

)新登字 095 号



中朝陆台北缘 大陆构造地质

王东方 等著

地震出版社

序 言

中朝-塔里木板块与西伯利亚板块构成了亚洲大陆的主体,中生代初期它们才合成为欧亚板块。中朝板块是中朝-塔里木板块的一部分,把它作为板块构造的地质实体进行研究还是近十年的事,其北缘由于基岩露头好,矿产资源丰富,与其北部地槽区共同组成了一系列重要的构造-岩浆带,性质与秦、祁、昆和三江造山带相似,但涉及的面积更大,该区一直是进行基础地质研究和矿产资源调查的重要基地。在大地构造和区域地质构造方面的研究虽已有半个世纪的历史,但仍然存在着许多重要问题。笔者在1980—1985年期间进行了关于中朝陆台北侧地槽褶皱带的研究之后,发现按原来地台-地槽的概念所建立起来的大地构造模式有许多令人不解的问题。1986—1990年,我们接受了国家重点攻关项目的委托,有机会对中朝板块北缘的一些主要地质构造方面的问题进行调查和研究,结果取得了重要的进展。

据近年来有关大陆边缘地质的研究成果表明,中朝古陆边缘应该有一个以沉积堆积占优势的大陆边缘,这个边缘本该是分布于北缘的元古宙—古生代的前陆盆地带,但这个沉积带却被东西向横亘于北缘的内蒙地轴所占据,而其所据有的部位应该是一个联结地槽褶皱带的显生宙造山带,但它几十年来却一直被认为是具有太古宙古老基底的构造隆起单位,在此构造单元中存在着一些不寻常的现象令人思考。

1.沿内蒙地轴南缘断裂之北侧有一条平行且紧靠断裂分布的断续达1600km的超基性-基性岩带,这样大的一条岩带不可能靠“侵入”形成。按现代板块构造研究,它常常应是一个大型拼贴构造带、板块聚合边界或大型造山带的标志。

2.在所谓的内蒙地轴上(除内蒙古大青山—乌拉山外)分布着大量加里东—海西期花岗岩基,同时与它们组合产出的又不是古生代地层,而是广泛分布的“太古宙”、“元古宙”岩群(一直未被确切证实过)。在内蒙地轴南缘断裂之南的地台上,加里东—海西花岗岩岩基几乎从未出现过。这种奇特而又矛盾的组合意味着这里必定存在着重大的地质构造问题。

3.属中朝古陆沉积带内的寒武—奥陶纪三叶虫化石带在内蒙地轴范围内又突然消失。这一现象过去认为是由于地轴隆起的结果,此种说法令人费解。为此,我们怀疑分布在地轴上那些被划为太古宙、元古宙地层的真实性,同时根据过去在地槽褶皱带的工作经验,认为有可能在上述被怀疑的地层中找到可能是属于显生宙早期,类似于内蒙古温都尔庙群那样的生物证据。

1987—1989三年中,从吉林省东南部的夹皮沟—海沟地区直到内蒙古西部的小余太之北,在内蒙地轴原划为太古宙、元古宙的地层中发现了长达2000km,宽为30—100km的早寒武世小壳化石带和洋壳残片带,化石点57处,化石600件,这就导致了原内蒙地轴在很大程度上解体,同时在此基础上根据构造-岩浆带的研究,建立了辽冀蒙(蒙指内蒙古,下同)地体拼贴增生

构造带。

化石带的发现具导向作用，由此导致中朝板块北缘大地构造格局，中朝板块、古亚洲洋板块和西伯利亚板块三者间的相互作用关系等问题的重新讨论，其中涉及到大量的地层学、古地理学、古生物学、区域地质发展史、地壳演化、矿产分布等一系列重要问题。尽管我们在短时间内不可能解决所有这些问题，但可进行一些开端性的探索，所取得的初步成果对进一步开展学术研究、基础地质理论探讨和矿产资源预测都具有重要意义。

由于化石带发现于原划的前震旦纪地层，因此对它们的时代归属必然引起重新讨论。加之，这些化石又皆为小壳化石，因而有人对此表示怀疑。为此我们就化石问题与有关专家、学者，如中国地质大学的杨遵仪教授、中国科学院南京地质古生物研究所钱逸、中国地质科学院邢裕盛、王乃文、岳昭，天津地矿所段承华，成都地质学院何廷贵、殷继成，长春地质学院段吉业，云南省地质研究所罗惠麟等进行了广泛的讨论，专家们一致认为，这些小壳化石是显生宙早期的新型动物群，它的发现是中国北方地质研究的重大突破，具重要地质意义。马杏垣教授在评审中指出：“这是一项内涵非常宏伟，意义十分重大的前沿课题，作者们根据小壳化石带的发现，提出内蒙地轴的解体，并用板块构造的观点分析了中国北方板块、微板块构造及其动力学机制等基本问题，这些都是非常有意义的，作者们确实抓住了关键问题，内蒙地轴的解体反映了我国地质科学的进步！本项目在我国大陆构造研究上具有突破性意义，我祝贺作者们，希望继续努力取得更大成绩。”

4.在解体了“内蒙地轴”之后，建立起一个辽冀蒙造山带，亦即陆壳拼贴增生构造带，这是在对“地轴”与地台拼合构造带两侧的构造单元进行各方面的对比下完成的，并在一个大构造带上进行地体拼贴的构造研究的探索。这个工程仅仅是一个开端，还有许多问题需要进一步解决，已经取得的成果，对今后的深入研究打下了良好的基础。

地体和由此而引出的拼贴构造是北美大陆西海岸近 20 年来的研究成果。这一成果不仅对环太平洋带，而且对大陆边缘造山带的形成产生了巨大的影响。因此用地体观点更容易理解和说明海洋、大陆在转换过程中形成造山带的复杂性。从宏观上看，地体既采用了板块构造的研究成果，同时又解释了用单纯的俯冲模式所不能说明的复杂地质体的分布（水谷伸治郎，1988），本书对中朝板块北缘地质构造基本问题的阐述基本上实践了这一科技路线。并希望引起同行们的讨论。

