

56.587
04749

中国地质科学院
地质研究所刊

第 10 号



国际地质合作计划 (IGCP) 29号项目

中国震旦系—寒武系界线

专 号

地质出版社

1983年

中国地质科学院

地质研究所刊

第 10 号

地质出版社

中国地质科学院
地质研究所所刊 第10号
中国地质科学院地质研究所编
(北京阜外百万庄)
责任编辑: 王子国
地质出版社出版
(北京西四)
地质出版社印刷厂印刷
(北京海淀区学院路29号)
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印张: $16^{3/4}$ 插页: 4个 字数: 393,000
1984年2月北京第一版·1984年2月北京第一次印刷
印数: 1—3,800册·定价: 2.50 元
统一书号: 15038·新 976

地质矿产部

中国晚前寒武纪地质科研项目之二



国际地质合作计划

(IGCP) 29号项目

中国震旦系—寒武系界线

邢裕盛 丁启秀 罗惠麟

何廷贵 王砚耕 等



IGCP Project No.29.

The Precambrian-Cambrian
Boundary

The Sinian-Cambrian Boundary of China

Xing Yusheng, Ding Qixiu, Luo Huilin,

He Tinggui, Wang Yangeng et al.

中国震旦系—寒武系界线

目 录

前言·····	邢裕盛 (1)
第一章 地层概述·····	邢裕盛 (6)
第二章 湖北峡东地区·····	陈忆元、张树森、刘桂芝、熊兴武、陈平等 (14)
第三章 云南东部·····	罗惠麟、蒋志文、武希彻、宋学良、欧阳麟等 (36)
第四章 四川西南部·····	何廷贵、丁莲芳等 (64)
第五章 贵州中西部和北部·····	王砚耕、尹恭正、郑淑芳、钱逸等 (91)
第六章 陕西西南部·····	邢裕盛, 岳昭 (111)
第七章 中国震旦系—寒武系边界层位的生物群特征·····	何廷贵、丁启秀、罗惠麟、 邢裕盛 (126)
第八章 中国震旦系—寒武系的分界位置及国内外边界层位对比·····	丁启秀、 罗惠麟、邢裕盛、王砚耕、何廷贵 (139)
结束语·····	邢裕盛 (148)
附: 化石描述·····	(150)
主要参考文献·····	(185)
外文摘要·····	(190)
附: 图版及图版说明 1—29·····	(206)

THE SINIAN-CAMBRIAN BOUNDARY OF CHINA

Contents

Introduction.....	<i>Xing Yusheng</i>	(1)
Chapter 1. An outline of the Sinian—Cambrian boundary stratigraphy in China.....	<i>Xing Yusheng</i>	(6)
Chapter 2. The Sinian—Cambrian boundary in the eastern part of the Yangtze Gorges, Hubei.....	<i>Chen Yiyuan, Zhang Shusen, Liu Guizhi, Xiong Xingwu, Chen Ping et al.</i>	(14)
Chapter 3. The Sinian—Cambrian boundary in Eastern Yunnan.....	<i>Luo Huilin, Jiang zhiwen, Wu Xiche, Song Xuiliang, Ouyang Lin et al.</i>	(36)
Chapter 4. The Sinian—Cambrian boundary in southwestern part of Sichuan.....	<i>He Tinggui, Ding Lianfang et al.</i>	(64)
Chapter 5. The Sinian—Cambrian boundary in central, western and northern parts of Guizhou.....	<i>Wang Yangeng, Yin Gongzheng, Zheng Shufang, Qian Yi et al.</i>	(91)
Chapter 6. The Sinian—Cambrian boundary in southwestern part of Shaanxi.....	<i>Xing Yusheng, Yue Zhao</i>	(111)
Chapter 7. Biotic characteristics of the Sinian—Cambrian boundary beds in China.....	<i>He Tinggui, Ding Qixiu, Luo Huilin and Xing Yusheng</i>	(126)
Chapter 8. The stratigraphical position of the Sinian—Cambrian boundary and regional and intercontinental correlations of the boundary beds.....	<i>Ding Qixiu, Luo Huilin, Xing Yusheng, Wang Yangeng and He Tinggui</i>	(139)
Conclusions	<i>Xing Yusheng</i>	(148)
Description of fossils.....		(150)
References.....		(185)
Summary (in English)		(190)
Plates and explanations		(206)

前 言

中国震旦系与寒武系的分界,在国际间即为前寒武系与寒武系的分界,这是各国长期以来存在着争论而又亟待解决的重大地层问题之一。各国地质学家都试图为尽早解决这个问题做出自己的贡献。

早在1956年,在墨西哥召开的第二十届国际地质大会时,在一次专业学术讨论会中即开始了对寒武系下界的讨论。1958年在巴黎国家科学研究中心(CNRS)召开的一次国际专题讨论会,再次涉及了前寒武系和寒武系之间的关系。

