

云南省大理宝兴厂斑岩型铜钼金矿床 成矿构造分析

周晓锋

(中国人民武装警察部队黄金第十支队, 云南 昆明 650111)

摘要 宝兴厂斑岩型铜钼金矿床位于丽江-大理斑岩型矿床矿集区内, 该矿集区是滇西新特提斯构造矿域上一个成矿系列较全、成矿元素复杂、成矿条件独特的斑岩型矿床矿集区。矿区成矿地质条件复杂, 构造、岩浆活动频繁, 由 NW 向金沙江-哀牢山断裂带和 NNE 向程海-宾川断裂带共同夹持构成的三角形构造变形区, 成为贯通岩石圈底部的通道, 喜马拉雅期区域性走滑造山活动导致幔-壳源浅成富碱斑岩侵入, 成矿与马厂箐富碱斑岩体密切相关。金厂箐-人头箐、乱硐山-宝兴厂、双马槽等一系列背、向形构造是矿区的控岩控矿构造, 马厂箐富碱斑岩体及其与围岩的接触构造体系是铜钼金矿成矿的有利部位。

关键词 地质学; 成矿构造; 喜马拉雅期幔-壳源浅成富碱斑岩; 铜钼金矿; 云南大理宝兴厂

宝兴厂斑岩型铜钼金矿床位于大理市东南 30 km, 地处弥渡、祥云和大理三市县交汇地区, 经西南冶金地质勘探公司、武警黄金部队多年勘查, 矿床规模已达大型。本文在西南冶金勘探公司 310 队勘查成果^①、武警黄金部队勘查和科研成果^{②③}基础上, 浅析区域和矿区构造控岩控矿因素, 总结构造控岩控矿及成矿模式。

宝兴厂斑岩型铜钼金矿床在大地构造位置上处于扬子板块西缘与金沙江-哀牢山深大断裂构造带东侧交汇部位, NW 向金沙江-哀牢山断裂与 NNE 向程海-宾川断裂所夹锐角区地带。沿着金沙江-哀牢山断裂带分布着一系列古近纪的斑岩型矿床, 在西藏玉龙、云南中部大理和云南东南部金平铜厂一带 3 个地区形成了斑岩型矿床集中区, 构成中国西部最重要的斑岩型矿床矿集区(王登红等, 2005)。

1 矿区地质概况

宝兴厂矿区古近纪早期前属扬子板块西部边缘, 在近EW向前寒武纪褶皱基底上, 覆盖同生物-地理区的古生界至中三叠统沉积盖层, 其间晚二叠世沿贯穿本地区岩石圈的NNE向程海-宾川超岩石圈断裂带, 发生峨眉山大陆玄武岩喷溢; 其后晚三叠世期间发生陆内冲褶造山-造盆作用, 程海-宾川断裂带成为丽江冲褶带与楚雄前陆拗陷盆地的构造分界线, 程海-宾川断裂带的南段组成部分即响水断裂, 在宝兴厂矿区形成NNE向响水-九顶山、响水-果园村和响水-红岩村等 3 条逆冲推覆断层, 并造成三者间下奥陶统向阳组(O_{1x})一下泥盆统康廊组(D_{1k})、下泥盆统一石炭系、二叠系间形成一系列次级背形、向形及断裂构造, 3 条逆冲推覆断层往NE在响水村一带与程海-宾川断裂汇聚, 往SW则呈帚状分枝撒开, 并与NW向金沙江-哀牢山断裂交汇, 总体上形成由金沙江-哀牢山断裂与程海-宾川断裂共同夹持构成三角形构造变

第一作者简介 周晓锋, 男, 1971年生, 高级工程师, 地质勘查专业。Email: zgwjzxf@163.com

①西南冶金地质勘探公司 310 队. 1981. 云南省祥云县马厂箐铜钼矿评价地质报告.

②中国人民武装警察部队黄金第十三支队、西南有色地质勘查局地质研究所. 1993. 云南祥云金厂箐金矿床地质特征及找矿预测研究报告.