5.中朝板块北缘也是我国太古宙花岗绿岩带的主要分布区，由于变质程度较深，后期构造活动频繁，过去一些文献对绿岩存在与否持不肯定意见。本书则从大量的数据显示北缘大部分地区都有绿岩带的存在，绿岩是全球太古宙地壳演化的一个重要特征，中朝板块与北半球其它地区太古宙非常相似，因此它不可能例外。但是本书并非此方面的专项研究，只是将其做为一个问题予以讨论和回答。同时，本书还提出中朝板块北缘在太古宙时并非一个统一的块体，而是由四个互不相联的地体拼合起来的，其间被元古宙沉积盆地相联结。而这

些在太古宙基底上发展起来的元古宙活动带，显示了在不同太古宙地体上发育的差异。中朝板块北缘是中国元古宙最发育的地区，包括了 2.5–0.6 Ga 的全过程，但在不同的地区可以分出不同的类型，其发育时间长短各不相同，除新元古代之外，它们主要发育在各太古宙地体或小板块的边缘，并在地体拼贴过程中构成元古宙的活动带，它们均以类似拗拉谷的构造样式表现出来。

有一点须在序言中说明。读者一定会注意到本书的章节编排并非从太古宙、元古宙的顺序开始，造成这种不协调有两个原因，一是由于化石带的发现改变了北缘一些太古宙、元古宙地层的时代归属，必须先做出交待，否则太古宙、元古宙地质的叙述实难进行，其二是因为内蒙地轴的解体及其随之而来的地质构造问题的研究必然成为主要和突出的内容，而太古宙、元古宙地质的研究处于对比研究的地位。

需要指出的是，在我们承担的国家重点攻关项目的研究工作取得较大进展的同时，产生了一些具有重要地质意义的新课题，它与整个研究项目的完成息息相关，为此我们申请并获得了两个基金项目。其一是地质矿产部的地质行业科学基金；其二是地质矿产部地质定向科学基金，这两个基金项目也已基本完成。其所获的进展和资料与本报告存在着有机的联系，一部分已溶于本书之中。在完成科研项目过程中，得到了地质矿产部科技司、直管局和中国地质科学院的关注和经费上的倾斜，在许多具体问题上受到了张炳熹教授、李廷栋、王泽九、李兆鼎研究员的指导。

本书由王东方主编，在分工方面，太古宙部分由王东方、张炯飞编写。元古宙部分由王东方、陈从云、杨森负责；新发现的小壳化石带的化石鉴定、论述由刘效良完成；辽冀蒙拼贴增生构造带的地层方面由杨森、陈从云完成；蛇绿杂岩的研究由王东方、张炯飞、陈从云、杨学增执笔；大地构造、区域构造及矿产部分由王东方陈述。地槽褶皱带的地质演化部分由陈从云撰写，古地磁测试和研究由刘椿（中国科学院地质研究所）和刘海山合作完成；几条地球物理剖面的重、磁数据计算和图件编制由中国地质科学院矿床所孙德梅等协助完成；化石的分离工作由元红、曹丹红等负责，并得到中国地质科学院地质研究所第四室电镜组黄成彦、杨安国的协助。全部绘图及部分编辑工作得到杨广华、蒋云林、高玉华的大力协助，杨广华还参加了部分野外研究工作，特此一并表示感谢。

目 录

序言	1
第一章 “内蒙地轴”内巨型小壳化石带的发现	1
第一节 巨型早寒武世小壳化石带的发现	3
一、小壳化石在辽北的首次发现 (王东方、杨森、张炯飞)	3
二、吉南夹皮沟地区发现的小壳化石 (王东方、张炯飞、杨学增)	6
三、“内蒙地轴”的辽西部分小壳化石的发现 (王东方、杨森)	8
四、小壳化石在冀北大量发现 (王东方、杨森)	10
五、内蒙古中西段小壳化石的发现 (陈从云、杨森)	19
第二节 中朝板块北缘小壳化石研究 (刘效良)	27
一、有关小壳化石的一般情况	28
二、小壳化石的基本类型	28
三、小壳化石主类型分布的基本状况	30
四、中朝陆台北缘小壳化石分区叙述	30
五、中国北方早古生代早期一次重大的生物事件	42
第二章 关于辽冀蒙拼贴增生带同位素地质年代学的讨论 (王东方)	50
第一节 温都尔庙群、白乃庙群同位素地质的典型分析	50
第二节 夹皮沟群的同位素年龄讨论	51
第三节 红旗营子群的同位素年龄讨论	56
第四节 白云鄂博群、渣尔泰群同位素地质问题的讨论	58
第三章 辽冀蒙拼贴增生构造带	62
第一节 辽北区域地质及构造问题	62
一、辽北辽河群问题 (王东方)	62
二、蛇绿杂岩的初步研究 (张炯飞、陈从云)	65
三、地体拼贴构造及推覆构造 (王东方)	84
第二节 吉东南区域地质及构造问题	90
一、三道沟组与色洛河群问题 (王东方)	90
二、蛇绿杂岩的初步研究 (王东方、杨学增)	95
三、地体构造及韧性剪切带 (王东方)	101
第三节 辽西区域地质构造问题	105
一、区域地质及地体拼贴构造的基本分析 (王东方)	105
二、蛇绿杂岩系 (王东方、张炯飞)	107
三、拼贴构造与推覆构造 (王东方)	116
第四节 冀北区域地质构造	121
一、区域地质 (王东方)	121
二、冀北蛇绿杂岩的初步研究 (张炯飞)	127
三、冀北地区的拼贴推覆构造带 (王东方)	150

