

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

五 构造地质 地质力学 第3号

怒江-澜沧江-金沙江地区
构造体系及其演化程式

中国地质科学院五六二综合大队

张峰根 黄路桥 张玉琨 刘龙操 姜鸿才 胡高纯

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地 质 专 报

五 构造地质 地质力学 第3号

怒江-澜沧江-金沙江地区
构造体系及其演化程式

中国地质科学院五六二综合大队

张峰根 黄路桥 张玉珺

刘龙操 姜迪才 胡高纯

地 质 出 版 社

内 容 简 介

本书是运用李四光教授创立的地质力学理论与方法,对怒江-澜沧江-金沙江地区建国以来的区域地质资料的总结。全书共分六章。第一章,概述了区域构造位置、构造与地貌的关系及研究程度,系统介绍了李四光教授历来对本区构造的形成以及构造与矿产分布关系方面的论述。第二章到第四章,着重描述区域地质实际资料,在第二章中,总结了沉积建造特征及其反映的海水进退及海陆变迁的程式,分析了岩浆活动和变质作用及其与地壳构造的演变;第三章,详细介绍区域构造形迹的特征及其发生发展历史;第四章简略介绍深部地质和卫片线性构造轮廓。第五、六两章是本书的总结,划分了区域构造体系,并阐述各类构造体系的特征及其形成演变历史,探讨了构造运动阶段的划分,论述了本区构造运动程式,分析了构造运动起源问题。

本书反映了区域地质调查勘探、地球物理探查及卫星图象等所获得的资料,同时吸取了各科考专题研究成果,内容比较丰富,资料可靠,论述也较系统,它对进一步研究青藏高原、滇西高原的构造演化及其控矿特征具有一定意义,对地质力学基础理论研究也有参考价值。可供有关地质部门的生产、教学和科研人员参考使用。

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

五 构造地质 地质力学 第3号

怒江-澜沧江-金沙江地区

构造体系及其演化程式

中国地质科学院五六二综合大队

张峰根 黄路桥 张玉珺

刘龙操 姜鸿才 胡高纯

责任编辑:李鄂荣

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印张: $12^{3/4}$ 字数: 295,000

1987年4月北京第一版·1987年4月北京第一次印刷

印数: 1—1300册 国内定价: 4.80元

统一书号: 13038·新363

前 言

我国西南部怒江、澜沧江、金沙江（以下简称“三江”）流域，地区辽阔，地跨滇西、川西、藏东及青海南部广大地区，总面积约50万平方公里。

“三江”地区在地质上处于特提斯-喜马拉雅构造域东部，构造线由北西向急转呈南北向，也是欧亚古陆与冈瓦纳古陆强烈碰撞、挤压的地带。这里地质构造复杂，岩浆活动频繁，成矿地质条件特殊，矿产资源丰富。解放前基本上未开展地质工作。解放后，经过地质矿产部系统以及兄弟单位数以万计的地质职工艰苦努力，取得了丰硕的地质资料，发现了大量的以有色金属为主的有色、黑色、非金属以及能源等矿产地。为了促进和指导该地区进一步的区域地质调查、普查和科研工作，并为国民经济规划提供系统的地质、矿产依据，地质矿产部于1981年初下达了综合、总结“三江”地区已有地质、矿产成果的任务。此任务的具体内容包括编写“三江”区域地质、“三江”区域矿产志以及编写出版论文集三大部分。

“三江”区域矿产志已作为内部成果提交，论文集业已出版。“三江”区域地质将分为地层、岩石、大地构造、构造体系、成矿规律以及“三江”区域地质图即将陆续出版。

“三江”地质的成果总结由地质矿产部高原地质研究所牵头，云南、四川、西藏、青海四省（区）地质矿产局，地质矿产部地质、矿床、高原地质、地质力学研究所，航空物探总队，562综合大队及成都地质学院参加，组织了编辑委员会，负责领导及编写成果的全部工作，并由李春昱、郭文魁、宋叔和教授担任科学顾问。编写过程中，搜集、整理、研究了地质矿产部系统及其他地质单位在本区进行的区域地质调查、普查、勘探工作的主要成果。资料利用截止日期主要到1981年底，同时也应用了地质矿产部高原地质调查大队近两年来在本区调查的部分成果。

“三江”地质的各个部分，主要是利用前人资料和参加编写工作的部分人员所进行的野外实际考查成果，通过综合研究，从理论上予以初步提高，适当探讨规律，并列举和讨论了各专业或学科存在的主要问题，较完整和系统地反映了当前“三江”地区地质、矿产工作程度和研究水平。编写出版这一套研究成果，对今后加强“三江”地区的地质工作，部署普查找矿，开展科学研究，加强国际交流和教学工作都有较大的指导作用和实用意义。

“三江”地质这一套研究成果的编写得到地质矿产部科技司、部科技委员会、中国地质科学院各主管部门及各合作单位领导的大力支持，谨致感谢！

地质矿产部“三江”地质编委会

地质矿产部“三江”地质编委会成员名单

顾问 李春昱 郭文魁 宋叔和

主任 刘增乾

副主任 王朝钧 范承钧

李永森 连廷宝

委员 (以姓氏笔划为序)

