

四川盐边及其邻区 晚古生代地层和古生物

王 健 杨曾平 等著

(北京)

64

地质出版社

登录号	104537
分类	Q911.64
种	003

四川盐边及其邻区 晚古生代地层和古生物

卫 民 杨曾荣 钱永臻 王树碑 著

5957/22



地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书为中国地质科学院“八五”研究项目的成果之一。作者运用现代地层学、古生物学、沉积学的理论与方法,按多重地层划分的原则,探讨和解决了该区晚古生代地层中存在的一些问题,建立和完善了该区晚古生代地层学系统和古生物序列。从下泥盆统至下二叠统共建立了15个组,其中新建4个组;涉及的古生物有牙形石、有孔虫、笔管珊瑚、床板珊瑚、腕足类、层孔虫、介形类、笔类等9个门类化石,部分门类建立了生物带。其中,对微古生物的研究,在该地区尚属首次;对志留系与泥盆系界线、泥盆系与石炭系界线的划分提出了独特见解。在研究过程中还发现该区存在深水沉积,这对恢复古地理提供了条件。书后附化石图版12幅。

图书在版编目(CIP)数据

四川盐边及其邻区晚古生代地层和古生物/卫民等著.-北京:地质出版社,1998.1
ISBN 7-116-02443-X

I. 四… I. 卫… III. ①地层层序-四川-晚古生代②地层古生物学-四川-晚古生代
N. Q911.64

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第22001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:舒志清

责任校对:范义

北京印刷学院印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092^{1/16} 印张:3.75 图版:6页 字数:82000

1998年1月北京第一版·1998年1月北京第一次印刷

印数:1—300册 定价:12.00元

ISBN 7-116-02443-X

Q·11

(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)

前 言

四川盐边及其相邻地区主要包括川滇交界的盐边、宁蒗等县,以及攀枝花、盐源、华坪、永胜、丽江等县市的一部分(图1)。

区内交通近年虽有较大改善,但仍不太方便。公路由盐边向东可至米易、西昌,向北通盐源,向南至攀枝花,由攀枝花向西可通华坪、永胜、宁蒗、丽江。各个乡之间以简易公路相连。成昆铁路经过本区东部攀枝花一带,二滩电站建成后,盐边县城将由健康镇迁往本县东南部成昆线上的大平地附近。金沙江、雅鲁江涨水时可运输木材。其它交通则主要靠骡马运输。

本区山高谷深,切割强烈,植被发育,森林覆盖,水力资源丰富。山区气候寒冷,山间盆地气候温暖,农业较为落后。除攀枝花市以外,工业基础比较薄弱。但该区矿产资源丰富,是国家重点开发地区,攀枝花市是我国重要工业基地,二滩电站是目前亚洲最大的电站。这里又是少数民族聚居的贫困地区,有待进一步扶贫开发。

本区构造属扬子地台与藏东-滇西海槽的过渡地区,晚古生代地层发育,地层系统完整,生物化石丰富,沉积类型多样。

“四川盐边地区晚古生代地层系统的建立和疑难问题的研究”是中国地质科学院“八五”研究项目“中国造山带地层系统的建立和疑难地层问题的研究”之一部分。其目的旨在现有研究工作的基础上,应用现代地层学、古生物学、沉积学的理论和方法,按多重地层划分的原则,探讨和解决该区晚古生代地层中存在的一些问题,建立和完善该区晚古生代地层系统和古生物序列。该项目于1992年3月编写课题设计,6月开始课题研究工作。通过两年多野外和室内研究,编写成《四川盐边及邻区晚古生代地层和古生物》一书。

研究工作取得的主要成果是:

(1)完善了岩石地层系统,从下泥盆统至下二叠统共建立15个组,其中新建4个组(下泥盆统热水塘组、羊排喜组,上泥盆统至下石炭统母猪山组,下二叠统落水组)。

(2)建立了生物地层系统,以微体古生物为主,采集和研究了牙形石、介形类、竹节石、层孔虫、有孔虫、鲕类、腕足类、皱纹珊瑚、床板珊瑚等9个门类生物,部分门类建立了生物带,微体古生物研究在该地区多为首次开展。

(3)确立了年代地层系统,通过各门类生物的综合研究,特别是牙形石的系统研究,进一步划分了地层界线,主要进展有:①志留系与泥盆系的界线应划在原定为上志留统的中槽组内部,志留系顶部与泥盆系底部为连续过渡关系;②泥盆系与石炭系的界线应划在原定为上泥盆统的地层(即本文的母猪山组)内部,泥盆系顶部与石炭系底部为连续过渡关系;③大槽子组的时代为早泥盆世埃姆斯期至中泥盆世艾菲尔期,下、中泥盆统的界线划在大槽子组内部;④岩口组的时代为早石炭世维宪期至中石炭世,下、中石炭统的界线在岩口组内部;⑤首次发现早石炭世杜内期(岩末期)沉积(母猪山组上部)。

(4)发现深水相沉积,本区泥盆纪至早二叠世地层中,存在浅水沉积和重力流斜坡沉积物,底栖类型和浮游类型两种生物面貌,说明本区是处于扬子地台与滇西海槽的过渡地区。

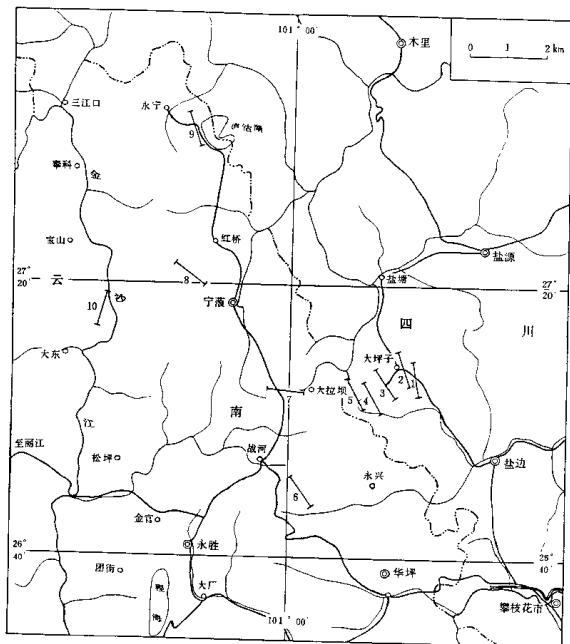


图 1 四川盐边及其相邻地区交通和剖面位置图

Fig. 1 Map of traffic and section locality in Yanbian, Sichuan and its adjacent area

