



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 16 号

川西义敦岛弧的火山-沉积作用

胡世华 罗再文 曾宜君 任长生 著

地质出版社

P
306
141
16

112 041 65

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16号

川西义敦岛弧的火山—
沉积作用

胡世华 罗再文 曾宜君 任长生 著



528300



CS000 13679

地质出版社

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本书系地矿部“七五”重点科研项目“三江地区构造-岩浆带的划分与主要有色金属矿产分布规律”的研究成果。川西义敦岛弧是横断山造山带中最有特色的地质景观之一，也是我国保存较好的古岛弧之一；已知与该岛弧有关的矿产资源十分丰富，因此对其地质特征的研究十分重要。本书把火山作用与沉积作用紧密地结合在一起，阐明了该岛弧形成的基本特征及构造演化与成矿作用的关系，对于在该区进一步寻找与岛弧有关的矿产资源，扩大远景提供了新的线索和理论依据。

本书可供从事地质研究工作、地质院校师生和地质人员参考。

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16号

川西义敦岛弧的火山-沉积作用

胡世华 罗再文 曾宜君 任长生 著

责任编辑：王培生 危志强

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：787×1092¹/₁₆ 印张：9.625 插页：3 页码版图：3 页 字数：228000

1992年4月北京第一版·1992年4月北京第一次印刷

印数：1—500册 定价：7.20 元

ISBN 7-116-00989-2/P·848

前 言

义敦古岛弧位于我国西南的四川西部高原。它是我国境内保存较好的古岛弧之一。由于这里的自然地理条件恶劣、地质情况复杂,直到70年代末期义敦古岛弧才被发现。20年来,随着该区的地质工作不断深入,使地质学家日益认识到义敦古岛弧对于揭示我国著名的“三江”(金沙江、澜沧江、怒江)地区,乃至整个青藏高原和特提斯的演化有着重要的意义。因此,地质矿产部“七五”重点攻关项目“三江地区构造-岩浆带的划分与主要有色金属矿产分布规律”研究中,把“义敦古岛弧的火山-沉积作用”列为专题进行研究。在地质矿产部“三江项目”领导小组和办公室,以及四川地矿局川西片课题领导小组的指导和帮助下,专题研究从1986—1989年,进行了四年的野外调研和室内研究,提交了“川西赠科—乡城晚二叠世火山-沉积作用”研究报告。本书是在该报告的基础上编纂而成的。

参加专题研究的有四川地矿局科研所胡世华、罗再文、曾宜君和四川地矿局108地质队任长生。此外,中国地质大学(北京)侯增谦、谭劲,地质矿产部成都地质矿产研究所雷山川、陈明,地质科学院矿床所邓坚,四川省地矿局科研所李开元、杨学俊等,先后参加过部分野外调研。罗再文承担了大部分岩矿薄片的鉴定,四川地矿局科研所唐国光参加部分资料整理,108地质队杜培英清绘了部分草图。

本书各章节的编写分工如下:胡世华负责前言,第一章,第二章的第一、二、四节,第三、四章的沉积岩部分和第五章第一节;罗再文负责第二章的第三节,第三、四章的火山岩和构造演化及第五章的二、三、四节;曾宜君完成了第三章第三节初稿,任长生完成了第五章第一节初稿;全书由胡世华、罗再文统编定稿。

四川省地矿局郝子文高级工程师,中国科学院地球化学研究所涂光炽研究员(学部委员),中国地质大学邓晋福教授、莫宜学副教授,成都地质学院李汉瑜教授、富公勤教授,地质矿产部地质研究所王乃文研究员,成都地质矿产研究所罗建林副研究员,四川省地矿局科研所夏宗实高级工程师、侯立玮高级工程师,审阅了本书初稿,并提出十分宝贵的修改意见;四川省地矿局李永立处长、陈茂勋高级工程师、黄世渭高级工程师,108地质队刘福禄高级工程师,中国地质大学林培英副教授、漆家福老师,原成都地质学院李建林副教授,也先后对我们的工作进行了指导和帮助,在此一并致谢。

目 录

前言	
第一章 绪论	(1)
第二章 义敦岛弧的区域地质特征	(4)
第一节 地层概況	(5)
第二节 沉积环境和模式	(13)
第三节 岩浆作用及有关岩石学问题	(19)
第四节 义敦岛弧的构造背景	(23)
第三章 义敦岛弧主弧带的火山-沉积作用	(27)
第一节 昌台地区的火山-沉积作用	(27)
第二节 赠科地区的火山-沉积作用	(69)
第三节 乡城地区的火山-沉积作用	(81)
第四节 义敦岛弧主弧带火山沉积旋回对比	(100)
第五节 关于“球状玄武岩”、橄榄玄粗岩和“小体积熔结凝灰岩”	(102)
第四章 火山-沉积作用与大地构造	(112)
第一节 沉积作用与大地构造	(112)
第二节 火山作用与大地构造	(114)
第三节 构造演化分析	(115)
第五章 火山-沉积作用与成矿的关系	(120)
第一节 主要矿床(点)地质特征	(120)
第二节 成矿作用的控制因素	(125)
第三节 成矿系列与成矿模式	(131)
第四节 成矿预测	(133)
参考文献	(136)
图版说明	(138)
图版 I—V	(140)
英文摘要	(145)

