陈晴勋、侯以逵、赵逊等。

专题研究报告以板块构造成矿理论为指导,首次系统地研究和划分了本区板块构造单元和成矿单元;系统研究和总结了锡多金属矿床的成矿条件和成矿规律;首次提出海底基性火山喷发沉积→重熔花岗岩浆侵入→成矿作用的新认识,划分和建立了富有特色的四大成矿系列和成矿模式及综合成矿系列模式;全面总结了锡多金属隐伏矿床的预测标志;使用和实践了6类28种隐伏矿床的预测技术方法,采用了先进实用的多学科综合手段,共圈定出成矿远景区19个、隐伏矿预测区80个、预测靶区14个。经评审认为,报告资料齐全、数据可靠、内容丰富、观点明确、立论有据,并提出了许多新资料、新认识、新观点和下步工作建议,是一部难得的区域成矿专著,丰富了区域成矿理论,有较高的学术水平和明显的实用价值。

本书是在专题研究报告的基础上进一步加工修改而成。编写分工如下:前言、结语——张忠勋;第一章区域地质、地层、构造两节——熊成云,岩浆岩、矿产两节——汪金榜;第二章各节——汪金榜、邹锡青、黄民智、陈晴勋、熊成云、陈志雄、侯以逵;第三章成矿条件、成矿机理——黄民智,其余三、四、五节——王思源;第四章一、三、四节——陈志雄,第二节——黄民智,第五节——王思源;第五章第一节——黄民智,第二节——汪金榜,三、四两节——邹锡青。摘要中文稿由陈志雄提供,由王思源翻译。附图由汪金榜、刘永树、杨开泰、刘国庆、张相训等编制。初稿由赵逊、汪金榜、张忠勋审查汇总,由陈志雄修改后,经集体讨论定稿。

本书编写过程中得到了75-55-01课题办公室、广西地质矿产局有关领导和科技处的指导与帮助,并得到本专题成员所在单位领导的关怀和支持,在此一并表示感谢。

# 第一章 区域地质

## 第一节 地 层

桂北地区各时代地层发育齐全（表 1-1），现分述如下：

表 1-1 桂北区域地层简表

Table 1-1 The strata of North Guangxi

| 界    | 系                     | 统(群)、阶(组)、段及代号 |                         |                        |                        | 厚 度 (m)               |                       |           |          |        |
|------|-----------------------|----------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|----------|--------|
| 新生界  | 第四系                   | (Q)            |                         |                        |                        | 0—89                  |                       |           |          |        |
|      | 第三系                   | (E)            |                         |                        |                        | 137                   |                       |           |          |        |
| 中生界  | 白垩系                   | (K)            |                         |                        |                        | 311—1271              |                       |           |          |        |
|      | 侏罗系                   | (J)            |                         |                        |                        | 219—2009              |                       |           |          |        |
|      | 三叠系                   | (T)            |                         |                        |                        | 1888—6566             |                       |           |          |        |
| 上古生界 | 二叠系                   | (P)            |                         |                        |                        | 479—2630              |                       |           |          |        |
|      | 石炭系                   | (C)            |                         |                        |                        | 759—6675              |                       |           |          |        |
|      | 泥盆系                   | 上统             | 五指山组(D <sub>3</sub> to) |                        | 融县组(D <sub>3</sub> r)  | 76—182                | 300—1800              |           |          |        |
|      |                       |                | 槽江组(D <sub>2</sub> l)   |                        |                        | 83—197                |                       |           |          |        |
|      |                       | 中统             | 罗富组(D <sub>2</sub> l)   |                        | 东岗岭组(D <sub>2</sub> d) |                       | 167—658               | 30—1037   |          |        |
|      |                       |                | 统                       | 纳标组(D <sub>2</sub> n)  |                        | 应堂组(D <sub>2</sub> y) | 信都组(D <sub>2</sub> x) | 146—471   | 18—180   | 49—865 |
|      |                       |                |                         | 四排组(D <sub>2</sub> s)  | 40—800                 |                       |                       |           |          |        |
|      |                       | 下统             | 塘丁组(D <sub>1</sub> t)   |                        | 二塘组(D <sub>1</sub> e)  | 贺兰组(D <sub>1</sub> h) | 175—403               | 50—410    | 48—440   |        |
|      |                       |                | 益兰组(D <sub>1</sub> y)   |                        | 郁江组(D <sub>1</sub> y)  |                       | 103—150               | 95—618    | 177—1292 |        |
|      |                       |                | 那高岭组(D <sub>1</sub> n)  |                        |                        | 石桥组(D <sub>1</sub> s) | 32—374                |           |          |        |
|      |                       |                | 莲花山组(D <sub>1</sub> l)  |                        |                        |                       | 210—1482              |           |          |        |
|      |                       |                |                         |                        |                        |                       |                       |           |          |        |
|      |                       |                |                         |                        |                        |                       |                       |           |          |        |
|      |                       | 志留系            | 下统                      | 田林口组(S <sub>1</sub> t) |                        |                       |                       | >370      |          |        |
|      |                       | 奥陶系            | 上统                      | (O <sub>3</sub> )      |                        |                       |                       | >673—1304 |          |        |
| 中统   | (O <sub>2</sub> )     |                |                         |                        | 298—478                |                       |                       |           |          |        |
| 下统   | 升坪组(O <sub>1</sub> s) |                |                         |                        | 276—731                |                       |                       |           |          |        |
|      | 黄隘组(O <sub>1</sub> h) |                |                         |                        | 327—3962               |                       |                       |           |          |        |
|      | 白洞组(O <sub>1</sub> b) |                |                         |                        | 15—120                 |                       |                       |           |          |        |
| 寒武系  | 上统                    |                | 边溪组(Єb)                 |                        | 黄洞口组(Єh)               |                       | 638—1220              | 453—3654  |          |        |
|      | 中统                    |                |                         | 小内冲组(Єx)               |                        | 319—1780              |                       |           |          |        |
|      | 下统                    | 清溪组(Єq)        |                         | 培地组(Єp)                |                        | 391—1937              | >1301                 |           |          |        |

