

华北地块的增生和大陆壳形成历史的探讨

薛 平

(地质矿产部教育司)

一、引 言

追溯一块古老地壳的形成演变历程,势必涉及地球的生成假说,这是一个诸多争论的问题。本文不拟过多地卷入地球的形成和初始地壳的争论,仅以在华北地块上稳定类型沉积的第一次出现和典型的盖层沉积的普遍发育为起始,研讨该地块盖层的沉积演变和我国北方大陆壳的形成历史。研究包括了整个晚元古代和古生代(1800—248Ma),这是地球演化史上的一个重要阶段,即大陆壳的形成阶段。

全球地壳的形成和演变似可划分为四个阶段:①原始地壳阶段($>3500-2800\text{Ma}$),指的是天文时期薄而均匀的壳;②陆核阶段(3500-2800—1900-1700Ma),以最古老的稳定类型沉积的第一次出现为标志,陆核是地球表面形成的最早的稳定基底地块;③大陆壳形成阶段(1900-1700—200Ma $\pm$),以陆核上稳定盖层沉积的第一次出现的标志,直至大陆壳的形成;④大陆壳解体阶段(200Ma $\pm$ —现在),在大陆壳形成以后,以联合古大陆的分裂解体为标志。总体看,地壳的发展显示了由单层向多层,由简单结构向复杂结构演变的趋势,反映着地球的层圈构造在发展过程中不断地分异完善。

就目前所知,地球上最古老的沉积岩出现在 3500Ma 以前,最古老的叠层石发现于澳大利亚西部的瓦拉翁那群(Warrawoona Group),其时代为 3500Ma。3500—1800Ma $\pm$ 是初始地壳与酸性挥发物间反应导致近似现代成分的海水出现。即稳定陆核与大洋分异,1800Ma $\pm$ 以后,开始大陆壳的增生与完善阶段。地球表面水的大量出现,加速了地球表层物质的分异和壳层的发展演变进程,使地球从此跨越了类地行星层演变的原始状态,从众多的行星之中脱颖而出,开始了一个生机勃勃的历程。这是之所以地球的发展演变的完善程度远远超过其它类地行星的根本原因。陆核上的盖层沉积与地球表面水圈的形成密切相关,它标志着水圈的最终形成,是量变引起质变的飞跃。稳定盖层沉积的出现标志着地壳构造发展从此进入了一个新阶段,即大陆壳的形成阶段。

据已知资料,3000Ma 前沉积物源岩比后期源岩含有更多的玄武岩物质;2600—1900Ma 是沉积成因的硅铁建造广泛的形成时期;2200—1800Ma 的碎屑岩中发现有黄铁矿以及沥青铀矿碎屑;1800Ma 开始出现稳定层序的红色碎屑岩系;1900Ma 前极少 CaSO_4 存在的线索;

1800Ma 后,大陆喷发岩开始占一定的地位,碳酸盐岩迅速增加。上述事实说明,在 1800Ma 前后地壳的演变和物质的循环过程存在着重大的差异。这种差异表明,大陆壳的形成过程也是地球物质进入不同循环的过程。

世界上已知的几个最古老的大型地块,如西伯利亚地块、印度地块等,都有着与华北地块相似的发展演变史。即从 1800Ma 以前,各地块先后越过陆核阶段进入大陆壳形成阶段。在大陆壳的形成阶段中,彼此有着相似的发展演变进程。因此,研究华北陆壳的形成历史,无疑具有普遍的意义。

盖层的形成,本质上是地壳运动控制和影响下的物质搬运、改造、沉积史。本文试图通过对沉积旋回和旋回的物质表现来探研大陆壳的形成历史。通过对不同时代形成的地层进行空间上的比较研究,才能从时间和空间的统一中具体认识陆壳的发展和演变。

二、华北地块的构造控制和纵向沉积演变

(一) 地块沉积的构造控制

由后面的不同时代的古地理图可以看出,在华北陆壳的形成过程中,无论地块是否出露海面,它始终处于较深海包围之中。北部为兴蒙海槽;西部为祁连海槽;南部为秦岭海槽;东部进入太平洋(图 1)。地块上为稳定型的砂页岩和碳酸盐岩沉积,海槽中为活动型和较深海过渡型砂泥质岩及火山喷出岩沉积。海槽在地貌上始终具有较大的海水深度。与同时代的地块上的沉积相比,海槽中的沉积物厚度往往是地块上数倍以至数十倍,说明在整个晚元古代至古生代之陆壳形成阶段,海槽始终处于不断地大幅度沉降下陷的运动过程之中,它们自始至终控制和影响着华北地块的增生和大陆壳的形成(图 2)。

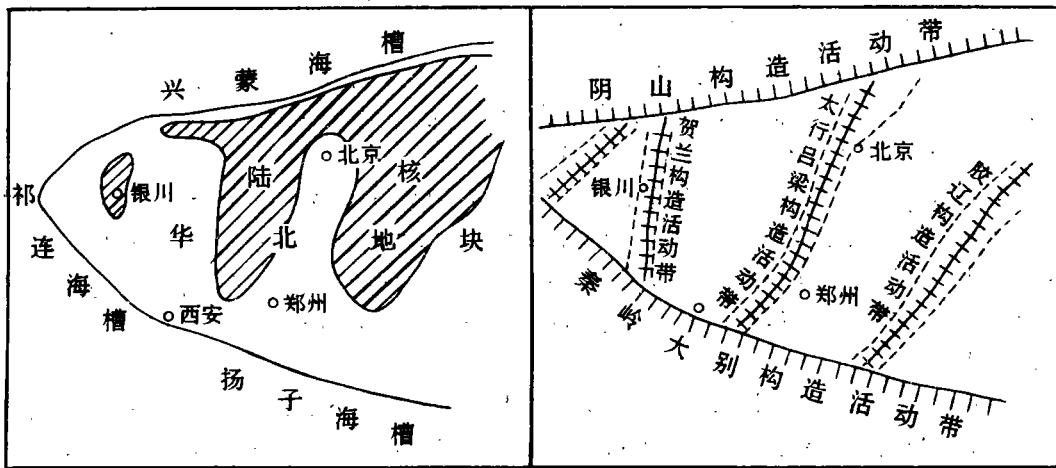


图1 华北陆壳形成阶段的古地理示意图

Fig. 1 Schematic Palaeogeographic map of the North China continental crust during its formation

