

地质矿产部“八五”科技攻关“三江”项目丛书

西南三江地区特提斯构造 演化与成矿(总论)

李兴振 刘文均 王义昭 朱勤文 等 著



地质出版社

西南三江地区特提斯构造演化 与成矿(总论)

李兴振 刘文均 王义昭 朱勤文 杜德勋
沈敢富 刘朝基 阙梅英 杨时惠 李定谋 冯庆来 著

地质出版社
· 北 京 ·

内 容 简 介

本书以全球构造为背景,对西南三江地区的山转盆、盆转山和山控盆的转换过程进行了详细的分析;对其转换过程中的构造-岩浆与沉积-成矿的统一动力学体系、区域地球物理场特征及深部构造、造山带地层与沉积地质、构造带的火山岩及基性-超基性岩、构造变形与变位、古地磁等作了深入的研究;对三江地区特提斯构造域的演化、中新生代的岩浆活动进行了全面的论述和探讨,提出了构造成矿系列的划分方案,剖析了重要成矿带形成的地质背景、动力学机制、晚期碰撞造山的各种地质效应及其成矿控矿作用;进一步阐明了三江地区矿产形成的地质条件及分布规律,指出了找矿靶区和找矿方向。该专著具有极高的实用性。

本书可供从事区域地质、普查找矿工作者,地质院校师生和科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

西南三江地区特提斯构造演化与成矿:总论/李兴振等著.-北京:地质出版社,1999.5

ISBN 7-116-02745-9

I. 西… II. 李… III. ①地质构造-研究-中国-西南地区②成矿规律-研究-中国-西南三江地区 IV. P548.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 00368 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:王培生 江晓庆 白 铁

*

北京印刷学院实习工厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:18.25 插页:2 页 字数:441000

1999 年 5 月北京第一版·1999 年 5 月北京第一次印刷

印数:1—600 册 定价:38.00 元

ISBN 7-116-02745-9

P·1974

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

序

西南三江地区是青藏高原周边三大构造结之一,这里分布有我国乃至世界上重要的有色金属和贵金属成矿带。本专著是地矿部“八五”重点科技攻关项目“西南三江地区铜、铅、锌、金、银、锡等矿产的成矿条件研究”的总报告。它在各课题及“七五”研究成果基础上,对西南三江造山带的形成演化及其成矿作用作了全面系统的论述和总结,以新的思路 and 理论阐明了区内一些重大基础地质和矿产地质问题,进一步提高了重要成矿带及整个区域的地质研究程度,加深了对主要有色金属和贵金属矿产成矿条件、形成及分布规律的认识,并在指导普查找矿方面取得了成效。西南三江地区即我国著名的横断山地区,这里地质构造十分复杂,自然条件极为恶劣,研究工作难度极大,本专著的问世,殊属不易。对此,我感到由衷的欣慰,并表示衷心的祝贺。

本书不仅展示了该区的最新研究成果,还具有如下新思维和创新点。

(1)提出了山转盆、盆转山(洋陆转换阶段)和山控盆(狭义盆山转换阶段)的盆山转换新概念,并以盆山转换演进中的构造-岩浆与沉积-成矿的统一动力学体系和统一地质场理论为指导思想,深入剖析和论述了本区的构造演化历程与成矿的关系,并按不同构造演化阶段、不同构造背景下的不同成矿条件,提出了构造成矿系列的划分方案。这是大陆造山带研究中的一种新思路,成矿系列研究中的一种新的尝试。

(2)通过对现代三大洋(太平洋、大西洋、印度洋)和古代三大陆块群(冈瓦纳、泛华夏、劳亚),以及原、古特提斯形成演化的特点和规律的研究,对西南三江地区特提斯形成演化的历史和特点,进行了详细的探讨和分析,提出了一些新见解和新认识。如巴颜喀拉洋可能是一个原、古特提斯相衍发展的大洋,并将晚古生代时的巴颜喀拉洋、扬子大陆和三江地区的特提斯分别与现代太平洋、澳洲大陆和西太平洋边缘海带相类比,进而提出晚古生代时,三江地区为边缘海式的小洋盆的新认识。这些新认识,将给人以新的启迪。

(3)通过与邻国地质的对比研究,并借鉴国外的研究成果,提出在昌宁-孟连结合带东侧,东达山-临沧推覆带下面存在澜沧江隐缝/结合带的新认识,这是颇有见地的。

(4)针对三江地区构造强烈紧缩,提出印度陆块与扬子陆块的钳夹作用,使块体向南、北双向挤离,蜂腰收缩,导致壳幔两种构造体制的改变,形成立交桥式构造的新见解。并对由于钳夹作用而产生的八大地质效应及其对成矿控矿作用,进行了详细的讨论,对不同控矿作用之间的内在联系,进行了探讨,从而揭示了三江地区矿产的形成条件和分布规律及成矿时代偏新的缘由。这种应用统一地质场的研究思路,在大地构造与成矿作用研究方面值得借鉴。

总之,这是一本内容丰富、资料翔实、立论有据的专著。具有立意新、思维新的特点,且有开拓性、启迪性,值得进一步探究。因此,本专著的出版,不仅对今后该区地质矿产的研究具有指导意义和参考价值,也将给研究大陆造山带,特别是对研究特提斯构造域的同仁们以新的启迪,特此推荐。

刘宝珺

前 言

本专著是地矿部“八五”重点攻关项目“西南三江地区铜、铅、锌、金、银、锡等矿产的成矿条件研究”的最终研究成果。项目由成都地矿所、云南地矿局、中国地质大学(武汉)负责,四川地矿局、西藏地矿局、地矿部矿床所、地矿部地质所、成都理工学院等单位参加,共同实施完成。本专著是在各课题的综合研究基础上编写而成的,也是对“七五”、“八五”研究成果的系统总结。

