

不同类型热液金矿系统的流体包裹体特征

陈衍景^{1,2},倪培³,范洪瑞⁴,F Pirajno^{1,5},赖勇²,苏文超⁶,张辉⁶

(1. 中国科学院 广州地球化学研究所 成矿动力学重点实验室, 广东 广州 510640; 2. 北京大学 造山带与地壳演化重点实验室, 北京 100871; 3. 南京大学 壳幔演化与成矿国家重点实验室, 江苏 南京 210093; 4. 中国科学院 地质与地球物理研究所 岩石圈演化重点实验室, 北京 100029; 5. Geology Survey of West Australia, 100 Plain Street, Perth, WA 6004, Australia; 6. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002)

针对当前一些文献未能较好解释包裹体研究结果的科学涵义, 甚至出现矿床地质描述与流体包裹体研究结果自相矛盾的现象, 本文试图以金矿床为例, 建立科学而简便易行的矿床地质与包裹体特征之间的链接。为此, 本文简单评述了现有金矿床成因分类方案(表 1), 建议以主导成矿系统发育的地质作用特征划分 5 种类型: ①浆控高温热液型, 包括斑岩型、爆破

角砾岩型、铁氧化物型、夕卡岩型等岩浆热液型矿床; ②造山型, 即变质热液型; ③浅成低温热液型——陆相火山岩-次火山岩中的改造热液型; ④微细粒浸染型(卡林型或类卡林型)——沉积岩容矿的改造热液型; ⑤热水沉积型(VMS型和SEDEX型)——水下喷出地表的改造热液型 VMS 型和 SEDEX 型。指出了各类矿床成矿构造模型(图 1)

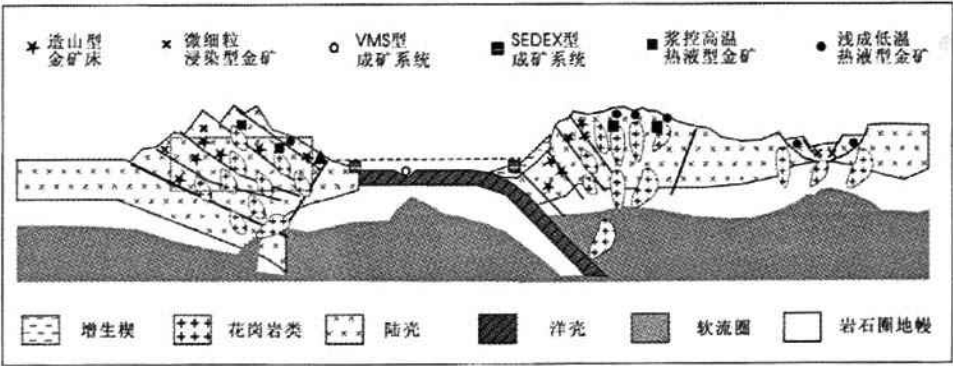


图 1 不同类型金矿系统发育的板块构造背景(据陈衍景,2006,略有修改)

表 1 各种金矿床分类方案之间的相互关系

层状系列		层控系列	断控系列	浆控系列
岩浆热液			(侵入有关的脉状矿床)	浆控高温热液型 ^{a)}
变质热液		层控造山型, 如碳质层控型、BIF 层控型等	断控造山型, 如蚀变破碎带型、石英脉型	
改造热液	热水沉积型, 热泉型	微细粒浸染型	微细粒浸染型	浅成低温热液型

基金项目: 受国家 973 项目 (2006CB403500); 国家自然科学基金项目 (编号为 40425006, 40730421)
作者简介: 陈衍景, 男, 1962 年生, 教授, 从事矿床地质研究. E-mail: yjchen@pku.edu.cn; gigyichen@126.com

本文分别介绍了 5 类成矿系统的标志性地质和流体包裹体特征, 找出了它们之间具有成因标志意义的关键性差异; 将成矿流体分为改

造、变质和岩浆 3 个端元性成分,发现多数热液矿床具有多阶段多因复成的特点,晚阶段流体均为改造热液或有大量改造热液注入,因此指出,晚阶段的流体、蚀变和矿化特征不能用于判别矿床成因和类型,只有早阶段的特征才能准确指示矿床成因和类型。改造热液以低温、低盐度、低 CO_2 含量为特征,变质热液以中温、低盐度、高 CO_2 含量为特征,而岩浆热液则以高温、高盐度、高 CO_2 含量为特征(图 2);岩浆热液矿床发育含多种子晶包裹体和高盐度富 CO_2 的包裹体,变质热液矿床发育低盐度富 CO_2 包裹体,改造热液矿床总体缺乏含子晶包裹体和富/含 CO_2 包裹体,大量发育水溶液包裹体。最后,讨论了各类成矿系统发育的岩石圈构造背景,如造山型矿床形成于地壳挤压造山-变质-隆升过程,热水沉积型矿床形成于地壳拉张成盆过程,古生代或更早的浅成低温热液型矿床只能保存在增生型造山带等,而大陆碰撞造山带与岩浆弧区的斑岩矿床具有一系列差异,

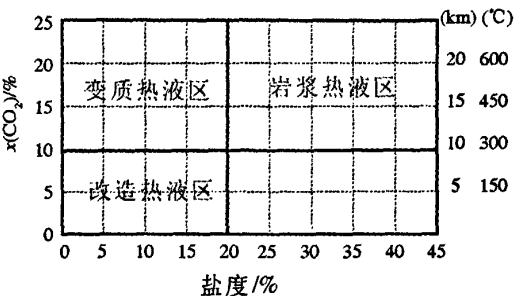


图 2 不同类型热液的盐度和 CO_2 含量
及其与温度、压力的关系

因此提出矿床及其包裹体是研究大陆动力学的理想探针。

此外,本文尚指出了一些成矿动力学背景研究过程中的常见错误。例如,依据成矿时间滞后于造山时间,而割裂造山与成矿的因果关系,将矿床归结为造山后的矿床,是逻辑性错误。