

565083

01631

国际交流地质学术论文集

为二十六届国际地质大会撰写



前寒武纪地质

31
083

地质出版社

中国北京

国际文献地理学学术论文集

7

国际文献地理学学术论文集



国际文献地理学学术论文集

国际交流地质学术论文集

——为二十六届国际地质大会撰写——

(七)

前寒武纪地质

地质出版社

中国 北京

国际交流地质学术论文集
——为二十六届国际地质大会撰写——
(七)

前寒武纪地质

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版
(北京西四)

地质印刷厂印刷
(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张: $5 \frac{1}{2}$ · 插页: 6 · 字数: 133,000

1980年5月北京第一版·1980年5月北京第一次印刷

印数1—3,085册·定价0.80元

统一书号: 15038·新534

前 言

随着我国转入社会主义四个现代化建设以来,地质事业和地质科学研究得到了更广泛的重视和发展。为了更好地进行国际学术交流,促进地质科学研究水平进一步提高,我国地质学家们积极为1980年7月在法国巴黎召开的第二十六届国际地质大会撰写学术论文。鉴于大会除专题报告外,对其他论文只印出论文摘要,因此,我们将论文汇编成集以满足国内外的需要。

《论文集》按其专业内容性质,共分为七个分册:

- (一) 构造地质 地质力学
- (二) 矿物 岩石 地球化学
- (三) 成矿作用和矿床
- (四) 地层 古生物
- (五) 水文地质 工程地质 第四纪地质 地貌
- (六) 物探 化探 数学地质
- (七) 前寒武纪地质

这些论文在提交时,曾经过有关专家的审查和作者的认真修改,又得到编纂、译校人员和地质出版社的大力支持,使这一论文集得以在第二十六届国际地质大会之前出版,这是大家共同努力的结果。在此,一并表示谢意。

第二十六届国际地质大会筹备办公室

一九七九年九月一日

目 录

中国的上前寒武系·····	王曰伦等 (1)
中国峡东地区的震旦系·····	张树森等 (9)
中国蓟县的震旦亚界·····	陈晋铨等 (17)
中国震旦系与寒武系的分界·····	张文堂等 (27)
中国震旦系—寒武系边界层位的生物群特征及两系分界问题·····	邢裕盛等 (35)
中国广西三江地区震旦系剖面研究·····	王砚耕等 (43)
中国震旦亚界的叠层石·····	曹瑞骥等 (51)
中国南方早震旦世火山活动特征·····	刘鸿允等 (59)
中国西南地台区震旦系及沉积环境·····	殷继成等 (65)
中国燕山地区震旦亚界地球化学初步研究·····	秦正永等 (75)

CONTENTS

1. The Upper Precambrian of China
..... Wang Yue-lun, Lu Zhong-bin, Xing Yu-sheng (7)
2. The Sinian System in the Eastern Part of the Yangzi Gorges,
China..... Zhang Shu-sen, Xing Yu-sheng (14)
3. Stratigraphy of Sinian Suberathem in Jixian (Chihhsien)
..... Chen Jin-biou et al. (25)
4. The Boundary Between the Sinian and the Cambrian in China
..... Zhang Wen-tang et al. (33)
5. The Biotic Characteristics of Sinian-Cambrian Boundary Beds
in China and the Boundary Problems
..... Xing Yu-sheng, Ding Qi-xiu, Luo Hui-lin (41)
6. Study on a Sinian Section in the Sanjiang area of Guangxi,
China
..... Wang Yen-gen, Wang Ru-geng, Chen Xian-wei and Wu Xu-shou (48)
7. The Stromatolites of the Sinian Suberathem in China
..... Cao Rui-jie, Liang Yu-zuo, Zhu Shi-xing, Zhang Lu-vi (57)
8. Characteristics of the Early Sinian Volcanic Activities in South
China..... Liu Hung-yun, Li Jian-lin, Dong Rong-sheng (64)
9. Stratigraphy and Depositional Environments of the Sinian System
in the Platform of South-Western China
..... [REDACTED] Li Shi-lin (72)
10. A Preliminary [REDACTED] pera-
them in the [REDACTED] eng-yong (83)