③中国人民武装警察部队黄金第十三支队. 1993. 云南省祥云县金厂箐岩金矿勘探报告.

形区(图1)。因此,本区存在贯通岩石圈底部的有利构造条件,成为其后古近纪幔-壳源浅成斑岩类及其岩脉活动提供有利的成岩成矿构造环境和富集成矿条件。

矿区出露地层主要为下奥陶统向阳组、下泥盆统康廊组、青山组及二叠系峨眉山组玄武岩,下奥陶统向阳组在矿区分布广泛,岩性为粗粒长石石英砂岩、石英长石粉砂岩、黑色碳泥质细砂岩夹条带或灰岩、泥质白云岩透镜体,构成马厂箐富碱斑岩体的接触带围岩,也是主要的赋矿地层。

矿区构造发育,且处于不同方向构造的交汇复合部位,主要有NW向和NNE向两组,明显受区域性的NW向金沙江-哀牢山断裂和NNE向程海-宾川断裂及近EW向隐伏基底构造的控制。NW向构造以金沙江-哀牢山断裂和向阳复式背斜为代表;NNE向构造以响水断裂为代表,是区域性程海-宾川断裂的南段组成部分。

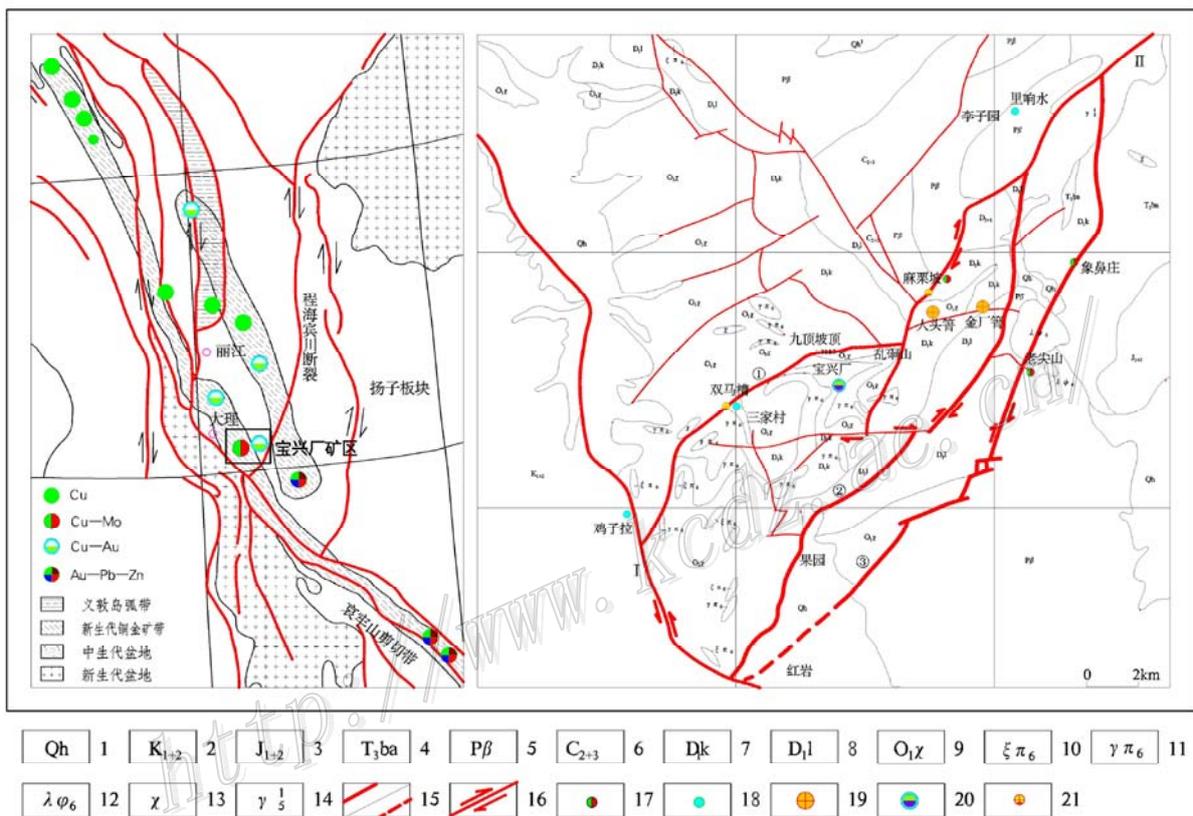


图1 宝兴厂矿区区域地质构造简图

1—第四系;2—中、下白垩统;3—中、下侏罗统;4—上三叠系峨眉山玄武岩;5—二叠系峨眉山玄武岩;6—中、上石炭统;7—下泥盆统康廊组;8—下泥盆统向阳组;9—下奥陶统向阳组;10—喜马拉雅期正长斑岩;11—喜马拉雅期花岗岩;12—喜马拉雅期霏细斑岩;13—煌斑岩脉;14—燕山期花岗岩;15—实测/推测断层;16—走滑拉分断裂;17—铅锌矿点;18—铜矿点;19—中型金矿床;20—中型铜、钼矿床;21—砂金矿点;I—金沙江-哀牢山喜马拉雅期走滑构造带;II—程海-宾川(响水)印支期逆冲推覆构造+喜马拉雅期走滑构造带;①—响水-九顶山断裂;②—响水-果园村断裂;③—响水-红岩村断裂

