

四川西部义敦岛弧碰撞造山带 与主要成矿系列

中华人民共和国
地质矿产部
地质专报

四 矿床与矿产
第 39 号

侯立玮 戴丙春 俞如龙
傅德明 胡世华 等著

P
406
141-1
39

社



中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产 第39号

四川西部义敦岛弧碰撞造山带 与主要成矿系列

侯立玮 戴丙春 俞如龙 傅德明 著
胡世华 李开元 罗再兴 傅小方



0531688



CS000 13569

地质出版社

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本专著系地矿部西南三江地区“七五”重点科研项目研究成果之一。全书共分为五章20节。

作者以大量实际资料和最新研究成果为依据,系统论述了川西义敦岛弧碰撞造山带的组成和结构特点;提出了岛弧带内盆地火山-沉积体系内的沉积环境的综合模式和义敦岛弧造山带板块构造的形成演化模式。在此基础上重点阐述和探讨了白玉垭村含金萤很多金属矿床,义敦措莫隆锡矿床,巴塘纳交系及红日落铅锌矿床,耳泽金矿床以及主要砂金(锡)矿床的成矿特征、成因机制和富集条件;总结并建立了五大主要成矿系列及有关代表性矿床的成矿模式;分析了区域成矿地质背景及找矿远景。本书实际资料丰富,综合性强,是一部反映当代基础地质和矿产理论研究较系统、较全面的著作。

本书可供从事区域地质调查、矿产勘探、科研、教学人员参考。

中华人民共和国地质矿产部 地质学报

四 矿床与矿产 第39号

四川西部义敦岛弧碰撞造山带与主要成矿系列

侯立玮 戴丙春 俞如龙 傅德明 胡世华 等著

责任编辑:王培生 伦志强

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: 13 字数: 304000

1994年4月北京第一版·1994年4月北京第一次印刷

印数: 1—700册 国内定价: 12.00元

ISBN 7-116-01583-3/P·1276

序

“怒江、澜沧江、金沙江地区（简称三江地区）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。项目负责单位为成都地质矿产研究所，参加单位有四川、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（武汉）、中国地质大学（北京）、成都地质学院。项目之下设10个课题，计43个专题。课题名称及承担单位等情况如下表所列。

项目下设课题、专题数及分工明细表

编 号	课 题 名 称	负责单位	参加单位	负 责 人	下设专题数
1	“三江”地区主要大地构造问题及其与成矿的关系	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、路凤香	10
3	“三江”地区中酸性侵入岩带的划分、类型与成矿属性	云南所	四川局区调队、成都所	吕伯西	2
4	“三江”地区褶皱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	
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铜金矿产成矿地质条件及远景预测	四川所	四川局108队、402队、中国地质大学、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	陈福志、郑朝基、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	中国地质大学（武汉）、中国地质大学（北京）、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、中国地质大学、成都地院	罗建宁、李兴振	

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，包括云南省、四川省西部，西藏自治区东部和青海省南部的局部地区，面积约35万平方公里。工作区内地势北高南低，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。这里的有色金属、贵金属矿产在金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指导，紧跟国际地质科学前沿，贯彻两个面向（面向找矿、面向经济建设）、三结合（科研、生产、教学）和多学科联合攻关的方针与方法，力求在基础理论方面有所创新，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，主要火山岩带及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、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，指出了矿产分布规律及找矿方向，对所圈定的部分找矿靶区进行的普查验证取得了显著的效果。在地质认识和理论上有一大幅度提高。

上述各项成果以课题为单位，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。在工作过程中得到程裕淇、张炳熹、宋叔和、李廷栋、陈毓川、黄崇钊、裴荣富诸位教授、专家的指导以及科技司、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，在各课题报告评审中得到了更多同行专家的帮助，在此一并致以衷心感谢！

各专报的编写工作是在近40年来工作在三江地区的广大地质职工及“七五”期间参加本项目工作的同志们辛勤劳动成果的基础上进行的。因篇幅所限，未能全面体现这些宝贵成果。在引用和申述中难免有疏，请予谅解和指正。