一、研究的基础

三江地区属于特提斯构造域东部的一部分。特提斯构造域是国内外学者关注和研究的重点地区,已取得十分有价值的研究成果。

自“六五”以来,西南三江地区的地质研究、普查找矿及勘探工作取得较大进展,1:20万区调工作已基本完成,部分地区还开展了1:5万区调和1:20万的化探扫面工作。自1981年以来先后出版了《三江地质志》、《云南省区域地质志》、《四川省区域地质志》和《西藏自治区区域地质志》,及“六五”期间的矿产、构造地质研究的系列科研报告,编制了1:100万的青藏高原及邻区地质图、三江地质图,《青藏高原地质文集》(1~21集)和特提斯地质及“七五”《三江地区构造岩浆带的划分与矿产分布规律》研究的系列丛书。从不同角度、不同层次对区内构造单元、构造岩浆带、成矿带和成矿系列,区域构造演化及其成矿的关系作了论述,提出了许多新看法和新见解。

二、目的、任务和意义

中国东部经济的腾飞和西部经济发展的滞后,东部矿产资源的紧缺与告罄和西部矿产资源的丰富与呆滞,东部地区人民奔小康的盎然生机与西部少数民族企盼脱贫而举步维艰的强烈矛盾和反差,使地矿部的各级领导、专家和学者都深刻地认识到加速中国西部资源,特别是矿产资源的勘探、开发和利用,把资源优势转化为经济优势,是协调国民经济发展,平衡东西部经济发展反差,使少数民族地区脱贫致富的必由之路,是加强民族团结、稳定边疆和巩固国防的需要,是我国国民经济能否持续、稳定、高速发展的关键。三江地区矿产资源丰富,“七五”的研究进一步确定该区是世界上罕见的有色金属、贵金属成矿区带之一,成矿条件好,找矿潜力巨大,可望继续找到新的大型、特大型矿床。三江地区又处于我国西部四省(区)交接地带,这一地域经济的发展,无疑会促进4省(区)经济的发展。同时三江地区所处构造部位特殊,地质环境独特,是地学上创立新学说,建立新理论的理想场所。为此地矿部决定对该区继续进行攻关研究。其任务是目标是在“七五”研究基础上,紧紧围绕成矿规律、成矿预测和普查勘探中的关键性、战略性的基础地质、矿床地质问题及已知重要成矿区带的成矿地质条件进行深化研究,提供一批普查目标区(具体目标3~5个中型矿床找矿靶区);在基础地质、区域成矿理论等方面有新的创建和提高;提供一批有重大影响的成果;为把三江地区建立成国家重要有色金属、贵金属矿产开发基地,准备充足的矿产资源和提供开发利用的科学依据。

三、研究思路和工作方法

本研究按照板块学说的观点，以构造为龙头，以山转盆、盆转山、山控盆这一盆山转换中的三部曲及其转换过程中的构造-岩浆/沉积-成矿统一动力学体系为主线的系统论和刘宝珺院士提出的统一地质场理论为指导思想，从两个层次上展开研究：一是全区性综合研究，多层次（从全球构造背景到三江的构造演化，从深部构造到浅部构造，从面上综合到点上解剖）、多视角（从构造演化、岩浆活动、沉积作用、构造变形、变质与变位及物、化、遥等不同侧面）对区域构造的形成与演化、岩浆的形成与演化、沉积盆地的形成与演化、深部与浅部构造的联系、碰撞造山效应等及其与成矿的关系，进行全面系统的深入研究和综合分析；二是从重要成矿带的地质构造演化和典型矿床解剖及矿床（化）点的检查评价入手，查明各成矿带的成矿地质背景、构造演化、构造成矿系列与典型矿床的成矿条件、控矿机制，拟建立成矿模式，阐明时空分布规律，指出找矿方向，圈出找矿靶区。

基于“七五”研究已查明三江地区的矿产主要形成于古、中特提斯开合与印支与燕山—喜马拉雅期两次陆内汇集阶段，其形成明显受构造-岩浆或沉积等作用的控制，具有随地史演化成矿作用愈趋复杂，种类愈多，规模愈大及成矿时代偏新的特点。因此，“八五”的研究内容和工作部署实行区域上收缩、矿种上集中、时代上上延的策略。即研究的重点在地区上集中在澜沧江构造带及其以东。重点研究昌宁-孟连铜、铅、锌多金属成矿带，兰坪-思茅铅、锌、铜、汞、锑、金、银成矿带，江达-德钦铜、金、银多金属成矿带，德格-乡城含金富银多金属成矿带，甘孜-理塘金矿带和金沙江-哀牢山金、铜矿带。矿种上突出国家紧缺和本区富有特色，具有优势的矿种铅、锌、铜、金、银和锡。时代上重点放在中生代。为完成此项任务，项目共设 11 个课题和一个项目综合研究组（表 1）。

