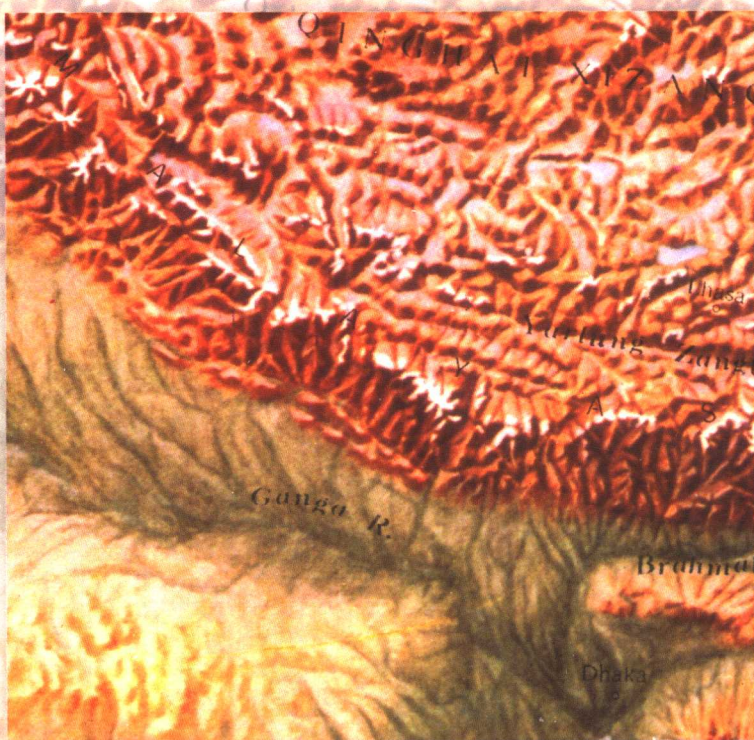


中国西南区域古地理 及其演化图集

崔克信 等 著



地震出版社

中国西南区域古地理 及其演化图集

崔克信等 著

地震出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国西南区域古地理及其演化图集/崔克信等著. —北京:地震出版社, 2004. 5

ISBN 7-5028-2367-0

I. 中… II. 崔… III. 古地理学-西南地区-图集 IV. P562. 7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 107323 号

地震版 XT20040089

中国西南区域古地理及其演化图集

崔克信等 著

责任编辑: 张友联

责任校对: 庞娅萍

出版发行: 地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 88421706

门市部: 68467991

传真: 684679791

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京地大彩印厂

版(印)次: 2004 年 5 月第一版 2004 年 5 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 839 千字

印张: 32.75

印数: 0001~1000

书号: ISBN 7-5028-2367-0/P·1181 (2968)

定价: 150.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前 言

从1973年起至1983年初完成了《中国自然地理——古地理（下册）》一书，并由科学出版社1986年出版以来由于多年的工作，培养了我继续研究古地理的兴趣。除培养了两名古地理硕士生外，为了探索古地理的研究方法与内容，我选择了我曾做过一些路线踏勘，当时地质研究最薄弱，问题最多的中国西南区域，包括四川、贵州、广西中西部以及云南、西藏拉萨以东广大区域，并把古地理图比例尺定为1:400万，从1986年获得《国家自然科学基金》资助立项以来，分头物色协作人员，至1987年初，组成了由我所张日东、吴浩若研究员与我以及河北省涿县化工部研究所高工江宗龙、李铁生，北京地质学院（今地大）李树誉教授，四川成都地质研究所饶荣标高工等7人协作队伍，分工进行工作。至1989年底，古地理部分初稿交来，发现问题特多，各家观点不同，表现形式不一，大多简略，不能直接利用，乃被迫从头作起。根据个人的观点，以西南各省区域地质志中所列地层剖面为基础，进行岩相分析、组合而成各幅古地理图。

考虑到上述协作人员，都付出了相当劳动，为了纪念他们的业绩，特在此加以说明，并致以深切谢意与歉意。

当时我已退休在家，缺乏助手，孤军作战，又由于年迈，不敢用脑过多，深恐病倒，不能完成任务，乃采取“细水长流”策略，在健康第一，工作第二的原则下进行工作，以致工作进展缓慢。

为了充实研究内容及增加应用价值，又续增4名协作人员，如第十章古地磁研究，由中国科学院地质所研究员刘椿负责；第十二章古生物，由科技大学教授潘云唐负责；第十四章第二节盐类矿产，由地矿部地质研究所蔡本俊高工负责；第十五章内生矿产，由地球物理所王德孚教授负责；其余各章（节），均由我负责。

最终成果，由两部分组成：中国西南区域古地理（第十章由刘椿编写，第十二章由潘云唐著，第十四章由蔡东俊著，第十五章由王德孚著，其余各章均由崔克信著并统稿。）；中国西南区域古地理及古构造演化图集（崔克信编著）。全书定名为《中国西南区域古地理及其演化图集》。（震旦纪——三叠纪）