CONTENTS

Preface	
Chapter I Introduction	(1)
Chapter II Regional Geology of Yidun Island Arc	(4)
1 Stratigraphy	(5)
2 Sedimentary Environments and Models	(13)
3 Magmatism and Its Petrological Aspects	(19)
4 Tectonic Setting of Yidun Island Arc	(23)
Chapter III Volcanic-sedimentary Process in Main Arc Zone of Yidun Island Arc	(27)
1 Volcanic-sedimentary Process in Chomta Area	(27)
2 Volcanic-sedimentary Process in Zengke Area	(69)
3 Volcanic-sedimentary Process in Xiangcheng Area	(81)
4 Correlation of Volcanic-sedimentary Cycles in Main Arc Zone of Yidun Island Arc	(100)
5 Spherulitic Basalt, Shoshonite and Small-volume Ignimbrite	(102)
Chapter IV Volcanic-sedimentary Process and Tectonics	(112)
1 Sedimentation and Tectonics	(112)
2 Volcanism and Tectonics	(114)
3 Tectonic Evolution	(115)
Chapter V Relationship of Volcanic-sedimentary Process to Mineralizations	(120)
1 Geology of Major Ore Deposits (Occurrences)	(120)
2 Major Ore-control Factors	(125)
3 Metallogenic Series and Models	(131)
4 Metallogenic Prognosis	(133)
References	(136)
Explanation for plates	(138)
Plates 1—5	(140)
Abstract in English	(145)

第一章 绪 论

一、概 述

现代大洋中有一些线状分布的岛屿，它们总体构成向海凸出的弧形，这里常为地震多发带、火山活动带，也是构造运动最强烈的地带。板块构造理论认为，这些岛屿是大洋板块向大陆板块下面俯冲并部分熔融的产物，称之为“岛弧”。日本列岛是最典型的岛弧，并已作了很详细、深入的研究。古代岛弧虽然常被构造所破坏，对其研究比较困难，但由于与岛弧相伴生的矿产，尤其是含贵金属的多金属矿床（如日本著名的黑矿）具有重要的经济价值，因此各国地质学家十分重视岛弧区地质和矿产的研究。在我国境内，缺少现代岛弧的实例，但我国幅员辽阔，地质构造复杂，在地质演化历史上有产生岛弧的构造背景和条件。目前，也有一些关于发现古岛弧的报道，但多未进行过深入的研究和总结。而对古岛弧区的研究，不仅对研究山脉的形成和地壳的演化具有重要的意义，对今后有效地寻找矿产资源也将提供新的线索和理论依据。因此，在我国开展古岛弧的研究工作是十分必要和十分有意义的。

四川省西部高原，出露了一套极其复杂的火山岩和沉积岩组合。1979年，张之孟、金蒙研究了该区及其邻区的地质、构造特征后，命名了“义敦岛弧”。自此以后，该区日益引起国内外地质学家的兴趣和重视。目前，关于义敦岛弧的存在已为众多的地质工作者所承认，认为它是我国境内保存较为完整的古岛弧。本书除阐明该岛弧的基本特征外，重点讨论其主弧带的火山作用和沉积作用的特点，进而分析构造演化和成矿规律。

二、自然地理概况

义敦古岛弧地处青藏高原东缘，西以金沙江为界，与西藏隔江相望；东达甘孜—理塘一线；北至青海玉树附近；南到云南中甸（图1），总面积约5万余平方公里。义敦古岛弧的主弧带东西宽20—50 km，南北长500 km余，分布面积约2万 km²。

这里是著名的西南纵谷区，山脉耸立、河谷纵横，海拔一般3000—5000 m。北部为丘状高原区，海拔高面相对较平坦；南部因河谷深切，相对高差大，总体构成北高南低的地势。近南北向的横断山脉连绵起伏，山河相间，除了河流切割出高山峡谷外，还分布有若干山间盆地、冰蚀湖，组成角峰、河谷、高原、盆地相间分布的地貌景观。本区属典型的高原气候。夏季随海拔高度不同气候变化明显，河谷低地干热，高山区终年无夏；冬季全区干燥、寒冷，高山区均被大雪封山。降雨一般集中在6—8月，此时气候多变，时而烈日高照，时而暴雨成灾。区内交通不便，加之气候条件恶劣，除少数几条主干公路基本上常年可通车外，区县间的乡村公路常因暴雨造成塌方而不能通车。大部分村落之间仅有人行小路相通，牦牛、马等是主要的交通运输工具。