苏联在50年代初即对此问题展开了激烈地争辩。当时主要涉及到俄罗斯地台寒武系的下界。在60年代初期出版的《苏联地层》第2卷(上前寒武系),将前寒武系与寒武系的分界线置于波罗地群底部(Стратиграфия СССР, Т.2, 1963),而《苏联地层》第14卷(寒武系)则将寒武系底界置于瓦楞群(Вальнская серия)底界(Стратиграфия СССР., Т.14, 1965)。直到1967年在乌法召开的前寒武系—寒武系边界层位地层会议上,才就解决此问题提出了一些原则性意见,但并未就解决具体问题取得一致认识。

国际间对这一问题的意见分歧是多方面的。有人主张以地质历史的方法解决,有人主张用生物地层的方法解决。而在后者中,各家所依据的标准也不一致。在60年代末期,国际地质界才对前寒武系—寒武系分界问题进入实质性讨论。1968年至1972年国际地层委员会寒武系分会就前寒武系—寒武系界线问题的现状征求了意见。这方面的研究人员都认为此问题必须在生物地层学基础上解决。

1972年在加拿大蒙特利尔召开的第24届国际地质大会上,寒武纪地层分会再次讨论了寒武系的下界。在此次大会期间,组成了以考依(J. W. Cowie)为主席,洛扎诺夫(A. Yu. Rozanov)为秘书的“前寒武系—寒武系界线工作组”。1974年,该研究课题被列入“国际地质合作计划(IGCP)”29号项目(Project 29)。从此,前寒武系—寒武系界线的研究进入了一个国际合作的新阶段。1978年,我国参加了这个工作组的活动,派一名正式委员(邢裕盛)和三名通讯委员(张文堂、丁启秀、罗惠麟)^①,并组成了国内前寒武系—寒武系界线工作组。

国际前寒武系—寒武系界线工作组成立以来,先后到过苏联西伯利亚阿尔丹(Aldan)河及列那(Lena)河中游(1973),摩洛哥奎因(Qunein)、泰奥特(Tiout)、泰兹矛特(Tazemmourt)、阿矛斯利克(Amouslek)(1975),澳大利亚南部塞力克山(Sellick Hill)及弗林德斯山(Flinders Ranges)(1976),中国鄂西、滇东、川西(1978),加拿大组芬兰布伦(Burin)半岛及阿瓦朗(Avalon)半岛(1979),美国加利福尼亚怀特—宜组(White-Inyo)山,考察了前寒武系—寒武系界线剖面并召开现场讨论会。根据现场观察及有关资料,选择了一些国际界线层型工作参考剖面 and 参考点。其中有苏联阿尔丹河和列那河中游,西阿纳巴尔(Anabar),摩洛哥泰奥特,澳大利亚南部弗林德斯山,中国湖北峡东

① 罗惠麟于1983年转为正式委员。

(天柱山、松林坡), 滇东昆明附近 (王家湾, 昆阳磷矿), 川西峨嵋 (麦地坪), 加拿大纽芬兰布伦半岛及麦肯齐山 (Mackenzie Mts.) 六月湖 (June Lake), 美国加利福尼亚怀特—宜纽山等地区的剖面。并根据资料介绍, 认为蒙古西南部戈壁—阿尔泰的撒拉尼—高尔 (Salany—gol) 剖面也可以作为参考剖面。

该工作组成立后, 召开了数次工作会议, 其中对确定前寒武系—寒武系界线具有重要意义的会议有两次, 即1974年6月的巴黎会议和1978年1月的剑桥会议 (Cowie and Rozanov, 1974; Cowie, 1978)。

在巴黎会议上, 与会者一致同意:

1、工作组的首要任务是选择一个界线层型点, 其次是考察与此界线紧密相连的地层单元。

2、被选作界线点的地层层序必须尽可能是连续的、单相的。选择时使用的主要指导性方法应是生物地层学方法, 但所有可能用于对比的方法都应当利用。

3、伊迪卡拉 (Ediacara) 型的动物群是前寒武纪的。

4、Olenellid/Fallotaspid三叶虫动物群是寒武纪的。

在上述两种动物群之间的含化石层位究竟归属寒武纪还是前寒武纪, 会议上未做决定。

剑桥会议是巴黎会议讨论内容的继续深入和发展。会上以多数票通过一个决议, 其主要内容如下:

1、前寒武系—寒武系界线层型点应尽可能切合实际地置于产托莫特 (Tommotian) (广义) 化石组合的最老地层单元的底部。

2、界线层型点的精确地理位置和地层位置待定。

3、工作组所遵循的基本原则是: 前寒武系—寒武系界线应放在年代地层表中生物演化发生明显变化的地方, 即岩石中各种具硬部的化石出现的地方。当此界线层型点确定之后, 不论在此点之上或之下是否发现新的化石, 此界线均保持不变。

