

西南地区地层总结

震旦系



地质部成都地质矿产研究所

西南地区地层总结《震旦系》评审意见书

一、本书是作者在云南、贵州、四川三省编写的各该省区域地层表及震旦系地层总结的基础上编写出来的。全文约 22 万字，附图 7 张，插图 16 张，表 27 个。收集了近六十年来有关震旦系资料及最新研究成果，参考了公开出版的震旦系文献资料 116 篇，未出版的震旦系研究资料 340 多份。研究历史的考究系统全面，所附资料齐全，内容丰富，达到了地层总结的目的。

由于在编写过程中作者实地对云南、贵州、四川以及邻省湖南、湖北等省震旦系重要分布地区都作了实地踏勘了解，并会同各该省震旦系研究者实地解决了一些地层划分对比问题。因而文章对地层对比、横向变化、生物特征、同位素年龄，均引用得当，正确可靠，地层区划合理。

对震旦系地层分区及基本特征，以及建系、建统、建组等问题，生物组合、演化，地壳运动、岩相古地理和十余种沉积、层控矿产进行了全面阐述，指出存在问题和今后研究工作方向，对普查找矿有重要参考价值。文字观点明确，立论有据。特别是对震旦系的上、下限的论述，层型剖面的建立、地层名称的取舍，震旦系在地质年表中的位置，地壳运动以及其沉积相古地理等等重大问题都有独特见解。是目前我国特别是西南地区研究震旦系的一篇较好的文献，有较高的学术水平和较好的实用价值。对生产、教学、科研都有重要参考价值。对不足之处加以修改，达到出版要求后，建议尽快出版，在国内外公开发行。

二、文章的字句尚有错漏，内容上也有重复现象；有些语句、措辞尚值得进一步推敲；古生物的拉丁文名称需要进一步审校；用法要前后一致；岩相古地理图中的省界、地名也有错、漏现象。等等都希在出版前进一步核对。

《西南地区的震旦系》评审小组：

贵州省地质局高级工程师、科研所主任工程师廖士范(执笔)

中国地质科学院地质研究所付研究员 邢裕盛

成都地质学院讲师 殷继成

四川省地质局地质矿产研究所工程师 曾良奎

云南省地质研究所工程师 曹仁关

一九八一年四月二十九日

绪 言

“震旦”是印度佛经对中国的古称。早在1882年德国人李希霍芬(T. von. Richt-hofen)〔1〕就把它用于中国北方的地层名称。1922年葛利普(A. W. Grabau)〔4〕受中国地质调查所委托编写《震旦系》论文,他给震旦系下定义是:在寒武系之下,位于古老变质岩系之上,本身不变质或轻微变质的地层。应包括在古生代以内。(但未列举标准剖面)。此后,李四光(1924)〔5〕在湖北长江三峡建立了中国南方的震旦系剖面;田奇璘(1923)、高振西(1934)等〔13〕先后在北京南口和河北蓟县建立了中国北方的震旦系剖面。后来三峡剖面和蓟县剖面一直成为南北方震旦系划分对比的标准。在1959年第一届全国地层会议,程裕琪等对中国的前寒武系作了初步总结。王日伦等提出南北方的两个震旦系不能对比的意见。地层会议讨论决定:将北方震旦系划分为三个统,南方震旦系划分为两个统。对于震旦系的隶属问题有三种意见:属于上元古界、属于下古生界、作为一个单独的地层单位,会上没有取得一致意见。1975年9月,由国家地质总局在北京召开的全国震旦系讨论会上,根据近年来的地层工作的新进展和同位素年龄资料,认识到南北方震旦系是上下关系,二者不能对比。且暂时决定将原南方震旦系(三峡剖面)仍称为震旦系;原北方震旦系的三个“统”新建为三个系,即长城系,蓟县系,青白口系,置于南方震旦系之下;这四个系合称为震旦亚界,划为上元古界。它的上限为570百万年、下限为1700百万年(据1979年资料,上限改为615百万年、下限为1900~2000百万年)、震旦系的下限约为800百万年。本文论述的震旦系即相当于产多门类小壳化石组合的寒武系之下,青白口系之上的地层,时限暂定为 610 ± 20 百万年~ 800 ± 30 百万年,大致相当于国外所称的上前寒武系。(表1)

西南地区的震旦系主要分布在云南省的中部、东部,四川省的西南部和四川盆地周围,以及贵州省的北部、中部和东部地区;此外在云南省西部的滇西地区、东南部的屏边地区也有零星分布。它们分属于三种沉积类型,即以湖北三峡剖面为代表的峡东型,属地台区沉积;以广西三江剖面为代表的湘黔桂型,属过渡区沉积;和以云南屏边群为代表的地槽区沉积。

