

西南地区地层古生物手册

中国科学院南京地质古生物研究所编著

科学出版社

内 容 简 介

本书扼要讨论了分布于川、黔、陕南、鄂西、湘西、桂西北和滇东这一广大地区自震旦纪至三迭纪(也涉及侏罗纪早期)的碳酸盐地层的区域地层划分和对比问题,并从这些地层所产化石中选取其具有地层鉴定意义的千余种,其中包括一百多个新属(和亚属)、七百多个新种(包括新亚种和新组合),分别作了简明的特征描述,并附有照相图版和说明。

西南地区地层古生物手册

中国科学院南京地质古生物研究所 编著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1974 年 11 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1974 年 11 月第一次印刷 印张: 29

字数: 673,000 插页: 166

印数: 0001—4,640 另附图一袋(16幅)

统一书号: 13031·93

本社书号: 197·13—16

定 价: 11.00 元

目 录

一、前言	1
二、地层	2
(一) 震旦系	2
1. 概述	2
2. 对几个地层问题的认识	2
3. 西南地区震旦系灯影组碳酸盐岩石的主要结构、构造的基本特征	6
(二) 寒武系	10
1. 西南地区寒武系的沉积分区	10
2. 西南地区寒武系分层对比的一些问题	12
(三) 奥陶系	23
1. 概述	23
2. 关于下、中奥陶统的分界问题	24
3. 关于中、上奥陶统的分界问题	24
4. 几个地层名称的建立和恢复	24
5. 几个化石带的建立和变更	31
(四) 志留系	31
1. 西南地区志留系的划分与对比	31
2. 对几个地层问题的认识	32
(五) 泥盆系	41
1. 西南地区泥盆系的沉积类型	41
2. 西南地区泥盆系的划分与对比	41
(六) 石炭系	47
1. 贵州西部石炭系中、下统的划分以及有关纳谟尔阶的问题	48
2. 四川龙门山和桂北的两个地层问题	50
(七) 二迭系	52
1. 概述	52
2. 关于栖霞组与茅口组的划分问题	52
3. 四川茅口组的分层	53
4. 关于吴家坪组与长兴组的划分	53
5. 长兴组与大隆组之间的关系	58
(八) 三迭系	58
1. 概述	58
2. 西南地区三迭系分层和对比	59
3. 存在的问题	61

三、化石描述	66
(一) 震旦纪	66
1. 古藻	66
2. 古孢子	72
(二) 寒武纪	80
1. 古杯	80
2. 三叶虫	82
3. 古介形虫	107
4. 软舌螺	111
5. 腹足类	113
6. 腕足动物	113
7. 古孢子	114
(三) 奥陶纪	123
1. 珊瑚	123
2. 三叶虫	124
3. 腹足类	136
4. 鹦鹉螺	138
5. 苔藓虫	144
6. 腕足动物	144
7. 海百合	154
8. 笔石	154
(四) 志留纪	164
1. 层孔虫	164
2. 珊瑚	165
3. 三叶虫	173
4. 腹足类	188
5. 鹦鹉螺	190
6. 苔藓虫	195
7. 腕足动物	195
8. 海百合	208
9. 笔石	211
(五) 泥盆纪	221
1. 层孔虫	221
2. 珊瑚	223
3. 竹节石	232
4. 三叶虫	235
5. 介形类	237
6. 菊石	238
7. 苔藓虫	239
8. 腕足动物	240
9. 海百合	247
10. 轮藻	247
11. 植物	248

(六) 石炭纪	248
1. 有孔虫	248
2. 筴	256
3. 珊瑚	265
4. 菊石	273
5. 苔藓虫	274
6. 腕足动物	275
7. 牙形刺	283
(七) 二迭纪	285
1. 有孔虫	285
2. 筴	289
3. 珊瑚	296
4. 三叶虫	299
5. 腹足类	300
6. 瓣鳃类	302
7. 菊石	303
8. 苔藓虫	307
9. 腕足动物	308
10. 牙形刺	314
11. 钙藻	315
12. 植物	317
(八) 三迭纪	318
1. 叶肢介	318
2. 腹足类	320
3. 瓣鳃类	326
4. 菊石	344
5. 腕足动物	351
6. 海百合	353
7. 植物	354
8. 孢粉	362
(九) 早侏罗世	370
1. 叶肢介	370
2. 腹足类	372
3. 瓣鳃类	374
4. 植物	376
5. 孢粉	378
四、化石索引	380
(一) 汉文名索引	380
(二) 拉丁文学名索引	419
岩石、化石图版 1—202	455

一、前 言

1970年至1971年我所部分同志承担了西南地区震旦系到三迭系碳酸盐地层的划分、对比及其古生物群的研究任务。在各级党组织的统一领导下,与兄弟单位的同志一起,进行了各系地层划分与对比以及沉积岩和古生物的研究工作。这项工作尚未结束。为了生产上的急需,在两年工作的基础上,结合过去的资料,编写了这本简易的地层古生物手册。

这本手册的编写是在我所党组织的直接领导下,集中了大部力量突击进行的。于1971年12月开始,1972年4月脱稿。内容包括8个系的地层简述和26个门类一千余种化石的描述。

西南地区的地层发育比较完整,化石丰富,种类繁多,过去的研究工作较多,在这里建立了我国许多地层单位的标准剖面。由于篇幅的限制,抽选一些比较重要的化石(包括新属、种)编入这本手册。有关地层部分,亦是根据近年来对各系的新认识,提出简要的介绍。

为使读者了解这本手册的有关内容,现作如下几点说明:

1. 本手册所指西南地区的范围,大致包括四川(不包括甘孜、阿坝藏族自治州)、贵州、陕南、鄂西、湘西北、桂西北及滇东等地。手册内的地层、古生物资料基本上限于上述这些地区,亦有个别属、种引用其他地区标本。