1—盐边椰子田泥盆系剖面；2—盐边大坪子泥盆系剖面；3—盐边注落石炭系剖面；4—盐边羊排喜泥盆系剖面；5—盐边干海子石炭系剖面；6—盐边白草坪泥盆系剖面；7—宁蒗大槽子泥盆系剖面；8—宁蒗老龙洞石炭系剖面；9—宁蒗泸沽湖石炭系剖面；10—丽江阿冷初泥盆系剖面

本文中涉及的牙形石、竹节石、有孔虫、皱纹珊瑚、床板珊瑚、腕足类、层孔虫、介形类、鲎类化石，分别由钱永臻、鲜思远、王乃文、何原相、范影年、金淳泰、万正权、王树碑、卫民、杨曾荣研究；岩石薄片由王熙林研究；电子扫描、磨片、绘图分别由徐金沙、邱远万、孙燕鸣承担；张立生编写英文摘要。何原相参加了部分野外工作。在此一并致谢。

本文研究简史和泥盆系部分由卫民编写，石炭—二叠系部分由杨曾荣编写，最后由卫民汇总并撰写前言。

目 录

前 言

一、研究简史	(1)
二、泥盆系	(3)
(一) 岩石地层单位	(3)
1. 盐边羊排喜剖面	(3)
2. 宁蒗大槽子剖面	(7)
(二) 生物地层单位	(10)
1. 牙形石生物地层	(10)
2. 介形类生物地层	(15)
3. 竹节石生物地层	(19)
4. 层孔虫生物地层	(20)
(三) 年代地层单位	(22)
1. 志留系与泥盆系的分界及下泥盆统的对比	(22)
2. 下、中泥盆统的分界及中泥盆统的对比	(24)
3. 中、上泥盆统的分界及上泥盆统的对比	(24)
三、石炭系—二叠系	(26)
(一) 地层概况	(26)
1. 石炭系	(26)
2. 下二叠统	(26)
(二) 地层划分	(27)
1. 四川盐边县洼落母猪山上泥盆—下石炭统母猪山组实测剖面	(27)
2. 云南宁蒗县泸沽湖落水石炭系—下二叠统实测剖面	(28)
3. 牙形石生物地层	(30)
4. 介形类生物地层	(31)
(三) 地层对比	(32)
1. 四川盐边洼落石炭系与云南宁蒗泸沽湖落水石炭系的对比	(32)
2. 下二叠统落水组的对比	(33)
四、古生物描述	(34)
参考文献	(41)
外文摘要	(43)
图版说明及图版	(48)

Contents

Foreword

1. History	(1)
2. Devonian	(3)
2.1 Lithostratigraphic Units	(3)
2.1.1 Section of Yangpaixi in Yanbian	(3)
2.1.2 Section of Dacaozi in Ninglang	(7)
2.2 Biostratigraphic Unit	(10)
2.2.1 Biostratigraphy of Conodonts	(10)
2.2.2 Biostratigraphy of Ostracods	(15)
2.2.3 Biostratigraphy of Tentaculitids	(19)
2.2.4 Biostratigraphy of Stromatopora	(20)
2.3 Chronostratigraphic Unit	(22)
2.3.1 Boundary of Silurian-Devonian and Correlation of Lower Devonian	(22)
2.3.2 Boundary of Lower-Middle Devonian and Correlation of Middle Devonian	(24)
2.3.3 Boundary of Middle-Upper Devonian and Correlation of Upper Devonian	(24)
3. Carboniferous—Permian	(26)
3.1 Stratigraphic Introduction	(26)
3.1.1 Carboniferous	(26)
3.1.2 Lower Permian	(26)
3.2 Stratigraphic Division	(27)
3.2.1 Section of The Upper Devonian—Lower Carboniferous of Muzhushan Formation in Muzhushan, Waluo, Yanbian, Sichuan	(27)
3.2.2 Section of Carboniferous—Lower Permian in Luoshui, Lugu, Ninglang, Yunnan	(28)
3.2.3 Biostratigraphy of Conodonts	(30)
3.2.4 Biostratigraphy of Ostracods	(31)
3.3 Stratigraphic Correlation	(32)
3.3.1 Correlation of Carboniferous in Luoshui, Lugu, Ninglang, Yunnan and Waluo, Yanbian, Sichuan	(32)
3.3.2 Correlation of Luoshui Formation of Lower Permian	(33)
4. Description of fossils	(34)
References	(41)
Abstract in English	(43)
Explanation and Plates	(48)

一、研究简史

本区晚古生代地层主要分布于盐边天星桥、稗子田、大坪子、择木龙、羊排湾、干海子、华坪中村、华宋庄、龙洞河、大兴街、永胜文祥、拉古得、宁蒗大槽子、白草坪、昔腊坪、药山、竹山、泸沽湖、丽江阿冷初、鸣音等地。

解放前,该区地质工作较差。汤克诚、姚瑞开、冯景兰、常隆庆以及德国人米士(Misch)等作过一些地质调查。当地曾对一些矿产作过零星开发利用,如砂金、铜矿、银矿、铁矿、煤矿等。

解放后,本区广泛开展地质测量和矿产普查工作。地质、水电、煤炭、石油、冶金、建材等部门有关地质队,川、滇两省地质局,地矿部成都地质矿产研究所(原西南地质研究所),中国科学院地质研究所和南京地质古生物研究所,以及中国地质大学、成都理工学院、昆明理工学院等单位,均先后在此地做过地质工作,取得了许多成果。其中有关晚古生代地层工作简述如下。