“三江”项目成果编辑委员会

1991年5月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 研究区位置及自然地理概况.....	(1)
第二节 研究基础.....	(2)
第三节 主要研究任务与内容.....	(3)
第四节 研究方法 with 主要成果.....	(3)
第五节 组织分工.....	(4)
第二章 区域地质特征	(6)
第一节 地层、岩相与建造.....	(6)
第二节 岩浆作用.....	(17)
第三节 区域地质构造特征及变质作用.....	(21)
第四节 地球物理特征及地壳结构.....	(34)
第五节 区域地球化学背景.....	(39)
第三章 义敦岛弧碰撞造山带的形成与演化	(57)
第一节 关于特提斯概念及其发展过程.....	(57)
第二节 全球及中国板块构造演化背景.....	(59)
第三节 义敦造山带的形成与演化.....	(64)
第四节 新生代改造作用.....	(67)
第四章 主要有色及贵金属矿产资源概况与成矿系列	(69)
第一节 矿产资源概况及成矿系列的划分.....	(69)
第二节 与岛弧火山活动 (印支期) 有关的成矿系列及代表性矿床类型式.....	(74)
第三节 与陆内会聚同构造期酸性岩浆侵入活动有关的成矿系列及代表性矿床类型式.....	(105)
第四节 与古生代沉积作用及后期改造作用有关的成矿系列及代表性矿床类型式.....	(130)
第五节 燕山期以来与热液活动和表生淋积加富作用有关的成矿系列及代表性矿床类型式.....	(162)
第六节 现代冰碛、洪积、冲积砂矿系列.....	(178)
第五章 区域矿产资源远景与建议	(186)
参考文献	(189)
英文摘要	(192)

CONTENTS

CHAPTER I INTRODUCTION.....	(1)
I-1 Position and Physiogeography of the Studied Area.....	(1)
I-2 Previous Geological Works	(2)
I-3 Major Research Tasks and Contents.....	(3)
I-4 Research Ways, Methods and Important Progresses.....	(3)
I-5 Organization and Division of Work.....	(4)
CHAPTER II REGIONAL GEOLOGY.....	(6)
II-1 Stratigraphy, Lithofacies and Formations	(6)
II-2 Magmatism	(17)
II-3 Geological Structure and Metamorphism.....	(21)
II-4 Geophysical Characteristics and Crustal Architecture.....	(34)
II-5 Regional Background of Geochemistry.....	(39)
CHAPTER III BUILD-UP AND EVOLUTION OF YIDUN ISLAND- ARC COLLISION OROGENIC BELT.....	(57)
III-1 Past and Present Concepts of Tethys.....	(57)
III-2 A Setting of Global and Chinese Plate-tectonic Evolution.....	(59)
III-3 Build-up and Evolution of Yidun Orogenic belt.....	(64)
III-4 Cenozoic Reworking Process.....	(67)
CHAPTER IV MINERAL RESOURCES AND METALLOGENIC SERIES OF MAJOR NONFERROUS AND PRECIOUS METALS.....	(69)
IV-1 Outline of Mineral Resources and Recognized Metallogenic Series	(69)
IV-2 Metallogenic Series Associated with Indosinian island-arc Volcanism and Representative Deposit Types.....	(74)
IV-3 Metallogenic Series Associated with syntectonic Acidic Ma- gmatic Intrusion during Intracontinental Convergence and Representative Deposit Types.....	(105)
IV-4 Metallogenic Series Associated with Palaeozoic Sedimentation and Subsequent Modification and Representative Deposit Types	(130)
IV-5 Metallogenic Series Associated with Hydrothermal Activities and Supergene Leaching-enrichment since Yanshanian Period and Representative Deposit Types.....	(162)

IV-6 Metallogenic Series of Recent Morainic, Proluvial and Alluvial Placers	(178)
CHAPTER V REGIONAL PROSPECTIVE ASSESSMENT AND SUGGESTIONS FOR MINERAL RESOURCES.....	(186)
References	(189)
Abstract in English	(192)

第一章 绪 论

第一节 研究区位置及自然地理概况

研究区位于四川省西部，西隔金沙江与西藏相望，南接云南，东北大体以邓科—甘孜—理塘一线为界。介于东经 $98^{\circ}-101^{\circ}30'$ ，北纬 $28^{\circ}-32^{\circ}$ 之间。行政区划上隶属于四川省甘孜藏族自治州。总面积约 $6 \times 10^4 \text{ km}^2$ （图1-1）。

