

前寒武地质研究

神农架上前寒武系

THE UPPER PRECAMBRIAN
IN THE
SHENNONGJIA REGION

李 铨 冷 坚 主编



封面设计：刘洪麟

ISBN 7-5308-0768-4/P·I 定 价：21.00元



神农架上前寒武系

THE UPPER PRECAMBRIAN IN THE
SHENNONGJIA REGION

李 铨 冷 坚 主编

天津科学技术出版社
TIANJIN SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS
TIANJIN CHINA
1987

内 容 提 要

本书为地质矿产部《中国晚前寒武纪地质研究》科研项目的科研成果之一,为首次解决我国南北方上前寒武系地层衔接与层序厘定的系统基础地质资料。

全书从岩石地层、生物地层、化学地层、年代地层、磁性地层、冰成地层等多学科的角度,综合研究了湖北神农架地区的前寒武系。从而划分了地层序列,研究了沉积相和沉积建造,探讨了晚前寒武纪时期地史演化过程,确定了地质时代,并进行了国内外地层对比;同时,从分支学科方面也提出了一些新创见。这些既提高了该区基础地质研究程度,也促进了晚前寒武纪地质问题的深入探讨和解决。

本书可供从事生产、教学、科研工作的地质工作者的阅读和参考。

神农架上前寒武系

李 栓 冷 坚 主编

责任编辑:林基植

•

天津科学技术出版社出版、发行

天津市赤峰道150号

天津新华印刷一厂印刷

•

开本787×1092毫米 1/16 印张32 插页32 字数785 000

1991年4月第1版

1991年4月第1次印刷

印数: (平) 1-1 000
(精) 1-1 000

ISBN 7-5308-0768-4/P·1 定价: (平)21.00元
(精)25.00元

前 言

我国的晚前寒武纪地层非常发育，特别是“南方震旦”湖北峡东剖面（李四光，1924）和“北方震旦”天津蓟县剖面（高振西，1934），早已为国内外所熟知。但在本世纪20至50年代，限于历史条件，一直视二者为同时代沉积，统称为震旦系。直至1975年中国震旦系讨论会，根据所积累的大量地质资料和研究工作的新进展，始确认“南方震旦”与“北方震旦”并非同时代沉积，峡东剖面应位于蓟县剖面之上；峡东剖面代表震旦系，蓟县剖面则包括青白口系、蓟县系、长城系；将峡东和蓟县两个剖面所代表的四个系，统称为“震旦亚界”。1982年全国地层委员会进一步决定，将以峡东剖面为代表的晚前寒武纪地层称为震旦系，下限为800Ma；其下是以蓟县剖面为代表的晚前寒武纪地层，依次称为青白口系、蓟县系、长城系；青白口系上限为800Ma，将震旦系、青白口系划归上元古界，将蓟县系、长城系划归为中元古界；取消“震旦亚界”一名。自此，基本结束了“南、北震旦”并存纷争的局面，初步统一了划分方案和建立了我国上前寒武系地层层序。

然而，峡东剖面和蓟县剖面分属不同大地构造单元和沉积盆地，二者没有直接接触。对其衔接关系众说不一：二者之间是正好衔接，抑或有缺失，还是有重复？虽有不同估计，但却缺乏充分地质依据。因此，解决上述两个标准剖面的衔接问题，便成为完善我国上前寒武系地层层序的一个重大课题。

目前，国际地科联前寒武纪地层分会（ISPS）正酝酿选择晚前寒武纪地层标准（或层型）剖面和在寒武系之下建立第一个系。我国和苏联、澳大利亚、加拿大、印度、南非等国家和地区的上前寒武系剖面，均具备一定的候选条件。我国的晚前寒武纪地层剖面，由于发育好，命名早，在国际上有着深远的影响，具有较强的竞选能力，存在着入选的较大可能性。

从目前世界上矿产资源的研究和开发来看，晚前寒武纪的矿产资源是非常丰富的，其中有色金属铜、铅、锌，贵重金属金、银，能源铀、石油，非金属磷等，都占有很大比例。我国的晚前寒武纪地层十分发育，具有寻找这些矿产资源的广阔前景。