表 1 项目课题设置一览表

编 号	课 题 名 称	负责单位	参加单位	负责人
85-01-003-01	兰坪-思茅盆地演化及主要类型铜矿成矿条件及远景预测	成都所	云南三大队，成都理工学院	阙梅英 程敦模
85-01-003-02	三江地区沉积地质演化、盆地类型及控矿条件	成都所	成都理工学院	罗建宁 杜德勋
85-01-003-03	甘孜-理塘成矿带形成演化及金矿成矿控矿条件研究	四川区调队	矿床所、川地 108 队	张能德
85-01-003-04	哀牢山金矿带的成因类型、成矿规律与勘探后备基地评价研究	云南三大队	中国地大、成都理工学院	李定谋
85-01-003-05	昌宁-孟连铜、铅锌成矿带的地质背景、控矿作用及靶区预测研究	云南地科所	矿床所、地质所	段锦荪
85-01-003-06	藏东玉龙-芒康地区铜、金为主多金属矿产的成矿条件研究	成都所		雍永源
85-01-003-07	三江地区与喜马拉雅期侵入岩有关的以铜、金为主的多金属矿产的成矿条件研究	成都所	云南地科所	沈致富
85-01-003-08	三江地区火山岩、蛇绿岩与成矿若干关键问题研究	中国地大	成都所	莫宣学
85-01-003-09	三江地区北段成矿背景研究	成都所		刘朝基
85-01-003-10	三江地区中段构造变形与成矿背景研究	中国地大		梁定益
85-01-003-11	三江地区南段构造变形与成矿背景研究	云南区调队	成都理工学院	王义昭
85-01-003	项目地质矿产综合研究	成都所	成都理工学院 中国地大（武汉）	李兴振

在具体操作上实行科研、教学和生产单位相结合,科研与区调填图相结合,科研与普查找矿相结合,科研与少数民族地区脱贫致富相结合的原则,贯彻科研先行、科研面向国民经济主战场、面向生产和指导生产的方针。

四、主要收获和进展

项目下设的 11 个课题,通过四年多的工作,已经结题,并通过了由地矿部地调局组织的评审和验收。其中 4 个课题达国际先进水平;2 个课题达国内领先,部分国际先进水平;其余 5 个课题均达国内先进水平。项目要求实现的 3 项技术经济指导已经达到。即所要求提供的 3~5 个中型矿床找矿靶区的任务已超额完成,其中有的靶区经初步普查勘探已证实为中型到大型规模;对三江造山带的形成演化及其成矿作用作了全面系统的论述和总结,以新的思路 and 理论阐明了本区一些重大基础地质和矿产地质问题,进一步提高了区域研究程度和对主要金属矿产成矿条件和分布规律的认识,并为 30 届国际地质大会提供了一批高质量的论文。主要进展有以下 10 项。

(1) 通过对现代太平洋、大西洋、印度洋 3 大洋及古代冈瓦纳、泛华夏和劳亚 3 大陆块群和原古特提斯形成演化的特点和规律的分析研究,探讨了“三江”特提斯形成演化的历史和特点,提出了一些新的见解和认识。①巴颜喀拉洋可能是原、古特提斯相衍发展的大洋,它的演化有点类似于太平洋;北部祁连-昆仑带类似于北美不断俯冲增生加积或地体拼贴带;南部三江至青藏高原形似西太平洋的边缘海。②三江地区的这一构造演化是在全球大陆由北散南聚到北聚南散,大陆总体由南向北漂移过程中,经过两次泛大陆形成与解体的巨型裂-聚旋回完成的;中特提斯不是古特提斯的继续,而是第二次泛大陆解体的产物;作为中特提斯南支的雅鲁藏布江洋并未完全消失,而是在新生代时向印度洋进行转换和归并,现今阿拉伯板块和澳大利亚板块及印度次大陆向欧亚板块的俯冲、冲撞,实际是中特提斯洋俯冲的继续。③扬子陆块的西进楔入与澳大利亚的向北推进相若。

(2) 通过岩石学、有限史密斯地层、古生物、古生态和沉积学及构造等多学科研究,进一步查明了甘孜-理塘、金沙江-哀牢山和澜沧江 3 个板块结合带所代表的洋盆形成演化的时限、演化过程、南北延伸、连接和各自特点。①查明甘孜-理塘带向北西已延伸到玉树以西,在歇武到玉树之间,存在板块结合带、火山弧、弧间裂谷和弧后盆地。在弧间裂谷和弧后盆地带发现基性、超基性岩形成的构造混杂带,表明它们较南部有较大扩张。同时在竹庆北发现早石炭世放射虫,甘孜-理塘洋的形成可能是由北向南推进的。结合带向南在中甸以东被扬子西缘逆掩推覆体所掩盖。②哀牢山带洋脊型玄武岩上覆早石炭世放射虫的发现和西侧兰坪-思茅地块东缘太忠-李仙江晚古生代火山弧的确立,解决了哀牢山带古特提斯洋盆开合的时限和板块俯冲极向的长期争议不决的问题,并将其与金沙江带作了对比和连接;古生物和沉积特征、火山岩的岩石地球化学特征,及地史演化进一步表明,古特提斯金沙江和哀牢山洋是统一的洋盆,其形成的时限有可能下延到晚泥盆世。③根据景洪南光泥盆系(含斜方薄皮木,原定陆相沉积)中斜坡相深海沉积的发现,结合澜沧江蛇绿岩的进一步确定,提出了澜沧江构造带存在原、古特提斯相衍发展,双洋并存及在杂多-南澜沧江火山弧带西侧存在隐伏缝合带的新认识。

(3) 运用造山带地层工作方法,对复杂金沙江带、甘孜-理塘带和澜沧江带进行了构造岩相带的划分、对比;特别是在这几条带中新发现了大量晚泥盆世、早石炭世和早二叠

世放射虫和牙形刺等微体化石,为地层时代确定、地史演化提供了重要的古生物论据。对中咱-中甸、昌都-思茅和保山3个地块,通过地层古生物、沉积相和层序地层学的尝试性研究,阐明了3个地块演化历史、规律和特点,它们之间的共性和个性,进而论述了它们与相邻洋盆演化之间的对应关系及其各自在成矿方面的特点。