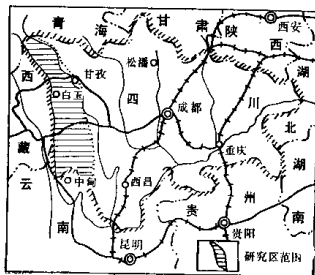


图 1-1 四川省白玉-中甸地区交通位置示意图

Fig. 1-1 Location map showing Baiyu-Zhongdian study area, Sichuan Province

该区地势高亢，大部分地区海拔在4000m以上，是青藏高原东南缘，主要山脉雀儿山、沙鲁里山呈北西-南东延展，构成横断山系的北东缘。雀儿山主峰6168m，终年积雪，发育现代冰川。其东、西两侧的雅砻江及金沙江，自北而南，反映地势北高南低的总趋势，河谷深邃，水流湍急，两岸悬崖迭嶂，险峰兀立，高差达1500—3000m以上，具高原与高山峡谷区地貌特点；北部及两江之间，部分地区河谷宽坦，丘陵低缓浑圆，山间盆地、冰蚀湖、沼泽、草甸等星罗棋布，构成丘状高原地貌景观。

由于季节及大气环流的更替和高原地区地形复杂，海拔悬殊，区内气候旱季和雨季分明，且随地势升高呈明显的垂直分带。一般七月至九月中为雨季，余为旱季，十月至次年四月为降雪期。旱季期间日照多、湿度小、日温差大。金沙江河谷南部的巴塘等地因纬度及海拔较低，一般旱季温和，湿季多雨，年平均气温 $12-18^{\circ}\text{C}$ ，气温年差较小，日差较大，近亚热带气候；高原地区海拔2600m以上则大多干燥、寒冷，常年无夏，属亚寒带高山气候；海拔5000m以上高山区为永久冰冻带。

随着经济建设的发展，区内交通闭塞状况于近20年来已初步改善，除川藏公路南、北主干线横贯全区外，各县、区亦多有公路相通。

第二节 研究基础

由于本区交通闭塞,高寒偏僻,直至50年代初方有个别地质学家(曾鼎乾先生等)涉足该区做概略调查。系统的地质矿产调查工作于60年代才全面开展。1965—1974年四川省地质局第三区调队所进行的1:100万昌都幅区调工作,揭开了该区的研究序幕。1976—1980年四川省地质局第三区调队、108队、402队等开展的1:20万区域地质调查及矿产普查工作和80年代以来四川省地质矿产局区调队、科研所、中国科学院南京地质古生物研究所、青藏高原地质调查大队等对青藏及川西高原进行的各项专题研究,以及地质矿产部和四川省地质矿产局主持编制的1:100万《怒江、澜沧江、金沙江区域地质图》、《怒江、澜沧江、金沙江区域地质矿产志》、《四川省区域地质志》及《四川省矿产志》等具“里程碑”意义的全面总结,为区域地质矿产研究奠定了基础,在以下方面作出了重要贡献,为我们的研究工作提供了丰富的基础资料:

(1) 从生物地层方面对区域地层进行了划分、对比,初步建立了分区地层系统,并通过岩相、建造及建造序列的研究初步建立了该区三叠纪时期的沉积-构造演化模式;

(2) 基本查明了区域岩浆岩及岩浆作用的岩石类型、活动期次及其分布、演化特征;

(3) 按成因对各类变质岩的岩石学特征、空间分布、分带性,及其成因、时代、原岩等进行了论述和讨论;

(4) 根据各类构造形迹特征和建造特征,分别按槽台、地质力学、板块构造等各大地质构造理论,对区域构造格局、单元划分、形成演化历史进行了探讨与分析,并采用抽象概括和逻辑推理方法提出各种解释模式;

(5) 初步查明了已知各类矿产和各个矿床(矿点、矿化点)的成矿地质特征,分析了矿床的时、空分布规律及区域远景等。

该区地质构造复杂,自然条件十分恶劣。在基础地质、矿床地质等方面还存在许多不同看法和不足之处,主要表现在以下方面:

(1) 已建立的地层系统是按传统的“统一地层”划分原则进行的,岩石地层单位、生物地层单位及年代地层单位仅仅是人为的统一,在实际应用中又因人而异各有侧重,这就造成了区域地层划分对比上的紊乱和分歧。在沉积学研究方面,也仅对个别地质时期(三叠纪)的岩相建造特征作过尝试性研究,现代沉积学理论及研究方法,尚未在该区普遍推广应用,一个能全面概括反映板块聚合带复杂情况的火山喷发-沉积模式尚需深入探索建立;

(2) 过去对岩浆岩多属于描述性研究,在系统分类、与地质构造环境相联系的成因类型和岩石系列以及岩浆成矿专属性等研究方面,虽有专门总结,但因受条件限制,多缺乏充分论据;