续表

| 界                      | 系   | 统(群)、阶(组)、段及代号         |                        |                        | 厚 度 (m)  |      |
|------------------------|-----|------------------------|------------------------|------------------------|----------|------|
| 上元古界                   | 震旦系 | 上统                     | 老堡组(Z <sub>2l</sub> )  | 下龙组(Z <sub>2x</sub> )  | 25—228   | 92   |
|                        |     |                        | 陡山沱组(Z <sub>2d</sub> ) |                        | 27—157   |      |
|                        |     | 下统                     | 南沱组(Z <sub>1n</sub> )  |                        | 50—1413  |      |
|                        |     |                        | 富禄组(Z <sub>1f</sub> )  | 鹰阳关组(Z <sub>1y</sub> ) | 80—875   | 2090 |
|                        |     |                        | 长安组(Z <sub>1c</sub> )  |                        | 125—2186 |      |
|                        | 丹洲群 | 拱洞组(Pt <sub>3g</sub> ) |                        | 364—1793               |          |      |
|                        |     | 合洞组(Pt <sub>3h</sub> ) |                        | 329—2808               |          |      |
|                        |     | 白竹组(Pt <sub>3b</sub> ) |                        | 275—979                |          |      |
|                        | 四堡群 | 鱼西组(Pt <sub>2y</sub> ) |                        | >1500                  |          |      |
|                        |     | 文通组(Pt <sub>2w</sub> ) |                        | 650—1200               |          |      |
| 九小组(Pt <sub>2j</sub> ) |     | >3000                  |                        |                        |          |      |

注：据《广西区域地质志》(1985) 编

## 一、地层分布及分区

### 1. 中—上元古界

中—上元古界主要分布于桂北域中区，出露有中元古界四堡群、上元古界下部丹洲群、上元古界上部震旦系。

四堡群仅出露于九万大山和元宝山旁侧，由一套巨厚的浅变质深海相砂泥岩夹火山碎屑岩、细碧岩、角斑岩和层状基性—超基性岩组成。自下而上可分为九小、文通、鱼西三个岩组。其中文通组和鱼西组是宝坛锡矿床的赋矿层位。未见底，厚度大于5700m。