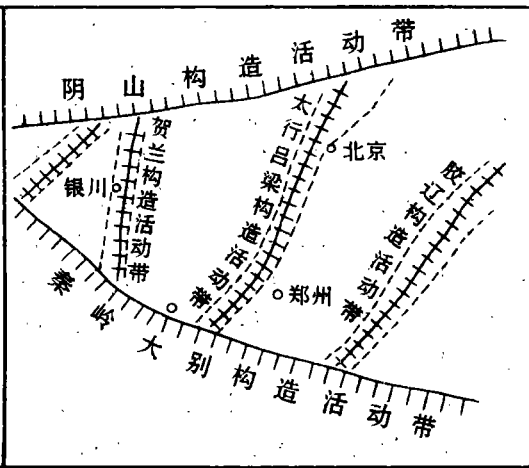


图2 华北地块的构造控制示意图

Fig. 2 Sketch map showing tectonic controls of the North China block

这些构造活动带的位置在空间上与今天地球表层的巨大褶皱带大体一致。研究表明,这些构造活动带早在早元古代长城纪以前,就成为贯穿我国的巨型活动构造带的一部分。这些构造活动带很可能同样控制和影响了作为陆壳基底的陆核的形成。

在整个陆壳的形成阶段,这些构造活动带显示了以张性下沉为主的运动形式。它们不同于近代的张性裂谷,除南北向的贺兰构造活动带以外,其余构造活动带均继承了巨大的全球性剪切构造,至少在晚元古代以前,即陆核形成阶段就已经开始从剪压性水平运动为主的构造运动形式转为以张性下沉为主的构造运动形式。这些构造活动带发育有广泛的岩浆侵入和喷发活动,并在接受了数十万米厚的沉积之后,在华北陆壳形成的末期,大致在二叠纪末(250Ma),伴随着华北地块与北部的西伯利亚地块和南部的扬子地块的碰撞接合运动的发生,地块边缘海槽先后中止了大幅度的沉降,活动带转为典型的压性性质。在强烈的挤压过程中,在二叠纪和三叠纪期间,海槽先后闭合,海水退出,并进而开始形成巨大的褶皱带。从此,华北地块与西伯利亚、扬子等地块接为一体,形成亚洲大陆的雏形。

(二) 地块沉积的纵向演变

沉积剖面的研究表明,不同类型的沉积物在剖面上总是结成一定的组合关系。自下而上呈现有规律的重复变化,这种沉积物周期性的变化,通常称之为沉积旋回,它们是地壳周期性运动的物质表现。沉积剖面的旋回是多级的。可以采用建立不同规模旋回的模式旋回层的方法,对历时冗长、内容繁杂的沉积剖面进行化繁为简的综合和高度概括。图3和图4分别为该区沉积剖面的组模式旋回层和系模式旋回层的叠积柱状图。该图清楚地显示了华北地块陆壳生长的物质沉积演变和由此反映的地壳运动的规律。随着时间的演进,陆壳沉积不断加厚,陆源物质在剖面旋回中的比例不断增加,海侵的规模和张度减弱,海退的规模和张度增加,地块逐渐由海底向陆地方向发展和演化,地壳运动呈现有规律的周期性波状升降。

由图4可见,在华北陆壳的形成过程中,存在着三次重要的海水侵退事件,并由此可以划分为三个造陆阶段(或造陆旋回):第一阶段(1800—850Ma±),从长城纪常州沟组到青白口纪下马岭组;第二阶段(850—330Ma±),从青白口纪长龙山组到早石炭世;第三阶段(330—230Ma±),从中石炭纪到二叠纪。三个阶段都是从海侵开始,以海退的终止结束。至二叠纪末,华北地块全部出露成陆,宣告华北陆壳的形成,在华北成陆以后,中生代与相邻地块接合,并成为巨大的联合古大陆的一部分。

华北陆壳形成过程中的物质循环显示为砂(砾)页岩→碳酸盐岩→(蒸发岩)→砂页岩的沉积旋回变化。由图3和图4可见,随着时间的演进,造陆旋回的时间周期明显缩短,碳酸盐岩在地层中所占的比例大幅度地降低。由第一造陆旋回的80%±下降至第三造陆旋回的6%±;在第一造陆旋回碳酸盐岩中大量出现的燧石至600Ma趋于消失,同时白云岩的比例也趋于减少。

伴随着上述三个造陆阶段,生物的发展进化也显示为三个重要的阶段。第一阶段主要为低等的微古植物、叠层石和高级藻类;在第二阶段的海侵之后,硬壳生物群开始出现并空前繁盛;在第三阶段的海侵开始,由于陆壳已发展具极浅水的环境,频繁的海陆交替使植物登陆,华北地块上首次出现大规模的森林,造成了煤的广泛分布,随后较高级的脊椎动物群也开始在大陆上广泛出现。生物群的突变和进化显然与大陆壳形成的三个阶段重大的海水进退事件所造成的古环境改变有着密切的联系。

