

西南地区碳酸盐生物地层

中国科学院南京地质古生物研究所 著

科学出版社

西南地区碳酸盐生物地层

中国科学院南京地质古生物研究所 著

科学出版社

1979

内 容 简 介

本书系中国科学院南京地质古生物研究所近十年来,对西南地区碳酸盐生物地层进行系统研究的总结性成果。包括震旦纪、寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、晚石炭世、三叠纪等地层的七篇论文。这些论文是在广泛的野外调查和总结前人工作的基础上,根据大量的多门类的化石,讨论上述诸地质时代地层的分区、划分对比、古生物群的面貌特征、古生物群与岩相的变化等问题。同时,为在西南地区寻找有关的沉积矿产资源的地质普查、区域地质测量提供了有价值的依据。

西南地区碳酸盐生物地层

中国科学院南京地质古生物研究所 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

*

1979年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16
1979年9月第一次印刷 印张:21 插页:12
印数:0001—4,405 字数:483,000

统一书号:13031·1001

本社书号:1414·13—14

定 价: 4.10 元

(本书内有插图七张,另装口袋,
随书发行,不另收费)

绪 言

本书西南地区的范围,大致包括湖北西部,陕西南部,四川东部,云南东部,贵州除东南角以外的大部分,湖南西北部和广西西部。其大体位置在秦岭以南,南抵国界,西北以龙门山为界,东北以大巴山为界。

西南地区的地层发育较全,出露良好,化石丰富,研究历史较长,研究程度较深,不少地层单位的标准剖面建立在这里。解放以后,在毛主席的革命路线指引下,各地质生产、科研、教学单位在这里进行了大量的地层工作,尤其是近十年来,这里的地层工作有了很大的进展。

1970—1972年间,燃化部、国家计委地质局、中国科学院共同组织了西南地质综合研究大队,对西南地区从震旦系到三叠系的大套碳酸盐地层进行系统的研究。本所承担了地层划分、对比和古生物群的研究任务。我们和兄弟单位的同志连续三年共同战斗,完成调查研究任务。为了生产上的急需,在当时工作的基础上,结合过去的资料,1972年,先编著了《西南地区地层古生物手册》,已于1974年出版。三年来积累了大量的地层和古生物资料。从1973年起,我们在总结前人工作的基础上,对这些资料进行系统的分析研究,先后于1974—1975年完成地层总结和一部分古生物研究成果,还有一部分工作尚在继续进行。

由于生产上的需要,各纪地层的调查研究在地区上和层段上重点不尽相同,工作的程度也不一样。震旦系和寒武系是研究的重点,以川西、黔北、湘西及鄂西为主,对震旦系上统和寒武系下统进行了地层划分、对比、古生物群以及碳酸盐岩石结构的研究。奥陶系和志留系以湘鄂西部和黔南为主,泥盆系以黔南、滇东为主。石炭纪地层基本上未进行工作,只做了一部分贵州的石炭系剖面。二叠系以四川为主,详测了十条剖面,由于磨片任务重,尚有许多化石未能进行薄片鉴定,仅做了地层简报,尚待全面总结。三叠系以川黔为主,应生产部门的要求,对上三叠统的陆相地层也进行了研究,同时涉及部分侏罗系。

通过这些工作,西南地区的地层系统和古生物方面有了基本轮廓。一些化石新材料的发现和化石带或化石组合的建立,解决了地层对比问题和生物相与岩相的变化关系。

西南地区在生物地层分区上属于华中区(扬子区)的西部,位于华北区(黄河区)与华南区(珠江区)之间,在地层的沉积类型上介于华北型与华南型之间,西南地区的地层可以作为华中型的代表。因此,西南地区地层的研究在对比全国地层,尤其是在华北区和华南区地层对比上将起重要作用。

西南地区在地层发育历史上也处于中间地位。华北区地台型沉积是从震旦亚界(或震旦超系)的长城系开始的,距今约18亿年;华中区地台型沉积是从震旦系的或澄江组开始的,距今约9—10亿年;华南区地台型沉积,是从泥盆系下统开始的,距今约4亿年。可见中国地台是以华北为核心,逐步向南扩展。因此,西南地区从北向南,不同类型的地层过渡性质是非常清楚的,尤其是下古生界,除古陆边缘外,从寒武系到志留系连续沉积,几乎

没有什么缺失。因此,西南地区地层的研究,在研究全国地层发育史上,将占有重要位置。甚至有些世界性的地层问题,将可在本区得到解决。

对于西南地区地层的研究,虽然获得了一些新的认识,还存在不少问题,有待今后继续努力。在地区上,地层的研究不全面,尤其是滇东南,有待进一步详测剖面,建立标准剖面。在层段的研究上也不平衡,尤其是石炭系的研究,还要大力加强。

三年会战期间,我们得到石油、地质、科学院系统参加会战的战友密切合作,并得到西南各地质科研单位、区测队和大专院校从事地质工作的同志热情帮助;我们在进行本书的写作总结期间,又得到全所同志的积极支持,就此致以衷心的感谢。

