



全国陆相地层划分对比及海相地层阶完善 研究报告 (2010~2013 年)

第四届全国地层委员会 编
项目负责人 王泽九 姚建新 黄枝高



地质出版社

全国陆相地层划分对比及海相 地层阶完善研究报告

(2010 ~ 2013 年)

第四届全国地层委员会 编

项目负责人 王泽九 姚建新 黄枝高

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书汇集了中国地质调查局“全国陆相地层划分对比及海相地层阶完善”工作项目2010~2013年的研究成果。全书包括16篇研究报告。通过研究工作的开展,明显地提高了我国地层工作与研究的水平和程度,提高了中国中元古界至第四系所涉及的阶(系)研究的成熟度,从而增强其作为全国各项地质工作中划分对比地层统一标准的权威性,有利于推进我国各领域基础地质工作和矿产资源勘查与开发快速发展。

本书可供从事国土资源大调查的科研和野外地质工作者,石油、煤炭、冶金等行业的有关生产、科研人员,以及大专院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

全国陆相地层划分对比及海相地层阶完善研究报告:
2010-2013年/第四届全国地层委员会编. —北京:地质出版社,2017.3

ISBN 978-7-116-08085-0

I. ①全… II. ①第… III. ①陆相层序-研究报告-中国②海相-研究报告-中国 IV. ①P539.2②P588.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第268420号

Quanguo Luxiang Diceng Huafen Duibi ji Haixiang Dicengjie Wanshan
Yanjiu Baogao (2010~2013)

责任编辑:祁向雷 田野 吴金键

责任校对:韦海军

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

咨询电话:(010)66554528(邮购部);(010)66554631(编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)66554686

印 刷:北京地大彩印有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:22

字 数:662千字

版 次:2017年3月北京第1版

印 次:2017年3月北京第1次印刷

定 价:88.00元

书 号:ISBN 978-7-116-08085-0

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

全国陆相地层划分对比及海相 地层阶完善研究报告 (2010 ~ 2013 年)

编 委 会

主 编 王泽九 姚建新 黄枝高

编 委 (按断代自老到新排序)

王泽九	姚建新	黄枝高	刘凤山	耿元生
陆松年	赵元龙	彭善池	王 健	侯鸿飞
董致中	吴祥和	唐专红	王 玥	喻建新
刘 俊	万晓樵	王思恩	李 罡	田树刚
王元青	李 茜	邓 涛		

项目办公室

马秀兰	尚 新	胡光晓	姚培毅	郝美英
孔 瑞	王 红			

前 言

为促进我国的地层学研究和地层工作的发展,2011~2015年中国地质调查局设立了“全国陆相地层划分对比及海相地层阶完善”工作项目。项目总体目标任务是:通过多学科和多技术手段的综合研究,初步建立我国陆相地层系统,完善我国海相自震旦系至第四系各断代年代地层系统,逐步建立起适应于我国地层发育特点的地层划分、对比标准(含陆相沉积区),并将我国有优势的阶(统)及界线层型推向国际,争取成为全球的“金钉子”(GSSP)。从而为我国地质调查、地质科研和地质教学服务,并推进我国地层学的深入研究和与国际地层学研究接轨。项目实施期间形成并及时发表了一些单篇学术论文、课题研究报告和项目综合研究报告。现将在2010~2013年项目实施期间所完成的部分界线地层和建阶的综合研究报告16篇集结出版,及时奉献给广大地层工作者。