2. 这本手册主要讨论西南地区碳酸盐地层及其古生物的描述,所以侏罗纪及侏罗纪以后的地层、古生物没有包括在内。为了解决上三迭统须家河组与下侏罗统白田坝组的分界,这里将白田坝组的植物、孢粉、瓣鳃类、叶肢介、腹足类等门类亦包括在内。

3. 西南地区震旦系灯影组除古藻及古孢子化石外,其岩石结构、构造亦比较特殊,并有层位意义,这里选择一些主要结构、构造类型。

4. 手册内化石拉丁学名后注有“*”号者,系本所与中国科学院前兰州地质研究所等单位有关同志共同鉴定未曾发表的新属、种。

5. 本所编著已经出版的各《中国区域标准化石手册》及《中国各门类化石》中,对古生物各门类的形态构造名称,都有说明,此处从略。

在编写这本手册的过程中,承蒙各有关单位的大力支持,并借阅和赠送一些古生物、地层资料。在这里,我们向各有关单位表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,再加上时间短促,不适当的地方,欢迎读者随时提出批评意见。

一九七二年十月

二、地 层

(一) 震旦系

1. 概 述

在我国西南地区,震旦系分布相当广泛,由下而上分为南沱组、陡山沱组及灯影组。

南沱组: 在滇东、黔北、黔东北及鄂西三峡一带主要为石英砂岩、砂质页岩及暗红色和暗黄绿色冰碛砾岩。砾石成份杂,主要为前震旦纪岩类,多数是火成岩、变质岩、混合岩,个别地区见到少量结晶灰岩。在川东北城口一带,主要沉积巨厚的含砾泥岩(可能为冰水沉积)、绿色泥岩、砂岩、粉砂岩等。在陕南及川西龙门山一带,主要沉积绿色千枚状页岩或巨厚的砂、砾岩,页岩中常含火山喷发岩的细屑。在四川盆地内的峨眉、乐山、威远及川西北的南江、旺苍等地,无南沱组沉积。

陡山沱组: 在滇东、黔北、黔东北、鄂西三峡及大巴山等地,主要为黑色页岩、泥岩、泥灰岩、砂页岩等,部份地区底部为暗灰色白云岩。页岩含炭质成分高,普遍含磷质,个别地区顶部有磷块岩。在川东北城口一带,沉积暗灰色薄层灰岩,普遍含磷质。在陕南及川西龙门山一带,主要沉积页岩、泥岩、白云岩及粉砂岩,局部泥岩呈红色。在四川盆地的峨眉、乐山、威远及川西北的南江、旺苍等地无陡山沱组沉积,而在灯影组底部(白云岩之下)沉积了一套碎屑岩,为灯影组海侵初期的沉积物。其时代应隶属灯影期。

灯影组: 全区普遍沉积浅海相白云岩,厚度大,最厚达千米,岩石结构多样,含古藻及古孢子化石。白云岩较纯,一般 CaO/MgO 值达 1.40—1.50。部分地区,顶部有数米灰岩。部分地区,底部有几十米厚的碎屑岩。根据岩性及古生物特征,本组可分为上、下两段。下段又分为三层,即上贫藻层、富藻白云岩层和下贫藻层。划分依据见图 1。

本区各地灯影组下段下贫藻层的厚度不匀,一般说,南部厚,向北逐渐变薄,如黔北遵义松林厚 300 米,川南长宁厚约 219 米,川中南乐山范店乡厚 130 米,川西绵竹汉旺龙王庙厚 119.3 米,川西北南江杨坝厚 18.4 米。以上各地下贫藻层厚度的变化表明,灯影期各地接受沉积的时间有先有后,总的说,当时海侵是由南向北推进的。

全区震旦系对比及化石的分布,均在对比表及对比图上标明,不再重述。

2. 对几个地层问题的认识

(1) 黔北、川南灯影组剥蚀概况

在黔北及川南地区,灯影期末,早寒武世前地壳经历过一次较强烈的升降运动。灯影组遭受不同程度的剥蚀,下寒武统牛蹄塘组超覆在灯影组不同层位之上。一般地说,由

地 层	岩性特征		岩化及岩石 微观特征	古 藻 化 石 分 布	标准层
	组	段 层			
灯 影 组	上 段		夹硅质条带或硅质团块白云岩	岩性纯度较差，酸不溶物含量高，重结晶程度小，常具针状孔洞结构	底部沉积碎屑岩，局部地区沉积蓝灰色泥岩
		上贫藻层	白云岩，含硅质白云岩	局部含磷，具变环状或泡沫状结构。局部地区见火山碎屑物	具蓝藻分泌物及结构简单的藻灰结核 常具雪花状结构白云岩
	下 段	富藻白云岩层	白云岩，具葡萄状结构，花瓣状结构及条纹状构造	岩性纯度较高，酸不溶物含量很低 ($<0.1\%$)，重结晶程度高，结构粗，洞洞发育	葡萄状结构的白云岩发育，顶部亦具雪花状结构白云岩
		下贫藻层	白云岩，局部地区具硅质白云岩及白云岩，底部常沉积碎屑岩	硅质成份高，常具鲕状结构	局部具斑点藻及米粒状藻灰结核，个别地区具贝加尔型迭层石

图 1 灯影组分层特征简表

西北向东南侵蚀幅度逐渐增大。其根据如下：

在四川峨眉山、乐山范店乡、贵州织金大院公社郭家寨等地，灯影组上段的厚度均在 300 米以上，主要为夹硅质条带及硅质团块的白云岩。下寒武统牛蹄塘组（或麦地坪组）与灯影组接触处，未观察到明显的侵蚀间断现象。

