

华夏板块前泥盆纪构造演化特征

颜伟华 魏旭 吴伟 吴冉 安徽省地质实验研究所(国土资源部合肥矿产资源监督检测中心)

【摘要】近年来,随着测试技术和大地构造理论的快速发展,华南地质构造的研究积累了不少新资料和新数据。文章通过总结近几年关于华南构造演化方面的文献,对华夏板块前泥盆纪构造演化进行了浅析。目前对华夏板块前泥盆纪构造演化的讨论主要集中在两个方面:一是是否普遍存在前寒武纪的华夏古陆块及其分布范围;二是华夏板块与南扬子板块(或江南造山带)俯冲碰撞的时间。这两个方面至今仍是华南构造带研究聚焦的问题。

【关键词】华夏板块;构造演化;前泥盆纪;古陆

【DOI】10.12316/j.issn.1674-0831.2022.05.045

一、何为“华夏古陆”

华夏古陆(Old land of Cathaysia)最早是由A. W. 葛利普(1923~1924)在“Stratigraphy of China Part I”一书中作为古地理名称使用,是指中国东部古生代时期的古陆地(old land)。几乎同时(1924)就在“地槽的迁移”(Migration of geogynclines)一文中提出了有明显构造涵义的华夏古陆。

卢华夏(2006)认为葛利普的古陆概念是指地槽理论框架的构造单元;华夏古陆是指震旦纪、早古生代、晚古生代和三叠纪、侏罗纪高的陆地,也为西北面华夏地槽的沉积物来源地。华夏古陆的位置位于广东南部、福建中东部、浙南东部,延伸到东海和日本,与华夏地槽的边界大致为闽浙火山岩西北边界,大体是现在的政和一大埔断裂带(如图1)。

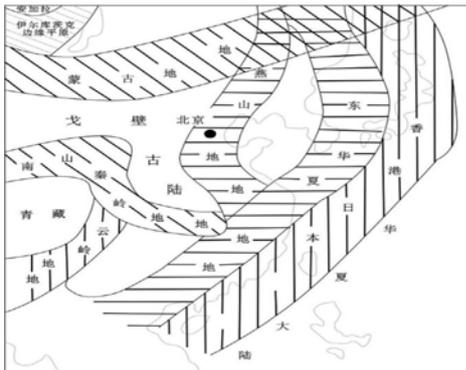


图1 华南主要地槽、地层褶皱时间(据Grabau, 1924修改)

自从板块构造理论出现后,只有被动大陆边缘、活动大陆的边缘、边缘海、火山岛弧、前陆盆地、上叠板块、俯冲板块、活动盖层、刚性基底、地体、地块、克拉通等构造单元,作为与“地槽”共存的“古陆”的构造单元及概念应该退出大地构造研究,也许“古陆”的古地理涵义还值得引用。黄汲清(1960)提到的华夏古陆和华夏褶皱带在时空方面已经脱离了葛利普的原有涵义,却沿用华夏古陆这个名称,并在地槽理论中把华南

加里东运动之后构造演化的海陆古地理关系作了新的诠释。

通过以上的资料可以看出,华夏古陆已不再适用,即使适用或创造新的概念时,也应当将其地质涵义及时、空阐述清楚,以免产生一些混淆或误解,这样才能清楚地体现出科学理念的发展和进步。

二、华夏板块前泥盆纪构造演化特征

近些年来对华夏板块前泥盆纪构造演化主要集中在两个方面:第一,是否普遍存在前寒武纪的华夏古陆块及其分布范围;第二,华夏板块与南扬子板块(或江南造山带)俯冲碰撞的时间。

这些问题的引出原因在于出露于华夏板块内的前寒武纪变质岩系以及位于华夏板块北西侧江南造山带的存在。现有的资料足以证明华南地区经历过元古代的俯冲碰撞作用,但是由于露头不好,至今缺乏古洋壳的证据。华夏板块前泥盆纪构造演化可划分为前寒武纪构造演化及加里东期(祁连期)构造演化。不同的学者分别从地质形迹、变形特征、同位素年代学数据、古地磁数据等方面对华夏板块前泥盆纪构造演化给予了不同的观点。

