

·区调成果·

秦岭群中花岗质正片麻岩的确认及其意义

王涛 王晓霞 李伍平 胡能高

(西安地质学院)

摘要 野外填图及室内分析表明,原秦岭群中存在一种花岗质片麻岩,表现为眼球状、条带状黑云斜长片麻岩及二长片麻岩。本文以产状、成分、所含包体、残留的变余结构及侵入关系为依据,论证了它们是以片麻岩形式存在的古老花岗质深成岩体。这一确认对原秦岭群组成的认识及其早期地壳演化的探讨等方面具有重要意义。

1 引言

秦岭群一直被认为是一套副变质岩系及少量变质火山岩系。只有个别学者提到过部分长英质片麻岩和混合片麻岩可能是多期岩浆成因的^{[1][2]},但人们对其产地、规模、岩相学特征及与一般片麻岩的关系等基本情况仍不了解。原划属的秦岭群是否也和很多前寒武纪古老中深变质岩系一样,存在有古深成岩体变质的正片麻岩系,是近年来人们所关注的问题。我们在秦岭造山带1/5万区调联测中,识别并填绘出花岗质片麻岩系。经研究,它们不是混合交代形成的副片麻岩,而是古老花岗质深成岩体改造成的正片麻岩系。本文主要阐述这些片麻岩的基本特征、确定为古老深成岩体的依据及其意义。

2 产出的地质背景

本文所述这类花岗质片麻岩系主要出露于豫西狮子坪东南牛角山一带(图1)。原归属秦岭群第二、三岩性段(1/20万商南幅,1989)或宽坪组和陶湾组(河南地质志,1989)。变质程度均达角闪岩相,局部达高角闪岩相。据近期1/5万区调,该区变质岩按构造叠覆序列,下部(南区)主要为弱条带状黑云(二云)斜长片麻岩、云母片岩夹多量长英质粒岩及斜长角闪岩;中部多为钙质岩石(钙硅酸粒岩、大理岩、斜长角闪岩);上部(北区)以白云石英片岩为主。花岗质片麻岩体就位于下部层位,其北侧以二云片麻岩、云母片岩为主,边界较清楚;南侧与弱条带状黑云斜长片麻岩等岩系相邻,界线可辨。区内秦岭群经历了多期变质、变形,特别是晋宁构造岩浆旋回,深刻改造了原岩面貌,造就了中深变质杂岩,奠定了主体构造形式。其中,花岗质片麻岩系具有其独特的地质外貌。

3 基本地质特征

在平面上,该片麻岩体总体呈长条状,与区域面理等构造协调一致,向西呈三条脉状尖灭,向东汇聚,尖灭于瓦窑沟南侧,近似手掌形态,面积约15km²。剖面上,常构成背形核部。其岩性主要为黑云二长片麻岩、黑云斜长片麻岩。在结构构造上,以条带状、眼球状中细粒为特征,边部常有条带状

细粒片麻岩。眼球状片麻岩中,眼球主要是由钾长石斑晶构成,少量为斜长石。其形态为长透镜状,有些较自形。粒径多为 $1 \times 0.4\text{cm}$,个别达 $2 \times 1\text{cm}$,变形强者呈条带状。眼球含量变化较大,5~15%。基质中,长石粒径 $0.5 \sim 2\text{mm}$,常与石英一起构成条带。石英多为长透镜状。细粒条带状片麻岩中,长石粒径一般 $0.3 \sim 1\text{mm}$ 。

