

文章编号: 1001-6996 (2003) 02-0045-04

# 小松山超基性杂岩体橄榄石的岩组分析

赵东宏

(西安地质矿产研究所, 西安 710054)

**摘要:** 沿贺兰山台褶带北部西缘深大断裂带分布的小松山超基性杂岩体属岩浆结晶分异形成的似层状含铬岩体, 岩组分析表明岩体中橄榄石具有高度的定向性。笔者通过研究认为, 这种定向性系岩浆上侵过程中的流动分异作用影响造成, 反映了小松山岩体系构造动荡环境下的产物。

**关键词:** 超基性杂岩体; 橄榄石; 岩组分析; 小松山

**中图分类号:** P588.125      **文献标识码:** A

小松山超基性杂岩体是中国典型的似层状含铬岩体之一, 因其中的铬铁矿化前人曾将其与 Bushveld、stillwater 等层状岩体相类比<sup>①</sup>, 并对岩体及矿床的地质特征、成岩环境及地球化学进行过深入研究, 但从造岩矿物显微组构方面讨论成岩环境的论述甚少, 笔者试图通过对岩体中橄榄石的岩组分析, 以期获取岩体成岩构造环境方面的信息。

## 1 岩体地质概况

小松山超基性杂岩体位于贺兰山台褶带北部西缘, 沿贺兰山西麓深大断裂带控制的伊克田一小松山基性超基性岩带展布, 侵位于寒武—奥陶纪灰岩与前震旦纪变质岩之间的不整合断裂带中。杂岩体由分期侵入的基性岩和超基性岩两部分组成, 平面上呈一长轴走向北西, 倾向南西的半月形状(图1), 剖面上超基性岩体呈岩盘状产出(图2)。自中心向外可划分出3个岩相带: 中部为单辉橄榄岩相带, 边部为含长单辉橄榄岩相带, 两者之间为伟晶透辉石岩相带。各相带岩石多具包橄结构、含长嵌晶结构及伟晶结构。造岩矿物以橄榄石、透辉石和斜长石为主, 副矿物有铬尖晶石、磷灰石及钛铁矿等。矿物结晶顺序为: 橄榄石→橄榄石+铬尖晶石→透辉石+斜长石。岩石化学成分以  $TiO_2$  <  $FeO$  >  $CaO$  高  $MgO$   $Cr_2O_3$  低为明显特点,  $M/F$  值为 1.72~5.23 平均 3.48, 属铁质超基性岩。在单辉橄榄岩相和含长单辉橄榄岩相带的底部赋存有铬铁矿(化)体, 矿(化)体成带状展布, 成群出现。矿石矿物组合为铬尖晶石—钛铁矿—微量硫化物。

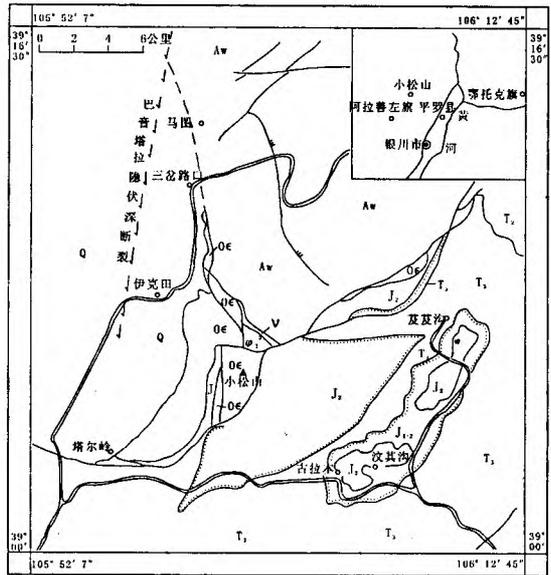
收稿日期: 2003-08-16

作者简介: 赵东宏, 男, 1961年生, 副研究员, 1983年毕业于原西安地质学院, 从事矿床地质调查与研究。曾发表论文数十篇。

① 宁夏地矿局第二地质队, 1992, 内蒙小松山铬铁矿床地质勘探报告。

## 2 样品的采集

为利用橄榄石的岩组分析查明岩体的成岩构造环境，在岩体中部的单辉橄榄岩相带采集定向标本（88g-9~1、88g-9~3）2块。所采标本岩性为单辉橄榄岩，岩石具典型包橄结构。橄榄石呈浑园状，蚀变强烈，但变形现象极其微弱。宏观上标本形体定位不明显，所在位置定向构造（如线理、面理等）不发育，局部仅见条带状的铬铁矿化体，产状为： $230^{\circ} \angle 75 \sim 80^{\circ}$ 。对所采标本沿水平方向切制定向薄片，利用费氏台对橄榄石的 Ng、Nm、Np 三个轴中的两个轴进行了方位测定，利用吴氏网投影求出第三个轴的方位，同时检验测量误差，每个薄片测定 90~110 个颗粒，然后统计作图。图 3 为两定向薄片中橄榄石的 c 轴（也即 Nm 轴）和 a 轴（Ng 轴）的岩组图。