1965年四川省地质局第一区测队和云南省地质局区测队,在编制1:100万下关幅时,对区内晚古生代地层作过研究,并测制了一些地层剖面,如华坪中村上泥盆统和下二叠统剖面,宁蒗白草坪中上泥盆统剖面,盐边干海子石炭系剖面,但划分都比较粗,未建组。

1970年云南石油指挥部曾对宁蒗昔腊坪一带的泥盆系作过研究,并测制了一些剖面。

1972年四川省地质局第一区测队和西南地质研究所配合,在1:20万盐边幅中,将盐边一带泥盆系和石炭系作过粗略划分,但未建组;二叠系划分为下统梁山组、栖霞-茅口组 and 上统玄武岩组、乐平组。同年云南省地质局实验室,将永胜、华坪、宁蒗一带的泥盆系划分为中统拉古得组和上统上毛牛坪组、桑龙潭组,剖面位于永胜拉古得。

1973年段彦学等将丽江阿冷初一带的泥盆系划分为下统阿冷初组(布拉格期)、班满到地组(兹利哥太期)和中、上统。

1975年方润森在云南地层总结中沿用了上述的划分,但将下、中统界线略作调整,上移。

1972年云南省地质局第一区测队研究了宁蒗昔腊坪、大槽子等地泥盆系,并在1977年的1:20万丽江幅中,将丽江、宁蒗一带的泥盆系划分为下统山江组、阿冷初组、大瓜坪组(班满到地组)、中统大槽子组、梁山坪组和上统烂泥箐组、干沟组;石炭系划分为下统尖山营组、中统黄龙组、上统马平组;二叠系划分为下统梁山组、栖霞组、茅口组和上统玄武岩组、黑泥哨组、长兴组。

1978年,《四川省区域地层表》中将盐边一带的泥盆系划分为下统坡脚组,中统“华宁组”和上统一打得群;石炭系划分为下统丰宁群,中统威宁组(黄龙组)和上统马平组;上石炭统一下二叠统树河组;二叠系下统栖霞组、茅口组,上统峨眉山玄武岩组、龙潭组和长兴组。

1978年,《云南省区域地层表》中,将宁蒗一带的泥盆系划分为中统大槽子组(原拉古得组下部)、拉古得组和上统上毛牛坪组和桑龙潭组。

1981年四川省地质局蓉西地质大队编制的《康滇地轴北段地层表》沿用了《四川省区域地层表》的划分方案。

1983年在西南地区地层总结中,方正权将本区泥盆系划分为下统“翠峰山群”、坡脚组、中统大槽子组、拉古得组(或华宁组)、上统上毛牛坪组和桑龙潭组。同年,修正洋将盐边上海子一带的石英系划分为下统岩关阶、大塘阶、中统威宁组 and 上统马平组,但岩关阶化石稀少。

1985年孔磊等重新测制永胜拉古得剖面,认为桑龙潭一名系宁蒗三龙潭所误,“桑龙潭组”应改名为“三龙潭组”较合适。指出《云南区域地层表》中所列宁蒗大槽子剖面,其地名名称(除大槽子组外)系套用永胜拉古得—宁蒗三龙潭剖面、并修改了某些岩石地层单位名称。

1988年王汝植等引用丽江阿冷初一带的地层名称,将宁蒗—盐边地区的下泥盆统划分为“山江组”、“阿冷初组”和“班满到地组”。

1990年修正洋等将盐边洼落一带的石英纪和早二叠世地层重新命名、建立下石炭统岩口组、中石炭统新坝沟组,上石炭统文沟组和下二叠统洼落组。认为岩口组属大塘期沉积,底部直接与上泥盆统接触。

本区泥盆纪地层划分沿革表如表1。

表1 盐边-宁蒗地区泥盆纪地层划分沿革表

Tab. 1 Evolution of classification to Devonian in Yanshipan-Ninglang area

岩 石 地 层 单 位	1:20万 盐边幅 (1972)	1:20万 江幅宁蒗小区 (1977)	云南地层表 盐源-宁蒗小区 (1978)	四川地层表 盐源-宁蒗小区 (1978)	西南地区总结 宁蒗-盐边分区 (1983)	王汝植等 宁蒗-盐边地区 (1988)	本 文 盐边-宁蒗地区
上统地层	C ₃	P ₃ 桑山组	P ₃ 槽底组	C ₃ 下统	C ₃	C ₃ 天山普型	母湾山组
上泥盆统	上 统	上沟阶	桑龙潭组	一打得群	桑龙潭组	上 统	三龙潭组
中泥盆统	中统上段	威山坪组	拉古得组	“华宁组”	拉古得组 (华宁组)	中 统	拉古得组
中统下段	中统下段	大槽子组	大槽子组		大槽子组		大槽子组
下泥盆统	?	大瓜坪组	?	坡脚组	?	“班满到地组”	大瓜坪组
下伏地层	S ₁	S ₁	S ₁	S ₁	坡脚组	“阿冷初组”	羊排岩组
					“翠峰山群”	“山江组”	热水塘组
							中槽子

二、泥 盆 系

(一) 岩石地层单位

本区泥盆纪地层较为发育,主要出露于盐边稗子田、大坪子、洼落、羊排喜、干海子,宁蒗大槽子、白草坪、吕膳坪、三龙潭,永胜拉古得和华坪中村等地。1972年四川省地质局第一区测队曾测制过盐边羊排喜和宁蒗白草坪剖面,同年云南省地质局实验室测制了永胜拉古得—宁蒗三龙潭剖面,云南省地质局第一区测队测制了宁蒗大槽子剖面,1983年成都地质矿产研究所测制了盐边稗子田、大坪子和宁蒗泸沽湖剖面。

本文研究的主要剖面位于盐边县温泉乡羊排喜至干海子,同时考察了盐边稗子田、大坪子、洼落剖面和宁蒗大槽子、泸沽湖剖面。

1. 盐边羊排喜剖面

剖面所在地质构造位置属扬子地台西南缘南北向盐源—丽江拗陷带中段热水塘背斜北东翼。下统主要为一套碎屑岩,下统上部和中、上统则以碳酸盐岩为主。总厚度达1983.2m。