西南地区的震旦系层序完整,生物化石丰富,并有著名的、记录比较完整的震旦纪大冰期和丰富的矿产资源,是研究我国震旦系的重要地区。

震旦系蕴藏有磷、铁、锰、铅锌、菱镁矿、岩盐、天然气等矿产,此外还有铜、汞、石膏、芒硝、含钾岩石、铀和珍珠岩……等;其中许多矿产已经有关部门勘查、开发和利用。

当前国际上正在研究解决前寒武系~寒武系的界线、加强对上前寒武系的研究,并酝酿在寒武系之下建立一个新系。西南地区的峨眉麦地坪剖面、昆阳梅树村剖面、晋宁王家湾剖面,在1978年已被国际地科联前寒武系~寒武系界线工作组选作界线工作的参考点(或工作段)我国震旦系研究历史早、剖面完整、地史上具有代表性,所以有条件列入国际地质年表,作为第十二个系的标准。故研究西南地区的震旦系,不仅对我国国民经济建

震旦系含义沿革表

中 国 南 方 (三 峡)			
李 四 光 1924		第一届全国地层会议 1959	
寒武系石牌页岩		下寒武统 石牌页岩	
上震旦系：灯影石灰岩		上统	灯影灰岩
中震旦系：陡山沱统		灯影组	陡山沱砂页岩
下震旦系：南沱组，上部：南沱冰碛岩下部：南沱粗砂岩及砾岩，		南沱组	南沱冰碛层
三斗坪群		南沱组	南沱砂岩
前震旦系黄陵杂岩		前震旦系	黄陵杂岩
中 国 北 方 (蓟 县)			
高振西等 1934		第一届全国地层会议 1959	
下寒武统 馒头组		寒武统	馒头组
景儿峪组		景儿峪组	景儿峪组
下马岭组		下马岭组	下马岭组
铁洪庄组		铁洪庄组	铁洪庄组
雾迷山组		雾迷山组	雾迷山组
杨家庄组		杨家庄组	杨家庄组
高庄子组		高庄子组	高庄子组
大串岭组		大串岭组	大串岭组
长岭组		长岭组	长岭组
青口群		青口群	青口群
蓟县群		蓟县群	蓟县群
南口群		南口群	南口群
震旦系		震旦系	震旦系
太古界		太古界	太古界

表1

国家地质总局 1975			
上元古界		震旦系 Z_z	
震旦亚界 Z		青白口系 Z_q	5.7亿年 (8亿年)
		蓟县系 Z_j	
		长城系 Z_c	17 ± 亿年

本 文			
寒武系		竹寺组	
下统		灯影组	610 ± 20 百万年
上统		第二段	
震旦系		第一段	
上统		陡山沱组	700 ± 20 百万年
下统		南沱组	
		大塘坡组	740 ± 20 百万年
		富禄组	
		长安组	800 ± 30 百万年
震旦系		板溪群	1000 ± 50 百万年
寒武系			

设、加速实现“四化”有重要意义；同时还可以为世界晚期前寒武纪地质的研究作出应有的贡献。

最早报导西南地区的震旦系是赵亚曾(1929)[7]。他在峨眉山命名了震旦系洪椿坪石灰岩和九老洞系,并将前者 and 三峡的灯影灰岩对比。稍后瑞士人 A. Heim (1929—1930)[11]、谭锡畴、李春昱(1930—1931)[9、10]都报导了峨眉地区的震旦系;他们认为九老洞层和洪椿坪层为假整合接触,因而将赵氏的九老洞系时代改划为寒武纪。云南地区的震旦系,最早为熊秉信、王镇屏(1938、1940)[17]等在昆明附近发现并报导其中有 *Collenia* 化石。稍后米士(P. Misch 1939—1942)[23]、何春荪(1939—1942)[24]、谢家荣和王超翔等(1941—1942)[21、22]相继提出了滇东地区的震旦系层序,并和三峡剖面对比。云南东部的冰碛层是王曰伦、边兆祥[18]1938年最先在嵩明大煤山发现的。王曰伦[20、25]1939年调查昆阳中邑村磷矿时,首次在含磷矿层系中发现软舌螺化石 *Hyolithes*; 1941年经王鸿祯[28]采集鉴定为 *Hyolithes a·b·c·d* 四个种,这是中国最早有关软舌螺化石的报导。贵州地区最早是瑞典人丁格兰(F. R. Tegengreen 1915)[3]调查贵州汞矿时在省溪、龙门的路线图上记载有与南沱冰碛层相同的冰碛层。丁文江(1929~1930)在贵州境内的路线地质图上,也标有震旦纪地层。1935~1938年王曰伦、熊永先、吴希曾等[45]调查了贵州东部的震旦系及冰碛层。解放前还有许多地质学家报导了西南地区的震旦系。本文将在第一章中简单介绍,此地不在一一列举。

解放以后,地质事业得到蓬勃地迅速的发展,并取得显著成就。1959年在北京召开了全国第一届地层会议。程裕琪等[55]所作《中国的前寒武系》总结报告中,将南方的震旦系分为上、下两个统。上统称灯影组,又分为灯影灰岩和陡山沱页岩两部份。下统称南沱组,分为南沱冰碛层和南沱砂岩两部份。第一届全国地层会议以后,西南地区广泛开展了1:20万的区域地质调查。廿年来经过四川、云南、贵州三省地质局和石油、冶金、院校、科研单位的工作,在岩石地层、古生物、同位素年龄测定、古地磁测定、岩相古理研究和矿产普查勘探等方面,取得了很大的进展和显著的成就。1975年,川、滇、黔三省地质局和西南地质研究所在有关单位的协助下,编制了西南地区区域地层表和化石图册;贵州、四川、云南编写了各省的震旦系地层总结。1977~1978年在国家地质总局主持下,开展了全国震旦亚界的研究,促进了我国上前寒武系的研究工作,提高了震旦系的研究程度。