本书能在今天出版，首先感谢刘东生、叶连俊两院士的热情推荐出版，国

家自然科学基金委员会马福臣主任及中国科学院地质及地球物理研究所丁仲礼所长两位热情关怀，并在经费百般困难的情况下，想方设法，予以支持分不开的，在此致以深切谢意！

此外，地质及地球物理研究所科研处，王艺芬同志为本书的出版，与基金委员会、地质所领导、地震出版社多次联系始获签定出版合同，费了不少宝贵时光，盛情至感！在此也致以深切谢意！

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 编图的主导思想和基本观点	(1)
第二节 古地理图的图面设计 (参看通用图例)	(2)
第三节 古陆识别研究	(2)
一、隆起剥蚀区 (包括山地、丘陵、岛屿)	(2)
二、陆地平原沉积区	(3)
三、潜山、古岛或平原	(3)
第四节 海域识别研究	(4)
第二章 中国西南区域震旦纪古地理	(5)
第一节 震旦系资料分析	(5)
一、震旦系二分好, 还是三分好, 顶底界怎样划分与对比	(5)
二、基底组成及其地貌演化	(6)
三、沉积地层组合及其形成环境分析	(7)
(一) 震旦系下统 (参阅表 2-1 图 2-1 及古图 1)	(7)
(二) 震旦系中统 (参阅表 2-1, 图 2-2 及古图 2)	(11)
(三) 震旦系上统 (参阅表 2-1, 图 2-3 及古图 3)	(15)
第二节 古地理演化	(19)
一、早震旦世古地理	(20)
二、中震旦世古地理	(20)
三、晚震旦世古地理	(21)
第三章 中国西南区域寒武纪古地理	(27)
第一节 寒武系沉积地层组合及其形成环境	(27)
一、寒武系下统 (参阅古图 4)	(27)
二、寒武系中-上统 (参阅古图 5)	(33)
第二节 古地理演化	(40)
一、早寒武世古地理	(40)
二、中-晚寒武世古地理	(41)
第四章 中国西南区域奥陶纪古地理	(42)
第一节 奥陶系沉积地层组合及其形成环境	(42)
一、奥陶系下统 (参阅古图 6)	(42)
二、奥陶系中-上统 (参阅古图 7)	(50)
第二节 古地理演化	(55)
一、早奥陶世古地理	(55)
二、中-晚奥陶世古地理	(56)
第五章 中国西南区域志留纪古地理	(58)
第一节 志留系沉积地层组合及其形成环境	(58)

一、志留系下统 (参阅古图 8)	(58)
二、志留系中-上统 (参阅古图 9)	(67)
第二节 古地理演化	(74)
一、早志留世古地理	(74)
二、中-晚志留世古地理	(75)
第六章 中国西南区域泥盆纪古地理	(78)
第一节 泥盆系沉积地层组合及形成环境	(78)
一、泥盆系下统 (参阅古图 10)	(78)
二、泥盆系中统 (参阅古图 11)	(88)
三、泥盆系上统 (参阅古图 12)	(101)
第二节 古地理演化	(109)
一、早泥盆世古地理	(109)
二、中泥盆世古地理	(112)
三、晚泥盆世古地理	(115)
第七章 中国西南区域石炭纪古地理	(119)
第一节 石炭系沉积地层组合及形成环境	(119)
一、石炭系下统 (参阅古图 13)	(119)
二、石炭系中-上统 (参阅古图 14)	(137)
第二节 古地理演化	(152)
一、早石炭世古地理	(152)
二、中-晚石炭世古地理	(155)
第八章 中国西南区域二叠纪古地理	(160)
第一节 二叠系沉积地层组合及形成环境	(160)
一、二叠系下统 (参阅古图 15)	(160)
二、二叠系上统 (参阅古图 16)	(182)
第二节 古地理演化	(198)
一、早二叠世古地理	(198)
二、晚二叠世古地理	(202)
第九章 中国西南区域三叠纪古地理	(208)
第一节 三叠系沉积地层组合及形成环境	(208)
一、三叠系下统 (参阅古图 17)	(208)
二、三叠系中统 (参阅古图 18)	(222)
三、三叠系上统 (参阅古图 19)	(240)
第二节 古地理演化	(268)
一、早三叠世古地理	(268)
二、中三叠世古地理	(273)
三、晚三叠世古地理	(277)
第十章 中国西南区域古地磁学研究	(284)
一、概述	(284)