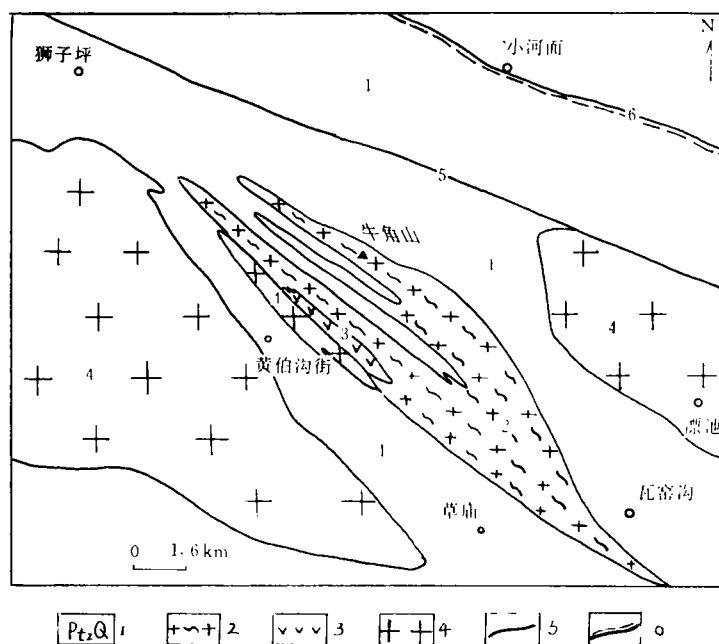


图1 豫西狮子坪花岗质片麻岩体(古岩体)地质略图

Fig. 1 Geological sketch map of the Shiziping granitic gneiss mass (ancient mass) in western Henan

1—秦岭群;2—花岗质片麻岩(古深成岩体);3—变基性杂岩体;4—加里东期花岗岩(西部为灰池子岩体的一部分);
5—断裂;6—区域性大断裂(朱夏断裂一部分)

这些片麻岩普遍发育条带状片麻理构造。宏观上,表现为透镜状浅色条带域与暗色条纹相间平行排列。前者宽一般 $3 \sim 8\text{mm}$,主要由长石、石英组成;后者一般 $1 \sim 3\text{mm}$,富云母、石英。还常见单矿物长透镜状条带,主要为石英和长石。这些条带常绕过眼球状长石斑晶,或中止于较自形的长石斑晶。说明长石斑晶形成过程中,片麻理就已开始发育。有些长石斑晶也拉长呈长透镜状,又显示了斑晶形成后的变形效应。说明条带状片麻理经历了较长时期的发育过程。显微尺度内,片麻理也表现为矿物相对集中的条带域。条带之间界线渐变。云母强烈定向。石英多为粒状集合体,有些发育动态重结晶。在长石石英富集条带中,中间以长石为主,多呈等轴粒状,无明显动态重结晶,粒径变化较大($0.1 \sim 0.8\text{mm}$)。上述特征表明,该条带片麻理不同于一般的糜棱岩化作用形成的糜棱面理、糜棱条带,而是一种片麻理,是变形与变质结晶几乎同时作用下的产物。据详细的填图,该片麻理走向北西西,与区域面理一致。局部地带,可见以条带片麻理为变形面的紧闭褶皱及新生条带状片麻理的置换。表明该岩石经历了多期深层次变质变形改造。

综上所述,以上岩石从岩相学角度来说是一种较典型的片麻岩,与秦岭群目前所确认的花岗岩明显不同,是以片麻岩形式存在的古花岗质深成岩体。

4 确定为正变质片麻岩(古岩体)的依据

上述花岗质片麻岩不具备混合岩的特点,无新生脉体和基体之分,镜下也无广泛的交代现象,所产出的部位也不是混合岩化强烈地带。因此,它们不会是混合交代作用所形成的副片麻岩系。而以下特征表明,它们属正变质片麻岩,原岩为花岗岩侵入体。

4.1 岩性均匀

据填图和剖面测制,该片麻岩为独立的地质体,在出露范围内(数百米至2km)岩性均匀,无其它岩石夹层。而两侧副片麻岩系中均有大量长英质粒岩夹层。

4.2 残留侵入接触关系

大多数情况下,该花岗质片麻岩与一般变质岩呈整合协调接触,两者界线清楚。局部地带可见残留的侵入接触关系,如眼球状花岗质片麻岩(古侵入体)呈多体脉状穿于黑云片麻岩中。

4.3 含有包体

多处见暗色包体,岩性主要为富黑云母变粒岩。一般呈长透镜状或条带状,大者 $5\times 20\text{cm}$,小者 $2\times 5\text{cm}$,边界清晰。此外,还见暗色条带,边界不清,已同化混染,可能为残渣。

