

大巴山西段早古生代地层志

李耀西 宋礼生 周志强 杨景尧 等编著



地 质 出 版 社



前 言

“路线是个纲，纲举目张”。我们的科研工作以科研为无产阶级政治服务，为社会主义建设服务，紧密结合生产实践的社会主义科研路线为指导思想。在党的正确路线指引下，在大巴山西段开展地层研究工作。大巴山西段南为四川盆地，西为龙门山，北和东均为秦岭，只东南与大巴山东段相连。包括陕西省南郑、西乡、镇巴、宁强四县，汉中、勉县、城固、洋县四县的南部，紫阳县的西缘，石泉县的西南缘和四川省通江、南江、旺苍、万源四县的北部，面积约两万平方公里（图1）。1971年我们在大巴山西段陕西省境内的南郑县白玉圆坪子、西河石板沟、五郎坝龙王沟—钢厂偏桥沟一带、西乡县三郎铺盛家沟和镇巴县高桥水河沟等地实测早古生代地层剖面六条，通过这些主干剖面的研究，搭起大巴山西段的地层骨架，并在此基础上，全面收集过去生产、科研和教学所积累的大量地层古生物资料，进行系统的整理和综合研究。为了更紧密地配合普查找矿以及为地质科研工作提供基础资料，还以期（个别以世）为编图单元，编制一套早古生代岩相古地理图（其中晚奥陶世和早震旦世由于资料不足未编；中寒武世和中志留世地层因后期剥蚀，原始沉积厚度和沉积特征全貌不清，故仅编绘残余厚度等值线图）。

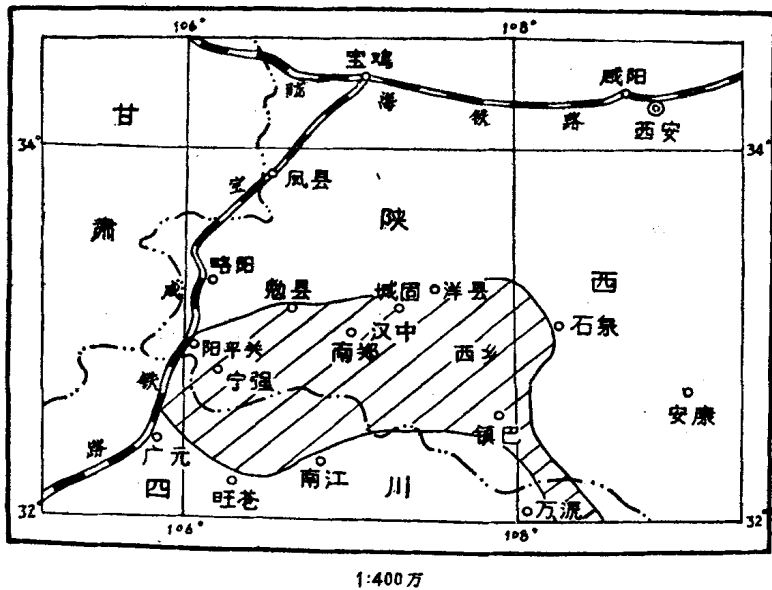


图 1 交通位置略图

本文的编写旨在全面系统地总结大巴山西段地层古生物资料,并在此研究的基础上提出了该区早古生代地层区划、统一地层名称和划分方案,并编制一套早古生代岩相古地理图。其次,介绍该区地层研究的新成果,如确认汉南地区不存在下震旦统;在阎王碛组砾岩层之上发现了三叶虫化石,修正了汉南地区原划分为“下奥陶统”的地层为寒武系,并将它进一步划分到统和组;发现该区普遍存在晚奥陶世的沉积。另外对该区古生物群作了系统研究,发现了各门类新属 13 个,新种 139 个,进一步充实和丰富了该区古生物资料,提高了

该区地层古生物工作的研究程度，为区域性地层对比奠定了基础。最后根据现场工作和对比研究，确定了该区早古生代各种沉积矿产的赋存层位。

本书化石图册包括腕足、苔藓虫、头足、翼足、古介形虫、笔石、三叶虫和珊瑚等八个门类，其中大部分标本存于我所。

化石图册中各门类的描述由本所研究人员曹萱铎、傅力浦、高月英、周志强、郭峰及宋礼生担任。古生物图版除兄弟单位的化石由承担单位摄制外，其余由我所照相室陈英凤、谢理玮摄制。古生物图册的编纂工作还得到兄弟单位和有关同志的积极参与和大力协助，其中有西北大学地质系的霍世诚、陈润业，地质科学研究院地质矿产研究所林亦农、叶善德和朱秀芳等同志，中国科学院地质古生物研究所等单位提供了部分研究手稿。

由于我们的水平有限，野外实践不多，可能存在错误和缺点，希读者批评指正。

目 录

前言	1
第一篇 地层研究论述	
第一章 地层古生物研究史和研究程度简述	3
第二章 地层区划及地层分布	4
第三章 震旦系	6
第四章 寒武系	28
第五章 奥陶系	62
第六章 志留系	85
第七章 主要成果和存在问题	102
第二篇 古生物描述	
腕足	103
苔藓虫	120
翼足类	122
头足	123
古介形虫	130
三叶虫	135
笔石	167
珊瑚	179
附 参考文献	221
种属索引表	222
图版及说明	232