根据岩石特征,本剖面岩石地层单位可以划分为9个组,其中热水塘组、羊排喜组和母猪山组为新建地层单位。现将地层剖面自下而上介绍如后(图2)。

(1) **中槽组** 主要为一套泥灰岩、泥晶白云岩,夹碎屑岩,厚150~400m,原划归上志留统。由于在盐边稗子田剖面中槽组下部 and 上部分别发现上志留统和下泥盆统牙形石带化石,经研究中槽组应为跨系地层单位。本剖面中槽组下部的灰黑色泥灰岩夹砂页岩属上志留统,其上部的浅灰色泥晶白云岩和泥质泥晶灰岩(厚18.9m)应划归下泥盆统。

(2) **热水塘组** 新建岩石地层单位。1972年四川省地质局第一区测队在1:20万盐边幅中,认为盐边羊排喜地区缺失下泥盆统。1978年在四川省区域地层表中,将盐边幅中原划归中泥盆统下段的一套砂页岩、泥质灰岩的地层,划归下泥盆统坡脚组。1983年方正权在西南地区地层总结(泥盆系)中,将这套地层一分为二,下部的石英砂岩、含砾砂岩、粉砂岩,称“翠峰山群”,并与滇东桂家屯组及其以下地层对比;上部的砂页岩、泥质灰岩、生物灰岩,称坡脚组。翠峰山群和坡脚组分别取名于滇东曲靖和广南,分属于不同地层分区,前者代表一套红色陆相地层,后者为一套灰绿色砂质泥、页岩,不能完全代表本区早泥盆世地层。1992~1993年,我们重新测制羊排喜剖面,对岩石地层单位作了重新划分和命名,将这套地层自下而上划分为:热水塘组、羊排喜组、大瓜坪组。

热水塘组为一套灰黄色石英砂岩、紫红色铁泥质微粒砂岩和灰黑色粉砂质泥岩,局部含砾。属滨海相沉积。厚416.0m。含腕足类、珊瑚等化石。与下伏中槽组浅灰色薄至中厚层泥质泥晶灰岩呈整合接触。其层位大致相当于方正权划分的“翠峰山群”至坡脚组下部。

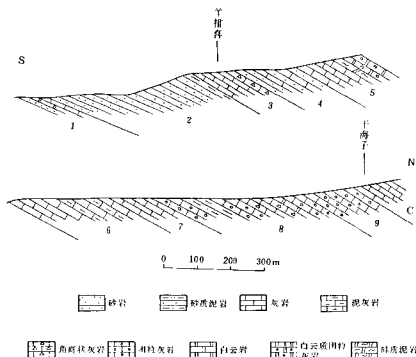


图 2 四川盐边羊排背泥盆纪地层剖面图

Fig. 2 section of Devonian stratigraphy in Yangpai Yanbian, Sichuan

1 中槽组; 2 热水塘组; 3 羊排喜组; 4 大瓜坪组; 5 大槽子组; 6 拉古湾组;
7—上毛牛坪组; 8—龙潭组; 9—母猪山组; C₁—下石炭统

- | | |
|--|--------|
| 1. 黄色铁泥质微粒砂岩, 局部含砾, 具虫迹 | 31.6m |
| 2. 紫红色含铁泥质微粒砂岩, 夹灰黄色细粒石英砂岩, 含腕足类 <i>Delthyris mansuyi</i> , <i>Howellella</i> sp., 珊瑚 <i>Ateliophyllum</i> sp. | 87.4m |
| 3. 黄色细粒石英砂岩, 夹黑色含铁泥质微粒砂岩 | 79.3m |
| 4. 灰黑色粉砂质泥岩, 夹细粒石英砂岩 | 76.7m |
| 5. 灰黄色厚层细粒石英砂岩, 夹黑色粉砂质泥岩 | 103.4m |
| 6. 黄色薄层含铁泥质微粒砂岩, 含有腕足类 <i>Ferganella</i> sp. 和介形类 <i>Cryptophyllus arsinus</i> , <i>Microcheilinella</i> sp. | 38.1m |

(3) 羊排喜组 新建岩石地层单位。深灰色中厚层状生物碎屑微晶灰岩, 上部含角砾状, 属浅海沉积, 厚 132.4m。含丰富的牙形石、介形类、腕足类、珊瑚、层孔虫, 其层位大致相当于万正权划分的坡脚组中部。

7. 深灰色厚层生物碎屑微晶灰岩, 含牙形石 *Polygnathus dehsiensis*, *Panderodus unicestus*, *Pandorinella optima*; 介形类 *Xiangzhosella corpuscula*, *Guerichella longa*, *Sulcella punctata* Wei (sp. nov.), *Bairdia yprisi decliva*, *B. karcevae*, *Bairdia rara*, *Parabairdia yprisi reniformis* Wei (sp. nov.), *Lucasella sichuanensis*, *Cryptophyllus arsinus*, *Knorrella* sp.; 层孔虫 *Clathrodictyon amygdaloides*

subseciculosum, *C. gunxiense*, *Stromatoporella solitaria*, *Anostylosira gunxiense*, *A. tantouense*, *Syringostromella* sp., *Clathrocilona* sp., *Atepostroma tantouense*; 珊瑚 *Iyrielasma sichuanense*, *Atridophyllum beichuanense*, *Favosites alpina*, *Cladopora* sp.; 腕足类 *Hawellella* sp.

64.6m

8. 灰色厚层生物碎屑微晶灰岩,局部含角砾状灰岩,含牙形石 *Polygnathus inversus*, *P. linguiformis*, *P. serotinus*, *Ozarkodina denckmanni*, *P. media*, *Neopronotus armatus*, *Angulodus* sp., *Hubbardella* sp.; 介形类 *Microcheilimella regularis*, *Guerichella longa*, *Bairdiocypris decliva*; 层孔虫 *Atepostroma ertaizense*, *Anostylosira tantouense*, *Gerronostroma gunxiense*; 珊瑚 *Dendrostella* sp., *Supportipora interstinctus*, *Favosites beichuanensis*; 腕足类 *Acrospirifer* sp.