矿区内发育喜马拉雅期富钾钙碱性浅成斑岩,属于金沙江-哀牢山富碱斑岩带的组成部分,主要为马厂箐浅成富碱斑岩体,以正长斑岩和二长花岗斑岩、花岗斑岩等为主体,以及二长斑岩、花岗斑岩、霏细斑岩、煌斑岩等脉岩组成的幔-壳源浅成杂岩体,马厂箐岩体 $w(\text{SiO}_2)$ 为69.50%, $w(\text{Al}_2\text{O}_3)$ 为14.65%, $w(\text{MgO})$ 平均1.43%, $w(\text{K}_2\text{O})$ 平均5.34%, $w(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})$ 平均9.14%,具有高钾富碱的特征,属于高钾钙碱性(或钾玄岩)岩石系列。马厂箐斑岩体具多期次侵入特点,依次为早期的正(二)长斑岩(52 Ma)→中期的石英二(正)长斑岩(42~47 Ma)→晚期的二长花岗斑岩、花岗斑岩(33~37 Ma)→末期的碱长花岗斑岩(29~32 Ma)(彭建堂等,2005)。对马厂箐岩体内的铜钼矿体的辉钼矿Re-Os同位素测

年，其成矿年龄（ 35.3 ± 0.7 ）Ma，成矿与晚期二长花岗斑岩、花岗斑岩关系最为密切。马厂箐富碱斑岩体由内向外蚀变具分带现象，依次为硅化、钾化、绢英岩化、青磐岩化（矽卡岩化）等蚀变，在绢英岩化和青磐岩化（矽卡岩化）蚀变带中具钼、铜矿化（图2）。

铜钼金矿化与马厂箐富碱斑岩体及脉岩存在密切的时、空联系，表现出典型的斑岩型矿床成矿特征。围绕马厂箐富碱斑岩体矿化具分带性，成矿温度由高至低、自内向外依次为斑岩型钼铜矿化（高温）→接触带附近的角岩型、矽卡岩型铜、金、铁矿化（高中温）→围岩中破碎蚀变岩型金矿化（中低温）。已发现的铜钼矿（伴生金）主要分布于宝兴厂矿段和乱洞山矿段，产于马厂箐富碱斑岩体与下奥陶统向阳组砂岩（ O_{1x} ）的接触带及其近接触带附近的砂岩层间滑脱带内，目前已圈定15个矿体，估算铜钼资源量26.84万吨；金矿主要分布于人头箐矿段、金厂箐矿段和双马槽矿段，产于距离马厂箐斑岩体2~3 km的二长斑岩、煌斑岩、下奥陶统向阳组砂岩、灰岩的近EW向构造破碎带中，目前已圈定12个矿体，估算金资源量25.55吨。