4、当界线层型的选择工作进一步深入, 选择面越来越窄时, 应更多地考虑界线剖面的交通情况、保存情况和管理情况。

近年来国际前寒武系—寒武系界线研究工作的进展表明, 剑桥会议决议第一条所确定的原则已受到国际地质界的广泛重视, 也是国际前寒武系—寒武系界线工作组在从事此项活动时所遵循的基本原则。1981年, 该工作组又根据专业分工, 分别建立了五个委员会 (工作亚组), 即: 磁性地层学委员会, 遗迹化石委员会, “末前寒武系”委员会, 地质年代学委员会和古气候学委员会。各委员会已分头进行工作。

目前, 遴选国际前寒武系—寒武系界线层型剖面 and 层型点的工作已进入最后阶段。据该工作组主席考依 (J. W. Cowie) 在1981年度工作报告中报导, 当前重要的候选剖面集中于四个地区, 即苏联西伯利亚阿尔丹河的乌拉汗—苏鲁古尔 (Ulakhan—Sulugur), 中国的长江中上游, 蒙古的戈壁—阿尔泰地区的撒拉尼—高尔 (Salany—gol), 加拿大纽芬兰的布伦半岛 (Burin Peninsula)。根据该工作组的活动计划, 1983年将在英国布里斯托尔 (Bristol) 召开界线工作组会议, 讨论和表决选择全球前寒武系—寒武系界线层型剖面 and 层型点。1984年将在莫斯科27届国际地质大会上, 向国际地质科学联合会 (IUGS) 地层委员会及国际地质合作计划 (IGCP) 执行局提交该项目 (Project 29) 的最终研究报告,

最后决定国际前寒武系—寒武系界线层型剖面 and 层型点。

在我国,对寒武系下界的讨论,基本上是以华北和滇东为基础进行的。在30年代中期以前,华北及东北南部的寒武系下界一般划在“馒头页岩”(馒头组)与景儿峪灰岩(景儿峪组)之间。1935年张文佑在北京昌平一带的“景儿峪灰岩”上部发现三叶虫化石,遂将这一部分灰岩分出创立“昌平灰岩”一名。但因化石未正式发表,不能确切肯定这一部分地层的时代和对比关系,因而该名称未被广泛使用。60年代初期,朱兆玲(1962),项礼文和郭振明(1964)等先后发表了在安徽凤阳、北京昌平、河北蓟县等地相当层位中发现的大量三叶虫化石,华北地区的寒武系底界才被公认应置于“昌平灰岩(昌平组)或其相当层位的底界。根据昌平组中发现的古油节虫(*Palaeolenus*)及莱德利基虫(*Redlichia*)化石组合,其时代仅相当于滇东沧浪铺阶的上部。因此,华北地区寒武系的最低层位距寒武系底界尚远。这是我国地质界公认的事实,目前不存在争议。

滇东地区是扬子地层区的一个缩影。在该区,关于寒武系的底界历来有争议。争议的焦点是含三叶虫的筇竹寺组之下的含磷岩系的归属问题。早在本世纪30年代,王曰伦(1931)、程裕淇(1939)即认为滇东之含磷地层为下寒武统。1941年王鸿祯根据昆阳中谊村磷矿发现的软舌螺化石认为此含磷层位应是寒武系的底部。同年王曰伦也在中谊村磷矿区含磷层及其下之砂岩中发现大量锥形化石,认为极像软舌螺,并以此作为昆阳磷矿层属于早寒武世之佐证。卢衍豪(1941)在建立关山筇竹寺组剖面时,虽然指出该剖面下寒武统下部未出露,但曾提到在观音山及龙潭街寒武系底部与“震旦系灰岩”接触处是几米厚的暗灰色页岩。显然未将含磷层包括在寒武系之内。1942年米士(Misch, 1942)在“云南中东部震旦纪地层”一文中,将“紫色页岩”之上,包括含磷层在内的一段以碳酸盐硅磷建造为主的地层称为“含燧石岩系”,并称之为“震旦寒武系”或“寒武震旦系”。他认为这段地层在沉积特征上更接近于上震旦统,因而倾向于将这段过渡层放在震旦系上部,而将两系界线推定在含三叶虫*Redlichia*的层位的最下部。虽然他当时已知道中谊村磷矿已发现软舌螺化石,但认为软舌螺不是一种标准化石,不能排除其出现在震旦系顶部的可能性。1947年,孙云铸根据软舌螺化石,认为将含硅磷岩系归属于寒武系底部为宜。此后,我国绝大部分地质工作者将云南寒武系下界置于含硅磷岩系的底界,即中谊村段底界。

