

谨将此书献给第三十届国际地质大会



017

云南地体构造与成矿作用

任治机 朱智华 赵重顺 著



冶金工业出版社

云南地体构造与成矿作用

任治机 朱智华 赵重顺 著

冶金工业出版社

特邀编辑：边绍志

内 容 提 要

本书从新全球构造观点出发，以构造—地层地体分析为主要方法，将云南划分为两大构造域、两大时间域，五个构造地貌演化期、十个构造—地层地体，探讨了深部构造与构造—地层地体的关系。用火山、斑岩、喷流、卤水等成矿新观点，进行了云南金属矿床的分类，着重研究了主要金属矿床产出的构造环境、空间组合模式和时间演化规律。对火山岩为主岩、花岗岩和斑岩为主岩以及沉积岩为主岩的主要金属矿床分别进行了论述。本书引用了当今构造与矿床学最新观点，分析了各类金属矿床的成矿规律和潜在远景，是一本多年勘查及科研工作的总结，也是新的时空结合的成矿观和找矿观拟建的尝试。

本书内容翔实、观点新颖，可供广大地学工作者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

云南地体构造与成矿作用/任治机等著.

—北京：冶金工业出版社，1996.6

ISBN 7-5024-1856-3

I. 云… II. 任… III. ①地质构造-中国-云南②矿床成因论-中国-云南 N. P548.274

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 05722 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号，邮编 100009)

文物出版社印刷厂印刷，冶金工业出版社发行，各地新华书店经销

1996 年 6 月第 1 版，1996 年 6 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16；12 印张；289 千字；180 页；1-600 册

22 元



**谨将此书献给
第三十届国际地质大会**

杨志敏 朱智华 赵重顺

序

云南历来具有有色金属之乡的美称；它拥有的锡、铅、锌探明储量在全国居第一位，铜也有良好远景。

抗日战争时期，我国矿床学前辈孟宪民、冯景兰等先生就曾对个旧锡矿、东川铜矿研究倾注了热情与心血。中华人民共和国建立后，云南的金属矿产勘查和研究取得了快速与长足的进展，陆续找到了金顶铅锌矿、都龙锡锌矿、白牛厂银多金属矿等一批新的大型—超大型矿床，拓宽了若干已知老矿床的前景，并发现了哀牢山金矿带及龙脖子等十分有潜力的铜成矿带。可以说，在有色金属和贵金属勘查和研究程度上，云南是走在全国前列的。这种形势自然要求总结现阶段云南金属矿床的找矿思路、主要成果与经验，以期在理论上有所提高，更有助于今后矿床的勘查与研究。

这个任务落在任治机等同志的肩上是十分合适的，因为他们在云南地质战线上已经工作了30~40年，有着十分丰富的经验。他们及有关同事们的足迹踏遍了滇西的峡谷峻岭和滇东的高原边缘。他们熟知云南金属矿带、矿田和矿床的地质背景、控矿因素、成矿条件、物质组成及开发沿革。这就为理论总结打下了雄厚的物质基础。

同样重要的是，理论总结要有十分鲜明的学术指导思想。这本专著的命名：“云南地体构造与成矿作用”就恰如其份地反映了写书的学术指导思想。它立足于构造—地层地体的时空分析，以探讨云南主要金属矿床成矿背景、成矿条件和成矿前景。再具体一些，它将云南在空间上划分为具沟—弧—盆构造地貌特征的特提斯—喜马拉雅构造域和具大陆边缘构造地貌特征的滨太平洋构造域；在时间上也划分为两大域，即以裂谷构造演化为特点的元古宙时间域和以板块构造发展为特征的显生宙时间域。以空间域与时间域的结合为基础，再将云南划分为十大构造—地层地体。各类金属矿床均可在一定的时域及构造域中找到自己的位置。另外，也以此为出发点剖析找矿前景。

这本专著的另一特色或前沿性，是它讨论了在云南很有潜力但尚未取得突破的火山岩型及斑岩型矿床的前景。

无疑，合理而又简明地划分时空域是探讨矿床分布规律的重要基础，也是深化成矿理论研究的有益尝试。相信本专著的出版将有助于对成矿宏观环境及条件的分析和找矿前景的讨论。

涂孝和

前 言

云南地处中国西南隅，是欧亚板块与印度板块、滨太平洋构造域与特提斯—喜马拉雅构造域、隐生宙裂谷构造时间域到显生宙板块构造时间域的叠置交汇、地壳演化和成矿频繁地区，有色金属矿产资源丰富，素有“有色金属王国”的美称。在这块土地上工作了四十余年的有色地质勘探队伍，积累了丰富的地质勘查经验和地质矿产资料。改革开放这十数年间，又在地质总局提出的以“地质理论为指导，成矿背景为基础，整体勘查为手段，优质矿床为目的”的技术方针指导下，坚持了有色地质工作的特点，即三步骤——区带、基地到普查；三结合——学校、院所和局队；三层次——大、中、小比例尺成矿预测和三成果——储量靶区、理论方法和人才。重视抓区带工作和成果报告两头，带动整个地质勘探工作。明确的找矿思路，慎密的工作部署，实现了“滇中求突破、滇东南出成果、滇西打远景”的战略意图。在铜矿找矿上新发现了龙脖河铜矿带，扩大了滇中铜矿的远景；新提交了我国第三锡业基地都龙锡锌矿勘探报告，个旧锡铜银多金属矿、澜沧银铅锌矿、木利铋矿等锡、银、铋多金属矿储量及远景又有很大增长，云南已经成为寻找铜等有色金属和贵重金属的最重要省区之一。