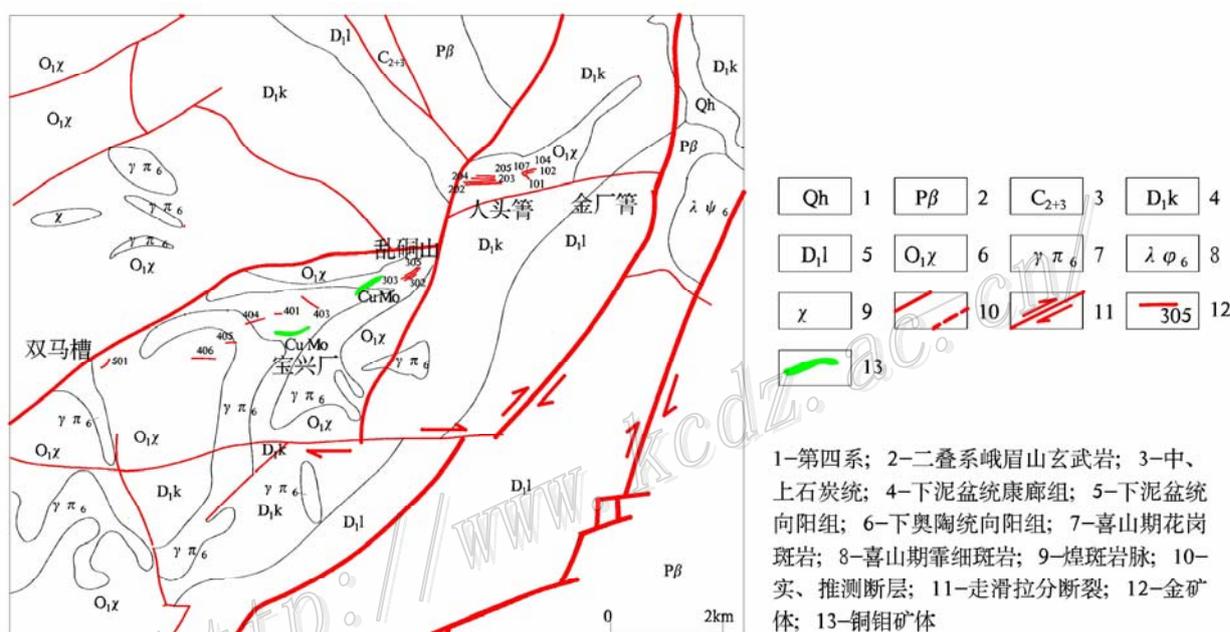


图2 宝兴厂矿区地质简图

2 区域控岩控矿构造

本区辉钼矿 Re-Os 同位素测年显示其成矿年龄为（ 35.3 ± 0.7 ）Ma，相当于新生代古近纪早期，作为划分主成岩成矿阶段的时限依据。

喜马拉雅期成岩成矿前，区域性金沙江-哀牢山断裂和程海-宾川断裂，两者均为超岩石圈断裂，前者是扬子板块板缘一级大地构造单元的分界线，后者是扬子板内的二级构造单元分界线，从遥感影像也清晰地反映出 NW 向金沙江-哀牢山断裂、NNE 向程海-宾川断裂以及一系列近于平行的近 EW 向隐伏基底断裂等线性构造。

喜马拉雅期（约 45 Ma）由于印度板块向北与欧亚板块碰撞，导致青藏高原隆升，沿金沙江-哀牢山断裂带于 40 Ma 左右发生大规模左旋走滑造山活动，造成近 EW 向基底断裂再次活化，使 NNE 向程海-宾川断裂带发生大规模的右旋走滑，导致宝兴厂矿区形成楔形岩石圈拉伸引张变形区，为本区幔-壳源高钾富碱岩浆的形成、浅成斑岩侵入与成矿作用的发生创造了条件，并为马厂箐富碱斑岩体的侵入提供了构造空间。幔-壳源岩浆活动，不仅带来深部大量的成矿物质，同时产生巨大的区域性热异常，驱动各种流