(3) 在区域地质构造方面,通过近10年的研究,虽对义敦岛弧带的存在取得了共识,但对板块俯冲方向、岛弧系极性及其沟-弧-盆体系的具体划分等问题,却存在认识上的分歧。至于如何进一步阐明已经拼合碰撞和陆内会聚强烈改造的岛弧造山带的具体组成、结构特点及其形成演化全过程,则是亟待深入探索研究的重要课题;

(4) 对已知矿床的认识,主要局限于宏观地质特征的描述,而对矿床成生的地质环

境、矿质来源、富集条件、形成方式与过程,以及分布规律等的研究,特别是成矿模式和成矿系列的研究,则甚感不足。

第三节 主要研究任务与内容

为了适应国家经济建设逐步向西转移的需要,从“六五”起,地矿部系统组织有关地质队及科研、教学等单位,对“三江”(怒江、澜沧江、金沙江)地区开展了以地质找矿为主的综合研究。“七五”期间地矿部又将“三江地区构造-岩浆岩带的划分与主要有色金属矿产分布规律研究”列为重点科技攻关项目。本专著为该项目设置的一个二级研究课题,其具体任务是:结合四川地矿局“七五”期间对该区的“五统一”(即区划、区调、物化探、普查勘探和科研工作统一)部署安排,在以往工作基础上,对义敦岛弧造山带最有远景的主要有色金属及贵重金属矿产(铜、铅、锌、锡、金、银等)的成矿条件、分布规律、资源远景,以及与成矿有关的基础地质问题进行重点研究。

为了完成上述研究任务,在本课题之下设置了如下10个研究专题:

- (1) 白玉呷村含金富银多金属矿床成矿条件、成矿模式及远景预测;
- (2) 义敦措莫隆锡矿床地质特征及找矿标志;
- (3) 木里耳泽金矿床地质特征、成矿条件及找矿方向;
- (4) 巴塘-义敦地区层控铅锌矿床地质特征及远景预测;
- (5) 川西斯科-乡城地区晚三叠世火山-沉积作用与成矿;
- (6) “三江”川西地区花岗岩类构造岩浆岩带的划分,成因类型与成矿;
- (7) 白玉-中甸地区含锡花岗岩特征及成矿远景;
- (8) 川西“两江一河”(金沙江、雅砻江及大渡河)流域砂金(锡)矿分布规律及远景预测;
- (9) 白玉-中甸地区化探、重砂资料综合整理及异常解释;
- (10) 白玉-中甸地区遥感地质特征。

第四节 研究方法 with 主要成果

一、研究方法

主导思想为以建立山链形成演化模式为基础,以三叠纪火山-沉积体系沉积环境和矿床成因模式为重点;在工作具体部署上按照“五统一”原则统一安排;在组织上实行科研、教学与野外勘查单位“三结合”;在研究方法上,坚持点、面结合,野外与室内结合,宏观观察与微观研究相结合,采用现代地质成矿理论、测试手段和电算技术。

二、主要成果

(1) 详细进行了岩石和岩相共生组合,以及沉积建造类型与系列的研究,重点研究了该区三叠纪海相火山岩和复理石的岩相建造特征,从分析沉积盆地及沉积作用演化特征入手,提出了晚三叠世义敦岛弧系沉积环境的综合模式;

(2) 根据岩浆岩的岩石学、岩石化学、岩石地球化学及其特征,论述了该区不同地质发展阶段的共生组合,岩石系列和序列及其形成的构造环境。此外,并将岛弧岩浆活动

进一步划为前岛弧期、主要造弧期（岛弧发育成熟期）及岛弧晚期三个发展阶段；

（3）据研究区所处构造部位、地壳结构、变形机制及建造特点，对该造山带提出了新的构造单元划分方案，分析了该区变质作用类型与特征，对金沙江变质带的成因机制及所谓的“中咱地块”的构造属性提出新的见解，总结提出了义敦岛弧造山带形成演化的板块俯冲-大陆碰撞-陆内会聚三重模式；

（4）系统分析了区域沉积地层、火山岩和各期花岗岩的成矿元素背景含量及变化，指出了主要含矿层位及岩体的成矿专属性；

（5）通过区域成矿地质条件及已知矿床（点）的系统研究和对比，根据控矿条件和成因联系对区内主要有色金属和贵金属矿产进行了成矿系列划分，并重点分析总结了其中五个重要成矿系列的主要特征及时空分布规律，以及白玉呷村含金富银多金属矿，巴塘纳交系、杠日落铅锌矿，措莫隆锡矿，木里耳泽金矿，以及区内主要砂金、砂锡矿等代表性矿床的成矿地质特征和成因机制，总结提出了各代表性矿床及主要成矿系列的成矿模式；

