

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

试论西藏的燕山中晚期运动和喜马拉雅早期运动及其地质意义

陈国铭

(地质矿产部教育司, 北京)

本文通过野外观察到的地质现象, 认为燕山中晚期运动和喜马拉雅早期运动在西藏地区都有表现, 前者在藏北表现较强烈, 形成该次运动的主旋回, 而后者在藏南, 特别是在雅鲁藏布江沿岸及其北的拉萨地区活动强烈, 构成这次运动的主旋回。

近年来, 笔者通过该区的地质调查发现, 在西藏高原, 燕山中晚期运动和喜马拉雅早期运动较明显, 它们是西藏多旋回运动中的主旋回。对西藏地质发展史起了重要作用。

一、燕山中晚期运动

(1) 藏北的燕山中晚期运动

在藏北, 即从唐古拉山向南到念青唐古拉山一带, 中侏罗统雁石坪群、上侏罗统郭曲群或中上侏罗统接奴群与其上覆的下白垩统顶部至上白垩统的永青多群, 宗给组或曲松波群之间存在明显的角度不整合关系, 它代表了一期重要的燕山晚期运动。

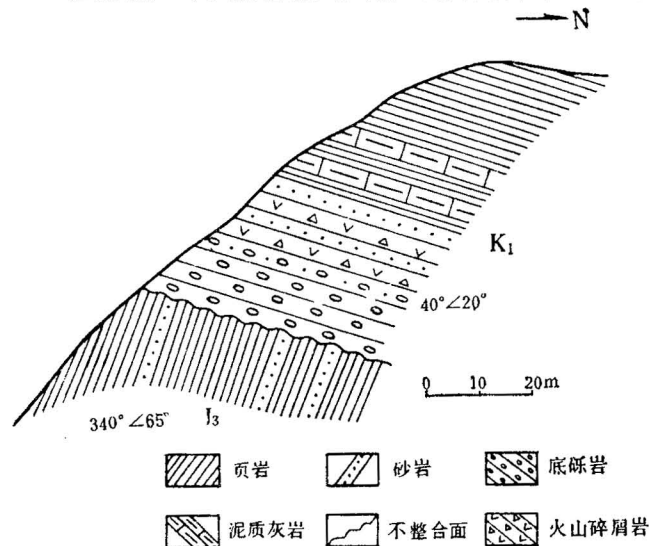


图1 藏北那曲西尼索村附近上侏罗统接奴群与白垩纪底砾岩呈角度不整合接触关系

Fig. 1 The Jienu Group (J₃) near Village Nisuo west of Nagqu, northern Tibet, shows an angular unconformable contact with basal conglomerates (K₁)

在那曲西、藏北多湖区的尼索村附近, 中上侏罗统接奴群为青灰色、灰黑色钙质页岩和薄层灰岩, 具复理石相特征, 产状陡立 (340°∠65°), 其上覆的红色底砾岩 (K₁—K₂) 大约厚 10m, 砾石成分有砂岩、页岩等, 砾石磨圆度中等, 分选不好。往上为细砾岩、薄层灰岩和火山碎屑岩, 再上为红色砂岩和页岩, 地层产状平缓 (NE40°∠20°)。两者为角度不整合接触关系 (图1)。界面上下地层未找到化石, 但可与邻近有化石根据的地层对比。

在那曲西切里错北, 巨厚的红色底砾岩不整合在安山质火山碎屑岩之上。

砾岩中含安山岩、安山质火山碎屑岩、灰岩、超基性岩等砾石, 地层产状平缓。而上伏的安山质火山碎屑岩、钙泥质砂页岩和灰岩等地层, 产状零乱、褶皱发育, 灰岩中并产珊瑚 *Thecosmilia*