中国的上前寒武系

王日伦 陆宗斌 邢裕盛^①

我国的上前寒武系发育良好,分布广泛;它不仅具有不同程度的变质岩系,而且有未变质或基本上未变质的沉积岩系和沉积火山岩系,其时限介于 $615 \pm 20 - 1950 \pm 50$ 百万年之间。对这段地层的研究不仅涉及到研究地壳的发展历史和生物演化历史,而且与寻找矿产资源密切相关。

在历史上我国地质学家将这套地层统称为“震旦系”。“震旦”一词用于地层名称始于1882年,但作为“系”一级地层单位名词的使用始于1922年,当时葛利普(Grabau A. W.)根据中国地质调查所的决定,将“震旦”一词明确为“系”一级的地层单位,规定了震旦系的范围,认为:它代表寒武系之下,五台群或泰山群变质地层之上的一个地层单元,岩石轻微变质至不变质,与寒武系呈连续沉积或假整合关系,应是古生代的一个系,其分布是世界性的。但当时并未指明代表震旦系的标准剖面。1924年李四光^[1]教授在湖北长江三峡建立了震旦系剖面,确定了顶底界线和内部划分,自此以后三峡震旦系剖面就成为我国南方震旦系对比的标准。1934年高振西^[2]等研究了华北蓟县的震旦系剖面,划分为十个岩组,多年来成为我国北方震旦系划分对比的依据。在相当长的时间内,以三峡剖面为标准的震旦系和以蓟县剖面为标准的震旦系同时并存,同归于震旦系。随着工作的不断深入,人们逐渐地认识到,同称为震旦系的两个层型剖面并不是同时代的产物,不能等同对比;以三峡剖面为代表的震旦系位于以蓟县剖面为标准的震旦系之上,已被我国广大地质工作者所证实。1975年北京“震旦系讨论会”根据层型剖面建立的先后,按照现代有关“系”的概念和标准,选定三峡震旦系剖面为层型剖面,而将蓟县剖面自上而下划分为:青白口系、蓟县系和长城系;上述四个系,统称为震旦亚界。随着工作的进一步深入,人们普遍感到“震旦”一词既已用于系(纪),又用于亚界(亚代),容易引起混乱,因此建议废除“震旦亚界”一名,本文以一般性名词“上前寒武系”代之。

一、中国上前寒武系的层序和时限

我国上前寒武系包括四个系,层型剖面分别位于天津蓟县城北和湖北长江三峡东段(即西陵峡区)。蓟县剖面包括长城系、蓟县系和青白口系,三峡剖面为震旦系层型剖面。现依层型剖面资料,自下而上按系概述如下(表1):

长城系 角度不整合于迁西群之上。下统分为常州沟组、串岭沟组和团山子组,总厚2266米;下部和中部以碎屑岩和粘土岩类为主,上部以碳酸盐沉积为主。上统分为大红峪

^① 参与本文讨论和拟稿的还有马国干,林蔚兴,高振家,张录易,段承华,陆松年。

组和高于庄组,厚2004米;下部以碎屑岩为主夹碳酸盐沉积,并出现火山喷发的富钾粗面岩,上部则以硅镁质碳酸盐沉积居多。上下统之间为整合接触,但至古陆边缘,大红峪组直接超覆在太古界变质岩之上。根据现有同位素年龄资料^[6],长城系下限为 1950 ± 50 百万年,上下统之间为 1800 ± 50 百万年,上限为 1400 ± 50 百万年。

蓟县系 下与长城系为整合接触,分为下统杨庄组和雾迷山组,上统一洪水庄组和铁岭组,岩石以碳酸盐占绝对优势,总厚4507米。根据铁岭组顶部海绿石 K-Ar 年龄,推定蓟县系上限为 1050 ± 50 百万年。

青白口系 下与蓟县系为平行不整合接触,分为下统一马岭组,厚168米,主要为碎屑岩及粘土岩;上统一景儿峪组、下部为碎屑岩及页岩,上部为薄层灰岩,厚230米。根据距景儿峪组顶部30米处的海绿石 K-Ar 年龄,推定其上限为 850 ± 50 百万年。