本书中的大部分成果,在两三年前就已基本完稿。近两年来,由于地质调查的广泛开展,古生物的深入研究,西南地区碳酸盐生物地层工作又取得新进展。我们在讨论各有关生物地层的划分对比,论述各生物群的面貌特征等方面,必有不足或错误之处,恳请读者批评指正。

1977年9月1日

目 录

绪言	(iii)
西南地区的震旦系	曹瑞骥、杨万容等 (1)
西南地区的寒武系	张文堂、袁克兴等 (39)
西南地区的奥陶系	穆恩之、朱兆玲等 (108)
西南地区的志留系	葛治洲、戎嘉余等 (155)
西南地区几个泥盆系基础剖面的论述	廖卫华、许汉奎等 (221)
贵州普安、晴隆的上石炭统兼述石炭系的上界	吴望始、张遴信等 (250)
西南地区的三叠系	陈楚震、黎文本等 (289)

西南地区的震旦系

曹瑞骥 杨万容 尹磊明 张俊明 李再平 赵文杰

一、前言

西南地区震旦纪地层是指下寒武统含磷组以下,晋宁运动面(即昆阳群及其相当地层顶部的不整合面)以上的一套地层。这套地层变质浅,层序清楚,具有山麓、冰川、泻湖、浅海及火山喷发物等多种类型沉积,富含古藻及微古植物化石,它反映西南地区一定的地史特征。该套地层蕴藏着多种矿产,在祖国社会主义建设中拥有巨大的经济价值。