丹洲群分布于九万大山至越城岭一带，由浅变质的浅海—半深海相砂泥岩夹少量碳酸盐岩组成。龙胜一带夹多层细碧岩、火山碎屑岩，并有大量似层状、透镜状基性—超基性岩顺层侵入。从下而上分为白竹、合洞、拱洞三个岩组，与下伏四堡群呈不整合接触，厚968—4780m。

震旦系与丹洲群分布一致，在桂东北的鹰阳关附近也有出露，由一套轻变质含砾泥质岩、含砾砂质岩和硅质岩等组成。鹰阳关组中夹多层碳酸盐岩、细碧角斑岩和火山碎屑岩。龙胜以东与下伏丹洲群为平行不整合接触，以西则为整合接触。厚360—4859m。

### 2. 下古生界

下古生界主要为一套深海—半深海相沉积，具复理石或类复理石特征

寒武系主要出露于融安—资源一带和大瑶山地区，在架桥岭、海洋山、都庞岭和花山等地也有零星出露。岩性以砂页岩为主夹少量硅质岩、碳酸盐岩。厚1639—6642m。

奥陶系为一套含笔石的砂质或泥质岩，含炭质，厚1146—2879m。

志留系仅见于兴安县田林口附近，属下志留统下部，称田林口组，由笔石相砂页岩组成。厚370m。

### 3. 上古生界

上古生界为一套浅海型沉积。

泥盆系发育完整,分布广泛,岩相变化复杂,以浅海台地相碳酸盐岩为主,兼有陆相碎屑岩沉积,与下伏地层为不整合接触。可分为南丹型、象州型、曲靖型三种地层类型及南丹、柳州、桂林三个沉积分区(详见后述)。最厚 3282m。

石炭系发育完整,除九万大山至越城岭一带和大瑶山外均有分布。岩性以海相碳酸盐岩为主,次为海陆交互相碎屑岩或含煤地层。厚 100—4450m。

二叠系分布与石炭系相同,主要为滨海—浅海相碎屑岩、泥质岩、碳酸盐岩夹硅质岩和薄煤层,上统上部夹有中酸性(桂西局部为基性)火山岩。最厚 1842m。

#### 4. 中生界

三叠系仅发育下、中统,主要分布于西部地区,属陆源裂谷型沉积,以浅海一半深海盆地相陆源碎屑砂、泥岩为主,厚 1888—6566m。

侏罗系在本区东南部有零星分布,多为陆相断陷盆地沉积,以碎屑岩为主,下统上部有泥质灰岩和煤层。最厚 1364m。

白垩系亦呈零星分布,皆为断陷盆地陆相沉积,主要为下统永福群,最厚 1271m。

#### 5. 新生界

下第三系仅见于富贺钟地区洞心盆地,为一套类磨拉石建造陆相碎屑岩,厚 137m。第四系则分布较广。

### 二、泥盆系分区特征

本区泥盆系分布广泛,是广西重要的含矿地层。根据岩性、岩相和生物群特征,可划分为早世莲花山期至益兰期、早世塘丁期至中世纳标期、中世罗富期至晚世五指山期三大沉积阶段、三种地层类型和三个地层分区。

#### 1. 地层类型

曲靖型:主要是陆相、滨海相砂岩、含砾砂岩夹砂质泥岩及泥岩,厚度较大,如石桥组、贺县组、信都组。

象州型:主要为泥灰岩、灰岩、白云岩及泥岩,夹有砂岩,代表滨海或局限、开阔台地的近岸浅水富氧的沉积环境。属于此类的有莲花山、那高岭、郁江、二塘、四排、应堂、东岗岭和融县等组。

南丹型:以灰岩、硅质岩、黑色泥岩为主,夹白云岩等,厚度不大,为盆地相或台地上较深水、水体平静的低能环境,地层有塘丁、纳标、罗富、榴江和五指山等组。

#### 2. 沉积分区

根据早泥盆世晚期到中泥盆世晚期的岩相分异特征,可划分为西区、中区和东区三个沉积区,即南丹区、柳州区、桂林区。

西区:为典型的南丹型沉积相区,岩性独特,分布范围较小,呈北西向条带。第一沉积阶段莲花山组至益兰组为滨岸碎屑岩夹少量碳酸盐岩;第二沉积阶段从塘丁组到纳标组皆为一套黑色泥岩;第三沉积阶段的罗富组为灰黑色含钙质泥岩、页岩与泥质灰岩互层,上统为硅质岩、硅质泥岩及泥质条带灰岩。