本书所收录的研究报告,按其所涉及的时代,由老到新编排。

全国地层委员会项目办公室

目 录

前 言

中国中元古界待建系候选标准剖面的筛选——神农架群同位素年代格架

综合研究报告	陆松年 王明镇 李怀坤 相振群 (1)
全球寒武系乌溜阶 (第 5 阶) 界线层型候选剖面研究结题报告	赵元龙 郭庆军 彭 进 王铭坤 (19)
寒武系江山阶全球层型后续研究总结报告	彭善池 朱学剑 代 滔 (46)
扬子地区志留纪地层建阶研究总结报告	王 健 王 欣 张 举 傅力浦 (62)
中国泥盆系底部“待建阶”研究结题报告	董致中 鲜思远 侯鸿飞 (79)
贵州不同类型经典剖面保护规范化的调研及睦化泥盆系—石炭系界线剖面 保护集成研究总结报告	吴祥和 (95)
广西桂林额头村组剖面保护研究结题报告	唐专红 殷保安 李玉坤 荣 红 彭 展 唐娟红 (107)
二叠系罗甸阶生物地层及对比研究总结报告	王 玥 陈 军 沈树忠 郑全锋 (123)
中国陆相下三叠统大龙口阶建阶研究总结报告	喻建新 童金南 朱宗敏 刘 俊 史 骁 楚道亮 李 慧 张 炜 潘文静 黄 程 宋倩倩 (133)
中国三叠系中统铜川组综合研究报告	刘 俊 (156)
陆相侏罗系—古近系界线地层研究总结报告	万晓樵 邓胜徽 杨振宇 王思恩 卢远征 李 鑫 欧 强 席党鹏 (165)
新疆晚侏罗世—早白垩世陆相地层划分对比子课题：叶肢介生物地层学 研究总结报告	李 昱 (221)
中国白垩系阜新阶和孙家湾阶研究总结报告	田树刚 李子舜 王大宁 (234)
中国陆相古近系乌兰布拉格阶底界及相关哺乳动物化石序列研究总结报告	李 茜 王元青 张兆群 童永生 (269)

新近系保德阶的区域对比及界线层型研究总结报告

..... 邓 涛 侯素宽 李 强 王世骐 史勤勤 卢小康
孙博阳 李刈昆 李 雨 (287)

第四系全新统地层层序的建立成果报告

..... 王 永 闵隆瑞 董 进 迟振卿 杨劲松 (319)

地质调查项目成果报告

中国中元古界待建系候选标准剖面的筛选 ——神农架群同位素年代格架 综合研究报告

山东科技大学 天津地质矿产研究所



《中国中元古界待建系候选标准剖面的筛选》 综合研究报告

项 目 编 号: 1212011120142

工作起止年限: 2011 ~ 2013 年

课 题 负 责 人: 王明镇 陆松年

报 告 主 编: 陆松年

报告编写人: 陆松年 王明镇 李怀坤 相振群

单 位 负 责 人: 王春秋 金若时

提 交 单 位: 山东科技大学

提 交 时 间: 2014 年 3 月

计划项目名称: 全国重要区域地层系统与关键生物群系统演化调查

工作项目名称: 全国陆相地层划分对比及海相地层完善

课题实施单位: 山东科技大学 天津地质矿产研究所



目 录

第一章 项目基本情况 (4)

 一、任务来源 (4)

 二、任务目标 (4)

 三、经费情况 (4)

第二章 项目组织实施 (6)

第三章 任务完成情况 (7)

第四章 主要进展 (9)

 一、中元古界年代地层划分 (9)

 二、神农架群剖面位置 (9)

 三、神农架群地层剖面描述 (9)

 四、神农架群主要岩性及特征 (10)

 五、同位素年代格架 (12)

 六、讨论 (14)

主要参考文献 (17)



第一章 项目基本情况

一、任务来源

《中国中元古界待建系候选标准剖面的筛选》为中国地质科学院《全国陆相地层划分对比及海相地层完善》工作项目（编号 1212011120142）中的外协课题，工作时限为 2011 ~ 2013 年。

二、任务目标

课题主要任务是确定我国中元古界待建系的候选标准剖面，为全国地层委员会最终确定待建系标准剖面开展前期预研究。

待建系候选剖面应具备下列基本条件：①顶、底界线明确；（根据全国地层委员会建议，待建系可再分为两个系，因此应有三个地层界线，即与 1400Ma、1000Ma 相符和内部再分的岩石地层界线）；②系内部层序清楚，无长期地层缺失；③地层基本未变质，无强变形；④有前期较好的岩石地层和一定的古生物研究基础；⑤交通方便，自然环境较好，便于地质界同行进一步交流和研究。根据上述条件，本课题的最终目标是向全国地层委员会提供 1 条或 2 条待建系候选标准剖面，为最终确定标准剖面提供研究基础。