二、数据分析与应用	(286)
三、南北古陆位置与古特提斯洋	(291)
第十一章 中国西南区域地壳运动演化史	(296)
第一节 前寒武纪地壳运动 (构图 1)	(296)
一、上扬子陆块基底构造演化	(296)
二、滇缅陆块基底构造演化	(334)
三、藏东前震旦系构造演化	(337)
第二节 早古生代加里东运动 (构图 2)	(338)
第三节 晚古生代华力西运动 (构图 3)	(343)
一、冈瓦纳古陆北缘晚古生代演化	(343)
二、欧亚大陆南缘晚古生代演化	(345)
第四节 三叠纪印支运动 (构图 4)	(378)
第十二章 中国西南区域中-晚元古代—三叠纪古生物群及其演化意义	(406)
第一节 植物的演化	(406)
第二节 无脊椎动物的演化	(412)
第三节 脊椎动物的演化	(430)
第十三章 中国西南区域震旦纪—三叠纪古气候演化史	(433)
第一节 震旦纪古气候演化	(433)
一、早震旦世古气候	(433)
二、中震旦世古气候	(434)
三、晚震旦世古气候	(434)
第二节 寒武纪古气候演化	(435)
一、早寒武世古气候	(435)
二、中-晚寒武世古气候	(436)
第三节 奥陶纪古气候演化	(436)
一、早奥陶世古气候	(436)
二、中-晚奥陶世古气候	(437)
第四节 志留纪古气候演化	(438)
一、早志留世古气候	(438)
二、中-晚志留世古气候	(439)
第五节 泥盆纪古气候演化	(439)
一、早泥盆世古气候	(439)
二、中泥盆世古气候	(440)
三、晚泥盆世古气候	(440)
第六节 石炭纪古气候演化	(441)
一、早石炭世古气候	(441)
二、中-晚石炭世古气候	(442)
第七节 二叠纪古气候演化	(445)
一、早二叠世古气候	(445)

二、晚二叠世古气候·····	(449)
第八节 三叠纪古气候演化·····	(456)
一、早三叠世古气候·····	(456)
二、中三叠世古气候·····	(459)
三、晚三叠世古气候·····	(464)
第十四章 中国西南区域主要沉积矿产形成规律探讨·····	(473)
第一节 扬子陆台晚震旦世陡山沱期与早寒武世梅树村早期磷矿分布及形成规律 概述·····	(473)
第二节 中国西南区域震旦纪—三叠纪盐类矿产研究·····	(473)
一、中国西南地区成盐时代·····	(473)
二、西南区三叠系含盐层位及盐矿类型·····	(476)
三、西南区三叠系盐类矿床分布规律·····	(485)
四、西南区三叠系找钾方向探讨·····	(488)
第三节 中国西南区域油气资源预测·····	(490)
第四节 中国西南区域煤炭资源分布规律探讨·····	(493)
一、康滇山地以东地区·····	(494)
二、康滇山地以西地区·····	(497)
第十五章 中国西南区域前侏罗纪内生矿产形成规律探讨·····	(500)
一、龙门山-康滇地轴区·····	(500)
二、古太平洋板块俯冲区·····	(506)
三、特提斯洋板块俯冲区·····	(509)

第一章 绪 论

第一节 编图的主导思想和基本观点

“现在是过去的钥匙”，今天的自然地理景观是现实的，看得见的，甚至可以摸得着的。了解了现代自然地理的方方面面，掌握了它的特点和内涵，再把它应用于过去历史时期的古地理研究，是完全必要的。“将今论古”是研究古地理的重要思路。今天的自然地理景观是从古地理景观演化而来的。从历史演化的观点，从地史的角度来看，研究古地理离不开地质构造、地层、沉积、岩相、沉积矿产、古生物、古气候以及岩浆活动、内生矿产等全面知识，这些知识信息大都保存在岩层中，没有较宽的地质知识与地理知识，是很难把古地理学研究好的。由于古地理涉及的学科较广，各种有关专业人才，往往限于专业范围狭窄，不能胜任此一跨多学科、综合性很强的工作，这就是协作者难以胜任的原因，也是古地理学发展缓慢的主要原因。从古地理学发展观点看，最好走各有关专业人才合作研究的道路，取长补短集腋成裘。

构造运动控制海陆分布轮廓，形成古地理的骨架。海陆分布受构造运动的控制，因此研究古地理必须具备构造知识，而构造知识又牵涉到活动论与固定论学派之争。目前构造学的发展，大都主张活动论，特别是 20 世纪 60 年代末期兴起的板块构造学，几乎占据了统治地位，作者是拥护此一板块构造学说的。

根据实际资料，从历史发展的观点我们专章论述了本区地壳运动演化史，并分 4 节论述前寒武纪地壳运动、早古生代加里东期地壳运动、晚古生代华力西期地壳运动以及早中生代印支期地壳运动，并编制了 4 幅相应时期的构造运动演化图以示其演化轮廓。

沉积相是指沉积岩的形成环境，了解了沉积岩的形成环境，便可定出海陆分布轮廓，海陆分布可以比作古地理的外衣，古地理图主要是在构造格架下显示的海陆分布，而海陆分布的确定，又离不开古生物，古生物是沉积相的主要指示器，没有古生物的指示，仅凭沉积本身是很难准确地确定海陆分布的。根据不同类型海相古生物的生态——浮游或底栖，结合沉积物的粗细粒度、结构、颜色、物质组成——砾、砂、泥、碳酸盐岩、白云岩、蒸发岩或硅质岩等以及沉积组合来综合分析，才能确定滨海、潟湖、浅海、半深海（大陆坡）以及深海；另从植物及淡水动物的分布来确定陆地，并根据河流湖泊、沼泽的沉积特征以及沉积厚度，再加上古老地层的分布——隆起剥蚀区及沉积类型区，来确定陆地的性质。我们在这种思想的指引下，按世编制了从震旦纪—三叠纪的 19 幅古地理图，构成本图集的主体。