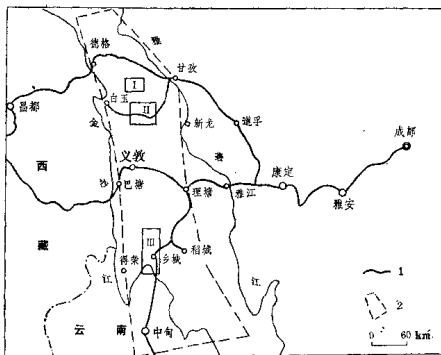


图 1 交通位置及主要研究区示意图

1—主要公路；2—义敦古岛弧位置；I—赠科地区；II—昌台地区；III—乡城地区
Fig. 1 A map showing locations of the studied area

1—major highway; 2—Yidun ancient island arc; I—Zengke area; II—Chomta area; III—Xiangcheng area

三、地质工作程度

川西高原的地质工作起步较晚，50年代初，仅有少数地质学家沿主要公路线开展过路线地质调查。系统的地质工作始于60年代后期，经过近30年的努力，四川省地矿局所属各区队于1973年完成了该区1:100万的区域地质调查，1989年完成了1:20万区域地质调查，提交了系统的区调报告，并发现了一大批矿床、矿点和矿化线索。目前区内的一些重要地段正在开展1:5万区域地质调查。除上述外，四川省地矿局川西各野外普查勘探队广泛开展了普查找矿工作，发现了许多颇有价值的大型矿床，业已证实本区是重要的成矿远景区，具有良好的找矿前景。

70年代，在区调和普查找矿的基础上，发表了一些区域性的总结和专著，这些文献资料重点对全区的地质、构造、岩石等成果进行了归纳。70年代末，对局部的地质问题进行研究，义敦岛弧被地质学者们发现。

80年代以来，本区的地质工作不断深入，开始了比较系统的地质科学研究。众多的地质工作者从不同角度对本区的矿产、构造、地层、岩石等进行了广泛的研究，阐述了本区的地质特征。已出版的专著有：《川西藏东地区地层与古生物》（四川省地质局区域地质调查队、中国科学院南京古生物研究所，1982）、《青藏高原三叠系》（饶荣标等，1987）、《怒江-澜沧江-金沙江地区重要金属矿产成矿特征及分布规律》（李永森等，1986）、《怒江-澜沧江-金沙江地区大地构造》（陈炳蔚等，1987）。除此之外，在《青藏高原地质文集》中

还有许多的论文对该区地质特征进行了论述,提出了新见新识。

1980—1985年侯立玮等对义敦岛弧进行了较为详细的研究,在所编著的《川西藏东三叠系沉积-构造演化与成矿》(出版中)一书中,对义敦岛弧的演化、地层、沉积建造、岩石及矿产等问题进行了全面的论述。

近30年来,地质工作者在自然条件十分恶劣、地质情况极其复杂的川西高原艰苦奋斗、辛勤耕耘,积累了丰富的地质资料,为本区地质工作程度的提高和矿产资源开发作出了重要贡献。这些成果为进一步深化研究奠定了基础。

四、主要研究内容

义敦岛弧的发现,促使该区地质研究工作进一步深化,但由于该区地质构造复杂、自然地理条件恶劣,使地质工作开展与研究受到多方面限制,所以还存在许多需要深入研究的问题。例如,过去的研究工作多以专业设立课题,缺乏不同学科之间的互相交叉;受传统地质学理论的影响,往往沿用稳定地区的工作方法开展复杂造山带的地质工作,新理论的应用比较少;受技术条件的限制,分析测试成果的精度较低,并且测试方法、数据不配套;等等。此外,就义敦岛弧本身而言,也还没有进行专门的研究。

本成果对义敦岛弧的火山-沉积作用的研究,主要包括:

1. 把现代地层学理论应用到复杂造山带的地层工作中,提出以岩石地层为主要依据的划分对比方案;
2. 系统总结义敦岛弧主弧带火山岩的岩相学、岩石化学和地球化学特征,详细划分了火山活动旋回、亚旋回,并为区域地层划分对比及构造演化特征提供新的证据;
3. 通过综合分析本区的沉积相和沉积环境,并根据其特点创建了髌-垒沉积体系和槽-岭沉积体系,并建立了川西火山岩发育区综合环境模式;
4. 通过火山-沉积作用对成矿控制的研究,划分出成矿系列、成矿远景区和找矿靶区。

