

三江特提斯沉积地质与成矿

中华人民共和国
地质矿产部
地质专报

三 岩石 矿物 地球化学
第 17 号

罗建宁 张正贵 等

地质出版社



中华人民共和国地质矿产部

地质专报

三 岩石 矿物 地球化学 第17号

5409/11
三江特提斯沉积地质与成矿

罗建宁 张正贵 陈 明 李光明 佟正祥 著
雷山川 李兴振 陈成生 杨暹和 程敦模

地质出版社

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本书系统地论述和总结了我国西南怒江、澜沧江与金沙江地区(简称三江地区)的地层划分对比、大地构造单元、沉积岩相与建造、事件沉积、岩相与古地理及其构造-沉积演化,对重要沉积盆地的形成、演化与成矿关系作了精辟的分析,并着重阐述了三江特提斯演化与成矿的关系。本书是一部系统的区域性沉积地质与沉积、层控矿床的专著。

本书可供广大从事地质工作的科研、教学与生产人员参考。

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 15.25 插页: 11页 字数: 356000

1992年10月北京第一版·1992年10月北京第一次印刷

印数: 1—800册 定价: 12.00元

ISBN 7-116-01111-0/P·934

序

《怒江、澜沧江、金沙江地区构造-岩浆带的划分与主要有色金属、贵金属矿产分布规律》是地质矿产部1986—1990年重点科技攻关项目之一。项目由成都地质矿产研究所负责，四川、云南、西藏三省（区）地质矿产局所属有关所、队，中国地质科学院矿床所、地质所、成都所、南京所及中国地质大学，成都地质学院参加。项目之下设10个课题，43个专题。课题名称及承担单位等情况如下表所列：

编号	课 题 名 称	负责单位	参加单位	负责人	下设专题
1	“三江”地区主要地质构造问题与成矿关系	地质所	云 南 所	陈炳蔚	1
2	“三江”地区重要火山岩系及其成矿作用	中国地质大学	四川局科研所、云南局三大队、云南局区调大队	莫宜学 路风香	10
3	“三江”地区中酸性侵入岩带的划分、类型与成矿专属性	云南所	四川局区调队、成都所	吕伯西	2
4	“三江”地区泥盆至三叠系的岩相建造及其与沉积层控矿床关系	成都所		罗建宁 张正贵	0
5	“三江”地区铅锌找矿靶区的圈定与资源总量预测	成都地院	四川局、云南局	朱章森	2
6	川西、白玉—中甸地质构造特征及多金属锡金矿产成矿地质条件及远景预测	四川所	四川局108队、402队、地质大学、成都所、南京所	侯立玮	10
7	藏东地区铜、锡、金成矿地质条件及找矿远景	成都所、西藏一大队	四 川 所	陈福忠 刘朝基 王永坤	5
8	滇西地区主要有色金属矿床成矿条件与远景预测	云南局	地质大学、云南局三、四大队，云南所	罗君烈 杨荆舟	11
9	“三江”地区金及有色金属矿带的成矿机制、地球化学场与找矿远景预测	矿床所	四川局108、402队、云南局三大队	叶庆同	2
10	“三江”地区地质矿产综合研究	成都所	云南、四川、西藏局、地质所、矿床所、地质大学、成都地院	罗建宁 李兴振	0

项目工作范围介于东经96°至102°，北纬21°至32°30′之间的怒江、澜沧江、金沙江流域的中、下游地区，包括云南及四川省西部，西藏自治区东部和青海省南部的局部，面积约35万km²。地势北高南低，由于三条江的剧烈切割，形成著名的横断山地貌。

工作地区在大地构造上位于东西向环球特提斯构造域东段向南转折部位，是古生代以来的地质活动区，具有多类型的沉积建造，频繁的岩浆活动，不同程度的变质作用和复杂的地质构造与丰富的矿产资源。特别是有色金属、贵金属矿产在全国具有举足轻重的地位。