中区:具象州型沉积特征。第一沉积阶段的下统主要为滨岸红色碎屑岩;第二阶段的二塘组、四排组、应堂组相变为碳酸盐岩为主夹钙质泥岩,往北到鹿寨四排则向泥岩过渡;第三阶段的东岗岭组以灰岩、泥质灰岩、泥灰岩为主,上统演变为以碳酸盐岩为主(融县组)或以硅质岩(榴江组)及泥质条带灰岩(五指山组)为主。

东区：具曲靖型和象州型沉积特征。第一至第二沉积阶段为一套滨岸相砂页岩，顶部夹白云岩透镜体和2—3层鲕状赤铁矿，底部有厚度不等的底砾岩，为滨海—海陆交互相、陆相沉积；第三沉积阶段广泛发育台地相碳酸盐岩，与中区基本相似。

## 第二节 区域构造

### 一、大地构造背景

#### 1. 扬子板块和华南板块的分野

华南地区位于欧亚板块东南端，东南邻太平洋（菲律宾）板块，西接印度（支）板块。古生代时主要属古亚洲构造域，中生代以来大部分属滨太平洋构造域，西部则已进入滨特提斯构造域。现有资料证实：华南地区基底结构复杂，存在早古生代、元古宙甚至晚太古代的多种基底成分，但可能不存在统一的结晶基底。东南沿海及毗邻大陆架，可能有范围广阔的前寒武纪地块——“华夏古陆”存在；江南隆起，包含经四堡、雪峰运动形成的近东西向“原始江南古陆”，尔后又经加里东期局部隆起和中生代全面隆起；而“华南加里东地槽”则是介于扬子、华夏两古陆之间的陆内冒地槽。中元古代时包含“扬子准地台”的华南地区就已出现古板块运动，至少自古生代以来可划分出扬子、华南两个古陆板块，它们主要是海西—印支期拼接的，现今范围大体相当于“扬子准地台”和“华南褶皱系”，其现位边界以深断裂为分野。东北边界为绍兴—宜春深断裂，西南边界在不同时期而有所不同。介于江南隆起东南缘深断裂与茶陵—郴州、灵山—钦州深断裂之间的湘桂地区，具有明显的过渡特征。现主要从变质基底结构和活动性考虑，将其划属华南板块（图1）。划分上述两大板块的主要依据是：

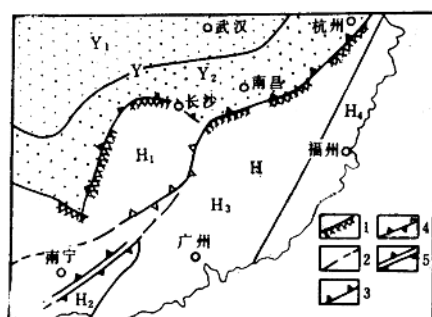


图1 华南地区板块单元划分示意图

Fig.1 The sketch map showing the division of plate unit in South China

Y—扬子板块；Y<sub>1</sub>—扬子块体；Y<sub>2</sub>—江南块体；H—华南板块；H<sub>1</sub>—湘桂块体；H<sub>2</sub>—钦防块体；H<sub>3</sub>—赣粤块体；H<sub>4</sub>—东南沿海块体；1—板块分界线；2—板块次级单元界线；3—晋宁期板块俯冲带；4—加里东期板块碰撞带；5—海西期板块碰撞带

与茶陵—郴州、灵山—钦州深断裂之间的湘桂地区，具有明显的过渡特征。现主要从变质基底结构和活动性考虑，将其划属华南板块（图1）。划分上述两大板块的主要依据是：

（1）变质基底类型不同。扬子板块基底由晚太古代—早元古代结晶基底和中、晚元古代褶皱基底组成。其中江南区褶皱基底由四堡群（冷家溪群、双桥山群）和丹洲群（板溪群）组成，具双层或多层基底和二元结构。华南板块基底，包括可能存在的早元古代结晶基底（下陈蔡群）及中晚元古代和下古生代褶皱基底（上陈蔡群、建瓯群、云开群<sup>①</sup>），具单层或多层基底，但难以区分，二元结构也不明显。其中湘桂地区为过渡型基底，上部褶皱基底近似华夏型（龙山群、水口群和鹰阳关群），但湘东及桂东北等地又存在扬子型江南式下部褶皱基底。