震旦系^[4,9] 划分为下统一莲沱组和南沱组;莲沱组为碎屑岩;南沱组为冰碛岩,有的地区可分上、下冰碛层,其中间隔有含锰黑色页岩。上统一陡山沱组与灯影组,主要为碳酸盐类沉积。震旦系上与寒武系为连续沉积,下与崆岭群或马槽园组呈不整合接触,在层型剖面上它沉积覆盖在黄陵花岗岩之上。根据最近研究,寒武系水井沱组 Rb-Sr 全岩等时线年龄为 613 ± 23 百万年,筇竹寺组底部 Rb-Sr 全岩等时线年龄为 612 ± 36 与 603 ± 31 百万年,黄陵花岗岩 Rb-Sr 全岩等时线年龄 819 ± 54 百万年,因此推定震旦系上限为 615 ± 20 百万年,下限为 800 ± 30 百万年或略小于此数,南沱冰期发生在700—740百万年之间。

由于震旦系与青白口系层型剖面之间并无直接关系,因而二者之间就有一个如何衔接的问题;一是认为基本可以衔接,二是认为尚有缺失;以往还有人认为二者之间尚有重叠,但目前对震旦系位于青白口系之上已无异议。我国辽南和吉林的剖面,下部的细河群从岩性及微古植物组合来看,相当青白口系,其上的五行山群已被证实含有水母等后动物化石,属震旦系似无疑向。苏皖及豫西的剖面可与辽吉剖面对比;辽、吉、苏、皖及豫西的震旦系与三峡区震旦系如何对比尚待解决。最近在川西地区发现与莲沱组相当的开建桥组与下伏苏雄组为整合接触,苏雄组 Rb-Sr 年龄844百万年,微古植物与青白口系微古植物面貌相近,苏雄组似属青白口系,为解决震旦系与青白口系衔接问题提供了新的线索。部份笔者虽然倾向于震旦系与青白口系之间可能有缺失,但尚有待于进一步研究,方可定论。

关于震旦系与寒武系的界限问题,在我国长江三峡及四川峨嵋,云南晋宁王家湾和昆阳等地,震旦系与寒武系为单一的海相碳酸盐连续沉积,是良好的界限层型候选剖面。按目前国际上多倾向于以多门类小壳化石的出现作为寒武系的开始,在我国南方的梅树村阶可分为两个化石组合^[10,11],上组合化石非常丰富,下组合以 Anabarites-Circotheca-Protohertzina 为特征,震旦/寒武界限置于梅树村阶底部,在三峡相当于灯影组内天柱山段与白马沱段之间。

二、各系生物群特征

近年来,生物遗迹在上前寒武系不断的发现和研究,提供了生物演化的可靠证据;尽管某些方面尚有争议,但它们在划分和对比地层中的作用愈来愈引起人们的重视。现根据我国目前的研究程度分别叙述如下:

(一) 叠层石

我国上前寒武系可建立五个叠层石组合^{[7][8]}, 各组合的特征是:

第一组合: 主要由 *Xiaiyngella Gruneria*, *Yanshinia*, *Kussiella*, *Cryptozoon* 等组成, 以层穹形为主, 叠层体短小, 彼此排列紧密, 简单平行分叉, 产于长城系下统团山子组上部, 时限大约18亿年左右。第二组合: 主要由 *Conophyton garganicum*, *C. cylindricum*, *Tabuloconigera* 和 *Gaoyuzhangia* 组成, 以个体较大的锥叠层石和分叉复杂的穹形叠层石为特色, 产于长城系上统大红峪组至高于庄组下部, 时限约为14—16亿年。第三组合: 主要由 *Scyphus*, *Pseudogymnosolen*, *Jacutophyton*, *Conophyton* 等组成, 产于蓟县系下统杨庄组至雾迷山组。以叠层体大小变异极大的锥叠层石和穹形叠层石为特征, 时限约12—14亿年。第四组合: 主要由 *Chih sienella*, *Tielingella*, *Scopulimorpha*, *Baicalia*, *Anabaria* 和少量 *Conophyton* 等组成。叠层体形态稳定, 基本层继承性较好, 微构造类型繁多。产于蓟县系上统铁岭组上部, 时限在11—12亿年之间。第五组合: 主要由 *Gymnosolen*, *Katavia*, *Jurusania*, *Linella*, *Inzeria* 等组成, 以穹形叠层石类为主, 锥形叠层石较少, 叠层体以块茎状, 体饰光滑至瘤状突起, 分叉复杂者为多。这一组合常与似红藻化石 *Praesolenopora*, *Multisiphonia*, *Phaeofimbria* 等共生, 其时限在850—1050百万年之间。

