

西藏甲玛斑岩铜矿床 3000 米科学深钻中首次发现 巨晶辉石——对斑岩岩浆过程的指示

唐攀^{1,2}, 唐菊兴³, 林彬³, 李发桥³, 孙渺⁴, 祁婧⁵, 王梦蝶³, 熊妍³, 王志超⁵,
杨欢欢³, 谢雨珂¹, 毕林灵¹, 陶刚¹, 钟俊⁶

(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. 西藏华泰龙矿业开发有限公司, 西藏 拉萨 850000; 3. 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; 4. 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川 成都 610081; 5. 中国地质大学(北京), 北京 100083; 6. 成都理工大学, 四川 成都 610059)

Discovery of the clinopyroxene megacryst from the 3000 m scientific drilling in Jiama porphyry copper deposit, Xizang and its indication of the magmatic process

TANG Pan^{1,2}, TANG Juxing³, LIN Bin³, LI Faqiao³, SUN Miao⁴, QI Jing⁵, WANG Mengdie³, XIONG Yan³, WANG Zhichao⁵, YANG Huanhuan³,
XIE Yuke¹, BI Linling¹, TAO Gang¹, ZHONG Jun⁶

(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. Tibet Huatailong Mining Corp. Ltd., Lhasa 850000, Xizang, China; 3. MNR Key Laboratory of Metallogeny and Mineral Assessment, Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing 100037, China; 4. Chengdu Center, China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan, China; 5. China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 6. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China)

1 研究目标(Objective)

岩浆演化对形成斑岩矿床至关重要。岩浆矿物的成分和结构记录了岩浆演化过程的物理化学条件,但是由于斑岩矿床强烈的热液蚀变,难以发现较新鲜的镁铁质造岩矿物,造成碰撞型斑岩铜矿的岩浆过程与成矿作用的耦合机制等问题尚不清楚。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,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 科学深钻岩心首次发现的巨晶辉石,本研究拟探究斑岩成矿系统岩浆演化,为后续深化碰撞环境下斑岩成矿作用提供重要的依据。

2 研究方法(Methods)

查明岩浆岩的侵位次序,开展无矿核样品系统

的镜下鉴定,并对巨晶辉石开展背散射及电子探针分析。

3 研究结果(Results)

甲玛 3000 m 科学深钻 1924.6 m 处无矿核斑状二长花岗岩中发育一巨晶辉石,粒径约 1 cm,颗粒边缘以及内部部分被角闪石交代(图 1a、b)。电子探针结果显示甲玛巨晶体辉石中 Wo 含量 39.58%~48.23%, En 含量 39.91%~44.73% 和 Fs 含量 9.7%~14.79%,成分变化范围相对较小。辉石成分分类图解显示,甲玛巨晶辉石主要为普通辉石;一个点投于透辉石区域,可能是蚀变造成的(图 1c)。

西藏麻粒岩、榴辉岩以及石榴角闪岩中的辉石一般为绿辉石和透辉石,其 Cr₂O₃ 一般小于 0.01%, MgO 小于 13%;而甲玛巨晶辉石为普通辉石,具有较高的 Cr₂O₃(0.08%~0.42%)、MgO(13.79%~15.82%),指示其并不是来自变质岩。此外,甲玛巨晶辉石与

