

# 富宁地区矽卡岩型(铁)矿床研究现状及未来展望

刘帆<sup>1</sup>, 马晓阳<sup>2</sup>, 华骐<sup>1</sup>, 俎全磊<sup>1</sup>, 徐锦宏<sup>3</sup>, 李怡然<sup>1</sup>, 欧阳昊<sup>1</sup>, 李睿昱<sup>2\*</sup>, 陆依芸<sup>2</sup>, 詹玮<sup>2</sup>, 孙智杰<sup>1</sup>, 邵远爻<sup>1</sup>, 王辛<sup>1</sup>, 李寅<sup>1</sup>

<sup>1</sup>湖北省地质环境总站, 湖北 武汉

<sup>2</sup>湖北省水文地质工程地质大队, 湖北 荆州

<sup>3</sup>湖北省地质灾害防治中心, 湖北 武汉

收稿日期: 2022年8月8日; 录用日期: 2022年9月7日; 发布日期: 2022年9月14日

## 摘要

矽卡岩型矿床是内生矿床的一种, 它不仅是铜铁铅锌的主要来源, 而且还是钴金银铋锡矿以及稀土硼矿的次要来源, 具有重要的工业意义, 通过研究矽卡岩以及矽卡岩矿床的现状, 探讨矽卡岩的找矿前景, 以及相关问题, 对于矽卡岩矿床类型总结和研究分析具有美好的前景, 对其深入的研究对于整个矿床学具有深远的意义。

## 关键词

矽卡岩矿床, 找矿现状, 研究前景

# Research Status and Future Prospect of Skarn (Iron) Deposits in Funing Area

Fan Liu<sup>1</sup>, Xiaoyang Ma<sup>2</sup>, Qi Hua<sup>1</sup>, Quanlei Zu<sup>1</sup>, Jinhong Xu<sup>3</sup>, Yiran Li<sup>1</sup>, Hao Ouyang<sup>1</sup>, Ruiyu Li<sup>2\*</sup>, Yiyun Lu<sup>2</sup>, Wei Zhan<sup>2</sup>, Zhijie Sun<sup>1</sup>, Yuanyao Shao<sup>1</sup>, Xin Wang<sup>1</sup>, Yin Li<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hubei Geological Environment Station, Wuhan Hubei

<sup>2</sup>Hydrogeology and Engineering Geology Institute of Hubei Geological Bureau, Jingzhou Hubei

<sup>3</sup>Hubei Geological Disaster Prevention and Control Center, Wuhan Hubei

Received: Aug. 8<sup>th</sup>, 2022; accepted: Sep. 7<sup>th</sup>, 2022; published: Sep. 14<sup>th</sup>, 2022

\*通讯作者。

文章引用: 刘帆, 马晓阳, 华骐, 俎全磊, 徐锦宏, 李怡然, 欧阳昊, 李睿昱, 陆依芸, 詹玮, 孙智杰, 邵远爻, 王辛, 李寅. 富宁地区矽卡岩型(铁)矿床研究现状及未来展望[J]. 自然科学, 2022, 10(5): 774-778.

DOI: 10.12677/ojns.2022.105089

## Abstract

Skarn deposit is a kind of endogenous deposit. It is not only the main source of copper, iron, molybdenum and zinc, but also the secondary source of cobalt, gold, silver, bismuth, tin ore and rare earth boron ore. It has important industrial significance. By studying skarn deposits and the status quo of skarn, and exploring the prospecting prospects of skarn and related issues, it has a bright prospect to summarise categories of skarn deposits and analyse them, and it also has far-reaching significance for the further research of the mineralogy.