关于震旦系的叠层石, 仅发现一些 *Boxonia* 或 *Baicalia* 的个别群, 尚不能建立组合, 在灯影组中含有似红藻化石, 在震旦系上统中还富含微植石等。

(二) 微古植物^{[5][9]}

长城系微古植物组合以形态简单, 个体微小的分子占优势, 其代表性属种有: *Leiominuscula pellucens*, *L. orientalis*, *L. incrassata*, *Margominuscula rugosa*, *M. antiqua*, *Dictyosphaera macroreticulata*, *D. sinica*, *Trachysphaeridium simplex* 等。该组合尚见有少量膜壳薄而柔弱、但个体稍大的分子及表面具疣状纹饰的属。

蓟县系微古植物组合面貌有显著的变化, 属种繁多。在该组合中首次出现的类型有: *Asperatopsophosphaera umishanensis* var. *minor*, *Quadratimorpha ordinata*, *Nucello-sphaeridium zonale*, *Pterospermopsis oculatus*, *Triangumorpha striata*, *Leiofusa bicornuta*, *L. digitata*, *Orygmato-sphaeridium*, 等, 此外尚有在长城系零星出现而在蓟县系分布很广的属种。

青白口系, 组合中以个体较大(50—100余微米)表面粗糙的类型占优势。代表性属种有: *Leiopso-phosphaera infriata*, *Trachysphaeridium chih sienense*, *T. stipticum*, *T. incrassatum*, *T. rugosum*, *Orygmato-sphaeridium rubiginosum*, 此外尚有大量褐藻碎片 *Laminarites antiquissimus*。

震旦系的微古植物可明显的分为两个组合, 早期以球藻亚群(*Sphaeromorphae*)为主, 并含褐藻植物碎片, 其常见分子有: *Leiopso-phosphaera infriata*, *L. legumini-formis*, *Trachysphaeridium cultum*, *T. planum*, *T. rugosum*, *T. incrassatum*, *Tremato-sphaeridium holtedahlii*, *Laminarites antiquissimus* 等。晚期组合的属种繁多, 并出现一些新型的单细胞藻类, 其中有刺球藻亚群和棱面藻亚群的个别分子; 其特征性分子有: *Lophosphaeridium ichangense*, *Pseudozonosphaera rugosa*, *P. nucleolata*, *Hudeisphaera radiata*, *Polyedryxium hubeiense* 等, 而刺球藻亚群中的 *Micrhystridium* 属也在这时开始出现。

(三) 后生生物

自1974年在辽宁复州发现埃迪卡拉动物群的重要化石 *Cyclomedusa* 之后,先后发现有 *Cyclomedusa annulata* (Sprigg), *C. davidi* Sprigg, *Medusinites simplex* Xing et Liu, 等。除此之外,属于软驱体的后生动物—蠕形动物,早在70年代初即已发现,如陕南、鄂西、湘西、青海等地震旦系灯影组或其相当层位中发现有: *Sabelliditidae* 科,和 *Micronemaites formosus* Sin et Liu 等,另外还发现有 *Sinotubulites beimatuoensis* Chang et al. 和少量软舌螺类(?)。最近在黑龙江还发现了? *Rangea*。后生植物中的大型藻类 *Vendotaenia*, *Tyrasotaenia* 在晚震旦世末期十分繁盛;其开始出现的时期可能更早,我国安徽刘老碑组发现的 *Vendotaenia* 是当前世界上此类化石出现的最低层位。

分类位置未定的 *Chuarina* 在当前世界地质文献中时有报导,有人认为是动物,有人认为是单细胞藻类或多细胞藻类,这种化石时限在6—10亿年间,它已在安徽刘老碑组,辽南南芬组、蓟县景儿峪组、豫西葡峪组中发现,且其层位均大体相当。

根据以上所叙,对我国上前寒武系生物演化规律有如下初步认识:长城纪时期,生物以原核生物中的细菌、兰藻占主导,蓟县纪则是以高级藻类为代表的真核细胞生物为主的时期。至青白口纪褐藻繁盛,并出现 *Chuarina*。震旦纪早期的生物群与青白口纪相似;震旦纪晚期以水母、蠕虫为代表的软驱体后生动物出现,从而成为寒武纪动物群的先驱。

