

【发现与进展】

doi: 10.12029/gc20220622

西藏甲玛斑岩成矿系统 3000 m 科学深钻首次发现 岩浆硬石膏

唐攀¹, 唐菊兴², 林彬², 孙渺³, 祁婧³, 李发桥³, 崔浩⁴, 王梦蝶⁴, 熊妍⁴, 邹兵⁵

(1. 西南科技大学环境与资源学院, 固体废物处理与资源化教育部重点实验室, 四川 绵阳 621010; 2. 中国地质科学院矿产资源研究所, 自然资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037; 3. 中国地质大学(北京), 北京 100083; 4. 成都理工大学, 四川 成都 610059; 5. 加拿大拉瓦尔大学地质与地质工程系, 加拿大 魁北克 G1V0A6)

Discovery of magmatic anhydrite from 3000 m scientific drilling in Jiama porphyry metallogenic system, Tibet

TANG Pan¹, TANG Juxing², LIN Bin², SUN Miao³, QI Jing³, LI Faqiao³, CUI Hao⁴, WANG Mengdie⁴, XIONG Yan⁴, ZOU Bing⁵

(1. The Key Laboratory of the Ministry of Education on Solid Waste Treatment and Recycling, School of Environment and Resource, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, Sichuan, China; 2. MNR Key Laboratory of Metallogeny and Mineral Assessment, Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing 100037, China; 3. School of Earth Sciences and Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 4. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China; 5. Department of Geology and Geological Engineering, Laval University, Quebec G1V0A6, Canada)

1 研究目标(Objective)

众所周知,俯冲型斑岩铜矿成矿岩浆具有高硫-高氧逸度的特征。但是由于缺乏岩浆硫化物或岩浆硫酸盐等关键样品,对于碰撞型斑岩铜矿的成矿岩浆是否也具有高硫特征及富硫岩浆的成因等问题仍不清楚。在冈底斯成矿带甲玛矿区实施首个 3000 m 科学深钻,系统揭示了甲玛超大型斑岩成矿系统 3000 m 以浅的地质信息,包括:浅部为角岩型铜钼矿体、中部为矽卡岩型铜金多金属矿体、深部为斑岩型钼铜矿体以及核部蚀变与矿化均不发育的无矿核(无矿核主要为较新鲜的似斑状二长花岗岩),为碰撞型斑岩成矿作用研究提供了关键样品。基于甲玛 3000 m 科学深钻,本研究拟探究碰撞型斑岩成矿系统岩浆的性质,为后续完善碰撞环境下斑岩成矿作用提供重要的依据。

2 研究方法(Methods)

对甲玛 3000 m 科学深钻进行细致的编录,对甲玛斑岩成矿系统无矿核样品进行系统的镜

下鉴定,并对典型硬石膏开展背散射及电子探针分析。

3 研究结果(Results)

甲玛矿床浅部角岩型铜钼矿体和深部斑岩型钼铜矿体较发育热液硬石膏,热液硬石膏呈脉状或与热液黑云母等蚀变矿物共生产出。而甲玛斑岩成矿系统核部无矿核的岩浆硬石膏产出特征明显不同于热液硬石膏,岩浆硬石膏常呈斑晶或矿物包裹体形式产出,粒径在 50~500 μm 。岩浆硬石膏斑晶常包裹早期结晶的磷灰石和磁铁矿,岩浆硬石膏也常被包裹于斜长石、黑云母、石英等后期结晶的矿物中(图 1)。

初步的电子探针结果显示,岩浆硬石膏和热液硬石膏微量元素含量也明显不同。岩浆硬石膏具有较高的 BaO(0.042%)、较低的 SrO(均值 0.24%),热液硬石膏具有较高的 SrO(0.52%)、较低的 BaO(0.013%)。岩浆硬石膏具有较低的 Sr 含量,可能是由于在岩浆-热液演化过程中 Sr 的不相容性造成的;而较高的 Ba 含量可能是由于岩浆中的 Ba 与岩