因此，进一步加强我国上前寒武系的研究工作，是一项势在必行的紧迫任务。鉴于此，地质矿产部和中国地质科学院于1980年再一次组织力量，进行《中国晚前寒武纪地质研究》的协作攻关。本书便是该攻关项目之一。其主要任务是通过湖北神农架地区上前寒武系的研究，解决峡东和蓟县两个中、上元古界标准剖面的衔接问题。由地质矿产部湖北省地质矿产局和中国地质科学院天津地质矿

产研究所共同协作，自1980年组成神农架上前寒武系专题研究队，开展研究工作，历时约五年，提交了最终研究成果。于1985年经地质矿产部和中国地质科学院组织评审，予以通过。

湖北神农架地区处于扬子准地台北部边缘坳陷带，发育有巨厚的晚前寒武纪地层。其上部与峡东剖面震旦系相同，其下部与蓟县剖面青白口系、蓟县系、长城系相似，因而具有解决南、北两个标准剖面间相互关系的条件。五年来我们吸收国内外经验，应用岩石地层、生物地层、年代地层、磁性地层、化学地层等多种学科的理论和方法，进行了综合研究，系统地划分了该区晚前寒武纪地层，确立了地层层序及其与寒武系的界线，与南方峡东震旦系剖面进行了全面比较，与北方蓟县青白口系至长城系剖面进行了详细对比，从而为解决我国南、北两个晚前寒武纪地层标准剖面的衔接和完善我国上前寒武系基本层序提供了依据，并为研究我国晚前寒武纪的大地构造和沉积古地理积累了资料，也为扬子准地台详细而又系统地建立了以碳酸盐岩沉积为主的上前寒武系剖面。同时，还为讨论远距离盆地间上前寒武系对比方法的应用限度问题（即IGCP第179号研究项目），提出了作者的意见。在开展基础地质研究的过程中，进一步确定了该区的含矿层位，为寻找铀、钒、铁、铜、铅、锌、锰、磷等矿产，提出了地质依据和找矿方向，并且通过有机地球化学和沉积相的研究，在神农架群中找到了油气苗标志。

本书是集体劳动成果。由李铨、冷坚主编；执笔者有湖北省地质矿产局区域地质矿产调查所冷坚、吴斯江、杨秀恩、瞿乐生和天津地质矿产研究所朱士兴、孙淑芬、罗其玲、李铨、张文治、张月琳、张惠民、段承华、陆松年、秦正永、许才尧、曹芳；高洪武负责编排全书图表；王景光、汲崇林、李红军、陈阳英、张金起、彭树华等参加了野外研究工作。

在野外和室内研究整个过程中，始终得到陈晋镛的具体指导。邢裕盛、高振家、马国干等曾赴野外现场指导。高凡、蒋永年、张翊钧、**张学祺**、曹秀兰等对室内研究给予了具体指导和帮助。湖北省区域地质矿产调查所和天津地质矿产研究所有关部门给予大力协助。湖北省地质矿产局的鄂西地质大队、第五地质大队及中国地质科学院宜昌地质矿产研究所给予热情支持。在野外工作中始终得到了湖北省神农架林区人民政府和林业管理局的热情关怀和大力协助。

承蒙王鸿祯、胡惠民、陈晋镛、邢裕盛、曹瑞骥审阅了本研究成果的书稿，对全书或部分章节提出了许多宝贵意见；胡维兴也曾披阅全文，提出过修改补充意见，天津地质矿产研究所编辑部薛淑芸、刘菊如进行了编辑加工。

