

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

论北京地区燕山运动

鲍亦冈 谢德源 陈正帮 穆炳涛

(北京市地质调查所)

“燕山运动”系翁文灏先生 1927 年考察了北京西山等地后提出的^{[1],[2]},当时是指侏罗纪末、白垩纪前的造山运动,以九龙山组与髫髻山组之间的不整合为代表。以后丁文江^[3]、谢家荣^[4]、赵金科^[5]、黄汲清^{[6],[7]}、李春昱^[8]、赵宗溥^{[9],[10]}等学者相继对燕山运动进行过研究和探讨,就其发生的时期、性质、特征和运动的分期等问题指出了许多不同看法。

过去多侧重于从地层学角度来进行研究,如鉴定地层间不整合面,探讨运动的时期、分幕等。由于我国东部中生代以来,特别是在侏罗-白垩纪时,多为一些孤立分布的陆相火山-沉积盆地,地层的划分、对比和时代都较难确定,因地层问题没有得到很好解决,使得对燕山运动发生的时期和运动分幕等问题上一直存在着争论。

燕山地区是燕山运动命名的所在地,地处燕山西段的北京,历来是地质工作者研究燕山运动所注目的地方。北京地区中、新生代不同时期的盆地发育、构造变形和岩浆活动都比较齐全,且具代表性,深入研究分析本区中生代各种地质发展事实,将有助于阐明燕山运动的发生、发展、性质和基本特征。

一、北京地区中生代地质特征

(一) 地层

本区地层发育特征与华北基本一致。中生代陆相地层发育,各时期盆地中堆积的沉积碎屑岩和火山岩累计最大厚度近万米。

作者根据中生代的构造运动、沉积旋迴、岩浆旋迴等特征,及其与古生物发展阶段的统一性,和同位素地质年龄等方面资料,提出地层划分意见如下表。

1. 侏罗纪的窑坡组和龙门组为一套含煤沉积地层,含有丰富的植物化石统称门头沟植物群。其基本面貌反映了 *Coniopteris-Phoeniopsis* 植物群的组合特征。但锥叶蕨 *Coniopteris* 在窑坡组的中上部才开始出现,其下部主要产有节类、银杏、及枝脉蕨 *Cladophlebis*, 化石面貌与杏石口组相似。考虑到龙门组与窑坡组之间的可分性好,故暂将侏罗系中统与下统的界线划在龙门组与窑坡组之间,龙门组为中侏罗统,而窑坡组为下侏罗统。

2. 髫髻山组为一套中性火山岩,自 1920 年建组以来,多数学者都把它划归上侏罗统。第一届全国地层会议(1959)对本组之上原属下白垩统的“含狼鳍鱼岩系”的时代作了讨论,认为应属上侏罗统,因而将有关的一部份地层的时代归属亦作了变动,髫髻山组归入中侏罗统。以后二十余年来大量生物地层学工作的进展又对“含狼鳍鱼岩系”的时代提出了不同意见,同时据各地髫髻山组火山岩系的同位素年龄多为 150 百万年左右,伴随该期