第二章 义敦岛弧的区域地质特征

川西文敦地区地质构造复杂, 岩浆岩、火山岩十分发育(图2), 其独特的地质演化历史十分引人注目。自义敦岛弧被发现后, 业已经过十余年的再认识, 并为许多在“三江”地区工作的地质学家所认可。该岛弧存在的主要证据可归纳为: ①火山岩十分发育, 特别是瞻科一乡城一带的中、酸性火山岩属亚碱性、钙碱性系列, 具明显的岛弧火山岩特征;

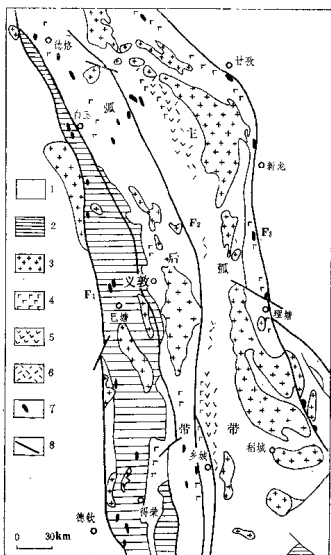


图 2 川西义敦地区地质略图

1—三叠系; 2—古生界; 3—侵入岩; 4—基性火山岩; 5—中性火山岩; 6—酸性火山岩; 7—基性、超基性岩;
8—主要断裂, F₁—金沙江断裂带, F₂—柯鹿洞—乡城断裂带, F₃—甘孜—理塘断裂带

Fig. 2 A simplified geological map of Yidun area, western Sichuan

1—Triassic; 2—Paleozoic; 3—intrusive rock; 4—basic volcanic rock; 5—intermediate

1—Triassic; 2—Paleozoic; 3—Intrusive rock; 4—basic volcanic rock; 5—intermediate volcanic rock; 6—acidic volcanic rock; 7—basic-ultrabasic rock; 8—major fault; Jinshajiang (F₁), Korlondo-Xiangcheng (F₂) and Garze-Litang (F₃) fault zones

②该火山岩带中已发现类似于日本岛弧黑矿型的含金富银多金属矿床；③东西两侧的金沙江和甘孜-理塘断裂带中发现有大量超基性岩和其它类似蛇绿岩套各组成单元的岩块，其中火山岩显示类洋中脊-洋中脊火山岩组合的特点；④已发现的放射虫硅质岩证明本区曾存在深海环境；⑤在甘孜-理塘及金沙江蛇绿混杂带已发现蓝闪石、黑硬绿泥石、榴辉岩等代表高压低温环境的矿物岩石。

义敦岛弧形成于三叠纪，同期和后期的构造运动和岩浆活动十分频繁，因此，本区岩石组合复杂，变形强烈，构造演化独特。与世界上许多著名岛弧相比，义敦岛弧有其自身的特点，主要表现在：①拉张的构造背景在岛弧形成到消亡过程中起十分重要的作用，强烈的挤压环境仅出现在岛弧发育期；②义敦岛弧形成前，西部的藏东地区曾出现陆缘山弧，因此，义敦岛弧是海沟倒退、向洋增生的产物；③岛弧的发生和发展均是在水下环境，因此，沉积作用自始至终和火山活动相伴出现，形成本区所独特的火山-沉积岩系；④虽然区内基性、超基性岩十分发育，蛇绿岩套的各成员均有发现，但尚未发现保存完整的标准层序，是后期构造破坏、还是构造背景特殊，尚需进一步研究；⑤不同时期、序次和层次的逆冲、滑脱、平移剪切断层十分常见，现今所见的构造线均是多期运动叠加的结果，各地质体的原始形态与位态均已经不同程度改变；⑥岩石普遍变质，除岩体附近的热蚀变外，绢云母化、绿泥石化等到处可见。

义敦岛弧的发生、发展情况比较复杂，它是我国境内发育较典型、保存较好的古岛弧，是研究古岛弧地质特征比较理想的地区之一。

第一节 地层概况

区域上，川西义敦地区被划属沙鲁里山地区分区（或称义敦地区分区），并进一步分为拉纳山、中甸、稻城、木里等四个小区^①。

义敦地区的古生界仅出露于东西边缘。三叠系分布最广，出露面积约占全区总面积的80%，最大出露厚度19655m，其中，上三叠统约占整个三叠系出露面积70%以上。第三系和第四系仅在局部断裂带和河谷地带出露。