本书英文摘要译文由中国地质科学院刘铭铨翻译。

对以上单位和个人，在此一并表示感谢。

目 录

绪 论 (冷坚、李铨)	(1)
一、研究简史	(1)
二、区域地质概述	(3)
第一章 地层综合特征 (李铨、冷坚)	(6)
第一节 地层划分的原则和依据	(6)
第二节 地层的划分和层序	(8)
一、神农架群	(8)
二、马槽园群	(16)
三、震旦系	(17)
第二章 岩石地层 (李铨、冷坚)	(21)
第一节 岩石类型划分及主要岩石类型	(21)
一、岩石类型的划分和命名	(21)
二、主要岩石类型	(25)
第二节 地层剖面	(31)
一、震旦系	(31)
二、马槽园群	(36)
三、神农架群	(45)
第三节 岩石地层系统	(90)
一、地层剖面的衔接	(90)
二、岩石地层柱	(92)
第三章 生物地层	(102)
第一节 叠层石 (朱士兴、吴斯江)	(102)
一、叠层石的分布和产出	(102)
二、叠层石的纵向变化和组合特征	(107)
三、叠层石的区域对比	(114)
第二节 疑源类 (孙淑芬、张月琳、罗其玲)	(123)
一、神农架群	(123)
二、马槽园群	(132)
三、震旦系	(132)
第三节 微体藻类化石 (曹芳)	(135)
一、神农架群	(135)
二、震旦系	(136)
三、寒武系	(136)
第四节 震旦系与寒武系界线 (段承华)	(137)
一、界线剖面	(138)
二、地层简析及区内对比	(148)

三、西蒿坪组的层位及其相关问题	(151)
四、震旦系、寒武系界线位置	(159)
第四章 化学地层 (秦正永、杨秀恩)	(161)
第一节 元素统计及分布特征	(161)
一、分析方法	(161)
二、数理统计程序系统	(161)
三、各地层单元元素分布特征	(161)
第二节 各类岩石地球化学特征	(184)
一、神农架地区前寒武纪岩石化学总体面貌	(184)
二、各类岩石常量、微量元素含量特征	(186)
三、各类岩石pH, Eh值	(188)
四、火山岩岩石化学及岩类归属	(193)
第三节 化学地层界线	(203)
一、各群界线划分	(204)
二、神农架群、马槽园群内部界线	(204)
三、震旦系内部界线	(207)
四、震旦系与寒武系界线	(208)
第四节 稀土元素及硫同位素特征	(211)
一、稀土元素	(211)
二、硫同位素	(219)
第五节 有机地球化学特征	(222)
一、氨基酸、类脂化合物	(222)
二、有机炭含量变化特征	(226)
三、沥青及石墨的发现	(228)
第六节 神农架晚前寒武纪化学地层的雏形及其应用	(230)
一、化学阶段——化学元素时间分布规律	(231)
二、化学地层研究内容及应用	(236)
三、神农架与我国北方蓟县上前寒武系及南方震旦系的对比	(238)
第五章 年代地层 (许才尧、李铨)	(240)
第一节 采用的测试方法	(240)
一、K-Ar法	(240)
二、Rb-Sr法	(244)
三、Pb-Pb法	(245)
四、普通铅法	(245)
第二节 地层年代的讨论	(246)
一、震旦系的时限	(247)
二、马槽园群的时限	(248)
三、神农架群的时限	(250)
第六章 磁性地层 (张惠民、张文治)	(251)
第一节 采样及实验处理	(251)
第二节 样品磁性的稳定性分析	(252)

第三节 古地磁特征	(266)
一、分组磁性特征分析	(267)
二、古纬度	(270)
三、视古地磁极移轨迹	(272)
第七章 震旦纪冰成地层 (陆松年、瞿乐生)	(274)
第一节 冰成地层区划和剖面特征	(274)
一、冰成地层分区	(274)
二、神农架西区剖面特征	(275)
三、神农架东区剖面特征	(278)
第二节 坪阡组冰川地质作用依据	(285)
一、地质特征及分析	(285)
二、沉积环境探讨	(287)
第三节 冰川沉积相	(287)
一、冰川底碛相	(288)
二、冰川消融碛相	(295)
三、冰前泻湖相	(295)
第四节 冰川活动特征探讨	(298)
一、冰期前及冰期时的构造——地貌景观探讨	(298)
二、沉积相的区域展布	(299)
三、冰川流向分析	(300)
四、冰川作用古纬度	(301)
第五节 冰川活动期次划分与对比	(302)
一、早震旦世冰期时限	(302)
二、冰阶段的划分	(304)
三、与邻区冰成地层对比	(304)
第八章 地质环境分析 (李铨、冷坚)	(308)
第一节 沉积相	(308)
一、神农架地区晚前寒武纪沉积相的划分标志	(308)
二、神农架地区上前寒武系的沉积相	(309)
第二节 沉积旋回	(327)
第三节 沉积建造	(329)
一、神农架群下亚群	(329)
二、神农架群上亚群	(332)
三、马槽园群	(334)
四、震旦系	(334)
第四节 区域大地构造发展史	(335)
第九章 地层对比 (李铨、冷坚)	(340)
第一节 神农架地区的震旦系与峡东震旦系的对比	(340)
一、岩石地层的对比	(340)
二、古生物化石的对比	(342)
三、古地磁特征	(342)