古生物研究方面:在震旦系中发现了微古植物和兰藻、“似红藻”、褐藻、迭层石、核形石。后生动物有遗迹化石(主要为蠕虫类)、此外在灯影组顶部还发现了多门类的小壳动物化石和骨骼化石。对前寒武系~寒武系生物界的演化描绘了一个初步的轮廓。根据国际前寒武系~寒武系界线工作组的决定,我国已将产多门类小壳动物化石组合的灯影组顶部的麦地坪段及其相当地层划为寒武系,并归入梅树村阶。据余汶、陈孟莪、钱逸、何廷贵、蒋志文等人的研究,我国的小壳动物化石门类属种都很丰富,计有软舌螺、似软舌螺、单板类、腕足类、腹足类、节壳类、管壳类、海绵类、牙形刺、寒武骨片类……等。寒武系底部化石如此丰富,在世界上也是少有的。在西南地区和相邻的陕南、鄂西、湘北等地,在多门类小壳动物群之下的灯影组中,据邢裕盛、陈孟莪、唐天福等研究,还发现有蠕虫动物,如皱节虫(*Sabellidites*)、美丽微线虫(*Micronemites*)、沙伦虫(*Saarina*)、和蠕虫管。陡山沱组中有几丁虫(*Sagenaporellachitina*)和可疑的硅质海绵骨针。据

曹瑞骥、赵文杰等研究,上震旦统中的藻类化石有兰藻、褐藻(大型带藻)、“似红藻”、迭层石等计15属、33种。根据藻类化石将灯影组第一段进一步划分为下贫藻亚段、中富藻白云岩亚段和上贫藻亚段,在地层对比上具有重要意义。据邢裕盛、丁莲芳、尹磊明等研究,震旦系中的微古植物除继承了前震旦纪的分子外,还出现了许多新属种,特别是到上震旦统,纹饰已变得复杂起来。近年王福星用切片法研究震旦系中的微生物也获得一些新成果。

同位素年龄方面:目前主要采用全岩铷~锶等时线法,辅以铀~铅法和钾~氩法进行测定,已取得一批有意义的成果。宜昌地矿所与云南地质研究所协作,提出了我国震旦系地质年表,顶界为 615 ± 20 百万年、底界为 800 ± 30 百万年,上、下统界为700百万年左右。由于大圹坡组的同位素年龄为739百万年,推测我国的南沱冰碛层在700~720百万年之间。

古地磁的测定工作正在开展,仍处于资料积累阶段。据地质力学所、天津地矿所、云南地质研究所的资料,宜昌莲沱和云南晋宁的南沱组,经古地磁测定的古纬度为 $17^{\circ} \sim 19^{\circ}$,应属于低纬度的温带冰川沉积。莲沱组 25° 、澄江组 25.6° 、陡山沱组和灯影组为 $10^{\circ} \sim 26^{\circ}$,亦属于热带~温带环境。

在中国震旦纪冰期研究方面也取得新进展。广西区测队(1965)提出的桂北长安组为冰川海洋沉积的观点已为廖士范等(1976)研究证实。后来湘黔桂震旦亚界研究队王砚耕等(1978—1979)对震旦纪冰期及冰川类型又作了初步研究和划分。1975年四川省地质局和西南地质研究所在秀山溶溪一带南沱组之下发现一个小冰碛层(溶溪冰积层),现归入大圹坡组下部。这样在湘黔桂地区就存在南沱组、大圹坡组和长安组三个冰川层位。但南沱冰期仍然时我国分布最广的、最主要的冰期。

震旦纪的岩浆活动已为地质观察及同位素年龄测定证实。它们发生在晋宁运动之后、上震旦统沉积之前,被称为澄江期“岩浆旋回”。早期是基性~酸性火山岩喷发(包括熔岩和火山碎屑岩);晚期为酸性的花岗岩侵入;末期局部有酸性火山岩喷发。整个活动时期约为760~700百万年。据现在的认识,分布在滇东地区的澄江运动(南沱组与澄江组之间的不整合),主要是地壳上升运动和岩浆活动,伴随地壳隆起局部发生断裂和挠曲。澄江运动在大区域内表现为假整合;而局部地区表现出的低角度不整合,是由冰川的刨蚀作用造成。所以澄江运动并不代表一次造山运动。

西南地区大部分已完成1:20万的区测工作,结合一些地区深部钻探资料,基本查明了震旦系的分布范围。在牛首山以东缺失震旦系,从岩相古地理方面分析,可能当时存在一个黔桂古陆。在永胜、牟定以西则有滇中古陆。而康滇古陆在晚震旦世时,只有几个孤岛。黔东南的原始江南古陆并不存在,那里没有震旦系分布是由于遵义运动时期地壳隆起遭受剥蚀的结果。此外在四川盆地深部、龙门山区、平武地区、丽江地区都发现有震旦系分布。