北京地区中生代侏罗纪、白垩纪地层系统表

地 层 系 统				描 述
新生界	第三系	始新统	长辛店组 (E _{3c})	砖红色砾岩夹砂岩、泥岩。厚 40—129 米。
中生界	白垩系	下统	燕山三幕 夏庄组 (K _{1x})	紫红色砂岩夹页岩、泥灰岩。厚 131—585 米。
			芦尚坟组 (K _{1l})	杂色硬砂岩夹页岩、砾岩。厚 142—656 米。
			坨里组 (K _{1t})	杂色砾岩、硬砂岩互层。厚 265—306 米。
			辛庄组 (K _{1xz})	紫色砾岩、砂岩夹泥岩。厚 330—400 米。
			大灰厂组 (K _{1dh})	上部黑色钙质页岩,下部黄绿色粉砂岩、硬砂岩。厚 16—123 米。
			东岭台组 (K _{1d})	上部以安山岩为主,中部流纹岩,下部为火山角砾岩。厚 500—2439 米。近底部同位素年龄 135 百万年。
		上统	燕山二幕 后城组 (J _{3h})	紫红色砂岩、砾岩,下部夹黑色页岩及煤线,上部夹火山岩。厚 1000—2000 米。
			髫髻山组 (J _{3t})	上部安山岩,中部凝灰质砂岩、沉角砾凝灰岩,下部为安山岩、玄武岩安山岩夹角砾熔岩。厚 2000—3731 米。同位素年龄 154 百万年。
			燕山一幕 九龙山组 (J _{2i})	紫红色、灰绿色凝灰质砂岩、泥岩,夹多层砾岩及泥灰岩团块。厚 200—600 米。
			龙门组 (J _{2l})	灰黑色粉砂岩、灰色砂岩、含砾粗砂岩互层,底砾岩发育,含薄煤层及煤线。厚 8—410 米。
		中统	窑坡组 (J _{1y})	灰色、灰黑色粉砂岩、页岩,夹中粗粒长石砂岩,含多层煤,含菱铁矿结核。厚 200—600 米。
			南大岭组 (J _{1n})	玄武岩,局部地区上部为安山岩、安山质集块岩。厚 15—767 米。
			杏石口组 (J _{1x})	灰黑色页岩与灰色砂岩互层,夹砾岩和煤线,底部为砾岩。厚 8—85 米。
			双泉组 (P ₂ -T ₁)	灰绿、紫色凝灰质板岩和粉砂岩,夹砾岩或砂岩。厚 54—218 米。
古生界	三迭系~二迭系			

火山活动而形成的侵入岩体,其时限为距今 140—160 百万年,因而将髫髻山组的时代从新厘定,归入上侏罗统。

后城组多假整合在髫髻山组之上,以紫红、紫灰色砂砾岩和凝灰质砂砾岩为主,为急剧剥蚀后的河流相沉积。冀北曾发现宣化龙(*Xuanhuaseurus*)印痕,亦以归入上侏罗统为宜。

3. 东岭台组为一套酸性火山岩,与下伏后城组为角度不整合。在一些新生性盆地中,则往往角度不整合于前中生代地层之上。据同位素年龄资料多为 110—135 百万年,相应的侵入岩体年龄值也与火山岩一致,因此,将东岭台组归属早白垩世。

4. 大灰厂组黑色页岩中含有丰富的叶肢介和狼鳍鱼化石,与含“热河生物群”的辽西金刚山组相当。近年来不少地层古生物工作者进一步研究探讨了“含狼鳍鱼岩系”的时代问题,认为“热河生物群”各门类化石或主要门类化石是白垩纪或晚侏罗世一早白垩世的生物,尽管有些化石是跨时代的过渡生物,但多数分子应以白垩纪为主。且据东岭台组底

部的这一角度不整合面,在我国东部从东北到华南均很明显,从东岭台期火山活动开始,至其上面含有“热河生物群”的一整套岩系的堆积,都是同一构造期的产物,大量同位素年龄资料,证实火山岩为白垩纪,因此本文将含“热河生物群”的大灰厂组划归白垩系下统。

5. 坨里组产有较丰富的植物化石,含有不少典型的早白垩世分子,如 *Acanthopteris gothani* Sze, *Scleropteris saportana* 等等,其时代为早白垩世。

6. 夏庄组所含化石显示出新的面貌,植物、介形、腹足类化石宜属早白垩世晚期,腹足类甚至显得更晚一些。

上白垩统本区缺失。

(二) 构造

北京地区中、晚元古代至古生代末的构造演化主要表现为不同幅度的升降运动,侏罗纪开始,进入构造急剧变动时期。

作为经历剧烈构造运动标志的地层间角度不整合面,在区内侏罗-白垩纪地层中明显存在,自下而上依次为:(1) 侏罗系中统九龙山组与上统髫髻山组之间(图 1);(2) 侏罗系上统后城组与白垩系下统东岭台组之间(图 2);(3) 白垩系下统夏庄组与上覆老第三系长辛店组之间(图 3)。由于缺失晚白垩世沉积,因此本区第三个不整合面的时限间隔较长,区域对比应为上、下白垩系之间的构造变动。这三个不整合面,反映出侏罗-白垩纪时地壳经历了三次急剧的变动,表明本区燕山构造旋迴地壳发展经历了三个阶段。