67.8m

(4) 大瓜坪组 灰色、黄色薄层铁泥质砂岩,中厚层石英砂岩夹泥晶灰岩,属近岸浅海沉积,厚 191.6m。含牙形石、介形类、竹节石、腕足类、珊瑚。其层位大致相当于万正权划分的坡脚组上部,或 1:20 万丽江幅的大瓜坪组或班满到地组。

9. 灰黄色薄层铁泥质砂岩,夹竹节石泥晶灰岩,含牙形石 *Polygnathus serotinus*; 介形类 *Hualdianella clara*, *Pomiklucella reniformis*, *Bairdiocypris magna* Wei (sp. nov.), *Microcheilimella regularis*, *Jefina yangpuizensis* Wei (sp. nov.), *Buschkirina* sp., *Punctomosea* sp.; 竹节石 *Styliolina* sp.; 珊瑚 *Stringophyllum?* sp.; 腕足类 *Eosaphragmophora sinensis*, *Levenea? depressa*, *Megastrophia semispheroidea*, *Cypidula* sp.

65.7m

10. 灰黄色中厚层石英砂岩,夹竹节石泥晶灰岩,含牙形石 *Polygnathus costatus patulus*, *Ozarkodina media*, *Panderodus unicusatus*, *Pandorinella optima*; 介形类 *Seistimella ertangensis*, *Punctomosea sichuanensis* Wei (sp. nov.), *Microcheilimella regularis*, *Cryptophyllum arsinus*; 竹节石 *Styliolina fissurella*, *S. minuta*, *Striatostyliolina* sp., *Noncukia striatula*; 珊瑚 *Chalcidophyllum* sp.; 腕足类 *Zidmur* sp.

37.8m

11. 紫红色、灰黄色薄层铁泥质微粒砂岩,上部夹石英砂岩,含竹节石 *Metastyliolina striatissima*, *Homotenus* sp.

88.0m

(5) 大槽子组 1972 年在 1:20 万盐边幅中,将宁蒗白草坪一带厚 430m 的灰色中厚层灰岩夹白云岩、白云质灰岩的地层统称为中泥盆统上段。在 1978 年的《四川省区域地质表》中,将盐边羊排喜、干海子一带的中泥盆统称为“华宁组”,主要为一套厚层一块状灰岩,底部夹泥灰岩和页岩。1981 年四川省地质局攀西地质大队将宁蒗白草坪一带的中泥盆统上段亦改称为华宁组,代表整个中统。1976 年方润森在《云南的泥盆系》中,将宁蒗大槽子一带的中泥盆统下部称大槽子组。1977 年的 1:20 万丽江幅和 1978 年的《云南省区域地质表》,根据同一剖面(划分不同),将中泥盆统下部亦称大槽子组。1983 年在西南地区地层总结(泥盆系)中,万正权采用了这一方案,作为整个宁蒗—盐边地区的中泥盆统下部代表,但认为中、下统之间有缺失。原大槽子组大致可以分三段:下部(大瓜坪组)石英砂岩,底部含砾;中部灰黑色灰岩与页岩互层;上部为灰黑色灰岩夹泥灰岩。本文的大槽子组不包括下段。在盐边羊排喜主要是一套深灰色厚层生物碎屑灰岩,夹薄层硅质泥岩。是浅海陆架和生物礁相沉积。厚 185.3m,含丰富的牙形石、介形类、竹节石、层孔虫、珊瑚、腕足类。

12. 深灰色厚层含生物碎屑泥晶灰岩, 含牙形石 *Polygnathus* sp., *Angulodus* sp., *Hindendella priscilla*, *Ozarkodina* cf. *media*, *Panderodus striatus striatus*; 介形类 *Eurionyx plicata*, *B. altavensis parva*, *Microhelminella regularis*, *Buschkirina subparallelus*; 竹节石 *Styliolina minuta*, *Variatellina hercynica*, *V.* sp. 1, *V.* sp. 2, *Novakia* sp. 1; 珊瑚 *Atelophyllum intermedium*, *Heliolites* sp., *Favosites goldfussi*; 层孔虫 *Stromatopora zintchenkovi* 55.8m
13. 浅灰色中厚层 块状含生物碎屑灰岩, 含牙形石 *Polygnathus costatus costatus*, *P. costatus partitus*, *Angulodus* sp., *Hindendella telum*, *Hindendella priscilla*, *Neuprionodus pronus*; 竹节石 *Styliolina* sp.; 珊瑚 *Sociophyllum* sp., *Neospongo-phyllum* sp., *Stelliporella* sp. 30.4m
14. 黄灰色薄层白云质团粒灰岩, 夹硅质泥岩 12.4m
15. 灰黑色薄层硅质泥岩, 性脆, 含牙形石 *Belodella resina*, *Hindendella priscilla*, *Ozarkodina media*, *Polygnathus* sp.; 竹节石 *Styliolina fusurella*, *S. minuta*, *Novakia* cf. *praecarin*, *Variatella provera* 16.0m
16. 灰白色厚层白云质团粒灰岩, 上部夹砂质泥岩, 含腕足类, 竹节石 70.7m

(6) 拉古得组 盐边、宁蒗一带的中泥盆世晚期地层, 均以灰岩、白云质灰岩、白云岩为主, 底部为石英砂岩和页岩, 其中上部时夹硅质岩和油页岩。1978年《四川省区域地质表》将中泥盆系统称为“华宁组”。1983年方正权认为, 本区的华宁组只代表中泥盆世晚期地层, 华宁组取名于滇东华宁县, 与本区分属不同地层分区, 本文未予采用。1977年1:20万丽江幅称本区中泥盆世晚期地层为碳山坪组。1976年云南省地层总结以及1978年的《云南省区域地质表》将中泥盆统上部均称为拉古得组。碳山坪组和拉古得组分别取名于宁蒗大槽子剖面和水胜拉古得剖面。本文根据云南省区域地质表的意见, 称为拉古得组。盐边羊排—干海子剖面的拉古得组为一套厚层块状灰岩, 夹薄层灰岩。属生物礁相。厚304.9m。含腕足类、珊瑚、层孔虫。