1977年以来,云南、四川地质局,成都地质学院,成都地质矿产研究所,在有关单位协作下,采用各种手段对云南晋宁王家湾、四川甘洛苏雄、峨眉张山等震旦系剖面,以及晋宁王家湾、梅树村、峨眉麦地坪等震旦系—寒武系界线剖面重新进行研究,在岩石地层、古生物、同位素及古地磁测定和沉积环境分析等方面都取得了许多有意义的新成果,为地

层划分对比提供了丰富的资料。

七十年代以来，在四川盆地深部的灯影组第一段中，找到有工业价值的天然气和厚达213米的岩盐层；在甘洛、汉源一带发现菱镁矿床；在贵州中部洋水组中发现较大的磷矿床。我们深信随着研究工作的深入，还会有新的矿种和新的产地会不断的被发现。

为了加强基础地质的研究，根据国家下达的科研任务，在前人工作的基础上，特别是在四川、云南、贵州三省地层表和地层总结的基础上，笔者参阅了500多份文献和资料，及200多条地层剖面，通过对地层、古生物、岩相古地理等方面的综合分析研究，编写了《西南地区的震旦系》（川滇黔部分）地层总结，基本阐明了震旦系在区内的发育、分布、沉积环境、生物演化及地槽发展历史，指出其存在的问题和今后研究工作方向，具有一定的理论价值和实际意义，可供生产、科研、教学有关单位的地质工作者参考。

本文主要是一个区域性的综合研究报告，编写过程中，笔者曾到川、滇、黔三省及邻区对一些代表性剖面及地质问题作过实地观察研究，文中引用了四川、云南、贵州三省地质局及所属地质队、研究所的资料，以及1:20万区测资料，同时参阅引用了中国科学院地质所、南京地质古生物所，石油部门，成都、昆明等地质院校的资料和研究成果，其中大量的的是未刊资料。本文初稿完成后承蒙路兆冶、肖有钧、廖士范、邢裕盛、殷继成、曾良奎、曹仁关等同志审阅，借此致谢。

在第一章分区叙述中所列举的剖面在组段划分与本文有区别时，则按本文划分意见加以改动，特此说明。本文编写过程中田传荣参加了滇中及秀山地区的剖面观察。饶靖国参加过岩相古地理图初期编制工作。总结是根据《西南区各时代地层总结编写参考提纲》进行的。编写工作由杨遵和、陈远德完成。

目 录

绪 言

第一章	地层分区及分区叙述	(1)
第一节	地层分区	(1)
第二节	分区叙述	(2)
I	杨子区	(2)
I ₁	川西分区	(2)
I ₂	滇东分区	(18)
I ₃	宁强康定分区	(36)
I ₄	川北分区	(45)
I ₅	川南黔西分区	(49)
I ₆	川东分区	(58)
I ₇	黔北分区	(62)
I ₈	黔东湘西分区	(73)
II	江南区	(81)
II ₁	黔东南桂北分区	(82)
III	巴颜喀喇—秦岭区	(88)
III ₁	平武分区	(89)
III ₂	镇坪分区	(92)
IV	藏东滇西区	(96)
IV ₁	澜沧路西分区	(97)
V	华南区	(98)
V ₁	屏边分区	(98)
第二章	地层划分与对比	(102)
第一节	地层划分	(102)
第二节	各分区地层对比	(106)
一、	下震旦统的对比	(106)
二、	上震旦统的对比	(108)
第三节	关于地层划分与对比中的几个问题	(110)
一、	震旦系的命名及沿革	(110)
二、	震旦系的下界	(111)
三、	震旦系的顶界	(114)
四、	统的划分	(117)