三、关于震旦纪的冰川活动

以古冰川作为上前寒武系划分对比的重要标志,已引起国内外学者的浓厚兴趣,冰川活动的出现,是地质发展历史中的重大地质事件,它标志着古气候的改变,从而导致沉积相的突变和影响某些生物的演化。

我国震旦纪冰川分布相当广泛,综合分析现有资料,在我国震旦纪时期共有三次较大的冰川活动,其中早震旦世有两次,可划分为两个冰期,即长安冰期和南沱冰期;晚震旦世后期以罗圈组和汉格尔乔克组冰碛层为代表的一次冰川活动,是否单独构成一次冰期还有待于研究。现将其地质特征概述如下:

1. 长安冰期:出露于我国南方及新疆等地。为一套厚度较大的冰川—海洋沉积,以广西长安一带的剖面为代表,称长安组。在湘、黔、桂一带长安组主要为含砾板岩,假整合覆于青白口系板溪群之上,上覆富砾组砂岩;该组厚度由西向东可由2000米减至150—300米。在新疆库鲁克塔格^[13]一带,相当长安期的冰碛层称为贝义西组,由海相碎屑岩、火山熔岩、凝灰岩与冰碛砾岩互层,冰碛层有2—5层不等,每层冰碛层厚数十至百余米;角度不整合于青白口系碳酸盐岩之上,上覆照壁山组砂岩,总厚达1486米。

2. 南沱冰期:是我国震旦纪分布最广泛、规模最大的一次冰川活动;除我国南方诸省外,新疆库鲁克塔格、天山等地均有见及。冰碛物可分为两种类型:一种为大陆冰川直接堆积而成的冰碛层,湖北三峡的南沱组是这种类型的典型代表,几乎由单一冰碛砾岩所组成,无层理,厚40—150米。在湖北长阳古城,贵州松桃等地分为上下冰碛层,中隔含锰页岩,在长阳古城总厚80米。另一种为冰川—海洋沉积,分布范围与长安组相近,为一套浅灰绿色厚层—块状含砾板岩及复矿砂岩夹碳酸盐透镜体,中、下部常夹炭质板岩,板岩及砂岩中均含砾石;砾石大小混杂,排列无序,但基质碎屑圆度较好,并有分选,厚度变

化很大,可由2000—3000米迅速变至300—400米。在新疆库鲁克塔格^[13]一带,南沱冰期包括阿勒通沟组和特瑞爱肯组,亦属冰川—海洋沉积,厚度颇大。特瑞爱肯组为较稳定的冰碛岩,夹少量海相碎屑岩;阿勒通沟组岩相变化大,冰碛岩沿走向常为火山岩或碎屑岩代替,海相夹层多,并见较典型坠石,和砾石成堆出现,为典型的冰筏堆积。

3. 晚震旦世冰碛层特征:主要为陆相冰碛堆积,以新疆库鲁克塔格地区的汉格尔乔克组和豫西的罗圈组为代表。汉格尔乔克组与上覆下寒武统呈假整合,下与震旦系上统水泉组灰岩为假整合或超覆不整合。主要为冰碛砾岩组成,顶部出现纹泥层,在纹泥层及夹层中含微古植物*Hubeisphaera radiata* Sin et Liu等,总厚300—430米。罗圈组与上覆下寒武统辛集组呈假整合,其下超覆在不同层位上。下部为冰碛砾岩,下伏地层接触面常见冰溜面;上部见页岩层或纹泥层,最厚达200余米。汉格尔乔克组和罗圈组很有可能属于山岳冰川,是否如此尚待进一步证实。

上述三大套冰碛层,在新疆库鲁克塔格地区,在同一条剖面上连续出露,三次冰川活动的堆(沉)积物之间,明显的为两大套正常海相地层相隔。为上述冰期划分提供了直接的依据。上述南沱冰期大致发生在700—740百万年之间,其他两次目前缺乏直接年龄数据,据有关资料推定,长安期大致发生在760—800百万年之间,第三次冰川活动的时限大致为630—650百万年之间。