根据前人长期工作积累，确定湖北神农架的神农架群为主要目标层序。

本专题任务是筛选候选标准剖面，而不是建立标准剖面，因此在工作中明确了下列要点：

- 1) 凡年代地层不在 1400 ~ 1000Ma 的地层系统，不为主攻目的层；
- 2) 不以建立精细年代格架为目标，主要是确定顶、底和内部重要地层界线的准确时代，建立框架性的同位素年代格架；
- 3) 其他研究方法，如古生物、古地磁、地球化学等不作为本轮必开展的研究方法。

三、经费情况

3 年总经费为 35 万元，分别是 15 万元、10 万元、10 万元，使用情况可参见决算表（表 1）。

表 1 中国地质科学院外协课题经费决算表

协作单位：山东科技大学

单位：万元

合同专题名称	中国中元古界待建系候选标准剖面的筛选				
所属项目名称	全国陆相地层划分对比及海相地层完善				
协作课题负责人	王明镇、陆松年				
协作经费	35.00 万元				
科目	预算经费	经费支出	结余	超支（结余）比例/%	备注说明
支出合计					
1. 人员费	10.00	10.20			
2. 办公费	0.50	0.50			
3. 印刷费	0.60	0.60			
4. 水电暖费	0.70	0.60			
5. 邮电费	0.50	0.60			



续表

6. 交通费	4.40	4.20			
7. 差旅费	9.30	9.50			
8. 会议费	1.00	0.80			
9. 专用材料和燃料费	0.60	0.70			
10. 咨询劳务费	0.80	0.60			
11. 委托业务费	6.00	5.80			
12. 维修费	0.00				
13. 其他费用	0.60	0.70			
合计	35.00	34.80	0.20	0.57	



第二章 项目组织实施

由于课题组成员当时所处的具体情况，该外协课题由中国地质科学院委托山东科技大学承担，由山东科技大学王明镇教授，山东科技大学客座教授、原天津地质矿产研究所研究员陆松年共同负责，结合天津地质矿产研究所同时承担性质相近地调项目的李怀坤研究员和相振群博士共同完成该课题的实施。

第三章 任务完成情况

课题组根据外协任务要求和每年的工作设计，三次赴神农架、一次赴河南开展野外工作，结合李怀坤等承担的其他课题，开展了深入的调查研究，采集了数十件同位素年龄样品，并筛选出 6 件样品的测定数据用于本课题的综合研究报告，圆满完成了外协课题任务。

关于神农架群研究进展将在第四章阐述，这里仅就 2013 年对河南的调研做一简要介绍。

华北克拉通南缘的中—新元古界主要分布于河南—陕西—山西交界地区，即习称的“豫陕裂谷”当中，按照长期以来的流行方案，该地区中—新元古界主要包括长城系熊耳群（西阳河群）、蓟县系汝阳群、青白口系洛峪群，其上则被“震旦系”黄连垛组、董家组、罗圈组等不整合覆盖（图 1）。