（2）沉积建造差异显著。中元古界扬子板块主要为四堡群及相当地层，为优地槽型

① 云开群C组火山岩已获910 Ma（U-Pb）年龄值（马国干等，1990）

复理石建造夹海底火山岩建造；而华南板块则为建造特征不同的上陈蔡群和部分建瓯群。板溪群（丹洲群及相当地层）在江南隆起及其北缘为稳定型建造；江南隆起以南则为活动型建造，为浅海-次深海碎屑及火山碎屑浊流沉积。震旦系的稳定型和过渡型建造分布于扬子板块的扬子区和江南区。前者总体属滨海-潮坪-浅海相的碎屑、硅质及碳酸盐岩建造夹冰碛岩和火山碎屑岩建造；活动型建造分布于华南板块，为变质的震旦系，以浅海-次深海相复理石建造为主。早古生代稳定型和过渡型建造亦展布于扬子板块的扬子区和江南区，分别为浅水碳酸盐台地和深水斜坡、盆地沉积；华南板块主要为活动型建造，以深海相复理石、类复理石建造为特征，湘桂地区还出现深水滞流盆地沉积。晚古生代一中三叠世，扬子板块仍以碳酸盐台地沉积为主，华南板块东部主要为隆起区，西部湘桂区茅口和长兴期普遍出现较深水沉积，右江地区中石炭世一中三叠世为陆缘裂谷型沉积。

（3）岩浆活动明显有别。扬子板块岩浆活动较弱，其中江南区主要分布晋宁期花岗岩，沿边侧深断裂还发育有基性-超基性岩。华南板块岩浆活动强烈，并以燕山期花岗岩为主。湘桂地区有多期花岗岩浆侵位，而武夷、云开地区加里东期混合岩和混合花岗岩十分发育。

（4）构造特征各具特色。扬子板块为相对稳定区，其中江南区具有明显的过渡性，褶皱断裂较发育，构造型式较简单。华南板块为活动区，构造复杂，以断裂为主。两者变质基底构造方位明显有别。扬子板块江南区四堡群褶皱为近东西向，板溪群为北东-近东西向并呈向北西微突的弧形。华南板块变质基底褶皱方位多变，有东西向、北东向、北西向等。

（5）地球物理场和深部构造的差异。扬子和华南两板块以武陵-雪峰重力梯度带为分野。前者重力异常形态复杂，走向多变，属正磁场为主的平静异常区；后者重力异常形态较规则，为以北东向为主、变化剧烈以正异常为主的强磁异常区。扬子板块地壳厚度和岩石圈厚度较大，在武陵-雪峰地区分别为35—40 km和110—180 km，并与武陵山幔坡带相对应。华南板块两者厚度一般较小，分别为29—35 km和80—150 km，深层构造较复杂，不同方向幔隆区和幔凹区间布。其中，湘中地区较特殊，地壳厚度为29—35 km，但软弱层顶面急剧下凹，最深可达300 km（湖南省物探队，1989）。

## 2. 地壳构造演化阶段及板块运动

华南地区地壳演化和岩石圈板块运动，大体经历了四个发展阶段。总的表现出大陆增生和裂解的对立统一，以及陆壳不断成熟、地壳结构不断复杂化的递进过程。

（1）晋宁阶段：中元古代华南地区就已存在扬子、华夏两个大型古陆块，其间为华南大洋盆，出现了古板块运动。江南岛弧区经历了四堡期-雪峰期华南洋板块对扬子陆块的俯冲和碰撞，成为扬子板块的古大陆边缘。但桂北域中区在四堡期位处扬子陆板块边缘，华南洋板块可能呈“板片”式沿丹池断裂带朝北向扬子陆板块仰冲、碰撞（四堡运动）（郭令智等，1986），使四堡群形成北倒南倾的东西向叠瓦状构造带。雪峰期江南岛弧活动带向东迁移，华南洋板块沿龙胜断裂带朝西向扬子陆板块俯冲、碰撞（雪峰运动），出现蛇绿混杂岩、丹洲群褶皱，并形成三防、元宝山等重熔型花岗岩（图2）。在本区赣东北一带也发育有蛇绿混杂岩。浙西一带，华南洋板块范围较窄，板块运动可能是以扬子、华夏两个陆板块沿绍兴-江山断裂带的对接碰撞为主。经晋宁运动，铸就了包括本区的扬子古陆的“扬子准地台”。