1. 华夏地块前寒武纪构造演化

(1) 华夏地块前泥盆纪物质组成及分布

从区域地质资料中可以看出,在垂直剖面上,浙赣线以南地区有三个前泥盆纪物质层,下、中层是中—深变质层,上层是浅变质层(表1),关于这些变质物质的年龄有很多报道(沈渭洲, 2006; 于津海等, 2007; 刘锐等, 2008)。这些变质层集中分布在一个走向NE, 西宽东窄的形状范围内,其北边以绍兴—江山—萍乡断裂和江南造山带相望,东南界以政和一大埔断裂和东南沿海晚中生代花岗质火山—侵入岩带接触。浙闽粤沿海地

区前中生代岩层露头出露太少,深部资料极其匮乏,研究难度大,使得该区基底时代和属性至今不明。

表1 华夏板块前寒武纪物质组成及分布

时代	岩性	分布位置
下元古界麻源群(闽北)或八都群(浙南)	混合岩、片岩、片麻岩、变粒岩、浅粒岩等	诸暨南、蒲城、遂昌、龙泉、建阳、政和、南平、建宁、泰宁等
新元古代陈蔡群(浙南)或神山群(赣南)或无墩组(闽北)或铁砂街群(赣中)	板岩—千枚岩—片岩化的碎屑岩、细碧岩、玄武岩、流纹岩、火山碎屑岩、无混合岩化	诸暨南、建阳、弋阳、余江、新余、乐安、永丰、兴国、五华、兴宁、云开大山等
震旦系—志留系(闽西北、赣南)	板岩化巨厚浊积岩(砂岩、粉砂岩、页岩),含笔石化石、三叶虫	清流、大余、将乐、于都、井冈山、崇义、邵武等

(2) 华夏古大陆的存在与解体

从以上资料可以看出,华夏地块的古老变质岩主要集中在浙南—闽西北、赣中—赣南以及云开大山三个地区。邓平等(2006)通过综合研究,认为以上三个古陆碎块的分布区可能是华夏古陆裂解后保存至今的残块,并称之为浙赣粤古陆区,同时认为华夏地块存在前寒武纪大型古大陆。舒良树等(2006)结合构造变形的特征、同位素成分分区、变质岩石的时空分布,认为浙赣线以南以前存在一个前震旦纪古陆块体,在8亿至9亿年间,随着古华南洋的合拢,华夏地块与扬子陆块碰撞并聚合,成为Rodinia超级大陆的一部分(如图2)。

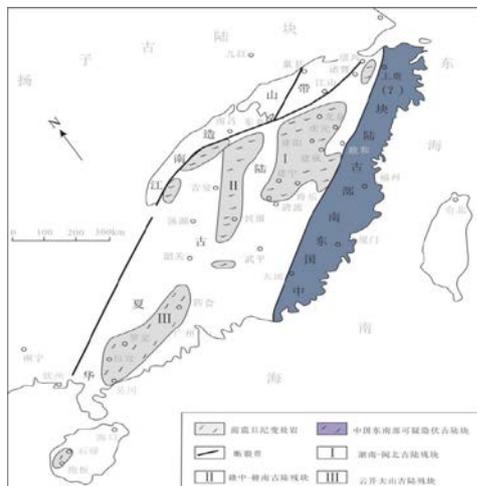


图2 浙赣铁路以南前震旦纪古陆残块(据舒良树,2006修改)

虽然“华夏古陆”以前存在,但绝非铁板一块,它的发展与演化必定会受到区域构造事件的影响。按照早古生代两板块之间存在浅海和半深海、很不相同的古地磁数据以及早古生代晚期两者具有不同的构造变形特征来看,它们两者可能在古生代早期又分离开来(万天丰,2011)。Li et al(1996)提出华夏古陆在中元古代中期曾经是劳伦大陆的一部分,然而扬子陆块位于东冈瓦纳和劳伦—华北两个大陆块之间,扬子陆块与华夏陆块在9亿年左右聚合,边缘被格林威尔造山带所环绕;随