附图目录

图 1	交通位置略图	1
图 2	大巴山西段地层区划图	5
图 3	陕西省镇巴县小洋坝—三岔河震旦系实测剖面	7
图 4	陕西省南郑县钢厂石峡子沟、偏桥沟—勉县华山南坡震旦系实测剖面	13
图 5	晚震旦世陡山沱期岩相古地理图	
图 6	灯影组白云岩的微细层理构造	15
图 7	灯影组白云岩的葡萄状构造	15
图 8	陕西省南郑县马元东玉河下游震旦系实测剖面	17
图 9	陕西省南郑县白玉圆坪子震旦系实测剖面	19
图 10	陕西省西乡县三郎铺盛家沟震旦系实测剖面	19
图 11	陕西省南郑县西河纸厂沟—石板沟震旦系实测剖面	19
图 12	晚震旦世灯影期岩相古地理图	
图 13	南郑马元金家河坝 Z_0 与 $\mathcal{C}_1$ 接触关系图	22
图 14	南郑西河石板沟 Z_0 与 $\mathcal{C}_1$ 接触关系素描图	22
图 15	大巴山西段震旦纪地层柱状对比图	
图 16	陕西省南郑县西河石板沟寒武系实测剖面	30
图 17	陕西省镇巴县高桥水河沟寒武系实测剖面	30
图 18	陕西省南郑县白玉圆坪子下寒武统郭家坝组实测剖面	33
图 19	郭家坝组中、下部地层水平微细层理构造	35
图 20	郭家坝组顶部钙质砂岩中的波状层理及透镜体	35
图 21	早寒武世筇竹寺期岩相古地理图	
图 22	陕西省南郑县福成挂宝岩北坡寒武系实测剖面	37
图 23	早寒武世沧浪铺早期岩相古地理图	
图 24	陕西省南郑县五郎坝龙王沟寒武系实测剖面	44
图 25	陕西省西乡县三郎铺盛家沟奥陶系实测剖面	45
图 26	阎王碛组的交错层	48
图 27	早寒武世沧浪铺晚期岩相古地理图	
图 28	孔明洞组顶部的石盐假晶	51
图 29	早寒武世龙王庙期岩相古地理图	
图 30	中寒武统残余厚度等值线图	54
图 31	O_{2b} 与 $\mathcal{C}_{2f}$ 平行不整合	55
图 32	大巴山西段寒武纪地层柱状对比图	
图 33	陕西省南郑县元坝档门沟、槐树院西奥陶系实测剖面	67
图 34	陕西省镇巴县高桥水河沟奥陶系实测剖面	67
图 35	早奥陶世—中奥陶世早期岩相古地理图	
图 36	陕西省南郑县福成挂宝岩北坡奥陶系实测剖面	71
图 37	陕西省南郑县西河石板沟奥陶系实测剖面	72
图 38	中奥陶世晚期岩相古地理图	
图 39	镇巴县水电站后 O_2^s , O_3^s , S_1 接触关系素描图	79
图 40	南郑县五郎坝还相子黄家屋脊剖面图	80
图 41	西乡县三郎铺黄山 O_3 与 S_1 接触关系素描图	80
图 42	南郑县元坝抽水站附近剖面 O_3 与 O_2 接触关系素描图	81
图 43	O_{3j} , O_{3w} 和 S_1 接触关系	81
图 44	大巴山西段奥陶系柱状对比图	
图 45	陕西省南郑县福成挂宝岩北坡志留系实测剖面	87
图 46	陕西省镇巴县高桥水河沟下志留统实测剖面	87
图 47	陕西省西乡县三郎铺黄山北坡下志留统实测剖面	88
图 48	早志留世岩相古地理图	
图 49	中志留统残余厚度等值线图	97
图 50	大巴山西段志留系柱状对比图	
图 51 至图 75	示腕足类内部构造图	

第一篇 地层研究论述

第一章 地层古生物研究史 和研究程度简述

大巴山西段早古生代地层研究历史大致上可分为三个阶段。

解放以前。这一阶段在本区作过路线地质调查并对早古生代地层有所论述者，先后有赵亚曾、黄汲清、杨敬之、谷德振、霍世诚、孙云铸等人。由于调查所及地区有限，时间短促，成果较为粗略，其中有些成果对以后的地质工作仍有参考价值。

1949—1957 年。解放以后，在共产党、毛主席领导和关怀下，遵照毛主席“开发矿业”的指示，地质工作迅速开展。这一阶段本区的地质工作主要在南部川、陕接壤地带进行普查工作，在前人工作的基础上对早古生代地层作了较详细的研究。