五、组、段的划分	(118)
第四节 震旦系在地质年表中的位置	(121)
第五节 震旦纪古地磁学研究	(124)
第六节 地层对比	(126)
第三章 古生物群概述	(130)
第四章 地壳运动	(140)
第五章 沉积相古地理及矿产述要	(145)
第一节 沉积相及古地理概况	(145)
第二节 矿产述要	(155)
结束语	(159)
参考文献	(160)
附图	
图1 川滇黔三省震旦系分区图	(2)
图2 西南地区川滇黔三省震旦系地层柱状对比图	(110)
图3 西南地区震旦纪莲沱期 (<i>Zal</i>) 岩相古地理图	(149)
图4 西南地区震旦纪南沱期 (<i>Zan</i>) 岩相古地理及地层等厚线图	(155)
图5 西南地区震旦纪陡山沱期 (<i>Zbd</i>) 岩相古地理及地层等厚线图	(153)
图6 西南地区震旦纪灯影早期 (<i>Zbdn</i>) 岩相古地理及地层等厚线图	(154)
图7 西南地区早寒武世梅树村期 (<i>E₁dn₃</i>) 岩相古地理图及古剥蚀程度图	(155)
插图	
插图1 甘洛苏雄震旦系苏雄组与峨边群不整合接触	(12)
插图2 德昌小高桥震旦系开建桥组 (<i>Zak</i>) 与会理群天宝山组 (<i>Ptt_n</i>) 不整合接触	(12)
插图3 苏雄组, 开建桥组, 澄江组横向变化示意图	(14)
插图4 汉源大坪子观音崖组与列古六组接触关系剖面图	(16)
插图5 震旦纪陡山沱期海侵示意图	(33)
插图6 澄江路居脚灯影组一段与二段接触关系素描图	(35)
插图7 三穗煤炭井牛蹄塘组与灯影组假整合接触素描图	(79)
插图8 镇远水泥厂南沱组与陡山沱组整合接触素描图	(79)
插图9 松桃大塘坡莲沱组 (<i>Zal</i>) 与板溪群 <i>Ptbn</i> 微角度不整合接触素描图	(80)
插图10 松桃大雅堡莲沱组 (<i>Zal</i>) 与板溪群 <i>Ptbn</i> 微角度不整合接触	(80)
插图11 生物演化概略图	(133)
插图12 晋宁柴河水库澄江组 (<i>Zac</i>) 与昆阳群 (<i>Pt</i>) 不整合素描图	(141)
插图13 金阳派来南沱组冰碛层 (<i>Zan</i>) 与澄江组砂岩 (<i>Zac</i>) 不整合素描图	(142)
插图14 石屏大桥南沱组 (<i>Zan</i>) 与澄江组 (<i>Zac</i>) 接触关系及冰溜面素描图	(143)
插图15 湘黔桂区早震旦世长安期古地理及地层等厚线图 1 : 400万	(148)

插图16 湘黔桂区早震旦世大塘坡期古地理及地层等厚线图.....	(150)
----------------------------------	---------

附表

表1 震旦系函义沿革表.....	(2)
表2 川西分区地层划分沿革表.....	(4)
表3 滇东分区地层划分沿革表.....	(21)
表4 宁强康定分区地层划分沿革表.....	(38)
表5 川北分区地层划分沿革表.....	(46)
表6 川南黔西分区地层划分沿革表.....	(51)
表7 川东分区地层划分沿革表.....	(59)
表8 黔北分区地层划分沿革表.....	(64)
表9 黔东湘西分区地层划分沿革表.....	(75)
表10 黔东南桂北分区地层划分沿革表.....	(84)
表11 平武分区地层划分沿革表.....	(90)
表12 镇坪分区地层划分沿革表.....	(93)
表13 屏边群顶界划分对照表.....	(99)
表14 西南地区川滇黔三省震旦系对比表.....	(106)
表15 中国南方震旦系划分方案表.....	(112)
表16 中国西南地区前寒武系—寒武系界线划分方案表.....	(113)
表17 古生代与元古代界线划分表.....	(124)
表18 古地磁测定表.....	(125)
表19 中国震旦系地层对比表.....	(129)
表20 中国震旦系与国际对比简表.....	(129)
表21 西南地区藻类及后生动物垂直分布表.....	(138)
表22 西南地区震旦系疑源类(微古植物)垂直分布表.....	(139)
表23 西南地区上震旦统微古植物垂向分布表.....	(140)
表24 震旦纪地壳运动特征表.....	(145)
表25 震旦纪冰期划分表.....	(147)
表26 大陆冰川按形态的分类表.....	(149)
表27 震旦系矿产层位一览表.....	(158)

第一章 地层分区及分区叙述

第一节 地层分区

在现有研究程度的基础上,根据震旦系总的地层特征、沉积类型、古生物组合特征、沉积矿产和地理位置,可划分为五个地层区(一级区),即扬子区、江南区、巴颜喀喇秦岭区、藏东滇西区和华南区,各地区根据地层发育情况,岩相及地质发展历史,如沉积间断、接触关系、剥蚀情况等进一步划分为十三个地层分区(二级区)和一些地层小区(三级区),(参见图1)。扬子区属地台型沉积,江南区和巴颜喀喇秦岭区属过渡区沉积,藏东滇西区和华南区属地槽型沉积。

I 扬子区

I₁ 川西分区

I₁¹ 盐源华坪小区

I₁² 甘洛西昌小区

I₁³ 峨眉雷波小区

I₂ 滇东分区

I₂¹ 会理昆明小区

I₂² 会泽澄江小区

I₃ 宁强康定分区

I₃¹ 安县小区

I₃² 宝兴小区

I₄ 川北分区

I₅ 川南黔西分区

I₅¹ 珙县小区

I₅² 织金小区

I₆ 川东分区

I₇ 黔北分区

I₇¹ 遵义小区

I₇² 开阳小区

I。黔东南湘西分区

II 江南区

II₁ 黔东南桂北分区

III 巴颜喀喇秦岭区

III₁ 平武分区

III₂ 镇坪分区

IV 藏东滇西区

IV₁ 澜沧路西分区

V 华南区

V₁ 屏边分区

第二节 分区叙述

I 扬子区

西南地区位于扬子地层区的西部，即上扬子区，是我国地台型即峡东型震旦系分布的主要地区。各统、组地层发育齐全，顶底界线清楚。下统沉积物主要是陆相碎屑岩夹火山岩以及冰碛岩。上统为海相碎屑岩及碳酸盐岩。生物以藻类及微古植物为主，晚期出现软躯体动物的遗迹化石和少量可疑的骨骼化石。沉积矿产有磷、锰、铁、铜、铅、锌、菱镁矿、盐类、含钾岩石、铀、珍珠岩、汞、玻璃原料、辅助原料、建筑材料及天然气等。扬子区可以进一步划分为八个地层分区。