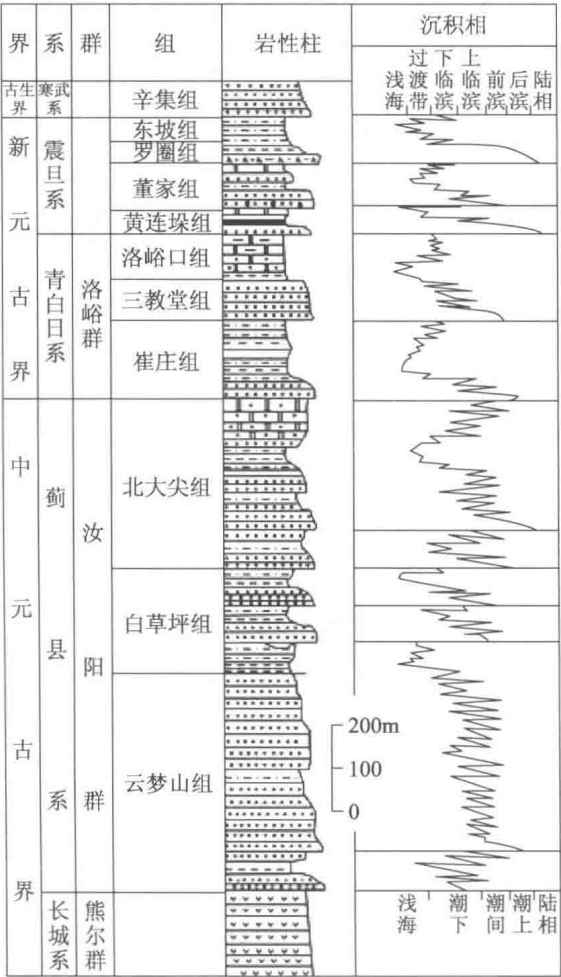


图 1 河南中—新元古代地层柱状图

长期以来，该套地层的沉积时代、年代格架仍存在较大争议。早先研究者们仅在洛峪口组下伏的三教堂组和稍高层位的董家组分别获得了一些海绿石和黏土矿物的测年数据，由此将该组的顶界粗略地限定为 800 ~ 900Ma 之间，成为划归青白口系的年代学依据；稍晚研究者虽在洛峪口组中获得了碳酸盐岩 Pb - Pb 年龄（855 ± 54）Ma，但是碳酸盐岩 Pb - Pb 年龄的可靠性并未得到公认；与此同时，刘鸿允等在崔庄组获得了黏土矿物 Rb - Sr 年龄（1125 ± 3）Ma，在董家组燧石中获得 Ar - Ar 年龄 918.8Ma，但因同样的缺陷并未在根本上改变此前人们对这套地层时代归属的认识。一些研究者则根据该地区遗迹化石、微古植物等古生物学新发现，认为洛峪群—汝阳群可能属于中元古代末期、新元



古代青白口纪、甚至震旦纪。近年来随着测试技术的发展,地质学家在这套地层中开展相关研究工作,其中,在底部熊耳群火山岩中获得的年龄时代主要集中在 1750 ~ 1800Ma,除此之外,其上各个群组内均没有较为信服的年代学数据。

根据汝阳群和洛峪群中微古植物组合及叠层石面貌分别可与燕山地区蓟县纪和青白口纪地层对比、舞阳云梦山组下部所夹火山岩 Rb - Sr 等时线年龄为 1283Ma (孙枢等, 1977, 转引自关保德, 1988)、白草坪组泥质岩 Rb - Sr 等时线年龄为 1200Ma (河南地质矿产局第三地调队, 1986)、北大尖组海绿石砂岩的海绿石 K - Ar 年龄为 1140 ~ 1256Ma, 平均 (1183 ± 73) Ma、董家组下部海绿石石英砂岩中海绿石 K - Ar 年龄为 617 ~ 674Ma (关保德等, 1988) 以及洛峪口组上部碳酸盐岩的 U - Pb 等时线年龄为 855Ma (乔秀夫等, 1997), 可以确定本区中、新元古代地层的时代归属。

应特别指出的是: 近年尹崇玉等 (1999)、高林志等 (2002) 在永济水幽等地的云梦山组、白草坪组和北大尖组中获得一批新的微古植物化石, 其所见种属, 目前在全球仅见于距今 1000Ma 以来的地层中。因此, 主张将上述三组划归新元古界。但这一方案尚缺少必要的新的同位素年龄证据, 而现有的年龄数据都难以支持将其划入新元古界的方案。为此, 本课题研究中仍暂将云梦山组、白草坪组和北大尖组划归中元古界蓟县系。

最近, 苏文博等 (2012) 在河南汝州 (临汝) 阳坡一带出露的洛峪口组发现中部夹有一些罕见的薄层状“沉凝灰岩”, 并开展样片采集及实验测试等相关工作, 获得其中一层沉凝灰岩中所含岩浆型锆石 LA - MC - ICPMS U - Pb 年龄为 (1611 ± 8) Ma, 引起了相关地学工作者的关注。