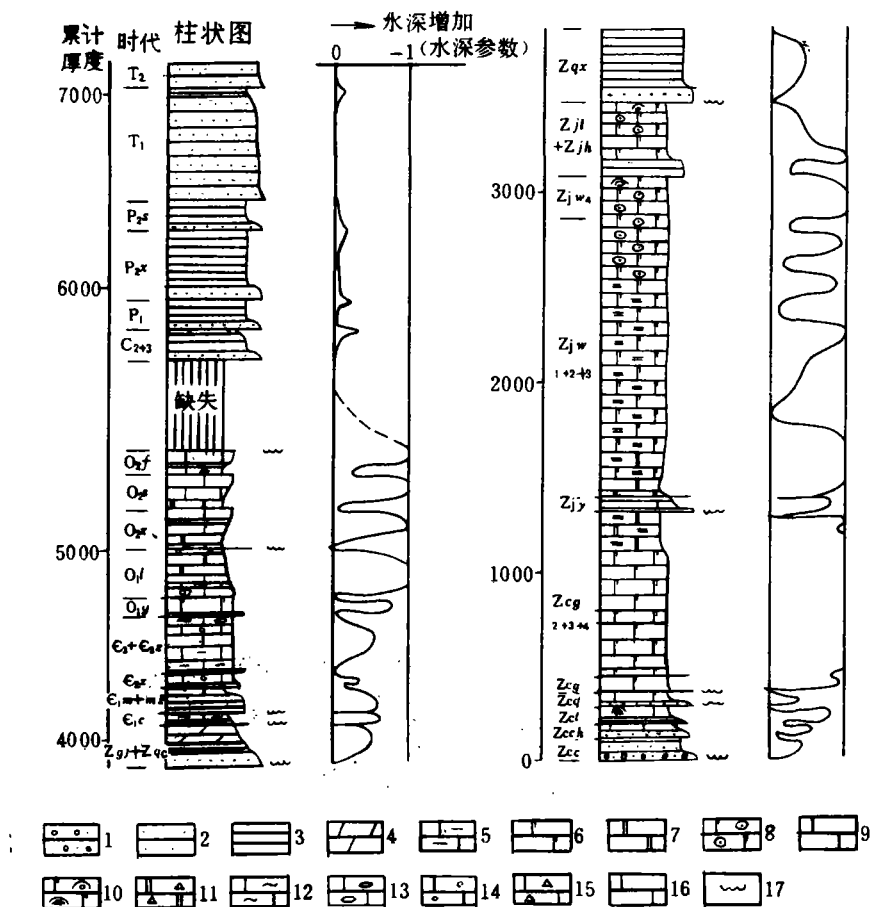


图3 华北地区中、晚元古代和古生代沉积旋回组的模式旋回层叠积柱状图

注: $Z_{ec}-O_1$ 沉积采用北京地区剖面; O_2 以后沉积采用由西塔儿山地区剖面

1—砂、砾岩; 2—砂岩; 3—页岩; 4—泥灰岩; 5—泥质灰岩; 6—白云质灰岩; 7—白云岩; 8—含燧石结核白云质灰岩; 9—含燧石条带白云质灰岩; 10—含叠层石白云质灰岩; 11—膏溶(溶崩)白云质角砾岩; 12—云斑灰岩; 13—砾屑状灰岩; 14—鲕状灰岩; 15—角砾状灰岩; 16—石灰岩; 17—侵蚀面

Fig. 3 Columnar section showing the superposition of the modal cyclic beds by the formation within Middle and Late Proterozoic and Palaeozoic sedimentary cycles in the North China region. The $Z_{ec}-O_1$ sediments based on the stratigraphic sections in the Beijing region, and the O_2 sediments and the sediments formed after O_2 on those in the Ta'ershan region, Shanxi
1 = sandstone and conglomerate; 2 = sandstone; 3 = shale; 4 = marl; 5 = argillaceous limestone; 6 = dolomitic limestone; 7 = dolostone; 8 = chert nodule-bearing dolomitic limestone; 9 = chert band-bearing dolomitic limestone; 10 = stromatolite-bearing dolomitic limestone; 11 = gypsum-free dolomitic breccia; 12 = cloudy limestone; 13 = calciuridite; 14 = oolitic limestone; 15 = brecciated limestone; 16 = limestone; 17 = erosion surface

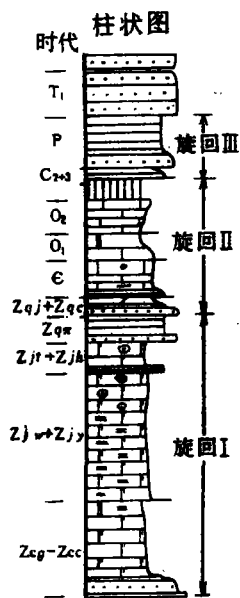


图4 华北地区中、晚元古代和古生代沉积旋回系模式旋回层叠积柱状图

注:采用地层剖面图和图例同图3

Fig. 4 Columnar section showing the superposition of the modal cyclic beds by the system within Middle and Late Proterozoic and Palaeozoic sedimentary cycles in the North China region

值得指出的是,在对于沉积旋回阶显示的地壳构造运动的解释中,人们多把地壳的一次出露当作一次地壳运动的事件,并用它在全球范围内进行对比,由此强行建立全球性的运动事件,这种作法的不科学性是显而易见的。在陆壳的形成过程中,尽管可能存在着全球性的运动事件,但由于不同地块彼此间存在着自身和环境的差异,它们的发展进程并不相同,这种影响全球的运动在不同地块上的表现是不同的。每个地块有着各自的出露阶段和成陆发展演变历史,即使在同一地块上,出露和沉积也往往同时发生。因此,在不同地块间,难以以地块发展过程中的某些出露事件来建立彼此对应的关系,相邻的地块只有在碰撞接合的过程中才有可能出现某些一致的运动事件。

三、华北地块的古沉积和古地理演变

下面通过华北陆壳形成过程中的几个重要时间阶段的古沉积和古地理演变来说明华北陆壳的形成史。古沉积和古地理图是采用按实际剖面的平面空间位置标示同一沉积旋回组沉积的模式旋回层,辅之以重要的沉积相和古生物标志以及沉积厚度绘制的。这样的图件可以较直观地反映全区古沉积和古地理的面貌以及沉积的构造运动背景。

