

会理红盆砂岩型铜、银矿床成矿带特征 及远景预测^①

张素华 徐一仁 王德华
(浙江师范大学地理系, 金华 321004)

摘要 论述了大地构造、区域构造、矿区构造对砂岩型铜、银矿带和矿体的控制作用, 并以矿带所处的古地理位置、岩性岩相特点、矿体所处的具体构造部位、空间产出状态及展布规律、矿带中矿体的剥蚀与保留程度、含矿层的物质成分、矿体中金属矿物分带特征等为预测砂岩型铜、银矿矿区远景的依据, 将会理红盆西侧划分出三个成矿带, 即西矿带、中矿带和东矿带, 且提出了野外实践中对上述几条原则的具体应用并阐明其找矿前景。

关键词 康滇地穹 地洼盆地 成矿带 金属矿物开放型分带 金属矿物封闭型分带
剥蚀与保留程度

砂岩型铜、银矿床多产于红色沉积建造中, 由于我国这类矿床含矿层位的时代比国外同类矿床新, 并具有一定的特征, 故引起中外学者的重视和研究。会理中生代红色断陷盆地属南北地洼区康滇地穹列中段的会理地洼盆地^[1], 呈南北向展布, 长 100~ 200 km, 宽 20~ 40 km, 面积 4 000 km² 往南与滇中红盆相连。笔者总结了十多年砂岩铜、银矿找矿勘探的野外实践, 以后生成因论(沉积是基础, 含矿地下水是成矿的主导因素), 论述了砂岩铜、银矿的成因机制^[2], 本文阐明了大地构造、区域构造、矿区构造对砂岩型铜、银矿带和矿体的控制作用、矿带的特征及找矿前景。

1 大地构造对砂岩型铜、银矿的控制作用

砂岩型铜、银多金属矿床及其矿源层的产出均受大地构造条件制约。会理地区的地质历史发展和大地构造演化, 明显地经历了地槽、

地台和地洼三个阶段, 它们在时间上控制了砂岩型铜、银矿床的形成。地槽阶段: 康滇地穹急剧上升隆起, 有大规模的断裂活动, 并伴有含铜丰度值为 210×10^{-6} 的晋宁期摩挲营花岗岩基的侵入^[3]; 地台阶段: 是区内构造活动相对稳定时期, 该时期以外力作用为主, 康滇地穹区受剥蚀、侵蚀、夷平, 将花岗岩体中风化侵蚀下来的铜质带到震旦纪盆地中, 并富集成铜矿, 如会东的六合海子头铜矿。在海西运动时期的晚二叠世, 区内有含铜丰度值为 190×10^{-6} 的峨嵋玄武岩的大面积喷发^[2]; 地洼期: 康滇地穹区再次上升隆起, 地穹东侧的会理地洼断陷盆地大幅度沉降, 沉积了 900~ 1400 m 厚的白垩系矿源层。燕山 B 幕以后, 外力风化作用再次居主导地位, 会理红盆西北部的摩挲营花岗岩体和西部的二叠系玄武岩分布区再次受剥蚀、侵蚀夷平, 将上述岩体中的铜质带到盆地。进入地洼余动期, 即构造运动相对稳定时期, 这段时期, 地下水亦相对稳定在一定高程范围内。在地下水面附近的氧化还原过渡带(地球化学障壁带), 由地下水带来

① 收稿日期: 1995- 12- 27; 修回日期: 1996- 09- 15 张素华, 女, 60岁, 副教授

的铜质, 长期流经储矿砂体而逐渐富集成工业矿床^[2]。会理红盆中生代砂岩铜、银矿是典型的地洼构造期的产物。大地活化动定转化递进学说——地洼学说充分说明了大地构造对砂岩型铜、银矿的控制作用: 动—康滇地穹铜质来源区受侵蚀、剥蚀、夷平, 把铜质带到盆地; 定—在构造相对稳定时期, 含矿地下水溶液流经处于一定高程范围内的储矿砂体, 在地下水表面附近逐渐富集成工业矿体^[3]。