sp., *Stylasmilia* ex gr, *Kanpaensis*, *Pinacophyllum* sp. 等化石^[1], 据此不难看出不整合界面的发生时代与前相同。往东, 到那曲以东至索县一带, 分布有许多红色盆地。红色盆地中砾岩、砂岩等粗碎屑岩沉积不整合在上侏罗统郭曲群之上。红色盆地内安山岩层, 经 K-Ar 法同位素年龄测定, 为 83Ma, 相当于早白垩世晚期至晚白垩世, 而下伏的晚侏罗世砂页岩内含菊石: *Berriasellidae*, cf. *Protetragonites* sp., *Rasenicides* sp., *Rirgatosphinctinae* 等 (地质所刘桂芳鉴定)^[1], 在索县西剖面也是一个明显的例子 (图2)。

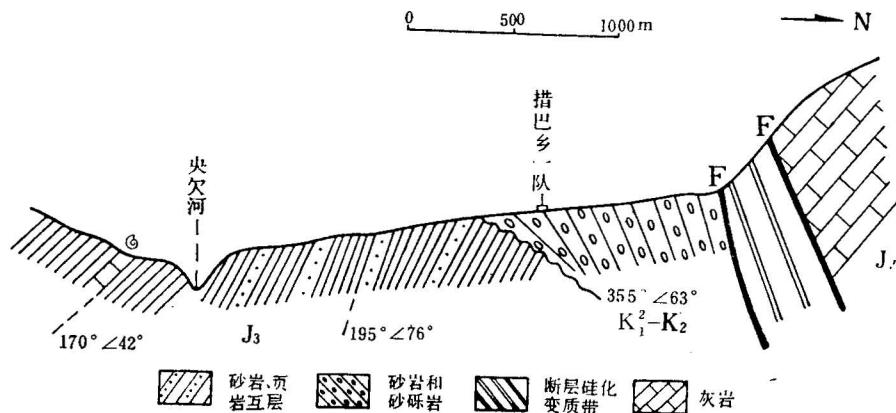


图 2 藏北索县西央欠道班附近 $K_1^2-K_2$ 与 J_3 的角度不整合关系图

Fig. 2 Angular unconformable relationships between $K_1^2-K_2$ and J_3 near Yangqie Daoban west of Sog Xian, northern Tibet

在安多之西的东巧附近, 有两处表现上下地层为不整合接触关系: 一处是在安多的东巧西, (J_3-K_1), 有一层 20m 的底砾岩不整合覆盖在超基性岩体 (J_2-s) 之上, 暗紫色砾岩中砾石成分有超基性岩、铬铁矿石、辉长岩、硅质岩、砂岩等, 砾石大小 1—50cm 不等。底砾岩之上的页岩内产植物化石 *Phlebopteris* sp., *Coniopteris* sp. 等 (地质所周统顺鉴定); 灰岩中产瓣鳃 *Buchia* sp., 螺 *Nerinea* sp. 等, 根据这些化石将地层定为晚侏罗世或早白垩世。而超基性岩侵位的地层内含菊石 *Lytoceras* sp. (地质所刘桂芳鉴定) 和六射珊瑚、瓣鳃、螺等, 时代为中晚侏罗

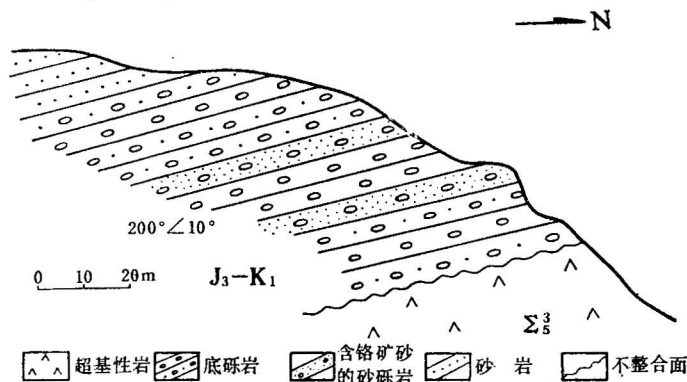


图 3 藏北安多东巧西 J_2-s 超基性岩体与 J_3-K_1 底砾岩的角度不整合面

Fig. 3 Angular unconformity between an ultrabasic mass (J_2-s) and basal conglomerates (J_3-K_1) west of Dongqiao, Amdo, northern Tibet