## Keywords

Skarn Deposit, The Prospecting Status Quo, The Research Prospect

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

富宁地区位于云南省东部，地处滇桂交界地带。云南地处我国西南边陲，矿产资源丰富。随着我国近些年来城镇化、工业化进程的不断加快，对铁矿的需求日益增加。虽然我国铁矿石资源总量目前仍然处于世界前列，但近些年来，许多中、大型矿山的产量锐减，铁矿资源严重不足。人均铁矿石资源占有量仅为世界平均水平的 50%左右，加上我国铁矿资源量大部分为贫矿，而富铁矿的资源量非常少，仅占已探明铁矿总资源储量的 4.6%，从而导致了我国的铁矿石等国民经济支柱性矿产。资源自身保障能力不足，对外依存度直线上升，严重制约了我国国民经济发展和工业化进程。因此，寻找铁矿等大宗急缺矿产资源已成为我国的迫切需求[1]。

## 2. 研究区区域地质概况

富宁地区大地构造上属于滇越华南造山系的右江造山带南缘，岩浆活动强烈，变质作用广泛，类型多样，地层发育齐全，生物丰富，成矿作用广泛，地质构造复杂。本区与岩浆岩有关的矿产十分丰富，多数地质学者认为本区钛(磁)铁矿与高钛的“半瓦型”辉长辉绿岩体密切相关[2]；而铜镍矿的成矿母岩为“安定型”苏长辉长岩体。在富宁地区出露的“安定型”苏长辉长岩体多达 19 个，面积约 60 km<sup>2</sup>；其除了是铜镍矿的成矿母岩以外，由于其与中二叠统岩头组(P<sub>2yt</sub>)或上二叠统领薨组(P<sub>3lh</sub>)呈侵入接触关系，在接触部位的围岩常发生较强烈的接触热变质作用形成交代矽卡岩，并形成了板仑、洞哈、坤洪、牙牌、鱼圪、尉上、莫勺、毛家湾等十余处矽卡岩型磁铁铁矿床[3]。近年来，众多地质学者围绕与基性岩有关的铜镍矿、钛铁矿和磁铁铁矿等矿产开展了大量的成矿地质条件和矿床成因等方面的研究工作[4] (如图 1)。

### 2.1. 区域岩浆岩

富宁地区岩浆岩十分发育，多以岩墙、岩脉的形式产出，出露面积较广，岩性主要为基性侵入岩和基性喷溢火山岩，以侵入岩为主，具多期性和多阶段演化的特征。

### 2.2. 区域构造

滇东南 - 桂西南地区发育的区域性构造形迹以北西向断裂构造为主，包括文山 - 麻栗坡断裂、红河

- 哀牢山断裂、百色-田林断裂和富宁-那坡断裂等，它们都兼具较大规模的左行走滑性质。

### 2.3. 区域矿产

富宁地区位于我国重要成矿区带之一——右江成矿带(即南盘江-右江成矿带)的西南部,该区具有滇黔桂“金三角”的美誉;同时,该区还属于赵一鸣等(2017)划分的个旧-文山-德保砂卡岩型锡钨多金属成矿带的重要组成部分(图2)。特殊的大地构造位置和优越的成矿地质条件造就了该区地质构造演化复杂,岩浆活动频繁,矿产资源十分丰富,区域上已发现金、锑、铁、锰、铜、煤、水晶、明矾石、石棉、滑石等矿产。铁矿是该区的优势矿种,不仅点多面广、矿化普遍,而且具有矿化类型多、赋矿层位多、成群成带分布特点。区域上与富宁岩体有关的铁矿床有莫勺含钛磁铁矿、牙牌含钛磁铁矿、尉上含钛磁铁矿、板仑铁矿、毛家湾钛铁矿以及鱼圹含钛磁铁矿。

### 2.4. 前人的研究基础及主要研究内容

上世纪50年代至70年代,先后有中国地质科学院地质矿产研究所、云南省地质局第二地质大队、第三地质大队和第二区域地质调查队等单位在富宁地区进行过区域地质矿产调查和基性岩有关的铜镍矿普查等工作,发现了多个铜镍矿床、矿点和矿化点,初步查明了该区铜镍矿有关岩体的含矿性和矿体、矿化带特征。尤其是由云南省地质局第二区域地质调查队在1976~1978年完成的1:20万富宁幅区域地质矿产调查工作,在该区建立了较完善的地层、岩石序列和地质构造格架以及各类矿产的基本特征及分布情况(云南省地质局第二区域地质调查队,1978)。