项目研究以活动论的大洋、大陆岩石圈构造体制相互转化理论及构造-岩浆(或沉积)-

成矿统一的系统论为主导,紧跟国际地质科学前缘,贯彻两个面向、三结合和多学科联合攻关的方针与方法。力求在基础理论上有所创新,在找矿方面有所突破。项目研究内容,在区域地质方面以与成矿及地质发展有关的晚古生代至中、新生代沉积建造、盆地分析,主要火山岩带、中酸性侵入岩带的岩石类型、岩带的性质、时空展布,区域构造性质与演化,以及它们与成矿关系的研究为重点;在矿产方面以铅、锌、银、金、锡的典型矿床、矿带、成矿作用的分析及分布规律的研究为重点。通过上述工作,进一步划分了大地构造单元、构造岩浆带、成矿系列及成矿带,拟定了主要矿床及矿带的成矿模式,作出了重点矿带的资源总量预测,指出矿产分布规律及找矿方向。并及时对所圈定的找矿靶区部分进行普查验证,取得了显著的效果。在地质认识和理论上有较大幅度提高。

上述各项成果以课题(如前表所列)为单位,连同项目总论写出专报,纳入地质矿产部地质专报系列出版。

三江项目是在地质矿产部科技司、中国地质科学院、三江片领导小组及成都地质矿产研究所领导下进行的。在工作中得到参加单位各省(区)地质矿产局、各研究所、地质队和院校的大力支持和密切协作,谨向各级领导单位和承担任务的单位致以衷心感谢!在工作过程中得到程裕淇、张炳熹、宋叔和、李廷栋、陈毓川、黄崇轲、裴荣富诸位教授专家的指导,在各专著或报告评审中得到更多同行专家的帮助,以及科技司、地科院“三江”项目的组织者袁润广、翟冠军、彭维震、艾惠珍、熊家育等同志的关怀,使工作得以顺利完成,一并致以衷心感谢!

各专报的编写工作是在近40年来战斗在三江地区广大地质职工及“七五”参加项目工作同志辛勤劳动成果的基础上进行的。因限于篇幅未能全面体现这些宝贵成果,在引用和申论中遗误难免请予谅解和指正。

“三江”项目成果编辑委员会

1991年4月

项目成果编辑委员会:

项目顾问: 张炳熹 李廷栋 黄崇轲

主任委员: 刘增乾

副主任委员: 罗君烈 郝子文 刘肇模 余光明

委员(以姓氏笔划为序)

王培生	叶庆同	朱章森	向天秀
刘增乾	刘肇模	余光明	李兴振
陈炳蔚	陈福忠	吕伯西	罗君烈
罗建宁	杨岳清	郝子文	赵 准
莫宜学	侯立玮	贾保江	曾绪伟
谭雪春	潘桂棠		

(地质专报) 包括以下各类

- 1—区域地质;
- 2—地层 古生物;
- 3—岩石 矿物 地球化学;
- 4—矿床与矿产;
- 5—构造地质 地质力学;
- 6—水文地质 工程地质;
- 7—普查勘探技术与方法;
- 8—地质应用计算技术;
- 9—分析测试与综合利用;
- 10—仪器与设备。

SERIES OF GEOLOGICAL MEMOIRS

1. Regional Geology
2. Stratigraphy and Paleontology
3. Petrology, Mineralogy and Geochemistry
4. Mineral Deposits and Mineral Resources
5. Structural Geology and Geomechanics
6. Hydrogeology and Engineering Geology
7. Prospecting Techniques and Methods
8. Geomathematics
9. Analysis and Multi-utilization of Minerals
10. Instruments and Equipments

目 录

前 言	(1)
第一章 绪论	(2)
第一节 研究简史	(3)
第二节 研究的主导思想与方法	(4)
一、地层划分、对比与分区的原则	(4)
二、沉积岩相、沉积相的定义与古地理单元的划分	(5)
三、岩石圈构造体制、盆地类型与沉积建造分类	(5)
四、研究的主导思想及方法说明	(9)
第二章 沉积岩相、大地构造基本格架与区域地质特征	(10)
第一节 沉积岩相类型	(10)
一、地表牵引流成因的岩相	(10)
二、重力流及滑塌作用成因的岩相	(10)
三、正常波浪及潮汐流成因的岩相	(13)
四、风暴作用成因的岩相	(13)
五、安静水区的机械、生物和化学沉积岩相	(15)
第二节 浊流沉积的成因类型	(15)
一、分类依据	(16)
二、主要类型的特征	(17)
第三节 大地构造基本格架与区域地质特征	(22)
第三章 前泥盆纪、泥盆至二叠纪地层、岩相与古地理	(31)
第一节 前泥盆纪地层展布与主要特征	(31)
一、地层	(31)
二、古地理演化概况	(33)
第二节 泥盆纪岩相与古地理	(37)
一、地层分区与划分对比	(37)
二、古生物地理区系的划分及群落	(37)
三、岩相与古地理	(46)
第三节 石炭纪岩相与古地理	(55)
一、地层划分、对比及分区特征	(55)
二、生物群特征与生物地理分区	(55)
三、岩相与古地理	(60)
第四节 二叠纪岩相与古地理	(70)
一、地层划分与对比	(71)
二、生物群特征	(75)
三、岩相与古地理	(77)
第四章 三叠纪沉积盆地分析与岩相古地理	(86)