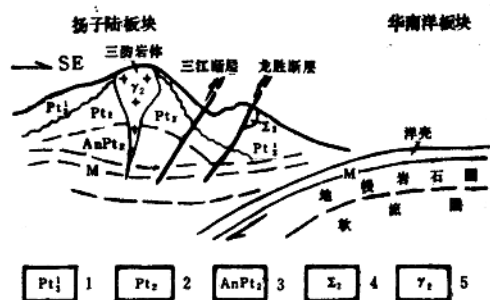


图 2 晋宁期扬子陆板块与华南海洋板块聚合关系示意图

Fig. 2 The sketch map showing the convergence of Yangtze continental plate and South China oceanic plate in Jinning Period

1—上元古界；2—中元古界；3—前中元古界；4—雪峰期超基性岩；5—雪峰期花岗岩

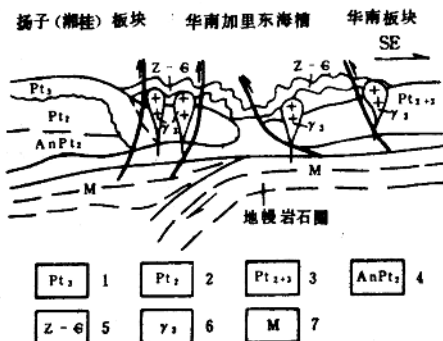


图 3 加里东期华南板块与扬子(湘桂)板块碰撞示意图

Fig. 3 The sketch map showing the collision of South China plate with Yangtze (Hunan-Guangxi) plate in Caledonian Period

1—上元古界；2—中元古界；3—中上元古界；4—前中元古界；5—震旦系—寒武系；6—加里东期花岗岩；7—莫霍面

(2) 加里东阶段：震旦纪晚期华南地区的古陆块发生裂解，出现扬子、华南(夏)两个较大陆块，至寒武纪裂解加剧，并向东迁，发展成两陆块间的加里东海槽。奥陶纪末华南陆板块开始向扬子板块俯冲，志留纪时主要沿宜春-绍兴、茶陵-郴州-兰山深断裂带发生碰撞拼接(加里东运动)，导致陆间仰冲推覆，发育碰撞型花岗岩和混合花岗岩(图3)，形成加里东褶皱带。江南区部分隆起，湘桂毗邻区发生向北西的褶皱推覆作用。经加里东运动，华南古大陆基本形成。

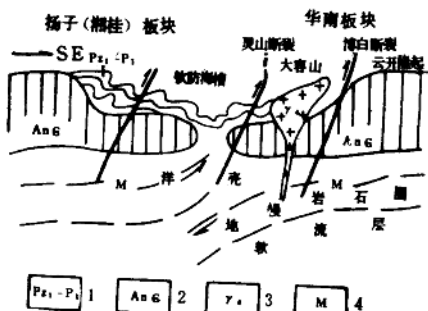


图 4 海西期华南板块与扬子(湘桂)板块碰撞示意图

Fig. 4 The sketch map showing the collision of South China plate with Yangtze plate in Hercynian Period