王铠元 王安太 文沛然 毛君一

刘万熹 史清琴 冯国清 员鸿策

李中海 罗万林 陈炳蔚 陈文明

陈茂勋 何允中 杜心范 杨乃儒

张屏侯 胡正纲 周自隆 侯立伟

郑延中 郝子文 段新华 徐绍文

浦庆余 彭兴阶 富公勤 蔡振京

廖国兴

目 录

第一章 概述	1
第二章 沉积作用、岩浆活动及变质作用	6
第一节 沉积建造特征及其所反映的海陆变迁	6
一、前寒武纪建造特征及海陆分化	6
二、古生代海相沉积及海水进退程式	7
三、中生代海相、陆相沉积及海陆变迁	18
四、新生代陆相堆积及高原地貌的形成	26
第二节 岩浆活动和变质作用与地质构造的演变	29
一、前寒武纪火山活动和区域变质作用简述	29
二、早古生代火山活动和变质作用	30
三、晚古生代的岩浆活动和变质作用	31
四、中生代岩浆活动和变质作用	37
五、新生代动力变质作用和区域混合岩化	42
第三章 区域构造形迹特征	46
第一节 北部地区构造形迹特征	46
一、雅江复向斜	46
二、玉树—甘孜—理塘复背斜	49
三、沙鲁里山复向斜	52
四、金沙江复背斜	55
五、芒康山复向斜	62
六、开心岭—杂多复背斜	63
七、唐古拉山复向斜	64
八、他念他翁山复背斜	64
九、洛隆复向斜	70
十、松宗—古玉复背斜	71
十一、米林—察隅构造杂岩带	73
十二、其他构造	73
第二节 中部地区构造形迹特征	77
一、滇中复向斜	78
二、石鼓—丽江复背斜	81
三、兰坪复向斜	88
第三节 南部地区构造形迹特征	94
一、哀牢山复背斜	94
二、思茅复向斜	102
三、云县—勐海复背斜	107
四、保山复向斜	111
五、高黎贡山复背斜	115

第四章 深部构造和卫星图象线性构造简述	120
第一节 深部构造概况	120
第二节 主要线性构造特点	126
一、东西向线性构造	126
二、南北向线性构造带	126
三、北东向线性构造带	129
四、巨型北西向弧形(反S形)构造带	130
五、北北西向线性构造	131
第五章 构造体系划分	133
第一节 经向构造体系	133
一、雅江、滇中、思茅复向斜带	134
二、甘孜—宁朗、程海—宾川、南澜沧江断裂带	134
三、沙鲁里山、丽江、云县—勐海复式褶皱带	136
四、定曲河、中甸—剑川、昌宁—孟连断裂带	137
五、金沙江—保山复式褶皱带	137
六、怒江断裂带	138
七、高黎贡山复式褶皱带	138
第二节 歹字型构造体系	139
一、玉树—甘孜—木里褶皱带	140
二、巴塘(青海)—稻城—楚雄复向斜带	141
三、金沙江—哀牢山复背斜带	141
四、芒康山—兰坪—思茅复向斜带	142
五、类乌齐—崇山褶皱带	144
六、波密—腾冲构造带	144
第三节 纬向构造体系	146
第四节 其它类型构造体系	148
一、西域构造体系	148
二、棋盘格式构造体系	149
三、河西构造体系	149
四、山字型及弧形构造	149
五、旋卷构造及环形构造	149
第六章 构造运动程式及运动起源的探讨	151
第一节 区域构造运动程式	151
一、构造运动阶段的划分	151
二、区域构造运动程式	154
第二节 构造运动起源问题的探讨	164
主要参考文献	168
英文摘要	170
附图 怒江—澜沧江—金沙江地区构造体系图	

Contents

Chapter I. Introduction	(1)
Chapter II. Sedimentation, magmatism and metamorphism	(6)
Section 1. Sedimentary formation and migration of sea and continent	(6)
一、Precambrian sedimentary formation and differentiation of sea and continent	(6)
二、Palaeozoic marine sedimentation and transgression and regression.....	(7)
三、Marine and continental deposits and change from marine to continent in the Mesozoic.....	(18)
四、Continental accumulation and plateau morphogenesis in the Cenozoic.....	(26)
Section 2. Magmatic activity and metamorphism and the structural evolution	(29)
一、Volcanic activity and regional metamorphism in Precambrian.....	(29)
二、Volcanic activity and metamorphism in Early Palaeozoic.....	(30)
三、Magmatic activity and metamorphism in Late Palaeozoic.....	(31)
四、Magmatic activity and metamorphism in the Mesozoic.....	(37)
五、Dynamic metamorphism and regional migmatization in the cenozoic.....	(42)
Chapter III. Regional structural features	(46)
Section 1. Structural features of northern Sanjiang area.....	(46)
一、The Yajiang synclinorium.....	(46)
二、The Yüshu-Garze-Litang anticlinorium.....	(49)
三、The Shalulishan synclinorium.....	(52)
四、The Jinshajiang anticlinorium.....	(55)
五、The Markamsnan synclinorium.....	(62)
六、The Zadoi anticlinorium	(63)
七、The Tanggulashan synclinorium	(64)
八、The Taniantawongshan anticlinorium.....	(64)
九、The Lhorong synclinorium	(70)
十、The Songzong-Guyü anticlinorium.....	(71)
十一、The Mainling Cuyu structural complex zone.....	(73)
十二、Other structures.....	(73)
Section 2. Structural features of central Sanjiang area.....	(77)
一、The Central Yunnan synclinorium.....	(78)
二、The Shigu-Lijiang anticlinorium.....	(81)
三、The Lanping synclinorium.....	(88)
Section 3. Structural features of south Sanjiang area.....	(94)