四、地球物理证据 (王东方)	153
第五节 内蒙古中西段区域地质及构造问题	158
一、区域地质的主要问题 (王东方)	158
二、白云鄂博群, 渣尔泰群问题 (陈从云)	159
三、拼贴构造及对某些主要地质问题的解释 (王东方)	161
四、内蒙古中段蛇绿杂岩的初步研究 (陈从云)	163
五、内蒙古中段的拼贴推覆构造 (王东方)	176
六、地球物理方面的证据 (王东方)	184
七、地体拼贴构造 (王东方)	187
第六节 白云鄂博群古地磁学研究 (刘椿、刘海山)	189
一、古地磁学野外工作	189
二、岩石剩余磁性测量	190
三、据古地磁测试所得的结论	191
第四章 辽冀蒙拼贴增生带的大型成矿带 (王东方)	197
第一节 一个新的大型矿带的建立	197
第二节 金矿带及其构造控矿特征	200
第三节 蔡家营子—烟筒山 Ag-Pb-Zn 矿带	204
第四节 内蒙古中西段金、铅、锌矿带	207
第五节 辽冀蒙拼贴增生大型成矿带的基本特征	210
第五章 中国北方板块、微板块构造及其动力学机制的基本问题	212
第一节 古亚洲洋初始的震旦—早寒武世洋底 (陈从云)	213
一、西伯利亚板块南缘	215
二、中朝板块北缘	217
第二节 古生代的板块构造运动 (陈从云)	219
一、加里东期造山旋回及造山褶皱带	219
二、海西期造山旋回及造山褶皱带	230
第三节 板块构造与沉积作用 (陈从云)	236
一、古亚洲洋壳俯冲前的挤压和中朝陆台的升降运动	237
二、中朝陆台及北侧槽区地层缺失与互补关系	244
三、用生物地层和沉积建造研究中朝板块与西伯利亚板块拼合的时限	244
第四节 中朝板块北缘的构造演化及其地球动力学机制 (陈从云)	248
一、中元古代—新元古代 (古亚洲洋形成) 阶段	248
二、兴凯 (震旦纪—早、中寒武世) 构造阶段	249
三、加里东—海西期板块构造阶段	250
第五节 拼贴、碰撞、逆冲推覆构造的板块动力学机制 (王东方)	252
第六章 太古宙地质构造演化的基本问题 (王东方、张炯飞)	255
第一节 太古宙构造—地层地体的分布和划分	255
第二节 辽东—狼林地体	256
一、关于辽东 BIF 问题	257

二、地体中的花岗岩类	260
第三节 清原-靖宇地体	263
一、白山镇太古宙花岗-绿岩区	263
二、清原太古宙花岗-绿岩区	268
第四节 山海关-马兰峪地体	275
一、绿岩及区域构造的基本特征	276
二、青龙逆冲推覆构造带	283
第五节 丰镇-包头地体	285
第六节 中朝陆台北缘太古宙地质演化	291
第七章 元古宙地质构造的基本问题	300
第一节 辽东拗拉谷 (王东方、杨广华)	300
一、地层、构造展布特征	300
二、火山-沉积建造	302
三、标志拗拉谷的几个沉积演化阶段	304
四、A 型俯冲阶段	306
五、铅锌矿的构造控制	307
第二节 青龙河拗拉谷 (杨森)	309
一、青龙河群	313
二、青龙河拗拉谷及其演化特征	311
第三节 大青山拗拉谷 (王东方)	317
一、内蒙古中南段前寒武系地质的基本问题	317
二、大青山拗拉谷	320
第四节 燕辽拗拉谷 (王东方)	323
第五节 辽北泛河拗拉谷 (陈从云、王东方)	327
一、拗拉谷构造及其火山-沉积建造	327
二、火山岩岩石、地球化学特征	331
三、泛河拗拉谷中铅-锌矿的构造成矿作用	334
第六节 元古宙地质构造演化的几个问题 (王东方)	337
一、元古宙地层的分布特征	337
二、元古宙演化的几个阶段	340
三、元古宙地层的三种类型及地层对比问题	346
四、几点结论	348
参考文献	350
英文摘要	357
图版及说明	365

第一章 “内蒙地轴”内巨型

小壳化石带的发现

1944年黄汲清教授在论述中国主要地质构造单位《On Major Tectonic Forms of China》一书中首次提出把内蒙地轴作为华北地台上的一个地质构造单元。1962年他又在1:300万中国大地构造图说明书中，已把内蒙地轴这一构造单元绘出。四十多年来，这一观点为各种文献引用和使用至今。他指出，“这样的构造是中国地台上一种特殊而且重要的构造。它们在正地台上（如俄罗斯地台、北美地台）是找不到的；地台与地槽接界处一般都有明显的边缘拗陷存在（如俄罗斯地台与乌拉尔地槽褶皱带之间）。与此相反，中国地台与地槽之间一般都没有边缘拗陷，而有边缘隆起，即地轴。地轴之物质组成与基底相同。所以它应是地台的一部分，而不是地槽的一部分，因此也不能把轴缘拗陷当作地槽边缘拗陷看待。”内蒙地轴这一构造单元是中国地台北缘东西长上千公里的二级构造单元。在以后的研究中，亦有人认为越过下辽河盆地的铁岭—靖宇隆起的一部分属内蒙地轴。重温这段话有许多有益的启发，早在45年前黄汲清教授已发现内蒙地轴这一构造单元的独特性。

当初建立内蒙地轴有当时地质科学发展的背景，近10年来笔者在中朝陆台北缘工作，发现许多地质问题，由于“地轴”的存在而得不到解释，因而产生对“地轴”的怀疑。可以列举如下地质事实：

1.地轴就其概念而言是一个太古宙后，前中生代长期隆起的构造单位，以区别于中朝陆台在元古宙、显生宙仍断续有较多的火山—沉积外壳岩的一定规模的堆积。然而，近20年来，却在原划地轴之上建立了许多后太古宙岩群，其中如吉南的元古宙色洛河群，辽北古元古代辽河群；辽西阜新北的志留—泥盆纪地层；冀北承德—平泉北的中元古代长城群；明安山—锦山一带的寒武—奥陶系；化德—康保地区的中元古代化德群；内蒙古中段中新元古代白云鄂博群，中元古代滦尔泰群；新元古代什那干群；此外还有许多石炭—二叠纪的零星沉积。因此这些从元古宙到古生代，即从25亿年到2.5亿年的沉积堆积柱同华北地台上的同类柱状剖面对比相差无几，按地轴的概念进行考察，与原来概念不符，就不应该作为一个独立构造单元存在。内蒙地轴这一构造单元要么与冀东等地区的中朝陆台陆壳无大区别，或构造上另有所属，单独做为中朝陆台一个二级构造单元存在已无意义。