中国有色金属工业总公司地质总局为迎接第30届国际地质大会的召开，为总结有色地勘系统多年科研找矿经验，于1993年下文部署了编写地质专著的工作。围绕第30届国际地质大会主题——大陆地质，特别是大陆的发展与演化和矿产资源的关系，结合多年从事地勘工作的技术管理和科研体会和当今大地构造地质学和矿床学的最新进展，特编撰本书，是为宗旨。

在本书编撰过程中得到地质总局刘善方局长、孙肇均副局长的鼓励和支持，得到谭顺道、郑之英、梅友松、黄震、汪东波、王京彬、孙延绵、边绍志、王学明及西南地质勘查局张光典局长与诸领导、局地勘处及各队地质同事们的热情帮助和指点，这里一并表示衷心感谢。全文经柳贺昌全面评阅、姚参林悉心校审，特别是涂光炽院士在百忙中抽暇作序，他们的热情指导，为提高本书质量起了重要作用，这里亦表示我们诚挚的谢忱。作者是在众多地质同行在不同矿床上辛勤劳动的基础上完成本书的，这里恳切感谢引用过资料 and 观点的单位和个人。

在集体讨论的基础上，本书前言、绪言、第一章云南构造—地层地体分析、第二章云南主要金属矿床成矿构造环境及全书结论由任治机执笔；第三章火山岩为主岩的金属矿床、第四章花岗岩和斑岩为主岩的金属矿床由朱智华执笔；第五章沉积岩为主岩的金属矿床由赵重顺执笔。摘要与目录英译文由任治机、图表英译名由李连举与任治机完成。全书互阅、互检，通过讨论最后由任治机定稿。

由于作者们水平经验不足，疏漏不当之处，敬请不吝指正。

绪 言

云南省被诟为中国的有色金属王国,资源丰富,为我国资源大省之一。迄今为止,已发现矿产 137 种,其中探明储量的有 92 种。在探明储量的矿产中有 48 种居全国前 7 位,其中铅、锌、锡、铟、镉、铋、蓝石棉等 7 种矿产居首位,磷、锰、铁、锑(天青石)、硅藻土、铜、镍、钴、锑、锆、铂族、钛砂、砷、岩盐、钾盐等矿产均名列前茅^①(张翼飞等, 1994),大部分是金属矿产。近年在黄金和白银贵金属方面又有重大突破,锡和铜等矿产也取得显著进展。云南矿产丰富得天独厚于它的地质条件,即云南为两个重要的构造域——滨太平洋构造域和特提斯-喜马拉雅构造域(黄汲清等, 1977; 张之孟等, 1984)结合和相互作用并由若干微板块组合而成的地区,在中生代以前还受到古亚洲域的影响;由于欧亚板块、太平洋板块和印度板块以及若干微板块的互相碰撞和作用,遂造成在板块结合部位及板内的若干造山带和金属成矿带。近年裂谷构造、板块构造及新成矿说的兴起与发展,使其我们有可能以崭新的观点来研究金属的成矿作用和大地构造位置的关系,特别是以时空条件为内涵的构造—地层地体观点来研究构造背景对于金属矿床的控制,从而达到最佳类型、最佳靶区和最佳手段(周长龄等, 1981)的选择以利于发现优质矿产的目的。大陆地壳区可以进一步划分为大陆区、陆间区和陆缘区,实质上是两种地区,即大陆区和陆缘区。一个或一组在长时期内相对稳定发展的、在地表上占有一定位置和范围的大陆区及其周围的陆缘区就构成第一级的、整体的大地构造单元——构造域(王鸿祯等, 1985)。云南地处扬子古陆大陆区和陆缘区,冈瓦纳古陆陆缘区,研究其发生、演化、拼合和变动,特别是陆缘区的研究是突出大陆地质研究的重要一环。而大陆区和陆缘区的发展演化并不是从一开始便受板块构造制约的,元古宙的大地构造受控于太古宙形成的裂谷作用(Hutchinson, 1981),这里提出两大时间域(time domain)的概念,赋予构造域(tectonic domain)以时间意义。也即云南隐生宙澄江运动前后,大地构造运动受控于裂谷构造;显生宙,即澄江运动乃至寒武纪以后,地壳过渡为受控于板块构造运动。近年 Dalziel (1995)提出,板块运动之初,750Ma 以前的地球也从类似联合古陆(Pangea)的超大陆称罗德里亚古陆(Rodinia)的分裂开始,至早二叠世始形成联合古陆的。晚二叠世后,联合古陆第二次分裂漂移,重新板块构造运动的另一次旋回。因此从构造域和时间域的观点来研究云南主要金属矿床成矿作用的发展演化是本书的思路。