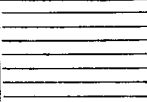
四、中国上前寒武系地层分区

根据沉积建造、生物群特征、岩浆活动和变质作用、并结合构造格架的展布特征,将我国上前寒武系分为十二个地层区(图1)。大致以天山—秦岭一线为界,呈现出沉积区及结晶基底的重大分野,此线以南相当于五台群(或鞍山群)的古老变质岩没有出露;仅此线以北才广泛出露。

华北区基底中最老的变质地层为迁西群,长城系不整合其上,各纪地层以燕山出露最全,唯其上部缺失震旦系。华北区的西侧和南侧是塔里木、昆仑、扬子、江南地层区,其共同特点是前震旦系普遍变质,震旦系具盖层性质,且冰川活动的遗迹广布。江南和扬子地层区寒武与震旦系为连续沉积。介于华北区与上述地层区之间的祁连、巴颜喀喇—大别山以及天山——兴安和松花江区的前寒武系,为一套岩相及厚度变化巨大的变质岩系,火山活动频繁,整个上前寒武系属于基底性质。华北区东测的胶辽徐淮区与上述各区颇不相同,相当于长城系的辽河群之上有厚度数千米的白云岩及碎屑岩,称为细河群和五行山群,含有大量叠层石和水母化石,是研究我国上前寒武系层序的一个良好地区。至于西藏—滇西区和东南区各有其特点。由于篇幅限制不再赘述,兹将各区地层列表对比如下(表3)。关于我国上前寒武系与国外对比见表2。

在本文结束时,笔者认为,研究前寒武系是地质学中具有重大意义的课题。对这些地层进行合理和准确的划分,对了解地球和地壳的形成和发展,生命的起源和演化都有重要作用。当前在国际上确定上前寒武系标准地层表,建立系一级地层单位,以使在国际上找到一个统一的参照准则,为解决全球性的共同问题奠定基础,已成为前寒武纪地质的重要任务之一。为此,笔者根据我国上前寒武系研究现状,简略的介绍我国上前寒武系的地质概况,以便与一切关心上前寒武系划分对比的地质学家进行广泛的讨论。

表 2 上 前 寒 武 系 世 界 对 比 简 表

国家或地区 层 序	中 国		朝 鲜	伊 朗	印 度	苏 联	澳 大 利 亚	加 拿 大	非 洲
	宜昌西陵峡	天津蓟县							
上覆地层	下寒武统	下寒武统	下寒武统		佐德浦尔组 (Jodhpur) 马拉尼组 (Malani)	寒武系	寒武系	寒武系	泥盆-石炭系
震旦系	震旦系		祥 原 系 ?	里足群 (Rizu)		文 德 系 库达什系	维尔盆那群 (Welpena) 翁贝拉塔纳群 (Umberatana)	哈德林 ^① (Hedrynian) 青 壮 期	昆地伦古群 (Kundelungu)
	黄陵花岗岩 崆岭群	青白口系		穆拉德群 (Morod)	温德亚群 (Vindhyan)	里 非 界 中 里 非 下 里 非	布 拉 群 (Burra) 卡兰纳群 (Callanna) 870m.y	945m.y 赫利克 (Helikian) 壮年期	姆瓦夏群 (Mwashya) 罗 恩 群 (Roan) ? 基底杂岩
蓟县系		蓟县系						1735m.y. 阿 菲 布 (Aphesian) 老 壮 期 基诺兰造山运动	
长城系		长城系	摩天岭群	结晶片岩	德里群 (Dehli)	卡累利界	喀彭塔尔群 (Carpentarian)		Kenoran 基瓦丁 (Kewatin)
下伏地层		辽西群	狼林群		阿拉瓦利群 (Aravali)		奴拉金群		