第一节 地层的划分、对比与分区	(86)
一、地层划分与对比	(86)
二、生物群组合的划分与分布	(88)
三、分区地层主要特征与建造类型	(93)
第二节 主要沉积盆地、岩相组合及其盆地分析	(99)
一、巴颜喀拉被动边缘盆地	(99)
二、甘孜-理塘会聚边缘盆地系	(102)
三、金沙江会聚边缘盆地系	(130)
四、昌都-思茅复合盆地系	(139)
第三节 晚二叠世至三叠纪的主要沉积地质事件	(151)
第四节 三叠纪岩相与古地理	(154)
一、概述	(154)
二、早三叠世岩相与古地理	(155)
三、中三叠世安尼期岩相与古地理	(163)
四、中晚三叠世拉丁期至卡尼早期岩相与古地理	(167)
五、晚三叠世卡尼晚期至诺利早期岩相与古地理	(171)
六、晚三叠世诺利晚期至瑞替期岩相与古地理	(175)
第五章 古构造、古地理发展的基本阶段及其演化	(176)
第一节 早—中元古代阶段	(176)
第二节 晚元古代—志留纪始特提斯阶段	(176)
第三节 泥盆纪至二叠纪古特提斯阶段	(179)
第四节 三叠纪中特提斯早期阶段	(181)
第五节 侏罗纪至白垩纪中特提斯晚期阶段	(183)
第六节 新特提斯阶段	(183)
第七节 陆内会聚阶段	(186)
第六章 沉积、层控矿床与成矿作用	(187)
第一节 沉积、层控矿床的时、空分布与矿床地质特征	(187)
一、早元古代至早古生代成矿阶段	(187)
二、古特提斯成矿阶段	(191)
三、中、新特提斯成矿阶段	(195)
第二节 区域成矿分析	(203)
一、三江特提斯沉积、构造演化与成矿的关系	(204)
二、三江特提斯成矿演化特点	(204)
三、沉积、层控矿床赋矿层位与时代	(205)
四、含矿盆地类型与岩相、建造	(205)
五、区内沉积、层控矿床的主要特征	(206)
结 语	(207)
主要参考文献	(210)
英文摘要	(213)

CONTENTS

Foreword	(1)
Chapter I Introduction.....	(2)
I . Brief history of research.....	(3)
II . Guiding thinking and methods	(4)
1. Stratigraphic division and correlation and criteria for classification.....	(4)
2. Definition of lithofacies and sedimentary facies and division of palaeo- geographic units	(5)
3. Tectonic regimes, basin types and sedimentary suites in the lithosphere.....	(5)
4. Guiding thinking and methods.....	(9)
Chapter II Lithofacies, general tectonic framework and regional geological characteristics.....	(10)
I . Lithofacies types.....	(10)
1. Lithofacies related to surface traction currents.....	(10)
2. Lithofacies related to gravity flows and slumping.....	(10)
3. Lithofacies related to normal wave and tidal currents.....	(13)
4. Lithofacies related to storm processes.....	(13)
5. Lithofacies related to mechanical, organic and chemical deposition in the calm water area.....	(15)
II . Genetic types of the turbidity current deposits.....	(15)
1. Basis for classification.....	(16)
2. Main types.....	(17)
III . General tectonic framework and regional geological characte- ristics	(22)
Chapter III Strata, sedimentary facies and palaeogeography during the Predevonian, Devonian to Permian.....	(31)
I . Distribution and main characteristics of the Predevonian strata.....	(31)
1. Strata	(31)
2. Palaeogeographic evolution	(33)
II . Sedimentary facies and Palaeogeography during the Devo- nian	(37)
1. Stratigraphic division and correlation.....	(37)
2. Division of palaeobiogeographic provinces and biologic community.....	(37)
3. Sedimentary facies and palaeogeography.....	(46)
III . Sedimentary facies and palaeogeography during the Carbo- niferous	(55)