(4) 首次较系统地进行了古地磁研究(87个采点,1265个样品),为三江地区各陆块裂离和聚合演化提供了重要的科学依据。

(5) 初步阐明了几个变质岩带具有不同层次,不同阶段,伸展、逆冲和走滑相互叠加的变形变质特征。首次将哀牢山带自中生代以来的构造变形变位划分出5个演化阶段,并从盆转山、山控盆的角度论述了哀牢山与兰坪-思茅盆地形成演化之间的对应关系。并首次应用磁组构方法对哀牢山和点苍山的变质岩进行了构造变形的研究。进一步确证了金沙江-哀牢山结合带东侧存在大规模的逆冲推覆构造,提出点苍山变质带是一个被破坏了的变质核杂岩及存在昔腊坪-点苍山推覆带的新认识。

(6) 较详细地阐明了新生代构造岩浆活动的构造背景、动力学机制、演化系列、形成演化的时空分布规律和特点。划分了岩带,提出了新生代岩浆岩的命名分类方案和伟晶岩的成因假说,建立了新生代构造-岩浆活动综合成矿模式。并在玉龙-芒康带、类乌齐-左贡带发现了许多新的斑岩体和30多个爆发角砾岩筒,显示了找金的较大潜力。将玉龙-哀牢山斑岩带划分为2个亚带,并分别阐明了它们与成矿的关系,对指导找矿有较大实际意义。指出了蜂腰地段深部构造与偏碱性斑岩的关系,探讨了“S”型花岗岩和滞后型弧火山岩形成的构造背景和可能的机制。

(7) 根据重力、航磁、大地电磁测深、大地热流测量等地球物理资料,综合分析了区域地球物理场和深部构造特征,以及深部构造对浅部构造的影响。

(8) 总结归纳出三江地区具有原、古、中特提斯洋3次打开和闭合,印支和燕山—喜馬拉雅期两次强烈碰撞造山和盆山及壳幔两种构造体制转换的独特的成矿地质背景,具有6个独特的成矿地质条件和晚期碰撞造山阶段的8大控矿作用。并按统一地质场理论,建立了晚期碰撞造山阶段区域成矿模式理论框架和西盟变质核杂岩、推覆构造等成矿、控矿模式。在对本区区域构造特征、地史演化及主要成矿带和代表性矿床的成矿条件、控矿因素进行系统研究和较为深入剖析的基础上,按构造演化提出构造成矿系列的划分方案,并以盆山(洋陆)转换三部曲演化过程中构造-岩浆或沉积-成矿这一统一动力学系统为主线,相应地划分了山转盆、盆转山和山控盆的3个成矿体系或成矿大系列,10个构造成矿系列和若干个亚系列及相应的矿床类型。进一步查明了主要成矿带的成矿地质条件、控矿因素、矿床分布规律,提出了找矿标志,发现了新的矿床成因类型及一批新的矿(化)点70余处,优选了9个可达中型以上矿床规模的普查目标区,有的经普查验证已取得了找矿效果,如云南三山多金属矿和德钦羊拉铜矿已具有中到大型矿床规模。

各矿带的具体进展如下。

哀牢山金成矿带通过采取深化北段、突破中段、查证南段的工作部署研究,编制了成矿带的地质事件表,划分了成矿亚带和矿床类型,建立了“裂聚层”与“碰成矿”两期区域成矿演化模式,提出了弧形推覆体顶端控矿的新认识,圈定了川沟和底码两个具中型金矿床规模的普查目标区和5个值得进一步工作的矿点。

兰坪-思茅盆地多金属成矿带在找矿方面见到了成效。通过研究,在北部自西向东划分

了3个成矿亚带和4种铜矿床类型,并发现新的脉型黝铜矿类型;提出了3个有利的成矿建造和逆冲-推覆构造控矿的新认识,圈定并经普查勘探证实回龙三山、金满-小格拉和富隆厂-白秧坪3个铜多金属普查目标区已达中型以上矿床规模。由课题组设计施工在找矿上取得了进展,现已求得E级储量铅锌共32.1万t,银为870t,铜为21334t。同时在普查区圈出了11个矿体。

昌宁-孟连带通过研究,再次确定了其板块结合带的性质,指出铜厂街铜矿的形成与洋脊/准洋脊型玄武岩有关,老厂银铅锌矿的形成与洋岛型玄武岩有关;同时提出了西盟变质核杂岩成矿模式,指出了阿莫锡矿、新厂铅锌矿和老厂铅锌银矿的后期改造和深部隐伏斑岩铜矿的形成与伴随变质核杂岩构造剥露的剥离断层作用和岩浆活动有关,开辟了找矿的新思路;圈定出了澜沧拉巴锰矿、孟连锡金矿和风庆营盘立拐铁矿3个目标区。

玉龙-芒康及金沙江成矿带,通过新生代岩浆岩形成演化和时空分布规律的研究,在藏东地区划分了3个次级构造岩浆带,指出其岩浆活动自北而南由酸性向偏碱性到碱性的变化,对南部找铜不利,但众多偏碱性斑岩体及爆发角砾岩的发现,显示了找金的巨大潜力。通过进一步的化探异常分析及地层地球化学等的综合研究,圈定出了各贡弄和吉措两个有望达中型以上规模的金、银普查目标区,发现了20多个金、银、铜多金属矿(化)点。初步查明德钦羊拉铜矿的控矿层位、控矿构造和矿带向南大致延伸情况,经初步普查勘探,表明了三江地区未来有可能成为超大型铜矿的希望所在。

类乌齐-左贡成矿带,通过地层、沉积相、矿床地质和构造等的研究,查明了铜矿的赋存层位、控矿岩相和构造及矿层的空间展布,圈出了吉曲-甲桑卡砂岩型与沉积-热液改造型铜矿普查目标区,指出目标区内铜的品位较富,在断裂带和层间破碎带上银的品位可达50~100g/t,进一步工作有可能取得找铜、银矿上的突破。同时指出类乌齐-左贡带也是一个较大规模的富碱斑岩带,是一个值得进一步工作的金、银、汞成矿带。新发现了甲马纳、马惹2个破碎带热液充填交代型含金银铅锌矿点,炯马和得堡2个有金矿化的石英二长斑岩及谋谋含金的汞、银矿化的爆发角砾岩筒。