根据我们对云南十种主要有色金属矿床产出条件:即容矿岩性、含矿建造、形成时代、元素组合及成矿作用方式,空间分布规律的研究,可划分为四个大类、十九个亚类。主要为以火山岩、花岗岩斑岩和沉积岩为主岩的三大类有色金属矿床的论述。主张以容矿岩性为矿床分类的基础是考虑到分类的客观性和描述性,避免在矿床成因上过多的不必要的争论。以火山岩为主岩的金属矿床,我们采用了 Hutchinson (1981)的分类为基础,中心是考

^① 云南省地矿局,张翼飞、杨荆舟、李光勋等,云南省矿产发现史,待出版,1994。

虑了最古老的原始型 (Primitive type) 火山岩矿床为胚胎, 又充分阐述了大地构造部位与演化在尔后此类矿床形成中的作用, 文中对原始型、黑矿型 (Kuroko type)、塞浦路斯型 (Cyprus type) 和别子型 (Besshi type) 四亚类矿床在云南均找到的例子并进行了描述。鉴于几个古火山岛弧的存在, 我们认为这类矿床最具有现实性的巨大发展前景。对于斑岩型矿床在大别为克拉通型 (Cratonic type) 和岛弧型 (Islandarc type) 的基础上, 根据云南实际进一步划分为与钙碱性斑岩和碱性斑岩有关矿床两个亚类。云南地处世界三大斑岩铜矿带之一的有利构造部位, 尚未找到成型的岛弧型斑岩矿床, 而构造岩浆等成矿条件亦已具备, 按本文作者们的观点, 这类矿床应该是最具有突破性潜力的一类矿床。花岗岩为主岩和沉积岩为主岩的金属矿床, 均为多年来云南勘查的主要对象。对于花岗岩为主岩的金属矿床我们按亲石和亲硫两系列 (任治机, 1986、1987) 分为二亚类, 以求反映影响此类矿床评价的最关键的地质因素。沉积岩为主岩的金属矿床, 我们主要按 Gustafson 和 Willians (1981) 的意见, 以区分沉积层状铜矿 (Sediment hosted stratiform copper deposits) 和沉积喷气 (或喷流) 矿床 (Sedimentary exhalative metallic deposits) 为出发点, 论述了影响这类矿床成矿特别是定位的大地构造和地质条件。以上这两类矿床虽为传统勘查类型, 并且亦已获得巨大的勘查成效, 但据构造条件与已掌握的成矿规律, 仍然会有很大的找矿前景。对于金、镍、锑等其他贵金属及有色金属矿床也进行了论述。

总之, 本文作者们力图以构造学与矿床学的最新观点, 结合云南地质找矿实践和地质条件, 提出了对成矿条件和找矿潜力的认识, 以期在以时空域研究矿床成矿规律方面, 探索出一条路子。

目 录

第一章 云南构造—地层地体分析.....	1
第一节 两大构造域与两大时间域.....	1
第二节 五个时期构造演化史.....	5
第三节 十大构造—地层地体	12
第四节 深部构造与构造—地层地体关系	19
第二章 云南主要金属矿床成矿构造环境	26
第一节 主要金属矿床分类	26
第二节 主要金属矿床成矿大地构造环境	34
第三节 主要金属矿床空间组合模式和时间演化规律	35
第三章 火山岩为主岩的金属矿床	40
第一节 火山岩及其分布	40
第二节 火山岩为主岩的金属矿床	41
第四章 花岗岩和浅成斑岩为主岩的金属矿床	87
第一节 花岗岩和浅成斑岩及其分布	87
第二节 花岗岩为主岩的锡钨稀有多金属矿床	88
第三节 斑岩为主岩的铜钼多金属贵金属矿床.....	120
第五章 沉积岩为主岩的金属矿床.....	143
第一节 概述.....	143
第二节 沉积层状铜矿床.....	144
第三节 喷气沉积多金属矿床.....	154
第四节 沉积岩为主岩的金属矿床对比.....	166
结论.....	175
参考文献.....	177
英文摘要.....	180

CONTENTS

Chapter I . Tectono-stratigraphic terrane analysis to Yunnan	1
I . Two tectonic domains and two time domains	1
II . Five epoches of tectonic developing history	5
III . Ten tectono-stratigraphic terranes	12
IV . Relationship between deep structure and tectono-stratigraphic terranes	19
Chapter II . Metallogenic tectonic settings of principal metal deposits in Yunnan	26
I . Classification of principal metal deposits	26
II . Metallogenic tectonic settings of principal metal deposits	34
III . Spatial composite model and temporal evolutionary regularities of principal metal deposits	35
Chapter III . Volcanic-hosted metallic deposits	40
I . Volcanic rocks and its distribution	40
II . Volcanic-hosted massive sulfide deposits	41
Chapter IV . Granitoid-and hypabyssal porphyry-hosted metallic deposits	87
I . Distribution of granitoids and hypabyssal porphyries	87
II . Granitoid hosted-tin, tungsten, rare-and poly-metallic deposits	88
III . Hypabyssal porphyry-hosted copper, molybdeum, poly-and precious-metallic deposits	120
Chapter V . Sediment-hosted metallic deposits	143
I . Introduction	143
II . Sediment-hosted stratiform copper deposits	144
III . Sedimentary exhalative polymetallic deposits	154
IV . Comparison among sediment-hosted metallic deposits	166
Conclusions	175
References	177
Abstract in English	180