1. Stratigraphic division and correlation and provincial features.....	(55)
2. Faunal characteristics and biogeographic provinces.....	(55)
3. Sedimentary facies and palaeogeography during the Carboniferous.....	(60)
IV. Sedimentary facies and palaeogeography during the Permian.....	(70)
1. Stratigraphic division and correlation.....	(71)
2. Faunal characteristics.....	(75)
3. Sedimentary facies and palaeogeography during the Permian.....	(77)
Chapter IV Basin analysis, sedimentary facies and palaeogeography during the Triassic.....	(86)
I. Stratigraphic division and correlation and stratigraphic provinces.....	(86)
1. Stratigraphic division and correlation.....	(86)
2. Classification and distribution of biologic assemblages.....	(88)
3. Main characteristics of the provincial strata and types of sedimentary suites.....	(93)
II. Main sedimentary basins, sedimentary facies associations and basin analysis.....	(99)
1. Bayan Har passive margin basin.....	(99)
2. Garzê-Litang convergent margin basin system.....	(102)
3. Jinshajiang convergent margin basin system.....	(130)
4. Qamdo-Simao compound basin system.....	(139)
III. Main sedimentary geological events during the Late Permian to Triassic.....	(151)
IV. Sedimentary facies and palaeogeography during the Triassic.....	(154)
1. Introduction.....	(154)
2. Sedimentary facies and palaeogeography during the Early Triassic.....	(155)
3. Sedimentary facies and palaeogeography during the Anisian of the Middle Triassic.....	(163)
4. Sedimentary facies and palaeogeography during the Ladinian to early Carnian of the Middle and Late Triassic.....	(167)
5. Sedimentary Facies and palaeogeography during the late Carnian to early Norian of the Late Triassic.....	(171)
6. Sedimentary facies and palaeogeography during the late Norian to Rhaetian of the Late Triassic.....	(175)
Chapter V Main development stages and evolution of palaeogeography and palaeotectonics.....	(176)
I. Early and Middle Proterozoic.....	(176)
II. Late Proterozoic to Silurian—the Eo-Tethyan stage.....	(176)
III. Devonian to Permian—the Palaeo-Tethyan stage.....	(179)
IV. Triassic—the early stage of the Mid-Tethys.....	(181)
V. Jurassic to Cretaceous—the late stage of the Mid-Tethys.....	(183)

VI. Neo-Tethyan stage.....	(183)
VII. Intracontinental convergence stage.....	(186)
Chapter VI Sedimentary and stratabound ore deposits and their mineralization	(187)
I. Temporal and spatial distribution and geological characteristics of sedimentary and stratabound ore deposits.....	(187)
1. Early Proterozoic to Early Palaeozoic mineralization stage.....	(187)
2. Palaeo-Tethyan mineralization stage	(191)
3. Mid-and Neo-Tethyan mineralization stage	(195)
II. Regional mineralization	(203)
1. Relationship between sedimentary and tectonic evolution and mineralization in the Tethys of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang area.....	(203)
2. Mineralization evolution in the Tethys of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang area	(204)
3. Host horizons and ages of sedimentary and stratabound ore deposits.....	(205)
4. Ore-bearing basin types, sedimentary facies and suites.....	(205)
5. Main characteristics of sedimentary and stratabound ore deposits in the region.....	(206)
Concluding remarks.....	(207)
Principal references.....	(210)
Abstract in English.....	(213)

前 言

本书系《怒江、澜沧江、金沙江地区构造岩浆带的划分与主要有色金属、贵金属矿产分布规律》系列丛书之一。它较系统地论述了三江地区^①地层、大地构造、沉积岩相与建造、岩相古地理、重要的沉积地质事件、主要沉积盆地性质、含矿性及演化、古构造与古地理发展的基本阶段及其演化、沉积、层控矿产的时空展布与矿床地质特征，是一部较全面综合和深入分析本区沉积地质、演化与成矿作用的专著。这里需要说明的是，由于三江地区的地史演化复杂、大部分地区遭受变质和强烈的构造变形和移位，且地形条件恶劣，不仅在开展系统的岩相与建造、古地理与沉积盆地分析工作中困难重重，而且可供借鉴的资料也很少，所需开展的室内外工作量十分巨大。虽然作者作了很大的努力，在三叠系地层中开展大量的野外与室内研究，但仍然是十分有限和粗浅的。本书编写过程中引用、参考和综合了区内许多作者作过的大量成果、论文和专著，也包括一些未刊或待刊的文章、资料与交换的意见及看法，在这里向他们表示衷心地感谢。