1) 化石系笔者所采, 下面所列化石不注明出处的, 均为笔者自采。

世，相当于接奴群。因此这个不整合面代表中晚侏罗世与晚侏罗世或与早白垩世之间的一期地壳运动（图3）。另一处在东巧东南偶容山，不整合面之下为中晚侏罗世的基性枕状熔岩、含放射虫硅质岩和钙泥质复理石的海相沉积，放射虫有*Dicolocapsa*, *Tricolocapsa*, *Dictyomitra*, *Cenosphæra*, *Sethocyrtis*, *Cyrtocapsa*, *Slylosphaeridae* indet等（地质所王乃文鉴定），还有六射珊瑚、瓣鳃类等化石。而不整合面之上为早白垩世（？）的浊流沉积（时代依据不足），其上还有晚白垩世红色地层覆盖，所以暂归早白垩世。

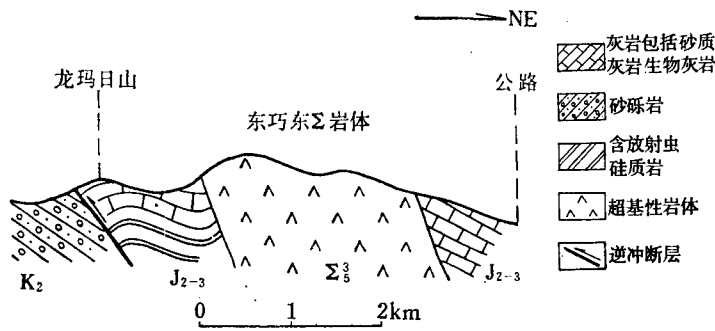


图 4 藏北罗布中山东巧东超基性岩体(Σ)地质剖面图，图中表示蛇绿岩侵位时代晚于J₂₋₃
Fig. 4 Geological section through the Luobuzhongshan-Dongqiao ultrabasic mass (Σ) in northern Tibet. The emplacement age of ophiolites shown in the section is J₂₋₃.

岩、粗斑状黑云母花岗岩，它们为铝过饱和系列岩石，岩体侵入晚三叠世土门格拉群，下第三系红色砂砾岩沉积覆盖其上。同位素年龄值为106Ma（贡依错黑云母花岗岩）；182Ma（聂荣粗斑状黑云母花岗岩）；179Ma（安多片麻状花岗岩）等^[1]；南带沿念青唐古拉山北麓的花岗岩、黑云母花岗岩、闪长岩、斜长花岗岩等，岩体侵入晚侏罗世地层，同位素年龄值为114Ma（嘉黎南俗波达拉闪长岩）；99.3和112.7Ma（嘉黎西冷拉斑状黑云母花岗岩）；113.3和76.5Ma（洛隆南倾多拉花岗岩）；139.2；145Ma（班戈花岗岩）、80.5Ma（班戈南领布岗花岗岩）等^[1]。从南、北两带花岗岩的同位素年龄来看，中晚燕山期的花岗岩侵入活动是很强烈的。

蛇绿岩的侵位时代为中晚侏罗世。据东巧附近的罗布中剖面上发现的代表中晚侏罗世的放射虫、六射珊瑚、瓣鳃等化石（图4）；又据江错拉弄沟、东巧、切里错地区的蛇绿岩与上覆早白垩世晚期至晚白垩世红层的不整合接触关系；认为蛇绿岩的侵位时代为中晚侏罗世。

