

变质流体作用中 Cu 元素迁移及成矿意义

第一章 绪论

1.1 选题目的及意义

Cu 是人类历史上最早使用的金属之一。Cu 原子序数为 29，化学性质上较 Fe, Al 等常用金属元素稳定，在历史技术水平有限的情况下是较为容易提炼的金属之一。所以在夏商时代就可以见到青铜器，也可以在其他地域发现古代人类使用铜镜，铜制器皿等金属铜的使用记录。除此之外，铜具有良好的金属光泽，良好的导热性和延展性，最重要的是铜具有很高的导电性，在正常条件下导电性仅次于银。由于银作为贵金属，价格较铜高很多，不适合大范围使用，所以铜作为性价比最高的金属，被人们广泛用于导电。 Cu^{2+} 在溶液中显蓝色，因此在历史上常被用作染料。

铜的用途广泛和其金属特性的优势，注定人们对铜有着不可或缺的需求。但是我国作为地大物博的国家，对于铜的储量还是岌岌可危。智利，是世界上铜矿最丰富的国家，其储量约占全球的 29%。铜的产量、出口量也是稳居世界第一位。而中、日、韩等国家则是铜矿的最大进口国。我国是对铜的需求量最高的几个国家之一，但自身储备不足成为很大问题，所以对铜矿，铜元素有关的研究一直以来都是热点问题。

过渡金属元素指原子序数从 21 (Sc) 到 30 (Zn) 这十个化学元素，从地质学角度来看其中 Cu、Fe 等最为重要。全部过渡族金属元素占地球的总质量高达 40%，可见深入探讨和研究过渡族金属元素的行为特征，对于理解地球化学体系中元素的分布分配规律有着十分重要的意义。然而，过渡族金属元素的原子结构本身的一些特征导致其地球化学行为规律明显与其他金属元素不同。不仅如此，过渡族金属所形成的矿物，如：黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿等，其性质和晶体化学特征往往表现出不同。本文旨在通过对南北山地区一系列榴辉岩及角闪岩进行详细的岩相学观察和细致原位微区主、微量元素研究，揭示该地区 Cu 元素可能存在的流体作用中的迁移形式。

1.2 研究现状及发展趋势

北山地区经历了强烈而复杂的后生造山运动，其中许多经历了严重的变质变形。通过研究区域构造和微观结构现象，发现了造山带的变质过程，从而将北山造山带分为几个构造阶级或构造单元。然而，这些构造单元的分离方式对北山造山带构造演化的真正理解影响不大。北山综合体被认为是最古老的地质单元之一，一些作者提出并指出早期新元古代构造事件可能在南北山造山带的构造演化过程中发挥了重要作用。其中对几个马鬃山地块北山复合体片麻状花岗岩进行了详细的地质年代学研究。然而，他们没有发现支持可能存在前寒武纪的微大陆这种情况的地质年代学证据，所以得出结论认为，北山复合体可能是在古生代形成的。因此，北山复杂的地质年代学和前寒武纪微大陆的是否存在这两个问题在南北山造山带中是了解其构造的核心问题。

北山地区内前寒武纪和古生代地层出露广泛，构造形迹复杂，是了解古亚洲洋构造域南缘地质构造演化历史的重要窗口。长期以来，不同学者对本区的构造分区及构造演化持有多种观点。根据板块构造理论对中国北方板块构造单元进行了划分，奠定了该区板块构造框架。近年来，有不少学者对北山地区进行了调研，以北山地区红石山、石板井-小黄山、红柳河-牛圈子-洗肠井等多条蛇绿岩带构造属性为焦点，提出了一系列构造演化新认识。前人在研究晚古生代北山北缘构造演化过程中，将旱山地体北缘即红石山蛇绿岩带南侧下石炭统白山组及同时代花岗岩类作为红石山洋由北向南侧旱山地体俯冲过程中，于大陆边缘形成的陆缘岩浆弧。

此次研究主要区域为南北山地区，采集的样品岩性主要为：榴辉岩。主要分成两部分：野外研究和室内分析。其中室内分析工作氛围三个流程：岩相学分析、主量元素及微量元素测试以及数据结果分析。具体工作内容如下：

野外工作：对研究区出露的角闪石岩，榴辉岩，角闪岩等进行详细观察并做好详细记录。其中重点记录岩石露头的位置（GPS）、岩性、产状、规模、接触关系等进行初步野外定名，之后将样品详细编号，并在样品备注其工作内容（薄片样、主微量元素分析样、锆石 U-Pb 定年分析等）。

岩相学分析：将野外采集样品进行切样，保持样品完好性。制作薄片后，利用偏光显微镜进行观察。主要鉴别矿物种类，进行矿物含量预估，对矿物结构构造进行详细描述。除此之外，对重点成矿金属元素进行详细观察（黄铁矿，黄铜矿）。最终将观察到的现象进行单偏光，正交光以及放射光的照片拍摄。

全岩主量元素和微量元素分析：使用 X-射线荧光光谱仪（XRF）测试主量元素，使用 ICP-MS 测试微量元素。

将测试主量元素信号与微量元素信号进行处理，处理完毕后用 Excel 将数据结果整理完毕。将铜元素与各个主量元素与微量元素之间进行比较作图，进行对比分析。除此之外主量元素，微量元素，以及稀土元素之间进行作图分析。

1.4 完成工作量

本篇文章主要工作由自我完成，其中一些工作由导师团队及学长学姐帮助完成。实际完成工作量内容见表 1-1

表 1-1 论文完成的实际工作量统计

工作内容	工作时间	工作地点	备注
采样		甘肃	导师采样

切样	1天	中国地质大学 (武汉)地质过程与矿产资源 国家重点实验室	17块样品
薄片制备	一周	中国地质大学 (武汉)地质过程与矿产资源 国家重点实验室	徐发学长帮助（作者及 导师团队）
薄片观察	三天	中国地质大学 (武汉)地质过程与矿产资源 国家重点实验室	17张薄片
数据分析	三天		林冉学姐帮助
论文书写	两周	中国地质大学 图书馆	

表 1-1 论文完成的实际工作量统计

工作内容	工 作 量	工 作 时 间	参 与 人 员	技 术 手 段
样品采集	17 件		作者及 导师团队	
薄片磨制及观 察	17 件		亲自完 成	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/037136101133010004>