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

通信作者:林彬,男,1987 年生,研究员,主要从事青藏高原矿产勘查和综合研究;E-mail: linbinlxt@sina.com。

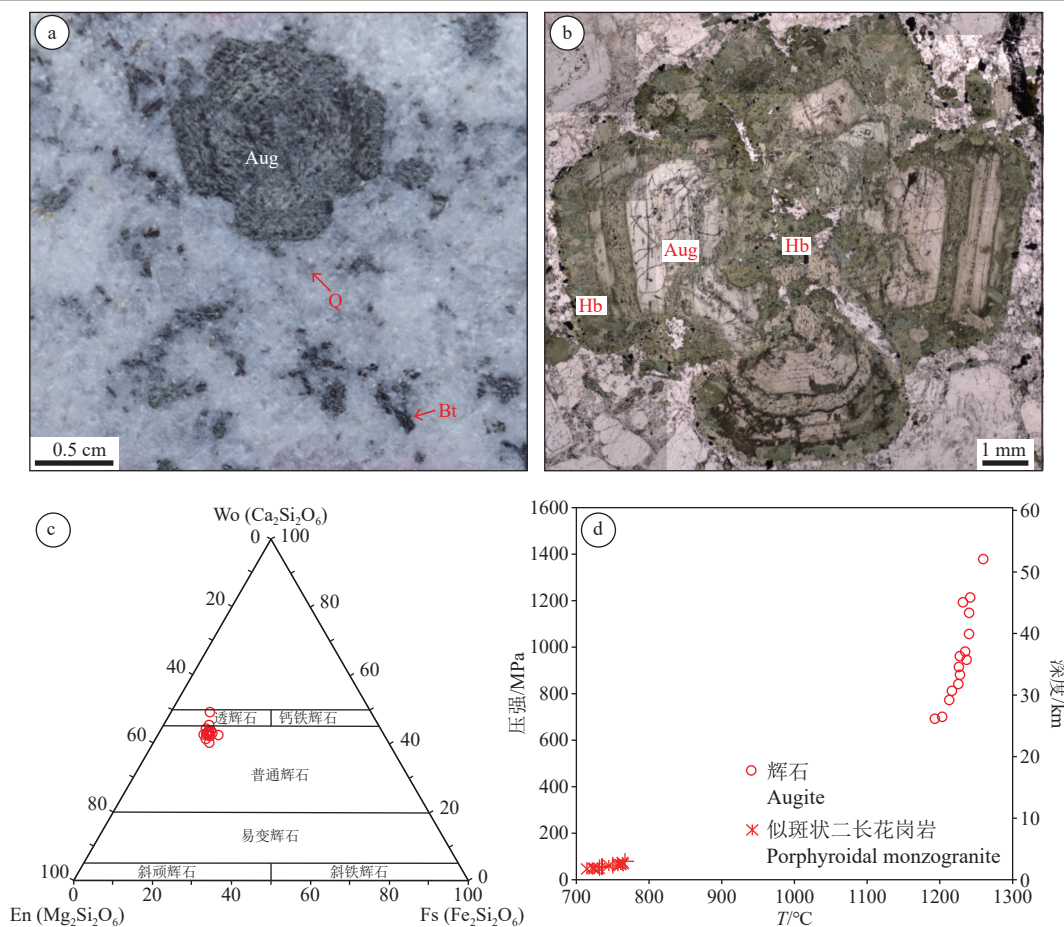


图1 甲玛矿床巨晶辉石岩相学特征(a~b)、Wo-En-Fs 分类图解(c)以及估算温度-压力-深度二元图解(d)

Aug—辉石; Hb—角闪石; Q—石英; Bt—黑云母

Fig.1 Petrography (a-b), Wo-En-Fs diagram (c), and the diagram of temperature versus pressure and depth (d) calculated from clinopyroxene megacryst in Jiamma deposit

Aug—Augite; Hb—Hornblende; Q—Quartz; Bt—Biotite

拉萨地体新生代煌斑岩的辉石具有较高的 Cr_2O_3 含量和 $\text{Mg}^\# > 75\%$, 指示其为幔源岩浆来源。甲玛巨晶辉石的结晶压力为 690~1380 MPa, 温度为 1193~1259℃, 形成深度为 26~52 km (平均 36 km), 明显不同于寄主岩斑状二长花岗岩(图 1d), 指示其来源于深部岩浆房。此外, 甲玛辉石巨晶被角闪石交代, 且该角闪石与寄主岩的角闪石的矿物化学成分一致, 角闪石计算的熔体水含量较高(~4%), 指示深部镁铁质岩浆注入到浅部岩浆房, 并且浅部岩浆房富含水。

4 结论(Conclusions)

甲玛 3000 m 科学深钻揭示的斑岩成矿系统

无矿核似斑状二长花岗岩中首次发现了巨晶辉石。巨晶辉石来自于约 36 km 的深部岩浆房, 且其镁铁质岩浆注入到浅部成矿的富水的闪长质岩浆房中。

5 基金项目(Fund support)

本文为国家重点研发计划-深地专项(2022YFC2905004)、自然资源部深地科学与探测技术实验室开放课题资助(SL202405)、国家自然科学基金科研项目(41902097、42072313)及中国地质调查局项目(DD20230362)联合资助的成果。