西南地区震旦纪地层广泛分布于鄂西、湘西、滇东、贵州、四川、陕南等地。本文研究

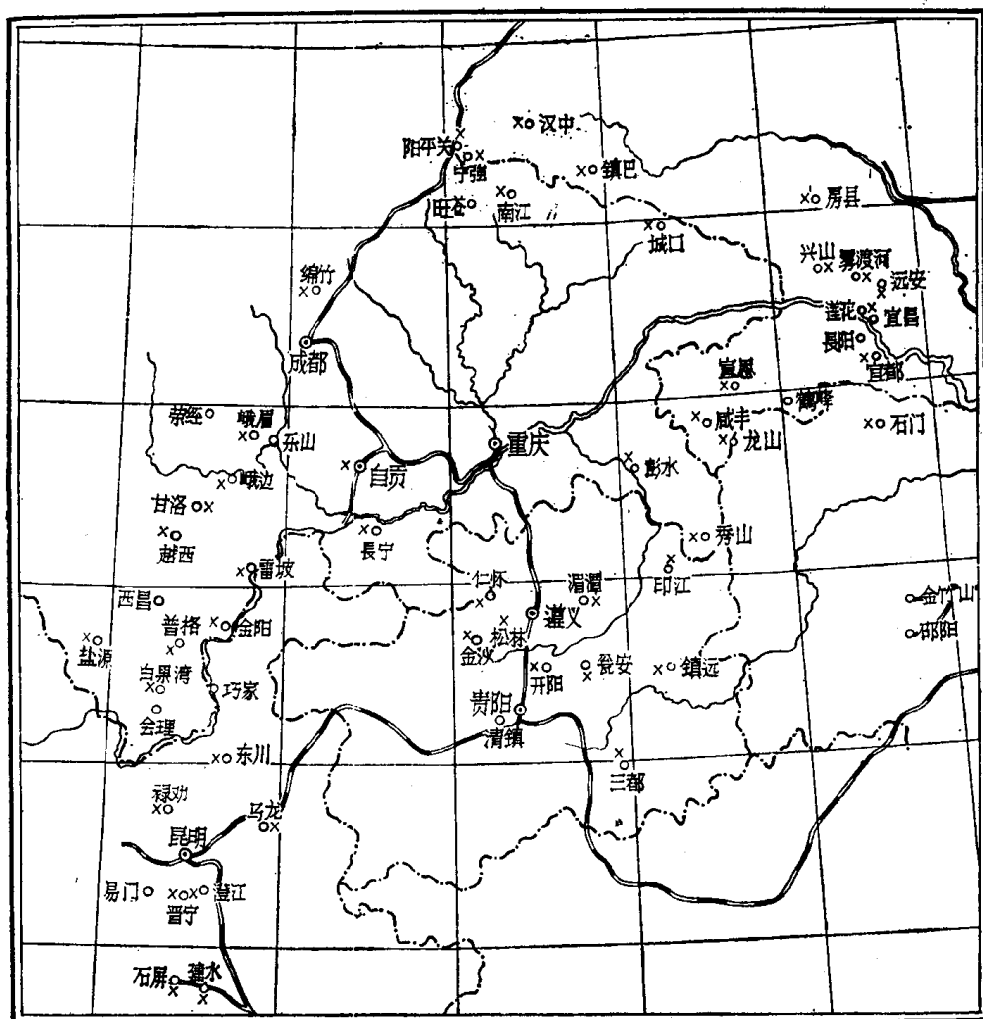


图1 西南地区震旦纪地层剖面位置图

地区仅限于北纬 26° 至 34° ，东经 102° 至 111° ，而在此范围以外的湘西、黔南等地，尽管地层亦很发育，由于我们没有开展工作，文中暂不作讨论。

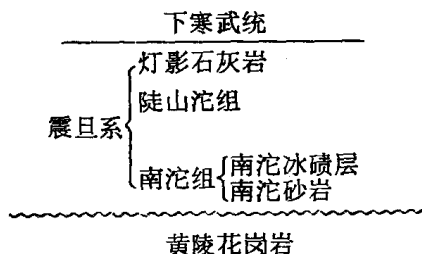
1966 至 1972 年间，本文作者先后在陕南、四川、黔北、鄂西、滇东的一些震旦纪地层出露地区，进行了剖面测制或观察工作（图 1）。采集了一些古藻、微古植物化石及沉积岩标本。在此期间，本文作者还去川、黔、鄂、滇四省石油和地质单位，收集了该区的地层剖面图及地层分析化验资料，吸取了近几年来生产单位有关的工作成果。在 1973—1974 年，我们对上述资料进行了综合分析和整理，对化石进行了鉴定，同时对具有代表性剖面上的沉积岩进行了初步研究。

在野外工作的进程中，四川石油管理局石油研究所始终给予有力的支持和配合，于此表示感谢。

二、研究简史

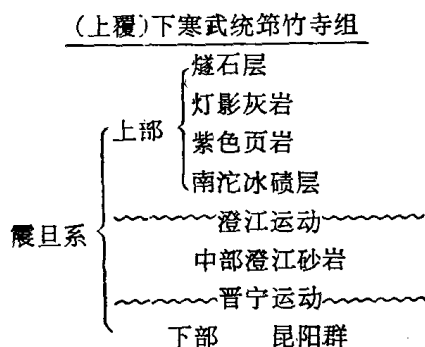
解放前，只有少数地质工作者对我国西南地区震旦纪地层作过调查研究工作。

1924 年，李四光批判了维理士（Willis）等在地层上的错误认识，建立了长江三峡地区的震旦纪地层剖面。他认为：长江三峡区的震旦系是一套连续的，不变质的前寒武纪沉积，其底界具明显的不整合面，上部与含化石的下寒武统是过渡的，推测两者间非常可能存在一间断面。根据沉积特征，李四光将峡区震旦纪地层划分如下：



李四光确定的三峡区震旦纪地层的界限和分层标准，为划分中国南方震旦纪地层奠定了基础。

抗战期间，谭锡畴、熊秉信、孙云铸、郭文魁等对云南震旦纪地层作过研究，对滇东震旦纪地层提出以下划分意见（米士，1942）：



此外，本区震旦纪地层工作只有以下零星报道：

1933 年，谭锡畴、李春昱指出四川峨眉山区存在震旦纪地层，命名为洪椿坪层。

1939 年，侯德封等认为，川西北震旦系可分为两层，上部命名为盐井河层，下部命名

为火地垭层,并认为前者与峡区灯影灰岩或峨眉山的洪椿坪层相当,后者可与陡山沱组对比。

1942年,刘之远在调查黔北地质矿产时,首次指出黔北有隶属于震旦纪的硅质灰岩存在,命名为新土沟石灰岩。

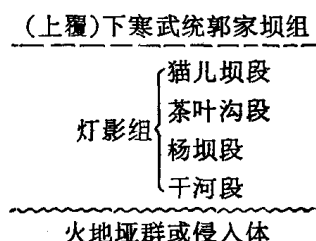
以上这些地层名称,均曾为一些地质工作者所采用。

解放后,在中国共产党和毛主席的英明领导下,随着社会主义经济建设蓬勃发展,区测工作及地质勘探大面积展开,西南地区震旦系专题研究也有不少论著,择重要者有:

刘鸿允、沙庆安等对滇东,黔北和鄂西震旦纪地层进行了专门研究,提出以晋宁运动所标志的不整合面,可作为南方震旦系的底界。同时,根据澄江运动所标志的不整合面,将中国南方震旦系分为上、下两个统,并认为上统三分性颇为明显,即可被分为南沱(冰碛)组、陡山沱组和灯影组。

王曰伦对西南地区震旦纪冰碛层的分布及其在地层上的意义作过阐述,并首次提出中国南、北方震旦系不能相提并论的看法。

1965年,四川省地质局第二区测队指出,川西北和陕南一带下震旦统(相当于陡山沱组和南沱组的地层)缺失,灯影组直接超覆在元古界变质岩或侵入岩体之上,同时根据岩性,将川西北和陕南一带的灯影组细分如下:



此外,许多生产单位,特别是鄂西、四川、贵州石油和地质部门对西南地区震旦纪地层进行了大量的研究工作,均为本区震旦纪地层的划分和对比作出了贡献。

三、震旦系分层与上、下界

(一) 分 层

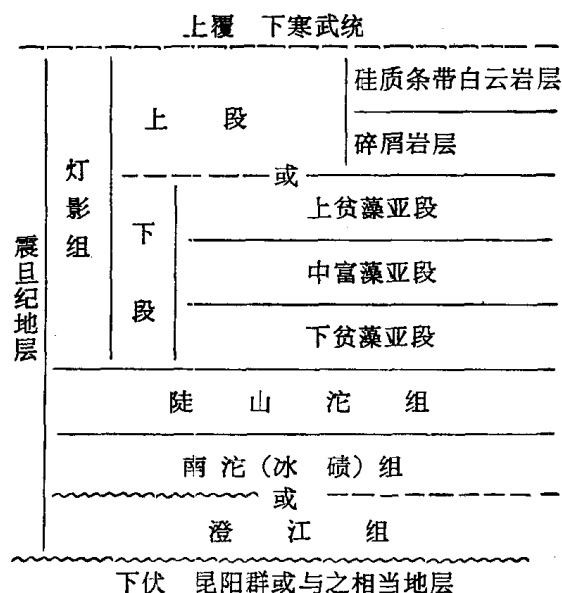
本文提出的西南地区震旦纪地层分层意见,是在前人工作的基础上,从生物地层学观点对某些岩组进行进一步的详细划分(具体分层见下页上部一览表)。

现将本文与前人的分层和命名对比列成沿革表(见第5页)。

在以上分层中,各组、段的古生物组合和沉积特征如下:

1. 古生物组合

在本区震旦纪地层中,常见的化石有微古植物和古藻两大类。前者主要分布在灯影组和陡山沱组,后者只分布在灯影组。这些微体植物、古藻和叠层石的描述及其图版,请参阅中国科学院南京地质古生物研究所集刊第10号中的两篇文章。关于南沱组和澄江



组的古生物组合面貌,因未作详细研究,至今不明。

据西南地区十条剖面中采集的 240 块样品分析结果表明,灯影组和陡山沱组中常见的微古植物化石有以下 26 个属:原始光面球孢属 *Protoleiosphaeridium* Timofeev, 光面球孢属 *Leiosphaeridia* Eisenack, 聚球孢属 *Microconcentrica* Naumova, 多面球孢属 *Polyedrosphaeridium* Timofeev, 小光面球孢属 *Leiominuscula* Naumova, 穴面球孢属 *Trematosphaeridium* Timofeev, 光面厚缘孢属 *Leiomarginata* Naumova, 坑面球孢属 *Orygmato-sphaeridium* Timofeev, 粒面厚缘孢属 *Granomarginata* Naumova, 瘤面球孢属 *Lophosphaeridium* Timofeev, 鲛面球孢属 *Trachysphaeridium* Timofeev, 鲛面对弧孢属 *Trachydiacrodium* Timofeev, 古刺球藻属 *Archaeohystrichosphaeridium* Timofeev, 小刺球藻属 *Micrhystridium* Deflandre, 网面无缝孢属 *Reticulatasporites* (Ibrahim) Potoni et Kremp, 拟网面球孢属 *Favososphaeridium* Timofeev, 古盘形孢属 *Archaeodiscina* Naumova, 塔斯曼尼孢属 *Tasmanites* (Neuton 1875) Eisenack, 网球藻属 *Dictyosphaera* Sin et Liu, 三角藻属 *Triangumorpha* Sin et Liu, 拟昆布膜片属 *Laminarites* Sternberg, 拟粘球藻属 *Gloeocapsamorpha* Zalesky, 穴面膜片属 *Brocholaminaria* (gen. nov.), 网状残片属 *Retinarites* (gen. nov.), 拟导管属 *Proto tracheites* Ouyang, Yin et Li, 植物碎片 *Lignum* Sin.

一般说来,灯影组和陡山沱组的微古植物化石有时比较接近,但这些属的某些种,在两个组中还是有所不同的(其中包括这些种的个体大小,形态结构,数量多寡等方面)。往往灯影组中的微古植物属、种较丰富些,有时还出现某些下寒武统中常见的分子,陡山沱组相对单调。但这不是绝对的,灯影组下段上贫藻亚段微古植物就比陡山沱组贫乏。在灯影组上、下段之间和下段中的三个亚段之间,微古植物分子也是有一定差别的,它们在地质上的垂向分布是具有一定规律的。

根据遵义、长阳、雾渡河、莲沱、阳平关等五条剖面的分析,陡山沱组中常见的微古植物属种如下:

原始光面球孢(未定种) *Protoleiosphaeridium* sp., 具皱光面球孢 *Leiosphaeridia effusa*

蘇州知府張印如偕賔與司馬區某偕同

长江三峡区 (李四光, 1924)	下寒武统	灯影石灰岩	震旦系	陡山沱组	南沱冰碛层 南沱砂岩	黄陵花岗岩
滇东 (米士, 1942)	下寒武统第竹寺组	燧石层	震旦系	上部	中部	下部
四川峨眉山 (李春昱, 1933)	下寒武统九老洞组	震旦系	洪椿坪层	震旦系上部	震旦系下部	震旦纪前花岗岩
川北、陕南 (杨敬之等, 1945)	寒武系郭家坝组	震旦系	盐井河层	灯影组	火地垭层	震旦系下部
川北、陕南 (四川地质局第二区队, 1965)	下寒武统郭家坝组	震旦系	猫儿坝段 茶叶沟段 杨坝段 干河段	灯影组	元古界火地垭群	震旦系下部
长江流域 (刘鸿允, 1973)	下寒武统	震旦系	震旦系	陡山沱组	南沱组	三斗坪群——昆阳群
西南地区 (本文)	下寒武统含磷组	震旦系	震旦系	陡山沱组	南沱(冰碛)组 澄江组	昆阳群或与之相当地层