17. 灰色、深灰色厚层—块状灰岩, 夹薄层灰岩, 含腕足类 *Atrypa* sp. 44.0m
18. 浅灰色、粉红色中厚层—块状灰岩, 结晶灰岩, 含珊瑚 *Atelophyllum* sp. 33.9m
19. 灰色厚层—块状灰岩, 下部含泥质条纹, 含层孔虫 *Hermatosyrma pustulosum*, *H. puekai*, *H. schloteri*, *H. atelastum*, *Stromatopora hupehensis*, *S. cf. concentrica*; 腕足类 *Stringocephalus* sp., *Atrypa richthofeni*; 珊瑚 *Neospongo-phyllum* sp. 62.0m
20. 浅灰色中厚层灰岩, 下部含泥质条带 117.7m
21. 灰白色中厚层—块状灰岩 45.3m

(7) 上毛牛坪组 1978年《四川省区域地质表》, 将盐边天星桥、干海子及宁蒗白草坪一带的晚泥盆世地层统称为“一打得群”。该群(组)取名于滇东弥勒, 与本区分属不同地层分区。1977年的1:20万丽江幅将宁蒗大槽子、背腊坪以及永胜一带的晚泥盆世地层划分为烂泥箐组和干沟组。1975年的云南省地层总结及1978年的《云南省区域地质表》, 根据永胜拉古得一宁蒗三龙潭剖面地层名称, 将本区晚泥盆世地层分别称为上毛牛坪组和桑龙潭组, 其中“桑龙潭”系地名三龙潭所误。上毛牛坪组在永胜拉古得一地为灰黑色泥质条带灰岩, 夹油页岩数层; 在宁蒗大槽子为浅灰色中厚层灰岩, 夹泥质条带灰岩; 在盐边洼落、羊排喜、干海子主要为—套浅灰色厚层夹薄层亮晶灰岩、白云质结晶灰岩, 含泥质条带。为潮坪相和泻湖相。

厚136.4m。)产牙形石、层孔虫和腕足类。

22. 浅灰色厚层一块状亮晶灰岩,夹薄层泥质条带灰岩,含丰富的牙形石,以及层孔虫和腕足类,牙形石有 *Polygnathus asymmetricus asymmetricus*, *P. asymmetricus ovalis*, *P. webbi*, *P. ovatinodosus*, *P. linguiformis*, *P. parawebbi*, *P. cf. obliquicostatus*, *Ancyrodella gigas*, *Brynatodus nitidus*, *Icriodus curvatus*, *I. symmetricus*, *Nothognathella klapperi*, *N. abbreviata*, *N. incucensis*, *N. typicalis*, *Palmatolepis transiens*; 层孔虫为 *Stachyodes costulatus* 腕足类有 *Nudrostra dicotomians*, *Camarotoechia* sp. 103.9m
23. 灰白色含白云质结晶灰岩,含丰富的牙形石;*Palmatolepis gigas*, *P. transiens*, *P. punctata*, *Polygnathus asymmetricus asymmetricus*, *P. webbi*, *P. obliquicostatus*, *Lonchodina* sp., *Ancyrodella gigas*, *A. lobata*, *Brynatodus nitidus*, *Icriodus curvatus*, *I. symmetricus*, *I. cf. diffusus*, *Nothognathella klapperi*, *N. bicristata*, *N. brevidonta*, *Guzhouella triangularis* 等 32.5m

(8) 三龙潭组 在永胜拉古得,该组主要为一套灰岩、硅质岩,夹砂岩;在宁蒗大槽子和白草坪,以及盐边干海子、羊排等和洼落,主要为厚层块状鲕粒灰岩,夹黑色铁质砂泥岩,含少量灰岩角砾,属鲕粒滩相,厚411.0m。产牙形石、介形类、腕足类。

24. 灰色厚层一块状亮晶团粒灰岩,含灰岩角砾和泥质条带,产丰富牙形石;*Palmatolepis quadrantinodosa inflexa*, *P. glabra acuta*, *P. glabra distorta*, *P. glabra prima*, *P. glabra pectinata*, *P. perlubata schindewolfi*, *P. minuta minuta*, *Falcodus variabilis*, *Spathognathodus gradatus*, *Neoprimiodus armatus*, *Polygnathus communis* 66.2m
25. 灰黑色铁质砂岩夹砂质泥岩,风化后呈黄色,含灰岩透镜体,产介形类 *Leperditia mansueti*, *L. severa* 61.2m
26. 浅灰色厚层一块状鲕粒灰岩,夹薄层泥质条带灰岩,含桶圈状、长条状灰岩角砾,产牙形石化石;*Palmatolepis quadrantinodosa inflexoidea*, *Ozarkodina* sp. 102.3m
27. 灰白色薄层泥质条带灰岩,具泥质细条纹 57.3m
28. 灰色含钙质细晶白云岩,夹薄层泥质条带灰岩,含灰岩角砾,产腕足类 *Cyrtospirifer* sp., *Composita* sp., *Camarotoechia* sp., *Dielasma* sp. 67.2m
29. 灰色含钙球藻团粒灰岩,具泥质条带和细条纹,产牙形石 *Palmatolepis gracilis gracilis* 86.8m

(9) 母猪山组 本文新建岩石地层单位。灰白色、肉红色厚层亮晶团粒灰岩,含少量泥质条带灰岩,属潮下台缘浅滩相。含丰富的牙形石,在干海子厚度156.7m,羊排等46.3m,洼落43.9m。

30. 灰白色、肉红色厚层亮晶团粒灰岩,含牙形石 *Polygnathus* sp. 156.7m

本层之顶与岩口组底部的角砾状含生物碎屑灰岩接触,灰岩产牙形石 *Gnathodus nodosus*, *G. commutatus*, *G. delicatus*。