一、The Ailaoshan anticlinorium.....	(94)
二、The Simao synclinorium.....	(102)
三、The Yunxian-Menghai anticlinorium.....	(107)
四、The Baoshan synclinorium.....	(111)
五、The Gaoligongshan anticlinorium.....	(115)
Chapter IV. Deep-seated structures and satellite images of	
linearments	(120)
Section 1. Introduction on the deep-seated structures	(120)
Section 2. Main linearments	(126)
一、The EW-oriented linearments.....	(126)
二、The SN-oriented linearment zones.....	(126)
三、The NE-oriented linearment zones.....	(129)
四、The Giant NW-oriented reversed S-shape arc structures.....	(130)
五、The NNW-oriented linearments.....	(131)
Chapter V. The classification of structural systems	(133)
Section 1. Longitudinal structural system	(133)
一、The Yajiang-Central Yunnan-Simao synclinorium zone.....	(134)
二、The Garze-Ninglang, Chenghai-Binzhuan and Southern Lancangjiang folt zone	(134)
三、The Shalulishan, Lijiang and Yunxian-Menghai composite fold zone.....	(136)
四、The Dingquhe, Zhongdian-Jianchuan and Changning-Menglian fault zone.....	(137)
五、The Jinshajiang-Baoshan composite fold zone.....	(137)
六、The Nuijiang fault zone.....	(138)
七、The Gaoligongshan composite fold zone.....	(138)
Section 2. Eta-type structural system	(139)
一、The Yushu-Garze-Muli fold zone.....	(140)
二、The Batang (Qinghai)-Daocheng-Chuxiong synclinorium zone.....	(141)
三、The Jinsha jiang-Ailaoshan anticlinorium zone.....	(141)
四、The Markam Shan.-Lanping-Simao synclinorium zone.....	(142)
五、The Riwoke-Chongshan fold zone.....	(144)
六、The Bomi-Tengchong structural zone.....	(144)
Section 3. Latitudinal structural system	(146)
Section 4. Other type structural systems	(148)
一、The Xiyü structural system.....	(148)
二、The chess-board structural system.....	(149)
三、The Hexi structural system.....	(149)
四、The Epsilon-type and arc-shaped structures.....	(149)
五、The vortex and ring-shaped structures.....	(149)
Chapter VI. Discussion on process and manner and Origion of	
tectonic movements	(151)
Section 1. Process and manner of regional tectonic movement	(151)

一、 Classification of stages of tectonic movement.....	(151)
二、 Process and manner of regional tectonic movement.....	(154)
Section 2. Discussion on origion of tectonic movement.....	(164)
Bibliography	(168)
Abstract in English	(170)
Attached map: Tectonic system map in Nujiang-Lancangjiang- Jinshajiang region	

第一章 概 述

怒江、澜沧江、金沙江地区（以下简称三江地区），位于我国西南边陲，其西南与缅甸接壤，南与老挝、越南相邻，北面 and 东面大致以通天河、雅砻江、绿汁江、元江为界。行政区划属西藏自治区东部、青海省南部、四川省和云南省西部。

“某一个区域里的地形，可代表那一个区域在以往地质时代所受的各种建造、变换和侵蚀等作用的总合结果。现存地形的表征常可作为推求地区演变的良好根据”^[3]。因此，在描述本区地质构造之前，对其自然地理梗概一述，是自然而必要的步骤。

本区地势复杂，总体向南倾斜，北高南低，由藏东、川西的4000—5000m，向南至滇西南降至2000m左右。由于本区的主要三条江水源出青藏高原腹地后，先向东南然后向南迳流，深切高原面而形成深邃峡谷，山高谷深，岭谷高差一般达1000—1500m，大者超过2000m，因而造成东西交通巨大障碍，“横断”一词可能缘出于此。