三叠系与义敦岛弧关系最为密切，其岩相和厚度变化极大，地层划分对比一直存在争论。笔者通过现有资料的综合比较，对三叠系岩石地层的特征和地层划分对比问题，采用现代地层学理论对上述有关问题进行初步探讨。

一、地层划分现状

据不完全统计，本区的三叠系先后命名过18个组或群（表1），这些地层单元大致可分为以下几种情况：①命名较早现仍在使用的组，如茨岗组、党恩组、列衣组、图姆沟组、曲嘎寺组、拉纳山组、喇嘛亚组等。这些组兼有年代地层的含义，岩石组合特征并不能全区通用；②根据某一相带生物或岩石组合特点所命名的组包括领麦沟组、马索山组、三珠山组、热水塘群、根隆组、呷村组、勉戈组、海子山组等；③分布局限或有争论的组（或群）如比友组、洁地组、中心绒组、英珠娘阿组等，这些组目前也很少使用。

上述地层单元多数在命名时均受传统地层学的影响，赋予了多种地层单元的含义。命

① 三江地质志（出版中）

表 1 义教地区已命名的地层单元一览表

Table 1 The previously established stratigraphic units in Yidun area

组名	时代	命名时间	命名地点	代表剖面	命名单位或命名人	备 注
茨塘坡阿组	T_1^1	1978	四川新龙县河西区楚龙乡多西	郭多-卓西剖面	四川省区域地质队编写组	仅分布于新龙附近
喇嘛坡组	$T_1^1-T_1^2$	1961	四川理塘县热柯区喇嘛坡	喇嘛坡剖面、乡城小雪山剖面	四川省地质局一区队	
拉纳山组	T_1^1	1967	四川巴塘县拉纳山	义教湾子山剖面	四川省地质局三区队	命名地出露不全,无区域上代表性
海子山组	T_1^1	1965		义教湾子山剖面	侯立群等	适用于白玉—义教
勉戈组	T_1^1	1985	四川省白玉县勉戈村	勉戈剖面	侯立群等	用于火山岩发育的层带
呷科组	$T_1^1-T_1^2$	1985	四川白玉县昌台呷村	呷科剖面、根隆剖面	侯立群等	用于火山岩发育的层带
根隆组	T_1^1	1985	四川白玉县昌台根隆	根隆剖面	侯立群等	用于火山岩发育的层带
图纳沟组	$T_1^1-T_1^2$	1987	四川巴塘县德达乡图纳沟	图纳沟剖面、乡城东沟剖面	四川省地质局三区队	命名地出露不全,二侧面岩性组合不同
曲嘎寺组	T_1^1	1966	四川巴塘县德达乡曲嘎寺	曲嘎寺剖面、白玉贡纳剖面	四川省地质局三区队	命名地岩性认识不一,适用于白玉—义教
列八组	T_1^2	1966	四川巴塘县列衣乡	义教剖面	四川省地质局三区队	无生物化石
觉恩组	$T_1^1-T_1^2$	1966	四川巴塘县义教乡恩村	义教剖面	四川省地质局三区队	生物化石依据不足
比友组	T_2	1978	云南中甸云林乡比友沟	比友沟剖面	四川省地质局编写组	层序较乱
洁堆组	T_2	1974	云南中甸洁堆乡下归牧场	洁堆剖面	四川省地质局三区队	分布局限
中心组群	T_2	1977	四川中甸区弄格拉	弄格拉剖面	四川省地质局三区队	构造复杂,分布局限
热永梅群	T_1-T_2	1985	四川理塘县热永梅	热永梅剖面	侯立群等	位于混杂岩带中
马家山组	T_2^1	1979	四川木里县桐岭	桐岭剖面	杜其良	代表木里一带
三架山组	T_2^1	1979	四川木里县桐岭	桐岭剖面	杜其良	代表木里一带
茨冈组	T_2	1972	四川德荣县古学乡茨冈	茨冈剖面	四川省地质局三区队	分布局限

名剖面上的岩石组合特征只适用于一定的范围。因此,除了目前很少使用的组名应予废弃外,其它各组的岩石组合特点及使用范围均应明确限定。

从主要地层单元划分沿革(表2)情况可以看出,随着研究工作的深入,已逐步认识到区内不同地点三叠系存在较大差异。因此,饶荣标等(1987)把三叠系分为东、中、西三带,下部用不同的组命名,上部各组虽然名称相同,但不同带中岩石组合特征不同。侯立玮等(1985)进而把其中火山岩发育地区的三叠系单独划出,重新命名了一套岩石地层单元。