① 哈德林为音译，青壮期为意译，均属希腊字根派生。

主要参考文献

- [1] 李四光, 1924, 峡东地质及长江之历史. 中国地质学会志 3卷 350—391页。
- [2] 高振西、熊永先、高平 1934 中国北部震旦系地层 中国地质学会志 13卷 243—276页。
- [3] 王白伦、陆宗斌 1962 根据绝对年龄的资料对前寒武纪地层问题的讨论, 地质学报 Vol. 42. №2. p 186—197。
- [4] 刘鸿允等 1973 中国南方震旦系 中国科学 1973年 №2. p202—212。
- [5] 邢裕盛、刘桂芝 1973 燕辽地区震旦纪微古植物群及其地质意义、地质学报 1973 №1. p1—64。
- [6] 钟富道 1977 从燕山地区震旦系地层同位素年龄论中国震旦地质年表、中国科学 1977 №2. p151—161。
- [7] 曹瑞骥、梁玉佐 1974 从藻化石和叠层石论中国震旦系划分和对比, 中国科学院南京地质古生物所集刊 №5 p1—16。
- [8] 朱士兴等 1978 中国震旦亚界蓟县层型剖面叠层石的研究概要, 地质学报1978, №3. p209—221。
- [9] 湖北省地质局三峡地层研究组 1978 峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物、地质出版社。
- [10] 钱逸、陈孟莪、陈亿元 1979 峡东地区下寒武统黄鳊洞组的古动物化石, 古生物学报, 18卷3期 p207—232。
- [11] 余汶 1979 湖北西部早寒武世早期的单板类和腹足类及其生物地层学意义, 古生物学报 18卷3期 p233—270。
- [12] A. W. Grabau 1922. The Sinian system. Bull. Geol. Soc. China. Vol. I №1. p44—58
- [13] Norin, E. 1937 Geology of The western Quruq tagh, Eastern T'ien-shan. Reports from The scientific expedition to The north western Provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin III, Geology I.
- [14] L. T. G Schermerhorn 1974 Late precambrian mixtites glacial and/or nonglacial. Arn. Jour. of Science Vol. 274, №7, p673—824.
- [15] M. A. Semikhatov 1976 Experience in stromatolites studies in The U. S. S. R. Developments in sedimentology 20.

The Upper Precambrian of China

Wang Yue-lun, Lu Zhong-bin, Xing Yu-sheng^①

Abstract

The Upper Precambrian is well developed in China. It is divided in descending order into the Sinian, Qingbaikouan, Jixian, and Changchengian systems. This paper primarily summarizes the characteristics of the biota and isotopic data of each systems and sums up the materials available points out the occurrence of 3 comparatively great glaciations. Based on the sedimentary sequences, biotic characteristics, magmatic activities and metamorphism, together with the characteristic distribution of the tectonic framework the Upper Precambrian subdivided into 12 stratigraphic regions.

① Wan Yuelun, Lu Zhongbin (Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences), Xing Yusheng (Geological Institute, Chinese Academy of Geological Sciences) took part in the discussion. Ma Kuogan, Lin Yuxing, Gao Zhenjia, Chang Luyi, Duan Chenghua. Lu Songnian also take part in the discussion & draft of this paper.

中国峡东地区的震旦系^①

张树森

邢裕盛

(湖北省地质局)

(中国地质科学院
地质研究所)

一、前言

峡东地区震旦系的研究始于二十世纪初期。1924年李四光教授及其学生对该区震旦系进行了详细研究,确定了震旦系的顶、底界限及内部划分,将震旦系自下而上划分为南沱粗砂岩、南沱冰碛岩层、陡山沱统和灯影石灰岩。基本上确立了当前震旦系各组的划分界限,是我国、特别是南方各省震旦系划分、对比的标准。

六十年代初期,刘鸿允、沙庆安等对该区震旦系进行了重新观察并将南沱粗砂岩改名为莲沱群。

1973年以来,湖北省地质局、中国地质科学院、中国科学院南京地质古生物研究所等单位又较系统的研究了震旦系的微古植物、后生动物、同位素年龄和沉积特征,初步进行了岩相分析,并对古地磁进行了一些研究,进一步提高了该区震旦系的研究水平。

1975年在北京召开的“震旦系座谈会”上,峡东剖面被确定为震旦系的层型剖面。它也是国际前寒武系—寒武系界限层型剖面比较理想的候选剖面之一。

二、地理位置及构造背景

“峡东地区”系指长江三峡东段,即西陵峡及其附近地区。

黄陵背斜是一个不对称的短轴背斜,东翼和南北两端岩层倾向平缓,为 8° — 12° ,西翼岩层倾角较陡,为 30° — 40° 。背斜轴向近北东 17° 。核心部分南北轴长73公里,东西轴长36公里,整体略呈穹窿状。