1958 年至今。大跃进以来，本区地质工作大大加强。四川省地质局和陕西省地质局先后于本区开展 1/20 万区测工作。截止 1966 年，全区 1/20 万区测工作全部完成并提交区测报告。同时，普查和矿山地质工作也大力开展。由于加强了面上的工作，加之西北大学、陕西地质科学研究所、中国科学院地质古生物研究所和地质科学研究院地质矿产研究所等教学、科研单位地层古生物工作者先后到本区开展研究工作，紧密配合区域地质调查和矿产普查工作的进行，使本区地层研究程度大大提高，过去一些错误逐步得到纠正，也积累了大量的第一性地层古生物资料。

正是在前人的辛勤劳动成果上，为这次大巴山西段早古生代地层的系统总结创造了前提。

大巴山西段早古生代地层基本上划分到组。除下震旦统和上震旦统的陡山沱组外，其他各组均有古生物依据，地质年代的确定和与国内其他地区地层对比均比较可靠，总的看来，其研究程度较高，就西北地区而言，可以说是研究程度较高的地层分区之一。

第二章 地层区划及地层分布

早古生代时, 在司上一镇巴断裂带西侧常存在一个地障(镇巴—万源地障)。它在不同地质时期里有不同的表现形式: 或则与汉南古陆连成一片; 或则与汉南古陆分离而呈近南北的狭长古陆, 向南延入四川盆地; 或则沉降水下, 但相对隆起为一海脊。这一地障的存在, 将本区分隔为两个沉积区域, 使之在物质来源方向上、海水进退方向上和古生物组合上有所区别, 其中尤以寒武纪为明显。因此, 以这个地障作为本区两个地层小区的分野, 东边称褚河地层小区, 西边称米仓山地层小区。

褚河地层小区又以马家湾—兴隆断裂带为界, 分为两个地层地区: 其东称高川地层地区, 其西称高桥地层地区。两者岩性、岩相、生物群均基本相似, 主要区别是层序上有些不同, 其异同点如表 1 所列。

表 1 褚河地层小区层序对比

地 区	各 年 代 的 沉 积 情 况						
	Z	Є ₁	Є ₂	O	S ₁	D、C	P
高桥地层地区	沉 积					缺 失	沉 积
高川地层地区	沉 积			缺 失		沉 积	

米仓山地层小区又分为三个地层地区, 即宁强地层地区、汉南地层地区和松树坝地层地区。主要区别是宁强地层地区为承袭性的拗陷区, 地层发育较完整, 厚度也较大; 汉南地层地区为承袭性的隆起区, 地层较薄, 有些地质时期没有沉积; 松树坝地层地区现今为大片的二迭系和中生界覆盖, 只有若干志留系的条带状露头, 志留纪前沉积情况不明。

米仓山地层小区的三个地层地区层序上的异同点如表 2 所列。

表 2 米仓山地层小区层序对比

地 层 地 区	各 年 代 的 沉 积 情 况								
	Z _a	Z _{bd}	Z _{bdn}	Є ₁₋₂	O _{1z}	O ₁ ² —O ₂ ¹	O ₂ ² —O ₃	S ₁₋₂	P
宁强地层地区	沉 积								
汉南地层地区	缺 失		沉 积		缺 失	梁山沉积		沉 积	
松树坝地层地区	没有出露, 情况不明							沉 积	

米仓山地层小区内,大致以汉南杂岩周围环带状下古生界分布区的外缘为界,界内为汉南地层地区,界外的西部为宁强地层地区,东部为松树坝地层地区。
各地层地区的分布范围如图 2 所示。

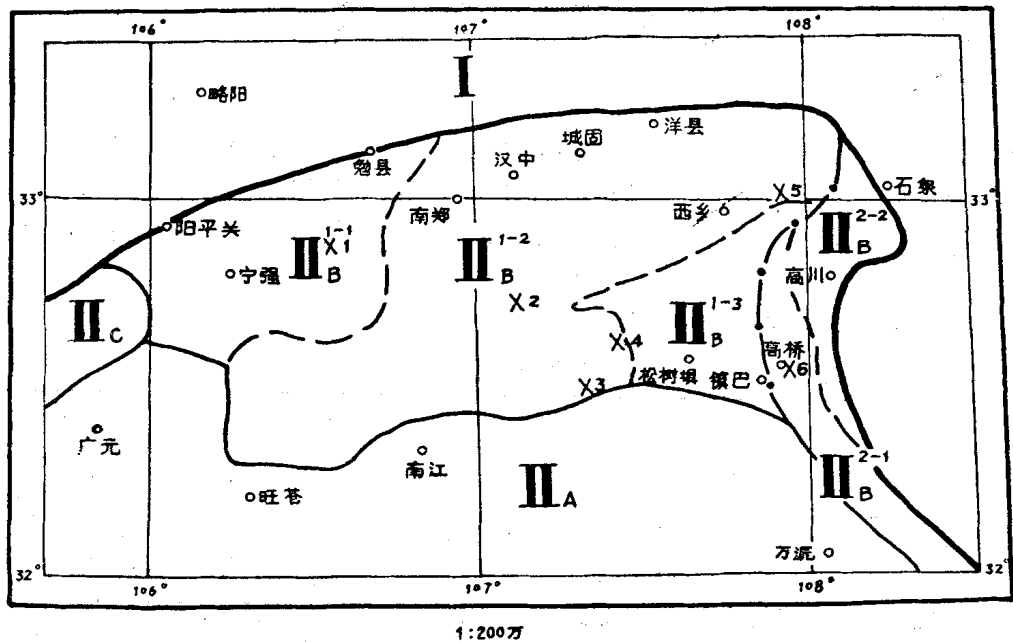
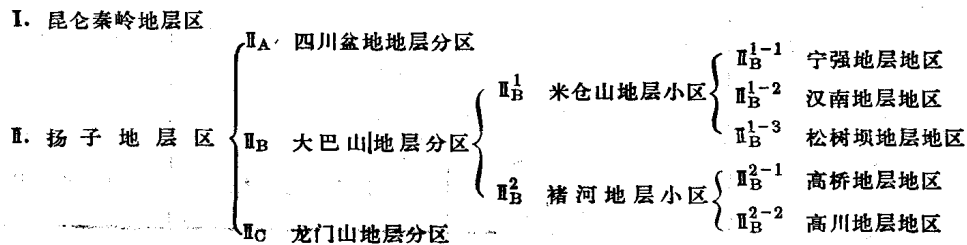