地貌学将金沙江—元江以西、波密—察隅以东，杂多—玉树以南直至国境线之间受流水强烈侵蚀的山地统称横断山脉或横断山地。本区总体地貌特征为四山夹三水紧密并列，中段紧束，北段向西北弯转并撒开，南段向南东撒开，三段连续弯曲呈反S形。自东而西：第一条山岭自北而南包括雀儿山、沙鲁里山、玉龙雪山，构成金沙江与雅砻江分水岭；第二条为达马拉山、芒康山、云岭、无量山、哀牢山，是金沙江、元江与澜沧江分水岭；第三条山，有他念他翁山、碧罗雪山、邦马山、老别山，构成澜沧江与怒江分水岭；第四条山脉为伯舒拉岭、高黎贡山，是怒江与雅鲁藏布江和伊洛瓦底江的分水岭。它们大致可以北纬25°和30°为界分成三段，中段位于芒康—保山间，河流和山脉走向均为南北向，岭谷平行相间紧密排列，山势陡峻，山脊海拔3000—4000m，河谷呈V字形，支流甚少，谷间的高原面大都遭到破坏，地貌以高山峡谷为特点，最高山顶离河床面达2500m，是我国著名的峡谷区域。北段以高原地貌为主，河流山脉走向自芒康向西北逐渐转为北西向而伸入高原腹地，河流也逐渐展开，支流密布呈树枝状汇合，河流多为宽谷或盆地，间以短程峡谷，山顶平缓，海拔一般达4000—5000m，高原面保存基本完整。南段的河流山脉走向，自保山—下关一线向南逐渐撒开，谷间地带渐趋增宽，地势显著降低，山顶海拔为2000—3000m。有较大面积高原面保存，海拔1300—1600m的高原面，宽达数十公里，其上丘陵洼地交错，高差仅100m上下。

本区主体构造线方向与山川展布方向一致，这一现象，早在本世纪20年代，李四光教授就曾指出：“萨尔温江、湄公河和长江上游（即怒江、澜沧江、金沙江）的高山，全都弯向青藏高原形成一个凸向北东的弧系。向南，构造线在大理府与永昌府（保山）之间似乎分为两支，一支稳定地向东南延伸，而另一支几乎循南北向延伸于湄公河与伊洛瓦底江间，更向西，这一西支在北纬24°附近渐渐转向西南，向西北在喜马拉雅山东端尖灭处之前，横穿那加与察隅山脉。这些前喜马拉雅山的轴向明显地变动于北东到北东东之间”^[2]。本区的深邃峡谷地带是一系列规模巨大的断裂带，其特点是有呈带状分布的变质岩、火山岩、基性、超基性岩。它们标志着这些断裂切割深度大，并遭受过强裂挤压变质。

这里的主要山脊，在北纬28°以北，大部分与复式向斜或复向斜一致，如贡嘎山、沙鲁里山、芒康山、他念他翁山、伯舒拉岭，它们由三叠系或侏罗系、白垩系组成，除芒康山外，在的主脊附近有较大中酸性岩体分布；在北纬28°以南的主要山脊，似乎情况相反，其主脊往往与复式背斜一致，如高黎贡山、碧罗雪山、点苍山、哀牢山、无量山等，它们由深浅不等的变质岩系组成。

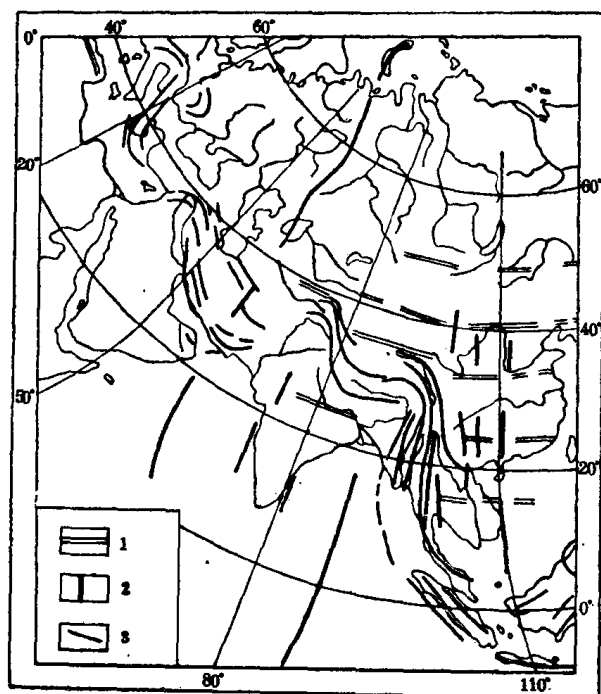


图 1-1 三江地区构造体系位置图

1—纬向构造体系；2—经向构造体系；3—巨型反S形构造

Fig. 1-1 Location of tectonic system in the Sanjiang

1—Latitudinal structures; 2—Longitudinal structures;

3—Megalo reversed s-shaped structures

就一级构造体系而言，本区属阿尔卑斯—喜马拉雅山巨型歹字型构造体系系列极东面的部分，又地处纵贯我国中部的经向构造带南段，它们横跨于南岭纬向构造带的西段，构造极其复杂（图 1-1），它经历了漫长的、不同方式的多次交替的复杂活动历史，铸成了复杂而有序的构造格架，生成了丰富多采的有用矿产，造成了独特的地貌形态，繁衍了绚丽多姿的生物，为人类提供了丰富的自然资源。因此研究本地区地壳发展历史、构造形变规律，以及它对矿产、区域稳定性和地貌形态的控制作用，无论是对发展地学理论，还是对社会主义建设都有重要意义。