在扬子地层区的其他地区(如川、黔、鄂、陕南等地),当时尚未发现含三叶虫层位之下有含软舌螺层位,因此一般均将寒武系下界置于含三叶虫的砂、页岩层的底界,并以此砂、页岩段与下伏白云岩(当时习惯称为“灰岩”)的接触面作为震旦系与寒武系的分界。这条界线即为川西九老洞组、贵州牛蹄塘组、鄂西石牌组(水井沱组)、陕南郭家坝组与下伏灯影组(或川西之洪椿坪组)之间的界线。

1958年,廖士范根据本人及西南地质局峨嵋磷矿队于1955年在云南会泽、四川会东、峨嵋等地灯影组(洪椿坪组)顶部发现的软舌螺化石,提出将“灯影灰岩”放在古生界底部或归于寒武系底部,从而对除滇东之外的扬子地层区习用的寒武系下界提出了异议。1964年何信禄等根据在峨嵋地区洪椿坪组顶部发现的大量小壳动物化石,将这段地层归入下寒武统,并称之为含磷组。其后,南京地质古生物研究所将这段含磷地层命名为麦地坪组,仍归入下寒武统(中国科学院南京地质古生物研究所,1974)。

本世纪70年代以来,我国在震旦系—寒武系界线研究方面取得了巨大进展。这主要是

由于在扬子地层区的许多地方,在灯影组顶部发现了丰富的多门类小壳动物化石。1973年,南京地质古生物研究所和湖北省地质局组织的三峡地层研究队,先后在峡东地区灯影组顶部白云岩中发现大量小壳动物化石(唐天福等,1978;湖北省地质局三峡地层研究组,1978)。忠华(即陈梦莪,1977)、钱逸(1977)等将该段地层称为黄鳝洞组。赵自强(1980)与邢裕盛等(1980)则称之为天柱山段,并仍归之于灯影组。

1977年钱逸报导了在陕西宁强宽川铺组发现的小壳动物化石,并根据华中、西南区的化石资料提出建立梅树村阶。其范围大体为梅树村组所代表的地质年限。

1977年至1979年,湖北、云南、贵州、新疆等省地质局,中国地质科学院地质研究所、宜昌地质矿产研究所、成都地质学院和武汉地质学院,以及中国科学院南京地质古生物研究所和地质研究所等单位,在对川、滇、黔、鄂及新疆南部等地上前寒武系进行研究的同时,对震旦系—寒武系界线也作了进一步研究,新发现了大批早寒武世小壳动物化石点和一些新层位。滇东、川西等地的震旦系—寒武系界线分别往下移动数米至10余米(余汶,1979;钱逸等,1979;赵自强等,1980;罗惠麟等,1980;殷继成等,1980)。在此期间,张文堂(1980)、邢裕盛等(1980,1982)。根据各地区最新研究成果,从不同的角度对中国震旦系与寒武系的分界进行了初步总结。

为了加强震旦系—寒武系界线研究,尽速取得解决这一问题的全面资料,地质部于1980年向所属单位下达了“中国震旦系—寒武系界线研究”任务。该课题由地科院地质研究所负责;湖北、云南、贵州省地质局,成都地质学院,武汉地质学院,以及天津、宜昌地质矿产研究所参加;共同组成课题研究组,分区负责、协同研究。迄今已在生物地层、磁性地层、同位素年代学以及岩相古地理方面取得了一批新的研究成果,并在部分地区进行了地震地层学方面的探索性研究。1981年5月在武汉召开的界线研究组工作会议上,经过充分协商讨论,统一了各区震旦系—寒武系边界层位的地层划分方案,确定了震旦系—寒武系在各地的分界位置及其对比关系。

根据分散与集中相结合的原则,在研究过程中,湖北省地质局、地科院地质研究所、宜昌地质矿产研究所和武汉地质学院负责峡东地区;贵州省地质局负责贵州中、西部及北部地区;云南地质局负责滇东地区;成都地质学院负责川西地区;地科院地质研究所负责陕西南部地区。

参加各分区工作的研究人员,除本报告有关章节执笔人外,尚有下列同志:即湖北峡东地区赵自强、丁启秀、赵雅秀、熊炳华、马国干、邢裕盛、全秋琦、高林志;贵州中、西部及北部地区朱顺才、陈玉林、冉邑封、黄杰文、熊庆辉、罗其玲、王福星;川西地区曾允孚、王宝清、李世麟、殷继成、汪盛、熊斌、袁海华、叶祥华、冉继东、刘思平;滇东地区骆万成、薛啸峰、谢蕴宏、李普、梁其中、张世山。西安地质矿产研究所张录易协助地科院地质研究所邢裕盛、岳昭在陕南进行短期野外工作。各单位绘图、照像、磨片、分析人员为本课题研究做了大量辅助工作。谨此致谢。