四、地球化学特征.....	(342)
第二节 神农架群与蓟县长城系和蓟县系的对比	(343)
一、中、晚元古代的二个基本特征	(343)
二、同位素地质年龄的比较	(344)
三、叠层石的对比.....	(344)
四、疑源类化石的对比	(344)
五、古地磁特征	(345)
六、地球化学特征	(346)
第三节 神农架地区马槽园群的对比问题.....	(347)
第四节 神农架地区上前寒武系与国内外主要地层对比.....	(348)
一、国内对比	(348)
二、国外对比	(352)
第五节 上前寒武系不同沉积盆地间沉积物对比问题	(352)
结 语 (李铨、冷坚)	(355)
附录 化石描述	(357)
一、叠层石	(357)
二、疑源类	(376)
三、微体藻类	(383)
四、小壳化石	(388)
参考文献	(393)
THE UPPER PRECAMBRIAN IN THE SHENNONGJIA REGION	
(Summary)	(401)
图版说明	(477)
图版	(505)

绪 论

神农架地区位于川鄂交界的鄂西山区，包括湖北省神农架林区及其周围与之毗邻的湖北省竹山、房县、保康、兴山、巴东以及四川省的巫山等县的边缘地区。地理座标：北纬 $31^{\circ}15'$ — $32^{\circ}00'$ ，东经 $109^{\circ}56'$ — $110^{\circ}00'$ （图1）。

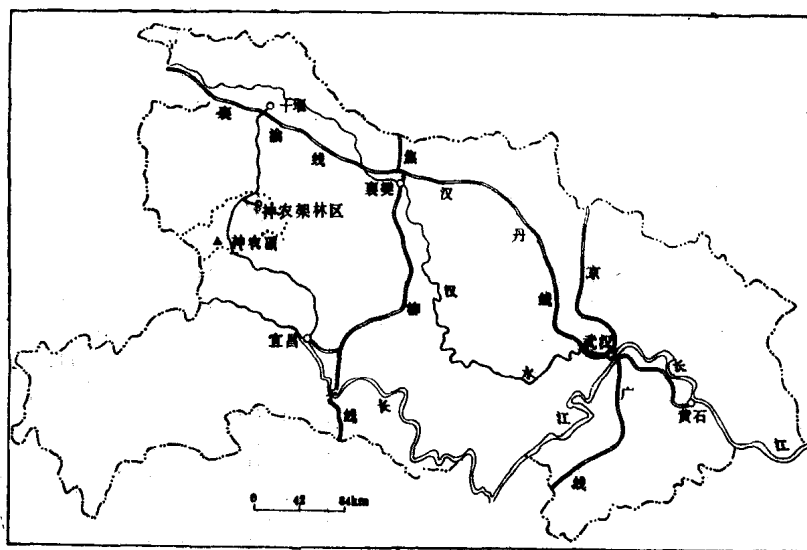


图1 湖北神农架地区交通位置图

本区属秦岭山系大巴山脉东段，山脉大致呈东西走向。地势西南高，东北低。区内峰高谷深，沟壑纵横，地势相差悬殊，一般高差为300—1200m，最大高差达2700m。为剥蚀侵蚀构造地形及峡谷地形。

