

燕山式板内造山作用在北京西山的表现特征及若干启示

赵温霞

(中国地质大学地球科学学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 尽管在造山模式、成因机制方面存在分歧,但板内造山作用及其表现特征在现阶段已引起众多学者的关注并进行了深入研究。受到燕山式板内造山带研究思路和成果的启示,经对比研究认为,北京西山地区在大地构造位置、大地构造属性及大地构造演化等方面具有板内造山的特征;逆冲推覆构造、变质核杂岩及独特的区域构造组合样式等构成了该区燕山式板内造山的基本地质构造要素;基于北京西山的地质实践,提出了对板内造山的观点在该区深入研究若干新方向。

关键词: 板内造山作用;燕山式板内造山带;北京西山

中图分类号: P541

文献标识码: A

文章编号: 1000-7849(2001)02-0023-04

北京西山地区的地质构造现象和大地构造属性具有独特性。早在板块学说问世前此类特殊的大地构造单元业已得到关注,被冠以“台褶带”,且用地台活化、台中有槽、槽中有台等观点给予解释。板块理论的应用对这些远离大陆边缘,演化过程中未曾有洋壳出现,但又发生了一定强度的构造变动、岩浆活动和陆壳增厚等地质事件,使其确实显示出造山带性质的单元被称为板内造山带。陆内俯冲、板缘或板块间相互作用的远程效应以及地球内部物质的垂向调整等被视为此种造山作用的成因和模式;而重力和地球自转引起的切向力则是形成板内造山带表层构造不可忽视的力源。

1 燕山地区板内造山作用的研究现状

用板内造山观点对燕山地区进行深入研究已有十年多的历史。现根据前人^[1-5]研究成果,结合笔者多年的科研实践,对燕山地区板内构造作用研究现状概括如下。

(1) 提出了燕山式(燕山型)板内(陆内)造山带的概念,经对比研究划分出中国及邻区中—新生代板内(陆内)造山带类型,对各自的识别标志和判断准则进行了阐述。

(2) 尽管某些观点存在认识上的差异或分歧,但许多学者还是从基本地质事实出发,讨论了板内造

山带的含义、造山模式、成因机制及深入研究的意义。

(3) 燕山板内造山带的大地构造位置远离同时代演化的板块边界,故用边界作用力的远程效应来解释板内变形尚缺乏力学方面的论证。

(4) 其大地构造演化经历了地台基底形成阶段(1 850 Ma 之前)、地台盖层发育阶段(1 850~ 250 Ma)和中生代中晚期(J—K)板内主造山阶段。

(5) 中生代燕山的板内造山带的区域构造格架是以早期近 E—W 向的燕山构造带与晚期 NNE 向的太行山构造带相叠加并伴随有垂向隆升为特色,后者以岩浆强力底辟和变质核杂岩为代表。

(6) 造山作用期间地质特征表现为: 沉积作用分散于由差异隆升形成的山间盆地中,部分区段的地层单元虽具有磨拉石建造的某些性质,但无板缘造山带前陆磨拉石盆地那种垂直造山带岩相变化的规律; 构造变形在局部可涉及到基底构造层,褶皱变形相对较弱且多受区域断裂控制,中生代逆冲推覆构造在空间上不呈平行带状展布而呈面状散布;

同造山变质作用和韧性变形仅局限于变质核杂岩区,未见有大规模的区域变质作用和大尺度的韧性变形行为; 同造山期的岩浆侵入、火山活动具有多旋回性,它们在空间上可以呈面状展布,但其组分不会出现垂直板缘造山带而具有规律性的分带变化趋势; 前期基底构造复活对后期地质构造的控制,同

造山期新生构造或相关地质事件对前期的继承和改造是板内造山作用的基本特征。

2 燕山式板内造山作用在北京西山的表现形式

按传统大地构造观点,北京西山及其邻区被划归为华北地台燕山台褶带西山拗褶区,亦属于近年来一些学者称谓的燕山板内造山带的西南区段。用板内造山的观点研究分析,虽然研究区在区域上与前已述及的燕山板内造山带同处一个大地构造单元且大地构造发展演化阶段总体相似,但由于下列情况:次级构造单元位置不同;毗邻构造单元性质的差异;该区是近E—W向燕山山脉、NNE向太行山—五台山山脉以及和华北平原的接壤地带,实则构成了板内构造的三结点。因此,板内造山作用形式及其表现特征与燕山地区的其它区段相比存在着显著的差别。