(Shepeleva) comb. nov., 网状残片(未定种) *Retinarites* sp., *原始古刺球藻 *Archaeohystrichosphaeridium primum* (sp. nov.), *龟形古刺球藻 *A. testudine* (sp. nov.), *椭圆古刺球藻(比较种) *A. cf. oblongum* Timofeev, *奇异古刺球藻 *A. paradoxum* (sp. nov.), 黑色穴面膜片 *Brocholaminaria nigrita*, 拟昆布膜片(未定种) *Laminarites* sp., *管状植物碎片 *Lignum vasculatum* (sp. nov.), 棘棒状植物碎片 *L. spinobaculum* (sp. nov.), *条纹鲛面球孢 *Trachysphaeridium filamentum* (sp. nov.), *具皱鲛面球孢 *T. rugosum* Sin, 鲛面球孢(未定种) *T. sp.*, 瘤面球孢(未定种) *Lophosphaeridium* sp., *旋转小刺藻 *Microhystridium tornatum* Volkova, 小刺藻(未定种) *M. sp.*, *具粒网面无缝孢 *Reticulatasporites granulatus* (sp. nov.), 光面厚缘孢(未定种) *Leiomarginata* sp., *原始聚球孢(比较种) *Microconcentrica cf. atava*, *简单聚球孢 *M. simplex* Nau.。

以上共 13 个属 21 个种, 其中 8 个属 (*Protoleiosphaeridium*, *Leiosphaeridia*, *Retinarites*, *Archaeohystrichosphaeridium*, *Brocholaminaria*, *Laminarites*, *Trachysphaeridium*, *Lophosphaeridium*), 既是陡山沱组的分子, 也是灯影组中常见的。因此, 仅以微古植物化石的属来划分陡山沱组与灯影组地层是不够的, 而某些种却往往只出现在一定的地层中。上述化石名单中带有 * 号的 6 个属 11 个种只在陡山沱组中才出现, 可以视为陡山沱组中特有的微古植物分子。

灯影组下段下贫藻亚段常见的微古植物(根据南江、乐山、遵义、开阳四条剖面): *圆形原始光面球孢 *Protoleiosphaeridium rotundum* (Pichova) comb. nov., 细粒原始光面球孢 *P. conglutinatum* Timofeev, 不规则网状残片 *Retinarites irregularis* (gen. et sp. nov.), *皱面拟昆布膜片 *Laminarites rugosus* (sp. nov.), 光面厚缘孢(未定种) *Leiomarginata* sp., *伸展聚球孢 *Microconcentrica tumidula* (sp. nov.), 膜壁鲛面球孢 *Trachysphaeridium hyalinum* Sin et Liu, *巴甫林鲛面球孢 *T. bavlensis* (Schep) comb. nov., 稠密瘤面球孢 *Lophosphaeridium confertum* (sp. nov.), *坚实网面无缝孢 *Reticulatasporites stabilis* (sp. nov.), *大鲛面对弧孢 *Trachydiacrodium maximum* Timofeev, 光面球孢(未定种) *Leiosphaeridia* sp., *巨型三角藻, *Triangumorpha gigantea* (sp. nov.), *奇异塔斯曼尼孢 *Tasmanites mirus* (sp. nov.), *大盘形孢? *Archaeodiscina? maxima* (sp. nov.), 拟网面球孢(未定种) *Favosphaeridium* sp., 坑面球孢(未定种) *Orygmato-sphaeridium* sp.。共 15 个属 21 个种, 其中有 * 号的 9 个属 9 个种是下贫藻亚段特有的分子。

灯影组下段中富藻亚段常见微古植物(根据南江、乐山、遵义、金沙四条剖面): *小型原始光面球孢 *Protoleiosphaeridium minor* (Shepelev) comb. nov., 丝纹状植物碎片 *Lignum nematoidea* (sp. nov.), 细粒原始光面球孢 *Protoleiosphaeridium conglutinatum* Tim., *简单光面厚缘孢(比较种) *Leiomarginata cf. simplex* Naumova, *泡沫聚球孢 *Microconcentrica incrustata* (Timofeev) comb. nov., *厚缘鲛面球孢 *Trachysphaeridium incrassatum* Sin, *微凸鲛面球孢 *T. gibbosum* (sp. nov.), *稀疏瘤面球孢 *Lophosphaeridium inconfertum* (sp. nov.), 稠密瘤面球孢 *L. confertum* (sp. nov.), 原始粒面厚缘孢 *Granomarginata prima* Naumova, *具穴原始拟导管 *Prototracheites porus*, 拟网面球孢(未定种) *Favosphaeridium* sp., 坑面球孢(未定种) *Orygmato-sphaeridium* sp. 等。共 10 个属 13 个种, 其中有 * 号的 6 个属 7 个种为中富藻亚段特有的分子。