本书是在“三江地区泥盆纪至三叠纪岩相、建造及其沉积层控矿产关系”科研报告的基础上压缩修改而成的。前言、第一章由李建宁副研究员执笔；第二章第一、二节由陈成生工程师执笔，第三节由李兴振副研究员执笔；第三章第一节由杨暹和副研究员执笔，第二节由佟正祥副研究员执笔，第三节由李光明助理工程师执笔，第四节由张正贵工程师执笔；第四章由李建宁、陈成生、陈明（助工）、雷山川（工程师）、郑来林（工程师）执笔；第五章由李兴振、李建宁执笔；第六章第一节由程敦模（副研究员）、杨暹和、佟正祥、李光明、张正贵、李建宁执笔，第二节由李建宁执笔；结语由李建宁执笔。全书由李建宁统纂定稿。朱同兴工程师参加部分野外工作及室内整理，苏俊周、邹培馨、袁敬阍、王泽文工程师参加室内综合整理和部分薄片鉴定。研究工作得到张炳熹、李廷栋、刘增乾、刘宝珺等研究员与教授的指导，并得到云南、四川与西藏三个省（区）地矿局及有关地质队的大力帮助和协作。课题研究是在部科技司翟冠军、彭维震高级工程师，地科院，成都地矿所科技处和项目办公室的领导下进行的，并得到潘桂棠副研员和范影年、许效松、吴应林研究员的帮助。1985年5月初稿完成后，承曾允孚、刘宝珺、余光明、何镜宇、李汉瑜、袁润广、罗君烈等教授与高级工程师评审，由曾允孚任主审。文中图件由杨俊清工程师清绘，崔南芳植字，王承书工程师翻译英文摘要。研究过程中成都地矿所第五研究室、图书馆、资料室、化验室、照相、绘图和磨片组给予帮助和支持，在此表示衷心的感谢。

由于编写的时间仓促，加上作者的水平和实践有限，错误与不足之处难免，敬请不吝指教。

^① 三江地区为怒江、澜沧江、金沙江地区的简称。

第一章 绪 论

三江特提斯系指发育于劳亚超级古陆与冈瓦纳超级古陆之间的特提斯造山体系的东部区段，在地理位置上属中国西南的金沙江、澜沧江和怒江地区，位于东经 96° — 102° ，北纬 21° — 33° 之间，南北长 1900km，东西宽 200—350 km，呈 NNW-SSE 方向的狭长带状分布。面积约 35 万 km^2 ，占全国陆地面积的 3.5%。地跨四川、云南、青海省和西藏自治区。

本区大地构造上位于阿尔卑斯-喜马拉雅-印支特提斯构造域东段弧形转弯部位，是由南部大陆（包括狭义和广义的冈瓦纳大陆）和北部大陆（包括狭义和广义的劳亚大陆）之间的特提斯海域与诸多地体或陆块不断破碎、裂离、又互相拼接镶嵌的复杂造山带。区内地质构造复杂，沉积地层发育，岩浆活动频繁，经历了多旋回的构造运动、变质作用和多阶段成矿作用过程，可归纳为下列七个特点：

1. 三江地区由四条板块结合带（自东而西依次为甘孜-理塘结合带、金沙江-哀牢山结合带、澜沧江结合带和丁青-八宿结合带）以及相应的板块、微板块和地体拼接而成。由于喜马拉雅后期印度板块东北岬角和扬子陆块西南岬角钳夹的强烈挤压作用，造成明显的条块镶嵌，腰部强烈紧缩，两头略为舒展的总体构造格局。

2. 由于原始洋盆和其间的陆块都比较狭小，沉积相带一般较窄，沉积岩相与建造类型复杂多变，沉积盆地类型多种多样。许多盆地，特别是中生代盆地的形成是多因复成的，盆地的构造属性在地史演化过程中也在不断发生转换。