I₁ 川西分区

一、范围及地层特征

川西分区位于扬子区的西部，包括四川省的峨眉、汉源、西昌、盐边和云南省的华坪、宁蒗、丽江等地，是震旦系层序比较完整的重要地区之一；也是研究前寒武系~寒武系界线的良好地区。下统划分为苏雄组/开建桥组和列古六组，不整合于峨边群之上。其中苏雄组和开建桥组是厚达3000~5000余米的陆相火山岩和火山碎屑岩，列古六组是含火山灰砂的冰水湖泊沉积，盐边地区笔者最近发现有冰碛岩。上统划分为观音崖组和灯影组，属浅水台地相的碳酸盐和少量碎屑岩沉积，厚1000~2000余米，其中灯影组在扬子区发育最完整。本分区按地层发育情况可进一步分为三个地层小区。

盐源华坪小区仅出露上统观音崖组和灯影组，直接不整合于元古界会理群之上，缺失下震旦统。另一个特点是上统地层厚度大，灯影组厚达1680米，观音崖组厚500~600余米，丰产迭层石偶夹透镜状石膏及胶磷矿层。

甘洛西昌小区的层序较完整。下统分为苏雄组/开建桥组和列古六组；上统称观音崖组和灯影组。区内的甘洛苏雄和汉源赵王庙剖面是川西分区的代表性剖面。在一些地区观

音崖组直接超复在花岗岩之上,局部地区则见中生界直接覆盖在被剥蚀的灯影组之上。著名的菱镁矿即产于甘洛、汉源一带的灯影组下部地层中。

峨眉雷波小区亦缺失下统,常见上统观音崖组直接覆于花岗岩之上。在马边以南灯影组常组成背斜轴,以下地层在地表没有出露。本区灯影组层序较完整,是研究前寒武系~寒武系的重要地区。其中峨眉麦地坪和永善肖滩剖面是比较好的界线剖面。灯影组第二段和麦地坪段是本区主要的磷矿层位。

二、研究简史

解放前十九世纪末期~廿世纪初期,虽然有许多外国学者在本区作过路线调查,但未报导有震旦系;直至1929年赵亚曾〔7〕调查峨眉山地质时,才首先建立了震旦系和寒武系的地层系统。赵氏命名的震旦纪洪椿坪石灰岩、九老洞系、寒武纪遇仙寺系、洗象池系等地层名词,一直为后人所沿用;他曾将洪椿坪石灰岩和三峡的灯影石灰岩对比。稍后谭锡畴、李春昱(1930)〔9、10〕瑞士人汉谟(A. Heim 1929~1930)〔11〕,曾先后调查峨眉山地质,皆沿用赵氏地层名词,但认为九老洞层与洪椿坪层为假整合接触或不连续,因而将九老洞层改划为寒武系。汉谟还在洪椿坪石灰岩顶部的灰岩薄片中发现有0.25厘米的方解石贝壳(层位相当现在的麦地坪段上部)。这是本区最早记载的小壳化石。

1944年彭琪瑞、朱夏〔34、35〕在西康富林附近命名有前震旦纪富林杂岩,其上与震旦系灰岩沉积接触。(富林杂岩相当现在的苏雄组及澄江期花岗岩)。1949年曾繁祜、何春荪〔42〕在瓦山、峨眉山一带作地质调查,将前人洪椿坪石灰岩下部的碎屑岩夹硅质灰岩命名为喇叭岗统。

解放后,地质工作,特别是区测工作和找矿工作得到迅速蓬勃的发展。1955年西南地质局517队(后称峨眉磷矿队)在峨眉地区勘查磷矿时,从原震旦系洪椿坪组顶部划分出含磷层(大致相当麦地坪段),并在含磷层顶部首次采到软舌螺化石 *Hyotilhes* sp.。同年西南地质局515队(后改称雷波磷矿队),在雷波苏角灯影组中找到 *Collenia* sp.; 1956年又在马颈子矿区的含磷组中找到软舌螺化石,并将含磷组划入寒武系九老洞组下部,后又改称为震旦寒武纪(?)。

1958年地质部地质研究所康滇地轴队李春昱、杨暹和、谢斗克等*所作西昌盐边间路线地质图中,在盐边、盐源等地发现震旦系灯影白云岩及下伏的砂岩、页岩及泥灰岩(观音崖组)。认为震旦纪海已淹没了“康滇地轴”及地轴两侧,古陆位置可能在华坪以西。同年四川地质局区测队(后改称第一区测队)在盐边把关河命名有观音崖组。该队在1:20万区测工作中(1958~1975),逐渐建立起川西地区的震旦系地层系统。1961年,该队在测制苏雄剖面时,发现灯影组之下,还有一套火山~沉积岩系不整合在“下元古界峨边群”之上,厚达4757米,时代相当下震旦统,并划分为麻旺桥群(下)、博洪群(上)等两个群,七个组;1962年又改称为伍斯大桥群,内分五个组,认为其层位及上下接触关系和时代都与云南濞江砂岩相当。1963年张盛师在灯影组之下划分出观音崖组。1972年该队在1:20万石棉幅报告中又废除伍斯大桥群,并认为原划分的仁勇组、博洪组、阿子觉组横相变化大,区域上无法划分对比,因而将三个组合并称为苏雄组,与开建桥组同置于下震旦统;将列古六组、观音崖组和灯影组置于上震旦统。1974、1978年,四川地质局