1—下古生界—下二叠统；2—前寒武系；3—海西期花岗岩；4—莫霍面

世末华南陆块遭受印支板块的强烈俯冲碰撞(印支运动)，使江南、湘桂、粤赣等块体最后拼接在一起，华南造山带基本形成，并成为中国大陆的组成部分。

(4) 燕山—喜马拉雅阶段：主要是太平洋板块对中国板块的俯冲作用，但印支、印

度板块的俯冲也有重要影响。侏罗纪时,太平洋板块向北西朝中国大陆板块强烈俯冲,华南地区以挤压环境为主,形成大量重熔型花岗岩,东南沿海地区发育钙碱性火山岩和变质交代型花岗岩。深断裂、盆地和花岗岩带广布,逆冲推覆构造和韧性剪切带进一步发展,北北东向构造占主导地位,陆缘活化达到高潮。白垩纪时,华南地区以拉张环境为主,主要由于太平洋板块俯冲速度减慢以及印支板块的俯冲所引起的弧后拉张,形成一系列北东向、北西向红色盆地,先成深断裂也由压剪性转化为张剪性,并有拉张环境的花岗岩和爆破角砾岩产出,东南沿海地区中酸性火山岩广泛发育。新生代时期,太平洋板块和印度板块相继向中国板块俯冲,形成现代岛弧、边缘海及喜马拉雅山系。华南地区仍以裂陷为主,沿海地区还有玄武岩浆喷发;但桂北域则以抬升为主。

## 二、构造单元划分

按板块构造理论,依据板内不同块体的演化历史和地质构造特征,将桂北域划分为两个一级单元、三个二级单元及八个三级单元(图5)。

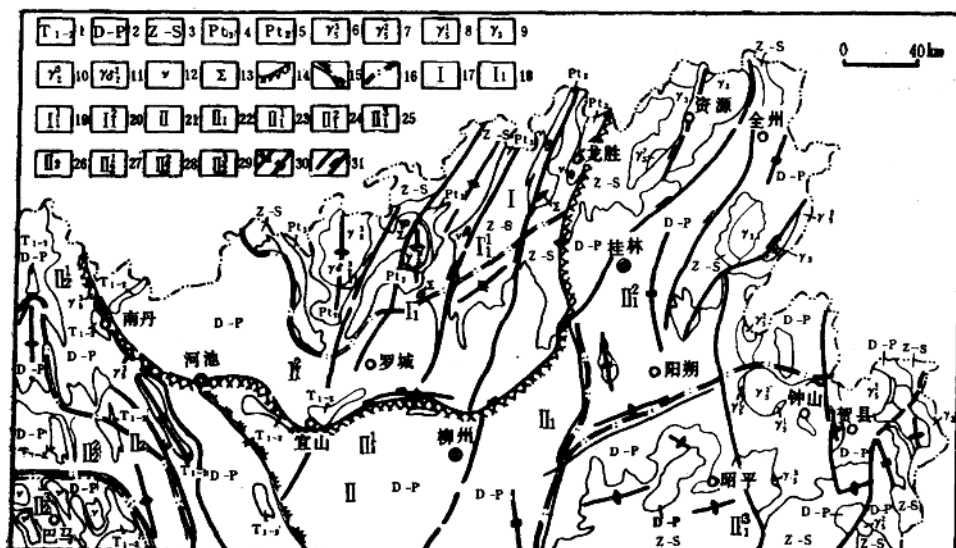


图 5 桂北区域构造地质简图

Fig. 5 The schematic map of the regional tectonics in North Guangxi

1—下-中三叠统; 2—泥盆系-二叠系; 3—震旦系-志留系; 4—上元古界; 5—中元古界; 6—燕山晚期酸性岩类; 7—燕山早期酸性岩类; 8—印支期酸性岩类; 9—加里东期酸性岩类; 10—雪峰期酸性岩类; 11—四堡期中酸性岩类; 12—基性岩类; 13—超基性岩类; 14—一级构造单元界线; 15—二级构造单元界线; 16—三级构造单元界线; 17—扬子板块; 18—桂北板缘岛弧区; 19—元宝山-龙胜岛弧带; 20—环江-融安外弧槽; 21—华南板块; 22—桂中-桂东北板内裂陷区; 23—桂中裂陷; 24—桂东北裂陷; 25—大瑶山断隆; 26—右江板缘裂谷区; 27—丹池裂谷; 28—都阳山断隆; 29—云马裂谷; 30—背斜、向斜轴; 31—压扭性断裂和性质不明断裂

### 1. 扬子板块 (I)

主要以绍兴-宜春深断裂和新化-龙胜深断裂与华南海域分界。桂北域属其江南隆起区的雪峰隆起南端,可划出桂北板缘岛弧区(I<sub>1</sub>)一个二级单元。该岛弧区位于九万大山-龙胜一带,北部主要出露前寒武系,南部分布上古生界,北北东向深断裂发育,早期多