火山岩在中晚侏罗世、早白垩世等地层内均有出露，包括基性枕状熔岩、安山岩等。此外，与中晚燕山运动有关的滑塌-构造混杂堆积在藏北多湖区也很发育，见江错东舍尔吞剖面（图5），在早白垩世钙泥质页岩中含许多灰岩、火山碎屑岩、硅质岩等大小不等的原地或外来岩块，在灰岩块体中含与基质组分时代相近的有孔虫化石。又如纳木错西岸，许多晚侏罗世灰

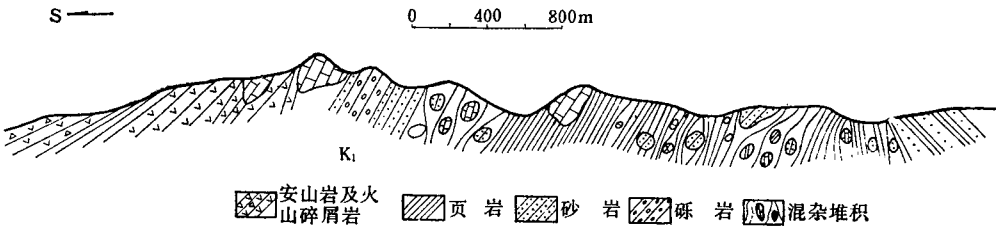


图 5 藏北多湖区江错东舍尔吞沟与中晚燕山运动有关的混杂堆积剖面图
Fig. 5 Section of mélanges related to the middle and late Yanshanian movement in Shertungou, Jangcoo, northern Tibet

岩外来岩块(含有孔虫)耸立在山顶或突出在山坡上,构成奇特的地貌景观,而基质为下白垩统(主要为阿普第阶至阿尔比阶,产菊石:*Deshayesites* sp.)。

(2) 藏南拉萨、林周、曲水一带中晚期燕山运动

在拉萨、林周一带,早白垩世晚期至晚白垩世红色地层与其下伏的晚侏罗世或早白垩世早期含煤地层呈角度不整合或平行不整合关系,表明了红色盆地从边缘至中心,地壳运动由强变弱。在林周南牛玛沟普奴南2km处,下白垩统煤系地层为棕黄色砂岩与灰黑色炭质页岩互层,含瓣鳃 *Exogyra* sp., 菊石 *Lytoceras* sp., 植物 *Weichselia reticulata* (Stokes et Webb) ward等化石^[1], 中等褶皱到紧密褶皱;其上的上白垩统红层为红色砾岩、砂砾岩互层,产状平缓,与下伏地层呈明显的角度不整合关系(图6)。

但在拉萨附近,晚白垩世红层与早白垩世煤系地层呈断层或平行不整合接触。在拉萨北林布宗北面两者呈推覆断层接触;在却桑至郎巴山梁上,两者表现为平行不整合关系。该处下伏地层为早白垩世的紫黑色砂、页岩互层夹砾岩;上覆地层为晚白垩世的地层,火山集块岩、火山碎屑岩、浅海相灰岩、砂、页岩夹中性火山岩,灰岩具波痕,砂岩具交错层,含园笠虫、有孔虫、硅化木等化石。接触界面凸凹不平,其上下地层产状不同,有交角,界面之下的页岩产状为 $230^{\circ} \angle 65^{\circ} - 70^{\circ}$, 而之上的火山碎屑岩产状为 $180^{\circ} \angle 50^{\circ} - 70^{\circ}$ 。

冈底斯花岗岩带为不同时代、不同岩性(如辉长岩、闪长岩、花岗闪长岩到花岗岩)的杂岩带。同位素年龄从114Ma到15.95Ma,其中以燕山中晚期70—100Ma的花岗岩类占有重要地位(太昭斑状花岗岩为99和133Ma,墨竹工卡附近的直孔花岗岩为96.5Ma,曲水闪长岩为95Ma,朗县北东花岗岩为75—90.3Ma,纳木错南卓弄拉花岗岩为136.7Ma,大竹卡花岗闪长岩为78.2和82Ma)等^[1]。