阳坡洛峪群洛峪口组剖面位于河南汝州 (临汝) 阳坡村附近, 最早为河南省地质矿产局地调二队实测, 并由左景勋等报道。根据左景勋等的区域观察与对比, 以阳坡剖面的洛峪口组保存最为完整, 总厚度超过 220m, 并可分为四段: 其一段即为该组底部分布稳定的杂色泥页岩, 厚约 20m, 其底部整合于三教堂组含砾石英砂岩之上; 二段主要为灰红色中厚层状白云岩, 富含叠层石, 夹有灰红色泥页岩薄层及“沉凝灰岩”, 厚约 100m; 三段为灰黄色厚层状白云岩, 仍富含叠层石, 底部夹有灰绿色泥页岩, 厚约 30m; 四段为灰白色—浅砖红色中厚层白云岩—白云质灰岩, 下部夹有灰色泥页岩, 厚度大于 70m。其上为一套杂色块状—厚层状砂砾岩不整合覆盖。苏文博认为该砾岩属震旦系罗圈组, 左景勋等将这套杂色厚层—块状状砂砾岩划为寒武系辛集组。

苏文博等 (2012) 新的年龄数据引起新的思考: ①如果洛峪口组沉积时代为 1611Ma, 那么洛峪群以及其下的汝阳群都将放到长城纪, 势必将华北克拉通南缘所有的中新元古界地层系统年代格架完全改写; ②阳坡剖面所代表的地层系统是不是区域上的洛峪群洛峪口组。

带着对这些问题的思考, 项目组于 2013 年 10 月 20 日至 21 日, 对阳坡剖面开展了系统的野外考察与取样工作, 希望对前人结果加以验证。此次工作共采集样品 6 件 (表 2)。目前研究工作尚在进行中。

表 2 阳坡剖面洛峪口组样品一览表

样号	样品名称	
LYK - 01	灰绿色硅质白云岩	锆石分选, 薄片
LYK - 02	灰绿色薄层状页岩	锆石分选
LYK - 03	紫红色粉砂质页岩	锆石分选
LYK - 04	浅灰红色粉砂质页岩	锆石分选
SJT - 01	灰白色变质石英砂岩	锆石分选, 薄片
SJT - 02	紫红色变质石英砂岩	锆石分选, 薄片



第四章 主要进展

一、中元古界年代地层划分

国际地层表 (IUGS, 2008) 中的中元古界系指 1600Ma 至 1000Ma 之间的地层系统, 包括延展系 (Calymmian, 1600 ~ 1400Ma)、盖层系 (Ectasian, 1400 ~ 1200Ma) 和狭带系 (Stenian, 1200 ~ 1000Ma), 而中国区域年代地层表 (2001) 中则将中元古界的底界下延至 1800Ma, 因此, 包括了国际地层表中古元古界的固结系 (Statherian, 1800 ~ 1600Ma)。2001 年全国地层委员会根据第三届全国地层会议决议和多年来的传统习惯, 以我国北方天津蓟县城北中元古界剖面为标准, 将中元古界划分为长城系和蓟县系, 时限分别为 1800 ~ 1400Ma 和 1400 ~ 1000Ma。标准剖面中的长城系自下而上包括常州沟组、串岭沟组、团山子组、大洪峪组和高于庄组; 蓟县系则包括杨庄组、雾迷山组、洪水庄组和铁岭组。蓟县系之上为新元古界青白口系, 其底部地层下马岭组平行不整合覆于蓟县系之上 (全国地层委员会, 2001, 2002)。

