

文章编号: 1009-3850(2002)01-0060-05

中生代陆内造山带的地层学研究 ——以燕辽造山带为例

闫 义, 林 舸, 李自安, 陈 卓

(中国科学院 长沙大地构造研究所, 湖南 长沙 410013)

摘要: 陆内造山带作为一种特殊类型的造山作用形式, 具有明显不同于稳定陆块区和一般造山带的地层学特征。笔者以燕辽造山带为例, 将陆内造山带的地层划分为前造山期地层、始造山期地层、主造山期地层和重造山期地层四种类型。并简要介绍了这四种不同构造层的特点及应采取的研究方法。

关键词: 陆内造山带; 地层特征; 燕辽地区

中图分类号: P534.6

文献标识码: A

1 引言

地层学是基于标准地区(地层分布广泛, 化石丰富, 岩相水平变化不显著, 后期构造变动不强烈)的中生界(尤其是侏罗系)的研究而发展起来的。100多年来, 它已形成了一整套地层规范和系统的工作方法。其研究的基本出发点是地层的分布在时间序列上是连续的, 在空间上是可以追溯和对比的, 完全可以用史密斯地层层序律方法进行研究。显然这样的方法只适用于长期稳定的陆块区。造山带因经历了洋盆的形成到消减、洋盆闭合后的陆-陆碰撞和碰撞后大规模陆内变形而形成一个复杂的构造拼合体, 具有构造复杂、记录残缺不全及地质过程和结果之间脱节等特点。传统的造山带地层学研究, 不仅直接搬用了台区盖层地层研究的思想, 而且包括其研究方法, 忽略了构造作用的强烈改造, 造成目前造山带区域地层层序研究中出现很多的问题。因此, 以板块构造理论为指导, 借鉴稳定陆块区地层学的研究成果, 充分考虑造山带区域地层的特殊性, 提出并不断完善造山带地层学研究的思想和工作方法成

了当前造山带地层学研究的基本思路。近年来不同的学者对造山带地层的特征和类型划分的研究方法进行了不同程度的探讨^[1~4], 笔者通过对不同造山带的具体研究发现, 造山带区域地层类型是多样的, 可划分为如表 1 所示的史密斯地层、非史密斯地层和有限史密斯地层三种类型^[5]。造山带地层学研究就是要正确划分这些类型, 并对不同类型的地层采用不同的方法进行研究。史密斯地层仍可用传统的地层学方法研究, 非史密斯地层则采用构造解析方法研究, 对有限史密斯地层, 在每一个地层断片、断块, 进行地层学、板块沉积学和构造地质学研究, 恢复地层层序, 建立符合历史演化特征的地层结构。

陆内造山带作为一种特殊类型的造山作用形式, 已成为大陆动力学研究的重要窗口, 近年来在构造演化样式、深部动力学、岩浆作用及盆山耦合方面取得了很多成果, 但对陆内造山带地层学并未给予充分的重视, 特别是并未作为一种独立的地层类型得到系统研究。笔者通过燕辽造山带地层学的研究, 希望使陆内造山带地层学得到应有的重视。

表 1 造山带不同类型地层的岩石地层单位

Table 1 lithostratigraphic units of different types in orogenic zones

史密斯地层类型	有限史密斯地层类型		非史密斯地层类型
	原 生 地 层 系 统	构 造 地 层 系 统	
群	群	岩 板	杂 岩
组	组	岩 片	
段	段		
层	层		

2 燕辽中生代陆内造山带的构造演化及地层特征

陆内造山带也称内硅铝质造山带,是在克拉通基础上发育而成的别于板缘或板间造山带的一种特殊类型的造山带。陆内造山带有其独特的大地构造背景、造山期前演化历史、以及造山带构造变形变质作用和岩浆活动特征,其中,形成于相对较老且坚硬的岩石圈板块内部这一特点最为重要,它决定了陆内造山带的其它特征。在陆内造山带演化过程中不存在大洋的出现和消减、消亡,因此也就没有板缘造山带中常见的蛇绿岩或构造混杂岩带。在形变和建造方面,陆内造山带一般具有中等程度的形变特点,构成隆起-沉降相间的基底与盆地构造格局、逆冲断裂构造与相伴褶皱构造发育、出现岩浆岩侵入与火山岩喷发,同时出现同造山变质带等,既不同于陆缘造山带的强烈褶皱,也有别于克拉通盖层的简单变形特点,因此,形成了不同于板缘或板间造山带和克拉通盖层的独特的地层特征。中新生代陆内造山带一般经历三个演化阶段:

- (1) 前造山期(由前寒武纪不同时期克拉通基底的形成及前中新生代一定阶段稳定克拉通盖层的发育所组成);
- (2) 主造山期(中新生代在克拉通基底与盖层发育的一定地带,经过陆内造山作用形成陆内造山带),有时在前造山期与主造山期之间存在一个过渡阶段,即始造山期;
- (3) 重造山期(经过一定的相对稳定阶段后,又重新发生造山作用阶段)。相应地形成了前造山期、主造山期及重造山期三种不同的构造地层单元。