二、喜马拉雅早期运动

该期地壳运动几乎波及西藏全区。但在念青唐古拉山以南至雅鲁藏布江沿岸表现明显。在雅鲁藏布江沿岸从西向东分布有始新世—渐新世的门士群、柳区群、罗布莎群等磨拉石沉积,其中含有丰富的植物、孢粉和淡水瓣鳃类化石。门士群产桉树和榕树类植物化石,时代为始—渐新世。日喀则一带的秋乌组和大竹卡组中含丰富的植物化石和孢粉化石,时代为始新世和渐—中新世。昂仁、加加一带的柳区群(俗称“柳区砾岩”),为复成分砾岩,向上夹砂页岩和泥灰岩,含淡水瓣鳃类和腹足类化石和植物碎片化石^[1],时代为渐新世至新第三纪。泽当、曲松一带的罗布莎群为砾岩、含砾砂岩夹粉砂岩等,产植物,轮藻、腹足和瓣鳃等化石,时代属渐新世至新第三纪。上述各地点的始新世至新第三纪磨拉石沉积与下伏的花岗岩或超基性岩体为角度不整合接触关系。在雅鲁藏布江南岸昂仁东面的多雄附近,柳区群红色巨厚层砾岩产状平缓,而下伏的晚白

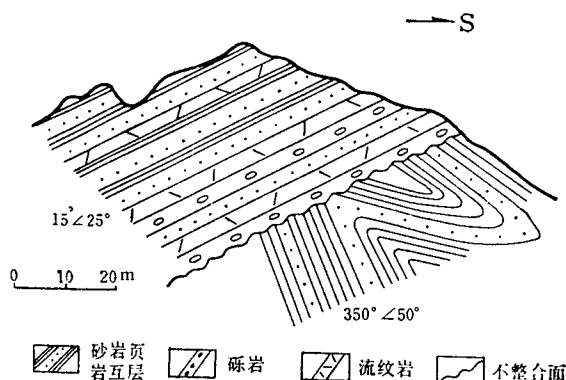


图6 藏南林周牛玛沟普奴南2km处晚白垩世红层与早白垩世煤系地层角度不整合关系素描图

Fig. 6 Sketch showing angular unconformity between the red beds (K_2) and the coal measures (K_1) 2km south of Punu, Niumagou, Linzhou, Southern Tibet

1) 西藏地质局区测队, 日喀则幅(1/100万)的地质资料。

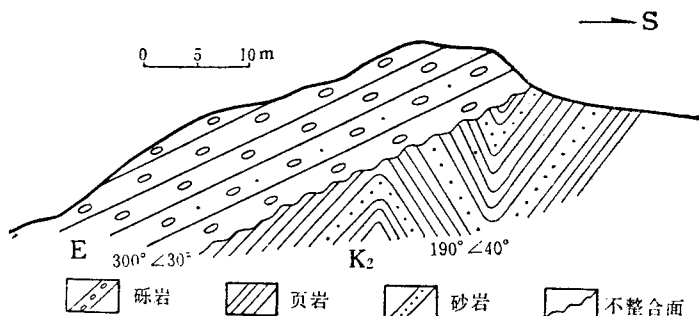


图 7 昂仁东侧多雄藏布江南岸羌康沙村附近柳区群(E)与日喀则群(K₂)角度不整合关系素描图

Fig. 7 Sketch showing angular unconformity between the Liuqu Group (E) and the Xigazê Group (K₂) near Qiangkangsa Village on the southern bank of the Dogxung Zangbo, east of Ngamring.