近年来由于常州沟组底界年龄 (李怀坤等, 2011; 和政军等, 2011; 彭澎等, 2011) 和常州沟组至下马岭组一系列有重大科学价值的同位素年龄 (高林志等, 2008; 苏文博等, 2010; 李怀坤等, 2009; 张拴宏等, 2013) 的获得, 以蓟县剖面为代表的我国中—新元古界 (下部) 层型剖面的地层时代做了重大调整: 第一, 常州沟组底界年龄新于 1670Ma 左右; 第二, 从长城系常州沟组至蓟县系的 9 个组的地层时限被限制在 1670 ~ 1400Ma 之间的约 270Ma 时段内, 而不是原先认为的从 1800 ~ 1000Ma 之间的 800Ma 的连续沉积地层; 第三, 下马岭组不应划为新元古界, 而属中元古界 (1400 ~ 1350Ma); 第四, 按传统认识, 下马岭组之上原属青白口系的骆驼岭组和景儿峪组的沉积时限在 900 ~ 800Ma 之间, 则蓟县剖面缺失从 1350Ma 至 900Ma 之间长达 450Ma 的地层系统。然而, 依据目前的研究程度, 我们还不能提出有足够科学依据和同位素年龄数据所支撑的我国中元古界上部 (下马岭组以上) 年代地层划分意见, 尽管在全国地层委员会内部对此曾进行过多次讨论, 一些学者也提出了新的划分方案, 但均难以统一。因此在中国区域年代地层表中, 作为过渡方案, 中元古界上部建立了待建系 (1400 ~ 1000Ma, 可能再分为两个系级年代地层单位, Pt_2^3 — Pt_2^4)。

2013 年 11 月在北京召开的第四届全国地层会议接受了第三届全国地层委员会推荐的全国区域年代地层划分方案, 中元古界“待建系”正式列入地层年表, 并建议对“待建系”进一步深入研究, 用正式区域年代地层名称代替“待建系”。本文阐述有关这一工作的部分研究成果, 在介绍湖北神农架群岩石地层序列和同位素年代格架的基础上, 进一步讨论神农架群在构建“待建系”工作中的地质意义。

二、神农架群剖面位置

神农架地区地理上位于川鄂交界的鄂西山区, 包括湖北省神农架林区及其毗邻的湖北省竹山、房县、保康、兴山、巴东以及四川省巫山等县的边缘地区 (图 2)。地理坐标: 北纬 $31^{\circ}15'$ ~ $32^{\circ}00'$, 东经 $109^{\circ}56'$ ~ $110^{\circ}00'$ 。

三、神农架群地层剖面描述

神农架地区中元古代沉积盆地处于扬子克拉通北部, 北与鄂北裂陷海槽相连通, 南以川鄂古陆 (或上扬子古陆) 作为屏障, 向西延伸至四川广元, 向东则通达随州大洪山, 总体上形成了一个近东