“中国震旦系—寒武系界线研究”是地矿部1980年下达的“中国晚前寒武纪地质科研项目”中的一个重要课题;也是与“国际地质合作计划(IGCP)”、“国际地质科学联合会(IUGS)地层委员会”,以及“中国国际地质合作计划全国委员会”所属的一个科研课题(29号项目,即国际前寒武系—寒武系界线)有关的研究课题。在本课题研究工作中,基本

上集中了地矿部系统在震旦系—寒武系界线研究方面的各种专业人员。因此，本课题研究成果是一项集体研究成果，是我国近年来研究震旦系—寒武系界线的一个基本总结，也是国际前寒武系—寒武系界线研究成果的一个重要组成部分。它对确定中国以及全球前寒武系—寒武系界线具有重要意义。

第一章 地层概述

中国的震旦系主要分布于华南、西南及西北一些地区。华北地台的中心部位无震旦系，东、西两翼及南缘有零星分布。东北北部、东南沿海及西藏地区的前寒武纪地层，或因强烈变质不能确定地质时代，或为较新的地层所覆盖。

寒武纪地层在我国相当发育，几乎遍及全国各大区。但寒武纪早期的地层分布则较局限。筇竹寺阶及梅树村阶主要分布于扬子地台范围，新疆柯坪一带亦可能有该段地层。

本章主要讨论的是上震旦统及下寒武统梅树村阶及筇竹寺阶。

根据上震旦统灯影峡阶及下寒武统梅树村阶和筇竹寺阶发育情况、岩石类型、沉积环境及变质程度，将全国分为11个一级地层区（图1—1）。

一、内 蒙 区

其范围大体为东经100度以东，西端在北纬40度以北，东端在北纬42.5度以北，基本上包括了内蒙北部、大、小兴安岭和东北北部广大地区。区内早古生代及前寒武纪地层普遍有不同程度变质，无可靠的震旦系。在本区东端鸡西一带之麻山群中曾发现后生动植物化石，如果此报导无疑，则麻山群的一部或全部有可能属于晚震旦世。但该套地层已强烈变质，与寒武纪地层无直接关系。本区寒武纪地层曾在伊春五星镇钻孔中见到，由大理岩、结晶灰岩、炭质板岩、粉砂质板岩组成，产三叶虫 *Kootenia*, *Proserbia*, *Neocobboldia* 等，厚度大于300米。郭鸿俊等（1977）将其命名为五星镇组。其时代为早寒武世。在大兴安岭科尔沁右旗伊尔施附近，郭胜哲等（1978）曾发现古杯类化石组合，其时代亦属早寒武世。

二、天山—北山区

其范围为东经100度以西，包括天山、阿尔泰、准噶尔、甘肃北山等地区。区内震旦系及下寒武统出露甚少。有依据的晚震旦世及早寒武世地层仅并存于天山西部博罗霍洛山区及甘肃北山地区。博罗霍洛山区的晚震旦世地层称凯拉克提群，在命名地点果子沟一带出露较完整，由冰碛砾岩及杂色泥质粉砂岩组成，厚度大于600米。该群与上覆下寒武统磷矿沟组为平行不整合接触。磷矿沟组厚约40米，由含磷砂质灰岩，泥质粉砂岩，含磷钙质砂岩及厚层灰岩组成。其底部为厚约0.5米的砾岩，顶部厚层灰岩中产三叶虫 *Calodiscus* sp.，该组之上为含三叶虫化石的中寒武统肯萨依组。二者为整合接触。

北山地区的震旦系出露于大水一方山口一带，过去多被置于寒武系底部，中国地层（上前寒武系）将该套地层分出归属震旦系，是一套灰绿色、紫红色冰碛岩。据西安地矿所资料，其中可见漂砾，坠石，条痕石等冰川证据。该段地层各地厚度不等，最厚可达