2 区域构造控制了会理地洼红盆中砂岩铜、银矿带的空间展布

会理红盆西侧边缘处于两个构造单元(康滇地穹与其东侧会理地洼盆地)的衔接处。愈靠近衔接处, 构造活动愈强烈, 出现由鹿厂、猫猫冲等六条断层组成的南北向断裂组^[3]。同时紧密褶皱发育, 如大铜厂背斜西翼岩层倒转。自西而东向盆地中心, 褶皱两翼产状逐渐趋向平缓开阔; 到盆地中心, 岩层似保持水平状态。会理红盆西侧的三个成矿带, 都处于构造由强烈到相对稳定的过渡地带。究其原因, 砂岩铜、银矿是地洼发展余动期—构造相对稳定时期的产物^[3]。紧靠地穹区的西侧, 褶皱紧闭岩层陡倾斜(储矿砂体陡倾斜)不利于地下水长期缓慢流动, 而大铜厂背斜东翼岩层产状 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的缓倾斜地段(储矿砂体缓倾斜地段)

有利于地下水长期缓慢定向流动, 故陡倾斜翼无矿, 见图1。缓倾斜翼发现的矿体延长达2 km以上。盆地中心岩层产状近于水平, 是地下水的滞流或散流地段, 亦不利于成矿。所以, 红盆中砂岩铜、银矿产于岩层由陡倾斜到水平状态过渡的中间地带, 上述现象被会理红盆已探明2个中型矿床, 3个小型矿床、20余处矿点的分布位置所证实。

3 矿区构造控制了矿体产出形态和矿体特征

根据矿体产出的构造部位和矿体特征, 构造对矿体的控制可归纳为两种基本类型。

(1) 褶皱控制型——大铜厂型

该类型矿床的控矿主导因素是褶皱构造, 矿体产于大铜厂倾伏背斜东翼岩层呈缓倾斜($10^{\circ} \sim 20^{\circ}$)的储矿砂体中, 见图1, 或倾伏背斜东翼岩层产状由陡变缓的衔接部位, 它是地下水表面与储矿砂体低角度相交的产物^[2, 3]。这种构造控制的矿体特点是: 平面上展布呈飘带状或窄带状, 走向延长几公里(大铜厂), 甚至十几公里(云南六苴), 矿体宽50~250 m。其宽度、厚度变化不大。