本区的地质研究程度不一，总的看来是东部高、西部低，南部高、北部低。解放以前的旧中

国，除滇西、川西先后有少数中外地质、地理学家作过一些线路调查，对某些地层、岩石和矿产进行过一些研究外，本区的西北部基本为空白区。

新中国成立后，随着社会主义建设事业的发展，本区地质找矿事业也不断地发展起来。五十年代初，中国科学院组织历时三年的西藏地质矿产调查，取得了较为系统的地质资料，为后来的地质工作奠定了基础。但是由于山高氧缺，风雪严寒，人烟稀少，交通不便，其考察范围基本限于交通干线附近。1952年地质部成立以后，逐步组织各种专业队伍深入本区开展地质矿产普查，为地学理论研究提供了大量实际资料。

六十年代开始，本区陆续开展1:100万—1:20万区域地质调查、不同比例尺的矿产普查勘探、物探、化探和航空遥感地质等项工作，同时还进行过一些综合科学考察和专题研究工作，目前全区已完成1:100万地质填图，东部和南部的大部分地区已经完成1:20万区域地质测量，积累了丰富的资料，大大提高了地质研究程度。

1973年—1980年，中国科学院青藏高原综合考察队，进行了历时四年多的野外考察和三年的室内分析整理，其范围涉及本区西北部的藏东地区，1981年开始又对横断山区进行

考察。这些调查研究成果无疑将会对实际生产和地学理论产生广泛影响。

为迎接社会主义经济建设新高潮，八十年代一开始，地质矿产部成立青藏高原地质调查大队，组织开展了多学科的地质调查研究工作，进行了1:100万航空磁测，三年来取得了丰富的地质资料，不仅对青藏高原的形成演化，而且对本地区地壳构造成生发展及其与矿产的关系等方面将会在理论认识上产生一个大的飞跃。

我国不同大地构造学派，根据各自所掌握的资料，运用自己的理论观点与方法对本区构造特征及其成因进行了探讨，出版了各自的专著和图件，这里不一一叙述。近几年来，地学界都对青藏高原地区的研究极为重视，反映了党的十一届三中全会以来贯彻“双百”方针的一个侧面，表现出了构造学术思想的活跃新局面。

回顾历史，地质力学工作者对青藏高原及三江地区的地质问题始终是十分重视的，早在本世纪20年代，在本区地质资料极其贫乏的情况下，我国著名科学家李四光教授在研究东亚大陆构造特征后，运用地貌学和构造地质学理论对本区区域地质构造轮廓作出了正确的描述，指出了南北向构造和反S状弧形构造的存在，同时又对本区构造运动方式进行了论述，他指出：“东南亚曾围绕西藏南部发生过顺时针方向的扭动，并多少被西边的印度地块所牵制”。“然而我们必须承认东南亚大陆对于西藏喜马拉雅和印度曾向西进行差异运动，以致中国西南部、缅甸、印度支那等地发生南北向的褶皱。因为现有证据表明印度—西藏地块一直是一巨大刚性块体，因此在紧靠它东边的地区只有相当小量的平行扭动”^[2]。在三十年代的“中国地质学”一书^[3]，他不仅对本区巨大的南北向构造特征及其形成问题作了进一步分析，同时还指出南岭东西褶皱带延入云南而倾没于云南弧形之中，在滇西北鹤庆一带再行出现。四十年代他又在《中国的造山历史和构造轮廓》一文，指出了纵贯我国西部的大地向斜系的存在，并横跨秦昆纬向构造带和南岭纬向构造带，向南延伸经缅、泰至马来半岛。文章指出：“大致在东经103°以西，是一个巨大的地向斜或一系列相互联系的地向斜，可以总称之为西部边缘地向斜，它穿过平行于纬度的块段和地带，并大致呈南北走向。这个地向斜现在已经褶皱并隆起成山，且到处以强烈的区域变质为其特征。它至少可以再分成两部分：①川滇—缅地向斜，包括川西的大部分，云南的西部以及缅甸的掸邦和下缅甸的一部分，往南北向延展；②南山地向斜，占据整个南山及青海省的相邻部分。它可能曾经与川滇—缅甸地向斜相连，并肯定在甘肃和川西边界上，穿过昆仑山的东延部分或秦岭的西延部分，从此往北，这个地向斜逐渐转向西北”^[4]。五十年代，李四光教授又继续总结建国以来的地质矿产普查勘探资料，对本区重大地质问题及有关矿产的形成与分布问题进行了探讨。1955年发表的《旋卷构造及其它有关中国西北部大地构造体系复合问题》，书中指出：“在昌都以东和以北，由古生代和中生代岩层构成的复褶皱带，确实象三江——金沙江、澜沧江、怒江——上游流程所显示的那样，在西藏东北部，逐渐向东向南弯转，形成一道又一道歹字形的半环状褶皱带，这些褶皱带的东部一直往南伸展，而它们的西部，却明显地朝着波密地区的东北角（即雅鲁藏布江转折处）收敛，表示典型的顺时针旋转形态”。“如果把通过缅甸、安达曼、尼科巴群岛而到达印度尼西亚这一整个地槽区域连接起来，我们可以约略地看出，它大致呈之字或反S形状，东面包围着东亚大陆块，西面面临着印度洋和特梯斯——即古地中海——的极东面”^[5]。1959年的《东西复杂构造带和南北构造带》指出：“出现于中国西部的南北向构造带，与一个超巨型的反S型构造的中部相复合。这个构造地带，从燕山时期一直到晚近地质时代断断续续地遭受过褶皱和隆起运