第一章 云南构造—地层地体分析

第一节 两大构造域与两大时间域

中国系由古亚洲、滨太平洋和特提斯—喜马拉雅三大构造域组成（黄汲清等，1977），地处欧亚板块、印度板块与太平洋板块的交接部分。云南地处中国西南隅，又处于滨太平洋与特提斯—喜马拉雅二构造域，印度和欧亚两板块的交界地区。按黄汲清（1980）对三大构造域的划分：古亚洲构造域由西伯利亚、哈萨克斯坦—塔里木、中朝、蒙古等地块组成；滨太平洋构造域由南华及菲律宾等地块组成；特提斯—喜马拉雅构造域则由昆仑、祁唐、印支、滇缅、滇泰等地块（微板块）组成，云南现时虽处在滨太平洋和特提斯—喜马拉雅二构造域交接部位，但中生代以前尚受古亚洲域的影响（黄汲清，1977）。二叠纪时期劳亚古陆解体为欧亚和冈瓦纳古陆，随后肢解、旋转、漂移，三叠纪末碰撞拼接，构成现今中国大陆雏形（图 1-1，林金录，1988；本图引自 Moore，1989）。

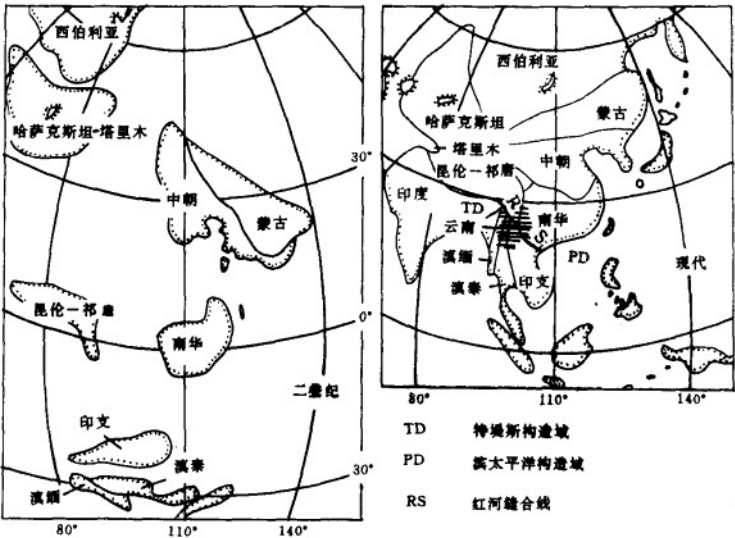


图 1-1 图示二叠纪各板块及微陆漂移、旋转、拼接而后组成中国大陆
Fig. 1-1 China (especially in Yunnan) at present and during the permian, showing the rotation, drafting and assembly of its constituent terranes
(据林金录，1988；引自 Moore，1989，并适当补充)

中国南部主要板块构造区划如张之孟等(1984)所述(图1-2,表1-1):图中带双刺的缝合线为欧亚板块与印度板块之分界线,其西为特提斯构造域;以东为滨太平洋构造域。前寒武纪扬子克拉通直接表示于图中,显生宙增生褶皱带D~M共10个;微陆11~18共8个也一并以代号显示于图中。从图中可见,滇西由滇缅微陆(图1-2中之16)、滇泰微陆(图1-2中之15)和印支微陆(图1-2中之14)所组成的藏北—滇西及冈底斯—念青唐古拉二增生褶皱带组成。滇东则由可可西里—金沙—哀牢增生褶皱带(图1-2中之D)、扬子克拉通和右江弧后盆地(图1-2中之I)所组成之南华板块(表1-1中之中国西南部和东南部微板块)。由此可见,云南西部是由三个微陆在晚古生代至中生代不同时期碰撞、拼合形成的青藏滇组合板块(composite plate),由三条深大断裂(古海沟潜没带)和碰撞岩浆—火山—变质带(古火山岛弧)及其相间的两个弧后盆地所组成的丘壑相间的沟—弧—盆构造地貌(trough-arc-basin tectonic morphologic units)或构造域(tectonic domain);而云南东部则系围绕扬子克拉通周边及其内部形成的大陆边缘增生褶皱带,由陆核高原、陆内裂谷、盆岭构造区、山间盆地、大陆边缘山弧和大陆边缘裂谷等组成的大陆边缘构造地貌或构造域。两大构造域的构造特征分野以红河缝合线为界十分明显。