近年来,云南省地质调查院(2017)和中国地质科学院地质研究所(2018)在富宁地区开展了系统的1:5万区域地质矿产调查工作,对该区的岩浆岩开展了岩石成因、形成的构造环境及时代等一系列研究工作。

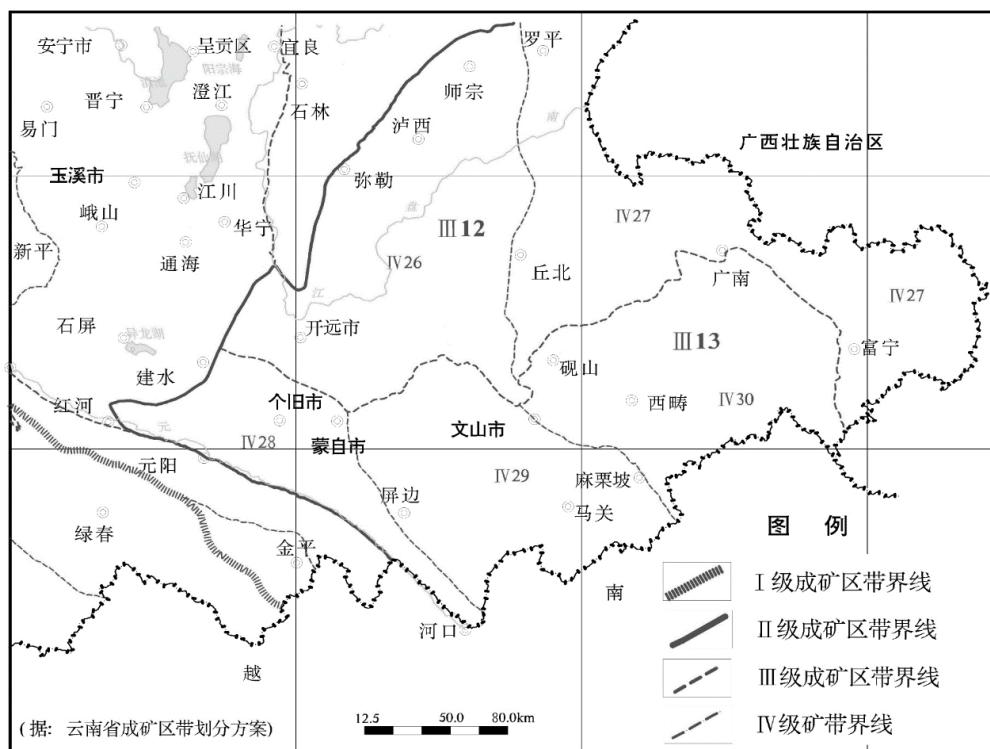


Figure 1. Division map of metallogenic zone in southeast Yunnan (quoted from Wu Fan *et al.*, 2020)

图1. 滇东南成矿区带划分图(引用自吴帆等, 2020)