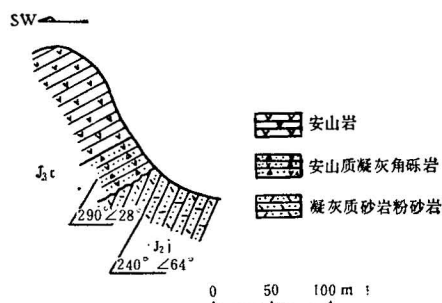


图 1 门头沟区马拦沟九龙山组(J_{2j})与髫髻山组 J_{3t} 接触关系素描图

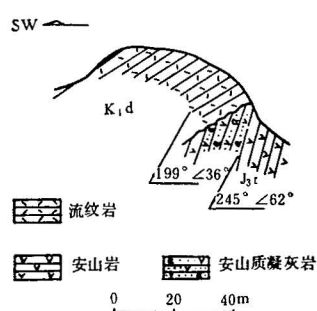


图 2 门头沟区杜家庄东岭台组 (K_{1d}) 与髫髻山组

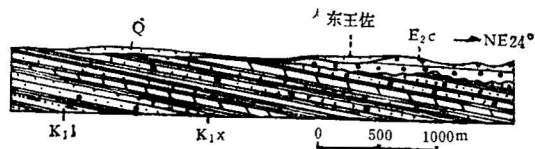


图 3 丰台区东王佐长辛店组 (E_2c) 与夏庄组 (K_{1x}) 角度不整合剖面

第一阶段: 早-中侏罗世构造发展阶段

三叠纪时的印支运动在区内表现不很明显,一些前侏罗纪地层被卷入的东西向褶皱,如京西的灰峪向斜以及一些其它的派生构造,可能反映了该期构造运动所留下的痕迹。

下侏罗统下部南大岭组玄武岩的较大面积超覆,它与下伏地层之间的假整合(或微角度不整合),为燕山构造旋迴明显的开始。该组岩层的厚度变化和相变特征,反映出燕山构造旋迴初期活动的 NEE 向基底断裂控制了该期基性火山岩浆的大量喷溢。这一方向的基底断裂控制了火山活动,也控制了早-中侏罗世含煤盆地的形成和分布。窑坡组等厚线图 and 含煤性的变化,表明断裂引起了沉陷,控制了盆地中所堆积的火山-沉积建造的各种变化。中侏罗世九龙山组堆积以后,经历了一次剧烈的构造变动,形成了 $NE 60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的一系列褶皱和断裂,如庙安岭向斜、九龙山-香峪大梁向斜等。

第二阶段:晚侏罗世构造发展阶段

髫髻山期大量中性火山岩浆的喷发和喷溢,标志着燕山构造旋迴第二阶段——晚侏罗世构造发展阶段的开始。本阶段发育和形成的火山-沉积断陷盆地,其空间分布较前一期所发育的盆地广泛。如京西构成百花山向斜的髫髻山组火山盆地斜叠在前一阶段沉积盆地经受褶皱变形而形成的庙安岭向斜之上(图4);但也有较多盆地更具新生性的特点,这类盆地出现在前一构造发展阶段所形成的背斜的轴部,由于轴部断裂断陷而形成,如分布于北京八达岭背斜上的一些断陷盆地——燕羽山火山盆地等,这时髫髻山组直接不整合在中、上元古界之上。