(2) 断裂控制型——鹿厂型

该类矿床控矿主导因素系断裂构造, 矿体产于宁会断裂南侧岩层呈缓倾斜地段。宁会断

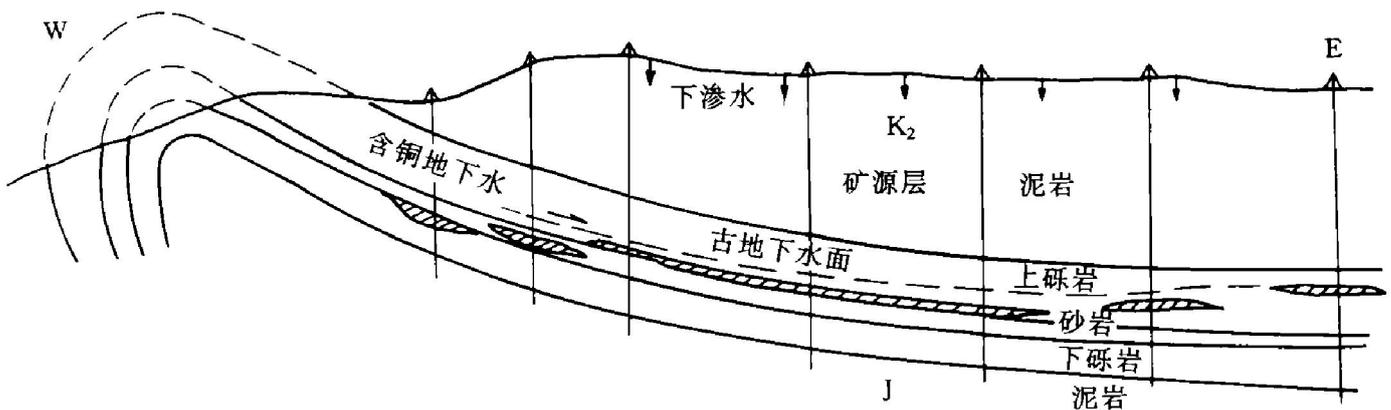


图1 矿体产出部位与古地下水面关系横剖面图

裂属压扭性,对地下水有一定的阻隔作用,该地段储矿砂体向北东或北北东延伸不远即被北东走向的宁会断裂所切,地下水被阻于断裂的东南侧,被地下水带来的铜质在此逐渐富集而形成工业矿体。这种矿体的特征是平面上呈等轴状(面状),矿体厚度在走向上变化大,靠近断裂附近呈大头尖灭。由于断层面阻隔了地下水,使地下水带来的铜质容易集中,因此大头尖灭处矿体厚度可大于矿体平均厚度数倍,其品位亦可以高出矿区平均品位数倍。

4 三个成矿带的划分

会理红盆的地质构造具有明显的继承性,在前震旦系构造形迹的基础上,褶皱后的白垩系地层与老地层一样呈南北向展布。现代的山川地貌也表现出北高南低,山脊与河谷相间并呈南北向展布,地表水总的流向是由北向南,地下水流动方向与地表水流动方向基本一致,因此可以推断:成矿时期地下水的流动方向也是自北而南流动的,所以,造成本地区矿带亦呈南北向展布^[3]。

会理红盆在经历了燕山期强烈构造运动之后,进入了地洼发展的余动期(即进入构造运动的相对稳定阶段)。在此阶段,地下水将稳定在一定高程范围之内,随着地质历史的发展,地表的天落水(由地表沿裂隙往下渗透,由背斜轴部向翼部运移)、区域性补给水,将淋滤下来和地下水运移过程中带来的铜质迁移到地下水面附近。由于地下水面附近的一定范围内是氧化还原过渡带,它能使地下水中以络合物状态存在的微量铜质,还原成铜的硫化物而逐渐聚集并形成铜的工业矿体^[2]。

会理红盆南北向和北东向的压扭性断裂^[3]对地下水有一定的阻隔作用,上述两组断裂将会理红盆西侧中生代地层分布区由北而南分割成了三个地下水汇水盆地。北段的翟窝厂汇水盆地,中段鹿厂—大铜厂汇水盆地,南段的爱国湾子村汇水盆地。上述三个汇水盆地的形成,除受断裂控制外,褶皱也起着明显的

作用。北段有马宗向斜储水构造,中段有大铜厂向斜储水构造,南段有仰天勤向斜储水构造。

根据矿带所处的地理位置、矿带中的构造活动强度等特征,可将会理红盆西侧自西而东划分成三个成矿带,各带划分依据和特征分述如下:

4.1 矿带划分原则和依据

以后生地液成因观点,根据矿带所处的地理位置、含矿层物质成份、矿体所处具体构造部位和构造活动性、矿带的岩性岩相特点、矿体的空间产出状态和展布规律^[5]、矿带中矿体的剥蚀与保留程度^[6]和矿带中金属矿物分带^[7]特征等六条依据,笔者将会理红盆西侧划分成三个成矿带,即西矿带,中矿带和东矿带,并论述了三个矿带和找矿前景。

4.2 各矿带的地理位置及规模

西矿带:北起鹿厂以西,向南延至关桥以南地区,南北长约20 km,东西宽不足500 m。该带在鹿厂以北已被剥蚀,经七十年代的勘探和矿点评价,已探明小型矿床1处,矿点4~5处。