(一) 长城纪常州沟旋回组(Z_{cc})的古沉积和古地理面貌

常州沟旋回组是出现在结晶基底(陆核)之上最早的盖层沉积。它多呈微角度不整合覆盖于结晶基底之上。

陆核主要分布在地块的北部(图1),面积接近地块的一半。陆核主要由太古界的阜平群、五台群和中下元古界的溥沱群等岩系构成。岩性主要为深变质到中浅变质的片麻岩、结晶片岩组成,并夹有厚度不等的火山岩、部分岩组还夹有大理岩,原岩为以砂泥质为主的沉积。

常州沟旋回组的沉积以华北陆壳第一造陆阶段的海侵开始。由图5可见,地块的中部偏北部存在着巨大的剥蚀古陆,古陆的四周为以粗碎屑为主的海相沉积物。古陆的北部及西部

沉积的模式旋回结构以砾岩+砂岩组合为主,东南部为砾岩+砂岩+页岩组合。沉积物的厚度 $>100\text{m}$ 。古陆东部沉积具有广泛的浅水沉积标志。以上事实说明,在常州沟旋回的沉积阶段,古陆具有略显北高南低的陡峻地貌,高耸于大海之中。古陆东部海域的海水深度较浅。另外,在该沉积阶段,海岸线的变化不大,仅古陆的东部显示了海岸的填积增大。

地块的南、北海槽具有较地块范围内大得多的沉积厚度,一般均 $>1000\text{m}$ 。巨厚的沉积物缺少浅水环境的水动力标志,说明海槽中较地块水深。在南部海槽的沉积物中存在较多的火山岩。以上证据表明,在该阶段沉积的开始,地块北部的阴山构造活动带和南部的秦岭大别构造活动带不仅早已存在,而且处于大幅度的沉降运动之中。古陆东部的太行—吕梁构造活动带明显地控制了古陆的东部边缘,并保持着持续稳定的沉降趋势。

在常州沟旋回阶段以后,华北地块始终保持着古陆的相对稳定夷平和缓慢增生以及海侵范围的不等幅持续沉降的趋势。

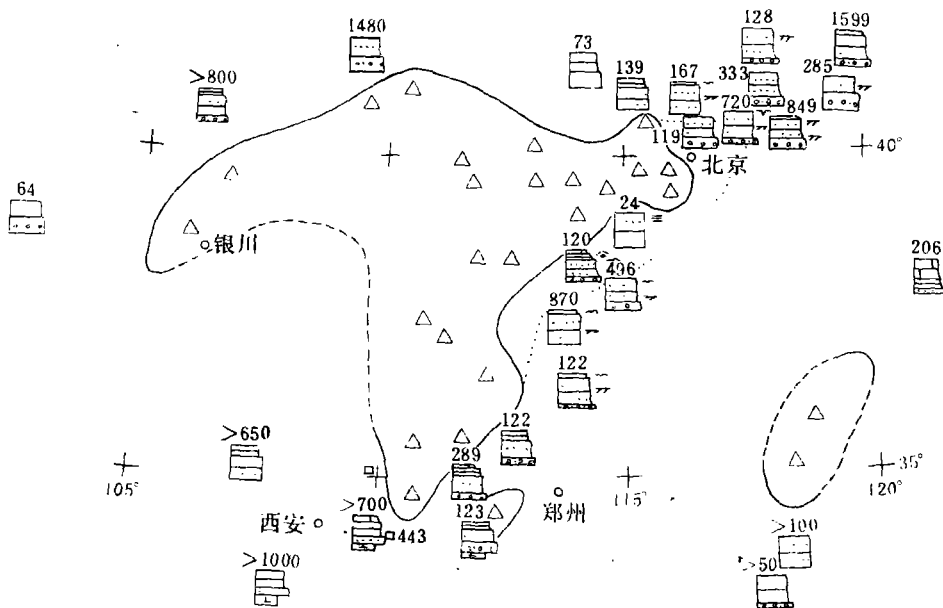


图5 长城纪常州沟旋回组(Z_{cc})古地理图

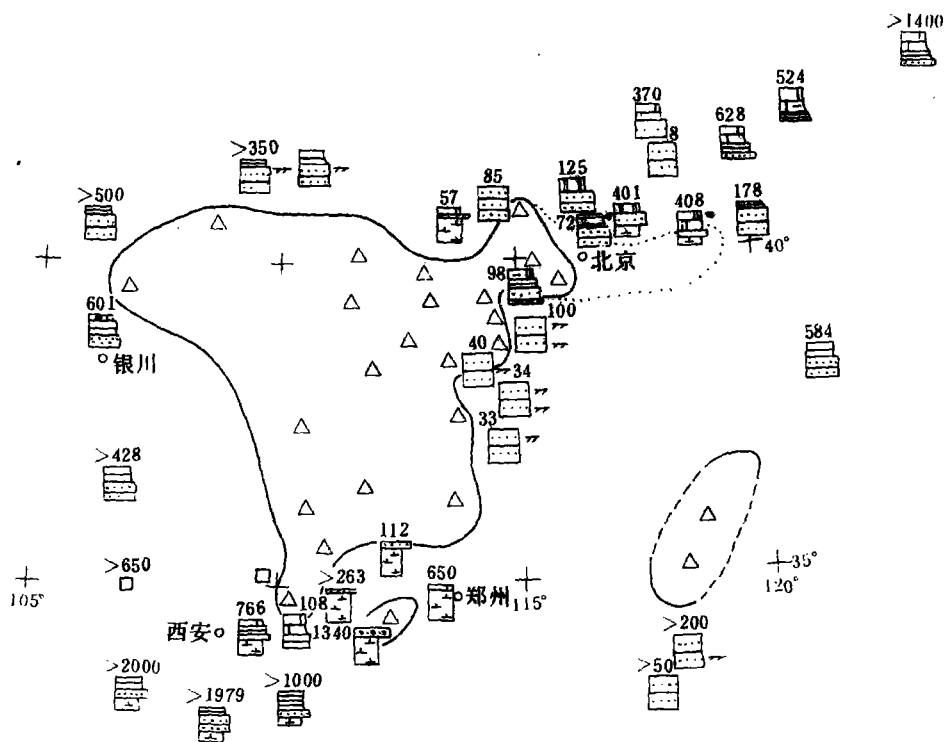
(图例参见图3、11)