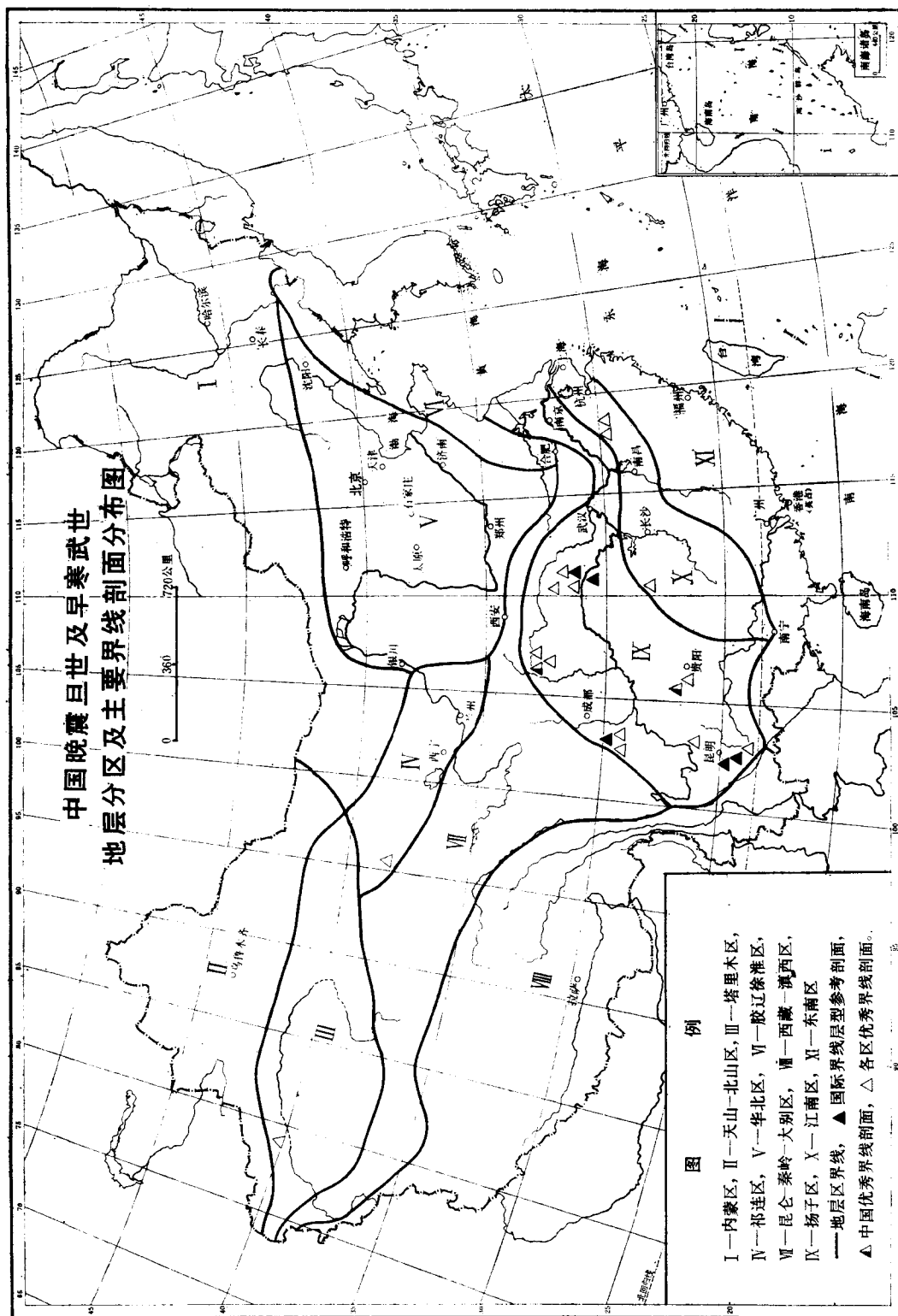


Fig. 1, Map showing stratigraphical provinces and the sites of Sinian-Cambrian boundary sections of China

1000米左右,有的地方缺失。下寒武统称双鹰山组,在马宗山出露最好,与下伏震旦系平行不整合接触。其岩性为含磷硅质岩、钙质白云岩、结晶灰岩、硅质岩、千枚岩、板岩等。厚度变化较大,由数十米至1000余米。上部产三叶虫化石 *Bergeroniellus*, *Kootenia*, *Erbilia*, *Serrodiscus* 等。

该区震旦系与寒武系间为平行不整合接触。上震旦统有冰碛层,下寒武统含磷。这是本区的基本特征之一。

三、塔里木区

该区位于天山和昆仑山之间,西南达中苏国境线。东至甘肃安西一带。震旦系及寒武系主要分布于盆地周缘山区,如柯坪,库鲁克塔格,铁克里克等地。在塔里木盆地北缘柯坪一带震旦系发育较全。下统巧恩布拉克组为砾岩、砂岩、粉砂岩,厚1000米左右。据新疆地质研究所最近研究资料,在该砂砾岩之上还有一套冰碛岩,厚度不大,称为尤尔美那克组。上震旦统下部为砂岩及页岩,称为苏盖特布拉克组,厚约800米。上震旦统上部为奇格布拉克组:下部以粉砂岩、泥质岩及泥灰岩为主,中部为砂岩,上部主要为白云岩及白云质灰岩,共厚350米。下寒武统肖尔布拉克组与下伏震旦系奇格布拉克组平行不整合接触,以白云岩、沥青质白云岩为主,底部为黑色硅质岩,炭质页岩,含磷质结核及磷块岩,总厚180余米。肖尔布拉克组底部产小壳动物化石 *Circotheca*, *Aldanella*, *Latouchella* 等,中下部产三叶虫 *Shizhudiscus*, *Metaredlichioidea*, 上部产三叶虫 *Kepingaspis*, *Tianshanocephalus* 等。该组大体相当梅树村阶上部及筇竹寺阶,上部不排除有部分属沧浪铺阶之可能。