2.1 区域构造格局

北京西山周口店、黄院、孤山口等处发育的褶皱构造,如“164”背斜、太平山向斜、宝金山背斜、北港向斜以及三岔复式背斜均代表印支主期的变形产物。虽然不同区段的褶皱的几何形态、构造样式有所不同,但均呈E—W向展布并奠定了前燕山期基本构造格架。但其演化到燕山期则被新生的地质构造形迹叠加、复合或改造而呈现新面貌。

(1) 由以侏罗系地层为主体构成的北岭上叠向斜于上寺岭一带为NE向展布(NE30左右),向东南至黄院—周口店区段渐与E—W向的“164”背斜轴向趋同而构成近E—W向的复合褶皱群(NE80°~SE110°)。空间上的复合效应使北岭向斜由于轴迹方位变化在区域上显示新月形轮廓;“164”背斜在东段周口店一带由单一开阔圆滑形态向西至黄院复合区变化为若干倒转紧闭型次级分支褶皱。

(2) 房山左侧近NE向延伸的房山西逆冲断层是著名的太行山山前断裂带的组成部分。经区域研究对比,断裂主要活动时代为燕山期。印支主期褶皱在不同部位被该断裂交切破坏,如北部山区的谷积山箱状背斜和房山西一带的早期E—W向褶皱。

(3) 房山花岗岩类复式岩体的侵位时代为燕山中晚期(100~143Ma),属于气球膨胀式岩浆底辟构造。复式岩体及其外围的关坨杂岩(A_{rg})、基底剥离断层和盖层共同构成了房山变质核杂岩构造,空间上呈近等轴的穹状形态^[6]。受其影响,外缘前燕山期的地层展布和褶皱轴迹都有不同程度的弧形改造,在遥感图像上,环状、放射状构造线清晰可辨。

可以看出,该区中生代构造格局的复杂表现实为早期E—W向构造被晚期NE—NNE向构造所交切、复合或叠加及以房山变质核杂岩和岩浆底辟为代表的典型垂向构造的叠加与改造的结果,业已包含了燕山式板内造山带诸多重要的地质构造要素。

2.2 逆冲推覆构造

自东向西,从房山至霞云岭依次发育有房山西逆冲断层、黄山店褶皱—冲断构造、霞云岭冲断—推覆构造、长操冲断—推覆构造等。除房山西断裂发育的时代为燕山期外,余者则为中生代早期构造形迹,它们表现出的共同特点如下。

(1) 虽然总体显示由SSE向NNW方向逆冲,但空间展布多呈弧形,间距不等且零散发育于不同构造部位。其组合格局与板缘造山带中同类构造组合具平行带状展布之特征明显不同。

(2) 多数逆冲推覆构造未发育与其平行的且具有成因联系的大型线性褶皱。黄山店褶皱—冲断构造虽有伴生褶皱存在,但经追索,向北至黄元寺、向南至周张公路约3km范围即渐变为区域性单斜构造,表明此类褶皱类型为短轴状。

(3) 除个别断层局部显示出脆韧性剪切变形外(如黄山店褶皱—冲断构造的鸡场区段),多数则以发育脆性系列构造岩为特征。以房山西断裂为例,在主断裂及次级断裂带中就分别鉴定出断层角砾岩、碎粒岩、碎斑岩和碎粉岩。

上述旨在说明北京西山的逆冲推覆构造与板缘造山带中发育的同类构造存在有显著差异,尽管都代表了挤压体制,和稳定陆块区常见的、在伸展体制下形成的高角度正断层及其组合更是迥然不同,实则反映了在板内造山体制下逆冲推覆构造别具一格的表现形式,这亦为进一步确定研究区的大地构造属性提供了证据。

3 若干启示

对北京西山经典的且据特色的地质现象持续深入研究已逾百年,业已问世的成果不乏真知灼见^[7]。但对该区大地构造属性、大地构造发展史和演化规律等根本性的问题仍有许多迷惑之处。至今,在野外地质实践过程中仍使用“燕山台褶带西山拗褶区”这种传统大地构造名称。随着地球科学的发展和板块构造理论的兴起,板内造山作用模式和燕山式板内