*: 地质部地质研究所1959康滇地轴队1958年地质工作报告(油印本)

207队和成都地质学院〔95〕协作多次研究和测制了苏雄剖面，提出一批岩石地层、古生物、同位素年龄测定、沉积相分析等研究成果，使之成为研究程度较高的川西地区的区域层型剖面。成都地质学院主张将列古六组划为下统。

云南省地质局区测队（后改称第一区测队）（1958~1975）先后完成了1:20万永仁幅、鹤庆幅、丽江幅区测报告，在宁蒗及丽江东北的金沙江畔，发现有产藻类化石的灯影组分布。

1965~1971年，四川石油管理局及西南石油研究大队，为在川西寻找石油和天然气，在中国科学院南京地质古生物研究和兰州地质研究所〔72〕的配合下，对震旦系作了较详细的研究工作。他们采集研究了峨眉剖面含磷组上部含磷白云岩（厚12米）中的软舌螺等小壳化石，认为时代属于下寒武统，并命名为麦地坪组。他们将灯影组划分为上、下两段。下段又根据藻类化石分为下贫藻亚段、中富藻白云岩亚段和上贫藻亚段。

1961年四川省地质局207队，在四川省地质局研究所配合下，测制了峨眉震旦系~寒武系地层剖面。此后成都地质学院（1964、1975、1978）〔104〕多次对峨眉震旦系剖面作了较详的研究工作，特别是古生物和沉积环境方面研究较详。1978年成都地矿所测制了峨眉麦地坪界线剖面，在南古所划分的麦地坪组之下4米及14米处，发现了新的带壳化石层位，因而将前寒武系~寒武系的界线下移了14米。1979年6月，陈孟莪在磷矿层之下2米的含磷白云岩中用化学处理方法找到软舌螺及似牙形石类化石，因而将界线向下移到距原麦地坪组底界之下26.5米处，大致相当517队原划的含磷层的底界。现将本区震旦系主要划分沿革表介绍于下（表2）