沉积矿产也可根据其沉积组合来确定其形成环境，内生矿产则可根据断裂、岩浆活动等条件而确定其形成模式。矿产种类及分布虽不是古地理图的主体，但也是不可缺少的组成部分。从应用角度来考虑，矿产可当作古地理外衣上的装饰品，深入研究它，可以解决矿产的形成预测，进而促进勘探开发与利用。从这里也可体会出研究古地理的实用性及重要性。同时也可启示我们研究矿产的形成规律是离不开古地理的基础研究的。为此，我们开辟了专

章,论述本区主要沉积矿产——磷矿及盐类矿产的形成规律,油气资源预测以及煤炭资源分布规律,并另章论述了内生矿产的形成规律。

古生物不但是沉积相的主要指示器,它的演化也可从古地理的演化中反映出来。因此研究生物类群及其演化这一重要课题也是离不开古地理的基础研究的。为此我们开辟了专章阐述震旦纪—三叠纪古生物群及其演化概况。

古气候是古地理的重要组成部分,我们也开辟专章论述本区震旦纪—三叠纪的古气候演化史。古地磁研究是近年来研究古气候的重要手段,也辟专章阐述之,并依此确定的零星古纬度,也与相应的时空岩相分析结果,作了相互验证。

第二节 古地理图的图面设计(参看通用图例)

首先是海陆划分,陆地分为隆起剥蚀区(包括山地、丘陵、岛屿(棕色)以及平原沉积区(黄色)、湖泊、沼泽,有条件时在图中以符号表示;湖泊可分为深湖(黄色加平行蓝线条)与浅湖(黄色加平行蓝断线条)。海洋一般分为滨海(M_L)、浅海(M_s) (浅蓝色)、半深海(大陆坡)(M_b) (较深蓝色)、深海(M_a) (深蓝色)。海相一律为统一蓝色,另在半深海区,加右倾斜线,表示大陆坡;竖线表示断槽;深海区则加平行断线以示区别。潟湖分为两种,一种为咸化潟湖(M_{lg}),另一种为淡化潟湖(M_{ng}),均作浅海处理,滨海相与滨海沼泽相交交互区,视为海陆交互区(黄蓝色交互);三角洲相也视为海陆交互区(Pd)。

由于每幅古地理图,按世划分,历时较长,海水多有进退变化。为了反映其纵向历史变化,图中设置许多简化标准剖面,用岩性符号,反映其主要上下岩性变化并注以厚度变化,另用岩相符号,反映其历史演化,如滨海(M_L)—潟湖(M_{lg})—浅海(M_s)—潟湖(M_{ng})等。生物种类、矿产种类、火成岩种类等均用不同符号表示,深大断裂及重要断裂也在图中用红色粗细线条标出。

示意性剖面,意义不大,仅在早、中、晚震旦世古地理图中作了示范图。此外,在加里东运动、华力西运动、印支运动的前后各图幅,作了对比剖面图,以示其运动前后的变化,其余图幅则从略。

第三节 古陆识别研究

一、隆起剥蚀区(包括山地、丘陵、岛屿)

(1) 一般为古老地层出露区,其边缘则为较新地层不整合超覆区。

(2) 编图地层(如震旦系)缺失区,其上超覆有较新地层,如超覆地层与前震旦系为不整合接触关系则前震旦系出露区,应视为震旦纪时的古隆起或古陆。

(3) 较新地层超覆方向,存在有老于编图地层愈老则愈近古陆,古陆核心,应是最老地层。

(4) 编图时代地层,底部多具有底砾岩,分析砾石组成与较老地层的的关系,如砾石岩性与老地层相同,则说明底砾岩形成之前,较老地层曾隆起遭受剥蚀,也就说明较老地层出露区,应视为古隆起或古陆。

(5) 底砾岩一般反映沉积盆地边缘,底砾岩厚度一般向古陆边缘逐渐变薄,底砾岩零度线应视为古陆边界。

(6) 编图地层的底部与下覆较老地层如为不整合接触关系,则反映较老地层沉积之后,曾发生褶皱、隆起、剥蚀的造山运动。在编图地层减薄以至缺失方向,应注意较老地层的出现,较老地层出露区应视为古陆。

(7) 若编图地层厚度较大,粒度较细,而孤立于不整合面下的古老地层之上,则应理解为编图地层的孤立是后期侵蚀的结果。古老地层不应视为古陆,应向古老地层出露方向,继续寻找编图地层粒度变粗厚度为零或接近零的地点,划出古陆边界。

(8) 古陆边界可能有同生断裂存在。如有尚在活动断裂,必然在编图地层沉积特征上反映出来,如沉积粒度愈近断层愈粗,厚度愈大;愈远断层则厚度愈小粒度愈细,同生断层线,可视为古陆边界。

(9) 根据编图地层岩相变化,也可追索出古陆边界,愈近古陆,海相地层愈薄愈少,以至完全尖灭;而陆相地层,则愈近古陆,沉积愈厚,粒度愈粗,以至完全变为粗粒沉积,并逐渐由厚变薄而趋于零。那么,纯陆相粗粒沉积厚度为零的地方,即可视为古陆边界。