图 2 大巴山西段地层区划图 (1:200 万)



× 实测剖面位置;
1. 南郑五郎坝龙王沟一带剖面; 2. 南郑西河石板沟剖面; 3. 南郑福成挂宝岩北坡剖面;
4. 南郑白玉圆坪子剖面; 5. 西乡三郎铺盛家沟剖面; 6. 镇巴高桥水河沟剖面。
—— 地层区界线; —— 地层分区界线; ···· 地层小区界线; - - - - 地层地区界线。

本区早古生代地层的出露情况严格地受地质构造的控制: 1. 汉南地层地区,下古生界沿汉南杂岩的周边作饰边式的环带状分布; 2. 宁强地层地区,大致平行于勉县—阳平关大断裂,作北东东—南西西向的条带状分布; 3. 松树坝地层地区,平行于司上一镇巴大断裂呈近南北向的条带状分布; 4. 高桥地层地区和高川地层地区,平行于司上一镇巴大断裂呈微向西南凸弯的弧形条带状分布。

第三章 震旦系

本区震旦纪地层剖面，基本上可和湖北三峡标准剖面对比，故本文仍沿用三峡剖面李四光所创立的地层名称，划分为两个统四个组，即上震旦统的灯影组、陡山沱组和下震旦统的南沱“冰碛岩组”、南沱砂岩组。其中南沱“冰碛岩组”的含砾泥岩在成因上尚有争论，起码不是以冰碛成因为主，故冰碛岩组加引号以资区别。

本区震旦系地层名称沿革如表 3 所列。

表 3 震旦系地层名称沿革

汉南地层地区	本 文		四 川 区 测 队 1965		陕 西 区 测 队 1965		侯 德 封 1939	
	灯影组	上 亚 组	上震旦统	猫 儿 坝 段	上震旦统	灯 影 组	震旦系	盐 井 河 层
				茶 叶 沟 段				
				杨 坝 段		陡 山 沱 组		
		下 亚 组		千 河 段		下震旦统		
宁强地层地区	本 文		四 川 油 管 局 1969		陕 西 磷 矿 队 1961		陕西秦岭区测队 1960	
	灯影组	上 亚 组	灯影组	上 段	宽 川 铺 组 / 灯 影 组	灯 影 组		
		下 亚 组		下 段				
	陡 山 沱 组		陡 山 沱 组		陡 山 沱 组			陡 山 沱 组
	南沱“冰磧岩组”		冰 磧 层 组		胡 家 坝 组		下 震 旦 统	
	南 沱 砂 岩 组		莲 沱 砂 岩 组					

第一节 下震旦统南沱砂岩组

南沱砂岩组在大巴山西段均出露不全。高桥地层地区出露最大厚度 534 米，宁强地层地区 248.7 米，以灰绿和灰紫色页岩、粉砂岩、砂质页岩和灰绿色石英长石砂岩为主，上部夹有少量砾岩层或透镜体。

剖面介绍

(一) 陕西省宁强县胡家坝白岩河—石家河剖面①

上覆：下震旦统南沱“冰碛岩组”。

① 四川石油管理局，(1970) 陕西、川北、川西震旦系及宁强南山岭背斜材料。

——整合——

南沱砂岩组: (>238.7 米)

- | | |
|--|---------|
| 3. 灰至灰绿色薄板状粉砂岩夹薄层同色千枚状页岩, 分选、圆度均差。 | 57.4 米 |
| 2. 灰绿色薄板状粉砂岩与同色千枚状页岩呈不等厚互层, 均含硅质高, 层理发育。 | 131.3 米 |
| 1. 灰至灰白色厚层状细粒长石砂岩, 硅质胶结, 分选差, 次棱角状。 | 50 米 |

——未见底——

(二) 陕西省勉县新铺湾观山剖面①

上覆: 下震旦统南沱“冰碛岩组”凝灰质砾状片岩。

——整合——

南沱砂岩组: (>190 米)

- | | |
|-----------------------|-------|
| 2. 褐黄色千枚岩、千枚状页岩。 | 80 米 |
| 1. 灰绿、黄褐色长石细砂岩夹千枚状页岩。 | 110 米 |