2.1 前造山期

陆内造山带形成于相对稳定的大陆板块内部,在造山作用发生以前,均经历了结晶基底的形成和稳定的盖层发育阶段。因此,它们是在相对较老且坚硬的岩石圈基础上发育起来的。燕辽造山带在中生代构造活化以前就经历了长期的基底及稳定盖层

发展阶段,可划分为三个演化阶段^[9]:

(1) 太古代—古元古代华北陆块北部克拉通基底阶段(3800~1800Ma)

太古代—古元古代,华北地块北缘经过多次强烈的地壳运动与造山作用,通过多个旋回的构造演化,约于1800~1850Ma最终形成以中深变质岩系为主体的稳定的古克拉通结晶基底,构成古老的陆壳。

(2) 中元古代—新元古代初拗拉槽阶段构造运动(1800~1000Ma)

华北克拉通北缘处于拗拉槽或拗拉谷演化阶段,阴山和燕山两个拗拉槽系总体上呈近EW-NEE向展布,以近万米厚的滨浅海相碎屑岩-碳酸盐岩-泥质岩建造为主,夹有多层海底中基性火山岩。

(3) 新元古代—古生代,甚至到印支早期则为地块北部的克拉通盖层发育阶段(1000~230Ma)

新元古代—古生代,华北地块北部处于稳定的大陆及陆表海环境,形成克拉通盖层沉积,新元古代—寒武纪—中奥陶世形成滨浅海相碎屑岩-碳酸盐岩-泥质岩沉积建造,中石炭世—二叠纪形成海陆交互相及陆相含煤碎屑岩建造,其间发育一次长时间的沉积间断,即晚奥陶世—早石炭世沉积间断,形成区域性平行不整合。

由于受后期构造运动的影响,前造山期构造层存在不同程度的变形和变质作用,有些甚至由于强烈的断裂和推覆作用而错位、剥蚀。传统的变质岩研究方法与一些新的研究方法和手段(如同位素定年方法、构造地层学方法等)的结合,将是前造山期地层研究的基本手段。

2.2 始造山期

经过长期的稳定克拉通盖层发展阶段后,地壳活动有所增强,在克拉通基底和盖层发育的部分地带,开始出现构造活化现象,地壳运动逐渐以上升为主,沉积的范围出现收缩的趋势,并开始转化为块状差异升降运动,有些地区会出现中基性、中性火山喷发和岩浆底侵作用。在地层接触关系上出现微角度不整合。燕辽地区在印支期地壳运动与造山作用表现为

根据中生代地层发育及生物地层学研究的进展,本区可划分为辽西、冀北、北京、晋东北及阴山五个地层小区。各地层分区的岩石地层单位划分和对比列表 2。

根据本区同造山磨拉石的发育情况及综合考虑其它地质作用标志,燕山运动可划分为三期,即早燕山期(南大岭组—九龙山组),中燕山期(髫髻山组—后城组),晚燕山期(东岭台组—夏庄组)。每一期的构造运动相应地发育了三套火山-沉积岩石组合,每套岩石组合大致开始为火山岩,中部为含煤系或含油页岩沉积,形成于构造期中造山运动相对平静的阶段,最后磨拉石的堆积标志着造山幕的爆发,是地壳急剧变动的结果。这三套火山-沉积岩系在分布及发育特征上略有差异。燕山早期以南大岭组基性溢流-中性喷发火山活动开始,此时火山活动相对较弱,分布较为局限,明显受到晚印支期构造格局的制约,火山岩之上为暗色碎屑沉积岩和粘土质页岩,中间夹有多层煤层和煤线,龙门期同造山磨拉石的出现,标志着早燕山期构造幕的爆发。中燕山早期髫髻山组的火山活动无论从强度还是分布范围都有所加强和扩大,岩浆活动及盆地分布突破了印支期构造格局的制约,新生性占据主导地位,出现沉积区、沉积盆地与剥蚀区相间排列,呈北东向延伸的古地理面貌。中燕山晚期,受逆冲断层及推覆构造控制的后城组磨拉石建造标志着中燕山期构造幕的爆发。晚燕山期本区构造格局发生了明显的反转,隆起和拗陷易位,早期的火山喷发非常强烈,火山喷发间歇期出现了河湖相含油页岩,含煤沉积。晚燕山期中、晚期出现磨拉石沉积。这三套火山-沉积岩石组合之间的差异,反映了它们形成于不同的构造背景和古地理环境,其中第二套岩石组合缺少中部岩系,说明整个中燕山阶段处于一种构造事件频繁,变动较为强烈的环境。第三套岩石组合磨拉石未普遍发育,显示晚燕山期构造变形强度已经减弱。