二、陆地平原沉积区

(1) 陆地平原沉积区,一般沉积有河流、湖泊、沼泽沉积。河流纵横交错,常形成网状,河槽沉积,一般较粗,形成砾石层及粗砂层,河漫滩则形成粗砂-粘土层;河流下游,地形开阔,常形成三角洲沉积。三角洲上游为陆相,常含植物和少量淡水动物化石;下游,伸入滨海,常形成海相沉积。因此,三角洲沉积,常视为海陆交互相沉积,或海陆过渡相沉积。

湖泊沉积,除沿深大断裂带边缘,呈狭长形外,一般多呈不规则圆形分布,大小不一,范围局限,产淡水动物化石,湖滨可有河流相砾石及粗沙沉积走向湖心,沉积变细,由湖滨粗粒沉积向湖心逐渐变为细粉砂岩、粘土岩,甚至泥灰岩。如气候干燥,还可形成盐类矿产。

沼泽沉积,常与早先封闭的湖盆有关。一般介于河、湖之间,形状不规则,面积可大可小,由粉细砂岩夹黑色草木有机质组成,有机质富集处,可形成煤层,由于地壳升降,可形成多层煤,厚薄不一。在滨海地带常受到潮水进退影响,因此也常构成海陆过渡带的沉积。

(2) 海相地层中,常形成假整合接触。假整合或平行不整合,意味着假整合下的地层,曾隆起遭受风化剥蚀,形成平原;之后,地壳下沉,海水入侵,形成了假整合上部地层。因此,假整合面反映了古代平原的存在。其时间可长可短,如早二叠世地层,可假整合于寒武(奥陶,志留,泥盆,石炭纪)等地层之上,如扬子陆台所见。

三、潜山、古岛或平原

(1) 编图地层如呈环状分布,愈近中心,岩性愈粗,时代愈老;愈远中心,岩性愈细,时代愈新,则可理解为环状中心是隆起区,究系海下隆起或潜山,抑或古岛,尚需作进一步分析。如地层上下整合,均为海相层,则可理解为潜山或海下隆起;如沉积间断或有缺失,或夹陆相层,则可视为古岛。

(2) 大面积较新地层覆盖区,如通过钻孔及物探资料,显示地下为古隆起区,则应研究

其地层上下组合关系，如有缺失地层，则缺失地层的时代应视为古陆。如缺失地层上下，均为整合接触，则可视为局部古平原；如系不整合接触，则可视为古岛屿。

第四节 海域识别研究

“将近论古”，可以现代海洋知识，区分古代海域类型如下：

1. 滨海相 (M_L)

主要为潮上-潮间带的碎屑沉积以及少量碳酸盐沉积，常具泥裂、雨痕、鸟眼、盐晶痕等构造，含植物及海相生物化石。

2. 浅海相 (M_s)

潮下带以外的陆棚浅海沉积，近岸带常为泥岩及碳酸岩交互沉积。可称为近滨浅海相；外陆棚则以碳酸岩沉积为主，并向外逐渐全变为碳酸盐岩沉积。由于水浅，阳光充足，水温较高，富含海相生物化石，浮游、底栖均多。

3. 半深海相 (M_b)

大陆斜坡带，以浊流沉积或复理石-类复理石沉积为标志，海相生物化石稀少。

4. 深海相 (M_d)

深海盆地，暗色粉砂泥质及硅质沉积。海相生物化石稀少。

5. 断槽相 (M_t)

有些断陷槽谷，较浅海为深，一般处理为半深海相。

6. 潟湖相或半封闭海相

一般介于滨海与浅海之间或处于海湾地带，由于沙坝阻隔而水流不畅，一般可细分为：

(1) 咸化潟湖相 (M_{lg})：处于氧化环境下，海水蒸发较快，常形成白云岩，海相生物稀少。在干燥气候区，可进一步形成盐湖。

(2) 淡化潟湖相 (M_{ng})：由于河水注入，淡化，形成上层较轻淡水，下层较重海水，两者界面之间，不相互交流，上层河水，处于氧化环境，下层海水，变为还原环境，形成暗色或黑色泥质沉积或硅质沉积，化石稀少，常含海面上坠落的植物化石。

第二章 中国西南区域震旦纪古地理

第一节 震旦系资料分析

一、震旦系二分好，还是三分好，顶底界怎样划分与对比

根据新近出版的四川、云南、贵州、广西、湖南各省地质志，都把震旦系二分为上下统。云南省将冰期沉积——南沱组置于震旦系上统底部；而四川、贵州、广西、湖南各省则将南沱组置于下统顶部，下统底部则置于含冰漂砾的冰海沉积——长安组底部，总之下统为冰期沉积夹间冰期沉积。而在云南省，下统则由下部澄江组及陆良组以及上部牛头山组组成（表 2-1）。这些都是陆相红色磨拉石式建造。反映为湿热气候下的产物，二者形成鲜明对比。西部云南处于湿热气候之下，东邻贵州广西及湖南则处于寒冷的冰期，东西两地相距不远，地貌平坦或低下，并无高山阻隔，何以气候反差如是之大，这明显说明东西地层对比有误，震旦纪冰期及其冰碛是世界性的，它反映当时世界多处均处于寒冷气候之下，因而陆相冰川沉积及冰海沉积广为分布，其前其后气候均较温暖，沉积亦异。为此，建议将震旦系三分，置冰碛于中震旦统以解决震旦系两分的上下分界争论，而将其上下温暖或湿热气候下的陆海沉积盖层则分别置于上下震旦统，这样处理当较合理。从云南来讲南沱冰碛组之上为陡山沱组、灯影组及渔户村组（中下部），三者应置于上震旦统，而南沱组之下牛头山组以及层位更低的澄江组及陆良组则置于下震旦统。下中震旦统之间一般为假整合接触，局部为角度不整合接触。此一构造运动，在云南称为澄江运动与湘黔雪峰运动相当。澄江运动之后地形差异较大，对于形成山谷冰川起了个促进作用。