图例  

|                |   |                |   |    |   |                |    |    |    |
|----------------|---|----------------|---|----|---|----------------|----|----|----|
| Q              | 1 | T <sub>4</sub> | 3 | Aw | 5 | σ <sub>1</sub> | 7  | 9  | 11 |
| T <sub>1</sub> | 2 | Oe             | 4 | V  | 6 | 8              | 10 | 12 |    |

图 1 小松山超基性杂岩体构造位置图

Fig.1 Geological sketch map showing regional location of Xiaosongshan ultrabasic complex

- 1. 第四系; 2. 侏罗系; 3. 三叠系; 4. 寒武—奥陶系; 5. 前震旦系;
- 6. 辉长岩; 7. 超基性岩; 8. 整合界线; 9. 假整合界线; 10. 断裂;
- 11. 公路; 12. 深断裂

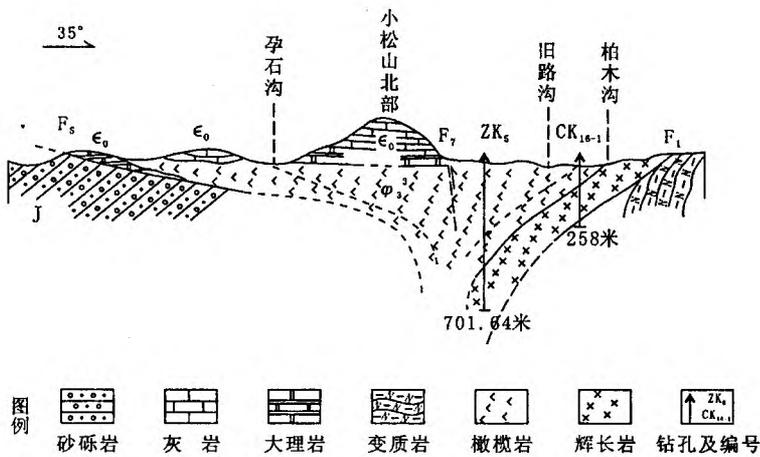


图 2 小松山超基性杂岩体形态示意图

Fig.2 Diagram showing the shape of Xiaosongshan ultrabasic complex

### 3 橄榄石的岩组分析

从图3可见两标本中橄榄石的岩组分析图形态基本一致，c轴表现为点极密，而a轴表现为不规则的大园环带。图示说明橄榄石的c轴[001]具有明显的定向性，它应代表成岩时岩浆的上侵运动方向<sup>[2]</sup>。而a轴[100]呈围绕[001]的大园环带，无一定的方位和方向性，仅可看出存在不明显的北北东向和北北西向的点极密。该岩组图属不稳定的成岩环境下岩石的组构特征<sup>[5]</sup>，否定了橄榄石属宁静环境下结晶成岩的产物，而反映出其结晶时或结晶后受到一定的地质作用影响，使其c轴趋于定向，形成点极密。