和华南地块在825Ma年再次裂解,其形成原因可能与成冰纪(825)地幔岩浆上涌有关。尽管如此,至今还缺少此时期可靠的蛇绿岩套等洋壳证据或其他的碰撞作用证据(万天丰,2011)。

2. 华夏板块震旦—早古生代构造演化

(1) 华夏板块早中生代古地理概况

上述在前震旦纪存在的古大陆受成冰纪(南华纪)的裂解事件形成许多次级块体,较大的有武夷(包括浙南龙泉、陈蔡)、云开赣、中南等三块。在被裂解的块体间是裂谷或深海槽。在这些海槽中堆积了从早震旦世到晚奥陶世厚层的碎屑岩(迪口组)、碎屑岩—碳酸盐岩(龙北溪组)和1万至2万米厚度的寒武纪—奥陶纪浊积岩,其中发育不少同斜褶皱。志留系在赣南中南和闽北区域缺失。这些沉积区的分布表明,自825Ma开始,华夏地块已经被解体。

此外,扬子板块的主体部分长时间保持稳定的浅海沉积环境或形成了一些局部的古陆。根据这些半深海沉积的分布规律可以看出,扬子与南华板块(华夏地块)之间已明显分开(王天丰等,1990)。

(2) 祁连期构造事件

资料表明,华夏板块在420~400Ma前后经历过一次强烈的构造—热事件,即祁连期构造事件。其突出表现在两个方面:第一,震旦纪—早古生代的褶皱与韧性剪切变形;第二,区域角度不整合。

① 强烈构造变形

华夏板块内,整个浙赣线铁路以南地区,所有震旦纪和早古生代的沉积物都卷入了强烈的褶皱变形,发生区域低绿片岩相变质作用和中—深地壳层次的韧滑流变。万天丰等(1990)根据区域1:20万区调图幅内的384个褶皱产状资料的统计结果表明此期褶皱在南华板块(华夏地块)上明显地表现为相当强烈的近东西向水平挤压作用,并将早古生代末期华东南南部大面积的强烈构造变形、岩浆—变质作用称之为华夏板块形成统一结晶基底的时期(王天丰,2011)。

② 区域角度不整合

祁连期构造事件在华夏板块内部表现最表现就是普遍发生低绿片岩相变质作用和构造变形的寒武—奥陶系与上覆的中、上泥盆统沉积盖层均形成角度不整合接触(如图3)。据舒良树等(2006)研究表面早古生代晚期的区域性构造活动具有由南向北的迁移演化规律。在赣南和粤北,晚志留世砾岩角度不整合在褶皱变形、低绿片岩相变质的寒武纪或奥陶纪复理石与细碎屑之上,

泥盆纪石英质砾岩与晚志留世复成分砾岩呈平行不整合接触；在赣中，泥盆纪花岗质砾岩不整合在奥陶纪板岩化浊积岩之上；在闽北宁化县上村采石场，泥盆纪天崇组（D3t）砾岩和石英砂岩不整合覆盖于奥陶纪浅变质之上，缺失志留系。

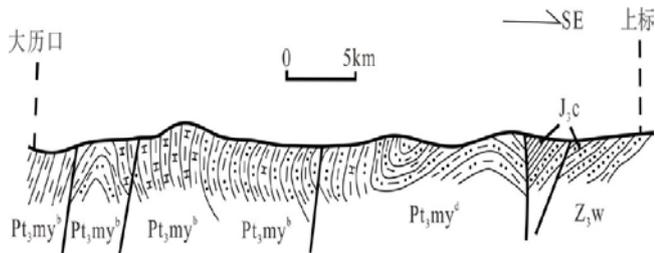


图3 福建顺昌县大历口—上际扬子和加里东旋回构造剖面图（福建省地质志，1983）

③强烈构造变形

华夏板块内，整个浙赣线铁路以南区域，所有震旦纪和早古生代的沉积物都发生强烈的褶皱变形，发生区域中—深地壳层次的韧滑流变。万天丰等（1990）根据区域1：20万区调图幅内的384个褶皱产状资料的统计结果表明此期褶皱在南华板块（华夏地块）上明显地表现为相当强烈的近东西向水平挤压作用，并将早古生代末期华南东南部大面积的强烈构造变形、岩浆—变质作用称之为华夏板块形成统一结晶基底的时期（王天丰，2011）。