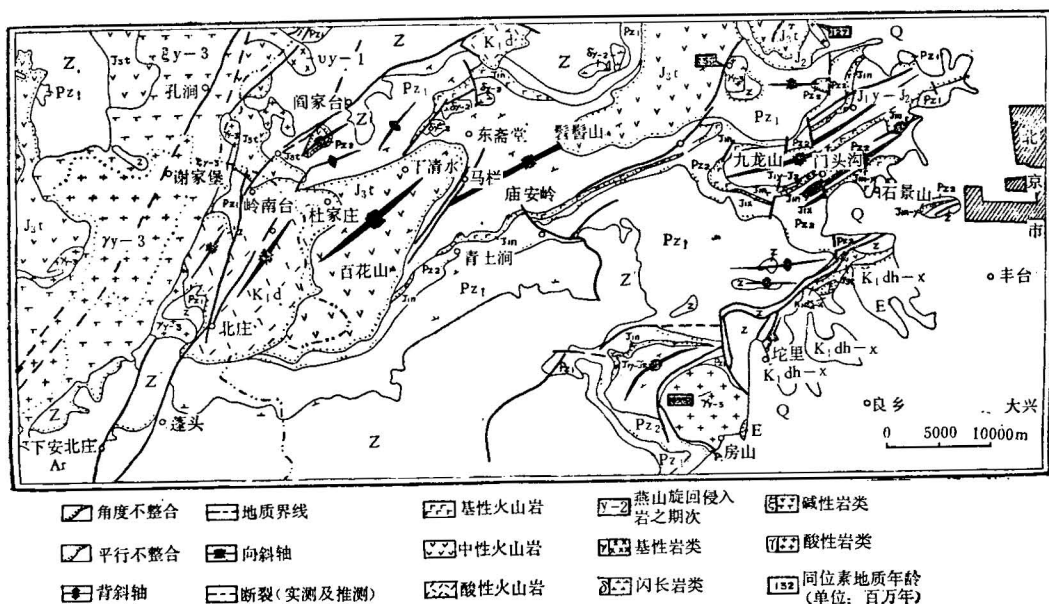


图4 北京西部山区地质构造略图

Q——第四系 E——第三系 K_{1dh-x} ——早白垩纪大灰厂-夏庄组 K_{1d} ——早白垩纪东岭台组
 J_3 ——晚侏罗纪髫髻山组 J_2 ——中侏罗纪九龙山组 J_{1y-J_2} ——早侏罗纪窑坡组-中侏罗统 J_{1a-y} ——
 早侏罗纪南大岭组-窑坡组 J_{1a} ——早侏罗纪南大岭组 J_{1x} ——早侏罗纪杏石口组 P_{z2} ——
 上古生界 P_{z1} ——下古生界 Z——上元古界 Ar——前震旦系

这一阶段建造由两套物质组成,即下部的髫髻山组火山岩和上部的后城组杂色粗碎屑岩。盆地发育的中期阶段应该形成的湖沼相含煤沉积基本上不发育,仅在局部地区于后城组的底部见有一些灰黑色细碎屑岩及煤线。这一特点说明该构造发育阶段极不宁静,

已处于侏罗纪末白垩纪初燕山旋迴构造变动最急剧时期的前夕。

后城组堆积后又有一次褶皱变形,形成 NE 方向的褶皱,与下伏的 NEE 向褶皱其轴向有 20° 左右的偏转(图 4)。

第三阶段: 早白垩世构造发展阶段

早白垩世初期,东岭台期大量酸性火山喷发,标志着燕山旋迴又进入了一个新的构造发展阶段。这阶段最显著的特点是形成一套极为强烈的 NNE 向构造,它控制了白垩世的火山-沉积盆地呈 NNE 向成组分布,该期岩浆活动也主要沿着 NNE 向构造线大规模侵入。这一方向的构造截切了燕山旋迴前两个构造发展阶段所形成的一系列 NEE 向和 NE 向构造,在区域上形成了新的构造格局,燕山运动至此而终结。这一构造特征在北京西山门头沟区的西部表现得非常清楚,由东岭台组火山岩褶皱形成的杜家庄-镇厂倾伏向斜和大海坨、大河南等侵入岩体所组成的 NNE 向构造岩浆岩带截切了在它以前的各组构造(图 4)。

(三) 岩浆活动

作为一定类型构造变形产物的火山岩和侵入岩,在区内具有明显的规律性,为研究该阶段构造运动的性质和演化提供了重要依据。与燕山旋迴三个构造发展阶段密切相关,本区侏罗-白垩纪时发生了三期广泛而强烈的火山喷溢及岩浆侵入活动。

