

成因矿物学与成岩成矿过程的矿物记录

辽宁岫岩蛇纹石相变过程研究

邢苗苗¹, 黄菲^{1*}, 高文元¹, 万泉², 谷渊涛²

1. 东北大学资源与土木工程学院, 沈阳 110819

2. 矿床地球化学国家重点实验室, 中国科学院地球化学研究所, 贵阳 550002

蛇纹石是一类含水的富镁硅酸盐矿物, 在洋脊区的大洋底、扩张洋脊、俯冲带等多种地质体中均有出现, 是海洋地壳、蛇绿岩套、洋壳及绿岩带的重要矿物成分。辽宁岫岩玉主要由叶蛇纹石组成。对辽宁岫岩蛇纹石相变过程及蛇纹石化过程研究, 有助于认识蛇纹石玉化机理, 揭示蛇纹石相变机理, 同时为岫玉成因机制探讨提供科学依据。

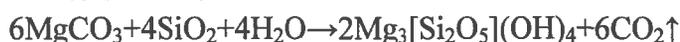
前人对岫岩蛇纹石玉进行成因分析时, 认为在有利的构造条件下, 主要是以交代大理岩为主的方式, 最终形成蛇纹石玉(王时麒, 2011); 也有人认为岫玉的形成主要是交代了镁橄榄石层(郑志丰, 2010); 但综合系统的研究, 岫玉成矿作用不应该只是热液交代大理岩形成岫玉矿床, 而应该是在镁橄榄岩及硅镁石大理岩形成之后经蛇纹石化作用过程中产生的(刘一飞, 2013)。前人在对辽宁岫岩地区叶蛇纹石样品的热处理产物的研究中, 同样得出蛇纹石不同温度下的加热相变产物, 并认为刚开始出现吸热峰为层间水脱失, 再次出现吸热峰则为结构水脱失, 最终放热峰为新物相生成标志(来红州, 2003)。

本文以辽宁岫岩北瓦沟蛇纹石为研究对象。综合显微岩相观察, 常温、高温 X 射线衍射分析, 电子探针分析, 差示扫描量热-热重分析手段等。实验结果显示: 物相分析显示其主要组成矿物为叶蛇纹石, 同时电子探针数据发现蛇纹石化过程中有橄榄石, 菱镁矿等矿物蚀变残余, 这说明岫玉形成并非只交代大理岩形成, 也通过交代橄榄岩的方式形成。另一方面, 差示扫描量热-热重实验及高温物相分析实验得出, 蛇纹石在室温-150℃, 失重小且伴随吸热过程, 很可能为吸附水脱失阶段; 600℃之前仍为叶蛇纹石; 600℃-800℃之间, 失重最大, 结构水脱失过程, 出现新的铁镁橄榄石的相; 当温度升到 840℃左右, 出现放热峰, 出现铁镁橄榄石和顽火辉石的混合相, 说明此时蛇纹石已完全转变为其他固相产物。

综上所述, 笔者认为岫玉中既有橄榄石残余, 也有菱镁矿残余, 说明蛇纹石不仅仅是菱镁大理岩在 SiO₂ 热液交代下形成, 也可能是富 Si 质热液交代了橄榄岩形成。所以其成矿方式可用反应式表达为:



橄榄石蛇纹石



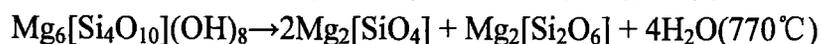
菱镁矿蛇纹石

*基金项目: 国家自然科学基金面上项目(41272062); 矿床地球化学国家重点实验室(中国科学院地球化学研究所(贵阳))开放基金项目(201308)。

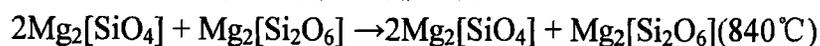
通讯作者: 黄菲(1959-), 女, 江苏扬州人, 东北大学教授, 博士生导师;

E-mail: huangfei@mail.neu.edu.cn; Tel:+86 024 8367 2595

同时,蛇纹石在770℃出现放热峰,并发生脱羟基作用;840℃出现吸热峰,结构彻底变化,可得出蛇纹石相变反应机理,用反应式表达为:



叶蛇纹石 铁镁橄榄石 顽火辉石



铁镁橄榄石 顽火辉石 晶质镁橄榄石 晶质顽火辉石

蛇纹石相变过程既包括蛇纹石化过程,也包括蛇纹石加热相变过程,该项研究结果的得出,不仅对今后进一步找矿具有指导意义,也为研究蛇纹石相变机理提供了科学依据。

参考文献:

- [1] 王时麒,董佩信.岫岩玉的种类、矿床地质特征及成因[J].地质与资源,2011,20(5):321-331.
- [2] 郑志丰,李爱莉.浅议岫岩玉的地质特征和成因[J].科技传播,2010,07:16-17.
- [3] 刘一飞.辽宁省岫岩玉石矿床的成矿规律及找矿标志[D].吉林大学,2013.
- [4] 来红州,王时麒,俞宁.辽宁岫岩叶蛇纹石热处理产物的矿物学特征[J].矿物学报,2003,02:124-128.