库鲁克塔格地区震旦系发育齐全,总厚度5000余米。下统包括贝义西组、照壁山组、阿勒通沟组和特瑞爱肯组,主要岩性为冰碛岩、砂岩、粉砂岩、砾岩及火山岩。含两个冰碛层。上统自下而上为扎摩克提组、育肯沟组、水泉组及汉格尔乔克组。扎摩克提组为砂岩、粉砂岩及中基性火山岩。育肯沟组主要为泥质及粉砂质板岩。水泉组为泥灰岩、粉砂岩及泥质岩石,夹磷块岩,产虫迹化石及藻类化石。汉格尔乔克组下部为冰碛岩,上部为纹泥层。此区之下寒武统称西大山组,与上震旦统顶部之汉格尔乔克组之间为平行不整合接触。西大山组主要为灰色,灰黑色薄层灰岩及硅质岩,底部夹磷块岩,局部地区夹厚约200米的安山玢岩,总厚度近1000米。该组上部之灰岩产三叶虫 *Metaredlichia*, *Metaredlichioidea*, 以及古杯类 *Ajacicyathus* 等。

塔里木区晚震旦世及早寒武世地层特征与扬子区颇多类似之处。两区生物群面貌亦有相同的地方。但本区至今尚未发现震旦系与寒武系连续沉积的地层层序。

四、祁连区

本区位于塔里木区、天山—北山区、内蒙区及昆仑—秦岭—大别山区之间的狭长地带。包括整个祁连山区及柴达木盆地北缘。

区内震旦系零星出露。在北祁连地区称为白杨沟组。其下部为砾岩,含砾千枚状板

岩；上部为钙质板岩、硅质灰岩夹贫铁矿及石英砂岩；总厚度约1000米。

祁连山区中部及南部的震旦系为多若诺尔群。其岩性为板岩、千枚岩、砂岩、大理岩，夹砾岩及中基性火山岩，上部以结晶灰岩及各种大理岩为主，厚度700余米至3000余米。上述地区均无可靠的早寒武世沉积。

柴达木盆地北缘全吉、欧龙布鲁克一带的震旦系及寒武系均为典型的地台型沉积。震旦系在此区称为全吉群。其下部为砂岩、砾岩，中部为石英砂岩、砂页岩及含砾砂岩，上部为含叠层石及微植石的白云岩。总厚度约1000米。此区下寒武统直接覆盖在震旦系顶部白云岩之上，二者为平行不整合接触。在欧龙布鲁克山一带，下寒武统底部有0.2米厚的含磷砾岩，往上依次为含燧石条带白云岩、砂页岩与泥质灰岩及白云岩互层、豹皮状核形石白云岩。在下部含磷砂砾岩中曾采到腕足类*Kutorgina*, *Obolus*, 及藻类*Girvanella*, 证明其时代为早寒武世。

五、华 北 区

本区南以秦岭一大别山北坡为界，北至开原、多伦、杭锦后旗一线，东线大体以郯庐断裂两侧为界，西由贺兰山西坡往南达宝鸡。该区绝大部分在震旦纪时隆起为陆，未接受沉积，仅在该区的南缘及西缘发现震旦纪末期的冰碛层及其上厚度不大的一套砂、页岩（有的地区为板岩）。这套地层发现于豫西、陕西小秦岭地区及宁夏贺兰山一带。由于在河南临汝罗圈发现最早、发育较好，1960年林蔚兴等将其命名为罗圈组。最近关保德等（1980）将罗圈组仅限于下部冰碛泥砾岩段，而将上部之石英砂岩、含砾页岩，砂砾岩及页岩另命名为东坡组。这种下部为冰碛泥砾岩，上部为砂、页岩的层序均可见于上述地区。