2.地质学的现代进展证明，花岗—绿岩带是太古宙地壳演化的基本特征（肖庆辉，1984），这是由地壳的早期演化的性质决定的，中国领土上的古老克拉通应当也不例外，内蒙地轴作为一个太古宙长期隆起单位，更容易把绿岩的根部暴露于地表，但是几十年来的前寒武纪地质研究成果表明，大部分关于太古宙绿岩、麻粒岩、TTG和BIF的资料、文献都集中在地轴以南的中朝陆台上（钱祥麟等，1985，张秋生等，1984，孙大中等，1984），而在地轴上却几乎见不到。中朝陆台北缘太古宙岩石中所测大量同位素年龄大于2.5 Ga者，出现于地轴上的寥寥无几。特别有趣的是，被认为是太古宙的地层不但未见绿岩和太古宙特有的TTG，相反见到的是大片分布的加里东—海西期花岗岩，而后者在地轴以南太古宙地层分布区是不存在的。

3.沿阜新-承德-固阳大断裂以北,从吉南大肚川开始,向西到辽北嵩山堡,再向西到阜新北、朝阳西北、平泉北、承德北、丰宁南、赤城北、固阳东,具一条断续出现的超基性-基性岩带,蛇纹橄榄岩、堆积辉长岩、辉长岩、斜长岩、斜长花岗岩延续分布达1600 km,以前的资料认为这个巨型东西向分布的岩带分别侵入于太古宙地层中,这个认识用现代板块观点来分析是说不通的。现代研究证明,这种大型的超基性、基性岩带常常是代表着一个大型构造缝合带、板块边界带、会聚带或地体拼贴构造带。

4.内蒙地轴之上原划分的太古宙、元古宙变质岩系,许多都是在时代划分上有争议的。如吉南现划为元古宙的色洛河群绿片岩系过去曾划为志留-泥盆纪地层;辽北古元古代辽河群,有人怀疑其为古生代(王东方,1986);冀北的太古宙红旗营子群绿片岩系,河北区测队认为应为元古宙地层;白云鄂博群在中新元古代与寒武-奥陶或寒武-志留纪之间徘徊了几十年。因此地轴上的太古宙地层,从划分之初到现在并没有那一个剖面得到较充分的时代依据,而最主要的论据则是它们经受了变质作用。近年来,变质带的研究成果表明,各种板块会聚带、碰撞带、地体拼贴带均可造成从麻粒岩相到绿片岩相的变质岩系(E.J.Krogh, 1980; 都城秋穗, 1973),变质作用可发生在从太古宙到显生宙的任何时期里,日本岛弧白垩系-第三系出现复杂的深变质片麻岩类。靠地轴北侧分布的呼兰群、青龙村群、下二台群、温都尔庙群、白乃庙群、锡林浩特杂岩等早古生代地层经受了较深的变质作用,岩石组成与地轴上的太古宙红旗营子群、辽西太古宙大营子组、辽北古元古代辽河群、吉南太古宙夹皮沟群十分相似,很难区分。在没有充分时代划分依据的条件下怎样区分这两套按原来划分相差20亿年的地层呢?它们是否有可能为同一时代的地质产物,值得怀疑。

5.1962年黄汲清教授已将内蒙地轴南缘断裂(燕山褶皱带北缘断裂)确定为深断裂,并指出深断裂南北两侧,自元古宙起古地理及沉积建造等均有显著区别,沿深断裂有基性、超基性岩带分布,^①并把该深断裂与郯庐断裂、秦岭东西向深断裂并列为中朝准地台上的三条超壳深断裂。

这一意见本来包含了很深邃的思想,后来一段时间,由于在内蒙地轴北缘确立了中朝陆台北侧深断裂系(任纪舜等,1980),从而使地轴南缘深断裂的意义不那么突出。实际上,从断裂的宏观表现及地球物理场资料分析,地轴南缘深断裂仍为中国北方更有重要意义的断裂,是地轴北缘断裂不可比拟的。

6.内蒙地轴上还有一个很突出的地质事实饶有趣味:地轴南缘断裂南北两侧花岗岩的分布相差悬殊。其南的中朝陆台上有两类花岗岩,一老一新,要么属前寒武纪古老花岗岩,要么为印支、燕山期较年轻的花岗岩,而断裂北侧的内蒙地轴上则呈现另一种景象:除燕山期花岗岩外大片的加里东-海西花岗岩侵入于原划分的“太古宙、元古宙”地层中构成了加里东-海西花岗岩基,出现了它们与前寒武纪而不是古生代地层组合产出的不协调情形。多年来在北缘地区工作,这个现象是引起我们怀疑那些前寒武纪地层是否属实,内蒙地轴是否确切的另一重要方面。长春地质学院(1984)在研究了赤峰-开原-和龙以南,隆化-阜新一抚松以北的地球物理场后指出,该带有一明显的东西向展布的布格重力异常带和区域磁异常带,并称之为台缘隆起带。如果用最近获得的北缘重磁场1:100万

^①地质部地质科学研究所,1962,中国大地构造基本特征(内部发行)。

和 1/50 万及部分 1/20 万测量图进行分析, 分布于原内蒙地轴上的东西向异常带与地轴以南太古宙变质岩系分布区的东北向磁异常, 构成一个很显著的异常带走向的较大角度的斜交, 表明内蒙地轴是否与中朝陆台有亲缘关系尚值得研究。

在内蒙地轴上表现很显明的以上种种地质事实, 归结到一点上就是这里可能是一个具有重要地质意义的构造单元, 对它的深入研究可能导致一个区域地质上的重大变革。

第一节 巨型早寒武世小壳化石带的发现

上述的种种地质事实表明我们对内蒙地轴的怀疑, 推想这个构造带上的主要地层单位并非属于前震旦纪, 而是中朝和西伯利亚板块最终碰撞形成统一的欧亚板块之前, 在古亚洲洋最终关闭之前, 一系列大洋开、合及造山总过程中的最早期构造活动产物。从内蒙地轴上的岩石记录来看与温都尔庙群很相似。1983—1985 年, 笔者较详细地研究过内蒙古温都尔庙群、白乃庙群 (王东方, 1983, 1985, 1986), 温都尔庙群由一套洋壳残片组成。除基性、超基性岩块外, 主要为较发育的绿片岩, 其中含硅质岩和含铁硅质岩。刘效良 (1981) 在硅质岩中找到了小壳化石, 这些小壳化石与所测 Rb—Sr 年龄 693—509 Ma 较为吻合。所以对温都尔庙群的研究成果给了我们很大启示。其一是蛇绿杂岩套; 其二是在硅质岩中产的小壳化石。温都尔庙群的蛇绿杂岩不应该是孤立存在的。从构造分析上看, 内蒙地轴与温都尔庙群同处一个东西向的构造带, 寻找温都尔庙群的踪迹是我们研究内蒙地轴的主要科研思路。由于内蒙地轴四十多年来被认为主体是前寒武纪基底, 要打破这个在人们头脑中已固定了的模式, 没有较充分的时代依据是很困难的。Silver (1980) 指出: “将板块构造概念引伸到早期地质记录上并加以验证, 需要不断地校正年代。就显生宙而言, 化石仍是精确确定时代的有效工具。”