三、问题讨论

1.早古生代蛇绿岩

舒良树等（2006）通过对原定“加里东期”蛇绿岩、火山岩的定年再研究发现，不少以前描述的地质现象可能与现实情况不一致，或者测年值相差较大。比如定南县鹤子乡超镁铁岩，早先认为其岩石是橄榄辉石岩，经调查发现该地岩石为细粒辉长辉绿岩侵入岩。经地质调查和新测定资料显示，调查区的前泥盆纪火山岩和蛇绿岩均形成于前南华纪，而不是以前的“早古生代火山岩”和“加里东蛇绿岩套”。

2.华夏板块祁连期板内变形的动力来源

根据前文所述，目前还没有确切的证据证明华夏板块存在祁连期的洋壳俯冲碰撞的产物。但是不可否认的事实是华夏板块早古生代巨厚的沉积物在400Ma左右由于构造作用发生强烈的褶皱变形、中—深地壳层次的韧滑流变以及区域低绿片岩相变质作用，而相邻的江南地区震旦系—早古生界几乎没有变质，仅发生碎裂流变和薄皮褶皱（舒良树等，2006）。王天丰等（1990）早就注意到南华板块（华夏板块）与湘桂微板块（南扬子板块）在变形、变质方面的明显差异，其根据区域资料研

究表明这两个板块在祁连期受到的应力特征完全不同，前者主要受到近东西的缩短作用，而后者则是近南北向的缩短作用。

参考文献：

- [1]邓平,凌洪飞,沈渭洲,等.粤北石土岭铀矿床碱交代作用成因探讨[J].地质论评,2006,51(5):557-565.
- [2]郭令智,施央申,马瑞士,等.中国东南部地体构造的研究[J].南京大学学报(自然科学版),1984,20(4):732-737.
- [3]郭令智,施央申,马瑞士.华南大地构造格架和地壳演化[J].国际交流地质学术论文集(1),北京:地质出版社,1980,109-116.
- [4]郭令智,舒良树,卢华复,等.中国地体构造研究进展综述三[J].南京大学学报(自然科学),2000,36(1):1-17.
- [5]黄汲清.中国地质构造基本特征的初步总结[J].地质学报,1960,40(1):1-37.
- [6]刘锐,张利,周汉文,等.闽西北加里东期混合岩及花岗岩的成因:同变形地壳深熔作用[J].岩石学报,2008,24(6):1205-1222.
- [7]卢华复.关于华夏古陆[J].高校地质学报,2006,12(4):413-417.
- [8]任纪舜.中国东南部泥盆纪前几个大地构造问题的初步探讨[J].地质学报,1964,4:003.
- [9]沈渭洲.华夏地块基底变质岩同位素年龄数据评述[J].高校地质学报,2006,12(4):475-482.
- [10]舒良树,卢华复,贾东,等.华南武夷山早古生代构造事件的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 同位素年龄研究[J].南京大学学报:数学半年刊,1999(6):668-674.
- [11]舒良树,于津海,贾东,等.华南东段早古生代造山带研究[J].地质通报,2008,27(10):1581-1593.
- [12]舒良树.华南前泥盆纪构造演化:从华夏地块到加里东期造山带[J].高校地质学报,2006,12(4):418-431.
- [13]万天丰,朱鸿.华南晚元古代—三叠纪构造事件与应力场[J].现代地质,1990,4(2):65-74.
- [14]Faure M, Shu L, Wang B, et al. Intracontinental subduction: a possible mechanism for the Early Palaeozoic Orogen of SE China[J]. Terra Nova, 2009, 21(5):360-368.
- [15]Li Z X, Zhang L, Powell C M A. Positions of the East Asian cratons in the Neoproterozoic supercontinent Rodinia[J]. Australian Journal of Earth Sciences, 1996, 43(6):593-604.

作者简介: 颜伟华(1989—),男,江西抚州人,工程师,学士,从事矿产地质勘查与区域稳定性研究工作。