作为中生界中上部的火山沉积岩系,其突出特点是一些山间盆地沉积,没有在全区形成统一的盖层。为多世代火山-沉积盆地复合型沉积,表现为多世代盆地复合叠置产出,每一世代盆地内又是火山岩和碎屑沉积岩复合式复杂堆积。这给区域地层的对比增加了难度,因此,必须开展多学科的综合研究,其中通过火山岩与沉积地层的关系确定火山岩系列的时间顺序和地层顺序是主造山期地层研究的关键。

2.4 重造山期

主造山期后,随着地壳热能的大规模散发,地壳

运动的强度逐渐减弱,地壳运动从以挤压为主转为水平伸展及差异升降为主,褶皱成山与逆冲-推覆造山作用不显著。新生代,燕辽地区进入了又一个新的构造演化阶段,即以伸展体制为主的盆-岭构造演化阶段,形成了大型山系与大型盆地相间分布的现今盆-岭构造格局。此时的构造格局与燕山晚期有一定的相似性,即盆-岭相间分布,东西分段,南北分带,形成具一定等距性的盆-岭构造地貌。但新生代盆-岭构造是在伸展构造环境形成的,挤压成山作用不占主导地位。第三纪主要以出现内陆断陷盆地和规模巨大的渤海湾裂谷系为特征,沉积了滨浅海含油页岩复陆屑建造和陆内红色类磨拉石建造,膏盐蒸发岩-红色建造和基性火山岩建造。新生代的沉积盆地都是受断裂控制的同生断陷盆地,同一盆地的不同部位和不同发展阶段,其沉降幅度和速度是不同的。重造山期作用主要表现为对前期地层的改造,正确划分重造山期的构造期次和构造样式将有助于对陆内造山带地层更全面的认识。

3 结语

目前对造山带地层学的研究愈来愈受到地质工作者的重视,并形成了一定的研究体系,但对陆内造山带地层这一特定的造山带地层类型研究还很薄弱。陆内造山带的地层学研究是大陆动力学研究的重要组成部分,而造山带地层学的研究又是造山带研究的基础。因此,在借鉴传统地层学研究方法及现代造山带地层学研究成果的基础上,加强对陆内造山带地层学的研究具有重要的意义。陆内造山带由于其独特的构造演化而形成了不同于板缘或板间造山带和克拉通盖层的的地层特征,在构造演化上具有明显的阶段性。正确划分不同构造演化阶段形成的构造层序并进行具体的分析是陆内造山带地层学研究的关键。

参考文献:

- [1] 王乃文,郭宪璞,刘羽.非史密斯地层学简介[J].地质论评,1994,40(5):482—394.
- [2] 杜远生,盛吉虎,丁振峰.造山带非史密斯地层及其制图[J].中国区域地质,1997,16(4):439—443.
- [3] 冯庆来,刘本培,方念乔.造山带断片型地层层序恢复实例剖析[J].地质科学,1997,31(3):318—326.
- [4] 冯庆来.造山带区域地层学研究的几个问题[J].地学前缘,1999,6(3):133—137.
- [5] 冯庆来.造山带区域地层学研究的思想和工作方法[J].地质科技情报,1993,12(3):51—56.

[6] 崔盛芹, 李锦蓉, 孙家树. 华北陆块北缘构造运动序列及区域构造格局[M]. 北京: 地质出版社, 2000.

[7] 赵越. 燕山地区中生代造山运动及构造演化[J]. 地质论评, 1990, 36(1): 1—13.

Stratigraphy of Mesozoic and Cenozoic intracontinental orogenic zones: an example from the Yanliao orogenic zone

YAN Yi, LIN Ke, LI Zi-an, CHEN Zhuo

(Changsha Institute of Geotectonics, Chinese Academy of Sciences, Changsha 410013, Hunan, China)

Abstract: An intracontinental orogenic zone is referred to as a sialic orogenic zone that was grounded against the cratonic basement, and thus differentiated from periplate or interplate orogenic zones. The orogenic zone formed in the interior of an old hard lithospheric plate is generally characterized by unusual structural deformation (thrust and fold development), magmatism (magmatic intrusion and volcanic eruption) and metamorphism (synorogenic metamorphism). The Mesozoic and Cenozoic intracontinental orogenic zones in the Yanliao region may, by and large, go through three stages of evolution: (1) the pre-orogenic stage, when the Precambrian cratonic basement and pre-Mesozoic and pre-Cenozoic stable cratonic cover were developed; (2) main orogenic stage, when the intraplate orogenic zones came into being in some zones in which the cratonic basement and cover were developed during the Mesozoic and Cenozoic, and (3) re-orogenic stage, when the orogenesis was regenerated after a long period of stable equilibrium. Correspondingly three types of tectonic and stratigraphic units are delineated.

Key words: intracontinental orogenic zone; stratigraphy; Yanliao region