4.4 残留有火成结构

由于变质变形作用在一定尺度内的不均匀性,个别地方仍残留少量的岩浆结构。所观察到的结构有斜长石环带、卡钠复合双晶及钾长石包含结构。据大量统计研究,斜长石卡钠复合双晶和规则环带一般只出现于古深成侵入体中,区域变质作用形成的斜长石绝大部分有简单钠长石双晶^[3]。在火成结构被强烈改造情况下,这种双晶的残留可作为确定古深成侵入体的唯一结构标志。钾长石包含结构中,斜长石较自形,晶体小,长轴多平行主晶边缘。这与传统交代观点是不相符的^[3]。

4.5 具花岗岩的成分特征

经系统的矿物含量定量统计,该片麻岩主要矿物组成为斜长石($An=22\sim 28$) $20\sim 40\%$,碱性长石 $10\sim 30\%$,石英 $25\sim 45\%$,黑云母 5% ,白云母 3% 。在QFM图解上位于酸性岩浆岩区。副矿物主要为磷灰石、锆石。除含极少量石榴石外,无其它富铝矿物。根据岩石化学分析资料所做的原岩恢复图解上,绝大部分落入正变质岩区,略靠近界线附近。原岩相当于二长花岗岩,属于钙碱性岩系。

4.6 具岩体变形特点

如上所述,这类片麻岩中,石英发育动态重结晶,有些实为糜棱岩化。这种特点是相邻副片麻岩所不具备的,也未顺片麻理走向延入副片麻岩中,也就是说它不是一条糜棱岩化带的产物。而这种结构特点与本区花岗岩体(如灰池子岩体^[4])、岩脉的结构非常相似,是本区花岗质岩石固有的特点。实际上,这些都是岩浆侵位过程中固态流动变形的特点。在变形相上,该片麻岩与一般变质岩也有差异,具有岩性均一的高温面型流变相特点^[6]。

由上可见,该片麻岩是古老花岗质深成侵入体经变质变形改造形成的正片麻岩。其产状、包体及残留火成结构是其原岩恢复的最有力证据。

5 研究意义

众所周知,很多高级变质地体中都存在以片麻岩形式出现的中酸性古侵入体。它们时代老、分布广、与早期重大地质事件有关,因而具有重要意义,成为世界前寒武纪地质研究中普遍关注的问题。在秦岭群深变质片麻岩系中,确认出以片麻岩形式产出的古老花岗质深成侵入体尚属首次,具

有重要意义。以下进行一些有关问题的讨论。

5.1 关于原秦岭群组成

秦岭群一般都认为是由副变质岩及少量变质火山岩组成。下部以片麻岩为主,夹少量斜长角闪岩、大理岩,为陆源碎屑岩夹火山喷出岩建造。中部多为钙硅酸盐岩、大理岩、片麻岩,为半粘土质、泥灰岩及碳酸盐岩建造。上部为大理岩。本次区调工作揭示,秦岭群中下部层位中还发育有古老花岗岩侵入体改造造成的正片麻岩系。在今后的工作中,特别是1/5万区域地质调查中应注意识别,并从变质地层中解体出来,按有关变质侵入体的区调新方法进行填图和深入研究。这类片麻岩在其它一些地区也有发育,如本区西北侧一带,说明在秦岭群中发育较为普遍。陕西一些地区以前曾描述的条带状混合片麻岩、眼球状片麻岩可能有一部分就属于这类正片麻岩,很值得进行认真的研究。

还应注意的是,现在都倾向于把以往的眼球状片麻岩冠以糜棱岩,作为韧性剪切带的依据,忽视了其原岩的研究。另外,据本区研究结果,眼球状片麻岩具有糜棱岩化的特征,但这可以是侵入体侵位过程中固态变形的固有结构特点,不一定具有一般糜棱岩的构造意义。