——未见底——

(三) 陕西省镇巴县小洋坝—三岔河剖面(图 3, 相当 1—7 层)

上覆: 下震旦统南沱“冰碛岩组”含砾泥岩。

——整合——

南沱砂岩组: (>385.5 米)

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| 7. 灰绿色薄至厚层状砂岩, 顶部为灰绿色薄层含砾页岩。后者砾石带分选性。 | 26.5 米 |
| 6. 灰绿色厚层砂岩, 下部夹厚层砂砾岩、砾岩。 | 55.5 米 |
| 5. 紫红色薄层状粉砂岩, 夹灰绿色厚—巨厚层状页岩和少量砂岩。 | 74.8 米 |
| 4. 灰绿色长石石英砂岩。 | 94.5 米 |
| 3. 灰绿色厚层状具微细层理页岩夹浅灰绿色巨厚层状长石石英砂岩。 | 53.6 米 |
| 2. 灰绿色厚层具微细层理页岩。 | 31.6 米 |
| 1. 灰绿色巨厚层——块状石英长石砂岩。 | 102.6 米 |

——断层——

下伏: 三迭系灰岩。

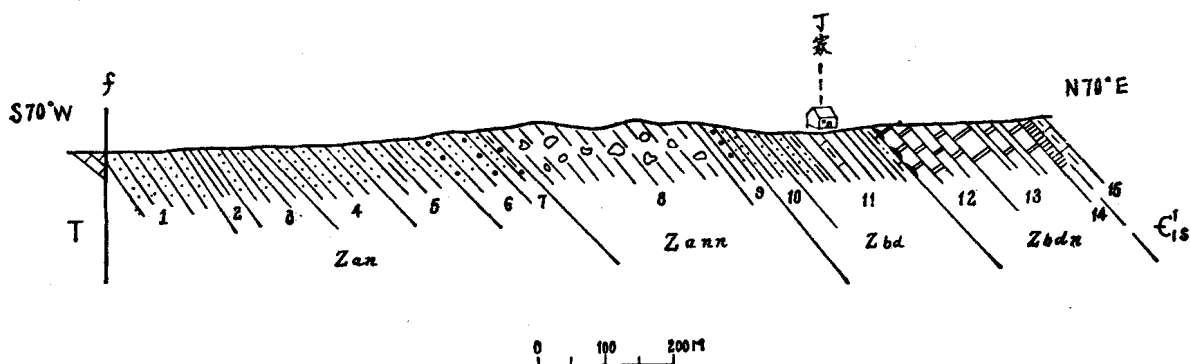


图 3 陕西省镇巴县小洋坝—三岔河震旦系实测剖面

(四) 陕西省西乡县司上罗家湾—烧房沟剖面②

上覆: 下震旦统南沱“冰碛岩组”角砾岩。

① 陕西地质局, 1962, 陕西宁强勉县地区路线地质普查材料。

② 四川石油管理局, 1970, 陕南、川北、川西震旦系及宁强南山岭背斜材料。

南沱砂岩组: (>407.7 米)

5. 蓝灰、灰绿色千枚状含砾块状页岩、泥质粉砂岩。所含砾石在底部集中, 向上渐少。最大的紫色扁泥砾达 15 厘米。104.1 米

4. 浅灰、蓝灰、绿灰及紫红色中层状含砾石英粉砂岩。砾石以紫红色泥砾和半透明的石英砾为主, 较浑圆, 也有半棱角状。121.1 米

3. 灰绿色中层状中粒砂岩, 分选不良, 圆球度中等或较差, 局部含石英细砾。硅质胶结, 略含泥。156.7 米

2. 紫红色板状砂质页岩, 偶见细砾岩。25.8 米

1. 灰绿及蓝灰色夹暗棕色具薄细层状之含砾泥质粉砂岩, 含泥质重, 层理欠平整, 显缟状。全层含大小不等(0.2—0.7 厘米)的半角砾或砾石, 砾石之成分以猪肝色泥砾及白色、绿色的石英砾、砂砾岩为主, 纵向砾石的分布无规律。(未标厚度)

— 未 测 完 —

第二节 下震旦统南沱“冰碛岩组”

大巴山西段的南沱“冰碛岩组”是一套比较特殊的有争议的地层。从岩性角度上分析, 多数地方基本上三分: 1. 下部为块状含砾泥岩或粉砂岩, 胶结物常为火山物质, 层理模糊难辨。其上常见一层厚 30 米左右的砾岩层, 砾石密集, 磨圆度良好, 砾径较均匀, 层理也比较清楚; 2. 中部以页岩或粉砂岩为主, 层理发育良好, 甚至有微细层纹。其中有时夹含砾砂岩层, 个别地方夹有灰岩层; 3. 上部以凝灰质砂岩或凝灰质粉砂岩为主, 有时夹含砾砂岩层。下部含砾泥岩因其几乎没有层理, 砾石大小悬殊, 成分复杂, 据前人报导有些砾石上似有擦痕, 因而有些地质工作者将之定为“冰碛层”, 认为其上的有层理的砾岩为冰水沉积, 中部属于冰湖缟状粘土^①。另一些地质工作者则认为是浅海陆缘沉积的一种由火山碎屑岩到沉积碎屑岩之间的过渡性沉积物^{②-③}。