北京地质矿产局和中国地质大学(武汉)联合组成的北京地质调查大队1:5万周口店幅区域地质及矿产地质调查报告[R], 1998

造山带的研究成果为该区基础地质的深入研究提供了新思路。基于北京西山的基本地质事实, 采用板内造山观点来解释上述关键地质问题是一可行途径, 亦有助于对诸多地质现象的重新认识。笔者建议对于下列问题进行深入研究。

(1) 板内造山时限。

崔盛芹^[2]认为燕山型陆内始造山期、主造山期为印支期、燕山期; 重造山期为喜山期。笔者在北京西山的长期野外实践过程中, 将晚三叠世地台活化以来的地质事件演化序列划分为早印支期。其地质构造特征表现为伸展体制下形成的顺层韧性剪切、剥离断层及层内紧闭褶皱等为特色; 晚印支期则是在S—N向挤压体制下形成E—W向褶皱, 并奠定了该区基本构造格局; 早燕山期以北岭向斜、房山西逆冲断层的形成为标志, 代表了NE—NNE向构造对前期构造的叠加、复合和交切; 中晚燕山期为房山复式岩体就位及热动力变形构造, 它们对早期地质构造进行改造, 使得区域构造格局趋于复杂化; 喜山期的构造特点是, 东部辛开口盆缘断层(高角度正断层)的发育以及房山西断层的再活动, 导致新构造运动的发生和地震事件活跃^[8,9]。此种演化序列的划分方案与整个燕山地区板内造山时限的对应关系尚不明确, 故应进一步开展区域对比研究。

(2) 区域变质作用与板内造山作用的关系。

一些研究者认为, 板内同造山变质作用和韧性变形仅局限在变质核杂岩区, 其大规模的区域变质作用少有发育。但经笔者的区域地质路线调查, 研究区内与变质核杂岩相关的太古界杂岩面积不足0.4 km², 仅分布于关坨、山顶庙、东岭子等局部区段; 而显生宙的区域变质岩则广泛分布, 西至十渡—霞云岭、北至磁家务—潭柘寺、东南至房山—周口店, 面积至少可达1 000 km²左右。若此, 空间展布有限的房山变质核杂岩构造热事件的影响范围究竟有多大? 区域变质规模和变质机理与板内造山作用是何种关系? 这些问题亦有待深入研究。

(3) 毗邻太行山—五台山地区是否存在有板内造山作用的问题。

笔者等曾在太行山—五台山地区从事前寒武纪地质研究工作, 对该区广布的阜平群、五台群基底变质岩系的变质—变形及太古宙陆壳演化等地质构造特征印象深刻^[10]。近期在讨论燕山区板内造山格局

时, 一些学者强调太行山NNE向新生构造对其的叠加复合作用; 另外一些学者^[11]则认为太行山是一新生的构造岩浆活动带, 并提出“太行山型”造山带的概念, 认为其形成原因受控于板缘俯冲的远程效应。此种观点与燕山式板内造山机制相悖。虽然传统上将燕山地区和太行山—五台山地区视为两个次级构造单元^[12], 但二者毗邻, 均为板内地质环境且皆在中—新生代活化。若此, 二者的板内造山机制是具有共性亦或各有特性值得深思。另据笔者的研究认为, 将太行山—五台山作为板内造山带, 同造山期的沉积学标志和新生构造变动形迹的证据尚感不足, 故应加强其基础地质工作的研究。

笔者多年来在北京西山地质实践中得到叶俊林、谭应佳、郭铁鹰等教授的亲切指导及数十位教员的热情帮助; 成文过程中蒙承杨巍然、姚书振、杜远生等教授的启发、鼓励与支持, 在此一并表示衷心的感谢。