区内的神农架林区，是湖北省重要的林业基地和自然保护区。随着林业的开发，以神农架林区松柏镇为中心的公路网已经形成。日趋发达的公路交通给林本土特产的外运和科学考察及旅游事业的开展带来了极大的方便。

一、研究简史

解放前，本区地质工作基本为一空白区，除李捷、朱森等于1930年在本区东部沿兴山—松柏—房县一线作过路线调查外，基本无人涉足。解放初期，仅朱钧、刘潜章等人1952年在其北部房县、竹山一带作过铜矿调查。1956年以来，先后曾有数十个单位进入本区工作，对铁、铜、煤、磷、钒、铀、铅锌、水晶等矿种进行不同程度的矿产普查和零星的地质调查。对地层工作，特别是前寒武纪地层工作问津者甚少，且诸多限于相应矿产的含矿层位，零星而不系统。

前人对本区前寒武纪地层作过研究工作（表1），其中江涛、华媚春首先鉴别出冰

表1 湖北神农架地区上前寒武系划分对比沿革表

江涛 华媚春 (1962)			杨开济 (1964)			湖北综合队 (1965)			宜昌地质矿产所 (1972)			湖北省区测队 (1974)		
寒武系	下统	石牌组										寒武系	下统	水井沱组
震旦系	上统	灯影组				震旦系	灯影组					古生代	震旦系	灯影组
		陡山沱层					陡山沱组							陡山沱组
	中统	冰碛岩 板岩	震旦系	南沱	冰碛岩	震旦系	南沱	冰碛岩段	震旦系	南沱	冰碛岩		中统	南沱冰碛岩组
	震旦系	砂砾岩	震旦系	南沱	砂岩	震旦系	南沱	砂岩段	震旦系	南沱	砂岩		统	南沱砂岩组
震旦系	震旦系	板岩	震旦系	南沱	黑色板岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩	震旦系	下统	马槽园组
	震旦系	板岩	震旦系	南沱	黑色板岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩		元古界	瓦岗溪组
	震旦系	板岩	震旦系	南沱	黑色板岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩		元古界	送子园组
	震旦系	板岩	震旦系	南沱	黑色板岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩	震旦系	南沱	黑色硅质岩		元古界	送子园组
震旦系	下统	石槽河群	元古界	伍子坪群 (小神农架组)	伍子坪群	伍子坪群	石槽河组	羊圈河组	上神农架亚群	石槽河组	小坪桥段 关门山段 羊圈河段 红河段 沙坪段	震旦系	中统	石槽河组
	震旦系	石槽河群	元古界	伍子坪群 (小神农架组)	伍子坪群	伍子坪群	石槽河组	羊圈河组	上神农架亚群	石槽河组	小坪桥段 关门山段 羊圈河段 红河段 沙坪段		震旦系	台子组
	震旦系	石槽河群	元古界	伍子坪群 (小神农架组)	伍子坪群	伍子坪群	石槽河组	羊圈河组	上神农架亚群	石槽河组	小坪桥段 关门山段 羊圈河段 红河段 沙坪段		震旦系	台子组
	震旦系	石槽河群	元古界	伍子坪群 (小神农架组)	伍子坪群	伍子坪群	石槽河组	羊圈河组	上神农架亚群	石槽河组	小坪桥段 关门山段 羊圈河段 红河段 沙坪段		震旦系	台子组
震旦系	震旦系	神农架群	震旦系	神农架群 (大神农架组)	神农架群	神农架群	红河组	韭菜堰子组	下神农架亚群	黑水河组 荒草坪组 黑河段 天竹坪段		震旦系	下统	大岩坪组
	震旦系	神农架群	震旦系	神农架群 (大神农架组)	神农架群	神农架群	红河组	韭菜堰子组	下神农架亚群	黑水河组 荒草坪组 黑河段 天竹坪段			震旦系	大岩坪组
	震旦系	神农架群	震旦系	神农架群 (大神农架组)	神农架群	神农架群	红河组	韭菜堰子组	下神农架亚群	黑水河组 荒草坪组 黑河段 天竹坪段			震旦系	大岩坪组
	震旦系	神农架群	震旦系	神农架群 (大神农架组)	神农架群	神农架群	红河组	韭菜堰子组	下神农架亚群	黑水河组 荒草坪组 黑河段 天竹坪段			震旦系	大岩坪组