Fig. 5 Palaeogeographic map of the Changchengian Changzhougou cyclic group (Z_{cc})

(See Figs. 3 and 11 for the legend)

(二) 长城纪大红峪旋回组(Z_{cd})的古沉积和古地理面貌

由图6可见,在大红峪旋回组沉积阶段,华北地块上的古陆面积较常州沟旋回组沉积阶段略有扩大,古陆外围沉积物中的陆源碎屑粒度及数量都较之有明显的缩小和减少。沉积剖面的模式旋回层呈现砂岩+页岩+碳酸盐岩组合,少数为砂岩+页岩或单纯的砂岩组合。沉积厚度一般 $<200\text{m}$ 。由上可见,该阶段较常州沟旋回组沉积阶段古陆已有了明显的夷平,尽管如此,古陆仍保持着较大的地形高差。

图6 长城纪大红峪旋回组(Z_{or})古地理图

(图例参见图3、11)

Fig. 6 Palaeogeographic map of the Changchengian Dahongyu cyclic group (Z_{or})

(See Figs. 3 and 11 for the legend)

海槽中具有较大的沉积厚度,最厚 $>200\text{m}$ 。南部和北西部古陆边缘及海槽均有大量的火山岩堆积,说明在该阶段,北部阴山构造活动带和南部秦岭—大别构造活动带的构造运动相对加剧。同时,在古陆的西部边缘,现今的银川市附近,显示了南北向的裂隙,称之为贺兰构造活动带,该构造活动带在以后的较长一段时间控制着陆块的西部边缘。另外,太行吕梁构造活动带的中段活动明显减弱。

大红峪旋回组沉积以后,华北地块仍然保持着古陆的稳定剥蚀夷平和缓慢增长以及构造活动带范围的持续沉降趋势。

(三) 蓟县纪杨庄—雾迷山旋回组(Z_{f-w})的古沉积和古地理面貌。

由图7可见,在本阶段古陆的面积较前又有所扩大。古陆的东北外缘和西部外缘中段,沉积物以碳酸盐岩为主,底部仅有少量的砂、页岩沉积,而南部和西部外缘为砂岩+页岩+碳酸盐岩的沉积。以上事实说明,随着时间的演进,古陆显示再度的夷平,并显示向东部及南部的增生。

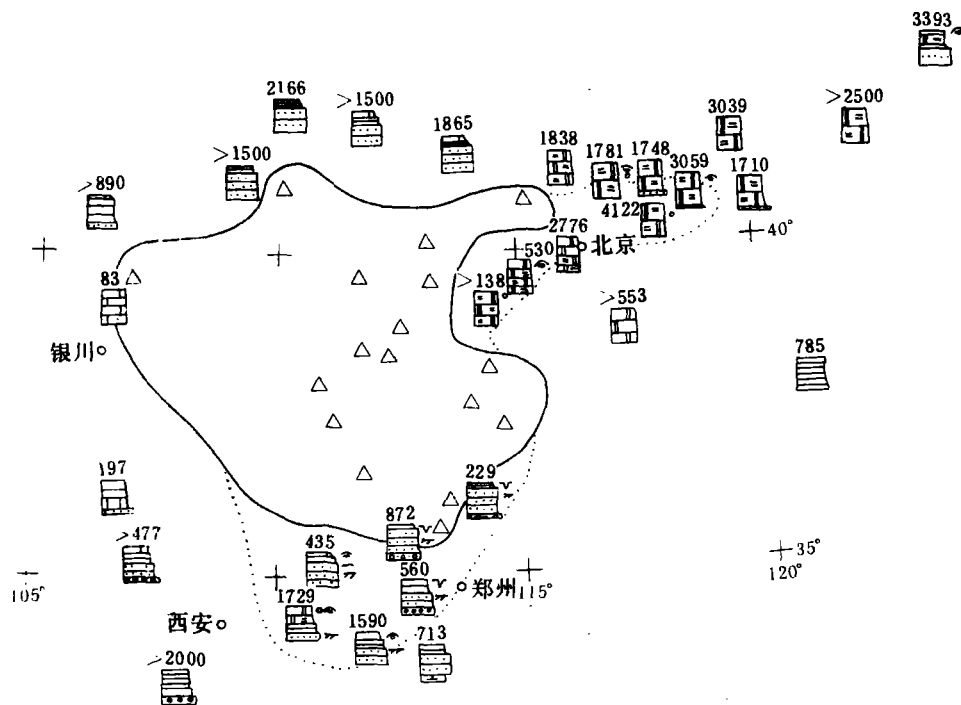


图7 蓟县纪杨庄—雾迷山旋回组($Z_{ny} + Z_{mu}$)古地理图

(图例参见图3、11)

Fig. 7 Palaeogeographic map of the Jixianian Yangzhuang-Wumishan cyclic group ($Z_{ny} + Z_{mu}$)

(See Figs. 3 and 11 for the legend)

地块的南、北海槽保持着持续的沉降,海槽沉降的幅度和历时在第一造陆阶段中为最大和最长。沉积物厚达1500m以上,最厚处 $>4000m$ 。沉积物中缺少火山岩堆积,说明南、北构造活动带活动的剧烈程度相对减弱。另外,贺兰构造活动带的中段和太行吕梁构造活动带的南段显示了沉降速度小于沉积物沉积速度所致的填积闭合的趋势。