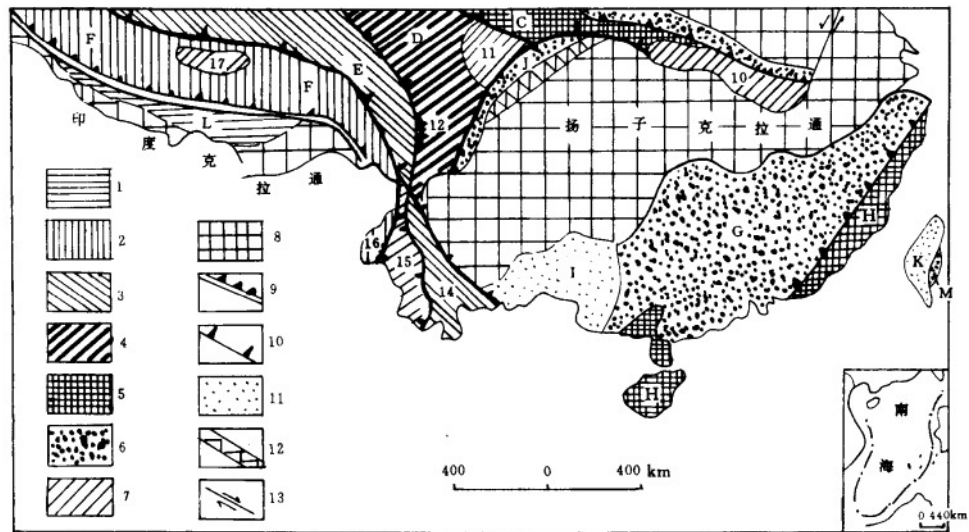


图 1-2 中国南部板块构造略图

Fig. 1-2 Sketch map of plate tectonics of South China

- 1—新生代(喜马拉雅); 2—白垩纪(晚燕山); 3—侏罗纪(早燕山); 4—三叠纪(印支); 5—晚古生代(华力西); 6—早古生代(加里东); 7—微陆; 8—前寒武纪克拉通; 9—缝合线; 10—消减带;
11—叠加在老褶皱带上的弧后或大陆盆地; 12—叠瓦状山系; 13—郑芦平移断层

(据 Zhang et al, 1984, 适当修改补充)

表 1-1 中国南部主要大地构造单位

Table 1-1 Summary of major tectonic units of south China

板块、微板块和褶皱带名称	图中代号 (见图 1-2)
欧亚板块	
(1) 中国西南部微板块	
可可西里——金沙——哀牢增生褶皱带	D
松潘微陆	11
中咱微陆	12
藏北——滇西增生褶皱带	E
祁唐微陆	13
印支微陆	14
冈底斯——念青唐古拉增生褶皱带	F
滇泰微陆	15
滇缅微陆	16
纳本湖微陆	17
(2) 中国东南部微板块	
扬子克拉通	
南华增生褶皱带	G
滨岸增生褶皱带	H
南海微陆	18
右江弧后盆地	I
摩天岭增生褶皱带	J
台湾西部陆内盆地	K
印度板块	
印度克拉通	
雅鲁藏布印度增生褶皱带	L
菲律宾洋板块	
台湾东部增生褶皱带	M

(据 Zhang et al, 1984)

本书采用构造—地层地体分析方法^①，将构造分析建立在在地体拼合和增生的时间演化和空间分布上。我们综合皮卡 (Pichon, 引自翟光明, 1989)、卡里格 (Krigg 等, 1975) 的分类意见，将云南由西往东划分为以下构造地貌单位 (图 1-3)：①洋脊→②海沟 (消减带)→③前弧 (frontal arc, 也即增生带)→④前缘海 (frontal sea, 也即前弧弧后张裂)→⑤主弧 (main arc, 也即主火山弧, 在云南往往是微陆碰撞带)→⑥边缘海 (marginalsea, 也即主弧弧后张裂)→⑦海沟 (两大构造域之间的红河缝合线或消减带)→⑧海岸山脉 (coastal range, 也是增生带)→⑨山间盆地→⑩陆内裂谷 (intracontinental rift, 晚近表现为老地层隆起的地轴, 叫康滇地轴)→⑪陆核高原 (continental nucleus plateau)→⑫盆岭区 (basin and range province)→⑬海岸山脉→⑭海沟 (消减带)→⑮洋脊。

① 构造地层地体 (tectono-stratigraphic terrane): 系指为断层所限具有有限延展的地质实体, 以其与毗邻地区具有不同地史为特征 (Coney et al, 1980; Jones et al, 1983)。特征的时空分布和演化的地体与地体所组成的构造域的分析, 既可解释地质史, 又可阐明与特定矿床的成因关系。所以地体分析成为当今板块构造研究的新动向之一 (肖序常等, 1987)。本文所引用的地体概念为描述意义 (discriptive sense, James, 1990) 的地体, 以便于客观的对有争议的地体给予评价。对于超覆边界的增生地体 (accreted terrane) 并非等同概念, 但都属于地体范畴。