从大区域古地理景观来考虑, 其形成时间与上扬子盆地各处的南沱冰碛层相近。从上扬子盆地周围的黄陵古陆、武当古陆、康滇古陆、原始江南古陆的边缘常有山岳冰川的规律来看, 汉南古陆不至于例外; 从下部含砾泥岩的特征看, 也颇有些与冰川作用有关的迹象。因此不排除老山附近存在冰碛岩的可能。但从不少剖面资料可知, 含砾泥岩之下并无不整合或平行不整合的迹象, 砾石的排列情况又与滇、黔等地的南沱冰碛层的底砾性质不同, 应属层间砾岩的性质。因此这些地方的“冰碛岩组”可能是与冰川作用有关的冰山型的冰水沉积与正常沉积的混合产物, 在沉积的同时, 邻区发生强烈的火山活动, 以至地层中常出现火山物质。

剖面介绍

(一) 陕西省勉县新铺湾观山剖面^④

① 四川省地质局, 1958, 旺苍幅地质材料。

② 陕西省地质局, 1960, 1:20 万地质材料。

③ 陕西省地质局, 1960, 陕西镇巴县渔渡坝地质材料。

④ 陕西省地质局, 1962, 陕西省宁强勉县地区路线地质普查材料。

上覆：上震旦统陡山沱组石英长石粗砂岩。

——平行不整合——

南沱“冰碛岩组”：(549 米)

- | | |
|--------------------------|-------|
| 5. 灰绿、黄灰色薄层粉砂岩, 部分呈砾状砂岩。 | 160 米 |
| 4. 灰褐、黄褐色千枚岩。 | 200 米 |
| 3. 灰色灰岩, 含锰较高。 | 5 米 |
| 2. 灰绿色、褐色含砾片岩, 砾石由火成岩构成。 | 4 米 |
| 1. 灰绿色凝灰质含砾片岩, 风化后呈黄褐色。 | 180 米 |

——整合——

下伏：下震旦统南沱砂岩组千枚岩。

(二) 陕西省镇巴县小洋坝至三岔河剖面(图 3, 相当 8—9 层)

上覆：上震旦统陡山沱组砂岩夹页岩。

——整合？——

南沱“冰碛岩组”：(200.7 米)

2. 灰褐色中层状砾岩、砂砾岩与砂岩互层。砾石成分主要是褐红色花岗岩, 滚圆度较好。底部为灰色薄层页岩。 31.8 米

1. 灰绿色含砾泥岩或粉砂岩, 无层理。砾石大小悬殊, 杂乱无章。磨圆度中等, 主要为各种侵入岩、硅质岩、砂岩碎块。 168.9 米

——整合——

下伏：下震旦统南沱砂岩组砂岩。

(三) 陕西省宁强县胡家坝白岩河口剖面①

上覆：上震旦统陡山沱组石英长石粗砂岩。

——平行不整合——

南沱“冰碛岩组”：(>771 米)

- | | |
|---|--------|
| 7. 灰褐绿色凝灰质粉砂岩、砂岩, 含云母甚多, 夹薄层页岩。 | 81 米 |
| 6. 蓝灰及黄绿色千枚状页岩, 间夹微细层状粉砂岩。 | 212 米 |
| 5. 灰褐绿色砾岩。 | 34 米 |
| 4. 灰绿色页岩夹粉砂岩, 成分多为凝灰质, 含少量长石颗粒。上、下部均含少许小砾石。 | 44 米 |
| 3. 灰绿色粉砂岩夹页岩, 其成分多为凝灰质。 | 40 米 |
| 2. 灰绿色页岩夹粉砂岩, 其组成物质多系凝灰质, 含火山岩的砾石。 | 60 米 |
| 1. 灰绿色凝灰质泥砾岩。 | >300 米 |

——未见底——

(四) 陕西省西乡县司上罗家湾——烧房沟剖面②

上覆：上震旦统陡山沱组紫红色页岩。

——平行不整合——

南沱“冰碛岩组”：(405.7 米)

- | | |
|---------------------------------------|--------|
| 7. 灰黄、灰绿色中层状粗砂岩, 含少量细砾, 局部集中成砂质砾岩。 | 35.2 米 |
| 6. 灰色, 中至厚层状, 含长石中至细粒石英砂岩, 下部含少量石英细砾。 | 8.3 米 |
| 5. 灰黄色, 厚层状, 砂质细砾岩。 | 31.1 米 |
| 4. 蓝灰色, 中层状, 含砾粉砂岩与绿黄色薄层含砾泥质粉砂岩渐变互层。 | 60.1 米 |