（6）在总结矿床成矿规律的基础上，结合化探、重砂及遥感资料，采用综合信息数理统计和地质类比方法进行了成矿预测，共圈出铅、锌、铜、锡、金、银成矿远景区32处，砂金、砂锡成矿远景区53处，并预测了资源量，提出了进一步工作的建议。

第五节 组织分工

该项研究工作由四川省地质矿产局科研所负责，参加课题及下设专题研究的主要人员及单位如下：

（1）课题研究：由四川省地质矿产局科研所侯立玮、傅德明、胡世华、罗再文、李开元、戴丙春、俞如龙、肖懿、傅小方、杨学俊及各个三级专题的主要负责人完成。

（2）专题研究：

① 呷村含金富银多金属矿由四川省地质矿产局108队徐明基、尹裕民，四川省地矿局科研所傅德明、成向明、尹显科、肖懿、蒲彪，地矿部南京地质矿产研究所金庆民、王文冈、孙南非完成；

② 措莫隆锡矿由四川省地质矿产局402队李其昌、王雄、杨世和，中国地质大学叶振寰、管士平、沈存利、蔡善武、张学俊完成；

③ 耳泽金矿由四川省地质矿产局108队李新敏，四川省地质矿产局科研所李开元、刘开榜，成都地质学院师德全、郑明华完成；

④ 巴塘-义敦地区层控铅锌矿由四川地质矿产局402队傅畅德、陈联贵、马润益完成；

⑤ 晚三叠世火山-沉积作用为四川省地质矿产局科研所胡世华、罗再文、曾宜君，四川省地质矿产局108队长长生完成；

⑥ “三江”川西地区花岗岩为四川省地质矿产局区域地质调查队张能德、张怀举完成；

⑦ 含锡花岗岩为四川省地质矿产局区域地质调查队姚武员、姚学良完成；

⑧ 砂金（锡）由四川省地质矿产局108队宋新成、杨佐良、周千之、赵勇，四川省地质矿产局科研所刘尚忠、汪友明，四川省地质矿产局402队马正煜完成；

⑨ 化探、重砂资料综合整理为四川省地质矿产局区域地质调查队廖远安、陈培州完

成；

⑩ 遥感地质由四川省地质矿产局科研所印仁高、何允中、袁佩新、陈小峰、黄洁完成。

本专著是在上述大量实际资料的基础上编写而成，主要执笔人分工如下：

第一章侯立玮；第二章侯立玮、胡世华、罗再文、傅德明、傅小方；第三章俞如龙、侯立玮；第四章戴丙春、傅德明、李开元、侯立玮；第五章侯立玮。全书由侯立玮总汇、修改、定稿。为使各方面资料更能协调一致，在学术观点上作了必要的统一，故部分认识与各专题研究成果不尽相同，如有错误由笔者负责。参加书中有关资料综合整理的人员还有：尹显科、刘开榜、曾宜君、汪友明、唐国光、杨学俊等。插图清绘由张萍完成。书中英文注记与摘要由俞如龙完成。

在课题工作开展及本书编写过程中，得到了四川省地质矿产局郝子文副总工程师，陈茂勋、黄世渭高级工程师，“三江”项目协作领导小组及项目办公室负责人刘增乾研究员和各参加单位的有关领导，以及“三江”项目火山岩、沉积岩相和矿床等课题研究组的大力支持和帮助。本书初稿写成后，承蒙四川省地质矿产局张云湘、郝子文高级工程师，地质矿产部科学技术委员会主任委员张炳熹教授，中国地质科学院矿床所宋叔和研究员，中国地质大学邓晋福教授，云南省地质矿产局杨荆舟高级工程师，地质矿产部成都地矿所饶荣标副研究员，四川省地质矿产局区调队姚冬生高级工程师等对文稿进行审阅，并提出宝贵意见，在此特一并表示衷心的感谢。

第二章 区域地质特征

第一节 地层、岩相与建造

一、概述

区内除侏罗—白垩系缺失外,从上元古界—新生界均有出露。上元古界及寒武系—二叠系主要出露于本区东、西边缘地带。其中,古生界地层层序比较清楚,化石丰富,属于比较稳定的地台型和过渡型沉积,通过与邻区的地层对比可以看出,中咱、藏东、木里等地的古生界与扬子地台出露之古生界的沉积特征和生物群面貌基本近似,说明这些地区当时可能属于同一板块或区系,显示了岛弧成生前主要为堑—垒相间的沉积构造格局。