砾岩，并将其划为震旦系南沱组^①。宜昌地质矿产研究所于1970—1971年在研究该区上前寒武系过程中，使用同位素测年方法，获得首批测年数据：台子组年龄为 $1332 \pm 67\text{Ma}$ （全岩、铀铅法），侵入台子组和石槽河组中的辉绿岩年龄为 963Ma （全岩，钾氩法），为地层划分对比提供了依据^②。湖北省区测队于1966—1974年开展的1:200000神农架幅区调工作中，对该区上前寒武系的研究较为系统和详细，并获得了首批叠层石（曹瑞骥、张录易鉴定）和微古植物（邢裕盛、刘桂芝鉴定）资料，初步确定了某些含矿层位，为以后的地质

① 江涛、华媚春，1962年湖北省地质学会论文集《神农架地质兼论中国南部震旦系的三分问题》

② 宜昌地质矿产研究所，《1970年湖北神农架地质矿产调查报告》，载于1972年第二期《中南地质科技简报》

研究工作奠定了基础^①。

二、区域地质概述

神农架地区位于扬子准地台北缘，属于龙门-大巴拗陷的一部分。北以青峰断裂与秦岭地槽（秦岭褶皱带）为界，南东与黄陵隆起相邻。在地层区划上属于扬子地层区的大巴山-大洪山分区。本区地层出露较全，除缺失上志留统一石炭系外，从元古界至第四系均有分布，尤以晚前寒武纪及早古生代地层最为发育（图2）。神农架群主要分布于中南部，为区内出露最老地层，构成本区的古老基底。马槽园群孤立分布在马槽园—人坪河一带。震旦系及下古生界呈盖层广布在神农架群周边及向斜部位。上古生界及中生界仅分布在西北和西南边缘，常构成次级向斜核部地层。新生界出露零星，只见于沟谷低洼地区。以九道-阳日断裂为界，以北构造较为简单，主要发育由震旦系和寒武系组成的一系列东西向的紧闭褶皱及平行的逆冲断层；以南，为晚前寒武纪地层发育地区，地层褶皱较为宽缓，神农架群形成穹窿，上覆地层呈缓波状和“裙边式”褶皱。九冲—老君山一线以西，以北西—北北西向褶皱及断裂为主；以东，北北东—北东向断裂和褶皱发育，并伴有东西向断裂。老君山以北的铁厂河一带，则发育两组相交的北西和北东向断裂。神农架群下亚群常形成背斜，如神农架背斜、九冲背斜、徐家庄背斜、长坊背斜，神农架群上亚群则往往组成向斜和翼部，如木鱼坪向斜、老虎顶向斜、鲍家山向斜。本区晚前寒武纪地层中所见矿产也较丰富，除大量的建筑、工艺材料外，尚有铁、铜、铅、锌、锰、钒、铀、磷、油石、石煤等矿产和油气苗的显示。它们多受一定地层层位、岩性、岩相的控制。其中乱石沟组和石槽河组的铜矿，矿石山组的铁矿，台子组的铀钒矿，陡山沱组的磷矿，灯影组的铅锌矿等，已形成具有一定工业价值的矿床。特别是陡山沱组的磷矿，已探明为大型工业矿床。总之，本区不仅晚前寒武纪地层出露好，发育全，接触关系清楚，而且有较好的区域地质构造条件和较为丰富的矿产资源，是我国研究上前寒武系较好地区之一。