1. 火山活动 主要表现有以下几方面特征:(1) 侏罗-白垩纪时出现的三期强烈火山活动的产物组成了三个特征性的地层单位,即南大岭组、髫髻山组和东岭台组。它们产出的层位几乎都位于每一沉积亚旋迴的底部。各组火山岩空间展布具有一定的方向性,分别受控于北东东、北东和北北东这三个方向的断陷或凹陷盆地。

(2) 南大岭组以基性玄武岩为主,局部地区上部出现中性火山碎屑岩夹安山岩。髫髻山组下部为辉石安山岩、玄武安山岩、安山岩及同质碎屑熔岩,中部夹一套层状角砾凝灰岩和凝灰质砂岩,上部为安山岩、角砾安山岩。东岭台组主要为酸性流纹质熔岩、熔结凝灰岩、夹多层次状火山碎屑岩,上部出现粗安岩、安山岩。三期火山岩的岩性、岩石化学和副矿物组合类型等特征,构成从基性—中性—酸性的完整的岩浆演化旋迴。而每期火山活动从早到晚又各具特点,南大岭期由基性向中性方向演化;髫髻山期由中基性向中性再向中偏酸性方向演化;东岭台期由酸性向酸性富碱方向演化,后期又出现中性的熔浆成份。

(3) 南大岭组厚度在北京西山为 15—157 米,最厚达 700 多米。火山活动方式早期为基性玄武岩岩浆裂隙式喷溢,晚期演化为局部地区中心式中性岩浆的强烈爆发。髫髻山组厚约 3,700 米,早期为大规模裂隙式喷溢和喷发,经过一段宁静期之后,到晚期为中心式强烈喷发活动。东岭台组厚约 2,400 米,火山活动主要表现为大规模的强烈的中心式酸性岩浆喷溢。这三期火山物质堆积厚度和喷发方式所反映出来的火山活动强度的变化,正好与燕山构造旋迴三个阶段构造作用的强度相对应,早期较弱,中期和晚期构造作用和火山活动都急剧加强,特别是在晚侏罗世到早白垩世初期阶段,活动强度达到高峰。

(4) 火山活动的时限,南大岭期尚无确切可靠的同位素年龄资料,髫髻山期约在 150 百万年左右,东岭台期则在 110—135 百万年。火山活动的时间大体上可与我国东南地区

苏、皖、浙、赣一带的中生代火山活动相对比,这些地区据大量同位素年龄测定资料统计,其火山活动的起始时间分别为 190 百万年、150 百万年和 130 百万年。

2. 侵入活动 与火山活动相应,本区燕山构造旋迴亦存在三期岩浆侵入活动。

第一期:其时间为早-中侏罗世,该期侵入活动不强。与南大岭期基性火山活动相应,本期侵入岩体似应以基性岩为主,西山的江水河辉长岩体,昌平上庄产有钒钛磁铁矿的辉长岩体,可能为本期侵入。

第二期:其时间为晚侏罗世。该期侵入活动比较强烈,其岩性主要为闪长岩、石英二长岩、石英正长岩等中性、中偏碱性岩类,也有中酸性和酸性岩体。密云东北的东庄禾石英正长斑岩体侵入于髫髻山组,又被后城组覆盖,显然为晚侏罗世无疑。八达岭地区的里长沟闪长玢岩和薛家石梁闪长岩,年龄分别为 168 百万年和 153 百万年,均为本期侵入活动产物。

第三期:为燕山旋迴最强烈的一次侵入活动,发生于早白垩世。其岩性以酸性偏碱为特征,北京地区大量花岗岩体主要在此期形成,多成大的岩株产出,总体呈北北东向展布。如对白峪花岗岩体(130 百万年),黑熊山花岗岩体(124 百万年),西部规模巨大的大海坨、大河南等花岗岩体也都是该期产物。