一、小壳化石在辽北的首次发现

辽北分布着一套以绿片岩为主的地层, 称为古元古代辽河群, 按辽东辽河群的划分, 同样地也被分成浪子山组、里尔峪组、高家峪组、大石桥组及盖县组, 总厚 5000 m。但我们经过工作后认为, 这套地层与辽东辽河群毫无共同之处, 时代上亦非前震旦系, 是传统所说的地槽建造。该群以绿片岩为主, 实际上由超基性岩、辉长岩、斜长花岗岩、基性岩墙群、熔岩绿片岩 (细碧岩)、凝灰质绿片岩、凝灰质碎屑岩和分布局限的硅质岩、钙硅质大理岩等组成。这是一套洋壳杂岩体, 即古洋壳残片, 称其为清河镇群 (王东方等, 1988)。

清河镇群分布区之南为元古宙泛河群、太古宙清原群, 其界线在孟家寨—嵩山堡—英城子—四合顺—下肥地—王小堡—草市—山城镇一线。例如, 嵩山堡为清河镇群熔岩绿片岩, 沙河南岸即为泛河群, 两者无直接接触关系, 元古宙泛河群高于庄组、大红峪组产状多为东西走向, 倾角 70—80°, 而绿片岩层向南倾, 倾角 25—35°, 沿走向向东, 清河镇群超基性、基性岩片呈大型拼贴断块。地球物理资料 (辽宁物探队, 1986) 亦证明这是一条巨型断裂, 所以两者是断层接触。王小堡之南清河镇群与太古宙清原群呈断层接触, 断裂带为花岗岩所占据。在 1/20 万开原幅地质图上王小堡村附近地层被定为太古宙, 而

实际分布的却是清河镇群绿片岩、硅质岩和灰岩，断层在其南侧通过。清原群为斜长角闪片麻岩夹黑云母片麻岩。所以清河镇群与元古宙泛河群及太古宙清原群为断层接触。这同地台上的寒武—奥陶纪灰岩同老地层的直覆关系全然不同，清河镇群与老地层间以大断裂和焊接花岗岩相联系。

遍查清河镇群内部，至今未发现它与前寒武纪地层的直覆关系，这证明它属于地槽型而非地台型地层，即清河镇群无前寒武纪基底，同广大槽区地层相似。

清河镇群中产化石的硅质岩夹于绿片岩之中，厚数十厘米到 3—5 m，有时单独以透镜体形式出现，有时则与大理岩，尤其是钙硅质大理岩组合或过渡，是采取微体化石的主要部位。小壳化石类是硅质岩经氟氢酸适度处理而获得。其主要产地有戴庄子（图 1-1-1）、夹槽沟、城岗岭、吴家堡子及魏家堡子，冰峪北山、关门山水库（图 1-1-2）和貂皮屯（图 1-1-3）以及康平县瓦房村等地。这些化石点分布于原辽北辽河群南、北两个带，因而基本控制了整个岩群。产化石的硅质岩夹于绿片岩中，两者间并非断层接触，亦非漂浮的盖层岩块，因此化石自然代表这套地层的时代。

在沙河断裂以北的开原县戴庄子村北硅质岩中获得的小壳化石（57 件），名单如下：

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu

美丽锥管壳折管亚种 *C. pulchella refractus* Liu

清河小软舌管 *Hyolithellus qingheensis* Liu

瘤面似古球壳 *Archaeooides granulatus* Qian

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

沿硅质岩分布带向西分别在夹槽沟至城岗岭间采到小壳化石（11 件），名单如下：

瘤面似古球壳 *Archaeooides granulatus* Qian

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

清河小软舌管 *Hyolithellus qingheensis* Liu

在嵩山堡之北的关门山水库和冰峪硅质岩中产有 27 件小壳化石名单如下：

瘤面似古球壳 *Archaeooides granulatus* Qian

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu

在清河流域的貂皮屯桥北小壳化石（4 件）的属种为：

瘤面似古球壳 *Archaeooides lamellatus* Liu

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu

美丽锥管壳折管亚种 *C. pulchella refractus* Liu

清河镇动物群的时代是依据某些属及种的壳壁结构、壳表纹饰及壳体形态等因素与已知中国云南梅树村动物群可以类比。清河镇动物群时代为寒武纪早期。两个动物群内容有较大差别，是因为两个基本等时的动物群落生长于完全不同的大地构造环境之中（第二节）。