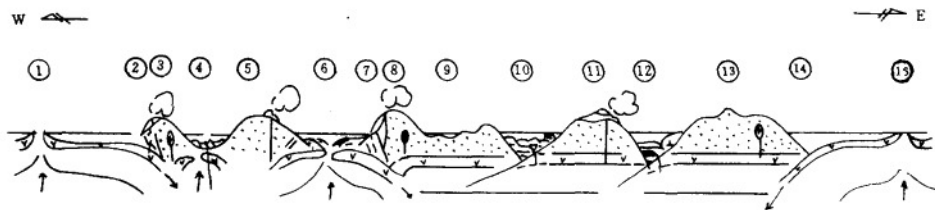


图 1-3 沟—弧—盆构造域及大陆边缘构造域构造地貌示意图

Fig. 1-3 Tectono-morphologic schematic profile of trough-arc-basin domain and continent marginal domain in Yunnan

注：1—垂直比例尺近似×5；2—图中构造地貌单位代号注释见正文

但云南构造域的演化并非自始至终皆受板块构造运动制约的。晋宁—澄江运动（900-760Ma）以前云南虽亦可划分为前特提斯—喜马拉雅和滨太平洋两大构造域，但主要受大陆裂谷构造运动的控制。因此这里提出时间域（time or eon domain）的概念，以与空间域即构造域相对应。元古宙时间域的大地构造受大陆地壳的裂开和与裂开相伴广泛发育的镁铁质岩浆作用制约的（Hutchinson, 1981），云南正是如此，受先垂直消减后水平扩张的裂谷构造运动主宰，在裂谷初期阶段垂直消减作用下，也引入了碱基性的火山岩浆活动，在继后的扩张沉降时期，裂谷又接受了毗邻大陆的陆屑沉积和裂谷内部的热热水喷流。相应于始裂谷的发生与发展，金属成矿作用也带有初生原始的特点。显生宙时间域的大地构造受大陆地壳的分裂漂移、大洋地壳的扩张增生以及它们之间的碰撞消亡的板块构造运动的制约。基于大量的同位素年龄测定、构造—岩浆—变质特征、古动植物化石分布，特别是红河缝合线两侧地层古纬度的古地磁测量结果（表 1-2）。滇西的青藏滇板块系由滇缅、滇泰和印支三个微陆组成，从志留纪到中三叠世均处于 17.5°S 附近，归属冈瓦纳属系。而滇东地块属欧亚板块的一部分，称扬子板块，从泥盆纪到第三纪，古纬度均处于 17°N 至 32°N 间，一直处在北半球，从古生代到新生代地层在纬度上无重大改变，地块无长距离漂移，显然属华夏属系。这些结果表明，滇东、滇西两地块的碰撞发生于晚三叠世，时值印支造山期。意即晚三叠世以前，红河缝合线为叠接消减带①（accretional crustal consumption zone）；晚三叠世时，东西二陆壳碰撞，为对接消减带②（convergent crustal consumption zone）。并说明滇西几个微陆或微板块（任治机，1989，罗君烈，1990）是二叠纪始从冈瓦纳古陆肢解向北旋转漂移的，并以微陆的碰撞，岛弧的发育演化为特征，遂形成沟—弧—盆为构造地貌特征的特提斯—喜马拉雅构造域。滇东地块则以南华板块为陆核，以大陆边缘增生为特征的大陆边部构造地貌特征的滨太平洋构造域，与北美地块的构造地貌特征（Grosvenor et al, 1985, Stewart, 1980），非常类似。这种显生宙时间域由板块构造运动所制约的两大构造域的不同的构造地貌特征，也控制了相关的金属矿床的成矿作用。当然这些板块构造成矿作用又是元古宙时间域裂谷构造成矿作用的继承和发展。

① 地壳叠接消减带：按王鸿祯（1985）所下定义，洋壳已大规模消减，在一个陆缘区范围内地壳不断消减的地带；
② 地壳对接消减带：按王鸿祯所下定义，洋壳海域最后消失，两个陆缘区之间地壳消减界限。笔者理解，叠接消减带类比 B 型俯冲；对接消减带类比 A 型俯冲，但并不等同。

表 1-2 红河断裂两侧古纬度的古地磁测量

Table 1-1 Paleomagnetic measurement of paleolatitudes on both sides of Red River Fault

时 代	S	D	C	P	T ₂	T ₃	J ₂	K	N
北东盘		20°N		17°N	21°N	24°N	32°N	27°N	28°N
		-----		红 河 缝 合 线	-----				
南西盘	17.8°S	17.5°S	17.5°S	18.3°S	14.3°S	21°N	33°N	29°N	

分析者：李杏林，1985。

第二节 五个时期构造演化史

从时空两个方面进行构造—地层地体分析是地体分析法的关键。即通过地层柱子和地质历史中构造地貌的演化来分析。鉴于滇西与滇东地块到晚三叠世才得以拼合，故元古宙裂谷构造地貌单位与显生宙各期板块构造的构造地貌单位在以下各示意图中的空间位置，并非当时实际的古经纬度，而只说明各构造单位在某一时期中的相对关系。