西陵峡位于黄陵背斜南端,由长江切割而成,全长约75公里,是一个不连续的峡谷,西起秭归县香溪一带,东迄于宜昌县南津关附近,由五个小峡组成。峡区内各时代地层出露较好,层序清楚,构造简单。震旦系各地层单位的命名地点,如莲沱、南沱、陡山沱和灯影峡等地均位于此。此处风景秀丽,交通方便,既是著名的旅游胜地,又是许多典型地层剖面所在之处,是从事地层研究工作的理想地区。

① 本文系根据三峡震旦系专题研究队近年来的工作成果综合整理写成。

三、地层层序及划分

震旦系是中国前寒武系最上部的一个“系”一级的地层单位。其地质年龄下限为 800 ± 30 百万年, 上限为 615 ± 20 百万年。在峡东地区, 它与上覆富含多门类小壳动物化石的下寒武统灯影组天柱山段^①整合接触, 下与前震旦系崆岭群变质地层不整合接触。总厚度 390—1430 米。分为上、下两个统。

下统包括莲沱组和南沱组。主要由碎屑岩和冰碛岩组成。生物群为以球藻亚群为主的单细胞藻类, 并有大量褐藻碎片。

莲沱组

即李四光教授的“南沱粗砂岩”。按岩性分为两部分; 下部为紫灰、灰绿色砾岩、长石石英砂岩、石英砂岩夹凝灰质砂岩; 上部为紫红色砂质页岩、粉砂岩夹凝灰质砂岩和层凝灰岩, 偶见夹 1—2 层含砾砂岩。含微古植物: *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim., *T. minutum* Sin et Liu, *Taeniatum* cf. *crassum* Sin et Liu, *Laminarites* cf. *antiquissimus* Eichw., *Leiopsophosphaera* sp., *Polyporata microporosa* Sin et Liu, *P. obsoleta* Sin et Liu 等。

本组厚度在标准剖面上为 102 米, 区域上则变化于 50—260 米之间, 南厚北薄。

在黄陵背斜西翼, 本组不整合于前震旦系崆岭群变质地层上, 背斜东翼则不整合覆于黄陵花岗岩上。

在五十年代后期和六十年代初期, 用 K-Ar 法测定的黄陵花岗岩和崆岭群的地质年龄变动于 700—1000 百万年之间。近年来宜昌地质矿产研究所和云南地质科学研究所(1978)测定的黄陵花岗岩的 Rb-Sr 全岩等时线年龄为 819 ± 54 百万年, 其所含锆石的 U-Pb 等时线(和谐曲线)年龄为 860 ± 50 百万年, 磷灰石的 U-Pb 年龄分别为 842、860、875、880 百万年。另外, 穿入黄陵花岗岩但不整合伏于莲沱组之下的伟晶岩脉的白云母 K-Ar 年龄为 805 百万年。

根据上述同位素年龄资料, 并考虑到从黄陵花岗岩的侵入到莲沱组沉积之间尚有一段时间间距, 因此将莲沱组的下限年龄, 即震旦系的下限年龄推定为 800 ± 30 百万年。

南沱组

即李四光教授的“南沱冰碛岩”。主要为灰绿、灰紫色冰碛砾岩。上部夹紫红色含砾粉砂质泥岩。并见夹有一层透镜状砂岩。砾石大小悬殊, 小者 2—3 毫米, 大者 1 米以上, 形状奇特多样。砾石表面常见凹面、压坑、擦痕等。砾石杂乱分布于基质中, 不显层理。砾石成分复杂, 主要有变质岩和沉积岩, 其次有酸性或基性火山岩。基质成分又分为: 泥质部分, 多为以水云母为主的粘土类矿物; 砂质部分, 以石英为主, 另有少量钾长石、斜长石、燧石、方解石、磁铁矿及岩屑等, 多呈棱角状至次棱角状, 一般无定向排列。含微古植物: *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim., *T. minutum* Sin et Liu, *Trachysphaeridium* cf. *laminaritum* Tim., *Taeniatum crassum* Sin et Liu, *Polyporata obsoleta* Sin et Liu, *P. microporosa* Sin et Liu, *Leiopsophosphaera densa*(Tim), *L. leguminiformis*

① 曾使用过黄鲡洞组一名。现查明该段地层在天柱山一带出露最好, 并与下伏地层在岩性上逐渐过渡, 故从 1978 年将其易名, 并改“组”为“段”。