德格-乡城成矿带属于昌台-乡城岛弧带的弧间裂谷带,通过X荧光分析仪现场测试、卫片解释、构造与矿床地质等多种手段的综合研究,确定东宫-乡城一带为一由上三叠统火山岩系被剪切而成的糜棱岩带,在带内圈出了3个银金属矿化异常,发现了5个新的银和铅锌矿化体,1个新的金矿化点。圈定了亚全桥至木郎工桥之间宽5~150m,长2km范围的可达中型以上规模的金银普查目标区。

甘孜-理塘金成矿带,经进一步研究,确认该带具有与哀牢山金矿带相似的成矿条件,通过异常检查发现了4个金、铜矿点,提出了2个值得进一步工作的普查目标区,即新龙县直日贡巴-通宵沟金矿和觉五铜矿普查目标区。前者成矿地质条件与甘孜嘎拉金矿相似;后者是川西最大的铜异常区,同时在理塘村戈发现有一定规模的含Au褐铁矿化带。

通过对滇西白花脑碱长花岗带的锡、钨、稀有、稀土矿床成矿远景的对比预测,矿化地质特征和技术经济指标的分析,指出它是一个具有开采条件好,可以综合开发利用的Rb、Y、Sc、石英和钠长石超大型矿床,Nb、Ta、Cs的大型矿床和Li、Sn、W的中型矿床。

(9)在“七五”和“八五”两轮攻关研究及在三省(区)地矿局区调队进行的1:5万和1:20万区调填图的基础上,参照各省(区)局1:100万地质图,并按板块构造观点、史密斯和非史密斯及有限史密斯地层法则清理了地层,重新修编了1:100万三江地质图。

本研究的不足之处是：①几个深变质岩带因经费有限，未能单独立题，仅靠3条大剖面综合课题的研究，显然不可能深入，因而显得粗略；②造山带构造变形期次和阶段的确定，尚缺乏精确年代学研究；③对保山、中咱-中甸和昌都-思茅3个陆块的沉积地质与地史演化的研究，除后者研究较深入外，其余二陆块的研究，特别是层序地层学的分析研究有待进一步加强。

本专著由项目综合组成员与部分课题负责人及指定的专人共同讨论，分章编写，具体分工见目录。第十一章由刘大均教授纂稿。全稿最后由李兴振研究员统筹全稿。庄忠海研究员承担了古地磁的测试工作。1:100万三江地质图由王增研究员、闵际坤副研究员、王尊周研究员、王义昭研究员、李兴林高工承担。报告虽由几个人负责编写，但它却是全体项目参加人员乃至在该区从事地质工作的专家、学者和广大地质工作者，在人迹罕至的高山峡谷中，飞峰跨峡、风餐露宿、共同劳动的成果和智慧的结晶，墨迹中也饱含着未执笔者的汗水。执笔者对于他们的功绩、奉献及感激之情是难以用言语表达的，写尽三江水，难道个中情。

项目研究工作是在主管部门地矿部地调局、项目协调领导小组的领导下进行的，并得到部科技司，地质科学院及工作地区和参加单位四川地矿局，西藏地矿局与所属所、队，中国地质大学（北京），成都理工学院，地矿部矿床所，地矿部地质所，以及项目负责单位成都地质矿产研究所、云南省地质矿产局、中国地质大学（武汉）的大力支持。顾问张炳熹、李廷栋、陈毓川、王新华、刘增乾教授及地调局主管项目的叶天竺、张洪涛、白治及地科院的陆春荣、艾慧珍等同志给予的亲切指导和帮助，全书的英文摘要由王承书高级工程师翻译，在此一并表示衷心感谢。

目 录

第一章 全球构造背景	李兴振 (1)
第一节 大西洋、印度洋和太平洋形成演化给予的启示	(1)
一、洋盆具有关(闭)、并、转的演化趋势	(1)
二、大洋板块的消亡往往通过小板块的俯冲来完成	(1)
三、俯冲、仰冲、走滑、增生加积和构造侵蚀并存	(2)
四、洋盆闭合后的两类造山带	(2)
五、大洋盆地中的非蛇绿岩	(3)
六、洋壳更新换代的变化	(3)
第二节 全球构造背景	(4)
一、晚前寒武纪末—早古生代初泛大陆解体及原特提斯洋的形成	(4)
二、冈瓦纳大陆群的形成与演化	(4)
三、劳亚大陆群的形成与演化	(5)
四、泛华夏大陆群的提出和原特提斯洋的重新厘定	(5)
五、泛华夏大陆群的形成与演化	(8)
六、晚三叠世泛大陆的解体和中特提斯洋的形成	(11)
第二章 区域地球物理场特征及深部构造	王义昭 (13)
第一节 重力异常特征	(13)
一、南段	(13)
二、中段	(13)
三、北段	(14)
第二节 地壳结构和莫霍面特征	(14)
一、北段	(14)
二、中段	(14)
三、南段	(15)
第三节 航磁异常特征	(16)
一、中南段	(16)
二、中北段	(17)
第四节 三江地区南段(滇西地区)壳幔电性结构及变化	(18)
第五节 三江地区南段(滇西地区)地热流分布特征	(19)
第六节 三江地区深部构造分析	(20)
一、南段	(20)
二、中北段	(20)
第三章 造山带区域地层与沉积地质	李兴振 冯庆来 (23)
第一节 构造岩相带的划分及其特征	(23)
一、金沙江-哀牢山构造带	(23)
二、甘孜-理塘构造带	(28)