华北地层区的寒武系广泛发育。中、上寒武统的标准层序均于此区建立，但下寒武统在该区发育不全，缺失梅树村阶及筇竹寺阶，许多地区甚至缺失沧浪铺阶下部层位。下寒武统平行不整合于前寒武系不同层位上。本区寒武系的最低层位在燕山地区为昌平组，豫西小秦岭一带为辛集组，宁夏贺兰山中段为苏峪口组。昌平组为白云岩及角砾状白云岩，厚数十米至100余米，产三叶虫*Palaeolenus* (*Megapalaeolenus*), *Redlichia*等。辛集组下部为含磷粉砂岩、含磷砂砾岩、含磷白云岩、磷块岩、黑页岩，产三叶虫*Bergeroniellus*及腕足类*Obolus*；上部为泥质灰岩、豹皮灰岩，产三叶虫*Redlichia* sp.，该组厚100余米至250米左右。苏峪口组下部为砂质及含砾磷块岩、钙质磷块岩；上部为粉砂岩。该组产三叶虫*Bergeroniellus*, *Shifangia*, *Huaspi* 及软舌螺化石，总厚20至120米左右。据项礼文等（1981）的意见，苏峪口组、辛集组的层位大体相当于沧浪铺阶中、下部；昌平组的层位可能略高，大体相当沧浪铺阶上部。

六、胶 辽 徐 淮 区

本区西以郯庐断裂两侧为界，东由中朝国境线往南达合肥以东，北界位于辽源、延吉一线，南达合肥、金寨。

区内震旦系为海相砂岩、页岩及碳酸盐岩，未见冰川堆积，富含生物化石。下震旦统

为砂岩、粉砂岩、页岩，偶夹薄层灰岩，产丰富的微古植物及宏观藻类（*Chuaria*, *Shouhsienia*等）。下震旦统在辽南长岭子组产蠕虫化石 *Sabelliditidae* 等。上震旦统主要为白云岩、灰岩，富产叠层石。在辽南地区上震旦统下部之南关岭组产水母类化石 *Cyclomedusa* 等。皖北之上统九里桥组产蠕虫化石 *Sabellidites*, *Palaeolina* 等（邢裕盛，1976，1979，1982；段吉业等，1980；杨清和等，1980；郑文斌，1980）。

此区之寒武系与震旦系为平行不整合接触。在辽东，寒武系最低层位为碱厂组，由页岩、沥青质灰岩、灰岩、燧石条带硅质灰岩组成，厚约120米；底部产三叶虫 *Palaeolenus* (*Me-gapalaeolenus*) *fengyangensis* (Chu)，中部产 *Redlichia*。鲁西南及苏皖北部的寒武系最低层位为猴家山组（五山组）。猴家山组主要为页岩、砂质灰岩、含磷，厚100米左右；产三叶虫及小壳化石，三叶虫为 *Hsuaspis*, *Palaeolenus*。碱厂组层位相当沧浪铺阶上部，猴家山组有可能为沧浪铺阶中、下部（项礼文等，1981）。

七、昆仑—秦岭—大别山区

本区西起中苏国界，东达安徽合肥，为一横贯中国中部的狭长地带。包括昆仑山、巴颜喀拉山、秦岭及大别山等中国中部的主要山脉。

本区昆仑山西段震旦系为一套浅变质的碎屑岩和碳酸盐岩。其下部主要为砂岩、板岩，夹灰岩及泥灰岩；中部为含叠层石灰岩，夹板岩及凝灰岩；上部主要为白云岩及灰岩，夹板岩及砂岩；总厚度约800米。寒武系称为黑黑孜群，出露于西昆仑山南坡，主要为片岩、千枚岩、板岩，变质砂岩，夹酸性火山岩、灰岩及硅质岩，厚约1400米。在灰岩中发现三叶虫 *Pogodia*。

本区中段北秦岭地区之纸坊、洛南一带，震旦系上统下部为一套含砾板岩、钙质板岩，上部为粉砂岩、板岩、千枚岩、石英片岩，厚约100米，称为三道撞组。其上为寒武系三川组。二者为平行不整合关系。三川组岩性主要为碳酸盐岩，局部地区为千枚岩，含三叶虫 *Bergeroniellus* sp.，大体相当沧浪铺阶中下部。

在该区的其他部分，地层强烈变质，无可靠的震旦系及寒武系。

八、西藏—滇西区

本区位于元江、下关、白玉、玉树以西、喀拉昆仑山以南的中国境内广大地区，包括云南西南部及西藏的绝大部分。

区内迄今未发现可靠的震旦纪及早寒武世地层。据目前资料，有可能属于震旦纪及早寒武世的地层为滇西保山一带的公羊河群。公羊河群下部（下亚群）为灰色、黑色板岩，夹灰岩透镜体或薄层灰岩，未见生物化石，出露厚度近5000米。公羊河群上部（上亚群）为灰色、黑色、褐色石英砂岩、长石砂岩及板岩，顶部夹少量硅质岩及泥灰岩，产数层海绵骨针，并曾见三叶虫碎片，厚达2000米以上。根据所见少量化石，推测公羊河群上部之时代为早、中寒武世，并据此推测公羊河群下部之时代为震旦纪（云南省地层表，1978）。