①—② 四川省石油管理局, 1970, 陕南、川北、川西震旦系及宁强南山岭背斜材料。

3. 绿黄色、灰蓝色薄板状含砾泥质粉砂岩, 砾石与 2 层相似。

132.8 米

2. 灰绿、蓝灰色中层状粉砂质细砾岩。石英质的砾石浑圆, 分选中等, 一般在 2 毫米左右。底部见少量花岗岩质角砾和紫色扁泥砾。

14.6 米

1. 灰蓝、灰绿色千枚状泥质粉砂质角砾岩, 角砾占 50% 以上, 砾径大者可达 10 厘米, 一般是 2—7 厘米。砾石成分有石英、花岗岩、砂岩、泥砾及一些燧石、玉髓等。

123.6 米

——整合——

下伏: 下震旦统南沱砂岩组含砾砂页岩、泥质粉砂岩。

上列剖面基本上反映了岩层粒级的纵向变化情况, 但胶结物的成分则由于可能存在未经镜下鉴定而将火山碎屑岩定为正常沉积岩的情况。

第三节 早震旦世岩相古地理

晋阳运动的结果, 本区褶皱升起, 广大地区为切割的剥蚀区——汉南山地, 只本区西部勉县观山至宁强县阳平关和东部西乡县司上至万源县大竹河一带为沉积区。

南沱砂岩组是在地形高差大, 剥蚀堆积速度均快, 沉积区地形复杂, 周期性干热气候条件下的河流、湖泊相沉积, 其岩相特征表现在下述几个方面: 1. 厚度较大, 含大量长石等不稳定矿物; 2. 西乡县司上一带, 剖面上粒度成分混杂, 常见泥质盘砾, 代表水流湍急的河相堆积; 而镇巴县小洋坝一带, 岩层层理发育良好, 甚至有纹层构造, 代表一种稳定的水中沉积; 3. 剖面上紫红和灰绿色岩层交替出现。

晋宁运动所形成的山地地形, 经早震旦世早期的剥蚀, 逐渐夷平, 但早震旦世晚期地壳运动又起, 除表现为火山活动外, 同时引起侵蚀基准降低, 强烈的下切侵蚀, 使汉南古陆地形回春, 呈现典型的山地地貌。汉南古陆为主要物质来源区。这时本区西部勉县观山一带南沱“冰碛岩组”厚 549 米, 宁强县胡家坝增至 701.3 米, 向西到宁强县阳平关则超过 1280 米; 本区东部的镇巴县小洋坝至渔渡坝一带厚仅 50—200 米, 而向东南至城口县高观寺一带厚达 2627.9 米。由此可知, 这时汉南古陆的周围堆积较薄, 向外迅速增厚, 大巴山西段只是当时沉积盆地的山前斜坡地带。

南沱“冰碛岩组”岩性的纵横向变化, 主要受火山活动的控制。纵向受火山活动强弱或间歇的控制, 早期火山活动强烈, 中期为间歇期, 晚期火山活动又起, 但强度较早期弱, 反映在地层剖面上是下部火山物质多, 砾岩比率大; 中部为正常沉积, 粒度细; 上部火山物质增加, 沉积物的粒度也相应地变粗。横向变化受与火山活动中心距离的控制, 古地理条件退居次要地位, 即靠近火山活动中心地带沉积物厚度大, 火山物质比率高, 反之则相反。

下震旦统由于出露不全, 且区内出露地区不大, 因而资料少, 未能进一步划分沉积区和岩相带。

第四节 上震旦统陡山沱组

陡山沱组沉积受古地理和构造因素控制特别明显, 大致分为三种类型, 即拗陷型、隆起型和过渡型。除拗陷型的上部有较多的碳酸盐岩外, 一般以砂页岩为主, 在砂页岩向碳酸盐岩过渡处为含磷层位。

一、剖面介绍

(一) 陕西省宁强县胡家坝白岩河—左家河剖面①

上覆：上震旦统灯影组白云岩。

——整合——

陡山沱组：(789.1 米)

10. 浅灰色薄层状细晶至隐晶含砂质白云质灰岩，底部有 1.5 米灰色块状假鲕状灰岩。 16.1 米
9. 浅灰至深灰色厚层至块状隐晶硅质白云岩，夹泥质白云岩、灰质白云岩和含白云质硅质灰岩。 135.1 米
8. 灰至黑灰色厚层隐晶白云质硅质灰岩，夹硅质灰岩、灰岩和燧石条带。 82.0 米
7. 深灰色厚层状含硅质白云质灰岩。下部含泥质不均匀；上部有燧石条带。 15.2 米
6. 灰至灰绿色砂质页岩与灰至深灰色砂质泥灰岩等厚互层。 42.9 米
5. 绿灰至灰色厚层至块状含砾长石石英砂岩。 77.0 米
4. 灰至灰绿色含泥质条带粉砂岩和紫红、紫灰色砂质页岩，夹浅黄、红色含砾砂岩和灰色厚层石英砂岩。 88.4 米
3. 深灰色厚层状含砾石石英砂岩，夹灰绿色页岩或砂质页岩。 6.5 米
2. 灰色、浅灰色薄层含砾石石英粉砂岩与灰绿色页岩互层。 54.3 米
1. 灰色、绿灰色薄层至厚层状石英砂岩，中部与绿灰色页岩等厚互层。 8.6 米