在清河镇群绿片岩中所测 K—Ar 等时年龄为 528 ± 22 Ma，考虑到部分放射成因 Ar 的丢失，则与化石所反映时代相吻合。

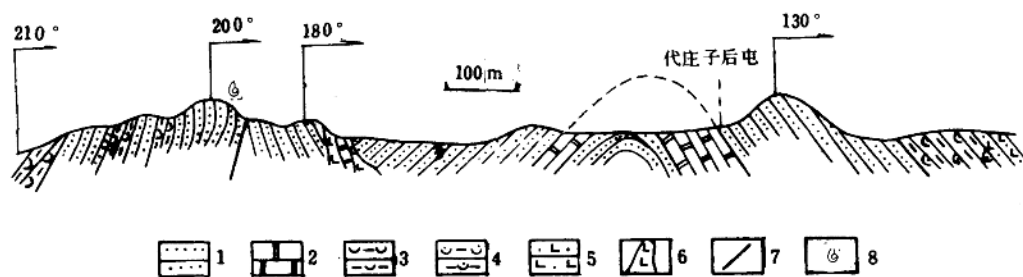


图 1-1-1 开原代庄子小壳化石产地剖面

1-硅质岩; 2-大理岩; 3-熔岩绿片岩; 4-凝灰质绿片岩; 5-辉长岩;
6-辉绿岩墙; 7-断层; 8-小壳化石

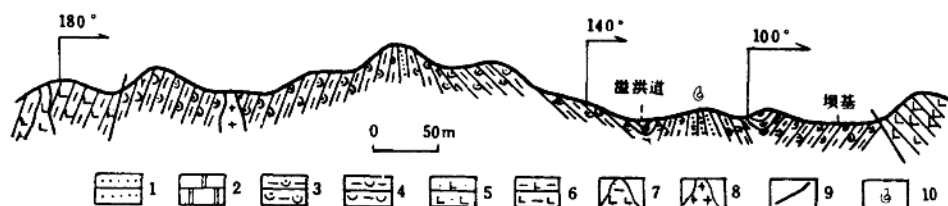


图 1-1-2 开原关门山水库小壳化石产地剖面

1-硅质岩; 2-硅质大理岩; 3-凝灰质绿片岩; 4-熔岩绿片岩; 5-均质辉长岩;
6-堆积辉长岩; 7-辉绿岩墙; 8-花岗岩脉; 9-断层; 10-小壳化石

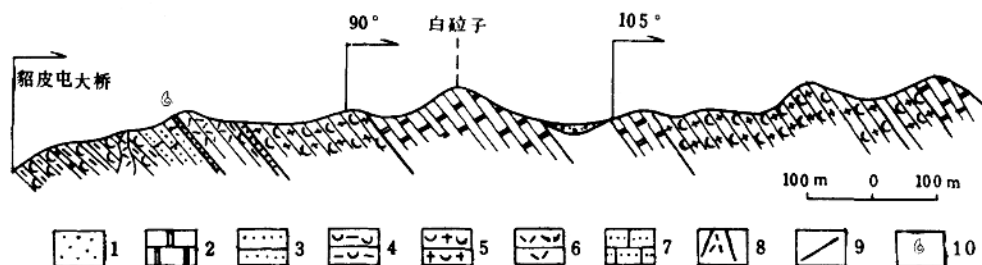


图 1-1-3 开原貂皮屯小壳化石产地剖面

1-第四系; 2-大理岩; 3-硅质岩; 4-熔岩绿片岩; 5-混合质绿片岩;
6-凝灰碎屑岩; 7-含钙硅质岩; 8-煌斑岩脉; 9-断层; 10 小壳化石

二、吉南夹皮沟地区发现的小壳化石

吉南桦甸-夹皮沟-海沟地区地处中朝陆台北部北东边缘。在白山镇-杨家店一带为太古宙清原-靖宇地块的白山镇穹窿,与该穹窿不整合分布的是三道沟组变质岩系,自1975年吉林省地层表公布以来直到现在对三道沟组一直都有争论,蒋国源(1980)将其下的呈穹窿产出变质岩系称为白山镇群(本文认为是清原群);三道沟组划为晚太古宙鞍山群;胡安国(1984)认为可能是太古宙的边缘活动带;有人又称之为夹皮沟群。三道沟组(或夹皮沟群)与其下的太古宙穹窿为一个很显著的构造不整合,这一点人们是公认的,不整合上下,岩石建造具很大差别。白山镇群是一套具科马提岩的花岗绿岩建造(第六章)。而三道沟组则主要为绿片岩,且与其上的色洛河群构造走向一致,分布区一致,在某些剖面上呈过渡。夹皮沟群之所以常被定为太古宙,仅仅因其中含磁铁石英岩。由于鞍山式BIF的影响,似乎中国的磁铁石英岩只有太古宙才会出现,实际上全球的BIF,仅在太古-元古宙形成高峰,古生代海相槽区同样有其产出。例如与夹皮沟邻近的早古生代呼兰群和内蒙古的温都尔庙群都有磁铁石英岩矿层。以前色洛河群一直与呼兰群对比,时代为志留-泥盆纪,1986年才由吉林省地质志建立为元古宙色洛河群。根据我们在北缘的研究,从未发现在不同期的太古宙地层之间有类似像白山镇群与三道沟组之间这样显著的构造不整合,这种在分布和构造上的不整合只能发生在两个较大的构造单元之间。特别值得注意的是,三道沟组与太古宙白山镇群之间并没有直接接触,两者间为一条断裂带和焊接的花岗岩带所分开。实际上两者之间的构造带正是一个地体拼贴构造带(见第三章),特别是当我们在夹皮沟以东和以西(大肚川)发现蛇纹岩、橄榄岩、堆积辉长岩、均质辉长岩及基性熔岩残块以后,更相信它们同辽北清河镇群可以对比。因此很明显,关键在于是否能在夹皮沟群中采到清河镇动物群化石。

解决夹皮沟群时代最有说服力的地层剖面是原太古宙三道沟组含磁铁石英岩的剖面。我们选择两个研究剖面:其一为三道沟组的腰抢子地区,主要由磁铁石英岩、绿片岩、蚀变堆积辉长岩(由于退化变质常被称为斜长角闪片麻岩)、均质辉长岩及海西花岗岩组成(图1-1-4)。剖面继续向北在上抢子附近分布的原称色洛河群主要由绿片岩、硅质板岩、大理岩及千枚岩组成(图1-1-5)。在腰抢子含磁铁石英岩的硅质岩中(三道沟组)发现下列化石,计12件。

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu

前者为清河镇动物群优势种属,后者为有较大对比意义属种。在色洛河群分布的上抢子及色洛河流域的大砬子和菜抢子东南,同样产有戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu。所谓晚太古宙夹皮沟群和元古宙色洛河群,均为同一时代的上下过渡岩群,但下部(夹皮沟群)具更多的岩浆岩组合,上部(色洛河群)则以沉积岩系为主,变质相属低绿片岩相(图1-1-6)。

剖面之二,该群向西,三道沟组在大肚川一带出露(图1-1-7),可见由蛇纹橄榄岩、堆积辉长岩、斜长花岗岩和基性熔岩变质岩所构成的构造碎块,并成混杂体分布,在绿片岩所夹硅质岩中发现化石:

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu 进一步证实了夹皮沟群的时代

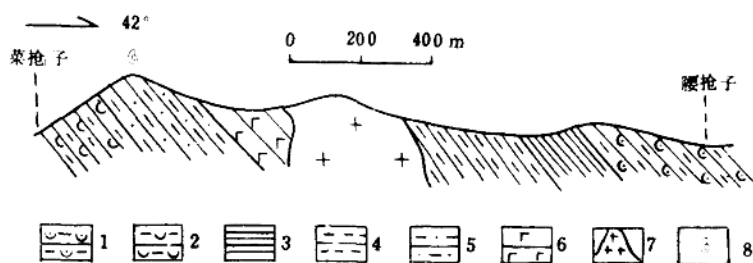


图 1-1-4 桦甸菜抢子-腰抢子小壳化石产地剖面

1-凝灰质绿片岩; 2-熔岩绿片岩; 3-碳质板岩; 4-千枚岩; 5-磁铁石英岩;
6-变质玄武岩; 7-花岗岩; 8-小壳化石

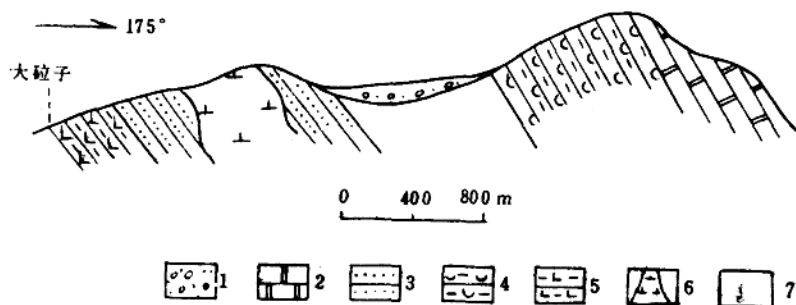


图 1-1-5 桦甸大砬子-胜利屯小壳化石产地剖面

1-第四系; 2-大理岩; 3-硅质岩; 4-绿片岩; 5-堆积辉长岩; 6-蚀变闪长岩;
7-小壳化石

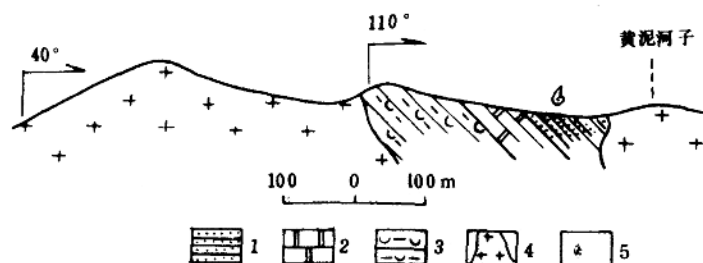


图 1-1-6 桦甸菜抢子南-黄泥河子小壳化石产地剖面

1-硅质板岩; 2-大理岩; 3-绿片岩; 4-花岗岩; 5-小壳化石

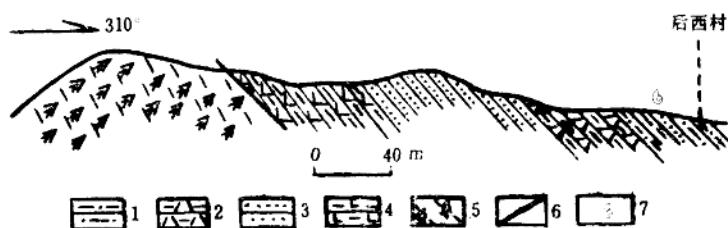


图 1-1-7 桦甸大肚川水库-后西村小壳化石产地剖面

1-磁铁石英岩夹石英岩; 2-斜长角闪岩; 3-长石石英岩; 4-堆积辉长岩;

5-超基性岩; 6-断层; 7-小壳化石

归属。

在夹皮沟以东的菜抢子色洛河群的绿片岩与硅质板岩中获得同一时代化石为:

瘤面似古球壳 *Archaeooides granulatus* Qian;

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu;

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu.

根据所发现的化石及地层的构造特征得出的结论是: 以前把夹皮沟群(鞍山群)确定为晚太古宙变质地层; 色洛河群为元古宙地层, 均为时代归属错误。两个群实属同一套地层, 具蛇绿杂岩特征和洋壳残片性质, 含有同样的清河镇动物群化石。原划分成两个不同时代的岩群亦应予以纠正。建议该套地层统称夹皮沟群, 分上下两个岩组, 可与辽北清河镇群对比, 时代为震旦一早寒武世。

从构造上说, 这套含有小壳化石的变质地层在此区表现为很典型的地体拼贴带的特征。两个时代不同的构造单元以焊接花岗岩和断裂带相拼接; 所含清河镇动物群化石是中朝陆台地层中从未见过的, 因此它们是外来系统与原地系统的拼接。

三、“内蒙地轴”的辽西部分小壳化石的发现

在吉南和辽北有两个方面的进展, 一是小壳化石的发现, 二是蛇绿杂岩或优地槽杂岩的存在。这两个成果不可能只限于下辽河以东, 跨过下辽河, 属内蒙地轴的东段。辽西地区有几个重要的地质事实是我们进行大地构造分析的基础。

1. 阜新-承德大断裂以北, 出现超基性岩带, 明显呈线状分布(见第三章), 根据辽北-吉南属蛇绿杂岩的超基性岩的产状特征来判断, 这些超基性岩类可能为蛇绿岩残片或堆积岩类;

2. 该断裂之南的中朝陆台在太古宙地层之上广泛分布的长城群、南口群、蓟县群及青白口群等地层在断裂以北忽然不见; 元古宙上述各群之上覆的近岸相含三叶虫化石的寒武纪-奥陶纪砂页岩亦消失于所谓地轴之上;

3. 分析 1/20 万地质图, 加里东-海西花岗岩似乎以这一重要断裂为边界, 只产在所谓地轴之上。在辽北和吉南已经为工作所证实, 加里东-海西花岗岩可作为构造标志来划分大地构造单元。在这类花岗岩侵位的地层中能找到古生物证据。