三、澜沧江构造带	(30)
第二节 几个稳定地块的形成与演化	(35)
一、昌都-思茅地块	(35)
二、中咱-保山地块	(37)
第三节 关于几个变质岩群的研究与划分	(38)
一、哀牢山群	(38)
二、吉塘群	(41)
三、嘉玉桥群	(43)
四、察隅-盈江变质带	(44)
第四章 三大构造带的火山岩与基性-超基性岩	(45)
第一节 金沙江-哀牢山构造带的火山岩与基性-超基性岩	(45)
第二节 甘孜-理塘构造带的火山岩与基性-超基性岩	(73)
第三节 南澜沧江构造带的火山岩与基性-超基性岩	(79)
第五章 古地磁研究	(96)
第一节 概述	(96)
第二节 几点初步认识	(96)
第六章 构造变形与变位	(103)
第一节 逆冲-推覆构造	(103)
第二节 走滑构造	(113)
第三节 伸展滑脱构造	(113)
第四节 哀牢山带的构造变形变位史	(118)
第七章 三江特提斯构造域演化	李兴振 (122)
第一节 对三江特提斯构造域演化的再认识	(122)
一、甘孜-理塘结合带的延伸及洋盆性质	(122)
二、关于昌宁-孟连带的南延和澜沧江带主缝合带	(123)
三、关于原特提斯	(124)
四、关于古特提斯	(125)
五、岛海或坳垒相间	(126)
第二节 三江特提斯构造域的演化	(127)
第三节 问题讨论	(129)
一、关于石鼓群的时代和解体	(129)
二、关于S型花岗岩形成的构造背景	(130)
三、关于滞后型弧火山岩	(131)
第八章 中新生代岩浆活动与成矿	(133)
第一节 三叠纪岩浆活动与成矿	朱勤文 (133)
一、岩浆演化背景	(133)
二、三叠纪岩浆岩时空分布	(135)
三、三叠纪岩浆岩特征及成因	(136)
四、三叠纪岩浆岩与金属矿产的成矿关系	(145)
第二节 侏罗纪岩浆活动与成矿	刘朝基 (148)
一、侏罗纪岩浆岩带及其特征	(148)

二、侏罗纪岩浆演化及其成因	(149)
第三节 白垩纪岩浆活动与成矿	刘朝基 (149)
一、白垩纪岩浆岩带及其特征	(149)
二、白垩纪岩浆演化及其成因	(154)
三、白垩纪岩浆岩与成矿	(154)
第四节 新生代岩浆活动与成矿	沈敢富 (156)
一、构造背景浅析	(156)
二、年代学研究	(157)
三、空间分布	(157)
四、成岩系列	(161)
五、成矿专属性	(161)
六、与新生代侵入岩有关成矿作用的矿源、水源和热源	(161)
七、与新生代侵入岩有关的成矿流体探索	(165)
八、新生代侵入岩的成岩、成矿模式	(167)
第九章 盆山转换与成矿	李兴振 杜德勋 王义昭 (168)
第一节 昌都-思茅复合盆地的形成与演化	(169)
一、沉积盆地性质分析	(169)
二、昌都-思茅地块晚古生代以来的沉积地质演化	(172)
三、层序界面性质与盆山转换关系	(173)
第二节 金沙江-哀牢山造山带的形成与演化	(174)
一、原特提斯阶段的盆山转换	(174)
二、古特提斯阶段的盆山转换	(174)
三、中生代山控盆阶段	(174)
第三节 盆山转换与成矿	(176)
一、山转盆阶段的成矿	(176)
二、盆转山阶段的成矿	(176)
三、山控盆阶段的成矿	(177)
第十章 区域成矿地质条件与控矿模式	李兴振 (182)
第一节 三江地区独特的成矿地质条件	(182)
一、强烈的膝状转折	(182)
二、复杂的演化历史	(182)
三、多条配对的岩浆岩带	(183)
四、控制矿产形成和定位的三大构造	(184)
五、具有两个不同性质的大型火山-沉积盆地	(185)
六、晚期碰撞造山阶段的控矿作用	(186)
第二节 区域控矿理论模式	(186)
一、八大控矿作用	(186)
二、八大成矿作用的控矿模式	(189)
第十一章 成矿系列、成矿带及靶区优选	(191)
第一节 构造成矿系列的划分	刘文均 (191)
一、构造成矿系列的提出	(191)
二、构造成矿系列划分方案	(192)

第二节 主要成矿带及远景区	(199)
一、甘孜-理塘金银铜成矿带	刘文均 (199)
二、德格-乡城成矿带	杜德勋 (204)
三、金沙江-哀牢山金铜成矿带	李定谋 刘文均 (208)
四、玉龙-芒康成矿带	刘文均 (224)
五、兰坪-思茅成矿带	杨时惠 (230)
六、类乌齐-左贡成矿亚带	杜德勋 (234)
七、昌宁-孟连成矿带	阙梅英 (239)
八、腾冲-梁河成矿带	沈敢富 (244)
结语	李兴振 (249)
参考文献	(253)
英文摘要	(260)

第一章 全球构造背景

第一节 大西洋、印度洋和太平洋形成演化给予的启示

众所周知，大西洋、印度洋和太平洋，分别处于不同构造演化阶段，具有不同的表现形式和演化特点。大西洋仍处于扩张期，两侧被动大陆边缘进入成熟发展阶段；印度洋已开始单向俯冲处于收缩与扩张并存期；太平洋处于双向俯冲与扩张并存期，但总体上可能已处于收缩阶段。它们的演化具有下列特点：

