维普资讯 http://www.cqvip.com



基金项目：国家973项目(2001CB409806)、广西教育厅科技项目(桂教科研2001401)、广西自然科学基金(桂科基0236064)、西藏华钰集团公司找矿项目资助。

# 矽卡岩成因及成矿作用研究进展综述

田建涛[1] 喻亨祥[1] 扬准[2] 李军[2] 王森[2] 郭远飞[1]

(1．桂林工学院资源与环境工程系 541004；2．河南省有色地质六队 471002)

**摘 要**：矽卡岩跟大量金属矿床存在着空间和成因上的联系，矽卡岩型矿床是重要的矿床类型。本文通过对目前矽卡岩研究领域已提出的三种典型的成因类型进行阐述，通过典型矿山对矽卡岩的成矿作用进行阐述，为今后找矿提供有利依据。回顾矽卡岩的研究历史，并指明今后工作和研究的重点。

**关键词**：矽卡岩矿床；成因类型；成矿理论；综述

矽卡岩一词最早来源于瑞典，后来广泛应用于中酸性侵入岩与碳酸盐岩接触带形成的一套蚀变硅酸盐矿物组合[1]。矽卡岩按矿物成分划分为钙矽卡岩和镁矽卡岩；按交代岩石的成分划分为内矽卡岩、外矽卡岩、似矽卡岩和复成矽卡岩；按矽卡岩矿床产出的大地构造环境分为大洋—岛弧环境中矽卡岩矿床、大陆边缘造山带矿床及造山期后大陆环境下矿床等；按矽卡岩矿床产出的地质环境，涂光炽划分出四类矽卡岩：(1)在花岗岩类与碳酸盐岩接触带及其附近相互作用形成的，(2)火山热液作用形成的，(3)混合岩化作用形成的，(4)区域变质作用形成的[2]。另外近年来提出的“喷流成因矽卡岩成矿”观点备受关注[3][4]。因此矽卡岩形成作用至少包括扩散交代作用和渗滤交代作用两种。矽卡岩是扩散作用、渗滤作用和化学反应的耦合结果[5]。

## 1、国内外矽卡岩成因类型主要集中为以下三种

1.1 接触交代型

传统的接触交代型是中酸性侵入岩与碳酸盐岩接触带形成的一套蚀变硅酸盐矿物组合。传统矿床学和早期一些学者如林各伦等认为矽卡岩矿床早期是接触交代变质作用形成的，伴随着岩浆结晶作用和热液演化发生的交代成矿作用。赵斌认为，接触交代矽卡岩型矿床的矿质是多来源的，即有岩浆分异来源又有地层来源[3]。典型的矿床有福建夏山，安徽武山和城门山等[6]。

1.2 岩浆型

近年来提出了一种新的矽卡岩成因类型即岩浆型，它是由钙硅酸盐熔(流)体或钙矽卡岩质岩浆贯入结晶或／和隐爆固结(结晶)形成的[7]。

岩浆矽卡岩体主要呈脉状，亦有呈其他不规则状和角砾岩筒(带)产出。受构造裂隙控制，常与富钠闪长岩或碱性辉长(闪长)岩密切共生，可产于各种沉积岩和侵入岩中。其规模变化很大，与围岩多呈突变或不整合接触。岩石的矿物—化学组成较均匀。某些规模较大的岩浆矽卡岩体具有类似于一般侵入岩的L，S节理和不同于围岩的节理、裂隙系统，并往往有围岩捕虏体、顶垂体和熔融包裹体。典型的矿床有伏牛山铜矿等[7]。

1.3交代层控型

交代层控型是区别于传统接触交代型的一种新类型矽卡岩，与中酸性岩没有明显的关系。交代层控型又可具体分为喷流成因层控矽卡岩型和地下热卤水交代层控矽卡岩型。其中喷流成因层控矽卡岩是独特的喷流沉积和喷流交代形成的。此类矽卡岩的主要特征为：(1)呈层状、似层状赋存于碳酸盐岩和细碎屑岩接触带，产状与地层一致；(2)是典型的热水沉积岩；(3)被后期脉岩穿切，成因上与岩浆岩无关；(4)喷流交代矽卡岩具交代残余结构和假角砾状构造，而喷流沉积矽卡岩具微粒状结构、雏晶结构和层纹、条纹、条带状构造，反映了二者不同的喷流成因；(5)发育典型的低温矽卡岩矿物组合，其形成温度小于300℃；(6)矽卡岩的稀土配分型式与围岩的一致。典型的矿床有西藏甲马铜多金属矿床等[8]；而地下热卤水交代层控矽卡岩的特点为层状矽卡岩是主要矿体的直接富矿围岩，产状与地层一致，具有顺层的特点，局部发育同生沉积构造。典型的矿床有广西佛子冲铅锌矿等[9]。