澄江组及陆良组不整合于中元古界昆阳群之上。此一构造运动在云南称为晋宁运动，根据层位关系、岩相变化、所含生物、变质程度、同位素年龄及构造变动剧烈程度等，昆阳群可与毗邻的四川南部会理群、登相营群、峨边群等，贵州中部的梵净山群、广西北部四堡群，湖南的冷家溪群，湖北三峡的神农架群、崆岭群等，进行对比。因此以晋宁运动形成的不整合面作为震旦系与中元古界昆阳群及其相当岩群的分界，自属合理。为此，应把贵州中东部及湖南中北部的板溪群、贵州东南部的下江群以及广西北部的丹川群置于下震旦统进行相互对比。如果这个建议合理可行的话，那么，西南各省震旦系地层对比表，都应做相应的调整。如表 2-1，其中一些对比错误的层组，应重新命名。如贵州对比表中，扬子区的澄江组应改为地方名称——铁厂组。铁厂组貌似澄江组，反映两者沉积环境相似，但时代与层位不同。澄江组位于澄江运动之前，而铁厂组则位于运动之后，不能硬套，采用同一名称。再者，大塘坡组原命名于贵州松桃县大塘坡村。《贵州省地质志》在 33 页中曾说到“由于该村座落于板溪群紫红色岩层之上，以它作为命名地，显然是不恰当的。但考虑到历史条件，大塘坡组一名已广为流传，并为大家所熟知，故仍保留此名。但此单位的层型剖面建议改在松桃县杨立掌锰矿区，这里交通方便，层次清楚，工作较详”等，我们认为地质志作者过于迁

就既往事实,既然已经发现错误,就应立即改正,这样,科学才能在不断修改、充实的过程中得到不断发展。不应知错不改,遗误子孙后代。为此,建议以杨立掌组代替大塘坡组。为使读者不致误解,可把大塘坡组以括弧形式置于杨立掌组之下,作为更名过渡,并应加以脚注说明。

寒冷气候下的冰川沉积及冰海沉积,在地质历史发展中是不多见的。因此以它为标志进行地层对比,是比较可靠的,特别是在较老变质地层中,生物证据稀少,其他可靠资料也较少的条件下,它在地层对比中的优越性就显得更为突出。滇东南的屏边群以及川北的碧口群就都是以冰海沉积特征来进行重新划分对比的。滇北的石鼓群在《云南地质志》中置于震旦系,与屏边群等同对比。但由于缺乏可靠的标志层,实难肯定,仍以前泥盆系处理较好。从沉积建造看,它属细碎屑岩类复理石型沉积,应属大陆斜坡相沉积,归之于加里东褶皱带,可能无问题。

滇西公养河群一般认为属下、中寒武统,整合于富含化石的上寒武统保山组之下,其上部含较丰富的海绵骨针和三叶虫碎片,时代属寒武纪无问题。下部厚度大($>4800\text{ m}$),未发现生物化石,按其走向延伸,可能相当于缅甸北部的昌马支系。后者不整合于前寒武系摩谷系(片麻岩)之上,推测其下部可能包括震旦系。故公养河群可视为震旦纪—中寒武世沉积,属断槽或大陆斜坡类复理石建造。

出露于柯街断裂东南侧的昌宁、勐统一带的勐统群不整合伏于泥盆系之下,厚逾 3000 m ,未见底,亦属轻度变质的类复理石建造。中下部产 *Margominuscula* sp., *Trematosphaeridium* sp., *Protoleiosphaeridium densum*, *Retimarites irregularia* 等晚元古代常见的微古植物分子,且岩石组合和沉积构造特征与公养河群有相似之处,因而该群的中下部亦有属震旦系的可能。

我们基本上采纳了《云南省区域地质志》关于震旦系顶底界的划分方案,只是把震旦系二分改为三分,并扩大范围予以修改补充,这样对于古地理制图也创造了方便条件。

二、基底组成及其地貌演化

研究区内,古陆有二:一为上扬子古陆;二为滇缅古陆,两者之间,隔以大洋——特提斯海之前身,可简称古特提斯洋。上扬子古陆为后期欧亚大陆之南缘岛陆;滇缅古陆则为冈瓦纳大陆之北缘岛陆。