^① 湖北省区测队，1974年，《1:200000神农架幅区域地质调查报告》

图2 湖北神农架地区上前寒武系地质略图

1—第三系, 2—下古生界, 3—上震旦统, 4—南沱组或南沱组—坪坪组, 5—莲沱组, 6—马槽园群, 7—瓦岗岭组, 8—送子园组, 9—石槽河组—野马河组, 10—台子组, 11—茅石山组, 12—大窝坑组, 13—乱石沟组, 14—大岩坪组, 15—麻窝洞组, 16—辉绿岩, 17—断裂, 18—剖面观察点及编号, 19—山峰, 20—居民点或地名, 21—公路线, ①—麻窝洞河剖面, ②—大岩坪剖面, ③—西沟剖面, ④—主峰剖面, ⑤—台子上剖面, ⑥—铁厂河—桥洞河剖面, ⑦—石槽河剖面, ⑧—送子园剖面, ⑨—马槽园剖面, ⑩—高桥河剖面, ⑪—水磨山剖面, ⑫—干沟剖面, ⑬—鬼头湾剖面, ⑭—麻山剖面, ⑮—张巴河剖面, ⑯—马鞍坪剖面, ⑰—八斗坪剖面, ⑱—古庙坪剖面, ⑲, ⑳, ㉑—西蒿坪剖面

说明: 根据中华人民共和国地质矿产部区域地质矿产调查工作图式图例(1:50000) (1983年第一版) 规定, 中元古代神农架群地层代号应为Pt_{2s}, 晚元古代马槽园群地层代号为Pt_{3m}, 其各组地层代号之前均应冠以群的注记。为简化图面, 省略了群和中、晚元古代的注记, 直接在组的代号之前冠以元古代。文内其他图件中有相关的注记均同此处理。

第一章 地层综合特征

本区的前寒武系是未变质和轻微变质的地层，根据组成地层的岩石特征或属性，按照地层的原始顺序划分不同地层单位，从而建立地层层序。

第一节 地层划分的原则和依据

本区地层划分和地层层序的建立，首先是根据组成地层的岩石特征、岩石组合和旋回性特征，并结合沉积环境的分析、同位素地质年龄测定、古生物特征、古地磁特征和化学地层特征等进行综合分析，以达到多方面的相互验证和补充（图 1-1）。

本区最大的岩石地层单位为群，视其内部特征不同又进而划分为亚群和组。但是，震旦系是我国早已建立的前寒武系中最上部的一个系，在国内外有重大影响，并已在《中国地层指南及中国地层指南说明书》中，以及1982年全国地层委员会会议决议中有了明确定义，并将其划分为上下两个统，再进一步划分为若干组。当前，仍按这些规定办理，未做统以上地层单元的变更。

群的划分和建立主要依据地壳运动、沉积旋回和沉积建造。神农架地区中、上元古界沉积的周期性变化比较清楚，每个旋回的发生、发展到结束，往往是从一次强烈的或明显的地壳运动（或构造运动）之后开始，到下一次强烈的或明显的地壳运动（或构造运动）结束。在不同旋回中，岩石组合和沉积相组合、生物群、地球化学、古地磁等特征及其变化都不相同。当前所划分出的“群”就是有较长时间间隔的两次强烈的或明显的地壳运动（或构造运动）之间的一套沉积。在旋回开始时的特征变化表现得比较突出，确定群的底界比较方便。同时，在不同地点的同一个群或一个旋回内，沉积建造均有共同特征，沉积相的演化基本是连续的；而生物组合特征，在各旋回间则有所不同；古地磁的变化是连续的，视磁极大体分布在一定空间内；岩层中化学元素的富集和迁移及组合关系有一定的相关性。

亚群划分的依据是在一个群内存在着的平行不整合，以此为界线划分亚群。在亚群中发育有次一级的独立的沉积旋回，或截然不同的沉积建造；其古生物群组合、古地磁特征及化学阶段等也各具特色。

组是岩石地层的基本单位。划分依据主要是岩性和岩相的一致性。在一个组中具有大体相似的岩石组合，相同的沉积相或近似的沉积相；并且古生物具有相同或相近的特点；地球化学特征具有较明显的一致性。上、下界线以岩性的明显变化为准。

段是组内的次一级单位，划分时依据其上、下相邻岩石和沉积相的差别。当然这种差别不如划分组的那样明显。在一个组内，段与段之间又有紧密联系。

做为单独的年代地层单位或生物地层单位，其划分原则与岩石地层有所不同。本区上前寒武系中的古生物化石较显生宙少得多，而可资利用的同位素测年资料较少，所以在岩石地层之外，没有单独划分出生物地层和年代地层单位，而是将这些资料结合或容纳于岩石地层中。