3. 区内元古代至第四纪沉积地层发育，其中的三叠系地层是中国分布面积最广、出露最完整的地区之一，古生代与三叠系地层中古生物区系复杂，三叠系及以前的地层多遭受浅变质作用。

4. 造山带类型多，有俯冲型（包括安第斯型和西太平洋型）、碰撞型和走滑型。三种类型常互相叠加，互相影响，形成复合山链和再生山链。

5. 构造变形、变位剧烈。不仅有强烈的褶皱冲断，而且出现大推覆、大滑脱（包括拉伸滑脱与推覆构造有关的滑脱及重力滑覆）和大走滑。构造变形、变位表现出多因素、多阶段和多层次的特点。

6. 岩浆活动表现为多源、多因、多阶段、多层次的特点。有不同类型、不同深度层次上的岩浆源，有同时期、不同构造环境下的岩浆侵入活动和火山作用。特别是碰撞期的岩浆活动更为强烈。

7. 正是上述不同地质体或地质单元的多因、多阶段和多旋回的发育特点，造就了本区多种矿产类型，特别是有色金属和贵金属矿床的多矿源、多成因、多阶段、多系列和多层次的特点，并形成了一些大型和特大型矿床，是我国最重要的有色金属成矿远景区之一，也是世界上罕见的有色金属成矿带。

近 10 年来的地质与矿产研究、普查与勘探工作，已相继发现了多个特大型及数十个大、中型多金属与贵金属矿床，显示了极为良好的找矿前景。为尽快地解决生产实践与找

矿工作中的需要,必须采用最新的、符合本区实际的地质理论,采用最有效的找矿手段。实践证明,在研究造山带内广泛分布的沉积、层控矿床的分布规律与成矿预测时,沉积盆地与岩相古地理分析是一个重要的、行之有效的研究方法。刘宝珺、曾允孚教授提出的“层、相、位”的成矿模式,对造山带来说也是实用的,而且还应注意到在盆地形成之后受后期构造、岩浆与变质作用的叠加影响,而使成矿物质的重新运移和重新定位等因素。

80年代以来,对沉积地壳的岩相古地理分析提出了一系列新的问题:其一,是裂谷期间大陆边缘可以拉伸到一倍至数倍以上的距离;其二,是在后来的会聚碰撞作用期间又可以将拉伸区数百公里宽的沉积物套叠在一起,出现地壳的大面积压缩和增厚,在岩相平面上会出现大量的缺相和跨相现象;其三,是造山带内广泛出现的规模不等的被结合带或走滑断层分开的板块、微板块、陆块或地体,它们各自具有独特的沉积类型、生物组合、构造与岩浆活动、变质作用及其成矿作用。对于本区而言,三叠纪沉积之后,经历了多次的构造运动,特别是喜马拉雅运动之后,在区内又出现大规模的走滑、推覆和剪切,使古生代与中生代沉积盆地与岩相古地理的原始面貌发生变形、改造与长距离的变动与移位,这些现象已引起国内外地质学者的广泛注意。过去出版或发表的大区域小比例尺的古地理图多数是反映现时的(即经变形之后)岩相图,而没有编制构造与古地理的复原图,这对已经过后期变形地区的古地理关系就可能造成严重的歪曲,也影响到对不同地体或陆块成矿规律的认识及较准确的成矿预测。鉴此,研究区内沉积地层的岩相、相序列、相组合、沉积盆地、盆地系与沉积体系域、岩相古地理与沉积盆地的发育型式;对探讨沉积盆地与拉伸、挤压和剪切体制之间的关系,构造与古地理恢复及其与沉积、层控矿床的分布与富集的联系,沉积与构造演化和成矿作用的关系等等,不仅有重要的理论意义,而且有重要的实际意义。