一、洋盆具有关（闭）、并、转的演化趋势

沿着欧亚大陆和冈瓦纳大陆之间发育的中生代特提斯，黄汲清、陈炳蔚（1988）谓称中特提斯，J. Stocklin（1974）和 Segör（1984）叫作新特提斯，它的南支扎格罗斯-雅鲁藏布江洋迄今并未完全闭合，除印度陆块与欧亚陆块拼接地段于中生代末、新生代初闭合外，印度陆块西部阿拉伯海中有其潜没的俯冲带；在阿曼湾，阿拉伯陆块与欧亚陆块之间仍有残留洋存在（J. Boulin, 1991）。因此，阿拉伯海和阿曼湾都属于中特提斯的一部分。且在阿拉伯海由于扩张脊已俯冲消减，洋盆已停止扩张，现今残留的阿拉伯板块的洋壳部分显然已与印度洋连为一体，进行了归并。印度陆块东部沿安达曼群岛—苏门答腊—爪哇—帝汶岛一线，印度洋洋壳和澳大利亚板块向欧亚板块的俯冲，实际上是中特提斯洋洋壳俯冲的继续，这里也可能存在中特提斯洋向印度洋的归并（图 1-1）。当印度洋、阿曼湾闭合后，在同一闭合带上就会出现洋盆闭合不一的状况。大洋盆地因洋内俯冲作用，部分地域被洋内火山弧圈闭而转入边缘海，如菲律宾海。最近据台湾省陈中华博士介绍，在吕宋岛发现有早期洋内初始岛弧，认为中国南海当初与菲律宾海相连，同属于太平洋的一部分，只是后来吕宋岛向北移动而将南海与菲律宾海隔离开来。展布在小高加索一带的中生代特提斯，不仅是古特提斯的延续，而且向西它归并到中生代新形成的特提斯洋中，形成新特提斯洋的北支。早古生代末没有闭合的古大西洋南段，在晚古生代可能也归并到古特提斯洋中，古特提斯洋闭合后在美国东南部形成近东西向海西褶皱带，这可作为洋盆归并、转化的古代实例。

上述情况表明，一个洋盆的发展具有关、并、转，承前启后，长期而复杂的演化历史，这使得大陆造山带的形成演化变得更为复杂多变，其构造演化史的重塑也变得愈加困难。

二、大洋板块的消亡往往通过小板块的俯冲来完成

太平洋板块的俯冲不是整体俯冲，而是由一系列破碎小板块的俯冲来完成，如太平洋东缘就有 Gorda 板块、Cocos 板块和 Nazca 板块等一系列小板块。由于各个小板块俯冲（或局部仰冲）速度、角度和方向（垂向和斜向）的不同，这同样会造成造山带内同一构造带或板块结合带上显示出洋盆闭合时间不一，并可能造成同一火山-岩浆弧带，岩浆活动及其特性的分段性、异时性和差异性。西南三江地区与金沙江带和澜沧江带分别相匹配的江达-

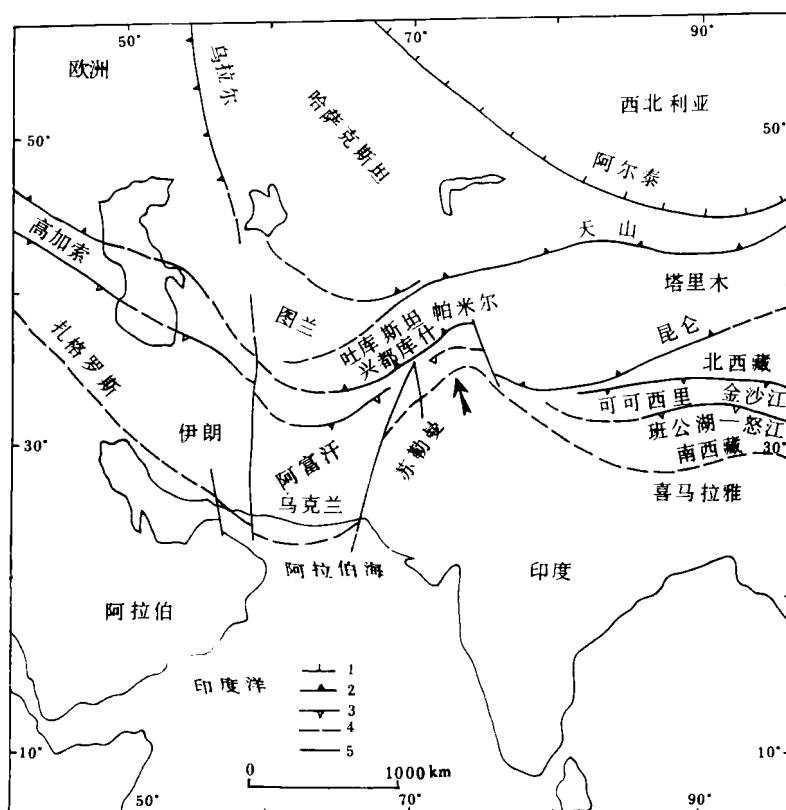


图 1-1 中亚和南亚主要缝合线

(引自 Klootwijk, C. T. et al., 据 Boulin, 1981 修改的图)

1—加里东期缝合带；2—海西期缝合带；3—基默里奇期缝合带；4—阿尔卑斯期缝合带；5—区域断裂

维西-绿春火山-岩浆弧及开心岭-南佐-南澜沧江带火山弧,即具有上述 3 性特征(莫宣学等, 1993, 刘增乾、李兴振等, 1993)。在造山带内能否应用火山-岩浆弧岩浆活动的这 3 性特点去反演可能存在小板块的俯冲特性,这是一个有待于借鉴东西太平洋火山-岩浆弧活动特点,加以深入研究的课题。