在杨庄—雾迷山旋回组沉积之后,华北地块范围由于构造活动带的下沉速率的变缓,开始进入缓慢的海退阶段。

(四)青白口纪下马岭旋回组(Z_{qx})的古沉积和古地理面貌

这是第一造陆阶段海退的高峰时期。由图8可见,古陆的面积较杨庄—雾迷山旋回组沉积阶段扩大近一倍。古陆的外缘显示了以页岩为主的沉积旋回结构,陆源物质的粒度已明显变细,说明到本阶段为上,古陆已被基本夷平,可能呈现低缓的准平原地貌。

古陆边缘的海槽在这一阶段的沉降速率已大大地变缓,海槽中缺少火山活动的迹象,说明构造活动带的活动均已相对减弱。该阶段除了北部的阴山构造活动带仍保持稳定沉降以外,西部的贺兰构造活动带已趋于相对停止活动,海槽部位全部填积成陆;东部的太行—吕梁构造活动带,除了东北端仍保持着海水继续退出的趋势以外,也已填积成陆。古陆的东部

边界已扩展到北东方向的胶辽构造活动带附近。

在下马岭旋回组沉积以后,则进入了第二造陆阶段。

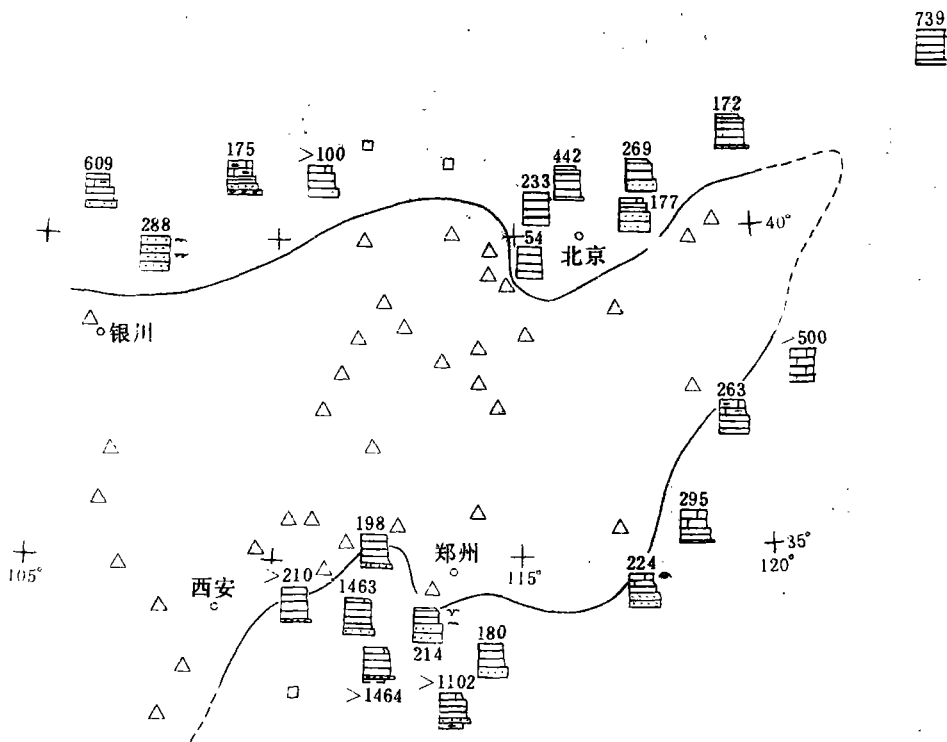


图8 青白口纪下马岭旋回组(Z_q)古地理图

(图例参见图3、11)

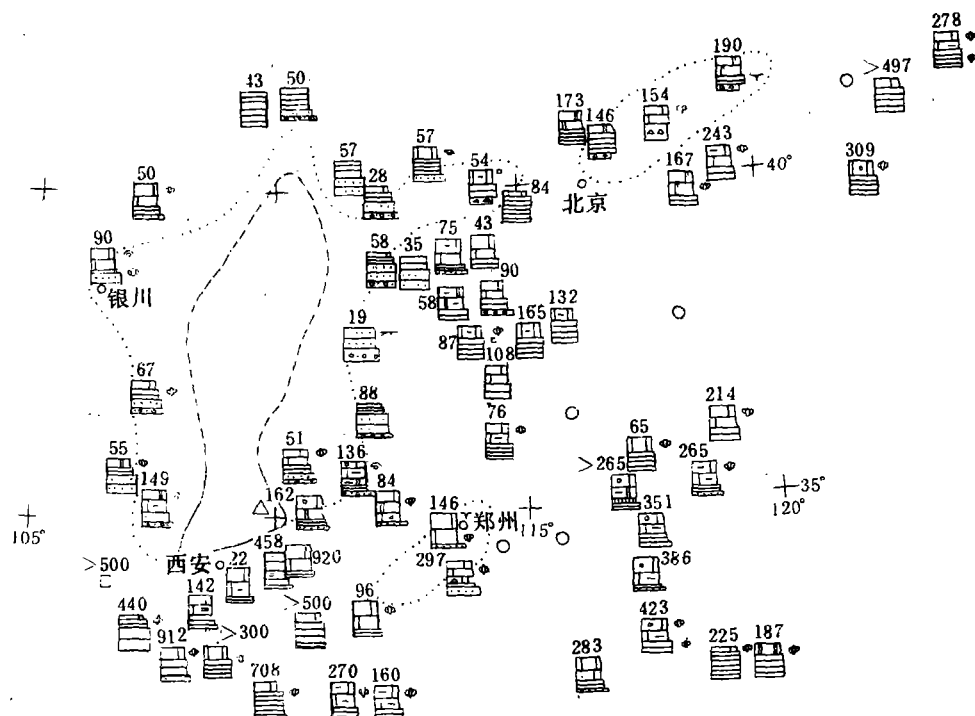
Fig. 8 Palaeogeographic map of the Qingbaikouian Xiamaling cyclic group (Z_q)