区内三叠系分布最广,出露面积约占全区总面积的80%以上,其沉积历史与义敦岛弧的发展演化关系密切。第三系仅出现在局部地区,是义敦岛弧碰撞造山期后山间陷断盆地沉积。

二、三叠纪前地层组合特征

(一) 前震旦纪基底及震旦系

长期以来,对该区是否存在震旦系和前震旦系颇有争议。1:20万区调在稻城以南、水洛河以西的恰斯、老灰里、呷里降等地,发现有一套滨海—潮坪相的藻白云岩,其岩性、岩相特点与扬子地台广泛出露的晚霞旦世灯影组相似,据此将其下伏的一套具双峰式特点的变火山岩和变质碎屑岩划属前震旦系,并以“恰斯群”称之。但后经调查“恰斯群”与上覆地层间并非不整合接触,有的认为属渐变过渡,有的认为其间存在有顺层的韧性断层,对“恰斯群”的时代也就有属早震旦世或更新时代的不同认识。此外,金沙江东侧巴塘一带的茶马山群,为含硅质白云质结晶灰岩、大理岩、片岩及变基性火山岩(未见底)。因未获生物化石和同位素年龄数据,时代难定,前人将其划为震旦系。

从岩性组合特征看,茶马山群时代可能属震旦纪,“恰斯群”也有属早震旦世的可能性。至于前震旦基底岩系是否存在,尚需进一步研究,但晚霞旦世灯影组已西延至甘孜—理塘断裂以西,有关深部地球物理资料亦表现出与扬子地台变质基底相类似的特征。据此推断,其基底组合应与扬子地台基本一致,并曾是扬子古陆的组成部分。

(二) 古生界的分布与岩性组合特征

寒武系仅于金沙江东侧的巴塘、中咱,及木里北西之水洛河东侧见及。水洛河背斜出露为浅海碳酸盐岩夹碎屑岩及硅质岩。巴塘、中咱一带晚寒武世下部额顶组为结晶灰岩、白云质大理岩;上部须达沟组主要为浅海碎屑岩,含丰富的三叶虫化石;下伏地层称小坝冲群,上部为一套碎屑岩、变火山岩夹少量碳酸盐岩,下部为绿泥绢云母千枚岩、片岩及板岩,含磷质、无化石,据以往资料多将其划属中、下寒武统。

奥陶系出露在研究区东、西两侧。中咱一带发育较全,主要为台地型碳酸盐岩;木里瓦厂一带为一套厚度巨大微经变质的浅海碎屑岩夹少量基性火山岩、泥灰岩,化石稀少,

主要属早奥陶世沉积。

志留系分布零星, 沉积类型多样。木里水洛河地区仅保存下统笔石相页岩、硅质岩, 夹基性火山岩及碳酸盐岩。白玉—得荣一带, 上段为碳酸盐岩沉积, 下段为碳酸盐岩夹碎屑岩、中基性或中酸性火山岩。显示巴塘以北碳酸盐岩减少, 火山岩增多, 厚度加大, 主要属中志留世沉积。德格玉隆地区沿断裂带出露为结晶灰岩与绢云石英片岩、千枚岩, 其层位与白玉—得荣地区所见大体相当。

泥盆系主要出露于白玉、巴塘、得荣至中甸一带, 为稳定型浅海相沉积。下统称格绒组, 北部以碳酸盐岩为主, 夹碎屑岩; 南部以碎屑岩为主夹灰岩透镜体。中统下部穹错组, 为灰岩, 含燧石灰岩、泥质灰岩; 上部苍纳组, 主要为礁灰岩。上统塔利组也以碳酸盐岩为主。藏东江达、德钦及与之相邻地区主要为碎屑岩及中酸性火山岩夹少量碳酸盐岩; 木里水洛河地区出露为浅变质碎屑岩夹少量碳酸盐岩、变基性火山岩, 显示活动型及过渡型沉积特征。

石炭系主要为台地碳酸盐沉积, 鲕状灰岩、生物碎屑灰岩发育, 以中甸地区发育较全。木里水洛河地区缺早期沉积。藏东地区相型复杂, 有浅海相、滨海相、海陆交互沉积, 普遍含中酸性—基性火山岩, 显示以活动型沉积为主, 间有稳定型沉积。