表 2 三叠系地层划分沿革表

Table 2 The evolution of stratigraphic divisions of Triassic system

西南地区区域地层表 (四川分册) 1978	川西藏东 (1986)	三江地质志 (1983)	川西藏东 侯立玮等 (1985)	饶荣标等 (1987)	四川地质志 (1987)
T ₃	英珠娘阿组	英珠娘阿组	英珠娘阿组	喇嘛组 T ₃ ¹	英珠娘阿组
	喇嘛组	喇嘛组	喇嘛组 T ₃ ²	喇嘛组	喇嘛组
	拉纳山组	拉纳山组	拉纳山组 T ₃ ³	拉纳山组 T ₃ ⁴	拉纳山组
	图姆沟组	图姆沟组	图姆沟组 T ₃ ⁵	图姆沟组 呼村组 T ₃ ⁶	图姆沟组
	曲嘎寺组	曲嘎寺组	曲嘎寺组 根隆组	曲嘎寺组	曲嘎寺组
T ₂	列衣组	马索山组	列衣组 T ₂	列衣组 T ₂	马索山组 T ₂
	比衣组	三珠山组	觉恩组	觉恩组	三珠山组 T ₂ →
T ₁	茨岗组	茨岗组	茨岗组 T ₁	茨岗组 T ₁	茨岗组 T ₁
			茨岗组	茨岗组	茨岗组

此外,各地层单元在南北方向上变化很大。表3列述了北起甘孜,南达得荣的五个1:20万区域地质报告中关于曲嘎寺组和图姆沟组的岩性特征描述。从中可以看出,不同地区之间,甚至同一地区中岩相变化较大,存在同名异岩的问题。

上述特点说明义敦地区的地层不仅具有东西分带的特点,而且南北方向上岩石组合变化也比较大,很难用简单的地层划分方案统一全区的地质名称。越来越多的迹象表明,区内三叠系的变化特征除了沉积时的相变外,还有火山活动、同期构造运动的控制以及后期推覆、平移、滑脱等构造变形的影响。它们也是地层划分中应该考虑的因素。

地层划分特别是上三叠统的划分一直是义敦地区十分棘手的问题。出现这种情况的原因主要在于:①生物化石的贫乏,且分布不均,造成了目前尚没有一个适合的、能与国际对比的生物地层划分方案。②岩性、岩相变化急剧,出露最广的变质砂岩和板岩无明显的特征可以作为对比标志;宏观特征比较明显的砾岩、灰岩和火山岩均为大小不等的透镜体;缺乏平面上的延续性。③据不完全统计,区内已测制剖面100余条,绝大多数剖面有

Table 3 (Table 3) S. 3

[illegible]

断层切割,或出露不全,垂向层序上缺乏连续性,难以建立标准剖面。④广泛发育的劈理容易与层理混淆,并且对劈理未进行过仔细研究,原生构造和次生构造不清,因此许多剖面的层序和厚度存在一定的问题。⑤受传统地层学理论的影响,沿用稳定台地区的工作方法研究本区地层,试图寻求时、空、岩三者的统一。

传统地层学理论限制了本区地层研究工作的深入。传统地层学强调岩层的垂向叠覆顺序,但本区沉积环境复杂,岩相变化大,除了垂向加积外,侧向加积也是很常见的,因此,一条或几条剖面岩层的叠覆关系不能代表全区岩层顺序;传统地层学强调区域上地层体的连续性、稳定性,但本区是复杂地槽区,其初始沉积时就不是稳定的地质体,并且又遭受过多次后期变形、变位的改造,因此,不同地点的地层具有不同的特点;传统地层学强调岩石地层、生物地层和年代地层的统一性,十分显然这种人为的统一不能客观反映地质演化历史中沉积作用的特征,它不仅在稳定台地区不能适用,更不能用于活动极强的造山带地区。

综上所述,在本区的地层划分中需要克服传统地层学的影响,按照现代地层学理论,充分考虑区内不同地点客观存在的岩石地层体之间的区别,逐步提出比较合理的地层划分方案,以为区域地质演化解释提供符合客观实际的资料。

二、岩石地层单元划分

1. 义敦群和热水塘群

现代地层学认为岩石地层是客观的物质划分单位,具有不易变的稳定性,因而构成区域地层学的最基本制图单位。义敦地区的构造复杂,岩相变化大,化石较少且分布不均,因此岩石地层更是地层划分的基础。在岩石地层单位中,群是比组高一级的最大地层单位。过去习惯于先建群再分组,地层组建立后,群逐渐被废弃。本区的地层划分中也有类似的情况,随着区内组的建立,早期命名的群已不再列入地层表。但是,在某些情况下,群可以提供一种简化地层划分的有效方法。特别是川西高原的一些群的名称及其所代表的含义已被地质工作者所接受,并在正式或非正式资料文献或讨论交流中引用。因此,有必要恢复群的名称,并赋予新的含义。这些群的重新使用,并非是退回到最初命名时研究程度的水平,而是对复杂岩石组合中各低级岩石地层单元的概括,代表特定环境中一套复杂岩石组合,也可以避免组或段划分对比时局部问题引起争议。