中矿带:北起会理县城以北的砂坝,往南经鹿厂、大铜厂、爱国、湾子村至木古断层以南,过金沙江进入云南境内与滇中红盆相连。在四川境内矿带南北长约60 km,东西宽1.5~3 km,七十年代末已探明中型储量矿床2处,矿点10余处。矿带自北而南分为三个矿段,即北部的鹿厂矿段(已获中型储量),中部的大铜厂矿段(已获中型储量)和南部的爱国湾子村矿段。

东矿带:该带北起马宗向斜的仰起端,向南经望城至爱国小河地区,矿带全长65 km,亦可以分为三段,即北段——马宗向斜仰起端至望城断裂,此段走向北东40°,矿段长30 km,宽300~500 m,受马宗向斜和望城南北向压扭性断裂控制,有小型矿床2处,矿点2处。中段——望城段,矿段走向转向南北。望城压扭性断裂使其东盘储矿砂体抬升,并向东作缓倾斜产出。中矿段长20 km,宽约300~

500m。南段: 分布于爱国小河断裂以南和望城断裂以东地区, 南北长约 15 km, 东西宽约 500 m, 发现矿点 3 处。

4.3 各矿带特征

各矿带特征如表 1 所示。

关于表格中几个问题有以下几点说明:

(1) 构造活动自西而东明显减弱, 西矿带逆冲断层发育, 褶皱紧闭, 甚至产生倒转储矿砂体陡倾, 不利于地下水定向缓慢流动。中矿带褶皱宽缓, 至盆地中的岩层产状保持水平状态。

(2) 自西而东古水动力有明显减弱的趋势, 西矿带山前扇砾岩中, 层理构造不明显, 为块状层^[8], 砾石排列杂乱, 没有方向性, 不

少扁平砾石的产状近于直立(有类似重力流性质^[9]), 砾石直径最大可达 1 m。中矿带西侧山前洪泛堆积物减少, 牵引流作用更明显^[10], 原生构造有大型交错层理。东矿带: 微细层理、水平层理多见, 砾石粒径明显减小, 大多数砾石粒径为 0.2~ 0.8 cm。