具韧性剪切特征。四堡运动使四堡群强烈褶皱,并有中酸性岩浆侵入;雪峰运动使丹洲群形成近南北向穹状背斜,三防、元宝山等花岗岩体沿轴部产出。广西运动形成了主要由下古生界组成的北东向褶皱,桂北隆起最终形成。该区可分为元宝山-龙胜岛弧带(I<sub>1</sub>)及环江-融安外弧槽(I<sub>2</sub>)两个三级单元。

## 2. 华南(华夏)板块(II)

区内以丹池、宜山、龙胜等断裂带与扬子板块为界,可划分为两个二级单元及六个三级单元。

(1) 桂中-桂东北板内裂陷区(II<sub>1</sub>):以海西期裂陷为主。基底为下古生界,上古生界盖层广泛分布、厚度巨大。印支运动使盖层褶皱,并隆起成陆,有加里东期、印支期、燕山期等多期岩浆活动。构造型式多样,弧形构造普遍,北东和东西向断裂发育,褶皱多具阻挡式特点。以龙胜-永福断裂和花山-姑婆山隐伏断裂为界,可划分出桂中裂陷(II<sub>11</sub>)、桂东北裂陷(II<sub>12</sub>)、大瑶山断隆(II<sub>13</sub>)三个三级单元。

(2) 右江板缘裂谷区(II<sub>2</sub>):是海西-印支期强烈拗陷区,前人曾称为“右江再生地槽”或“右江褶皱带”,为加里东基底。从泥盆纪-二叠纪随着古特洋开启和地幔上隆,地壳强烈拉张裂陷形成裂谷环境。早、中三叠世地壳下沉更强烈,印支运动使上古生界一下、中三叠统强烈褶皱,北西向深断裂发育,褶皱类型复杂,叠加褶皱普遍,沿断裂带有燕山期花岗岩体产出。区内可划出丹池裂谷(II<sub>21</sub>)、都阳山断隆(II<sub>22</sub>)和云马裂谷(II<sub>23</sub>)三个三级单元。

## 三、区域构造格架

### 1. 构造类型

(1) 区域褶皱:桂北域褶皱有四堡、雪峰、加里东、印支和燕山等期,前三期为基底褶皱。四堡期主体为近东西向紧密倒转褶皱或同斜线型褶皱;雪峰期以南北向为主,为丹洲群组成的近南北向穹隆和短轴褶皱;加里东期则以北东向紧密型同斜倒转褶皱为主。印支期盖层褶皱,桂北域东区多为北东向和南北向阻挡式或梳状褶皱;中区以南北向和北北东向穹隆和短轴褶皱为主;西区以北西向线状、梳状褶皱为主,穹隆、短轴褶皱也较发育。

上述不同时期和不同方位褶皱复合叠置,形成复杂的叠加褶皱。如宝坛地区的四堡群,雪峰期-加里东期的近南北向褶皱横跨在四堡期近东西向褶皱之上,使叠加褶皱高点呈网格状展布。桂北域东区可见印支期东西向和南北向两类复背斜相复合,形成穹隆状叠加隆起。中区和西区,盖层叠加褶皱至少可划分出北西向、东西向、南北向和北东向几个世代,形成复杂的干涉图象。丹池地区北东向构造横跨在北西向构造带之上,形成隆凹等距间布的构造格架,北西成带,北东成行。燕山期也形成一些鼻状改造型褶皱。

(2) 断裂系统:①东西向断裂系统:以宜山-柳城大断裂为代表,长230 km,由一系列呈弧形的冲断层组成,控制了晚泥盆世-早石炭世沉积相,主要活动于海西-印支期。据物探资料,花山-姑婆山一带,存在东西向隐伏大断裂,而与宜山-柳城大断裂相呼应。②南北向断裂系统:桂北域东区较发育,如龙胜-永福深断裂和栗木-马江、富川-望高断裂等。龙胜-永福断裂带长约260 km,是元古宙以来长期活动的深断裂,为正、负磁场的分界线,并有重力陡梯度带相对应。在龙胜附近有雪峰期基性、超基性岩分布。③北东向断裂系统:最为发育,包括北北东向和北东向两组。北北东向断裂组多见于桂北地区,由三