灯影组下段上贫藻亚段微古植物极为贫乏, 现仅根据南江杨坝灯影组下段上贫藻亚

段出现的微古植物有以下四属: *多角拟昆布膜片 *Laminarites polygonalis* (sp. nov.), 丝纹状植物碎片 *Lignum nematoidea* Sin, 棘棒状植物碎片 *L. spinobaculum*(sp. nov.), *链状光面厚缘孢 *Leiomarginata desma* (sp. nov.)。其中有*号的2个属2个种是上贫藻亚段特有的分子。

灯影组上段常见微古植物(根据南江、乐山、城口、梁山、钢厂、康家洞等六条剖面):

*链接原始光面球孢 *Protoleiosphaeridium concatervatum* (sp. nov.), 不规则网状残片 *Retinarites irregularis* (sp. nov.), 黑色穴面膜片 *Brocholaminaria nigrita* (sp. nov.), *宽松聚球孢 *Microconcentrica subcoalita* (Timofeev) comb. nov., 膜壁鲛面球孢 *Trachysphaeridium hyalinum* Sin, *中大鲛面球孢 *T. mediale* Ouying, Yin et Li, 原始粒面厚缘孢 *Granomarginata prima* Naumova, 具皱光面球孢 *Leiosphaeridia effusa* (Shepeleva) comb. nov., *拟粘球藻(多种) *Gloeocapsamorphia* spp., 网面无缝孢(未定种) *Reticulatasporites* sp.。其中有*号的4个属4个种为灯影组上段特有的分子。

根据南江、乐山、城口、梁山、钢厂、康家洞、遵义、金沙、开阳、长阳、雾渡河、莲沱、阳平关等十三条剖面综合研究, 西南地区晚震旦世陡山沱组和灯影组微古植物垂向分布列表如下:

微古植物名称	震旦系上统				
	陡山沱组	灯影组下段			灯影组上段
		下贫藻亚段	中富藻亚段	上贫藻亚段	
<i>Protoleiosphaeridium concatervatum</i>					
<i>Retinarites irregularis</i>					
<i>Brocholaminaria nigrita</i>					
<i>Microconcentrica subcoalita</i>					
<i>Trachysphaeridium hyalinum</i>					
<i>T. mediale</i>					
<i>Granomarginata prima</i>					
<i>Leiosphaeridia effusa</i>					
<i>Gloeocapsamorphia</i> spp.					
<i>Laminarites polygonalis</i>					
<i>Lignum nematoidea</i>					
<i>Lignum spinobaculum</i>					
<i>Leiomarginata desma</i>					
<i>Protoleiosphaeridium conglutinatum</i>					
<i>P. minor</i>					
<i>Leiomarginata</i> cf. <i>simplex</i>					
<i>Microconcentrica incrustata</i>					
<i>Trachysphaeridium incrassatum</i>					

微古植物名称	震旦系上统				
	陡山沱组	灯影组下段			灯影组上段
		下贫藻亚段	中富藻亚段	上贫藻亚段	
<i>T. gibbosum</i>					
<i>Lophosphaeridium confertum</i>					
<i>L. inconfertum</i>					
<i>Prototracheites porus</i>					
<i>Protoleiosphaeridium rotundum</i>					
<i>Laminarites rugosus</i>					
<i>Microconcentrica tumidula</i>					
<i>Trachysphaeridium bavlensis</i>					
<i>Reticulatasporites stabilis</i>					
<i>Trachydiacrodium maximum</i>					
<i>Triangumorpha gigantea</i>					
<i>Archaeodiscina ?maxima</i>					
<i>Tasmanites mirus</i>					
<i>Archaeohystrichosphaeridium primum</i>					
<i>A. testudine</i>					
<i>A. cf. oblongum</i>					
<i>A. paradoxum</i>					
<i>Lignum vasculatum</i>					
<i>Trachysphaeridium filamentum</i>					
<i>Michrhystridium tortum</i>					
<i>Reticulatasporites granulatus</i>					
<i>Microconcentrica cf. atava</i>					
<i>M. simplex</i>					
<i>Trachysphaeridium rugosum</i>					

根据西南十几个灯影组出露区采集的两千余块藻类化石研究结果表明,古藻在灯影组的分布有如下规律性。

灯影组上段:古藻化石稀少,断续分布蓝绿藻分泌的粘液质和凝块,偶然出现形态不规则的蓝绿藻残体,一般情况下,根据这些化石残体无法鉴定属、种。

灯影组下段上贫藻亚段:出现个体较小,结构简单的藻灰结核。

灯影组下段中富藻亚段:分布大量红藻和蓝绿藻化石。常见的属、种分布顺序如下:

峨眉山丛状线藻 *Phacelofimbria emeishanensis* Tsao et Zhao, 南江放射线藻 *Actinophycus nanjiangensis* Tsao et Zhao, 方胞套管藻 *Manicosiphonia quadricellus* Tsao et Zhao,

竹状套管藻 *M. bambusa* Cao et Zhao, 裂开套管藻 *M. fissilis* Cao et Zhao, 连接套管藻 *M. conserta* Cao et Zhao, 平顶针刺藻 *Acus platyluteus* Tsao et Zhao, 尖锐针刺藻 *A. muricatus* Tsao et Zhao, 花球管藻 *Siphonia flrisglobsa* Tsao et Zhao, 松林管藻 *S. songlinensis* Tsao et Zhao, 同心层针刺藻 *Acus concentricus* Tsao et Zhao, 不规则拟管孔藻 *Para-solenopora irregularis* Tsao et Zhao, 次放射拟管孔藻 *P. subradiata* Tsao et Zhao, 扇形前管孔藻 *Praesolenopora flabella* Tsao et Zhao, 大扇形前管孔藻 *P. magniflabella* Tsao et Zhao, 平谷斑点藻 *Balios pinguensis* Tsao, 紧密斑点藻 *B. confertus* Tsao et Zhao。该亚段除有上述主要属种外,尚出现丰富的藻灰结核。藻灰结核大小不等,形态极为多样。至今对它们个体大小和形态特征在地层分布上的变化规律,尚不十分清楚。根据南江杨坝和乐山范店乡灯影组出露区的 800 余块藻灰结核切制的薄片统计结果表明,该亚段下部以个体较大的(直径 0.8—1.2 厘米)结构较复杂的双层和多层壁藻灰结核为主,该亚段中、上部以个体相对较小的(直径约 0.5 厘米)结构简单的单层和双层壁藻灰结核为主。但是,例外的情况在其它地区的剖面中屡见。

灯影组下段下贫藻亚段:藻类相对贫乏,有时出现米粒大小的结构简单的藻灰结核,局部地区出现大斑点藻 (*Balios gigas* Tsao et Zhao), 同心层针刺藻 (*Acus concentricus* Tsao et Zhao), 有时出现 *Baicalia* sp., *Boxonia* sp. 等柱状叠层石和球状叠层石。

2. 灯影组岩化特征

根据南江、威远、峨边、乐山、遵义五个地区灯影组剖面中 948 块样品化学分析资料研究,可获得以下几点结论:(1)灯影组上段的 CaO、MgO、白云石,普遍低于下段,而酸不溶物质普遍大于下段;(2)灯影组下段的上贫藻亚段的 CaO、MgO 白云石低于中富藻亚段,而酸不溶物高于中富藻亚段;(3)中富藻亚段的物质组分在纵、横向上变化不大。上述五个地区灯影组岩化分析数据平均值列于下:

在下页表中,各剖面分析的样品数如下:南江杨坝剖面 372 块,乐山范店乡剖面 332 块,峨边金口河剖面 23 块,威远剖面 100 块,遵义松林剖面 121 块。上表岩化分析数据均是采用算术平均值表示。

3. 岩性组合及其特征

关于灯影组的沉积特征将专题讨论,暂不赘述。陡山沱组的沉积在横向上变化较大,常为泥页岩、泥灰岩、灰岩、白云岩、泥质白云岩、白云质泥岩及粉砂岩等。一般地说,陡山沱组为黑色及灰黑色泥页岩,富含碳质,普遍含磷质。南沱组的沉积一般为块状,不显层理的冰碛砾岩。砾石杂乱排列,大小不等,不分选,形状不规则,具次棱角者较多,局部砾石表面留下清晰的擦痕。砾石成分较杂,主要为板岩、千枚岩、石英岩、花岗岩、片麻岩、砂岩等,局部亦有灰岩。胶结物为紫红色灰红色含铁质的粘土、粉砂和细砂。在许多地方,砾岩上部或中部具紫红色粉砂质页岩及砂岩透镜体。局部地区在冰碛砾岩中见凝灰质碎屑物质。许多地方在冰碛岩底部,常分布有黑色碳质泥岩层。澄江组主要为片状、薄层状紫红色粉砂质及粉砂泥质页岩,厚层和块状长石砂岩、砂页岩、凝灰质砂岩、砾岩等,在局部地区见到波痕、交错层、干裂纹等。