三、地层系统及剖面介绍

本区地层划分如表2，代表性剖面有甘洛苏雄剖面，汉源顺河赵王庙剖面 and 峨眉张山麦地坪剖面等，现介绍于下：

（一），汉源顺河赵王庙剖面（据四川省地质局207队）

下寒武统 筇竹寺组

-----假整合-----

灯影组 麦地坪段 48.4米

142~143*。灰、暗灰色中厚层含磷质不等粒白云岩，夹三层含钙砂质粘土岩。5.7米

140~141。灰、黄灰色中厚层含泥质白云岩，夹薄层含磷质微粒白云岩，内碎屑砂砾岩及燧石条带。11.0米

138~139。灰、黄灰色中厚层~厚层微粒白云岩，上部夹内碎屑砂砾岩，含磷质微粒白云岩薄层及燧石条带。10.8米

137。灰色厚层含砂质微粒白云岩、夹断续状燧石条带，微含磷质。20.8米

-----整 合-----

上震旦统 灯影组第二段（高家山段） 220米

136。黄灰、暗灰色厚层硅质微粒白云岩，具石英细脉及晶洞。7.2米

127~135。灰色中厚层~厚层微粒白云岩，夹燧石条带，上部见另星晶洞。48.5米

105~126。灰色、浅黄灰色中厚层~厚层微粒白云岩，夹燧石条带，顶部见溶孔，并

*：为207队分层号 69（1—4）中括号内为小层号。

有弱菱镁矿化。

126.7米

101~104. 灰白、黄灰、灰色中厚层~厚层微粒白云岩及不等粒白云岩,具波状层纹,
下部夹含泥质微粒白云岩薄层或条带,局部见紫灰色燧石条带。

23.9米

98~100. 上部为黄灰色薄层状含泥质条带细粒白云岩,下部为紫红、紫灰色薄层泥质
白云岩及含铁粉砂质水云母粘板岩。

13.8米

整合

灯影组第一段(相坝段) 445米

上藻层 174.8米

92~97. 灰色中厚~厚层凝块、芝麻点状藻白云岩,夹微粒白云岩。

45.0米

88~91. 灰色厚层微粒结晶白云岩,上部为薄层状。

27.7米

86~87. 灰、浅灰色厚层硅质微粒白云岩,具波状层纹。

20.2米

82~85. 灰色厚层微粒结晶白云岩,具波状层纹。

37.3米

76~81. 灰色、暗灰色中厚层微粒,不等粒结晶白云岩,常夹深灰色假角砾及斑点。

44.6米

葡萄状白云岩层 235.5米

70~75. 上部为灰、浅灰色厚层不等粒结晶白云岩,具晶洞及卷发状构造;下部为硅化
白云岩。

21.0米

69(28~31). 灰色、浅灰色中厚层、厚层结晶微粒白云岩,具皮壳~栉壳状及花斑状构造。

27.7米

69(26~27). 灰色、灰白色中厚层结晶微粒白云岩及微粒白云岩。

16.3米

69(24~25). 灰色厚层皮壳~栉壳状微粒白云岩。

11.5米

68(20~23). 灰色、浅灰色厚层葡萄状结晶白云岩,中部夹菱镁矿化不等粒结晶白云岩,
空洞发育。

50.0米

69(11~19). 灰色、浅灰色厚层结晶微粒白云岩,空洞发育,上部有弱菱镁矿化,中部
薄~厚层硅质白云岩。

57.2米

69(5~10). 灰、浅灰色中厚层葡萄状微粒结晶白云岩,夹结晶微粒白云岩,空洞发育。

20.6米

66~69(1~4). 灰色厚层皮壳~栉壳状结晶微粒白云岩,中部夹结晶微粒白云岩,底部
为厚2厘米的鲕粒白云岩。

24.2米

64~65. 灰、浅灰色中厚层~厚层葡萄状白云岩夹白云岩,见斜层理。

6.0米

下藻层 134.8米

57~63. 灰、深灰色厚层皮壳~栉壳状结晶白云岩,下部见菱镁矿透镜体及团块。

32.3米

47~56. 灰、深灰色皮壳状~栉壳状结晶微粒白云岩,见微波状层纹。产核形石。

33.0米

43~46. 灰色厚层微粒白云岩,夹皮壳~栉壳状结晶微粒白云岩,见水平层纹。

19.8米

40~42. 灰色、深灰色厚层鲕粒白云岩,中下部夹5厘米厚的几小层泥质白云岩。

11.2米

34~39. 灰色、浅灰色厚层结晶微粒白云岩,上部夹3薄层泥质白云岩。

38.5米

整合

观音崖组 116.3米

- 31~33. 灰、黄灰色中厚层含砂微粒白云岩, 上部具条带构造。 18.7米
- 27~30. 深灰色中厚层、厚层微粒白云岩, 夹黄褐色、紫红色泥质条带及团块。 20.0米
- 24~26. 中上部紫红色、黄灰色薄板状微粒白云岩, 下部含泥质白云岩。 15.0米
- 22~23. 黄灰色薄层条带状白云质灰岩。 11.1米
- 19~21. 上部为灰黑色微粒灰岩、竹叶状灰岩与紫红色页岩互层; 下部为条带状泥质灰岩。 13.2米
- 18. 黄灰、灰色薄层、中厚层含磷细粒白云岩, 具水平层理及铁质粉砂质结核, 底部为15~20厘米的鲕粒白云岩。 4.9米
- 13~17. 灰色厚层微粒白云岩, 硅质白云岩及含砂细晶白云岩, 夹燧石条带及砂泥质条带。 14.3米
- 8~12. 上部为灰色、灰白色中厚层细粒结晶白云岩及砂质白云岩, 夹粉砂岩及岩屑砂岩条带; 下部为黄灰色砂质白云岩夹0.8米的深灰色含磷生物碎屑硅质白云岩及5厘米的鲕粒白云岩。 9.1米
- 7. 灰白色中厚层~厚层细粒长石石英砂岩, 夹条带状粉砂质粘土岩, 顶部为薄层砂质白云岩及石英砂砾岩, 含火山质岩屑。 10.1米

整合

下震旦统 列古六组 137.9米

- 6. 灰绿色凝灰质粉砂岩, 水平层理发育, 顶部为一层厚1.6米的杂色粉砂岩粘土岩。 6.1米
- 5. 暗紫红色薄~中厚层含凝灰质、泥质粉砂岩, 具灰绿色条纹、条带, 上部及下部夹黄灰色细粒长石砂岩条带状透镜体。 70.5米
- 4. 灰绿、黄绿色层凝灰岩与含泥质粉砂岩互层, 夹凝灰质砂岩条带状透镜体。 9.4米
- 3. 紫灰色含凝灰质粉砂质粘土岩与凝灰质砂岩互层, 上部夹流纹质火山角砾岩。 28.9米
- 2. 紫灰、黄灰色中厚层含凝灰质粉砂质粉粘土岩, 夹少许凝灰质砂岩条带。 7.1米
- 1. 杂色厚层凝灰质砂砾岩与流纹质火山角砾岩, 砾径一般2~5mm、最大10cm, 与下伏玄武岩为假整合接触。 15.9米

假整合

下伏层: 苏雄组紫红色杏仁状玄武岩

(二)、甘洛苏雄剖面

(据成都地质学院 1979)

上覆层: 观音崖组 厚层石英砂岩。

整合

下震旦统 列古六组 304.5米

- 49. 暗紫色厚层夹薄层粉砂质泥岩与凝灰质粉砂岩, 常见许多绿色条带, 宽0.2~2cm, 水