四川黎溪地区黑箐 Sedex 铜矿的厘定及意义*

朱志敏 [1,2]

（1 成都理工大学“油气藏地质及开发工程”国家重点实验室，四川 成都 610059；2 中国地质科学院矿产综合利用研究所，四川 成都 610041）

四川会理黎溪地区是西南地区重要的铜矿产地，区内主要分布有两种类型铜矿床：一是以拉拉铜矿为代表的赋存于河口群海相火山－沉积变质岩系的 IOCG 矿床（李泽琴等，2002；朱志敏等，2009），二是以黑箐铜矿为代表的赋存于东川群落雪组白云大理岩中的“黎溪式”铜矿（盛东劲，1984）。其中，后者包括黑箐、中厂、铜厂沟等 13 个小型矿床和矿点（仇定茂，1989），由于矿床规模较小，一直以来未引起足够重视。近年来，我们对该区“黎溪式”铜矿进行了详细的地质矿产调查，个别矿床已达中型规模，其他矿床或矿点也有扩大资源量的潜力。本文通过梳理黑箐铜矿地质资料，认为其成因属喷流沉积铜矿床（Sedex），并基于控矿因素分析，提出该区中厂和铜厂坡铜矿具有较好找矿远景。

1 地质背景

黎溪黑箐铜矿位于康滇地轴中段会理-东川坳拉槽西缘，区内广泛出露古元古河口群、中元古东川群，上三叠统和新生代地层不整合于东川群之上。本区构造由黑箐向斜组成，断裂构造发育，包括南北向、北西向和北东向 3 组。

2 矿床成因

Sedex 矿床是指富金属流体在洋底或湖底喷流-沉积而成矿床（sedimentary exhalative deposit，简称 Sedex），通常产于受裂谷控制的克拉通内或其边缘的沉降盆地，以沉积岩为赋矿围岩，矿石富含 Pb，Zn，伴生 Ag 和 Ba，贫 Cu，几乎不含 Au（Goodfellow et al., 2007；Pirajno，2009）。

黎溪黑箐铜矿矿体主要赋存于东川群落雪组中部中厚层状石英白云大理岩中，呈似层状、透镜状，与围岩产状一致。矿体长 60~600 m，延深 10~600 m，厚 1.0~25.6 m，沿走向和倾向较稳定。矿石矿物为黄铜矿和斑铜矿，次为辉铜矿、黝铜矿、黄铁矿，脉石矿物为白云石、方解石、石英等。铜硫化物与有机质相间产出，构成条纹状、纹-带状构造，另外还有条痕状、浸染-条带状和浸染状构造。硫同位素（仇定茂，1989）除一个斑铜矿样品 $\delta^{34}S$ 值异常高外（27.2‰），其余落在-3.46‰~10.62‰之间，表明硫主要来自海水硫酸盐热还原；矿石铅同位素表明（杨应选等，1988），铅来自下伏因民火山岩或河口组地层。包裹体研究表明（杨应选等，1988），脉石矿物石英和白云石的均一温度为 100~295°，盐度为 32%~41%，且程度不同的含有甲烷。总之，黑箐铜矿以上特征均与 Sedex 矿床相似，而不是前人认为的有机－成岩矿床（仇定茂，1989）或萨布哈成因矿床（盛东劲，1984）。

对于黑箐矿床富 Cu，无 Pb，Zn 矿化，而与典型 Sedex 矿床成矿元素组合不一致，可能是由于黑箐铜矿的矿源层——因民组和河口群富 Cu，贫 Pb，Zn 导致（杨应选等，1988）。氧化、富氯的下渗海水通过

*本文得到中国地质调查局矿调项目(1212010781004)和中国地质科学院矿产综合利用研究所技术创新基金（DO701-02）资助
第一作者简介 朱志敏，男，1978 年生，工程师，博士研究生，主要从事金属成矿作用研究。Email：zhu-zhimin@163.com

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

因民组和（或）河口群火山岩时，通过水岩反应淋滤成矿元素而形成富铜热液，热液在排泄区沿断层上升，遇到富有机质的还原环境（黑色条纹碳酸盐岩带），因温度下降和还原反应，铜-氯络合物失稳而沉淀铜的硫化物。仇定茂（1989）分析了黑色条纹带的成分，表明其主要是有机质组成，有机质在成矿过程中充当了还原剂的角色，这很好的解释了铜矿与黑色条纹的关系。而白云岩，因其高空隙度、高渗透率，为矿石沉淀提供了有利场所，而上部低渗透层将含矿热液限定于白云岩中呈层状分布。

3 控矿因素及找矿远景

由于黎溪地区因民组和河口群地层普遍富铜，故该区落雪组成矿的矿源丰富，Sedex 铜矿主要控矿因素是断裂带附近的富有机质黑色条纹白云大理岩。因此，该区的落雪组黑色条纹白云大理岩分布区仍有较大的找矿远景：

中厂铜矿：为小型矿床，与黑箐铜矿毗邻，含矿层厚度超过黑箐铜矿，但构造复杂，地层陡倾，影响了矿床的深部评价。老硐调查表明，该矿深部品位有变富的趋势；在中厂以北的硐子桠口露头采样，2 个样品铜品位均分别为 1.43%和 1.17%。因此，通过少量深部工程，有可能获得较大的资源突破。

铜厂坡铜矿：为铜矿点，为黑箐铜矿的南延部分，过去因其含矿层较薄认为不利成矿。野外调查表明，该矿点落雪组白云大理岩的厚度虽然较黑箐小，但大理岩中的黑色条纹带厚度并无明显减薄趋势；我们在该区地表露头采样，2 个样品铜品位分别为 0.45%和 0.90%，因此仍有较大的成矿远景，应引起重视。

参 考 文 献

仇定茂. 1989. 黎溪式铜矿的有机-成岩成因[J]. 地质与勘探, 25(4):23-25.

李泽琴, 胡瑞忠, 王奖臻, 等. 2002. 中国首例铁氧化物-铜-金-铀-稀土型矿床的厘定及其成矿演化[J]. 矿物岩石地球化学通报, 21(4):258-260.

盛东劲. 1984. 康滇地轴中段西缘“黎溪式”铜矿床的岩相控制特征及成因[J]. 四川地质学报，4(2):48-53.

杨应选, 仇定茂, 阙梅英，等. 1988. 西昌-滇中前寒武系层孔铜矿[M]. 重庆：重庆出版社.

朱志敏, 曾令熙, 周家云, 罗丽萍, 陈家彪, 沈 冰. 2009. 四川拉拉铁氧化物铜金矿床（IOCG）形成的矿相学证据[J]. 高校地质学报, 15(4):485-495.

Goodfellow W D and Lydon J W. 2007. Sedimentary exhalative (SEDEX) deposits[A]. In: Goodfellow W D, ed. Mineral deposits of Canada: A synthesis of major deposit types, district metallogeny, the evolution of geological provinces, and exploration methods: Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division[M]. Special Publication. 5:163-183.

Pirajno F. 2009. Hydrothermal Processes and Mineral Systems[M]. Berlin: Springer.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net