(See Figs. 3 and 11 for the legend)

从第一造陆阶段陆壳的形成过程看,无论在沉积剖面上表现为海侵还是海退,古陆始终保持不断夷平和增生的趋势,说明对于古陆来说,地壳的升降运动的表现是不明显的。在这一阶段,主要的地壳运动方式表现为构造活动带的大幅度沉降,从总体看,构造活动带的运动具有由强→弱的变化趋势。沉积剖面上所表现的海水侵退,只不过是构造活动带的沉降幅度、速率和沉积物堆积的厚度、速率所造成海底相对于海平面的升降。

(五)下寒武纪旋回组(ϵ_1)的古沉积和古地理面貌

第二造陆阶段以地块的全面下沉所造成的全区海侵开始,至下寒武旋回组沉积阶段,华北地块除了在西部保留有小块的古陆以外,绝大部分已沉入海底(图9)。古陆四周的沉积以砂砾岩+页岩为主要旋回结构。远离古陆,砂砾岩减少,呈现以页岩+碳酸盐岩为主要旋回结构。沉积物中存在着广泛的浅水水动力标志,说明地块上具有广泛的浅水环境,从总体看,呈现了西高东低的浅水台地地貌。同时,在该阶段以三叶虫为代表的生物群空前繁盛。

图9 早寒武世旋回组(E₁)古地理图

(图例参见图3、11)

Fig. 9 Palaeogeographic map of the Early Cambrian cyclic group (E_1)

(See Figs. 3 and 11 for the legend)

从旋回组的沉积厚度看,在该阶段构造活动带的活动相对较弱。除了地块南部的秦岭—大别构造活动带显示了较大的沉降幅度以外,西部的贺兰构造活动带、北部的阴山构造活动带和东部的太行—吕梁构造活动带显示着相对均匀而缓慢的沉降。同时,在沉积物中缺少火山活动的迹象。

(六) 中奥陶世下马家沟旋回组(O_{2x})的古沉积和古地理面貌

在早寒武世旋回组沉积以后,华北地块继续保持着稳定的沉降,及至中奥陶世,海水的侵退趋于平衡,这种平衡可能延续到志留纪末期。

由图10可见,在下马家沟旋回组沉积阶段,华北地块呈现典型的陆表海台地地貌。台地四周被较深海所包围,台地上除几块小规模的低缓古陆以外,海水的平均深度 $<50\text{m}$ 。台地上的沉积以碳酸盐岩为主,近陆部分常见少量的砂页岩沉积,台地的中部出现大面积(约10万 km^2)的以石膏为主的蒸发岩沉积(多数被改造为膏溶角砾岩等次生岩石,图中 $\triangle$ 线范围)。台地上该旋回组的沉积厚度一般均 $<300\text{m}$ 。

在该阶段,西部的贺兰构造活动带活动加剧,再度显示大幅度的沉降,海槽中呈现典型的较深海过渡型和活动型沉积。沉积厚度达1000m以上,最厚处 $<3800\text{m}$ 。同时,伴有频繁的

地。在该阶段的海侵时期,台地的南、北边缘呈现两块狭长的低缓古陆;在海退时期,台地上的古陆与海水退出后形成的巨大的平台沼泽连为一体。频繁的海陆交替环境,使得陆块上首次出现了森林,造成了煤的广泛分布。