参考文献

- [1] 吴正文, 张长厚. 关于创建中国造山带理论的思考[J]. 地学前缘, 1999, 6(3): 21- 29.
- [2] 崔盛芹. 论全球性中—新生代陆内造山作用与造山带[J]. 地学前缘, 1999, 6(4): 283- 293.
- [3] 张长厚. 初论板内造山带[J]. 地学前缘, 1999, 6(4): 295- 308.
- [4] 宋鸿林. 燕山式板内造山带基本特征与动力学探讨[J]. 地学前缘, 1999, 6(4): 309- 316.
- [5] 张长厚, 宋鸿林. 燕山式板内造山带中生代逆冲推覆构造及其与前陆褶冲带的对比研究[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1997, 22(1): 33- 36.
- [6] 韦必则, 宋鸿林. 北京房山变质核杂岩构造[A]. 见: 张吉顺, 单文琅. 北京西山地质研究[C]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1990: 48- 62.
- [7] 谭应佳, 叶俊林. 北京周口店地质及地质教学实习指导书[M]. 武汉: 武汉地质学院出版社, 1987: 1- 177.
- [8] 赵温霞, 曾克峰, 李昌年, 等. 周口店地区新型地学教育资源开发利用与配置[J]. 地质科技情报, 2000, 19(1): 50.
- [9] 赵温霞, 曾克峰. 北京西郊十渡地学旅游资源内涵[J]. 地质科技情报, 2000, 19(1): 76.
- [10] 谭应佳, 王方正, 赵温霞. 太行山阜平隆起南部早前寒武纪地质[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1993.
- [11] 罗照华, 邓晋福, 赵国春, 等. 太行山造山带岩浆活动特征及其造山过程反演[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1997, 22(3): 279- 284.
- [12] 杨森楠, 杨巍然. 中国区域大地构造学[M]. 北京: 地质出版社, 1985: 60- 96.

REPRESENTED CHARACTER AND SEVERAL REVELATIONS ABOUT YANSHAN MODE INTRAPLATE OROGENESIS ACTING ON THE WEST-HILL BEIJING

Zhao Wenxia

(Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan Hubei 430074, China)

Abstract Although opinions vary about the orogenic modes and genetic mechanism, the intraplate orogenic belt has aroused great interests among researchers who have been studying to a certain depth. Inspired by the research of Yanshan mode intraplate orogenic belt, I have made some research and correlation of the West-Hill in Beijing. I have been found that the area possesses many characters of the intraplate orogenic belt in geotectonic position, attribute and evolution and that the thrust nappe structure, metamorphic complex and the unique regional structural assemblage modes are the basic geotectonic elements of Yanshan mode intraplate orogenic belt in the area. In the paper, I have put forward some new ways about the further research on the intraplate orogeny according to the practical geologic experience in the West-Hill, Beijing.

Key words intraplate orogeny; Yanshan mode intraplate orogenic belt; West-Hill, Beijing

中国地层学研究的重大突破

胡以铿 童金南

(中国地质大学地球科学学院, 湖北 武汉 430074)

2001年3月7日从阿根廷国际地质科学联合会秘书处传来喜讯,经过1年多3轮国际投票后,全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点被国际地质科学联合会最终正式确定在中国浙江长兴县的煤山剖面 27c 层之底。这是我国地学界的一大荣誉,也表明了我国学者在该学科领域的研究处于国际领先地位。

二叠系—三叠系界线既是两个系的分界,又是古生界和中生界的分界。它与显生宙最大的一次生物绝灭事件相一致,与许多重大的地质稀有过程相伴随,也是全球古构造格局重大转变的标志。因此,它一直是国际地质学、生物学的重点关注课题。国际地层委员会于1981年正式成立了以 T. Tozer 为领导的二叠系—三叠系界线工作组,开始在全球范围内寻求二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点 (global stratotype section and point, 简称 GSSP, 俗称金钉子)。由于中二叠世晚期发生过世界范围的海退,使得晚二叠世沉积地层记录在许多地区缺失。因此,早期的一项工作是在全球范围内寻找连续的二

叠系—三叠系地层剖面。中国东南当时是特提斯洋中地层记录最完整的地区之一,具有进行层型研究的良好条件。早在1962年中国科学院南京地质古生物研究所盛金章提出了长兴阶。1977年该所成立了以赵金科、盛金章为组长的二叠系—三叠系界线工作组。1978年由杨遵仪领导的中国地质大学界线工作组参加了 IGCP-106 国际合作项目——“二叠—三叠纪阶段的地质发展”。以后又相继由杨遵仪、殷鸿福主持了两期(1983~1987年、1993~1997年)研究二叠系—三叠系界线及对比的项目“国际地质对比计划”(IGCP-273 项目“环太平洋晚古生代、早古生代事件及全球对比”; IGCP-359 项目“特提斯、环太平洋与冈瓦纳边缘晚古生代、早古生代事件”),全面开展了以华南为基础的二叠系—三叠系界线地层学研究。

长期以来,国际上二叠系—三叠系界线一直以菊石 (*O. toceras*) 作为分界标准,但它分布局限,难以

(下转第36页)