(1) 义敦群:由四川省地矿局第三区测队(1966)命名,原系指义敦剖面上一段数千米厚的无生物化石的地层,主要由碎屑岩组成,并进一步分成党恩组和列衣组。其上覆地层为含 *Halobia* 化石的灰岩、碎屑岩夹玄武岩;下伏含 *Parafasulina yunnaica* 等瓣科化石的灰岩、白云岩夹粉砂岩,因此把党恩组与列衣组视为下、中三叠统。后来在下伏地层的顶部又发现了 *Cypridodola yidunensis*, 因此引起了地层界线的争论,提出另分新组或将党恩组的底界下移。这是用生物化石改变岩石地层界线的一个实例。随着义敦地区组一级地层单元的建立,义敦群一词已很少在地层表中出现,但在许多文献中仍经常使用,并认为是代表川西高原的优地槽沉积,这种含义与初始命名时已大不相同。

本文重新采用义敦群的名称,把原义敦地层分区的各岩石地层组并入群中,作为区域上最大的岩石地层单位。义敦群可作为与义敦岛弧有关的一套复杂岩石组合的统称,它具有优地槽沉积的特点。虽然这样的定义使义敦群除了代表一套岩石组合外,还具有建造的含义,但它可以使原义敦分区中的岩石地层有比较统一的高级别名称,避免已经建立的岩

石地层组不能面上延伸应用等问题,同时也便于区内各岩相带中分出较低级别的岩石地层单元。义敦群作为义敦地区岩石地层单元的统称,并可以和东部面貌迥然不同的西康群及后述的热水塘群区别开来,为大面积地质解释提供简便的地层术语。

(2) 热水塘群:四川省地矿局第三区测队(1973)在1:100万区域地质调查中曾于甘孜-理塘一带划出许多二叠纪地层后来证实许多含生物化石的灰岩属外来块体,因此《三江地质图》(1986)及1:20万区调又把它们划入三叠系。侯立玮等(1985)根据理塘-热水塘剖面把这一套岩石命名为热水塘群。甘孜-理塘狭长地带出露的这一套岩石中不仅含原地和外来的岩块,而且本身也经历了强烈的挤压、剪切和变形、变位,其层序和关系均不清。岩石组合特征有别于义敦群中各地层组,并有其特有的生成环境,应构成一个独立的岩石地层单元。笔者在此扩大了热水塘群的范围,把断裂带中及其附近的岩层归入该群,其特征是遭受同期或后期构造混杂的无序的综合地层体,其中可能包含有相邻地层单元的构造夹片和块体。

2. 岩石地层单元的进一步划分

前述两个群代表二套不同环境中生成的岩石组合,但每个群在不同地点的岩相变化较大。目前区内已命名了不少组,并均赋予年代地层的含义,考虑到地层研究的现状和工作的延续性,本书一般采用原名称,但限定其适用范围,把群分为上、下两亚群,以和原划分的上统和中、下统相对应,并进一步划分其类型,以代表各岩相带中岩石组合特点,初拟的岩石地层划分方案如表4所示。

表4 川西义敦地区地层划分简表
Table 4 Stratigraphic divisions of Yidan area, western Sichuan

地 区	拉 纳 山	灰巫-茨岗	白玉-义敦	吕合-乡城	甘孜-理塘
				喇嘛亚组	
上义敦群	拉纳山组 火山碎屑岩组 (断层)	灰巫型 上岩组 中岩组 下岩组	义敦型 海子山组 图姆沟组 曲嘎寺组	吕合型 勉戈组 呷村组 根隆组	上热水塘群
下义敦群		碳酸盐岩型 茨岗组	碎屑岩型 列衣组 党恩组	碎屑岩型 列衣组? (未出露)	下热水塘群 放射虫硅质岩 火山碎屑岩 枕状熔岩 外来岩块
下伏地层		岗达概组	波格西组		(断层)