动是毫无疑问的”。“它的一部分或者全部，在古生代它可能属于一个地槽范围。总起来说，这些南北向构造带的存在，是有悠久的历史”。“在这个南北向褶皱带中，矿产种类和矿床类型都很多，具有工业价值的矿产也很多，其中有锡石——矽卡岩型锡矿、晚古生代的沉积铁矿、二叠纪、三叠纪和白垩纪地层中的铜矿、三叠纪、侏罗纪煤矿、层状铜矿、铜镍矿、钒钛铁矿、汞矿等等。这些矿区的分布，显然都受着这个南北向第一级褶皱以及和它有密切成生关系的走向东北西南或西北东南的扭性断裂的控制”^[8]。同年的《建国十年来中国地质工作的发展》一文指出：“围绕西藏高原及其邻近地区的隆起、凹陷和褶皱地带，……在这些山岳褶皱地区，有着不同时期、不同类型的火成岩活动和多次运动所形成的构造带。在这些构造带中，主要寻找各种金属矿床。在这个区域中的大小山间盆地，亦即湖相或湖海相地层中，寻找石油及其它有用盐类”^[7]。六十年代，他在《地质力学概论》一书中，不仅论述了青藏滇缅歹字型构造的各个组成部分的特征、展布范围、成生历史以及与其它构造体系的复合关系，同时还对西藏高原的形成作了探讨，他说：“当我们根据重力异常资料（-500毫伽），考虑到西藏高原的硅铝层厚度，大约有五、六十公里的时候，我们就不难理解，起源于重力作用的地壳均衡补偿，就会让这个高原升到现在的高度。因此，问题的核心不在于重力的作用，而是在于西藏高原的硅铝层为什么达到这样的厚度。……即西藏地区之所以升高，是由于它下面拥有厚度异乎寻常的硅铝层，而这个硅铝层的加厚，是由于它的侧面——主要是南北两面——在晚近地质时代，受到了强烈的挤压”^[9]。七十年代初，李四光教授在他生前出版的最后一部著作——《天文地质古生物》一书，确定并描述了青藏高原地区剖面上的巨型多字型构造，此文写道：“从昆仑山说起，这条山脉北坡比较平缓，南面陡峻。昆仑以南这种陆地的波澜一浪加一浪向南推进，到了唐古拉山又达到一个高峰，在西藏地区仍然继续向南推进，到了喜马拉雅，达到了它的最高峰”。这种现象说明往南推挤的地层，一层搭一层向南推进，反映地壳上层相对向南，地壳深层相对向北发生了扭动。他认为喜马拉雅山南坡堆积在山顶上的一些外来巨大岩块，是西藏高原的岩石，通过地壳上层以壮阔波澜的排山倒海之势向南扭动送到那里去的。此外，还对高原的形成原因作了补充说明：“西藏高原之所以成为那样独特的高原，在那里的地壳又突出地达到了那样的厚度（莫氏面在60公里以下），是在近于水平面上扭断了的地层，由北往南形成巨型的类似所谓瓦叠式构造的结果”^[10]。

七十年代以来，由于地质力学在全国范围内得到普及提高，广大地质工作者运用地质力学理论与方法分析本区地质构造特征及其对矿产资源的形成与分布、地热资源和地震活动的控制等方面的论文很多，不能一一列举。首先应当提到的1975年出版的《中华人民共和国构造体系图（1:400万）》及其说明书^[11]和1979年出版的《中国主要构造体系与地震图（1:400万）》及其简要说明^[12]，它们比较全面地标示并阐明本区构造体系特征，前者把本区划分出青藏滇缅歹字型和三江经向构造体系，并在本区南部标示出南岭纬向构造体系片段、云南山字型构造、和丽江北东向构造带，后者除与前者相同外，不同的是将玉树——甘孜断裂带以北的北西向构造成分从青藏歹字型中分离出去，并归属于西域系，又在藏东地区表示了区域东西向构造，并在滇南标示了李仙江——十万大山弧形构造西翼和无量山帚状构造。简要说明侧重论述本区构造体系晚近活动迹象及其与地震活动的关系。其次是1979—1982年审查验收即将印制出版的1:50万—1:100万四川、青海、云南三省的构造体系图及其说明书、构造体系与矿产图及其说明书、构造体系与地震图及说明书，这些成果