作者简介:唐攀,男,1989年生,特聘副教授,主要从青藏高原矿产勘查和综合研究;E-mail: tangpan168@163.com。

通讯作者:唐菊兴,男,1964年生,研究员,主要从事矿产勘查和综合研究;E-mail: tangjuxing@126.com。

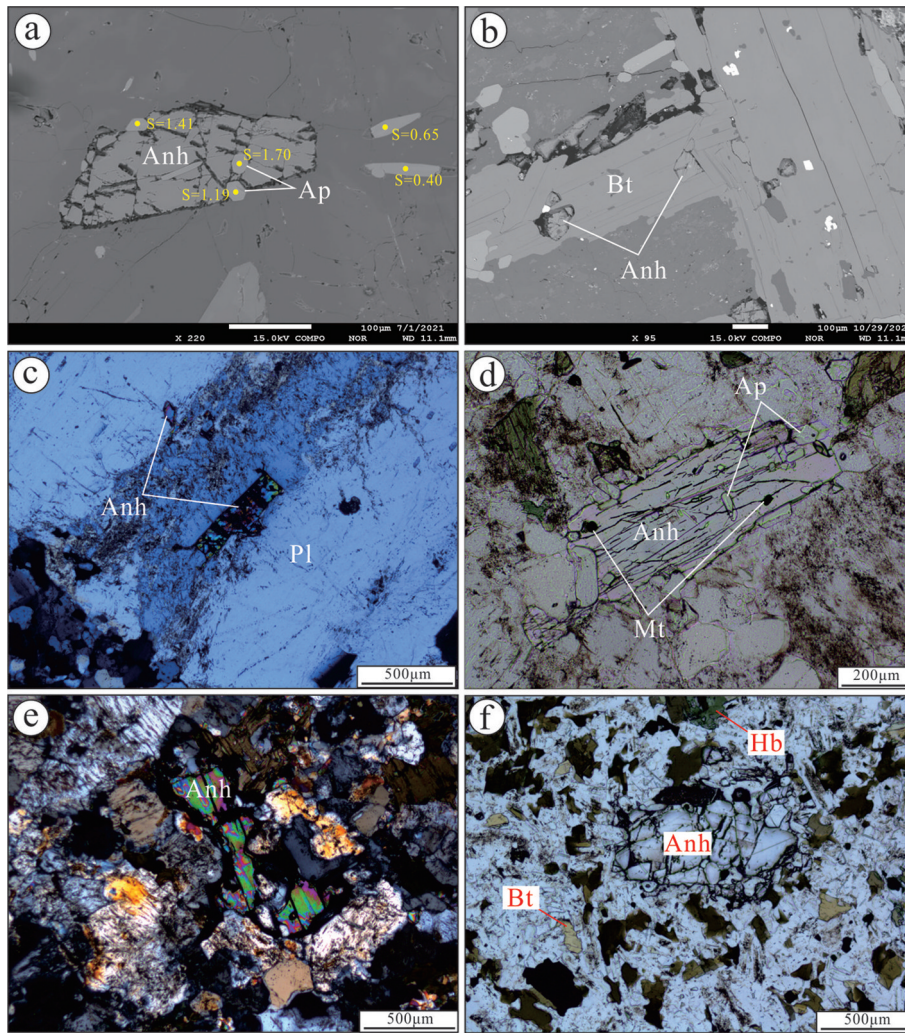


图1 西藏甲玛矿床岩浆背散射图像及硬石膏镜下特征

a—二长花岗斑岩中的岩浆硬石膏BSE图像,岩浆硬石膏包裹早期结晶的富S磷灰石(黄色点为磷灰石电子探针点,数字为S含量);b—花岗闪长斑岩中黑云母包裹早期结晶的磷灰石BSE图像;c—二长花岗斑岩中的斜长石包裹早期结晶的磷灰石;d—二长花岗岩中的岩浆硬石膏,包裹早期结晶的磷灰石和磁铁矿;Anh—硬石膏;Bt—黑云母;Pl—斜长石;Ap—磷灰石;Mt—磁铁矿

Fig.1 Photomicrographs and BSE of magmatic anhydrite in the Jiama deposit

a—BSE of magmatic anhydrite from monzonitic granite porphyry, and apatite as inclusions within magmatic anhydrite (Yellow point show the locations of EPMA analysis spots, and the number is S content of apatite); b—BSE of magmatic anhydrite as inclusions within magmatic biotite from granodiorite porphyry; c—Magmatic anhydrite as inclusions within plagioclase from monzonitic granite porphyry; d—Apatite and magnetite as inclusions within magmatic anhydrite; Anh—Anhydrite; Bt—Biotite; Pl—Plagioclase; Ap—Apatite; Mt—Magnetite

浆硬石膏中的Ca置换造成的。此外,岩浆硬石膏包裹的磷灰石具有富S的特征(1.19%~1.47%),明显比其他磷灰石S含量高(图1a)。

4 结论(Conclusions)

甲玛3000 m科学深钻揭示的斑岩成矿系统核部蚀变与矿化均不发育的无矿核首次发现了大量的岩浆硬石膏。岩浆硬石膏及其共生的富S磷灰石明确指示碰撞环境下甲玛斑岩成矿系统成矿岩浆

具有富S、高氧逸度的特征。

5 基金项目(Fund support)

本文为国家重点研发计划—深地专项(2022YFC2905004)、西南科技大学科研基金(22zx7127)、西藏自治区科技计划项目(XZ201901-GB-24)及中国地质科学院矿产资源研究所基本科研业务费(KK2017、KK2116、KJ2102)共同资助的成果。