体沿构造破裂带大规模对流循环和远距离迁移聚集，为本区成矿带来了多种丰富的成矿物质来源。

3 矿区控岩控矿构造

晚三叠世期间发生的陆内冲褶造山-造盆作用，在宝兴厂矿区形成 NNE 向的响水-九顶山、响水-果园村、响水-红岩村 3 条逆冲推覆断层，并造成三者间形成金厂箐-人头箐背形、宝兴厂-乱硐山背形和双马槽向形构造。马厂箐富碱斑岩体受构造控制被动侵入、浅层定位，由于褶皱的核部或次级褶皱的交汇、转折部位处于应力集中的构造薄弱地带，易于断裂和裂隙的产生，有利于含矿岩浆的侵位。富钾钙碱性岩浆呈不同侵入期次，分别定位于变形围岩中金厂箐-人头箐、宝兴厂-乱硐山和双马槽背形或向形构造中，同时又沿张性断裂构造形成复杂的岩枝岩脉。因此背形或向形核部，控制着马厂箐富碱斑岩体的位置与形态；背形或向形的层间滑脱带，控制着岩枝、岩脉的位置与形态，这从本区岩体、脉岩总体呈近 EW 向展布与褶皱变形轴线一致可以得以证实。

无论从空间上还是从时间上，宝兴厂铜钼金矿床的成矿作用与马厂箐富碱斑岩体的关系十分密切，因此，马厂箐富碱斑岩体的侵入接触构造体系是主要的控矿和容矿构造，马厂箐富碱斑岩体内靠近接触带的构造裂隙控制斑岩型的铜钼矿化，接触带构造控制接触交代型（角岩型、矽卡岩型）的铜钼矿化，接触带外围围岩地层中的层间滑脱带和近东西向张性构造破碎带控制破碎带蚀变岩型金矿化。

由于青藏高原的隆起抬升至最终定型，使金沙江-哀牢山断裂于 15 Ma 左右发生右旋走滑调整，导致程海-宾川断裂及其响水断裂产生左旋走滑活动，响水-九顶山、响水-果园村、响水-红岩村 3 条逆冲推覆断层将宝兴厂铜钼金矿床拉分为呈 NE 向斜列展布的金厂箐-人头箐矿段、乱硐山-宝兴厂矿段和双马槽矿段。这从人头箐矿段二长斑岩岩枝、岩脉和近 EW 向金矿脉向西至响水断裂带出现中断的现象得以证实，表明本区成岩成矿阶段之后，存在后期左旋走滑构造作用的叠加改造与破坏。

4 构造控岩控矿模式

综上所述，宝兴厂矿区构造控岩控矿模式可概括为：金沙江-哀牢山断裂带在喜马拉雅期发生大规模的左旋走滑剪切作用，形成一套大规模的走滑断裂系统，导致幔-壳源岩浆、成矿物质和流体上升，大规模的走滑断裂系统控制着呈 NW 向展布的喜马拉雅期富碱斑岩带的空间分布；NW 向金沙江-哀牢山断裂与 NNE 向程海-宾川断裂及其响水断裂交汇部位控制着岩集区、矿集区的分布；褶皱变形构造控制着马厂箐富碱斑岩体、岩脉的形态和展布，是矿区控岩构造；马厂箐富碱斑岩体与围岩的接触构造体系是主要的控矿容矿构造（图 3）。