至世日喀则群褶皱明显, 两者为明显的角度不整合关系 (图7)。在仁布县东, 大竹卡群砾岩以不整合覆盖在下伏花岗岩 (79Ma) 之上。在上覆地层底砾岩中含花岗岩砾石, 砾石大小不等, 砾径为5—100cm, 砾石的磨圆度较好 (图8)。在加加北侧, 柳区群砾岩不整合在下伏超基性岩体

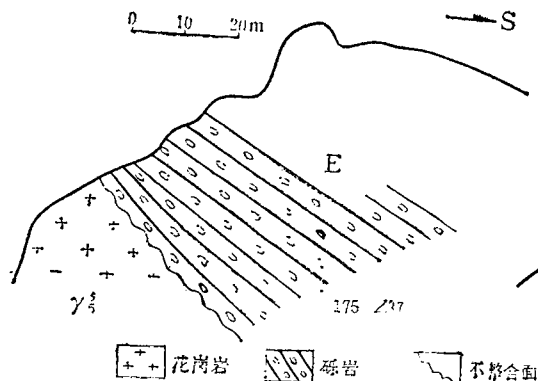


图 8 雅鲁藏布江中部仁布东大竹卡群(E)以角度不整合覆于燕山晚期花岗岩(K₂)之上

Fig. 8 The Dagzhuka Group (E) east of Rinbung rests on late Yanshanian granites (K₂) with angular unconformity

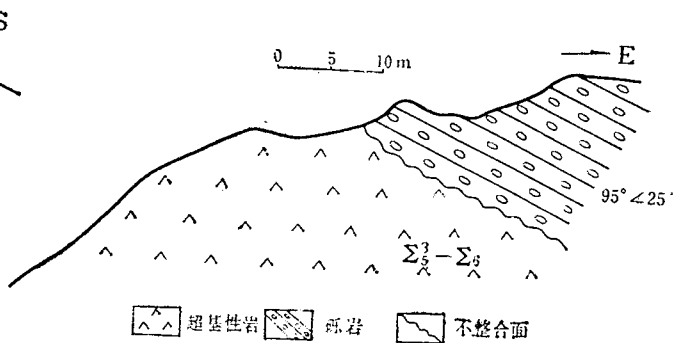


图 9 雅鲁藏布江西部加加北面柳区群砾岩(E)以角度不整合覆盖在超基性岩体之上

Fig. 9 The Liuqu Group (E) north of Gyagya overlies an ultrabasic mass with angular unconformity

之上 (图9), 砾岩中含硅质岩、超基性岩、灰岩等砾石, 砾径大小不一, 为1—50cm不等。

在雅鲁藏布江以北的 (冈底斯花岗岩带北侧) 拉萨、林周一带, 喜马拉雅早期运动也很强烈。首先是大片的始新世林子宗火山岩 (51.3; 54.5; 54.9; 60Ma) 广泛分布^[2,3]。它与下伏的晚白垩世红层之间存在明显的角度不整合关系。在拉萨西北的马区、堆龙德庆区一带及林周典中村一带, 均可见到火山岩与红层之间的不整合关系。往西, 在乌郁、打加错南、仲巴北麦拉山口附近等处也可见到这个时期的不整合面。

在高喜马拉雅山地区, 喜马拉雅早期运动不发育, 而喜马拉雅中晚期运动较发育。如吉隆北的卧马组和希夏邦马峰北坡的野博康加勒群都属于上新世的磨拉石沉积; 还有7—20Ma^[1]的喜马拉雅晚期花岗岩和变质时期。

三、燕山中晚期和喜马拉雅早期运动的地质意义

上述两期地壳运动波及整个西藏高原, 燕山中晚期运动在念青唐古拉山以北至唐古拉山表现

最强烈, 为藏北地区的主旋回运动。喜马拉雅早期运动在雅鲁藏布江沿岸 (包括冈底斯山和喜马拉雅山北坡在内), 为主旋回运动。虽然两期运动在西藏南北两个不同构造区中表现强度不同, 但它们表现出了下面几个共同特点:

1. 由于强烈的地壳运动, 在不整合接触界面之上普遍出现红色陆相的磨拉石建造, 该建造沿板块缝合带附近呈条带状分布或散布在板块内部红色盆地内, 并以前者为主。它表明这两期地壳运动使藏北、藏南先后结束海侵历史。