在四川威远、长宁等地，灯影组上段只残存 20—30 余米。

在贵州金沙县岩孔区长岩沟，下寒武统牛蹄塘组超覆在灯影组下段富藻白云岩层之上。富藻白云岩层厚 315 米，其中分布平顶针刺藻 (*Acus platypluteus*)、同心层针刺藻 (*Acus concentricus*)、交错管藻 (*Siphonia decussa*)、紧密斑点藻 (*Balios confertus*) 及大量藻灰结核。同时还分布下列古孢子化石：小圆球原始球孢 (*Protoleiosphaeridium minimum*)、

具肋条原始球孢 (*Protoleiosphaeridium taeniatum*)、聚环球孢属 (*Symplassosphaeridium*) 等。灯影组上段及上贫藻层均被剥蚀。寒武系与震旦系接触处, 有 2.3 米厚的富含铁 锰 质的胶磷矿层, 具显著的侵蚀间断面。

在贵州遵义松林阳春沟燕子崖, 下寒武统牛蹄塘组超覆在灯影组下段富藻白云岩层中部。富藻白云岩厚 208 米, 其中分布大量古藻及古孢子化石。灯影组上段、上贫藻层及富藻白云岩层上部均被剥蚀。寒武系与震旦系接触处, 断续分布一套坚硬的角砾岩。此层角砾岩成份杂, 厚度变化大, 但层位稳定, 可能为灯影组顶部古风化壳的沉积。各地侵蚀情况可参考图 2。

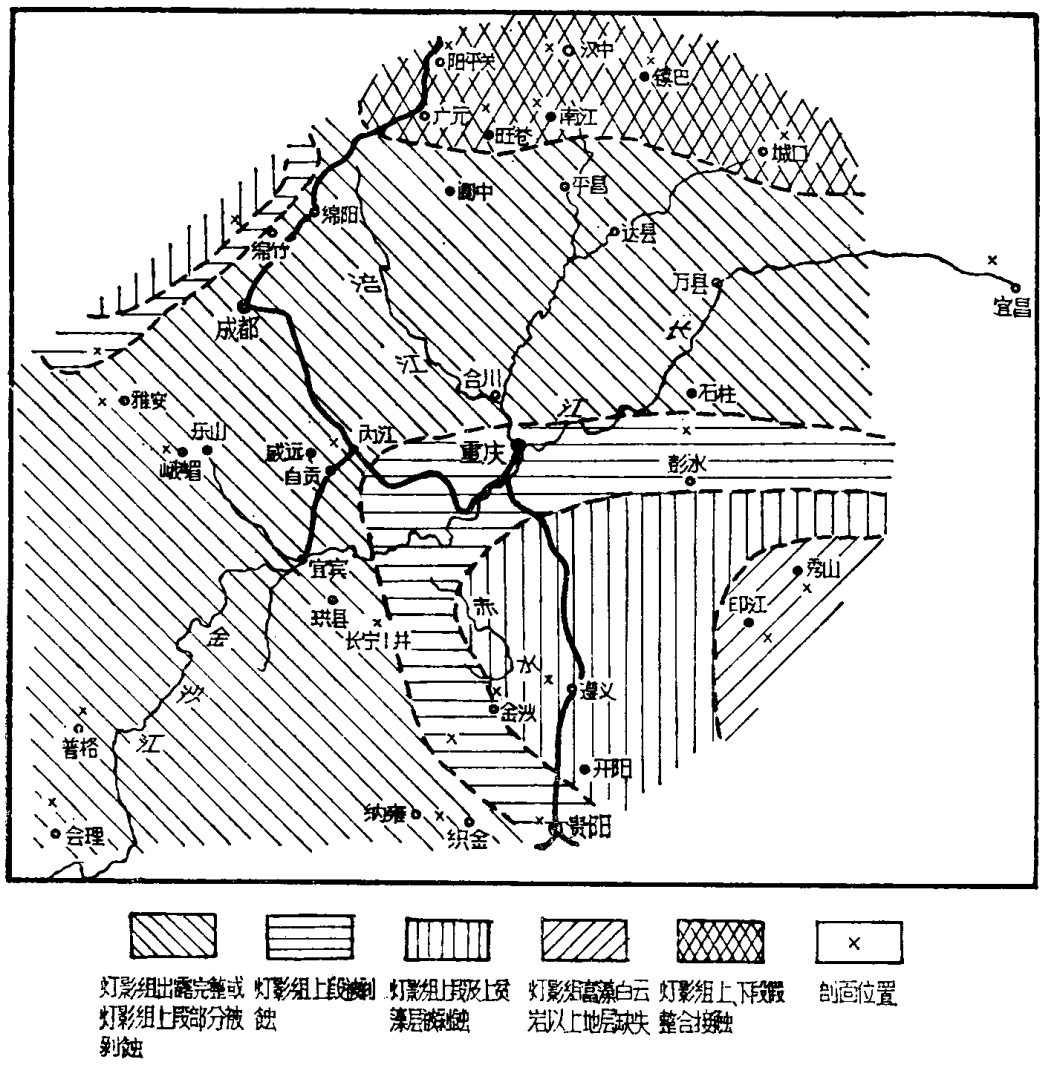


图 2 震旦系灯影组侵蚀示意图

(2) 大巴山区灯影组上、下段间的构造运动

在大巴山至米仓山一线, 灯影组下段沉积后, 上段沉积前, 地壳经历了一次升降运动。灯影组下段遭受不同程度的剥蚀, 上段超覆在下段不同层位之上。一般地说, 从陕西南郑梁山至川东北城口, 即由西向东, 侵蚀幅度增大。其根据如下:

1) 陕西南郑梁山

灯影组上段为夹燧石条带和团块的白云岩, 底部沉积 20 余米厚的石英粗砂岩和石英

砂砾岩。

灯影组下段缺失上贫藻层，上段直接超覆在富藻白云岩层之上。在梁山龚家湾，上、下段接触处，断续分布 1—2 米厚的黄色质轻多孔的“风化壳”，此风化壳是白云岩经受长期淋滤、溶蚀作用所致。在此风化壳之下发现 4 层古藻化石，共有 7 种古藻，由上而下其层序为变异粘液藻 (*Gloeorrh varians*)、方胞放射线藻? (*Actinophycus? quadricellus*)、平顶针刺藻(*Acus platypluteus*)、尖锐针刺藻(*Acus muricatus*)、交错管藻(*Siphonia decussa*)、平谷斑点藻 (*Balios pinguensis*)、似草管藻 (*Siphonia herbacea*) 等。粘液藻出露位置紧接在风化壳之下。粘液藻之上的含藻化石的地层及上贫藻层均被剥蚀。

2) 镇巴小洋肖口坝

灯影组上段为夹燧石条带和团块的白云岩，底部岩性复杂，由上而下，其细分层如下：

黄色含砾石英砂岩，夹黄绿色砂质页岩	0.8 米
厚层灰色致密隐晶白云岩及含砂白云岩	2.0 米
黄色白云质砂岩及角砾岩，角砾为白色具稜角的燧石	0.8 米
黄色含石英砂砾白云岩	0.7 米
黄绿色薄层含砾石英砂岩	2.0 米
灰色块状含灰质白云岩，风化后具黄色斑点	1.5 米
黄色厚层含砂白云岩夹黄色钙质页岩，局部含砾石	5.0 米
掩盖	3.0 米
灯影组下段：块状白云岩，含个体小结构简单的藻灰结核	5.0 米

陡山沱组：泥质灰岩及页岩

从上述剖面可以看出，该地区灯影组下段可能只存5米，灯影组上段沉积初期，表现出频繁的振荡运动。

3) 城口东安木魁河

灯影组上段为夹燧石条带及燧石团块的白云岩，底部出露 5—6 米厚的蓝灰色泥岩与砂质白云岩互层。蓝灰色泥岩底界具明显的起伏面。

灯影组下段缺失上贫藻层，上段直接超覆在富藻白云岩层之上。富藻白云岩层为浅灰色块状具葡萄状结构白云岩，其中发现柱形管藻 (*Siphonia columella*)、交错管藻 (*Siphonia decussa*)、紧密斑点藻 (*Balios confertus*) 等化石。前两种藻类出露位置紧接在上段蓝灰色泥岩之下，以上含藻地层及上贫藻层均被剥蚀。

(3) 中国南北震旦系的对比问题

我国南方与北方震旦系的对比，是具有理论和实际意义的重要问题，至今尚未解决。近年来，西南地区灯影组下段富藻白云岩中，发现大量红藻化石，其中常见的有以下六个属，即放射线藻属 (*Actinophycus*)、针刺藻属 (*Acus*)、管藻属 (*Siphonia*)、前管孔藻属 (*Praesolenopora*)、拟管孔藻属 (*Parasolenopora*) 及丛状线藻属 (*Phacelofimbria*)。相似的化石，在中国北方旅大地区震旦系马家屯组和江苏徐州地区震旦系顶部的迭层石礁体中大量发现。它们多附生在迭层石柱体侧壁外缘，或组成迭层石柱体。由于这类化石常构成礁体，藻体本身钙化较好，部分原叶体与珊瑚藻科的特征相似，故认为它们隶属于古老的红藻化石，又由于它们分布广泛，特征清楚，具有一定的地层意义，因此把它们从迭层石中分出，单独进行研究。

南方震旦系中,除发现上述红藻化石外,在黔北遵义松林地区震旦系灯影组近底部,尚分布有贝加尔型贝加尔迭层石 *Baicalia baicalica* (Masl.) Krylov (见图版 26,图 3)。该迭层石是中国北方旅大地区革镇堡统十三里台组上部迭层石的主要分子,亦是燕山地区中震旦统铁岭组上部迭层石组合中的主要类型。在旅大地区,它和红藻化石在垂直分布的层位关系上亦与南方相一致。根据以上化石,目前可以认为中国南方震旦系的全部,仅相当于中国北方震旦系上统,但不排除位于北方震旦系之上的可能性。因为在云南易门昆阳群大龙口组上部,发现与北方中震旦统相似的迭层石 *Multisiphonia* sp., *Gymnosolen* sp., *Conophyton lijadunensis*, 昆阳群是否与中国北方中、下震旦统相当,有待于进一步研究。

(4) 龙门山区五郎庙群地质时代问题

在四川龙门山中段,彭、灌侵入杂岩体东侧,什邡、绵竹、安县一带,广泛分布一套以白云岩为主的地层,厚达千米,以平行不整合的关系伏于上泥盆统沙窝子组之下。对其地质时代争议颇大,一种意见认为是震旦系,称为“五郎庙群”,并将它由上至下分为芍药沟组、天桥组和黄洞子沟组。另一种意见认为是中、下泥盆统,与上覆上泥盆统合称为“什邡泥盆系”。

为了解决上述问题,我们在绵竹汉旺龙王庙附近的燕子崖—王家坪实测了芍药沟组剖面,在清平公社西北芍药沟测制了天桥组和黄洞子沟组剖面,合成一条完整的五郎庙群剖面(参阅图 5)。

从上述剖面的沉积特征及化石分布,可以获得以下认识:

1) 芍药沟组中、上部,主要为具花斑及葡萄状结构的白云岩,其中发现大量藻类化石和藻灰结核。经鉴定,计有以下主要属、种:方胞放射线藻 (*Actinophycus quadricellus*)、平顶针刺藻 (*Acus platypluteus*)、尖锐针刺藻 (*Acus muricatus*)、同心层针刺藻 (*Acus concentricus*)、交错管藻 (*Siphonia decussa*)、平谷斑点藻 (*Balios pinguensis*) 等,厚 325.8 米。这些古藻化石与邻区(南江杨坝,乐山范店乡)震旦系灯影组下段富藻白云岩层中常见的古藻化石不仅属、种一样,而且化石分布层序也相近似(参阅图 1)。不同之处,仅该区方胞放射线藻之上的地层,受侵蚀而缺失,上泥盆统沙窝子组超覆其上,在古侵蚀面上沉积磷矿层。