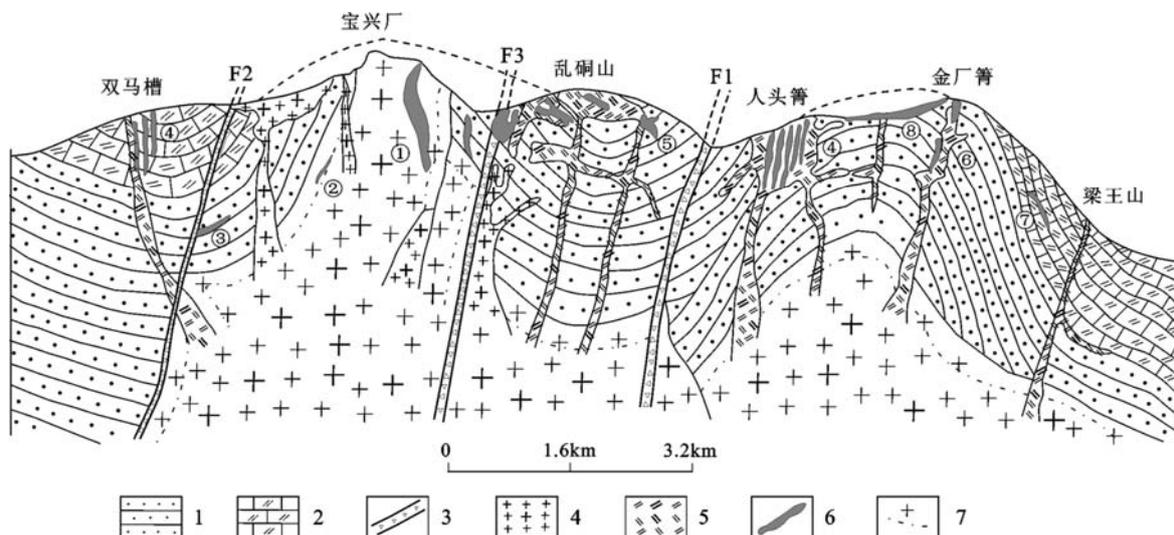


图3 宝兴厂斑岩型铜钼金矿床构造控矿模式图

1—砂岩；2—白云质灰岩；3—断裂带；4—花岗斑岩；5—二长斑岩；6—矿化体；7—接触变质带

基于上述认识，马厂箐富碱斑岩体的内外接触带是寻找斑岩型、角岩型、矽卡岩型铜钼矿的有利部位；马厂箐富碱斑岩体外接触带（2~3 km）且叠加近 EW 向构造破碎带的地段，是寻找蚀变岩型金矿的有利部位；宝兴厂矿段、乱硐山矿段和人头箐矿段深部具有良好的寻找斑岩型铜钼矿的前景。

志 谢 本文得到中科院长沙大地构造研究所杨心宜教授的悉心指导，在此深表谢意。

参 考 文 献

- 何明勤, 杨世瑜, 等. 2004. 滇西小龙潭-马厂箐地区铜金多金属矿床地质地球化学及成因研究[M]. 北京: 地质出版社.
- 王登红, 陈毓川, 徐 珏, 等. 2005. 中国新生代成矿作用[M]. 北京: 地质出版社.
- 葛良胜, 王文成, 李汉光, 等. 2005. 滇西北富碱岩体与金矿成矿[M]. 北京: 地震出版社.
- 侯增谦, 高永丰, 孟祥金, 曲晓明, 黄 卫. 2004. 西藏冈底斯中新世斑岩铜矿带: 埃达克质斑岩成因与构造控制[J]. 岩石学报, 20(2): 239-248.
- 邱瑞照, 邓晋福, 李廷栋, 肖庆辉, 吴宗絮, 彭 聪, 赵海玲, 周 肃, 刘 翠. 2004. 岩石圈不连续与大陆成矿作用[J]. 矿床地质, 23(增刊): 32-39.
- 彭建堂, 毕献武, 胡瑞忠. 2005. 滇西马厂箐斑岩(钼)矿床成岩成矿时限的厘定[J]. 矿物学报, 25(1): 69-74.

<http://www.kcdz.ac.cn/>