二叠系于研究区内分布较广, 仅次于三叠系, 沉积类型分明。金沙江河谷地带下部主要为变质基性火山岩、碎屑岩、碳酸盐岩组成, 称额阿钦群(或嘎雪山群); 上部为滨海—浅海相碎屑岩、碳酸盐岩及中酸性火山岩、凝灰岩, 称妥坝组, 分布零星, 与额阿钦群为断层接触。巴塘中甸再浪—赤丹地区, 由下至上为再浪组, 冰峰组及赤丹群, 主要为碳酸盐沉积, 赤丹群上部夹碎屑岩及少量玄武岩。得荣古学毛屋地区, 主要为基性火山岩、碎屑岩夹灰岩, 下部称毛屋群(P_1), 上部称冈达概群。巴塘义敦波格西一带仅出露上部层位, 为变基性火山岩、碎屑岩、结晶灰岩, 暂称波格西岩组。木里通坝地区亦仅出露晚二叠世沉积, 为碳酸盐岩与碎屑岩互层, 称卡翁沟群。研究区东南隅所见大理岩、变质碎屑岩及基性火山岩, 称洪坝群。整体显示为褶皱—垒相间地台分裂构造背景下产物。

三、三叠系地层划分及组合特征

(一) 研究现状和存在问题

本区的三叠系属松潘—甘孜地区义敦—中甸地层分区。该区的地层层序和划分一直是地质工作者最为关心的地质问题之一。已完成的1:100万、1:20万区域地质调查对各图幅三叠系的地层划分作了较详细的研究, 并相继发表了许多专著和论文。这些研究成果表明: 义敦分区的三叠系厚度巨大, 岩性、岩相复杂多变, 为典型的“优地槽型”沉积, 并且遭受了多次构造变形和变质作用改造。

迄今为止, 区内地层划分沿革情况如表1所示。

以往的地层划分方案主要是采取传统的地层划分方法, 其基本实践原则主要包括以下两个方面: 一是强调年代地层、生物地层和岩石地层的统一性, 多用年代地层单位统一其它地层单位, 因此各岩石地层体均有固定的时代概念; 二是强调全区地层有统一的叠复顺序和侧向连续展布, 把相距甚远的地层单位叠置在一起, 用一套地层名称统一和代表全区复杂多变、各不相同的地层地质体。由于本区地质构造复杂, 在岛弧演化过程中不同构造单元形成了具有不同的沉积物组合, 因此用传统地层学的方法来划分地层, 显然不能客观地反映区内地层的分布特征, 也不能成为分析地质演化的基础。

Table 2-1 Historical review of the stratigraphic classification of Baiyu-Zhongdian area

曾昭乾 (1953)	四川省地质局 第三区队表 (1966)	四川省地质局 第三区队 1:100万成都 幅(1974)	西南地区 区域地层表 四川分册 (1978)	川西藏东地区 地层和古生物 (1981)	三江地质志 (1983)	川西藏东地区 三叠纪沉积- 构造演化 (1991)							
S D	德 群	T ₃	喇嘛垭组		喇嘛垭组	英珠娘阿组	英珠娘阿组	英珠娘阿组	T ₃	西区 海子山组 勉戈里组 图姆沟组 四村组 曲嘎寺组 根隆组	东区 喇嘛垭组		
					喇嘛垭组	喇嘛垭组	喇嘛垭组						
			拉纳山组	T ₃ 拉纳山组	T ₂ 拉纳山组	T ₃ 拉纳山组	T ₃ 拉纳山组						
			图姆沟组	图姆沟组	图姆沟组	图姆沟组	图姆沟组 上段 下段						
					曲嘎寺组	曲嘎寺组	曲嘎寺组	曲嘎寺组	曲嘎寺组				
		T ₂	列衣组	T ₂ 岩地组	T ₂ 列衣组	T ₂ 马索山组	T ₂ 列衣组	T ₂ 马索山组	T ₂ 列衣组	T ₂	热水塘群		
			T ₁	义敦群			比友沟组		三珠山组				
					觉恩组	T ₁ 茨岗组	T ₁ 茨岗组	T ₁ 茨岗组	T ₁ 茨岗组			T ₁ 茨岗组	

（二）地层划分

根据本区特点,在地层划分中我们主要采取以下原则:

(1) 根据三叠系岩性、岩相变化, 并结合沉积的地质构造背景与建造特征来划分地层小区及岩相建造带;