各涉及本区的一部分，不仅比较详尽地划分和阐明了本区构造体系特征，而且对某些矿产的分布和地震的活动规律及其与构造体系的关系进行了分析。特别值得提出的是它们对本区各类构造体系的成生演化历史作了较系统的论述，指出了经向构造与纬向构造的活动强度互为消长的现象，反映东西向挤压和南北向挤压应力场交替发生。这些成果不仅为本文提供了丰富的实际资料，而且对地质力学理论及其对社会主义经济建设具有重要意义。特别是六十年代以来完成出版的1:100万、1:20万区测报告为本文奠定了良好的基础。本书是“三江地质志”的一部分。《三江地质志》是根据地质部地科[1981]103号文件精神和三江专著编辑座谈会决定编写的，包括：地层、岩石、大地构造、地质力学、构造成矿、矿产六部分。旨在系统总结广大地质工作者几十年的调查勘探成果，并从理论上予以提高，以指导今后地质找矿。

参加这项专著的主要执笔人于1981年对区内的藏东、川西和滇西进行了路线地质观察，不仅对本区各个构造带的地层、岩石和构造特征获得了感性认识，有助于我们总结分析前人资料，而且对主要构造部位进行了较详细观察，并取得了一些实际资料，如康定、甘孜北西向构造与南北向构造关系，金沙江构造带、米林—察隅构造带的性质等。

本书在上述前人成果的基础上，又收集近二年来一些新资料，并结合自己的路线观察成果，运用地质力学理论与方法，系统分析了本区地层建造、岩浆活动、变质作用和构造形变，划分了区域构造体系类型，阐述了地壳构造演化程式，探讨了构造运动起源问题。

此项专著编写工作由地质矿产部高原地质研究所组织领导、地质矿产部562综合大队负责，在孙殿卿、刘增乾教授、苗培实、邵云惠高级工程师指导帮助下完成的。参加人员及具体分工：第一章、第三章、第五、六章、第四章第一节由张峰根执笔；第二章第一节由张玉珺执笔；第二章第二节由黄路桥执笔；第四章第二节由胡高纯执笔；构造体系图（1:200万）由姜鸿才、刘龙操负责编制；全部图件由李淑芬、郭英君绘制；古生物样品由陈英华分析鉴定，参加部分室内工作的还有侯建立、董明。本文初稿于1983年完成，先后三次送请“三江”地质编委会主任刘增乾审阅，他提出了许多宝贵而具体的意见，之后又向孙殿卿、宋叔和、陈庆宣、杨开庆、宁永乐等专家作了汇报，听取了他们的意见。1984年由地矿部五六二综合大队学术委员会主持了初审，1985年3月，由中国地质科学院主持，聘请同行专家进行评审。作者根据上述意见进行补充修改后完成此稿。虽然如此，不足乃至错误之处还可能存在，请予指正。在此对上面提到的对本文指导帮助、提供资料和提出宝贵意见的单位和个人表示感谢。

第二章 沉积作用、岩浆活动 及变质作用

第一节 沉积建造特征及其所 反映的海陆变迁

本区地层发育齐全,建造类型多样,反映沉积作用复杂。它以海洋沉积作用为主要,沉积历史长,范围广,遍及全区,其次为湖泊沉积作用,沉积历史较短,分布较广,厚度巨大;河流和冰川堆积作用,时间最短,主要在第四纪,分布零散。鉴于地质力学的特点,本文没有按照惯用的地层分区描述方法,也不作地层剖面岩性分层介绍,而是侧重于沉积建造性质及其所反映的沉积作用、区域海水进退程式及古地理和古构造的轮廓,避免与本专报地层部分重复而且有利于构造运动阶段划分。

一、前寒武纪建造特征及海陆分化

区内的前寒武纪地层,争论颇大。出露于滇西的哀牢山群、苍山群、大勐龙群、高黎贡山群、崇山群、澜沧群、石鼓群及滇中的昆阳群等,通过近几年的岩石地层、微古生物及同位素年代研究,确定昆阳群为中元古代,依据可靠,为一套浅变质砂板岩、灰岩、白云岩夹火山岩,属海相复理石建造、碳酸岩建造、火山岩建造。其余各群都包括有前寒武纪地层层位看来问题不大(详见第二节),其中除高黎贡山群和哀牢山群的下部有大致与昆阳群相当的层位之外,其它各群则主要包括早古生代早期和震旦纪(南方)地层。它们是一套细碎屑岩夹泥质碳酸岩海相复理石建造,普遍变质为黑云母斜长片麻岩、斜长角闪岩、各种片岩和大理岩,一般为角闪岩相,部分达麻粒岩相,其中澜沧群变质稍浅,为绿片岩相。龙陵地区的下公养河群浅变质长英砂岩、硅质页岩夹结晶灰岩和巴塘地区的茶马贡群浅变质片岩、千枚岩、结晶灰岩、变基性火山岩,属复理石、类复理石建造,可能为震旦系。此外,在盐源、宁蒗地区出露上震旦统,下部为砂板岩夹结晶灰岩,上部为白云岩,岩相稳定,厚度不大。稻城—木里地区的前寒武系,据郑裕民资料^①划分为前震旦系和震旦系,前者为碎屑岩—火山岩复理石建造,后者为石英岩、白云岩,二者为不整合接触。

