

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

北祁连山玉石沟地幔橄榄岩的流变特征及其板块动力学意义

宋述光 苏 黎

(中国地质科学院西安地质矿产研究所, 710054)

北祁连山加里东期板块俯冲带的南缘的橄榄岩体,是时代为 495~522 Ma 的玉石沟蛇绿岩套底部地幔岩残片,主要由尖晶石相的方辉橄榄岩和纯橄岩组成,流动构造(包括叶理和线理)发育。强烈的构造重结晶作用使方辉橄榄岩呈典型的残斑结构,而纯橄岩则以粒状变晶结构为特征。橄榄石普遍发育平行(100)面的扭折带,根据扭折带测得橄榄石以(010)[100]高温滑移系为主。组构特征表明方辉橄榄岩的橄榄石 Ng[010]沿与叶理面垂直的压应力方向优选方向,而纯橄岩则经历了强烈的旋转剪切流变。利用氧化锆饰法揭示出橄榄石的位错构造十分发育,包括高密度自由位错、倾斜壁、扭转壁(位错网格)、亚晶粒构造、位错弓弯和位错环等,表明岩石经历了在高温、高压、低应变速率状态下以位错蠕变和攀移多化为机制的稳态塑性流变。采用 Mercier(1980)的单辉石温压计估算玉石沟地幔橄榄岩的平衡温度为 1025~1093 °C,压力 3043~4278 MPa,相应的深度为 95~132 km,基本上属于大洋岩石圈之下低速带的深度范围。其温压曲线: $t(^{\circ}\text{C})=833+0.06 P(\text{MPa})$,仅比低速带范围内含 0.1% H_2O 地幔岩固相线略低,且与之平行。根据方辉橄榄岩中动态重结晶橄榄石平均粒度和位错壁间壁计算的差异流动应力为 25.63~32.54 MPa,应变速度 $(0.2\sim2.13)\times10^{-14}\text{S}^{-1}$,有效粘度 $(0.45\sim4.65)\times10^{20}\text{Pa}\cdot\text{s}$,与 Ave Lallemant(1980)估算的软流圈的流动速率 (10^{-14}s^{-1}) 和有效粘度 $(10^{20}\text{Pa}\cdot\text{s})$ 相吻合,表明岩石的稳态塑性流变发生于古大洋软流圈之内,并且是软流圈物质对流及以上伏岩石圈板块相对运动的主要表现。根据岩石的应变速率估算的海底扩张速率为 1~3 cm/a,反映北祁连山地区在 495~522 Ma 期间发生了中速扩张的大洋化过程。 (郝梓国 编辑)