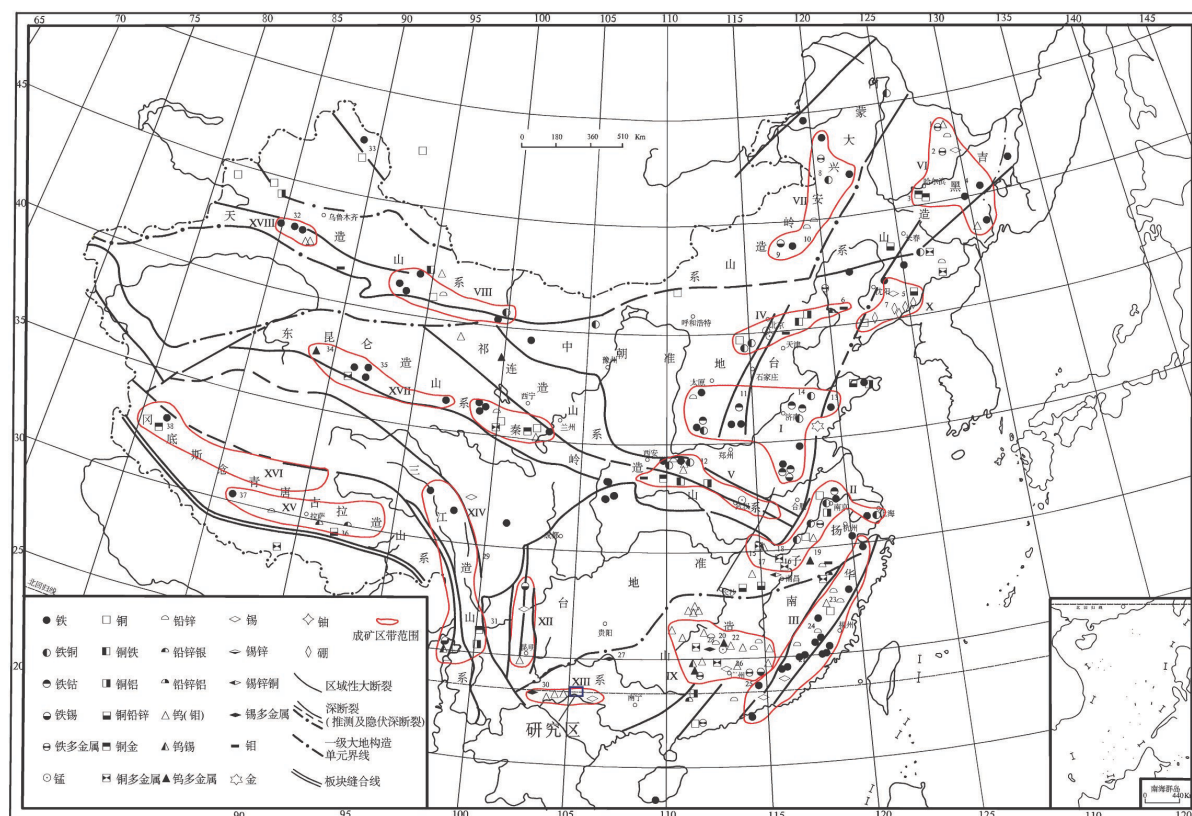


Figure 2. Distribution diagram of skarn deposits in China (according to Zhao Yiming *et al.*, 2017)

图 2. 中国矽卡岩矿床分布示意图(据赵一鸣等, 2017)

### 3. 矽卡岩型铁矿研究现状

矽卡岩型铁矿床是世界上具有重要经济价值的矽卡岩型矿床之一, 集中了大约 25% 的世界富铁矿储量[4]; 而我国矽卡岩型铁矿分布广泛, 主要分布于华北克拉通中部、东秦岭、长江中下游、闽南 - 粤东、青海西部和新疆等地区[1], 代表性铁矿床有河北省邯邢、长江中下游程潮、铁山、张福山以及福建马坑等大型矽卡岩型铁矿床, 该类型铁矿床的品位一般较高, 富铁矿占全国富铁矿资源储量的 50% 以上[5]。