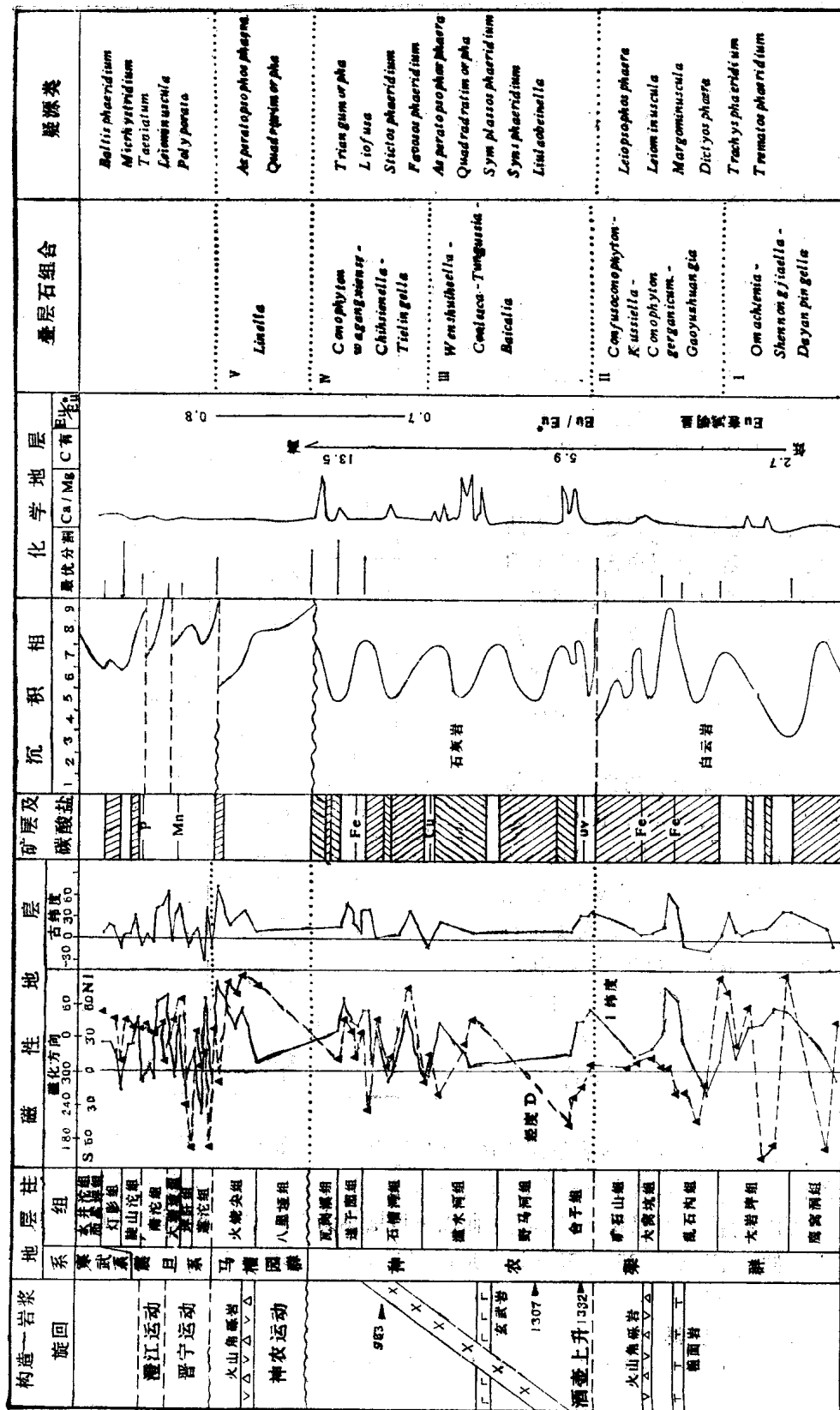


图 1-1 神农架地区上寒武统综合地层划分图