

偏低;  $\text{TiO}_2$  (0.415%)、 $\text{FeO}$  (8.27%)、 $\text{MgO}$  (1.18%)、 $\text{CaO}$  (2.053%)、 $\text{P}_2\text{O}_5$  (0.258%) 偏高。与中国石英闪长岩平均化学成分(黎彤, 饶纪龙, 1963)相比, 区内石英闪长岩  $\text{SiO}_2$  (59.5%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (16.06%)、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2.49%)、 $\text{MnO}$  (0.12%)、 $\text{Na}_2\text{O}$  (3.18%)、 $\text{K}_2\text{O}$  (1.95%)  $\text{P}_2\text{O}_5$  (0.3%) 偏低;  $\text{TiO}_2$  (0.10%)、 $\text{FeO}$  (5.10%)、 $\text{MgO}$  (3.8%)、 $\text{CaO}$  (6.48%) 偏高。说明区内花岗岩类岩石相对偏基性。根据国际地科联(IUGS)1986年推荐的《国际火成岩分类图表》, 区内花岗岩类岩石以花岗闪长岩、二长花岗岩为主, 其次为斜长花岗岩、石英闪长岩、钾长花岗岩。本区花岗岩类岩石的里特曼指数( $\sigma$ )值为1.1~2.55, 属钙碱性系列岩石, 大多数岩体具有岩浆结晶的特点, 其侵入顺序为: 加里东晚期的闪长岩→石英闪长岩→花岗闪长岩→斜长花岗岩→二长花岗岩, 该期花岗岩类岩浆活动从时间上一直延续到海西早期的钾长花岗岩; 海西中期的花岗闪长岩→花岗岩→混合花岗岩; 海西晚期的花岗闪长岩→花岗岩→钾长花岗岩。

**8. 花岗岩类的成因类型** 根据区内花岗岩类岩石的野外地质产状、岩石化学及稀土元素、稳定同位素资料, 利用中田节也(1979)区分I型和S型花岗岩的ACF图、稀土元素配分模式和  $\text{RE E-La/Yb}$  图解, 反映出甘肃北山南带加里东期花岗岩主要为“I型”, 少数为“S型”, 海西期花岗岩的“S型”和“I型”数量大致相等。

**I型花岗岩:** 岩石组合为闪长岩-石英闪长岩-花岗闪长岩-似斑状钾长花岗岩, 主要形成于加里东期。代表性岩体有玉石岭岩体、石人子井岩体、柳园北闪长岩体、明舒井、双峰山石英闪长岩体和老金厂花岗闪长岩体等。呈岩株、岩基状产出, 一般具有较均匀的花岗结构, 与围岩接触带较清楚, 并见细粒边缘带和蚀变带。

**S型花岗岩:** 岩石组合主要为二长花岗岩-钾长花岗岩-黑云母花岗岩-混合花岗岩, 主要形成于海西期, 少数形成于加里东期, 代表性岩体有拾金坡似斑状二长花岗岩体、金滩子-三峰山-辉铜山矿钾长花岗岩体、热水泉黑云母花岗岩体等。岩石多具似斑状结构, 产状主要为岩基, 与围岩接触带多呈渐变过渡关系。

## 中国东南部变质岩—构造单元的划分

孙德有 赵国春 贺同兴

(长春地质学院, 长春 130026)

**关键词** 中国东南部、变质岩-构造单元

长期以来, 人们对中国东南部广泛出露的变质岩的时代和大地构造环境一直争论不休, 归纳起来主要有三种观点: (1) 是原地的前寒武纪古大陆——华夏古陆, 并认为华夏古陆是与扬子地台并存的一级大地构造单元; (2) 是漂移的前寒武纪古大陆——华夏古陆, 认为华夏古陆属外来地体, 晋宁期(约9亿年)沿江山—绍兴—萍乡一线与扬子地台碰撞对接; (3) 是加里东褶皱带。

笔者通过对中国东南部大部分地区的野外实际工作和室内研究, 结合前人资料, 根据变质岩

的原岩建造、变质作用类型、变形作用特征、区域性混合岩化作用和花岗质岩浆活动特点以及同位素年龄数据,将中国东南部变质岩划分成以下四个变质岩-构造单元。

**1. 吕梁期变质岩-构造单元** 分布于浙西南、闽西北和闽、赣交界的石城、建宁等地区,包括陈蔡群、八都群和麻源群大金山组部分地层,由含石墨黑云斜(钾)长片麻岩、变粒岩、片岩、斜长角闪岩、大理岩和石英岩组成,原岩是一套富含碳质的杂砂岩、粘土岩、碳酸盐岩夹中基性火山岩的硬砂质复理石建造,变质地层时代为晚太古—早元古代。1800~1900Ma发生中压型区域动力热流变质作用,形成低角闪岩相—高角闪岩相的变质岩,同时伴有区域性深熔混合岩化和花岗质岩浆作用。本单元岩石共经历了五期构造变形,以塑性流变为主,构造置换强烈,早期构造形迹消失殆尽。

**2. 晋宁期变质岩-构造单元** 主要分布于闽西北和浙西南地区,竹州复式背斜的两翼,包括南山组、部分大金山组、吴垵组、东岩组、龙北溪组和龙泉群,主要岩性为紫辉片岩、变粒岩、绿片岩、大理岩、云母石英片岩和石英岩,原岩建造下部为泥质岩、杂砂岩组成的类复理石建造夹中基性火山岩,上部由泥质岩—杂砂岩—碳酸盐岩—中基性火山岩—硅质岩组成的深海复理石建造和细碧角斑岩建造。原岩形成于1600~1000Ma,变质年龄约为900~1000Ma,属中压型区域动力热流变质作用,发育递增变质带,伴有弱的区域混合岩化作用和少量花岗岩浆活动,但有大量加里东期花岗岩侵入。该单元岩石共经历了四期构造变形作用,晋宁期以塑性变形为主,后期受到脆性变形和韧性剪切变形作用的改造。

**3. 加里东期变质岩-构造单元** 呈北东—南西向展布,出露于闽西南、赣南和广东等广大地区,包括福建的楼子坝群、丁屋岭组、黄莲组、林田群、罗溪峰组,广东的鹰阳关群、乐昌峡群、云开群及江西的神山群、上施组、牛角河群。主要由变质中细粒砂岩、粉砂岩、千枚岩、板岩、硅质岩、变质中酸性火山碎屑岩组成,原岩为厚度巨大、韵律清楚的浊流相砂泥质复理石建造,形成于震旦纪和早古生代。在450~400Ma间岩石发生面型低绿片岩相—绿片岩相变质作用,围绕某些热点出现递增变质带、深熔混合岩化作用和花岗质岩浆活动,属低—中压过渡型区域动力热流变质作用。该单元岩石主要表现为脆性变形,构造置换微弱,原始沉积构造清晰。

**4. 海西—印支期变质岩-构造单元** 主要是受到断裂控制的拗陷带,分布地区有桂东南钦州地槽、广东永梅凹陷和海南琼中等地。地层时代为晚古生代—早三叠世,变质作用发生于230~190Ma。原岩为滨浅海相砂泥质—碳酸盐岩—石英岩建造,变质程度轻微,只出现绢云母、绿泥石等新生变质矿物,属低绿片岩相区域低温动力变质作用,无区域混合岩化现象,但伴有大量同构造期花岗岩浆作用。构造形迹以浅部脆性变形为特征。

综上所述,中国东南部广泛出露的变质岩是在四个不同的变质时期、不同的大地构造环境下形成的,它们在变质变形、区域混合岩化和花岗质岩浆作用以及原岩建造类型上均有显著差别。