(3) 剥蚀与保留程度: 西矿带距康滇地穹区最近, 地穹区中生代一直处于上升隆起受剥蚀侵蚀环境中, 故剥蚀程度随着远离地穹区而逐渐减弱。

(4) 金属矿物分带, 笔者将其分为开放型和封闭型二类, 见参考文献[7]。

(5) 三个矿带中储矿砂体部分的岩性, 都是分选性相对较好、孔隙度较好, 岩石成熟度

表 1 会理红盆西侧成矿带特征一览表

矿带名称	矿带所处古地理位置及构造活动性	矿带岩性与岩相	矿带物质成份	矿体所处构造部位及空间产出状态	矿体剥蚀与保留	金属矿物分带
西矿带	位于康滇古陆山前, 红盆最西缘, 是两个构造单元衔接处, 即康滇地穹隆起区及其东侧的会理地洼盆地沉降区的衔接部位。南北向鹿厂断裂带穿过本区。是红盆中构造活动性最强地带。	山前快速堆积的扇砾岩。	矿体段主要是玄武岩砾石, 无矿段主要是灰岩。	褶皱断裂都较发育, 地层产状陡倾, 矿体倾角 30°~ 50°, 剖面上呈上叠瓦排列。	受强烈的侵蚀剥蚀, 关桥矿点只残留下黄铁矿带。	开放型分带
中矿带	距红盆最西缘 3~ 4 km, 由于该带距康滇地穹区仍较近, 带内褶皱断裂较发育, 北段鹿厂段有猫猫冲向斜、龙湾背斜。中段大铜厂段, 有青蛙甲向斜、大铜厂背斜、大铜厂向斜。南段(爱国湾子村段)有仰天勤向斜、盐井背斜, 该带除南北向压扭性断裂外, 还有三组北北东向压扭性断裂, 即北段的宁会断裂, 中段的爱国小河断裂和南段的木古断裂。	由于物质来自西侧和北西侧, 因此沉积物粒度较西带细, 山前洪积扇砾岩, 其中夹有 20~ 25m 的砂岩层, 为曲流河的沉积物。	矿体部分物段成份以北玄武岩为主, 中段以花岗岩砾石为主。	北段(鹿厂段), 矿体产于宁会断裂南东翼, 其形态呈轴状。中段(大铜厂段), 矿体产于大铜厂背斜东翼, 其形态呈飘带状。南段(爱国湾子村段), 产于盐井背斜岩层呈缓倾斜的西翼, 其矿体形态推测为窄带状。	剥蚀程度比西矿带弱, 但各矿体所剥蚀程度有差别, 背斜枢纽受剥蚀强烈, 保存良好。	北段(鹿厂段), 开放型分带。中段(大铜厂段)翼部矿体开放型分带, 倾伏端封闭型分带。南段(爱国湾子村段)开放型分带
东矿带	较上述两矿带更靠近盆地中心, 位置在望城断的西侧, 距会理群结晶区 6~ 10 km。	山前洪泛物少, 砾岩层碎屑物度较上述两带小, 牵引流作用更明显。	花岗岩的物质成份增加。	北段矿体产于马宗向斜的北西翼, 储矿砂体产状 10°~ 20°的地段。中段南段矿体产于望城断裂抬升盘的一侧。	保存完整受剥蚀最弱。	开放型分带, 深部可能为封闭型分带。

较高的岩石^[11]。

5 二轮找矿前景探讨

会理红盆有着丰富的铜质来源^[4, 12], 三个成矿带内皆具备有砂岩铜矿形成的有利条件: 第一, 地区内有3个沉积建造, 即下部的含煤建造——白果湾煤系; 中部的含铜建造——小坝组底部砂砾岩; 上部的膏盐建造。上部泥岩、粉砂岩中夹有膏盐层, 说明矿源层沉积时属于干燥炎热的大陆性气候。在这种气候条件下, 多形成碱性氧化环境, 它有利于铜质的停积而不易流失(铜的氢氧化物溶解度极低), 并可以呈悬浮状态带入矿源层而暂时蓄积, 为以后铜质的活化迁移并富集而形成工业矿体奠定了物质基础; 第二, 盆地中南北向和东北向压扭性断裂, 将中生代地层分布区分割成3段, 断裂与各段中的向斜构造, 使会理红盆中生代地层分布区构成了3个地下水汇水盆地; 第三, 褶皱和断裂使原来近于水平的地层产生变位, 在褶皱的缓倾斜翼和断裂一侧岩层向一方作缓倾斜的地段, 使储矿砂体处于构造有利部位上, 为以后地下水携带铜质并定向缓慢流动及铜质逐渐沉淀提供了储矿空间。

会理红盆地质工作程度较高并获得可观储量地区的面积约40km², 仅占矿源层分布面积的1%, 其他绝大部分地区工作程度均较低, 因此, 在这些地区有必要开展二轮找矿。根据成矿有利条件分析, 笔者将盆地内最有远景的地段预测如下:

西矿带 处于山前冲积扇砾岩中的储矿砂体, 由于岩相变化大, 又处于盆地最西缘的构造活动最强烈地段, 也是受强烈剥蚀的地段, 在七十年代以前, 只找到小型矿床, 今后找矿工作应侧重在储矿砂体处于构造有利部位且又靠近中矿带的生产矿山附近的地段, 可作为卫星矿加以利用。

中矿带北段——鹿厂段, 东侧猫猫向斜, 龙家湾背斜的缓倾斜翼, 可找到小型矿床。中段——大铜厂段, 以往工作程度较高, 不必再投入更多的找矿工作。南段——爱国湾子村段, 在盐井背斜西侧的缓倾斜翼, 经地表50m间距探槽系统揭露, 矿化带长度已达到3km(深部评价工作未进行), 应尽快开展深部评价工作。