## 2，成矿理论作用研究

2.1 接触交代型矽卡岩形成的铜矿床的成矿地质环境与斑岩型接近，大都产与活动带，主要与燕山期中酸性侵入岩有关，围岩主要是古生代以来的碳酸盐岩，成矿物质主要来自侵入体或围岩[10]。

2.2岩浆型矽卡岩矿床的成矿作用主要是伴随其成岩过程及与之密切相关的残余含矿气液产生的。包括熔离，气液伟晶充填(交代)和贯入熔离—(气液)交代等不同的成矿作用，在特殊情况下还有钙矽卡岩—铁矿浆的不混溶分离—堆晶成矿作用[7]。

2.3 层控式矽卡岩矿床的成矿作用可概括为至少3种成因：①以内生作用为主，即与岩浆作用有关的(浆)流体沿有利岩性组合地层界面或构造滑脱面潴集而成；②以叠加作用为主，即“内生”含矿流体叠加于同生含矿层之上而成；③以改造作用为主，即岩浆作用主要是热动效应，使同生(含)矿层改造富集而成[11]。

## 3，矽卡岩研究发展趋势

在矽卡岩矿物研究方面，70年代进行一些矽卡岩矿物热力学性质测定，80年代进行较系统的总结，现已认识到限制矽卡岩形成的主要参数是$xco_2$，深度和岩浆期后诸元素的活化比。矽卡岩主要矿物组合平衡可用$CaO-(Mg,Fe)O-Al_2O_3-SiO_2-CO_2-H_2O$体系来表示[1]。

近年来，矽卡岩矿床中开展矿物包裹体及氢、氧、碳、硫等同位素研究或用实验研究矿物稳定性，已获取数据资料。有资料表明接触交代带流体存在两个系统，它们代表不同来源，一种是岩浆来源，一种是无水循环来源，还存在地层水加入的可能性。矿物流体包裹体研究是探索矽卡岩矿床形成的重要方法，从包裹体成分研究可获得流体特征。

今后工作的重点：①加强流体包裹体的研究和加强同位素的研究，确定矽卡岩的成因及其与成矿的关系，为今后寻找矽卡岩矿床提供依据。②加强矽卡岩型金矿特征及分布规律的研究，对原有矽卡岩型矿区的重新评价和新区开发都具有重要意义。③在典型矿床研究基础上，进行计算机实验模拟，运用现代测试技术，开展成矿动力学研究。这一问题的解决有赖于矿物学、岩石学以及地球化学等相关科学的发展。因此系统的开展多学科相结合的综合研究是解决问题的重要途径。

## 4，结语

矽卡岩的成因及其成矿作用的研究发展到今天，已经经历了半个多世纪的历史。有些方面的研究已取得了一定成果，如研究成矿地质环境、成矿物理化学条件、矿物流体包裹体、氢、氧、碳、硫等同位素、实验模拟及矿物相平衡等方面；还有一些方面的理论问题有待深入研究，比如成矿流体的特征，来源等。近几年，研究成果喜人，特别是三种典型矽卡岩成因理论的提出，为人们寻找矽卡岩矿床资源提供了新的思路和指导方向，开拓了人们的视野，为矿床学的进一步发展注入了新活力。

参考文献：

[1] 黄华盛．矽卡岩矿床的研究现状．北京：中国地质大学出版社．1994，1 (3—4)．

[2] 涂光炽．矿床地球化学． 北京：地质出版社．1997 ，1～112．

[3] 杜光树等．喷流成因矽卡岩与成矿[M]．成都：四川科学技术出版社．1998．

[4] 潘凤雏等．西藏甲马喷流矽卡岩型铜多金属矿床地质特征[J]．西藏地质．1997,(2) 62～73．

[5] 於崇文等．云南个旧锡多金属成矿区内生成矿作用运动学体系．武汉：中国地质大学出版社．1988，178—298．

[6] 张乾等．论接触交代矽卡岩型多金属矿床的矿质来源—以铅同位素组成为依据．矿物学报．1994，14 (4)．

[7] 吴言昌，邵桂清，吴炼．岩浆矽卡岩及其矿床．安徽地质．1996，6 (2)．

[8] 潘凤雏等．西藏甲马铜多金属矿床夕卡岩的喷流成因．现代地质．2002，16 (4)．

[9] 杨斌等．广西佛子冲铅锌矿田成因刍议．广西地质．2000，13 (1)．

[10] 秦克章，汪东波，王之田等．中国东部铜矿床类型、成矿环境、成矿集中区与成矿系统．矿床地质．1999，18 (4)．

[11] 雷文秀．层控式矽卡岩铜铁矿床的典型特征及其地质工作实践．有色金属(矿山部分)．2004，56 (5)