2. 宁蒗大槽子剖面^①

① 剖面资料摘自1977年1、20万丽江幅和1985年刘正明,本文作了修改补充。

剖面位于程海断裂以东。总厚2070.8m。自下而上分为6个组(表2)。

表2 云南宁蒗大槽子泥盆纪地层划分沿革表

Tab. 2 Evolution of classification to Devonian in Dacaozi Ninglang, Yunnan

丽江 杨 1977	云南地层表 1978	西南地层总志 1983	孔磊、钟清 1985	本 文
上泥盆统	F沟组 (526.6m)	桑龙潭组 (526.6m)	上泥盆统 (526.6m)	下石炭统 母娘山组 (531.3m)
	烂泥菁组 (569.1m)	上毛牛坪组 (298m)	中泥盆统 烂泥菁组 (569.1m)	上泥盆统 三龙潭组 (592.3m)
中泥盆统	峨山坪组 (616.8m)	拉古得组 (755.8m)	中泥盆统 峨山坪组 (395.3m)	中泥盆统 拉古得组 (787.6m)
	大槽子组 (265.9m)	大槽子组 (503.2m)	中泥盆统 大槽子组 (537.9m)	中泥盆统 大槽子组 (272.2m)
下泥盆统	大瓜坪组 (91.8m)	大瓜坪组 (352.4m)	下泥盆统 大瓜坪组 (43.3m)	下泥盆统 大瓜坪组 (77.1m)

(1) **大瓜坪组** 灰色、深灰色页岩、粉砂岩夹灰岩,底部为含砾砂岩、砾岩,属近岸滨海沉积。与下伏上志留统白云质灰岩呈假整合接触,间断清楚,厚77.1m。含珊瑚、腕足类、介形类、植物和遗迹化石。

1. 灰色、灰褐色中厚层细粒石英砂岩,底部为含砾砂岩,产珊瑚 *Thamnopora* sp., *Favosites* sp., *Pachyfavosites* sp.; 植物 *Taenioacra*? sp., *Drepanophycus spiniformis*; 遗迹化石 *Spinorbis* sp. 43.3m
2. 灰黑色页岩,含介形类 *Beyrichia* (*Asperibeyrichia*) *ganziensis*, *Paraboldina cuneospinosa*, *Rectobairdia proba*, *Svislinella ertangensis*, *Antiparaparchites circularis magna*, *Newsonites obesa*, *Sulcella lufengshanensis*, 以及双壳类、菊石等 33.8m

(2) **大槽子组** 深灰、灰黑色页岩质灰岩,生物礁灰岩与页岩互层,属浅海沉积。厚272.2m。含珊瑚、腕足类、双壳类、腹足类、介形类等。

3. 灰黑色薄-中层页岩质灰岩、生物礁灰岩与黑色页岩互层,含介形类 *Paraboldina* sp., *Eukloedenella* cf. *subparallela*, *Aparchites auriculiferus*, *Knoxella inserica*, *Xystinotus*? *suboblonga*, *Bairdia ninglangensis*, *B.* cf. *volatilis*, *Bairdocypris subactinaria*, *B. ultaiensis parva*, *B. dacaoziensis*, *Healdianella subcuneiformis*, *Mureoheilmella subregularis*; 珊瑚 *Spongophyllum* sp., *Australophyllum* sp., *Squamocleavosites* sp., *Favosites* sp., *Thamnopora* sp.; 腕足类 *Xenospirifer fongi*, *Acrospirifer* sp., *Athyrisina plicata*, *A. squamosa*, *Nadiastrophia putter*, *Huxvella* sp. 87.8m
4. 灰、灰褐色页岩,含双壳类 *Pterinopecten*? sp., *Tanacoc* cf. *sichuanensis*, *Mytilus* sp.; 腕足类 *Athyris* cf. *subplana* 15.1m

- | | |
|---|---------|
| 5. 灰黑色中层生物灰岩与页岩互层 | 16. 9m |
| 6. 灰黑色中层灰岩, 夹泥灰岩, 含珊瑚 <i>Chaetetes</i> sp., <i>Favosites</i> sp. | 106. 0m |
| 7. 灰黑色中层生物灰岩, 夹泥灰岩, 含双壳类 <i>Nuculopsis</i> sp., <i>Groenmysia</i> ? sp.; 腕足类 <i>Marchisonia</i> sp., <i>M. mucida</i> ; 珊瑚 <i>Cystophylloides</i> sp. | 46. 4m |

(3) 拉古得组 下部为灰色砂岩, 夹含砾砂岩和黑色页岩; 上部为深灰色生物礁灰岩, 含沥青质、白云质灰岩。属浅海至海相沉积, 厚787. 6m, 含珊瑚、腕足类、层孔虫、介形类等。

- | | |
|--|---------|
| 8. 黑色页岩与灰白色中粗粒石英砂岩互层, 含菊石和双壳类 | 28. 1m |
| 9. 灰白色中粗粒石英砂岩与灰黑色页岩互层 | 33. 8m |
| 10. 灰白色中层中粗粒含砾石英砂岩与灰黑色页岩互层, 砂岩中具楔状交错层理, 含植物化石 | 87. 8m |
| 11. 深灰、灰黑色薄—中层生物礁灰岩, 含介形类 <i>Healdianella bussensis</i> , <i>H. subdisincta</i> , <i>Cryptophyllus arsinus</i> , <i>Baschkirina subelliptica</i> , <i>B. elliptica</i> , <i>Pribylites (Gravia) alatus</i> , <i>Leperditia ovata</i> , <i>Cavellina anterolata</i> , <i>C. cuneiformis lateris</i> , <i>Alatacavellina ovata</i> ; 珊瑚 <i>Hexagonaria</i> sp., <i>Neostriatophyllum</i> sp., <i>Thamnopora</i> sp., <i>Cladopora</i> sp., <i>Sinodisphyllum</i> ? sp., <i>Peripaedium</i> sp., <i>Cuenites</i> sp.; 层孔虫 <i>Stromatopora</i> sp. | 82. 3m |
| 12. 深灰、灰黑色薄—中层含沥青质灰岩, 夹白云质灰岩, 含腕足类 <i>Lazutikinia</i> sp., <i>Ilmoma</i> sp. | 209. 3m |
| 13. 深灰、灰黑色薄—中层生物礁灰岩, 夹少量泥灰岩, 含珊瑚 <i>Cladopora</i> sp., <i>Stromatopora</i> cf. <i>camaculosa</i> | 36. 3m |
| 14. 灰色厚层—块状含沥青质灰岩, 白云质灰岩 | 9. 6m |
| 15. 浅灰色厚层—块状白云质灰岩, 夹少量薄层泥灰岩, 含腕足类和层孔虫 | 300. 2m |