2) 芍药沟组下部为白云岩、硅质白云岩,局部夹硅质条带;具假鲕状结构白云岩,黑色炭质页岩等,厚 119.3 米。上述沉积的特点是硅质成份高,具假鲕状结构,底部为炭质页岩。在邻近的阳平关中曹、乐山范店乡等地的灯影组下段下贫藻层的沉积均有相似的特征。

3) 天桥组和黄洞子沟组的沉积可与广元陈家坝,宁强阳平关等地的陡山沱组及南沱组对比,因为上述地区的沉积皆具有相同的岩性顺序,即由上而下是:薄板状石灰岩、泥灰岩、泥岩(局部呈红色,但在阳平关龙门沟全部呈红色,常被称谓“上红层”)→白云岩夹硅岩(在陕南一带常被称谓“中灰岩层”)→砂岩,页岩(在陕南一带被称谓“下碎屑层”)。这反映相邻地区沉积韵律的共性。

3. 西南地区震旦系灯影组碳酸盐岩石的主要结构、构造的基本特征

西南广大地区的灯影组主要由白云岩组成,其次是硅质白云岩、薄层灰岩,砂质、硅质

页岩及石英砂岩等。白云岩质较纯,分布广泛,沉积稳定。属广阔浅海相沉积。其下段藻类化石丰富,有的并成白云质藻礁或藻类迭生成层。

近几年来,我们对川、黔等地的震旦系灯影组白云岩进行了一些野外观察及室内研究,发现灯影组白云岩中发育了较为特征的、具有一定层位意义的结构、构造,类型多样。就目前所知,有如下几种主要结构:葡萄状结构、花边状结构、雪花状结构、栉壳状结构、凝块结构、变鲕状结构、泡沫状结构、变环状结构、生物碎屑结构、火山碎屑结构和藻灰结核等,其中以葡萄状结构和花边状结构较为普遍;有以下几种主要构造:硅质条带状构造、条纹状构造、迭层石构造等,其中以条带状构造及条纹状构造为主。它们在地层分布上具有一定层位。如硅质条带状构造,在灯影组上段,分布普遍,发育较好;在灯影组下段富藻白云岩层中,葡萄状结构、花边状结构和条纹状构造则较发育。上述结构、构造与藻类化石的分布具有一致性。由于层位稳定,可作为划分地层的一种标志;同时,这些结构、构造中发育着较好的晶洞、裂隙,是油气储集的良好空间。

这里着重描述以上主要结构、构造的基本特征。至于它们的形成同成岩作用、后生作用和藻类活动的关系等,尚待今后继续深入研究解决。

现将上述结构、构造的基本特征以及它们在地层上的分布情况分述如下:

(1) 几种主要结构的特征及其分布

葡萄状结构(图版 1、2)

在不等粒藻白云岩中,重结晶呈柱状的白云石,呈放射状环绕藻体(藻灰结核、蓝绿藻、管状红藻及藻迹等)或隐晶质白云石凝块而生,并依次形成具同心层状的复层被壳。由于形如“鲕石”(图版 2, 图 1a)并成堆连生,外貌似葡萄状(图版 1, 图 1)。“葡萄”呈连生和单生(“鲕石”),有时单生“鲕石”大小可从 0.5 毫米到 50 毫米。“葡萄”之间常有晶洞及裂隙出现,有时也可见到“葡萄”被它们破坏的现象。葡萄状结构一般平行层理分布。其成因为成岩初期,呈淤泥状的白云石,由于淤泥水及生物活动的影响,发生局部溶解,当介质逐渐向碱性方向转化,开始沉淀,并以藻体、白云石凝块为核心,呈层扩大而生。重结晶的白云石呈放射状依次轮生,形成多层的被壳。这种结构在灯影组下段富藻白云岩层中较发育,层位稳定,可作划分地层的一种标志。

花边状结构(图版 3)

在微-细晶白云岩中,晶洞及裂隙和重结晶作用都较发育。纤维状白云石沿着一些不规则的、孤立的裂隙和晶洞壁,垂直生长,形成波状起伏的栉壳边缘,尤如花边(图版 3, 图 1a)。它们是重结晶的白云石组成,属成岩后期产物,同地下水活动和重结晶作用有关。这种结构在灯影组中常见,以富藻白云岩层最为发育。

雪花状结构(图版 4, 图 1、2)

在暗灰色隐晶质白云岩中,重结晶成细晶白云石集合体,构成白色片状斑点,断续地分散在暗灰色的隐晶白云岩基质中,宏观颇似雪花,故称雪花状结构。在显微镜下白色片状斑点(雪花),是细晶白云石充填小晶洞。由于白云石重结晶净化作用,使杂质排除,

而呈现白色,它同未受重结晶作用的含有有机质的隐晶白云石基质黑白分明,形成鲜明对照。这种结构在灯影组下段上贫藻层底部及富藻白云岩层顶部较为常见。

栉壳结构(图版 4, 图 3)

在隐晶或微晶白云岩中,重结晶呈柱状或长条状的白云石,呈放射状丛生在隐晶白云石凝块或古藻碎屑周围,呈栉壳状生长。属成岩晚期重结晶作用造成,为灯影组中常见的结构,而富藻白云岩层中最为发育。

凝块状结构(图版 4, 图 4)

在凝块隐晶白云岩中,由于重结晶作用发育不完全,有的已变成细晶白云石,在它们之间残留着尚未重结晶的凝块浑浊状斑点,形状不规则或较不规则,与周围胶结物界限模糊。因此显示出清楚的凝块状结构。这种结构在灯影组下段较常见。