三、俯冲、仰冲、走滑、增生加积和构造侵蚀并存

大洋板块具有俯冲、仰冲、走滑、俯冲增生加积和俯冲构造侵蚀作用并存的特点。在东西太平洋两侧除了板块的俯冲外,还存在许多小板块的斜向俯冲或地体的走滑位移拼贴,如美国西部许多地体的拼贴,及上述所提及的吕宋岛的向北滑移等。西太平洋沟弧盆发育并有俯冲增生,东太平洋东岸北美西部有俯冲增生,如弗兰西斯科混杂岩带,但南美西部则未发现混杂岩带,表现为俯冲对南美大陆的构造侵蚀或切削作用。因此,在一个造山带中,其板块结合带或蛇绿混杂岩带,往往出现时断时续的不连续性,其中断部位或者是构造侵蚀地段或是大型走滑韧性剪切带。

四、洋盆闭合后的两类造山带

一个长期发育的大洋(如太平洋),其最终闭合,可能表现为一系列弧后盆地闭合造山

和弧-弧碰撞或弧-陆碰撞造山。许靖华教授通过对世界上诸多造山带的观察研究,已注意到造山带内这一造山作用的特性,提出了弧后盆地碰撞造山作用(1994)及弧-弧碰撞造山的认识。但这仅适合具有双向俯冲的大洋闭合后两侧大陆间的碰撞造山带。对于单向俯冲的洋盆,其闭合后的造山,则是活动边缘一侧的弧后造山或弧-弧碰撞造山与被动边缘造山形成弧-陆碰撞的复合造山带。且许多雄伟高大的山系往往形成于被动大陆边缘上,如喜马拉雅山和四川盆地西部的龙门山和高达7000多米的贡嘎山等。对于没有洋壳形成和俯冲的陆间海槽或坳拉谷,则纯粹是挤压型的陆内造山,如柴达木北缘的宗务隆山,在怀头他拉北侧,可见到早古生代褶皱基底和不整合于其上,于晚古生代进一步裂陷的陆间深海槽沉积岩系一并卷入这一晚古生代末—早中生代初形成褶皱山系中。因此,根据洋盆或盆地消亡方式,大陆造山带大体可以分为3种类型:①洋盆的洋壳双向俯冲闭合形成以两侧活动边缘的弧-弧碰撞或弧后盆地造山为主的,形成时间先后不一的复合造山带,当然,靠近陆缘的弧后盆地闭合,也会出现弧-陆碰撞造山带,如内蒙古的古亚洲洋、巴颜喀拉洋的闭合造山都具有这种特性;②洋盆的洋壳单向俯冲闭合形成的活动边缘与被动边缘以弧-陆碰撞为主的复合造山带,如喜马拉雅山和冈底斯造山带,金沙江-哀牢山和澜沧江洋闭合形成的造山带;③陆间海槽或坳拉谷闭合后的非弧与陆碰撞的陆间挤压造山带。许靖华(1994)提出的弧后造山作用只是其中一种类型。由于板块俯冲往往兼有斜向俯冲特性,加之后期碰撞造山阶段块体的大规模走滑,最后形成的造山带主要为俯冲、碰撞和走滑的复合造山带,三江地区造山带多属于此。

大陆内部造山带的复杂性,除取决于自身内部物质和结构及岩石圈流变分层的复杂性外,还导源于洋盆演化的复杂性。鉴于洋盆闭合后的造山作用多表现为弧-弧碰撞造山和弧-陆碰撞造山,加之小板块的俯冲,微陆块或岛弧地体的走滑拼贴,老洋壳的冷却固化、密度增大而多被俯冲消减,难以残留。因而在一个造山带中,一个长期演化的洋盆,其最终消亡闭合的主缝合线,有时难以确定(其闭合的时间有时可能早于某些弧后盆地),表现出不只一条缝合线,而是两条或更多缝合线组成的一个复杂构造带,如具双向俯冲的古亚洲洋,具有南北对称的多条不同时期的缝合带,其海西末期最终闭合的缝合带,也不是一条,而是两条带,其间夹着锡林格勒、佳木斯、马鬃山及其它大小不等的微陆块。具双向俯冲的巴颜喀拉洋,其最终闭合后的缝合也是南北两条,其间由前陆拗陷沉积物形成“盖层”式的褶皱冲断造山带,局部地段可能并未闭合,而存在被充填淤塞的残余洋盆或洋壳。

五、大洋盆地中的非蛇绿岩

在大西洋中,除扩张脊可形成蛇绿岩外,在其边缘洋陆过渡带,可以由岩石圈伸展变薄,将下伏地幔岩拉伸出来,或拉伸变薄后通过后期冲断作用而将下伏地幔橄榄岩出露海底,如伊比利亚西部大陆边缘 Galicia Bank 地段洋壳过渡带的蛇纹石化地幔二辉橄榄岩(R. B. Whitmarsh et al., 1993; M. Lemoine et al., 1987),当大西洋闭合后,它可能比扩张脊的蛇绿岩更易保存在造山带中。川西道孚南面以及甘孜-理塘带南段木里康坞一带出露的类似蛇绿混杂岩带的超基性岩可能属于这种类型,因为它伴生的枕状玄武岩不是洋脊型,而是大陆边缘裂谷型碱性玄武岩。因此,在造山带的研究中,我们一方面注意识别这类蛇绿岩,另一方面也不能因发现这类非蛇绿岩而否定洋盆的存在,应综合地加以考虑。

六、洋壳更新换代的变化

由于洋中脊不断扩张,新洋壳的不断产生,特别是当洋盆的洋壳进入俯冲消减阶段后,