(4) 上毛牛坪组 为浅灰色中厚层灰岩, 夹泥质条带灰岩, 属开闢浅海相沉积, 厚406. 8m, 含腕足类、层孔虫。

- | | |
|--|---------|
| 16. 浅灰色薄层泥质条带灰岩, 夹灰绿色页岩和泥灰岩 | 122. 9m |
| 17. 淡灰、青灰色中厚层灰岩, 夹薄层状灰岩, 含层孔虫 <i>Dendrostroma</i> sp., <i>Actinostroma</i> sp., <i>Amphipora</i> cf. <i>luxeporata</i> ; 腕足类 <i>Crurithyris</i> cf. <i>sinensis</i> , <i>Emanella? takuanensis</i> | 144. 3m |
| 18. 浅灰色中厚层灰岩, 夹薄层状灰岩, 含层孔虫 <i>Amphipora perovesiculata</i> ; 腕足类 <i>Atrypa</i> sp., <i>Crurithyris</i> sp. | 109. 5m |
| 19. 灰色、浅灰色中层灰岩, 具角砾状构造, 泥质填充, 含层孔虫 <i>Amphipora</i> sp., <i>Stictostroma</i> sp. | 30. 1m |

(5) 三龙潭组 浅灰色鲕状灰岩、生物碎屑灰岩, 属鲕粒滩相, 厚492. 3m, 含腕足类。

- | | |
|---|---------|
| 20. 灰白色中厚层生物碎屑灰岩, 具鲕状构造, 底部为0. 2m厚杂色泥灰岩, 灰岩中含腕足类 <i>Cyrtospirifer vicarii</i> , <i>Yunnanella triplicata</i> , <i>Y. hanburyi</i> , <i>Theodossia</i> sp. | 214. 9m |
| 21. 灰色厚层—块状白云质灰岩, 具鲕状构造, 上部夹角砾状灰岩 | 58. 2m |
| 22. 浅灰色块状结晶灰岩, 夹鲕状灰岩 | 96. 4m |
| 23. 灰白色厚层—块状鲕状灰岩 | 98. 3m |

24. 灰白色砾层—块状灰岩夹鲕状灰岩	24.5m
(6) 母猪山组 肉红色、灰白色中层灰岩, 属潮下浅滩相, 厚34.3m, 含腕足类。	
25. 杂色(肉红色、灰白色)中层泥质灰岩, 具角砾状构造。	4.7m
26. 灰白色砾层—块状细晶灰岩, 含鲕粒, 产腕足类 <i>Yusmanellina hanburyi</i> , <i>Y. triplicata</i> , <i>Cyrtospirifer vicarii</i> 和腹足类。	29.6m

该层顶部被下二叠统梁山组所超覆。

(二) 生物地层单位

四川盐边及其相邻地区泥盆纪生物化石十分丰富, 共发现有牙形石、介形类、竹节石、层孔虫、皱纹珊瑚、床板珊瑚、腕足类、双壳类、腹足类、植物、遗迹化石等10个门类。其中牙形石、介形类、竹节石、层孔虫等微体化石研究较为详细, 建立了生物带(表3)。

1. 牙形石生物地层

四川盐边地区泥盆纪牙形石化石十分丰富。剖面自下而上进行了系统采集, 重点采集界线土、下层位。从所采集的76件样品, 分析出有化石的样品30件, 除中泥盆统拉古得组外, 其它各组均发现有化石, 更可喜的是, 按照国际泥盆纪牙形石标准分带, 共发现10个牙形石带, 另建立1个带。

(1) *Polygnathus dehiscens* 带 该带出现于羊排喜组第7层底部(表4)。*Polygnathus dehiscens* 在国际泥盆纪牙形石分带中为下泥盆统下埃姆斯阶的带化石。*dehiscens* 带在捷克波希米亚地区是布拉格阶与兹利霍夫阶的过渡带。在加拿大、澳大利亚出现于下埃姆斯阶下部。四川龙门山地区出现于白柳坪组上部至甘溪组下部。相当于华南地区郁江组, 本层还含 *Panderodus unicostatus*, *Pandorinellina optima* 等。*Pandorinellina optima* 在俄罗斯、北美出现于下泥盆统。四川龙门山地区从甘溪组至养马坝组均有出现。

(2) *Polygnathus inversus* 带 该带出现于羊排喜组第8层顶部。本层含牙形石分子 *Polygnathus inversus*, *P. linguiformis*, *P. serotinus*, *Angulodus* sp., *Hibbardella* sp., *Neoproniodus armatus*, *Ozarkodina denckmanni*, *O. media*, *Polygnathus inversus* 为下泥盆统的带化石, 此带为 *dehiscens* 带之上的第二带。在欧洲是兹利霍夫阶与达列耶阶的过渡带, 北美是上、下埃姆斯阶的过渡带。在华南地区出现于四排组中下部。*Ozarkodina media* 一种时限较长, 国外从中志留统至下泥盆统均有出现。

根据7、8层牙形石分析, 羊排喜组的时代为早埃姆斯期。相当于欧洲波希米亚地区布拉格阶上部至兹利霍夫阶, 加拿大、澳大利亚的下埃姆斯阶, 我国华南地区的郁江组, 四川龙门山地区的白柳坪组上部至谢家湾组。

(3) *Polygnathus serotinus* 带 该带出现于羊排喜组第8层顶部和大瓜坪组第9层顶部。*Polygnathus serotinus* 为 *inversus* 带之上的另一个带化石。*serotinus* 带发现于欧洲达列耶阶下部和北美上埃姆斯阶下部, 相当于我国华南地区四排组的中上部, 龙门山二台子组和养马坝组。

(4) *Polygnathus costatus patulus* 带 该带出现于大瓜坪组第10层中部。本层含牙形石 *Polygnathus costatus patulus*, *Ozarkodina media*, *Panderodus unicostatus*, *Pandorinellina*