——整合——

下伏：下震旦统含砾石英砂岩。

(二) 四川省旺苍县干河坝剖面②

上覆：上震旦统灯影组白云岩。

——整合——

陡山沱组：(105.6 米)

5. 紫红色薄层细粒砂岩夹紫红色砂质页岩，上部以砂岩为主，中、下部砂岩中夹砂质页岩及页岩。 18.9 米
4. 灰、灰白色薄层至中厚层夹厚层白云质灰岩，层理不明显，局部具鲕状构造。 39.1 米
3. 浅黄灰色夹紫红色厚层长石砂岩，沿层理普遍含有砾石。顶部为细砂岩，上部夹 1.7 米白灰色中厚层灰质砂岩及硅质灰岩。 17.7 米
2. 浅黄灰色、紫红色薄层、中厚层细砂岩，中夹粗砂岩。 8.7 米
1. 浅红色厚层含细砾及长石粗砂岩，底部有较多的砾石，其成分以中性火成岩和石英为主。与火成岩接触部分有紫红色粘土一层，厚 5—8 厘米。 21.2 米

——不整合——

下伏：前震旦纪花岗闪长岩。

(三) 陕西省西乡县司上剖面(本文并层)③

上覆：上震旦统灯影组白云岩。

——整合——

陡山沱组：(437.9 米)

① 同前注。

② 四川省地质局，1965，南江幅区域地质调查材料。

③ 四川省石油管理局，1970，陕南、川北、川西震旦系及宁强南山岭背斜材料。

14. 浅灰、绿灰、紫红色薄层隐晶灰岩与含硅质页岩、泥灰岩互层,灰岩占 $\frac{2}{3}$,构成豆荚状。 63.8 米
13. 黄绿、绿灰、紫红色含硅质页岩夹同色豆荚状灰岩。 12.0 米
12. 灰黑、黑灰色,薄层、中层含泥质灰岩。下部夹大量燧石条带;上部则发育灰质泥条纹。 23.7 米
11. 浅灰—灰色,薄—中层含燧石条带的硅质白云岩与灰、黄色中层状石英砂岩间互层。 13.9 米
10. 灰、深灰色,薄—厚层状硅质灰岩、灰质白云岩,含燧石条带或硅质细层纹。 7.5 米
9. 浅灰—黑灰色,中—薄层隐晶状含泥质硅质灰岩,下部夹浅黄、黄灰色灰质页岩和薄板状泥灰岩。 44.1 米
8. 浅灰—黑色,中厚层隐晶—显微晶状硅质灰岩,下部夹四层灰色中层状灰质胶结的细粒石英砂岩。后者单层厚 10—25 厘米。 56.6 米
7. 灰绿色中—厚层状石英砂岩夹灰黄、灰绿、黑灰色页岩。 28.2 米
6. 黄灰、青绿色页岩与灰绿色中—薄层中—细粒石英砂岩互层,上部砂岩减少。 51.8 米
5. 灰绿(略黄)色中层状中—粗粒石英砂岩夹同色页岩条带。砂岩含细砾。 75.8 米
4. 灰绿、黄绿色含砂质页岩与薄板状同色泥质粉砂岩互层,夹少许同色薄—中层状细粒石英砂岩。 41.7 米
3. 蓝灰、灰绿色石英砂岩与同色薄板状页岩互层,夹灰色薄板状硅质灰岩。 20.7 米
2. 灰绿、深灰色板状砂质页岩,含硅质。 12.2 米
1. 紫红色页岩,微含砂质,层理良好。中、下部局部砂质较重,形成一些砂页岩条带。 19.6 米

——平行不整合——

下伏:下震旦统粗砂岩。

(四) 陕西省镇巴县渔渡坝剖面^①

上覆:灯影组白云岩。

——整合——

陡山沱组: (152.5 米)

5. 上部为灰色含砂质条带的灰岩与石英砂岩互层;下部为灰白色石英砂岩。 6.5 米
4. 含磷岩组:上部为含磷砂岩,下部在池坪以北为磷砾岩,以南为磷块岩。 1.1—10.86 米
3. 褐黄绿色及灰白色页岩,上部为灰黑色灰质页岩。 50 米
2. 草绿及灰绿色页岩与粉砂岩互层。 40 米
1. 紫红色页岩,间夹钙质页岩,下部有 1 米厚的长石砂岩。 40 米

——平行不整合——

下伏:下震旦统砂砾岩。

(五) 陕西省南郑县钢厂石峡子沟剖面。(图 4, 1—2 层)

上覆:灯影组白云岩

——整合——

陡山沱组: (149.0 米)

2. 灰白色厚层—巨厚层石英砂岩夹褐红、灰黄色厚层状砂岩、灰色薄层状页岩和灰白色厚层状砂砾岩。碎屑岩中常见交错层理。 138.7 米
1. 紫红色、土黄色砾岩夹灰色薄层状页岩、紫红色厚层状粉砂岩和灰白色厚层砂砾岩,砾岩砾径大小悬殊,大者可达 0.5—1 米。 10.3 米

——不整合——

下伏:前震旦纪正长花岗岩。

^① 陕西省地质局, 1960, 镇巴县渔渡坝地质材料。