一、晋宁期（图 1-4）

距今约 10~7 亿年，为地球膨胀，以裂谷为主要构造形式的元古宙到板块运动为主要构造形式的显生宙的过渡时期。此期间，云南主要由前古特提斯洋、扬子西缘海槽、康滇—越北古陆（扬子古陆的一部分）和昆阳海槽组成。扬子西缘海槽为扬子古陆西缘裂谷的构造地貌体现，称扬西裂谷。该裂谷正处于当时洋壳与陆壳交界部位，古元古代为西侧洋壳下沉、东侧陆壳上升，以垂直俯冲消减作用为主的不对称配合地槽（或连隆地槽），同时接受东侧古陆的陆屑沉积和深部引入的碱性火山岩浆活动。与此同时在康滇—越北古陆中也分布有表现为昆阳海槽的昆阳裂谷，古元古代沿海槽地为红色陆相沉积与近岸泥流沉积，同样也有碱性的火山岩浆活动。在此古元古时期，于扬西大陆边缘裂谷与昆阳陆内裂谷中，伴随着火山—岩浆活动，形成了大红山式和稀矿山式的原始型火山岩成因铁铜（稀土）矿床；昆阳陆内裂谷发展到中元古至新元古时期为碳酸盐建造和复理石沉积，伴随着第一次海浸（落雪期），广泛发育了沉积岩容矿的层状铜矿床；晋宁运动（9 亿年）时期，昆阳裂谷封闭，挤压褶皱、逆冲推覆，导致酸性岩浆侵入、构造—火山刺穿角砾岩侵入体发育，前者伴有锡铁矿化、后者伴有铜矿化。震旦纪时期，澄江运动（7.6 亿年），昆阳裂谷上升为陆，整个古陆上形成大面积的澄江世磨拉石建造和残留水域的碳酸盐建造，并有风化壳型砂砾岩型铜矿分布。震旦纪灯影世海浸，碳酸盐建造中又有层控型铅锌矿产生。

二、加里东期（图 1-5）

加里东期已进入了显生宙板块构造发生发展的时期，此时滇西地块实际处于南半球，已具微陆雏形。滇东地块也少有加里东期火山和岩浆活动遗迹，沉积建造亦多具陆壳地台性质。两个地块间有一地层记录的空白区，即无下古生界地层，称陆间区。此时滇西地块主消减带位于云南省境外，根据平河岩体同位素 Rb—Sr 法年龄值为 525.9Ma（云南省地科所，1989），腾冲岛弧为主火山弧，滇缅海槽为主弧后张裂性质的边缘海；澜沧岛弧为滇泰微陆上的海岸山脉，已具滇泰微陆雏形。滇东地块上，康滇古陆与越北古陆连成古陆形式，其西与主消减带间为川滇边缘海与滇越海湾；古陆西缘为具海岸山脉性质的哀牢山系；