本区岩浆侵入活动,总的趋势由基性向中性再向酸性方向演化,与火山活动一样,构成完整的岩浆侵入旋迴,其侵入强度也由弱到强。

二、北京地区燕山运动特征

大家公认,已经习惯称呼的“燕山运动”,其含义实系指燕山构造旋迴。“构造旋迴”这一术语虽已广泛使用,但迄今尚无一致的意见。笔者认为:构造旋迴是指地质历史发展长河中的一个阶段,它可由地质时期间隔较短、反映地壳构造急剧变动的几个褶皱幕组成;这些褶皱幕所产生、形成的各种构造形变成份受统一的构造应力场控制;在这期间所形成的地质建造(包括沉积建造、岩浆建造等)构成完整的旋迴;与相邻的构造旋迴可由一段相对的宁静期分开。在地壳发展总过程中的这一段时期内,在统一的构造应力场控制下,各种地质作用协调发展,构成一个完整的有生成联系的有规律的整体,这样一个地质历史发展阶段即称为一个构造旋迴。

基于这一概念来探讨北京地区的燕山构造旋迴,具有如下特征:

(一) 北京地区早侏罗世早期—早白垩世末为燕山构造旋迴阶段。其下界为早侏罗世杏石口组与下伏二叠—三叠纪双泉组间之平行或微角度不整合构造面,其上界为早白垩世夏庄组与上覆第三纪始新世长辛店组间所存在的角度不整合构造面。(本区缺失上白垩系,区域资料对比,应相当于上、下白垩系之间的不整合。)据已掌握的同位素地质年龄资料,燕山运动大约经历了 0.9—1 亿年左右。燕山运动即在这一段地质时期内所发生的极其频繁而剧烈的地壳运动,它铸成了我国东部地质构造具有特征意义的醒目的基本格局——一套规模宏伟、活动强烈的北东东—北北东向构造。

根据下伏地层经受明显的褶皱、断裂,并与上覆地层之间的角度不整合关系,燕山构造旋迴可划分为三个褶皱幕:

褶皱幕	发 生 时 期	褶皱构造方向
第三幕	早白垩世末, 晚白垩世前	北北东向
第二幕	晚侏罗世末, 早白垩世前	北东向
第一幕	中侏罗世末, 晚侏罗世前	北东东向

(二) 燕山构造旋迴三期强烈的构造运动, 明显地控制了其间各种地质作用有规律地发生发展和生物群的重大变化。显示出在燕山构造旋迴阶段出现三期造盆作用, 发展形成了三个世代的盆地。在不同时期的盆地中, 分别堆积并形成了三套火山-沉积岩系, 这三套岩系被三个不整合面分割而划分为三个亚构造层。侏罗系下、中统的杏石口组至九龙山组为第一亚构造层, 由陆相基性火山岩-含煤岩系-粗碎屑岩系构成, 含有重要的“门头沟植物群”生物化石, 构造变形以北东东向箱形向斜为主。第二亚构造层包括侏罗系上统的髫髻山组和后城组, 由中性火山岩-杂色粗碎屑岩系构成, 变形为北东向箱形向斜。第三亚构造层包括下白垩统的东岭台组至夏庄组, 由酸性火山岩-湖沼相和河流相的碎屑岩系组成, 褶皱变形为北北东向箱形向斜, 含有著名的“热河生物群”化石。每一亚构造层中的岩性和岩相均作有规律的组合, 组成一个火山-沉积旋迴。它们严格地受控于构造运动的发生、发展, 激化和宁静的变化。每一次构造变动的早期, 在区域构造应力作用下, 地壳断裂或凹陷, 发展和形成了按一定方向排布的断陷和凹陷盆地群。在这些盆地内, 早期伴随断裂火山活动强烈, 因此下部都堆积了大量火山熔岩和火山碎屑岩; 中期火山活动渐趋宁静, 盆地内地形起伏不大, 出现河流相和湖沼相沉积, 常常形成具有工业价值的含煤岩系; 晚期气候干燥, 形成杂色和红棕色的碎屑沉积, 或间有火山碎屑沉积夹层。之后强烈的构造变动, 褶皱变形而结束。