第一节 研究简史

区内地质工作开展得很早,自1880年以来,先后有L. Ludwigy (1880—1887), W. N. Rockhiu (1891), H. H. Hayean (1903—1904), H. Mansny (1912), J. B. Gaggin, E. Rotte (1922), 谭锡畴、李春昱 (1929—1931), J. Fromaget (1934), 边兆祥 (1943), 路兆洽、白家驹 (1945), 孙云铸、司徒穗卿 (1947), 曾鼎乾 (1951—1953), 李璞 (1951—1953), 崔克信 (1955), 中国科学院西部地区南水北调综合考察队 (1959), 四川省地矿局区调队 (1965—1986), 云南地矿局区调队 (1960—1986), 中国地质科学院 (1965—1967), 成都地质矿产研究所 (1965—1985) 以及四川省地矿局、云南省地矿局、西藏自治区地矿局、青海地矿局等所属的地质队,均在本区开展过路线地质、区域地质、普查找矿和勘探工作。近10年来,区内的区域地质调查和普查找矿工作有很大的发展,1:100万区调已完成,1:20万区调已完成的图幅面积占全区的70%。1981年以来已编写完《怒江、澜沧江、金沙江区域地质志》与《怒江、澜沧江、金沙江区域矿产志》等综合性报告;编制了1:100万的地质图、矿产图、构造图和构造体系图;出版了“青藏高原地质文集”18册,已对1985年底以前的地质与矿产工作进行全面总结。本区所属的各省区已完成地质志的编写,均已对区内地层进行过系统全面的总结,已初步建立了区内的地层系统对比和划分方案,以及古生物群、带的建立。但是,由于区内地质构造复杂、岩相变化大,还有大片的哑地层出

露,这对正确划分与对比区内地层带来很多困难,因此存在的问题还很多。

区内沉积岩相与建造的研究起步较晚。“六五”期间,邹成敬(1986)、侯立玮(1987)、胡世华(1987)、饶荣标(1987)、邹定邦(1987)等,对藏东与川西地区的三叠系地层作了沉积岩相剖面 and 相分析,取得很好的成果。云南地矿局、中国地质大学与成都地质学院等单位对云南滇西地区也作了部分时代地层的岩相工作,也做出很好的成绩。但所涉及的地区范围与面积还不够大,存在许多空白。

前人极其宝贵的工作成果和经验,为本课题研究工作的开展奠定了良好的基础。

第二节 研究的主导思想与方法

一、地层划分、对比与分区的原则

三江地区是闻名的古、中生代造山带,在研究区内古生界和三叠纪岩相、建造及古地理分析时首先遇到的是地层的划分与对比。

区内各时代地层遭受了强烈的、多次复杂的构造变形,特别是大规模的冲断、逆掩和推覆造成一些地层的缺失,加之变质作用和岩浆活动的叠加影响,给地层划分、对比、沉积岩相建造与古地理研究带来了很大的困难。在剖面研究工作中,除了运用地层与沉积岩的一般工作方法之外,还对已变质的岩石作了原岩恢复,对受构造影响的地层厚度作了必要的纠正,对已经移位的地质体与块体作了必要的复位。

本区的地层划分与对比迄今仍以传统的方法为主,即岩石地层、生物地层与年代地层三者合一的方法,与目前国际上通用的原则和“中国地层指南及中国地层指南说明书”(全国地层委员会编,1981)所提出的多重地层划分概念不十分协调。但是,鉴于本区研究程度不高,本书在划分对比时,以岩石地层单元为基础,把岩石地层单位作为一个由岩性、岩相或变质程度等均一的岩石所构成的三度空间岩层体。既注意到一个地区岩石地层单元的纵横向延伸、展布特征及其与相邻地区的关系,又考虑到这些地层单元中所含的化石种类和组合及其所代表的地层时限与年代。由于区内的地层厚度巨大,岩相变化大,有些地区岩性单调,少含或不含化石,因此,在岩石地层单元的划分与对比时,还结合到重要的地质事件,包括沉积事件、构造-热事件(造山运动)以及岩浆活动、变质作用等多种因素及所影响的区域、范围及其对比。也就是说,在一个区域内,地层系统的建立是以岩石地层单元为基础,并根据岩性特征进行地层单位的划分;在作区域性地层对比时,考虑到地层岩性、岩相特征,相变情况,古地理与古气候条件,地层单元中所含的生物组合与年代地层因素,以及重大地质事件的同时性与差异性等综合因素,并尽可能地把地层的形成与构造环境的演变相联系。

在前人研究的基础上,考虑到区域的大地构造位置、地壳活动性质、沉积岩相与建造类型、古地理和古气候条件、具特色的生物群落以及岩浆活动、变质作用及其含矿性等因素,对区内古生界—三叠系沉积地层作了分区。在分区时还特别考虑到区内大的板块、微板块与地体的地质特征及其各块体之间边界的性质,特别是结合带的性质等。大区是系以上(包括系)地层单位在岩相和生物相上可以对比,统在岩相上可以基本对比;分区是考虑到岩相古地理与基底情况,统的地层单位在岩相上可以完全对比;小区则侧重在沉积环境、古地理、生物相带与含矿性特征等方面的一致性。