5.2 关于秦岭群早期岩浆热事件

过去,秦岭群中的花岗岩大都归属加里东期。近年来,游振东等首次确认了以德河岩体(793Ma)为代表的晋宁期花岗岩^[7],为论述晋宁期构造运动和变质作用提供了依据,从而推进了秦岭群花岗岩及构造热事件的研究。该岩体侵位于秦岭群中部(已有人将其从秦岭群中解体出来建立了峡河群),呈小岩株状。据我们观察,除北部边界一带发育有强烈的片麻理及糜棱岩化外,岩体中部和南部均具有较完好的花岗岩结构构造特征。而本次研究确认的古花岗岩体,无论是形态,还是结构构造,都显示出经历了强烈的变形变质改造,表现为片麻岩。这种改造并非是较晚的韧性剪切带的变形结果,而是区域变质变形作用的表现。从地质背景分析,应是晋宁期主期变质变形的结果。因此,有理由推测,这类古岩体比德河岩体还要早,有可能是秦岭群中最早的花岗岩。至于是晋宁早期,还是前晋宁期,有待于年代学的研究。这一工作将具体确定秦岭群花岗岩浆活动时代的下限,也为秦岭群时代的确定提供新依据。对该古岩体成因和形成环境的研究还可为揭示该区早期地壳演化特点、构造环境提供宝贵信息。

综上所述,原秦岭群中存在花岗质正片麻岩系,它们是古老花岗岩侵入体经改造所形成的。该类古岩体可能是秦岭群中最早的构造岩浆热事件的产物,具有重要的研究意义,在今后区调工作中应注意识别和研究。在区调工作中得到张维吉、王全庆、陈克强、高振家、杨森楠、杨志华等专家的指导和鼓励,在此致谢!

6 参考文献

- [1] 张国伟等, 1988, 秦岭造山带的形成及其演化。西北大学出版社。
- [2] 周鼎武、张国伟, 1991, “秦岭群”的再解体和秦岭造山带中的晋宁运动。秦岭造山带学术讨论会论文集, 西北大学出版社。
- [3] 林强等, 1992, 华北地台东部太古宙花岗岩。科学出版社。
- [4] 胡能高等, 1993, 东秦岭灰池子岩体的岩石结构特征及变形演化。西安地质学院学报, 第15卷, 增刊。
- [5] Paterson, S·R·等著, 王涛译, 花岗质岩石中岩浆面理与构造面理鉴别标准的评述。世界地质, 1990年, 第4期。
- [6] 王涛、杨家喜, 1993, 豫西狮子坪秦岭群流变型式及流变相探讨。西安地院学报, 第15卷, 增刊。
- [7] 游振东、索书田等, 1991, 造山带核部杂岩变质过程及构造解析。中国地质大学出版社。

(下转第204页)

TEMPORAL-SPATIAL DISTRIBUTION AND TECTONIC TYPES OF OPHIOLITES IN OROGENIC BELTS OF CHINA

Wang Xibin and Hao Ziguo

Abstract

Ophiolites in orogenic belts of China and ultramafic rocks resulting from their disintegration are mostly exposed along suture zones and deep faults, forming 2 rock belts of differing ages and sizes. In terms of time, ancient ophiolites predominate, Meso-Cenozoic ones come next and Proterozoic ones are rare. Some major ophiolite belts are usually composite rock belts composed of two or more ophiolite blocks of different ages and tectonic types. With the southern margin of the Tarim-Sino-Korean platform as the boundary, ophiolites in orogenic belts of western China have a tendency to become young from north to south, which might imply that there is an evolution mechanism of successive south-directed accretion in the western and southwestern parts of the Chinese mainland. According to the section types of ophiolites and development stages of oceanic basins, ophiolites of China may be divided into four tectonic types: initial oceanic basin type, mature oceanic basin type, island arc type and relict oceanic basin (non-ophiolite) type of mafic-ultramafic rocks, with the first type predominating and the others being less important.

(上接第214页)

THE CONFIRMATION OF GRANITIC ORTHOGNEISSSES IN THE QINLING GROUP AND THEIR SIGNIFICANCE

Wang Tao, Wang Xiaoxia, Li Wuping and Hu Nenggao

Abstract

Field geological mapping and indoor analysis indicate that there exist granitic gneisses in the Qinling Group. These gneisses are represented by augen and banded biotite-plagioclase gneiss and monzonitic gneiss. Their occurrence, composition, enclaves, palimpsest structure and intrusive contact relationships prove that they are ancient granitic plutons which now occur in the form of gneisses. This confirmation has significance for the understanding of the composition of the original Qinling Group and study of the early evolution of the crust.