燕山构造旋迴的三期构造变动, 不但控制和形成了三套火山-沉积岩系, 而且影响了其间的生物群发生重大变化。以蕨类、银杏、苏铁和松柏为主的门头沟植物群大量繁殖于早、中侏罗世, 形成了第一亚构造层具有特色的生物组合。随着中侏罗世末的第一次构造变动, 使生物群的面貌也出现较为明显的变化, 保留在第二亚构造层中的植物化石不但数量急剧减少, 而且一些较老的分子如 *Clathropteris*, *Dictyophyllum* 等绝灭。晚侏罗世末的第二次构造变动, 更使得生物群的面貌发生重大变化。第三亚构造层在植物群的组合面貌上出现了许多新分子, 如 *Acanthopteris* 等, 而更具特色的是大量繁育了以狼鳍鱼和东方叶肢介等为主要代表的“热河生物群”

(三) 燕山构造旋迴的岩浆活动与构造运动相对应, 出现三期主要的火山喷发和三期岩浆侵入。北京地区可称为南大岭期、髫髻山期和东岭台期。其活动时间, 南大岭期约为 170—190 百万年, 髫髻山期约为 140—160 百万年, 东岭台期约为 100—140 百万年。总的岩浆活动特点, 从早期—中期—晚期表现出由基性—中性—酸性富碱的变化规律, 其活动强度一次比一次大, 且更加激烈。

(四) 燕山构造旋迴以形成北东东—北东—北北东方向展布的扭动构造为其特征。褶皱变形多表现为宽度不等的箱形或梳状褶曲。第一幕褶皱构造呈北东东 60° — 70° 方向展布, 第二幕褶皱构造呈北东 45° — 50° 方向展布, 第三幕褶皱构造呈北北东 25° — 30° 方向展布, 晚期形成的褶皱构造斜列叠加于早期形成的褶皱构造之上, 并沿逆时针方向作有规

律地偏转。相邻的两个褶皱幕间隔大约一个“世”的地质时期内,构造形迹的方向向反时针方向偏转约 15° — 20° ,它明显地反映了本区在燕山构造旋迴地应力具有反扭特征,这可能是由于太平洋地块相对于我国东部大陆向北和稍偏西运动的结果。这种南北方向上的反扭运动,形成了控制燕山运动的反扭地应力场,它控制、影响了这一段时期的地质历史发展,使此时期内的各种地质作用,皆具有相互联系的内在规律性。

三、问题讨论

(一) 燕山运动的上限问题

燕山运动的结束时期各说不一,近年来我国东部许多地区已查明晚白垩世地层与第三纪地层为连续过渡沉积,如广东、湖南、四川、福建、江苏等地区,其构造形变亦为一体,燕山运动结束于白垩纪末就不成立了。那末燕山运动是结束于早白垩世末、晚白垩世前呢?还是于第三纪始新世呢?

作者认为燕山运动结束于早白垩世末、晚白垩世前。前面已介绍了各方面地质事件,从早侏罗世初到早白垩世末这一地质发展历史阶段内,我国东部受统一的南北方向反扭构造应力场所控制,发展和形成了一套完整的沉积建造,岩浆喷发、侵入旋迴,和有规律的构造形变组合,它们构成了一个整体。而从晚白垩世开始,我国东部受 $NWW-SEE$ 方向的拉张,产生了华北平原等一系列引张断陷盆地,彻底改变了隆起区和沉陷区的空间分布,不论从构造格局、沉积建造、岩浆活动和构造变形等方面看,都与前一阶段(J_1-K_1)有很大的不同,各种地质作用反映出似在顺扭应力场控制下进行。说明从晚白垩世开始,进入一个新的构造旋迴——喜马拉雅构造旋迴。

(二) 燕山运动第一幕的位置问题

1937年赵金科先生发表了《北平西山九龙山系以前之不整合》^[5]一文,认为髫髻山组与九龙山组间不存在不整合关系,其不整合应在九龙山页岩、砂岩和下伏门头沟煤系龙门组之间。这一见解以后许多文献中多被引用,列为燕山运动第一幕。该文主要依据是大牛道山剖面 and 长沟峪剖面,经检查,大牛道山剖面九龙山组超覆不整合于下古生界寒武系、奥陶系之上,该不整合面间缺失了好几个系,显然不能作为九龙山组与门头沟煤系之间存在角度不整合的直接依据;长沟峪剖面出露地层完整,该地大量煤田勘探资料已证明不存在角度不整合关系,九龙山组与门头沟煤系一起卷入褶皱变形,一起构成同一亚构造层,该文的认识与实际情况有出入,有误,应当更正。