变鲕状结构(图版 5, 图 1、2)

在硅质变鲕状白云岩中,有大小不同的鲕粒,它们由隐晶白云石组成,呈圆形或椭圆形。鲕石具同心层及放射状结构。显微镜下观察,部分鲕石中白云石已被石英玉髓交代。当硅化强烈时,使同心层受到破坏,残缺或完全消失,构成岩石的变鲕状结构。此结构在贵州遵义松林等地灯影组下段上贫藻层较常见。

泡沫状结构(图版 5, 图 3)

在隐晶白云岩中,经常见到微、细晶白云石组成的“小泡”,边缘为暗色呈浑浊状隐晶白云石组成,相互连接,形似泡沫,故名泡沫状结构。常见于灯影组下段上、下贫藻层。

变环状结构(图版 5, 图 4)

在细晶白云岩中,有很多具隐晶结构的浑浊物,组成不规则的环状,呈变环状结构。常见于灯影组下段。

泡沫状结构和变环状结构,仅在变化程度上有差别,均为晚期成岩作用的产物,与藻类活动有关。

生物碎屑结构(图版 6, 图 1、2)

在含藻迹的细晶白云岩中,富含生物碎屑,其大小在 0.1—30 毫米之间,多半呈尖稜角状或角砾。角砾主要是由含藻迹或藻的原液体的藻白云岩所构成的一种藻屑。胶结物为含藻迹的细晶白云石。属同生的生物碎屑结构。见于灯影组下段富藻白云岩层中。

火山碎屑结构(图版 6, 图 3、4)

岩石是由脱玻的火山碎屑所组成的含凝灰质隐晶白云岩。火山碎屑主要是石英及少量长石的晶屑。其形状多样,呈尖稜角状、尖刀状、三角形状,有的已遭溶蚀。胶结物为含凝灰质的隐晶白云岩,基底式胶结。此种结构,目前仅在四川南江杨坝和长宁灯影组下段上贫藻层上部见到。

系	组	段	层	剖面	化石编号	厚度 (米)	岩 性 特 征	主 要 化 石
寒武系	郭家坝组						黑色炭质页岩	
震旦系	灯影组	上段				5.7	黑色含沥青质不等粒状灰岩	
					51.0	浅灰—黑色含沥青硅质条带白云岩	古孢子: 粗粒固原始球孢	
						灰—深灰色硅质条带白云岩, 夹灰白色隐晶白云岩。Cr、Ni等微量元素较富集, 最高含量可达0.97%	古孢子: 头状原始球孢	
					78.7			
					46.0	灰白—浅灰色隐晶及微晶白云岩, 下部夹灰白色燧石薄层及透镜体		
					70.5	浅灰—灰色硅质条带白云岩, 下部层极薄, 呈叶片状	古孢子: 原始球孢 sp.1, 细纹原始球孢	
					5.7	以灰色砂质白云岩为主, 下部为灰绿色白云质粉砂岩和灰绿色中粒砂岩		
					6.9	黑色板状含砾砂质岩		
					16.3	上部为黄绿色含砾页岩, 中部为黑色砂质页岩, 下部为黄绿色页岩夹黄褐色含砾砂质页岩		
					17.4	砾石。砾石为灰色具被壳状结构白云岩, 胶结物为暗棕色复砂岩		
				13.5	灰色含砾白云岩			
		下段	上贫藻层		44.1	浅灰—灰白色结晶粒状白云岩, 微—中晶或不等粒结构, 针孔状洞发育	古孢子: 不定形网状残片	
					67.9	浅灰—深灰色中层状含砾灰质隐晶白云岩, 同生碎屑白云岩, 夹有黄绿色砂质页岩和砾岩		
					21.5	浅灰—浅玫瑰色隐晶白云岩, 夹含同生碎屑微晶白云岩, 发育溶蚀花边结构		
					38.5	灰色条纹状藻白云岩和结晶粒状白云岩互层, 溶蚀花边结构及条纹状构造发育	古 藻: 南江放射线藻, 簇形针刺藻, 空腔粘液藻, 肾形段针刺藻	
					78.8	灰—浅灰色藻白云岩, 藻灰结核白云岩具被壳状及溶蚀花边状结构	古 藻: 方孢放射线藻 古孢子: 三角形原始球孢	
			富藻白云岩层		126.6	灰色隐—微晶藻白云岩, 藻灰结核白云岩, 夹多层浅灰—蓝灰色条纹或显微晶白云岩。贝壳状, 溶蚀花边状结构发育	古 藻: 方孢放射线藻, 平顶针刺藻	
					53.9	灰白色藻灰结核白云岩, 藻白云岩, 夹灰白色条纹状白云岩。被壳结构, 溶蚀花边结构发育	古孢子: 具肋原始球孢	
						浅灰—灰色藻白云岩, 藻灰结核白云岩	古 藻: 尖锐针刺藻, 同心层针刺藻, 似草管藻, 大斑点藻, 前管孔藻, 交错管藻, 平谷斑点藻, 簇形针刺藻	
					113.0			
					18.4	浅灰色隐晶白云岩和含砾白云岩		
					22.4	浅灰色长石石英砂岩和石英砂岩, 顶有砾石层		
				黑色板岩				
寒武系	火地垭群							

图 4 四川南江杨坝震旦系柱状剖面图

藻灰结核 (图版 7, 图 4、5)

在有些白云岩中, 含有很多由藻迹和白云石构成的一种结核, 其形状多样, 大小为 2—30 毫米, 是一种由低级的蓝绿藻环生在岩屑或生物遗体上, 由内向外, 为藻的粘液质和白云石相间而构成的显微层状皮壳所被覆, 逐渐形成的一种同生的藻灰结核。具有同心层理。在结核之间及内部, 由于重结晶作用产生较多的晶洞及裂隙。常见于灯影组下段富藻白云岩层中下部。