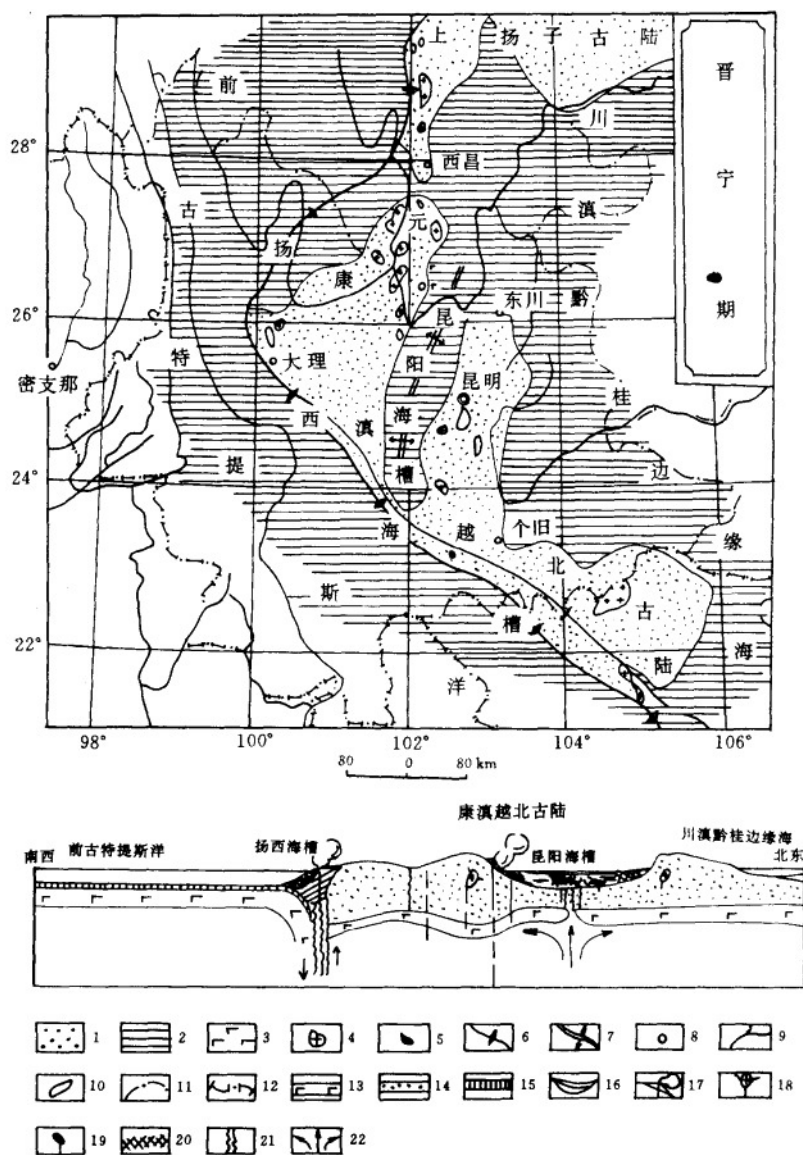


图 1-4 晋宁期裂谷构造地貌示意图

Fig. 1-4 Rift tectono-morphologic schematic map in Jinning epoch

- 1—古陆、古岛；2—古海；3—基性火山岩；4—中酸性侵入岩；5—基性超基性侵入岩；
 6—直立消减带；7—海底扩张带；8—城镇；9—河流；10—湖泊；11—省界；12—国界；13—洋壳；
 14—陆壳；15—远海沉积；16—复理石沉积；17—火山；18—中酸性侵入岩；19—基性超基性侵入岩；
 20—金属矿床；21—张裂；22—软流流向

(据云南冶金地质勘探公司地质研究所任治机等, 1979, 修改补充, 图 1-5~1-8 同)

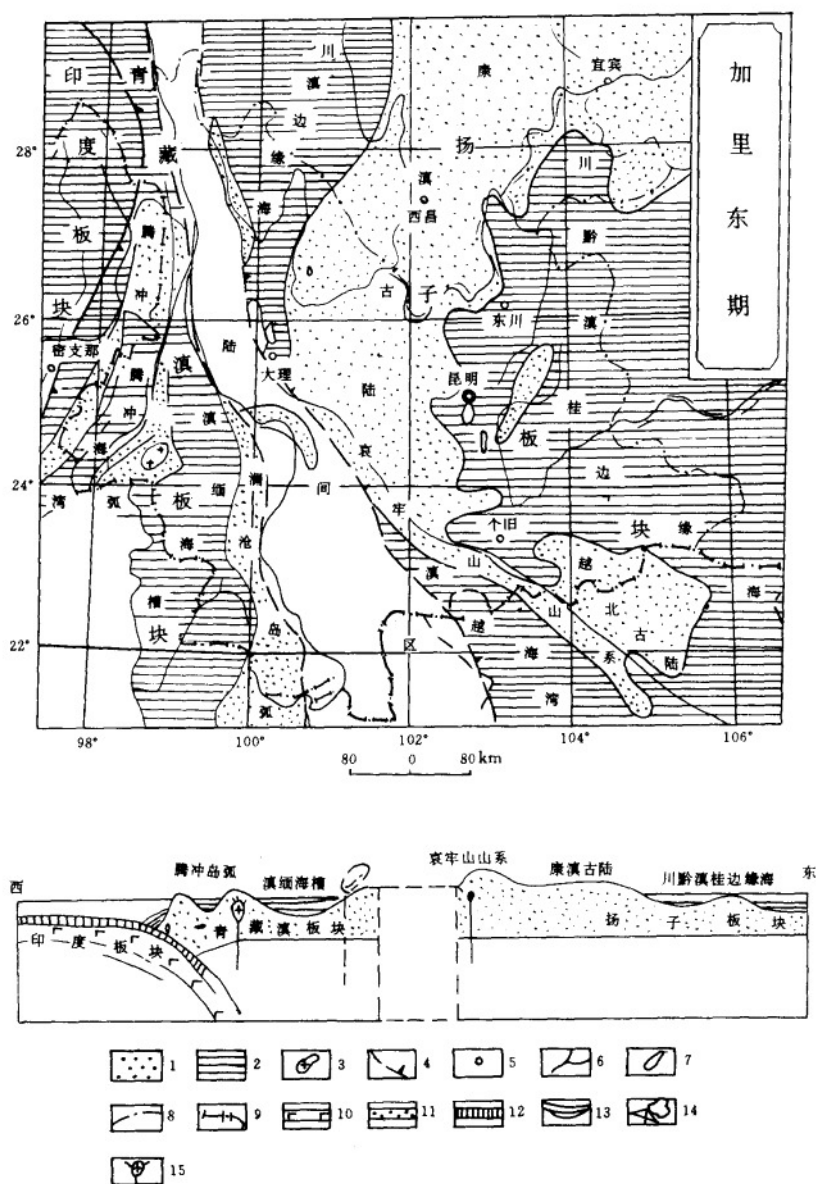


图 1-5 加里东期板块构造地貌示意图

Fig. 1-5 Plate tectono-morphologic schematic map in Caledonian epoch

1—古陆、古岛；2—古海；3—中酸性侵入岩；4—倾斜消减带；5—城镇；6—河流；
7—湖泊；8—省界；9—国界；10—洋壳；11—陆壳；12—远海沉积；
13—复理石沉积；14—火山；15—中酸性侵入岩