近年来, 矽卡岩矿床的研究越来越受到中外地质学者的重视, 并对矽卡岩矿床的类型划分、成矿作用机制、成矿地质背景以及赋矿围岩矽卡岩的成因类型等方面进行了系统的研究。其中有关矽卡岩矿床类型划分方面, 由于划分标准和划分依据的不同, 不同学者提出了多种多样的划分方案。如: 根据矿化叠加和多成因的特点可将矽卡岩矿床划分为: 层控型矽卡岩矿床、矿浆 - 矽卡岩型矿床、斑岩 - 矽卡岩复合型矿床和云英岩 - 矽卡岩型矿床等则主要根据矽卡岩中金属元素矿化类型划分为矽卡岩型铁、铜、钼、铅、锌、钨、锡、金等矿床类型; 国际著名矿床地质学家 Misra (2000) 在其出版的专著《Understanding Mineral Deposits》中分别对矽卡岩型 Fe、Cu、Mo、W、Sn、Au、Pb-Zn 等典型矿床进行了系统研究和详细的阐述, 目前矽卡岩矿床类型的金属元素矿化类型划分方案已逐渐被广大地质学者所采纳。

#### 3.1. 富宁矽卡岩型铁矿研究现状

前人已对富宁地区的安定牙牌矿区、洞哈矿区等做了比较详细的研究, 对磁铁矿形成环境有了比较清楚的认识。截至目前, 安定牙牌矿区矽卡岩型铁矿床演化形成过程大致可分为四个阶段: 1) 岩浆期; 2) 岩浆期后矽卡岩阶段; 3) 矽卡岩期后阶段; 4) 石英 - 硫化物阶段。而磁铁矿的大量生成主要集中在

矽卡岩期后阶段。成矿流体和围岩进行充分接触，物理化学条件发生快速改变，温度和压力减小，流体酸度增大。当其与碳酸盐岩围岩相互作用，碱性增强，促进铁的络合物分解，在地质条件有利部位和适合的氧逸度条件下，磁铁矿能够大量沉淀，从而形成矿床[5]。而对于成矿环境比较复杂的洞哈矿床，由于该矿床的形成主要与中基性岩浆有关，和绝大多数与中酸性岩浆有关的矽卡岩型铁矿床有所不同。其成矿作用、成矿环境与国内大多数矽卡岩型铁矿床的形成环境存在差异。而在富宁县城附近，有比较多类似的小型矿床或矿化点，但大多品位不高。它们的存在，也为当地经济发展作出了一定的贡献。

### 3.2. 富宁矽卡岩型矿床未来展望

当前，很多学者对富宁地区“安定型”岩体及其相关的铜镍硫化物型矿床已做了大量的研究工作，对“安定型”岩体的岩石学、地球化学、岩石成因、形成的构造环境和时代以及与铜镍硫化物型矿床的成矿关系及矿床成因等方面均已作过深入细致的研究。而对本区与“安定型”岩体相关的矽卡岩型磁铁矿床，前人虽然对其成矿地质条件和矿床成因等开展了一定程度的研究工作，但对矿区内最重要的赋矿围岩、同时也是直接找矿标志的矽卡岩，目前尚缺乏系统的研究工作，尤其是对成矿过程中物化条件的变化特征及其所处的氧化-还原环境等研究更少，矽卡岩的成因机制及其与相关矿床的成矿关系等尚不清楚。这些都有待我们进一步的深入研究。

### 3.3. 结论

通过对矽卡岩以及相关矿床的探讨，对云南省富宁地区相关矽卡岩型矿床的成因进行分析和总结，进而总结了云南省矽卡岩的现状、找矿前景，并提出成因机制及其与相关矿床的成矿关系需进一步研究问题，为以后地质工作人员的找矿提供参考。

### 参考文献

- [1] 赵一鸣. 中国主要富铁矿床类型及地质特征[J]. 矿床地质, 2013, 32(4): 685-704.
- [2] 罗君烈. 云南铂、铜镍、铬矿床的成矿模式[J]. 云南地质, 1995, 14(4): 311-318.
- [3] 朱明波. 云南省富宁县牙牌-安定夕卡岩型铁矿床特征及成因研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2010.
- [4] 罗君烈. 云南铂、铜镍、铬矿床的成矿模式[J]. 云南地质, 1995, 14(4): 311-318.
- [5] 翟裕生, 姚书振, 林新多, 等. 长江中下游地区铁铜(金)成矿规律[M]. 北京: 地质出版社, 1992: 1-235.