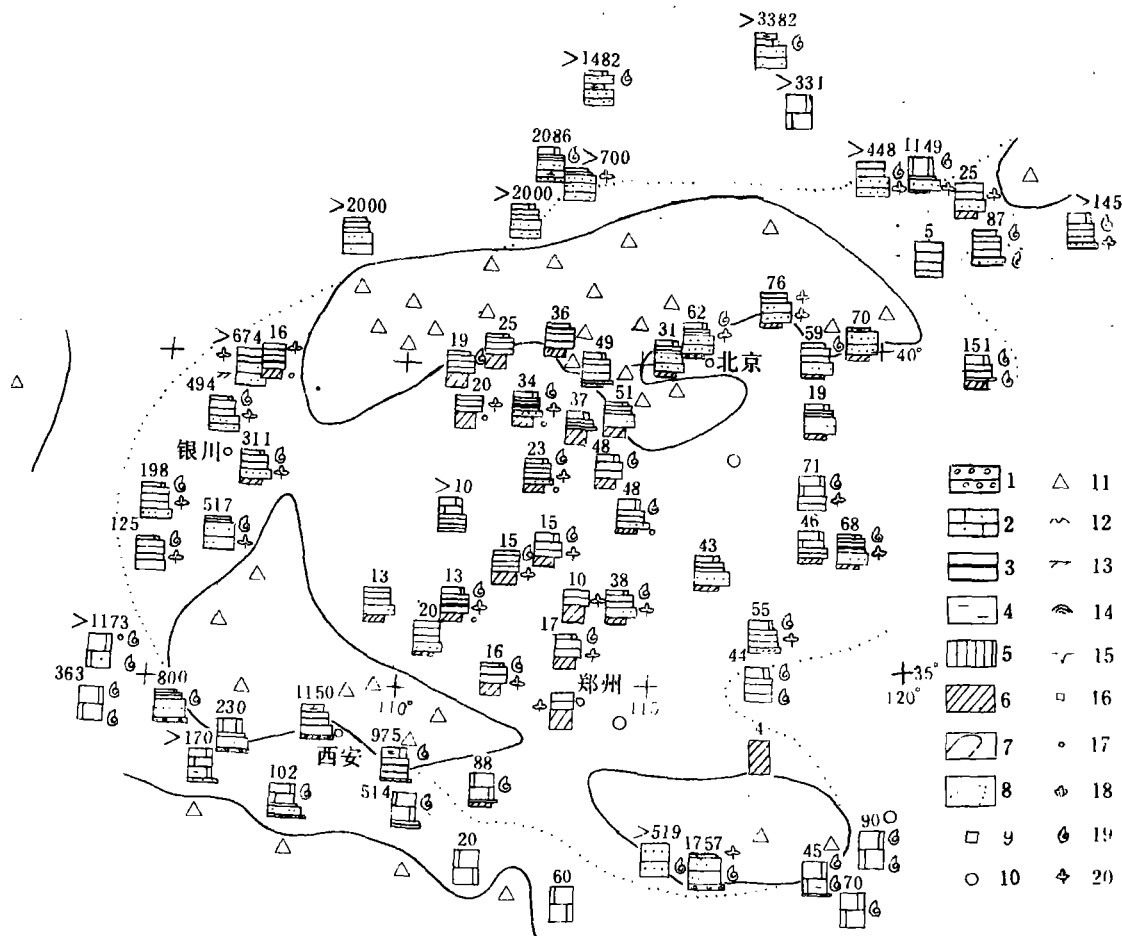


图11 中晚石炭世旋回组(C₂₋₃)古地理图

注:沉积剖面模式旋回层柱状图上标数字为旋回组沉积厚度,右侧为重要沉积环境标志

- 1—砾岩;2—砂质石灰岩;3—煤层;4—火山喷出岩;5—石膏岩;6—风化壳铁铝质岩;7—最大海侵阶段出露区界线(虚线为推测界线);8—最小海侵阶段出露区界线;9—具有沉积的剖面(沉积物已发生强烈变质);10—具有沉积的剖面(钻孔);11—无沉积的剖面;12—波痕;13—交错层;14—叠层石;15—泥裂;16—石盐假晶;17—鲕粒;18—三叶虫;19—海相生物化石;20—植物化石

Fig. 11 Palaeogeographic map of the Middle-Late Carboniferous cyclic group(C₂₋₃). The figures above the columnar sections indicate the sediment thickness of the cyclic groups. The important criteria for the recognition of sedimentary environments are shown on the right
1=conglomerate; 2=sandy limestone; 3=coal seam; 4=extrusive rocks; 5=gyprock; 6=ferric-aluminous rocks within a residuum; 7=exposed area boundary during the maximum transgression (The dashed line represent the inferred boundary); 8=exposed area boundary during the minimum transgression; 9=

sedimentary section in which the sediments have been subjected to high-grade metamorphism; 10=sediment-containing section (boreholes); 11=sediment-free section; 12=ripple mark; 13=cross-beddings; 14=stromatolite; 15=mud crack; 16=halite pseudomorphs; 17=ooids; 18=trilobite; 19=marine biologic fossils; 20=plant remains

台上的沉积旋回结构为风化壳残积物+含煤砂页岩+少量碳酸盐岩,沉积厚度一般为数米至数十米,为典型的海陆交替相沉积。

海槽中的沉积旋回结构多以砂岩+页岩+碳酸盐岩构成,沉积物中常见火山岩,旋回组的沉积厚度一般在数百米以上。在该沉积阶段,北部的阴山构造活动带活动最为剧烈,海槽中的沉积物厚度可达3300m以上;南部的秦岭—大别构造活动带虽然仍处于大幅度的沉降之中,但海槽的宽度已大大缩小,地块西南部古陆与海槽另一侧的扬子古陆已遥遥可望了;西部的贺兰构造活动带虽然仍表现了明显的沉降,由于沉积物的填积速率大于海槽的沉降速率,及至该阶段的晚期,海槽已成为海陆交替的沼泽区,实际与西部的腾格里古陆连为一体;东部的太行—吕梁构造活动带与胶辽构造活动带没有明显的活动,古陆的东部和海陆交替区已扩展到今天的海岸位置。

中晚石炭世以后,至二叠纪海水已从华北地块上全部退出,宣告了华北陆壳的形成。此时,兴蒙海槽、扬子海槽、祁连海槽以及太平洋仍然环包着地块,直至二叠纪和三叠纪时,海水才先后从这些海槽中退出,从此完成了华北地块与相邻地块的拼接,形成了亚洲大陆的雏形。

四、结论

地壳的形成和演变经历了原始地壳、陆核、大陆壳的形成和大陆壳的解体四个阶段。大陆壳是以古老的陆核为基底发展起来的,地球上水圈的形成对大陆壳的形成起着重要的作用。华北陆壳的形成始于上元古代长城纪,止于古生代二叠纪,在它的形成过程中始终受到古老的构造活动带的控制和影响。华北陆壳的形成可分为三个造陆阶段,每一个阶段都以大规模的海侵开始,以海退的结束为终止。这三个阶段同样也是生物演化发生重要转折时期。随着时间的演进,陆壳的形成进程显示着古陆不断地被夷平、增大,陆不断地沉积的增厚,逐渐从较深的水下向陆地发展演变的总趋势。

参 考 文 献

- [1] 刘本培, 1986, 地史学教程, 地质出版社。
- [2] 徐道一等, 1983, 天文地质学概论, 地质出版社。
- [3] 薛平, 1986, 陆表海台地型蒸发岩的成因探讨, 地质论评, 32卷1期。
- [4] 薛平, 1987, 古代浅海沉积研究中的数据化方法探讨, 地球科学, 12卷4期。
- [5] 华北地区区域地层表, 1979, 地质出版社。
- [6] E. R. 谢默, D. G. 蒙厄尔等, 1984, 外来地体的成因——对大陆生长和成形的看法, 国外地质科技, 1986年3期。
- [7] Jordan, P. (1971), The expanding earth.

An Approach to the Accretion of the North China Block and the Formation of the Continental Crust

Xue Ping

(Department of Education, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Abstract

This paper deals with the formation and evolution of the North China continental crust and the controls of palaeotectonic movements on the sediments within the North China block on the basis of the study of the cycles in the sedimentary profiles and palaeogeography and ancient sediments within the block. Three stages for the formation of the continental crust have been distinguished, which exerted a tremendous influence on the biospheric evolution.