2. 该两期地壳运动均发生在蛇绿岩侵位之后, 即在陆壳拉张造成的深海盆出现之后, 当洋盆封闭时, 由于板块之间俯冲、碰撞, 而造成强烈的地壳运动。如在藏北、藏南均可见到红色磨拉石建造不整合覆盖在超基性岩之上。在藏北东巧, 含铬铁矿砾石的砾岩层不整合在超基性岩之上; 藏南雅鲁藏布江沿岸中贝、萨噶等地的柳区群砾岩不整合覆盖在超基性岩之上, 而且在蛇绿岩套内部还可见到硅质岩褶皱、拉伸线理褶皱和混杂现象, 在冈底斯花岗岩带内可见到剪切带等。

3. 该两期地壳运动在地质体中主要表现为褶皱变形、剪切和推覆构造, 它们造成地壳缩短和增厚。反映在岩石圈内部, 表现为莫霍面不连续或错断以及存在低阻层、低速层等。与西藏高原隆升的高度相比, 地壳缩短量占有明显的优势。所以, 板块漂移、俯冲和仰冲等水平运动是西藏高原中新代地壳运动的主要方式, 而垂直隆升是次要的。

4. 地壳运动存在多旋回性和迁移性。西藏南北两个构造带各自存在多期地壳运动, 如华力西运动、印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动等^[4,5,6]。同时, 两个构造区的主旋回时间不同, 存在一种由北向南构造迁移的趋势。从每个构造区的东西方向上看, 大致由东向西迁移。

参 考 文 献

- [1] 西藏地矿局综合普查大队, 1979, 一百万分之一拉萨幅区域地质调查报告。地质出版社。
- [2] 中国科学院地质研究所同位素年龄组, 1979, 西藏南部同位素年龄的测定与喜马拉雅运动的分期。地质科学, 第1期。
- [3] 王松产, 1984, 西藏冈底斯火山弧东段林子宗火山岩系特征。中法喜马拉雅考察成果 (1980), 地质出版社。
- [4] 陈国铭、曲景川、朱志直, 1980, 北喜马拉雅褶皱带的多旋迴构造运动与板块构造的关系。中国地质科学院院报, 地质研究所分刊, 第1卷, 第1号。
- [5] 陈国铭、韩同林、朱志直, 1980, 西藏东部构造格架的初步分析。中国地质科学院院报。第2卷, 第1号。
- [6] 陈国铭, 1984, 西藏的构造演化历史及其特点。中国地质科学院院报, 第9号。

THE MIDDLE AND LATE YANSHANIAN MOVEMENT AND THE HIMALAYAN MOVEMENT IN TIBET AND THEIR GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

Chen Guoming

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

Abstract

The middle and late Yanshanian movement and the early Himalayan movement are of very important significance in the geological history of Tibet. The principal cycle of the middle and late Yanshanian movement mainly took place in northern

Tibet (north of the Nyainqêntanglha Mountains). Volcanic and magmatic activity there were intense and there exist distinct angular unconformable contact relationships between the Middle and Late Jurassic and Early and Late Cretaceous in the vicinity of Nagqu, Dongqiao and Sog Xian, northern Tibet; while in the Lhasa area, southern Tibet, the middle and late Yanshanian movement was weak.

As regards the principal cycle of the early Himalayan movement, in the area from the Nyainqêntanglha Mountains southwards to the banks of the Yarlung Zangbo River, the Eocene-Oligocene to Neogene strata are represented by red beds and molasse sediments, which show distinct angular unconformable contact relationships with the underlying late Yanshanian granites and ophiolites of the Xigazê Group (K_2). On the other hand, in the Lhasa area on the northern side of the Yarlung Zangbo River, the Eocene (E) continental volcanic rocks show angular unconformable contact relationships with the underlying Late Cretaceous red beds. The different manifestations of the early Himalayan movement in the two above-mentioned areas are very likely to be related to the different tectonic settings (trench and island arc) in which the two areas were situated at that time.