上扬子古陆基底出露最老岩层为四川的康定群($\text{Ar}-\text{Pt}_1$)、云南早元古代苍山群、哀牢山群、瑶山群、大红山群及荏林群。次老的为中元古代昆阳群、四川的会理群、登相营群、峨边群、峨眉山花岗岩、火地垭群以及贵州的梵净山群,广西的四堡群,湖南的冷家溪群,湖北的神农架群、崆岭群以及黄陵花岗岩等,亦均属早中元古代产物。总之,上扬子古陆的基底系由中、下元古界组成,殆无问题。由于受褶皱及断裂之控制,这些基底岩层形成陆缘岛弧状隆起,构成原始的米仓山、龙门山、康滇山地、牛头山以及武当、神农架、梵净山与四堡等岛屿。今天的四川盆地及盐源、楚雄盆地由于中新生代地层的覆盖,基底情况不明,只能由地球物理资料、钻井资料以及晚震旦世海侵层的分布而作出推断。初步确定四川盆地在万源—华蓥—荣昌—威远—马边一线以北为平原(I_1),以南为海(II_4)。盐源—楚雄盆地亦为平原($\text{I}_1^?$)。康滇山地之东有广阔河湖相沉积,因而推断为西昌—昆明平原(I_2-I_3)。川南—黔北—滇东地区为板溪浅海(II_1-II_2),南与华南海槽相邻,稻城—木里地区缺失早中

震旦世沉积, 而由晚震旦世海相沉积, 不整合于前震旦系岛陆之上, 以此来推断, 该区在早震旦世时期, 亦应为平原区 (I₃)。其北应为陆棚浅海区, 可称为巴颜喀拉海 (II₅)。海之东北由于深大断裂而没于西秦岭海槽的南陆坡海 (III₅) 下。四川平原之东北, 在大巴山区, 形成陆棚浅海 (II₃)。其北, 亦以深大断裂与中秦岭海槽南陆坡海 (III₄) 相接。巴颜喀拉海中部甘孜—雅江一带, 可能亦处于断槽海 (III₆) 中。

滇缅古陆出露最老岩层为高黎贡山群、西盟群、崇山群、大勐龙群以及澜沧群, 根据变质程度、岩石组合以及同位素年龄等条件分析, 一般均认为属中元古界, 相当扬子古陆的昆阳群及其相当岩群。高黎贡山群西延入缅甸, 称为摩谷系, 它们可能都是区域结晶基底的组成部分。不排除可能还有更老岩层的存在。由于断裂破坏、支解, 滇缅古陆中部下陷, 形成保山—孟连盆地。上覆公养河群等盖层沉积。公养河群已视为震旦纪—中寒武世沉积, 属大陆坡类复理石建造, 如前所述, 与其相当之勐统群的下部亦有属震旦系的可能。总之, 在震旦纪时期, 保山—孟连盆地, 处于公养河群所代表的海槽之下, 可简称为保山海槽 (III₉)。

三、沉积地层组合及其形成环境分析

(一) 震旦系下统 (参阅表 2-1、图 2-1 的右图 1)

1. 滇东区 (I_{1/2}—I₂)

震旦系下统分为下部澄江组与陆良组, 上部牛头山组。前二组均与下伏中元古界昆阳群呈不整合接触。澄江组分布于康滇山地东麓, 为河流相沉积, 以紫红色为主, 靠近山边多为砾岩, 远离山地, 变为粗粒长石石英砂岩或岩屑砂岩。在禄丰一带, 常夹厚达 380m 的中-基性火山岩及其凝灰岩; 向北至巧家一带, 则常夹厚达 500m 的中-酸性火山岩及其凝灰岩。在巧家一带总厚 725~1 600 m; 南至禄丰一带总厚可逾 1 660 m; 再南至玉溪县东, 总厚可达 1 890 m; 更南至石屏一带, 总厚可达 3 200 m, 反映山前坳陷, 愈南愈烈。向东近海区, 变为较细的河流相碎屑岩 (陆良组), 局部层位可见泥裂与石盐假晶, 可能局部处于海滨, 仍以紫红色为主, 厚达 1 392 m, 上部牛头山组整合于澄江组或陆良组之上, 其上为南沱组冰碛岩假整合或不整合覆盖, 残厚 72~496 m, 以牛头山一带厚度最大, 为一套较细的由长石含砾砂岩、岩屑砂岩、凝灰岩、砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成。局部夹硅质岩, 呈灰、灰绿、黄绿及灰紫等杂色, 反映以河流相为主, 局部形成湖泊沉积。根据硅质岩及泥岩的存在, 推测牛头山西侧及寻甸县东可能形成两个大小不同的湖泊。靠近山边, 由于后期澄江运动的上升作用, 多遭剥蚀, 出露不全。

向北至四川西南甘洛—西昌一带 (I₃), 沿康滇山地两侧断裂带, 特别是东侧, 出露一条火山喷发—溢流带。南段, 先酸性, 后基性; 北段, 则先基性, 后酸性。南北延长可逾 300 km, 东西最宽处位于大渡河岸石棉至金口河间, 宽近 90 km。其南北较窄处, 亦多在 20 km 以上。火山岩厚度变化大, 为 1 165~12 025 m, 火山碎屑物堆积速度快, 层理不显, 呈楔状分布, 它的展布轮廓, 反映了大渡河—安宁河南北向深大断裂以及东西向大渡河深大断裂之存在。这些古老断裂一直控制着晚近时期两条河流的发育, 说明它们的活动历史悠久。

