

宋茂双,邵同宾,李建峰,嵇少丞,王茜. 2014. Carrara大理岩高温高压变形实验研究. 岩石学报, 30(2): 589-596

Carrara大理岩高温高压变形实验研究

作者 单位

宋茂双 [中国科学院广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640](#)

邵同宾 [中国科学院广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640](#); [中国科学院大学, 北京 100049](#)

李建峰 [中国科学院广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640](#)

嵇少丞 [加拿大蒙特利尔综合工学院民用、地质与采矿工程系, 蒙特利尔 H3C3A7](#)

王茜 [中国科学院广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640](#)

基金项目: 本文受中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-Q08-03-4)、国家自然科学基金项目(41174072、41090373、41102139、41121002、40772029)和中国科学院“百人计划”项目(KZCX-0733221A07)联合资助。

摘要:

利用高精度的Paterson高温高压流变仪对Carrara大理岩在高温(873~1173K)高压(~300MPa)以及约 $10^{-6}$ ~ $10^{-3}$ s $^{-1}$ 应变率下进行了三轴压缩变形实验。结果表明,在等应变速率条件下,其强度随着温度的升高而降低;在等温和等压条件下,其强度随着应变速率增加先快速增加而后缓慢增加。在应变速率对差应力的双对数投图中,我们发现随着温度的升高拟合直线的斜率减小,并且在873K和高应变率时973K温度下Carrara大理岩的流变本构方程服从指数律变化关系;而在高温(1073K和1173K)和973K低应变速率条件下Carrara大理岩的应力指数n为5.3~7.7,且服从幂次律变化关系。因此,Carrara大理岩在本研究的实验条件下主要有两种变形机制,一种是用数律表示的高应力变形机制;另一种是用幂次律表示的中等应力变形机制。

英文摘要:

Triaxial compression deformation experiments on Carrara marble were performed in a Paterson gas-medium apparatus at a confining pressure of 300MPa, temperatures of 873~1173K, and strain rates of ca.  $10^{-6}$ ~ $10^{-3}$ s $^{-1}$ . The experimental results show that at a constant strain rate, the strength of Carrara marble decreases as temperature increases. At a constant temperature, the strength increases rapidly and then slowly with strain rate increasing. In the log-log plot of strain rate vs. differential stress, we find the slopes of the fitted lines for constant-temperature experimental data decrease with increasing temperature and the data for experiments at 873K and for experiments of high strain rates at 973K, best fit the exponential relationship. The results at high temperatures (e.g., 1073K, and 1173K) or the results for lower strain rates at 973K, however, best fit the power law relationship with a stress exponent about 5.3~7.7. Therefore, we can draw that there are two main deformation mechanisms of Carrara marble in our laboratory experiments, one of which is represented by the exponential relationship for high stresses and the other is the power law mechanism for moderate stresses.

关键词: [Carrara大理岩](#) [高温高压](#) [三轴压缩变形](#) [流变学](#) [地球动力学](#)

投稿时间: 2012-05-07 最后修改时间: 2012-11-06