东矿带 是3个矿带中工作程度最低的, 也是二轮找矿工作最有远景的地区, 其中应优先开展工作的地区有: 北段的翟窝厂向斜聚水构造的北西缓倾斜翼, 中段望城断裂以东抬升盘含矿层向东呈缓倾斜的地段; 南段的爱国小河以南和望城断裂以东剥蚀程度最低或矿体刚露头的地段, 有可能找到半盲或全盲矿体。

参考文献

- 1 陈国达. 大地构造与成矿学, 1979, (1): 1-9.
- 2 徐一仁, 张素华. 有色金属矿产与勘查, 1993, (1): 6-13.
- 3 徐一仁, 张素华. 大地构造与成矿学, 1996, (2): 158-164.
- 4 中国地质科学院地质矿产所川冶601队等. 矿产地质研究, 1979, (2): 4-15.
- 5 徐一仁, 张素华. 砂岩型铜银矿床储矿岩体空间展布特征与成矿(待发表).
- 6 徐一仁, 张素华. 矿产地质, 1995, (6): 504-508.
- 7 徐一仁, 张素华. 有色金属矿产与勘查, 1994, (3): 135-140.
- 8 徐一仁, 张素华. 浙江师范大学高师函授, 1989, (4): 13-18.
- 9 徐一仁, 张素华. 浙江师范大学高师教育, 1992, (3): 51-55.
- 10 徐一仁, 张素华. 浙江师范大学高师教育, 1994, (1): 32-37.
- 11 徐一仁, 张素华. 浙江师范大学高师教育, 1991, (3): 1-5.
- 12 徐一仁, 张素华. 浙江师范大学学报, 1994, (3): 13-18.

(To page 16)

CHARACTERISTIC ANALYSIS ON MINERALIZATION OF CHROMITE IN DONGCHINLING-SHONGSHUGOU ULTRAMAFIC ROCKS

Chen Zhangrui

Wuhan Institute of Chemical Technology, Wuhan 430073

Chen Jigao

Wuhan Metallurgy University of Science and Technology, Wuhan 430081

ABSTRACT Based on the occurrence of Dongchinling-shonshugou ultramafic rock and the characteristics of the chromite mineralization as well as the mineral components, a comprehensive explanation of the mineralization characteristics of the various chromites, such as those of being as the accessory minerals and those of different types of ore, has been proposed through the analyses of Mössbauer spectra. In addition, the macroscopic and microscopic geological analyses of the mineralization of chromite leads to conclusion that the chromite ore body is actually the extreme portions of rich chrome and rich magnesium formed by the highly-melted pyrolite.

Key words ultramafic rock chromite Mössbauer spectra pyrolite

(编辑 何学锋)

(From page 10)

MINERALIZING BELT CHARACTERISTICS AND EXPLORATORY PROSPECT OF SANDSTONE COPPER AND SILVER DEPOSIT IN HUILI RED BASIN

Zhang Suhua, Xu Yiren, Wang Dehua

Department of Geography, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004

ABSTRACT Geotectonic structure, regional structure and ore district structure to sandstone copper and silver ore districts and bodies have been expounded. And as the bases of the paleogeograph localization of mineralizing belts, the characteristics of lithologic facies, the ore body distributions in texture, the denudation and residual degree of ore bodies, the compositions of ore-bearing beds, and the zoning characteristics of metallic minerals in ore bodies to predict the potential district about sandstone copper and silver deposit, the authors divided the west Huili red basin into three mineralizing belts: the western, the middle and eastern ones, and suggested the exploratory prospect.

Key words Kangdian geodome diwa basin mineralizing belts opening zoning of metal mineral closing zoning of metal mineral denudation and residual degree

(编辑 何学锋)