从火山岩的露头分布看, 它还沿着康滇山地西侧冕宁南北断续出露, 并在盐边东鸭龙江边、古龙门山南侧 (都江堰北) 以及古米仓山的断陷盆地中亦有零星出露, 它们明显都受到断裂控制。

这些火山岩建造一般称为苏雄组 (Z_{1s}), 其中间夹若干河流相沉积, 反映它是多次间歇

喷发形成(尹赞勋, 1978), 苏雄组之上为开建桥组(Z_1k)。它继承了苏雄期火山活动特点, 但活动强度有所减弱, 以火山沉积作用为主, 间或有酸性火山喷溢作用, 连续沉积一套巨厚的酸性火山碎屑岩为主, 类熔岩的沉积组合。其岩性厚度变化极大, 在横向上和苏雄组的岩性和厚度呈互为消长关系。如在大相岭、小相岭等地近火山源地, 苏雄组沉积厚度大于4 000 m, 而开建桥组仅500 m左右, 向东至甘洛开建桥地, 向南至螺髻山一带, 苏雄组变薄至尖灭, 但开建桥组猛增至数千米, 沉积一套紫红、灰紫色以粗碎屑为主的水携火山碎屑岩, 夹少量酸性熔岩及从大气降落的极细的火山灰凝灰岩薄层及条带。从沉积特征看, 开建桥组主要是游荡性河流(网状河)心滩沉积, 向上逐渐发育成低湾度边滩沉积。当时地形是西高东低, 北高南低。

从峨眉—美姑—昭通—威宁一线以东缺失早震旦世沉积来看, 西昌—昆明平原东部渐形隆起, 可能形成低山丘陵区(I_4^1)。

上扬子陆块向北凸出, 构成古米仓山—汉中古陆。古陆之西, 大致以勉县—青川东北—西南向大断裂与西秦岭海槽的南陆坡海(III_5)为界, 陆坡海西界可能向西北延伸经黑水—阿坝与昆仑—玛多深大断裂相连构成昆仑—秦岭海槽南界, 南邻巴颜喀拉陆棚浅海(II_5)、古陆之东, 大致以石泉—城口—镇坪大断裂与中秦岭海槽南坡海(III_4)为界, 此断裂以南, 构成大巴山陆棚滨—浅海(II_3), 沉积有长石砂岩、粉砂岩夹火山凝灰质砂岩等, 沉积厚度为50~408 m。

西秦岭海槽的南陆坡海(III_5): 由复理石建造夹基性—酸性凝灰质砂岩及白云岩透镜体组成, 一般称碧口群, 未见底, 厚达4 400 m以上。

中秦岭海槽的南坡海(III_4): 亦由复理石建造夹酸性火山岩及凝灰质砂岩组成, 未见底, 厚逾1 590~2 500 m, 一般称为代安河组。

上扬子古陆东南缘, 环绕以上扬子海及华南海槽。由于构造控制, 可分为上扬子陆棚浅海区(II), 华南海槽上部大陆坡半深海区(III)以及下部深海洋盆区(IV)。

上扬子浅海区(II), 又可分为东北部的黔东—武陵山分区(II_1), 西南部的黔中—滇东分区(II_2)以及四川盆地东部区(II_3)、(II_4)。

大陆坡半深海区(III)又可分为三部分: 黔南—桂西北分区(III_1), 黔东南—桂北分区(III_2)以及滇东南—桂西北分区(III_3)。

深海洋盆区(IV): 似位于曲折的深大断裂之南, 在北段, 三江、龙胜两县之间三门一带, 出露有超基性岩体, 象征洋壳之存在。此深大断裂可以理解为海沟——消减俯冲带, 亦即陆壳与洋壳之分界。该洋盆区出露最老地层为寒武系, 全由深海粉细砂岩、页岩夹硅质岩组成、化石稀少, 主要含原始海绵骨针并产少量微古植物孢子, 局部产少量腕足类及三叶虫。其上覆岩层为早泥盆世陆相磨拉石红层, 两者呈不整合接触, 属加里东褶皱带。由此反推, 一般与寒武系整合的下伏震旦系沉积时期, 该区必亦处于深海环境。

2. 上扬子浅海东北部——黔东—武陵山分区(II_1)

在铜仁—凤冈一线之北及梵净岛东部, 沉积有板溪群, 分上下二组, 下组名红子溪组, 上组名清水江组。红子溪组不整合于中元古代梵净山群之上, 底部为变质砾岩及砂砾岩, 厚5~50 m, 向上变为紫红、灰紫、灰绿等杂色(以紫红色为主)绢云母板岩及砂质板岩互层, 夹少量变质粉—细砂岩, 偶夹变质凝灰岩, 常见大理岩小透镜体或结核。近底部灰绿色板岩中有时夹极薄层菱铁矿。厚约3 974 m, 属梵净岛边缘滨—浅海相类磨拉石建造。清水江组整合于红子溪组之上。由浅灰、灰绿及灰色变质砂岩、凝灰岩、粉砂质板岩等互层组成。属滨