燕山运动创名人,地质学家翁文灏所称燕山运动之A幕,以髫髻山组和九龙山组之间的角度不整合面为代表,虽然当年他确定的地层时代与今天不同,但所确定的这一幕不整合面之具体位置是如实的。燕山运动第一幕的位置应是九龙山组与上覆髫髻山组之间角度不整合面,其发生时期在中侏罗世末,晚侏罗世前。

(三) 燕山运动的下限问题

1929年、1936年地质前辈丁文江、谢家荣先生都曾分别把双泉组(P_2-T_1)与门头沟煤系(J_1)间的假整合确定为燕山运动第一幕,显然这一构造面应为印支运动产物。侏罗纪前,本区构造形变受控于南北挤压应力场,地壳结构相对较为均一;侏罗纪开始,受控

于南北方向反扭应力场,产生了一系列有成生联系的地质事件,显然进入了一个新的地质发展时期。因此,把燕山运动下限划在侏罗纪与三叠纪间,从侏罗纪开始,为燕山构造旋迥的开始。

基于北京地区中生代的地质事件,总结概括了以上燕山运动的一些基本特征。由于中生代的地质情况甚为复杂,特别是白垩纪地层方面的问题更多,加之作者水平所限,文中有错误和不妥之处,谨请指正。

参 考 文 献

- [1] 翁文灏,1927,中国东部中生代以来之地壳运动及火山活动。中国地质学会会志,6卷,1期。
- [2] 翁文灏,1929,中国东部中生代造山运动。中国地质学会会志,8卷,2期。
- [3] 丁文江,1929,中国造山运动。中国地质学会会志,8卷2期。
- [4] 谢家荣,1936,北平西山地质构造概况。中国地质学会会志,16卷。
- [5] 赵金科,1937,北平西山九龙山系以前之不整合。中国地质学会会志,17卷,3期。
- [6] 黄汲清,1945,中国主要地质构造单位。地质出版社,1955年版。
- [7] 黄汲清,1960,中国地质构造基本特征的初步总结。地质学报,40卷,1期。
- [8] 李春昱,1950,四川运动及其在中国之分布。中国地质学会会志,30卷,1期。
- [9] 赵宗溥,1959,论燕山运动。地质论评,19卷,8期。
- [10] 赵宗溥,1963,中国东部的燕山运动。地质科学,第3期。

ON THE YANSHAN MOVEMENT IN BEIJING AREA

Bao Yigang Xie Deyuan Chen Zhengbang Mo Bingtao

(*Beijing Geological Bureau*)

Abstract

The present paper deals with the Yanshan Movement on the basis of re-subdivision of the Mesozoic stratigraphy and establishing a concept of the tectonic cycle according to the facts of geological evolution in the Beijing Area.

1. Yanshan Movement took place from the early Jurassic to Early Cretaceous, lasting about 90 to 100 million years. It consisted of three short-lived episodes in these regions. The first episode appeared at the end of the Middle Jurassic, the second at the end of the Late Jurassic, and the third at the end of the Early Cretaceous. These three fold episodes controlled the main variation in geological activities and biotas.

2. During the Yanshan tectonic cycle, basins of three corresponding episodes were formed and ranged in a regular sequence, in which three sets of continental volcano-sedimentary rock series were accumulated, forming three subcycles of the entire Yanshanian volcano-sedimentary cycle.

3. In accordance with the three fold episodes there were three stages of volcanic eruption and intrusive activity, with the magma changing from basic, through intermediate, to alkali-rich acidic and accompanied by successive increase both in intensity and distribution, thus constituting a complete cycle of magmatic eruption and intrusion.

4. The geological structures formed by the three respectively successive fold episodes trended ENE, NE and NNE respectively. Most of the folds were box-like with the structure of the later stage superimposed upon the earlier one.

5. In the eastern part of China, the Yanshan Movement progressed in such a manner that the structural trend of the second and third episodes deflected in a counter-clockwise direction by 15-20 degrees as compared with the previous one. It was different from the Indo-Sinian Movement and also the Himalayan.