(2) 现代地层学认为“岩层有多少种能够用来划分地层的依据, 地层就有多少种类的划分方法”(张守信, 1986)。鉴于区内化石贫乏, 同位素年龄资料少, 因此本文主要以岩性、岩相特征作为最基本的划分依据, 按群、组等等级制建立岩石地层单位;

(3) 将区内广泛出露的井大体属于三叠纪形成的各岩石地层组并入义教群(义教群建立于1966年,系指义教剖面一套无生物的以碎屑岩为主的地层,尔后把义教群分成恩组 and 列衣组。根据上下地层所含化石,把它们限定于中下三叠统,并且随着少量牙形石的发现,其界线又几经变动。近十年来义教群已广为应用,成为川西“优地槽型”三叠系的同义语,它与邻区西康群“冒地槽型”沉积及藏东海陆交替相沉积有明显区别,因此重建义教群可提供一种简化地层划分方案,便于区域地质解释应用);

(4) 组是最基本的岩石地层单元,但区内已建立的各组不能通用。根据本区构造背景和后期变形复杂这一特点,本文按岩性、岩相的同一性,分小区建立岩石地层组,对于少数经变形作用改造,内部层序及厚度难以恢复的构造-地层体,以构造岩石地层单位(岩组)表示。

按上述原则, 我们根据近几年实际调查, 并结合对前人所测剖面和各种地层划分方案

的全面清理,把白玉—中甸一带的三叠纪沉积划分为三个地层小区、六个岩相建造带(图2-1),并分别建立了不同的岩石地层单元(表2-1)

(三) 沉积相概述

1. 义敦小区

(1) 拉纳山带:拉纳山组由灰岩、生物碎屑灰岩、砂岩和粘土岩组成,灰岩中富含晚三叠世诺利期珊瑚、腕足、藻等浅海相生物化石,上部砂岩、黑色粘土岩中夹煤线,显示由滨海生物碎屑礁、滨岸砂泥岩相和滨岸沼泽碳质泥岩相组成。

下部的火山碎屑岩组由火山砾岩、角砾岩相,细火山碎屑岩相和熔岩相等组成,其间夹透镜状生物碎屑灰岩,并含 *Trigondus*, *Unionites* 等广盐度的瓣鳃化石。火山砾岩成分复杂,分选差,但磨圆较好,主要形成于近火山的滨海—浅海环境。与上覆的拉纳山组构成向上变浅的沉积序列。

(2) 得荣—茨巫带:该带最下部的茨岗组,总体为夹少量陆源碎屑的碳酸盐台地沉积

表 2-2 白玉—中甸地区三叠系地层划分表

Table 2-2 Stratigraphic division of the Triassic in Baiyu-Zhongdian area

地层 区划	义敦小区				甘孜—理塘小区	木里小区
	拉纳山	得荣—茨巫	白玉—义敦	昌台—乡城		通坝
构造 背景	“超覆岩席” (后陆—弧后盆地)	弧前盆地— 弧后盆地	弧后(间) 盆地	主弧带 (弧内盆地)	弧前—海沟复合 体—残余海盆地	陆缘盆地
三 叠 系 地 层	拉纳山组 火山碎屑岩组	海子山组 白松岩组 泥砾混杂岩组 茨岗组	图姆沟组 曲嘎寺组 列衣组 觉恩组	脑戈组 呷村组 根隆组 果德岩组	喇嘛垭岩组 小雪山岩组 卓达曲岩组 热水塘群	西 藏 群 通坝岩组 马鞍山组 三尖岩组 箭茨沟组 (模龙沟组)
下伏 地层		冈达 板群 赤丹群	波格西岩组	?	——F——	班 坝 群 卡翁内群

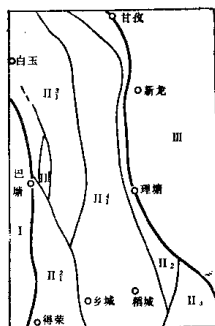


图 2-1 白玉—中甸地区三叠系地层区划
Fig. 2-1 Stratigraphic division of Triassic sequence in Baiyu-Zhongdian area
I. 昌台分区; II. 白玉—中甸分区; II₁—义敦小区; II₂—拉纳山带; II₃—得荣—茨巫带; II₁—白玉—义敦带; II₁—昌台—乡城带; II₂—甘孜—理塘小区; II₃—木里小区。III. 雅江分区