具体划分时除根据上述原则外,还主要参考《怒江、澜沧江、金沙江区域地层》与四川省、云南省、青海省及西藏自治区的地质志的划分与对比意见,并作一些补充与修改。为了减少篇幅,大量略去划分与对比的古生物依据,仅对一些重要问题作说明。

二、沉积岩相、沉积相的定义与古地理单元的划分

相的概念与含义一直存在不同的认识。作者将相定义为:“在一定沉积环境和构造背景下形成的具特定的岩性、沉积结构、构造和生物特征的岩石体。”因此,“相”是一个描述性单位,相的术语包括下列几方面的含义:(1)指岩石体的岩性特征,如砂岩相、砾岩相等;(2)指形成岩石体的沉积作用与过程,如浊积相、风暴沉积相等;(3)指形成岩石体的沉积环境,如深海相、滨海相等;(4)指岩石体形成的构造背景,如磨拉石相、复理石相等。从上述相含义出发,在描述时包括上述几个方面的用法都是可行的。

本书中所叙述的沉积岩相是以岩石体的岩性特征为主(详见第二章第一节叙述),沉积相是指岩石体的沉积环境。本书中沉积相、相组与古地理单元分类见表1-1。

沉积岩相的剖面测制、古地理图的编图方法及要求等均参照刘宝珺、曾允孚教授1985年主编的《岩相古地理基础和工作方法》一书,其中的图例、图式只作适当的补充与增加,对剖面测制的精度要求适当放宽,并结合“槽区”的沉积相特点相应增加一些内容。

三、岩石圈构造体制、盆地类型与沉积建造分类

作者赞同刘宝珺(1980)、孟祥化(1985)提出的关于沉积建造的概念,可综合为:“沉积建造是地壳上较大一级的沉积和火山沉积岩石的共生组合体,是指在一定的大地构造背景、地形、气候条件下,在一定的地质历史时期内,成因上有密切联系的、彼此共生在一起的沉积岩相组合。建造的岩石组合包括物源成因、形成环境与沉积作用速率和物质、能量平衡条件的三重涵义。因此,一定的沉积建造类型是指特定的物源系列组合、岩相组合、沉积旋回组合的综合”。一个特定的建造,在其岩石共生组合内部,不论是水平方向或垂直方向上都代表一种岩石物源系列、岩石系列和沉积层序的旋回组合,在三度空间上呈有规律的分布。沉积建造的分布形态特征和方向性是与一定的大地构造背景密切相关的,是直接受构造-沉积盆地的演化所控制的。

我们认为,从地球表面出现洋陆分化或岩石圈进入板块构造演化阶段之后,全球岩石圈构造演化大体可划分为两大构造体制,即大洋岩石圈构造体制和大陆岩石圈构造体制(以下简称大洋和大陆构造演化体制)。这两种构造体制演化中的构造和岩浆活动、沉积作用、变质作用与成矿作用及其运动学和动力学机制都有自身的特点和规律。大洋和大陆构造体制既有同步平行演化,相互影响,互有联系的一面;又有大陆岩石圈通过裂谷和拉伸作用裂离解体形成大洋,大洋岩石圈俯冲消减,转化为大陆拼合并向大陆构造体制演进的多旋回发展的一面。

在大洋构造体制发展中曾形成一套独特的古地理单元,如大洋中脊或中隆、洋中脊裂谷、海底高原或海下山、大洋岛、洋内岛弧、洋盆和海沟等;在大陆构造体制演化中的一个特有的特点是地壳或岩石圈的分层剥离滑脱作用。因此,在这个构造体制中也形成一套相应的古地理单元,如山脉、高原和盆地。盆地有残留海盆、台地型浅海盆地、裂陷槽、前陆盆地、走滑拉分盆地、挤压(压缩型)断陷盆地、裂谷盆地(包括拗拉谷)和拉伸(伸展)盆地等,而且还有一套变形变位体(在海洋构造体制中也可能有,但难以判别),如推覆体、飞来峰、滑覆体、滑移(或挤出)地体和拉伸体制下构造剥露的变质核杂岩体和幔