三、岩石地层综述

1. 下义敦群

主要分布在义敦地区的西部。进而分为碳酸盐岩型和碎屑岩型,前者碳酸盐岩占有相当大的比重,并富含生物化石;后者几乎全由碎屑岩组成,是贫生物化石的类型。

(1) 碳酸盐岩型:主要分布在本区西南部的然乌卡、灰巫和茨岗一带称茨岗组。由鲕状灰岩、砾状灰岩、白云石化灰岩和紫红-灰色砂岩、页岩组成,含瓣鳃类: *Claraia stachei*, *C. karpisovae*, *C. concentrica*, *Eumorphotis* ex gr *telleri*, *E. aff. inaequico-*

stata, “*Gervillia*” aff. *costata* Schlotheim, *Myophoria* sp., *Unionites* sp., *Prosopandylus* sp., *Mytilus* sp., *Ostrea* sp., *Pteria* sp.; 腹足: *Omphaloptycha kittli* Assmann, *Planospirina* sp.; 菊石类: *Isculitoides* sp., *Proptychitoides* sp., *Pseudaspensites multilobatum*, P. sp., “*Styrites*” *lilangensis* Arthaber, *Ziyunites* sp., *Leio-phyllites* sp., *Albanites* cf. *triadicus*, *Xenoceltites* sp., *Paranannites* sp., *Prohungarites* sp., *Nordophiceras* cf. *pilatum*, *Proclaciceites* sp.

(2) 碎屑岩型: 笔者把出露于义敦地区中部和北部的以碎屑岩为主的地层均归入该类型。典型的剖面位于巴塘县义敦附近。下部为党恩组, 厚 830—2640 m, 由深灰色板岩、千枚岩夹变质岩屑砂岩和少量大理岩化灰岩组成, 局部见层状玻屑凝灰岩和变质基性火山岩; 上部为列衣组, 厚 1205—2184 m, 以深灰色中厚层状变质岩屑砂岩为主, 夹千枚岩、粉砂岩和板岩。碎屑岩型主要是贫生物的陆源碎屑岩, 据报道于党恩组下部曾采到牙形石 *Cypriidella*。

此外在昌台一带出露有灰—灰绿色的绢云母石英千枚岩、绢云母石英片岩、岩屑石英砂岩和粉砂岩, 具明显的水平层理, 亦为贫生物的碎屑岩, 过去曾被归入中、下三叠统, 本文暂划入下义敦群。

2. 上义敦群

上义敦群在区内分布最广, 岩性岩相变化较大。上义敦群中, 下部最复杂, 据目前资料可分出五种类型; 上部的喇嘛垭组分布比较局限, 岩性比较简单。

(1) 拉纳山型: 四川省地矿局区调队 (1977) 曾在巴塘拉纳山测制剖面, 命名为拉纳山组, 并将此用于整个义敦地区, 但这里的岩石组合面貌与区域上泛称的“拉纳山组”明显不同, 存在同名异岩的问题。分布在巴塘拉纳山一带的地层岩石组合比较特殊, 分异也较局限, 本书单独列为一种类型, 其特点如下:

上部为拉纳山组, 厚 188 m, 由粘土页岩, 岩屑砂岩和灰岩组成, 局部夹煤线。产瓣鳃类: *Gervillia* sp., *Halobia norica* Mojs., *H. dilatata* Kittl., *H. plicosa* Mojs., *H. halorica* Mojs., *H. superbescens* Kittl., *Parallelodon* sp., *Plagiostoma* sp.; 腕足: *Adygella pentagonalis*, *Amphicline* sp., *Euxinella* sp., *Aulacothyropsis* sp., *Koninckina* sp., *Lepismalina* sp., *Priarorhynchia* sp., *Septaliphoria* sp., *Sinuocosta* sp. 及珊瑚, 长孔藻等。下部厚 1178 m, 由火山碎屑岩、岩屑砂岩、粉砂岩夹粘土岩和灰岩组成, 底部为火山质砾岩, 暂称火山碎屑岩组, 该岩组中含瓣鳃类: *Trigonodus* sp., *Schaffaeutlia* sp., *Unionites* sp., *Pleuromya* sp.; 叶肢介: *Euestheria* sp.; 植物: *Neocalamites* sp. 等。

(2) 义敦型: 分布在白玉贡纳—义敦一带。这里曾是曲嘎寺组、图姆沟组的命名地, 本书仍沿用这些地层单元名称, 但根据其分布限定了范围。从下至上分为三个组。

曲嘎寺组: 厚 944—1441 m。底部为灰黄色—紫红色砾岩或变质粗砂岩, 与下伏的下义敦群呈断层或假整合接触。下部为灰色厚层状灰岩、生物碎屑灰岩、板岩夹杏仁状玄武岩。中部灰色薄—中层状长石英砂岩、粉砂岩夹千枚岩和板岩。上部为厚层状泥晶—微晶灰岩、千枚岩夹岩屑砂岩。含丰富的化石, 计有瓣鳃类: *Halobia* sp., *H. cf. convexa* Chen, *Unionites* sp., *Piscatula spitzbergense*, *P. subpunctatoides*, *Mysidiopoda* cf. *cainallii* (stoppani), *Antijanira ctenomorpha* Zhang; 菊石: *Placites* sp., *Proarcestes*