4. 原划内蒙地轴在辽西部位出露很窄。在阜新北的衙门营子, 地槽褶皱带中很特征

的志留纪—泥盆纪地层突然出现，这个事实对阜新—建平以北的太古宙地层是否确切存在，可提出质疑。

5. 以阜新为界，南部的太古宙大营子组和北部大营子组具显著差异。义县、黑山、锦州及锦西等地的大营子组不含大理岩，是由变质酸性、中基性火山岩和碎屑岩构成的变质岩系，具强烈混合变质交代现象，具有太古宙变质岩的基本面貌。其各种特征与冀东地区的太古宙岩石建造类似。阜新以北，旧庙—大营子—四家子一带的大营子组则含大理岩透镜体，变质相为绿片岩相，变质玄武岩在喇嘛荒村保存完好，与之组合出现的是辉长岩、凝灰质绿片岩和少量硅质岩薄层，它们与变质超基性岩构成蛇绿杂岩类，因此北部大营子组是寻找化石的对象。

工作结果，在林家地、喇嘛荒、巴楼子、周家沟等地的硅质岩中发现了比较丰富的小壳化石。

(1) 喇嘛荒化石点

位于阜新旧庙乡北偏东 8 km，化石产于原划太古宙大营子组中，在绿色变质基性熔岩、凝灰岩之上具薄层硅质条带，其中分选出小壳化石：

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

(2) 周家沟化石点

位于旧庙乡北西 3 km，其剖面组合上有均质辉长岩、磁铁石英岩和绿色片岩，磁铁石英岩与内蒙古温都尔庙群的同类岩石相似，磁铁石英岩中夹褐黄色薄层状硅质岩条带，其中产小壳化石：

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

美丽锥管壳 *Cylindricotheca pulchella* Liu

均属于清河镇动物群的小壳类化石。

(3) 巴楼子化石点 (图 1-1-8)

位于阜新北巴楼子村北山，含小壳化石的地层属原划太古宙建平群大营子组，剖面长约 350 m，主要由熔岩绿片岩 (变质玄武岩)，其中夹灰白色硅质岩，产小壳化石：

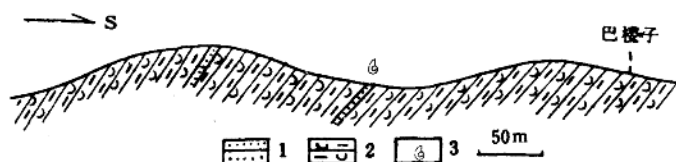


图 1-1-8 阜新北巴楼子小壳化石产地剖面

1—绿片岩；2—硅质岩；3—小壳化石

巴楼子阜新壳 *Fuxinia bailouziensis* Liu

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

(4) 林家地化石点 (图 1-1-9)

位于内蒙古敖汉旗林家地乡的东南部，剖面上主要出现基性熔岩绿片岩、辉绿岩墙群、凝灰质绿片岩和绿泥石英片岩，硅质岩夹于绿色片岩之中，仅为几十公分厚的薄层或透镜体，并受到强动力变质作用，硅质岩中产小壳化石，虽属种单调但化石保存较好。

戴庄子筒管壳 *Cylindrochites daizhuangziensis* Liu

瘤面似古球壳 *Archaeooides granultus* Qian

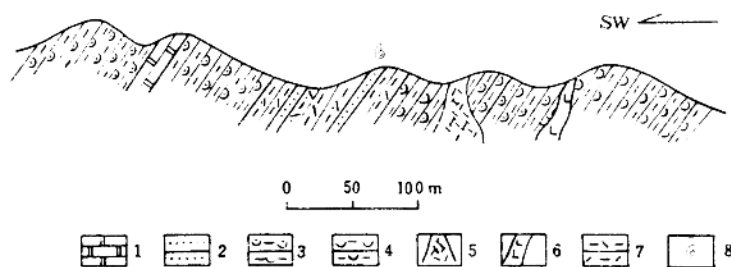


图 1-1-9 敖汗旗林家地小壳化石产地剖面

1-大理岩；2-硅质岩；3-凝灰绿片岩；4-熔岩绿片岩；5-煌斑岩脉；
6-辉绿岩墙；7-凝灰质碎屑岩；8-小壳化石

四、小壳化石在冀北大量发现

冀北是内蒙地轴的重要组成部分，东西向长 400km，南北宽 150km，内蒙地轴南缘断裂大致在平泉—承德—崇礼—尚义一线，历次出版的地质、构造图件和文献很重视下列四条断裂：承德大断裂（或燕辽元古宙北缘断裂）、隆化大断裂、赤城—崇礼大断裂和赤峰大断裂，这几条断裂均为近东西向，但这几条断裂之间是什么关系还未曾说清楚，因为按原来的地层划分系统也说不清楚，仅这几条大型的东西向宏观醒目的断裂均与内蒙地轴有关便已成为一个课题：为什么这一断裂构造带及其构造方向、构造强度都与中朝陆台本体具显著差别？

其次，大庙—头沟的巨大斜长岩、辉长岩、苏长岩杂岩体（出露宽度达 8km）和喇叭沁超基性岩、高寺台超基性岩（出露最宽达 4—6km）虽然研究多年但结论仍不能令人满意。从平泉的娘娘庙到赤城北的吕和铺 260 km 长的距离内，基性—超基性岩杂岩较为集中地分布，把它们作为“不同时代”的岩浆碰巧都“侵入”在“太古宙”内，又巧合地组合出现，按现代板块构造的观点是难以理解的，其中定有大地构造上的缘故。

第三、同辽西相似，元古宙的长城群+南口群+蓟县群+青白口群在地轴上陡然消失，而加里东—海西期花岗岩又出现在地轴之上，据辽西、辽北的经验，那些太古宙变质岩的时代属性值得研究，发现小壳化石的可能性很大。

第四、地轴南缘断裂以北的太古宙地层以红旗营子群分布面积最大，过去是根据凡变质岩，其时代必老，变质越深就更古老的传统概念将其归属为太古宙，但二十多年来，在其中却始终得不到大于 25 亿年的年龄数据，选择最高的年龄数据也只是不超出元古宙的范围，于是近年来有将红旗营子群上提为元古宙的趋势，但这个问题又牵涉到承德以北地区、辽西地区的同类变质岩系。我们既然在阜新北的所谓太古宙大营子组内已找到了小壳化石，也相信能解决红旗营子群的时代隶属问题，在同位素年龄数据比较混乱情况下，关