(2) 几种构造的特征及其分布

迭层石构造 (图版 7, 图 1—3)

在微、细晶白云岩中, 常见由藻类组成的呈层的、彼此重迭的微向上隆起的“层状迭层石”。高 3—8 厘米, 宽 2—4 厘米, 下窄上宽。在显微镜下放大 10—20 倍时, 构成迭层石基本层理的亮带为微、细晶白云石, 暗带为藻分泌的粘液质。它们的形成是生物活动的产物。见于贵州遵义松林、开阳等地灯影组下段。

硅质条带状构造 (图版 8, 图 1)

在硅质条带状白云岩中, 黑色石英玉髓条带和浅灰色显微晶白云石条带相间成层。条带宽约 1—3 厘米, 顺层较规则分布。一般认为这种构造是沉积作用造成, 即在沉积过程中水体性质、物质组分发生韵律性的变异交替形成的。至于一些呈断续分布、不甚规则的硅质条带, 则认为是成岩期硅化作用形成。这一构造在灯影组上段普遍发育, 层位较稳定, 亦可作为划分地层的一种标志。在川北一带并有黑色沥青物质充填。

条纹状构造 (图版 8, 图 2、3)

在条纹状藻白云岩中, 呈黑色具柔性弯曲的线状藻 (或藻的粘液质) 和浅灰色微晶白云石相间成条纹出现, 构成条纹状藻白云岩。条纹宽约 0.5—1 毫米, 顺层分布。这种条纹状构造是在古藻直接参与下形成的。灯影组下段富藻白云岩中常见。

(二) 寒 武 系

1. 西南地区寒武系的沉积分区

西南地区的寒武系主要出露在四川盆地周围 (包括川北、陕南、川东南和鄂西地区, 黔北及湘西、黔东地区, 滇东、川西南及川西北龙门山地区)。根据寒武系的沉积特征、厚度、所处大地构造位置及动物群的性质等因素来分析, 基本上可以分为下列三个东北向的条带状分区。

(1) 西区: 本区的范围是, 西部以龙门山地槽的东缘为界, 东边以华蓥山断层为界, 北部以秦岭地槽的南缘为界, 向南则包括川西南及滇东地区。这一地区的下寒武统, 除去

龙王庙期的灰岩及灰质白云岩的沉积外,以碎屑岩沉积为主。早寒武世早期的沉积,沿袭晚震旦世的古地理,在此区沉积最全最厚。中、上寒武统的沉积,除去川西南有不厚的碎屑岩和白云岩的沉积以及滇东、川北南江、旺苍一带有不厚的中寒武统沉积外,川西北(广元至绵竹一线)及陕南地区都缺失大部上、中寒武统地层,在川西北一带,甚至早寒武世中期及晚期的沉积亦都缺失。川中广大地区虽没有寒武系出露,推测应与威远井下及南江附近的寒武系相似。这一地区的动物群以浅海边缘相的个体较大的后颊类三叶虫为主(如莱得利基虫超科及褶颊虫超科)。古介形虫在这一区最为繁盛。