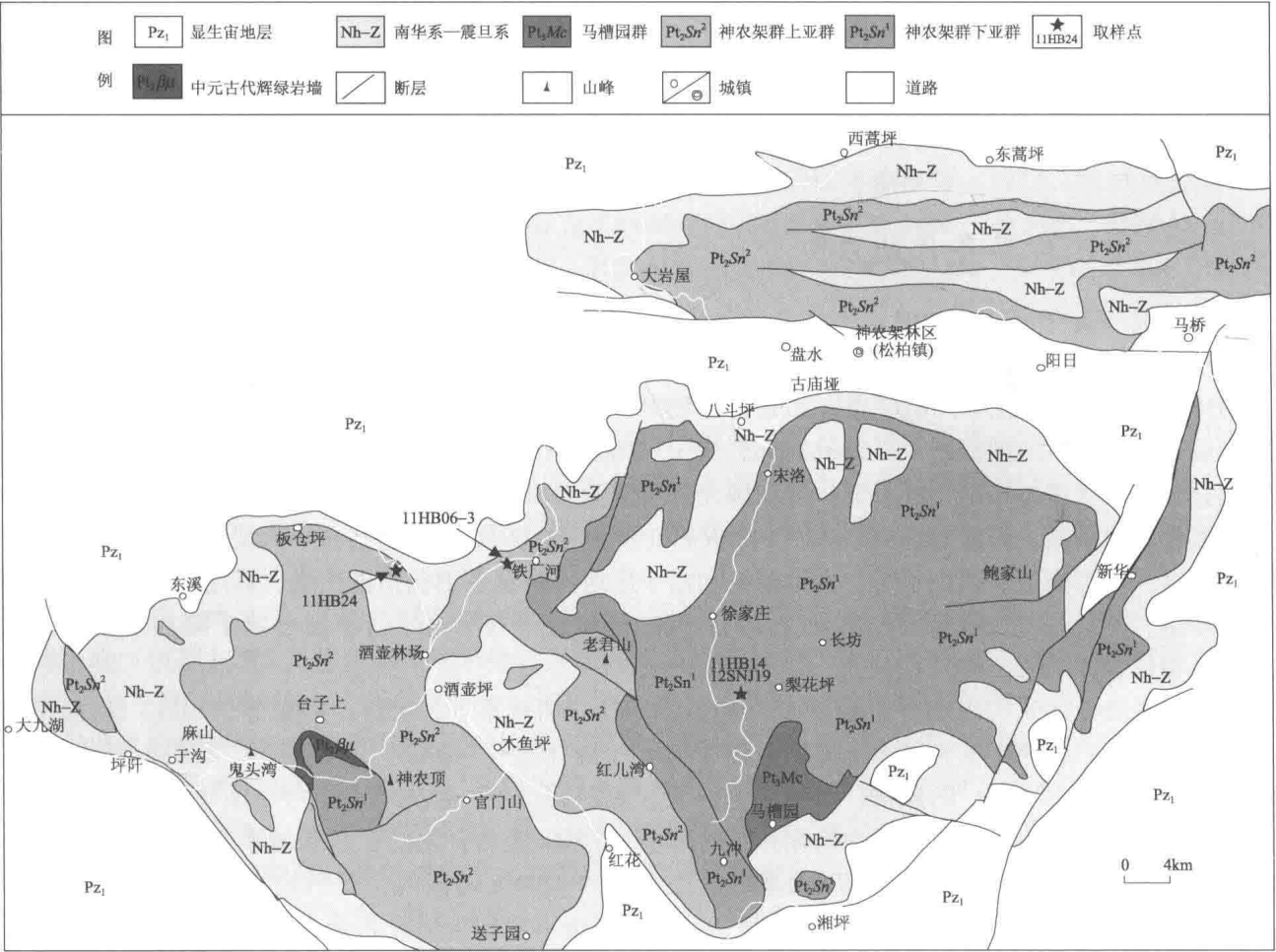


图 2 神农架地区前寒武纪地质略图

(据李铨等, 1987; Qiu et al., 2011 修改)

西向（或北西西向）展布，狭长的而且毗连古陆的拗陷盆地。其性质属于被动大陆边缘沉积盆地，这与扬子克拉通北缘武当山群和东南缘冷家溪群迥然有别。相对而言，神农架群沉积古构造背景更趋于稳定，发育一套次稳定型碳酸盐岩建造，时夹陆源碎屑岩，中基性火山岩和少量酸性凝灰岩。以陆表海沉积为主，间或出现陆缘海和大陆斜坡环境。神农架群未见底，顶被南华系莲沱组或南沱组不整合覆盖，可见厚度大于 12000m。其间以酒壶上升造成的平行不整合为界划分为上、下两个亚群。

对神农架地区地层层序有不同的划分方案，我们以 20 世纪 80 年代天津地质矿产研究所和湖北区调队专题组的方案为基础（表 3），并做了一些修正。主要有两点：第一，表 1 中马槽园群置于神农架群之上，时代归新元古代青白口纪。但 Wang et al. (2013) 报道该群下部同沉积凝灰岩的时代为 (1157 ± 19) Ma，认为马槽园群主体属斜坡相内碎屑灰流，而不是前人认为的“底砾岩”。因此马槽园群形成时代与神农架上亚群相当，时代属中元古代晚期。第二，根据神农架主峰剖面中“郑家垭子组”的地层位置和 Qiu et al. (2011) 测得 (1103 ± 8) Ma 的 U - Pb 年龄数据（LA - ICPMS），将该组暂置于神农架上亚群之上，可能为神农架群最顶部的地层单位。

四、神农架群主要岩性及特征

神农架群上覆新元古界南华系，下伏前寒武纪变质基底，群内分为上、下两个亚群，亚群内各组地层为整合接触，而亚群之间则为平行不整合接触。下亚群自下而上包括鹰窝洞组、大岩坪组、乱石沟组、大窝坑组和矿石山组，上亚群则包括台子组、野马河组、温水河组、石槽河组、送子园组、瓦