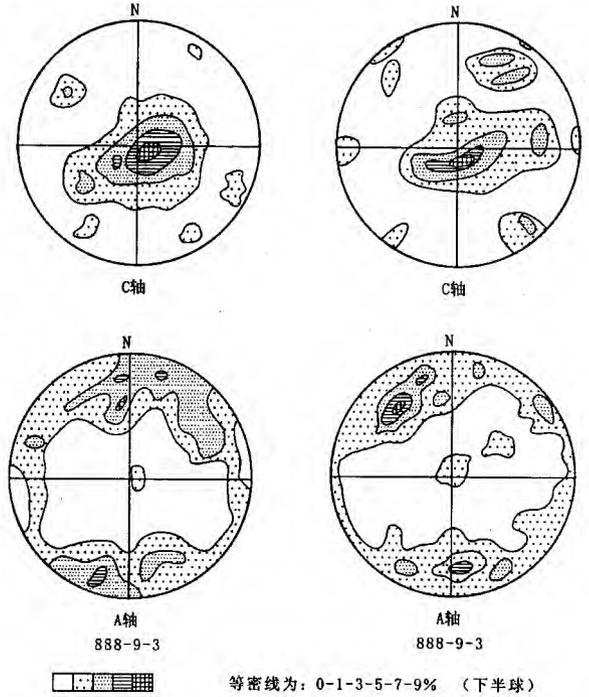


图3 橄榄石岩组分析

Fig.3 Fabric diagram of olivine from Xiaosongshan ultrabasic complexes

### 4 成岩环境讨论

成岩过程中的各种地质作用都在矿物组构上有所反映，通过研究可帮助追索成岩环境。

在地台型的超基性岩体中，橄榄石一般属岩浆早期结晶矿物相之一。如果在宁静环境下结晶，受重力作用影响，必定将遵守重力结晶分异作用的原则，橄榄石的形体也必定则常常杂乱无章地堆积在岩浆房的下部，也即长轴的排列无一定方位。玄武岩中橄榄石的岩组分析也证明了此点<sup>[1,2]</sup>。如果岩体形成于构造动荡环境，那么橄榄石受应力作用影响，其中（肯定）会使其晶组面产生滑移，晶组图产生变异<sup>[3,4]</sup>，或橄榄石随岩浆流动，在岩浆流动分异机制影响下，其原始形体产生定向。利用橄榄石的岩组分析，即可查明其形体定向情况，并可据此推知岩体成岩演化过程中的构造环境。

对于橄榄石形体定向的点极密菲尔斑等讨论较多。他认为橄榄石的方位主要是由半塑性和固体流动时的应力作用影响造成的<sup>[5]</sup>。吴香尧则主要从橄榄石受应力时滑移系统出发，讨论了橄榄石的形体定位和形成点极密的机制<sup>[6]</sup>。显而易见，上述均从构造应力影响方面探讨橄榄石形体定位的成因机理，但对小松山超基性杂岩体而言，观察不到橄榄石受应力作用影响的现象。所采标本位置定向构造（如线理、面理等）不发育，局部仅见条带状铬铁矿化体，岩体宏观构造并不支持橄榄石是在强应力背景条件下形成，因而不能完全用应力背景下的塑性变形解释其形体定位成因。据董显扬、李金铭（1992）等对小松山橄榄石的显微组构分析揭示：小松山超基性杂岩体上部岩相带中的橄榄石位错组态以位错网和层错群为特征，布氏天量为a[001]。但这种位错组态并不强烈，暗示应力作用不足以使橄榄石晶体[001]高度定向，这也与岩体宏观特征相吻合。同时他们也从岩体空间展布规律、岩相学、

岩体地球化学及与川滇地区的超基性岩带对比出发,对伊克田—小松山超基性基性岩带的构造背景进行了深入研究,并指出该岩带具有大陆裂谷性质<sup>②</sup>。这从另一侧面反映出岩体形成不具有强应力背景。

小松山超基性杂岩体属岩浆结晶分异形成的地台型杂岩体,岩相学研究表明,其中的橄榄石为最早晶出的造岩矿物相之一,它的高度定向性的成因排除了主要受应力作用影响的因素。笔者研究认为,如果橄榄石在岩浆房中结晶其后随岩浆一起上升侵位,它在流动上侵入浆中的状态,必定遵守流体力学规律,其长轴趋向于岩浆的流动方向。反映在岩组图上则C轴出现点极密,a轴与b轴定向性不明显而表现为不完整的大园环带。橄榄石的这种微观组构特征表明,小松山岩体超基性岩并不具备层状岩体结晶堆积作用的成岩特点,而是在较强烈运动的不稳定环境中形成的,同时也反映了岩浆上侵活动的特点。正是这些特点可能是导致小松山超基性杂岩体中不利于成矿的主要原因。

#### [参 考 文 献]

- [1] 刘瑞旬. 显微构造地质学 [M]. 北京大学出版社, 1988
- [2] 许志琴. 地壳变形与显微构造 [M]. 北京: 地质出版社, 1984
- [3] 周梅馨, 等. 大陆裂谷区幔源矿物橄榄石在不同应变阶段的位错构造及位错滑移系研究 [J]. 岩石矿物学杂志, 1990 (1)
- [4] 郑伯让, 等. 构造岩岩组学 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1989
- [5] H. W 菲尔斑. 岩相学 [M]. 北京: 地质出版社, 1981
- [6] 吴香尧, 等. 岩相学导论 [M]. 北京: 地质出版社, 1985

## FABRIC ANALYSIS OF OLIVINE FROM XIAOSONGSHAN ULTRABASIC COMPLEXS

ZHAO Dong-hong

(Xi' an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi' an 710054)

**Abstract:** Xiaosongshan ultrabasic Complex is Cr-bearing layeroid body formed by the crystallization and differentiation of magm. It is located in deep-profound zone at the west side of Northern part of the folded belt in Helanshan platform. Fabric analysis suggests that the olivine in the complex has a intensely oriented direction. Based on the analysis of formation principle, the author thinks that the oriented direction of olivine was formed by the influence of flow differentiation in the upswing course of magma from magma chamber, and it also reflects that Xiaosongshan ultrabasic Complex was formed in unstable tectonic setting.

**Key Words:** Ultrabasic Complex; olivine; fabric analysis; Xiaosongshan

②董显扬等, 1992, 阿拉善地块与基性超基性岩有关的铂等矿产成矿条件和找矿远景的研究 (项目编号: 86054)