灯影组物质组分表

物质组分 地区		CaO	MgO	方解石	白云石	酸不溶物	
分 层							
上 段	南江杨坝	26.28	17.60	2.86	80.96	15.18	
	乐山范店乡	25.50	18.02	0.41	82.89	19.38	
	峨边金口河	无 分 析 资 料					
	威 远	25.25	15.17	7.12	69.78	19.06	
	遵义松林	缺失或只残存数米					
下 段	上贫藻亚段	南江杨坝	26.96	18.44	1.99	84.82	10.77
		乐山范店乡	30.38	21.29	1.00	97.83	1.52
		峨边金口河	23.79	15.04	4.83	69.18	24.71
		威 远	29.77	20.42	2.02	93.93	3.70
		遵义松林	29.77	21.32	0	97.97	0.77
	中富藻亚段	南江杨坝	30.52	21.03	1.85	97.74	0.85
		乐山范店乡	30.44	21.13	1.45	97.20	0.68
		峨边金口河	29.79	21.42	0	98.53	0.39
		威 远	30.07	21.17	0.68	93.38	1.04
		遵义松林	30.01	21.24	0.39	97.70	1.02
	下贫藻亚段	南江杨坝	29.03	20.60	0.25	94.76	3.60
		乐山范店乡	27.97	19.08	2.26	87.77	11.17
		峨边金口河	29.38	21.11	0.50	97.11	0.72
		威 远	29.11	20.34	1.06	93.56	4.64
		遵义松林	27.55	19.04	1.52	87.58	10.06

(二) 上 界

在西南地区,寒武系底部较普遍地分布一套含磷地层,在不同地区,它以不同岩性覆盖在灯影组之上。在一些地区,寒武系底部含磷地层与灯影组呈假整合接触。例如,黔北、川南的部分地方,下寒武统牛蹄塘组覆盖在灯影组不同层位之上,寒武系底部较普遍沉积富含铁、锰质的黑色硅质胶磷矿层,这些现象说明在震旦纪结束后,这些地方的地壳一度隆起,并经过一定时期的风化剥蚀过程。根据这些地方灯影组被侵蚀的幅度推测,黔北遵义、金沙和川南长宁、威远等地是当时隆起和遭受剥蚀的中心。但在另一些地方,寒武系与灯影组似乎是连续沉积的,在化石少的具体剖面上较难确定它们的具体界面。例如,鄂西、川中南(乐山、峨眉一带)、滇东等地,在含三叶虫化石的下寒武统之下、灯影组之上,断续分布一层厚 0.5 至 20 米或更厚的含磷白云岩层,内产丰富的 *Hyolithes* 化石。在峨眉

山, 将该层命名为麦地坪组。麦地坪组与含三叶虫的下寒武统之间, 因两者岩性差异甚大, 并有时在两者之间具明显的假整合面, 分界清楚。在有些地区, 由于麦地坪组岩性与灯影组十分相似, 它与灯影组似乎呈连续过渡的, 分界较难。但在一些剖面上, 例如乐山范店乡剖面, 麦地坪组与灯影组之间确实存在一显著的自然分界面, 而在此界面下的灯影组中, 至今未发现 *Hyolithes* 化石。据麦地坪组中产出丰富的动物化石看, 暂视其时代隶属早寒武世较合适。但从岩性看, 将相当于麦地坪组的地层归并到灯影组也是可行的。麦地坪组极不稳定, 横向追索, 短距离内常显著变薄或尖灭。在滇东一带, 与麦地坪组相当的地层可能是渔户村组上部的地层。渔户村组下部, 推测可能是西南地区目前已知的最低层位的寒武纪地层。在川西北和陕南一带, 灯影组顶部常分布一层灰岩, 其中至今未发现化石。此层灰岩与早寒武世郭家坝组假整合接触, 两者间常具风化壳沉积, 它与灯影组白云岩是连续过渡的。此层灰岩横向极不稳定, 顺走向追索, 时而尖灭, 时而出现, 我们暂把它划为灯影组。

如上所述, 在西南地区寒武系与灯影组接触界面的特征在不同的地区是不一样的。现列举三个实例说明。

1. 贵州金沙岩孔长岩沟灯影组上界实测剖面

早寒武世牛蹄塘组

- | | |
|--|-------|
| 4. 黑色碳质页岩, 含 <i>Tsunyiella</i> sp. 等化石 | |
| 3. 黑色富含硅质的胶磷矿层, 夹碳质页岩, 含铁、锰质 | 1.1 米 |
| 2. 黑色页岩, 夹薄层胶磷矿透镜体 | 0.8 米 |
| 1. 黑色薄层胶磷矿与薄层褐铁矿互层。胶磷矿中硅质成分高, 性脆 | 1.2 米 |

灯影组

厚层及块状白云岩, 顶部遭受剥蚀的现象显著, 具凹凸不平的起伏面。

2. 湖北宜昌莲沱黄山洞灯影组上界实测剖面

早寒武世水井沱组

黑色页岩, 产东方湖北盘虫 (*Hupeiidiscus orientalis*), 底部具不太显著的间断面, 沉积褐铁矿薄层

麦地坪组

灰白色白云岩, 产 *Hyolithes* 化石, 顶部微具起伏面。底部与灯影组近于连续沉积, 两者间分布一层很不显著的黄褐色的褐铁矿薄膜

0.65 米

或

灯影组

灰白色厚层和块状白云岩, 顶部未观察到遭受剥蚀的现象, 其中至今未发现 *Hyolithes* 化石。

3. 四川南江杨坝观音崖灯影组上界实测剖面

早寒武世郭家坝组

黑色页岩

风化壳沉积, 为多孔的富含氧化铁的粘土及风化未尽之灰岩碎块

1.5 米

灯影组