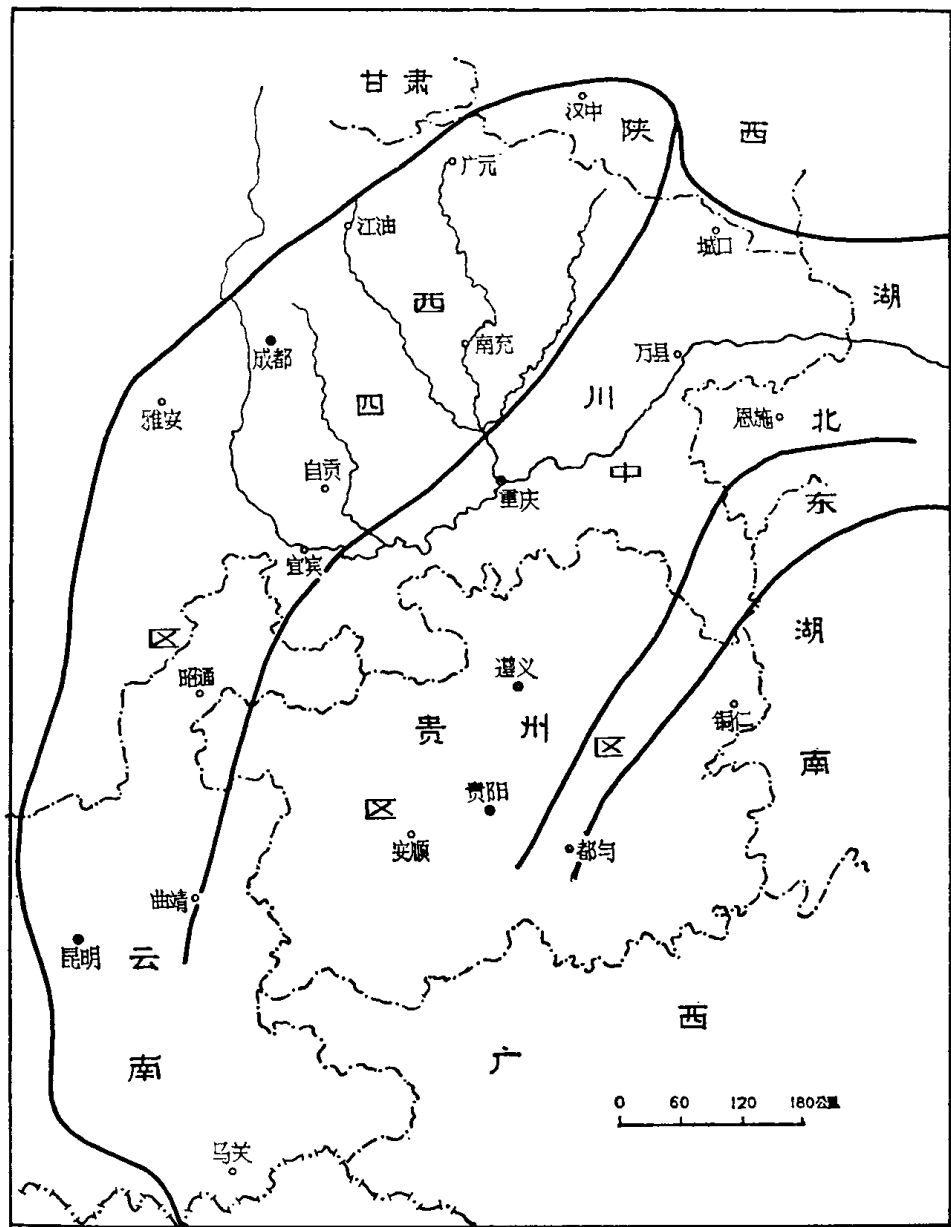


图 8 西南地区寒武系分区示意图

(2) 中区: 本区包括黔北、黔东北、川东、大巴山、鄂西地区,寒武系发育完整。早寒武世早期的沉积有炭质页岩及薄层的黑色灰岩。早寒武世中期(除砂岩粉砂岩及页岩外)灰岩夹层较多。早寒武世晚期及中、晚寒武世以白云岩沉积为主。中区的西部沉积厚度大致在 1,500 米左右,东部(如贵州印江、四川秀山溶溪、湖北咸丰等地)大致在 2,600 米

至 3,000 米之间。中区的动物群在早寒武世早期及中期有大量的原油栉虫类 (*Protolenid*) 及盘虫类 (*Eodiscid*)。另外大量的古杯类皆出现于早寒武世中期的石灰岩夹层内。在中区的东部(如鄂西),中、上寒武统灰质白云岩夹层内,有中寒武世及晚寒武世的三叶虫德氏虫类 (*Damesellid*) 及索克虫类 (*Saukid*) 出现。在中区与西区的交界处(如黔北大方、川南长宁、威远及雷波等地),早寒武世晚期及中寒武世早期,在白云岩的沉积中夹有不少石膏,属泻湖相沉积,这与西部的“康滇古陆”及南部的“黔中隆起”的控制以及古气候有关。

(3) 东区: 本区包括“江南古陆”的西缘地带,东界在三都、玉屏一带,西界在沿河、思南、余庆、麻江一带,大致为一北东向的条带。这一地区下寒武统下部以九门冲组为代表,底部为硅质层及炭质页岩,上部为灰岩,其中含有大量盘虫类及原油栉虫类。其上为变马冲组,主要是泥岩及炭质砂页岩,含小原油栉虫 (*Protolenella*) 及城口虫 (*Chengkouia*) 等。下寒武统中部以杷榔组为代表,含有以节头虫为特征的动物群。下寒武统顶部除东部地区外,大部分为清虚洞组灰岩所覆盖。中寒武统在西部广大地区为高台组,但至东部边缘,沉积厚度加大,沉积了凯里组和甲劳组的砂页岩和石灰岩地层。本区向东,下寒武统即过渡为华南区类型。中晚寒武世地层在黔东、湘西铜仁、松桃、凤凰一带出现了大套灰岩,有丰富的过渡类型动物群出现。继续往东,中、晚寒武世地层也过渡为华南区类型。

2. 西南地区寒武系分层对比的一些问题

(1) 西南地区寒武系分层对比的标准: 目前在西南地区,下寒武统及中寒武统下部的分层对比,皆以云南东部的剖面为标准。下寒武统在云南东部,由下至上分为筇竹寺组、沧浪铺组、龙王庙组,中寒武统底部在滇东称陡坡寺组。沧浪铺组又进一步分为乌龙箐段(上段)及红井哨段(下段)。在西南地区的陡坡寺组和云南东部的双龙潭组,有较多的中寒武世三叶虫化石;湖北西南部的三游洞群、覃家庙群,曾有个别化石层发现,黔北、川西南及川东北中、上寒武统内,都还没有找到化石。因此,西南地区中、上寒武统的白云岩地层的分层对比尚难解决,目前亦无分层对比标准。

(2) 川西南沧浪铺组与筇竹寺组之间的白云岩时代问题: 在四川西南部的会东、会理、普格、金阳、雷波、越西等地区,下寒武统“下红层”之下,有厚 10—30 米的白云岩,尚未发现化石,究归入何组,难以肯定。如果这层白云岩与川北的仙女洞段相当,则置于沧浪铺组底部比较合适。

(3) 川北仙女洞段的时代问题: 在川北南江、旺苍等地,筇竹寺组(即原郭家坝组)与阎王庙段之间,有一段石灰岩的地层,在南江厚 117 米,在旺苍厚 77.5 米,此层灰岩名仙女洞段。过去该段内除发现较多的古杯类外,很少有三叶虫发现。最近在陕西南郑挂宝岩马元公社的仙女洞段底部有光滑马龙虫 (*Malungia laevigata*) 及陕南勉县大河坝该段地层内有小宜良虫 (*Yiliangella*) 及小寻甸虫 (*Syndianella*) 等化石的发现,这些化石都是滇东沧浪铺组红井哨段的重要分子,因此,仙女洞段置于沧浪铺组下部是合适的。

(4) 水井沱组(或牛蹄塘组)与筇竹寺组的关系: 西南地区寒武系沉积的中区,下寒武统下部的一段地层(即水井沱组底部的炭质页岩及薄层炭质灰岩)内,产有盘虫类及原油栉虫类三叶虫。这一地区与西区的筇竹寺组的沉积和动物群(如武定虫,始莱得利基虫,云南头虫及小昆明虫等)有显著的差异。这段地层如何对比,长期没有解决。最近几