上述资料表明,中元古代各地均为浅海—半深海复理式沉积,反映全区处于广阔海洋环境;晚元古(南方震旦纪)时,至少有两类沉积,甘孜—理塘—程海—宾川断裂以东为稳定型沉积,以西为活动型沉积,反映本区分化为滇中古陆、高黎贡隆起、巴塘—保山沉降海槽,以及盐源—木里稳定浅海区。

^① 喜马拉雅地质科学国际讨论会论文摘要

二、古生代海相沉积及海水进退程式

古生代的沉积全部为海相，各系发育程度不一、分布范围不等、地层性质不同，除巴塘—保山一带外，地层缺失，超覆普遍，反映海水进退频繁。

1. 古生代沉积建造特征

寒武系仅出露于川西巴塘和滇西石鼓、保山一带，以及川滇边境的盐源、宁蒗地区，主要呈南北向带状分布。巴塘—得荣和保山一路西地区的中下寒武统地层为韵律性较强的长石石英砂岩、页岩夹大理岩，巴塘还夹有中基性火山岩，厚度巨大，普遍浅变质，属于活动类型的类复理石沉积；石鼓地区只出露中统，为一套白云岩和白云质粉砂岩、白云质板岩，出露厚度270m。上寒武统以普遍出现碳酸盐岩为特征，在巴塘—得荣一带下部为灰色灰岩夹泥灰岩、变质砂岩、板岩，上部为黄绿色粉砂质板岩夹粉砂岩和灰岩；在保山一路西地区主要由浅海相灰岩、鲕状灰岩及少量砂页岩组成，属较稳定型沉积，产华北型底栖生物群，厚为2000—3000m；石鼓地区则为结晶白云岩夹白云质粉砂质板岩，厚约400m。寒武系总厚最大达5000—7000m。盐源、丽江等处只见下寒武统中、下部，以紫色、浅色砂页岩为主，厚仅三百余米，属稳定型沉积。

奥陶系是下古生界中分布最广的一个系，西起察隅，东至木里、金平，北起玉树之南，南至镇康、潞西，但它出露零星，主要局限在复式背斜核部。各地发育程度不等，岩性也不相同，其中以巴塘、得荣至保山、镇康一带发育较好，下、中、上统齐全，连续沉积在上寒武统之上。巴塘—得荣一带以白云岩和各种灰岩为主，夹千枚岩、板岩、变砂岩，中上统夹变英安岩、玄武岩，厚1600—2100m；保山—镇康一带以砂岩、粉砂岩、页岩为主，夹泥质灰岩、泥灰岩，最厚达4000m；石鼓地区可能包括上中下三个统，中下部以砂板岩为主夹片岩、结晶灰岩，上部为白云岩夹结晶灰岩，下与寒武系整合接触，上与下泥盆统不整合或假整合接触，厚2100m。其它地区发育不全，而且岩性变粗。藏东的察隅、昌都地区，以下统为主，主要为碎屑岩，轻微变质，含笔石，中统只发育下部层位，以灰岩为主，含腕足类及牙形刺化石，其上被下或中泥盆统不整合或假整合覆盖，出露厚度三千余米。应当指出，藏东地区的中奥陶统是这次路线调查时采集样品经陈英华鉴定而首次确定。木里地区只发育下中奥陶统，其岩性为变质粉细砂岩、板岩、千枚岩夹少量变基性岩，产笔石、三叶虫、腕足等，出露厚度三千余米，其上为下志留统不整合或假整合覆盖。东部边缘的金平地区只出露中上统，其岩相和生物群面貌与保山镇康地区迥然不同，而与滇东近似，中统以笔石相碎屑岩为主，上部夹灰岩；上统主要为灰岩，含南方型珊瑚。宁蒗地区下、中、上统均发育，主要为碎屑岩和灰岩，以厚度较薄为特征，属稳定型沉积，见超覆在下寒武统或震旦系之上。

志留系分布范围比奥陶系小，北部限于金沙江以东地区，整个藏东青南地区缺失志留系，泥盆系超覆在中下奥陶统之上（图Ⅱ—2），稻城至大理一带也无志留系地层（图Ⅱ—1），区域南部主要分布在高黎贡山以东，腾冲地区的志留系没有化石依据。就这个系的岩相和生物群特点看，大致分为两类呈两条近南北向分布带，一类为碳酸岩介壳相或以介壳相为主的混合相，分布于西部的巴塘—得荣和保山—镇康一带；另一类是碎屑岩笔石相或以笔石相为主的混合相，分布于东部的雅砻江以西的唐央、木里、盐源—宁蒗、墨江—绿春一带（图Ⅱ—3）。西带以保山地区发育最全，上、中、下统具存。下统为灰、灰黑色砂