

四川西北部马脑壳层控金矿床中 白钨矿矿体的发现及其意义*

郑明华 周渝峰 傅仁平 张斌 刘建明 顾雪祥

(成都地质学院, 成都610059)

关键词 马脑壳、层控金矿床、白钨矿体、特提斯构造、金-钨-锑-砷建造

作者在阿坝地块东缘层控金矿床成矿规律的研究过程中, 在马脑壳层控金矿床的金矿体内, 首次发现了白钨矿的富集体。1991年, 对大量的金矿石样品进行系统的化学分析, 证实该层控金矿床中钨元素的富集确切无疑, 从而表明马脑壳层控金矿床乃是一个金-钨-锑-砷(自然金-白钨矿-辉锑矿-雄黄)建造矿床。此类矿床在我国西南地区属首次发现, 就世界范围也是罕见的(国内外类似矿床均缺少雄黄的富集)。这一发现, 无论就其理论意义抑或实际价值, 均是显而易见的。

1 矿区地质概况

马脑壳层控金矿床位于东经 $104^{\circ}02'48''$ — $104^{\circ}05'00''$, 北纬 $33^{\circ}38'20''$ — $33^{\circ}40'10''$, 归属四川省南坪县黑河乡管辖。

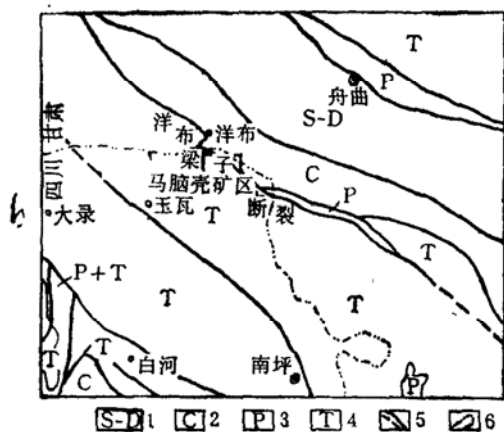


图1 马脑壳矿床区域地质略图

1——志留系-泥盆系地层; 2——石炭系地层; 3——二叠系地层; 4——三叠系地层; 5——断裂和破碎带; 6——省界

马脑壳矿床是近年来在川西北地区继著名的东北寨金矿床之后发现的又一颇具远景的金矿床。就地质构造位置而言, 该矿床位于秦岭褶皱系、松潘甘孜褶皱系和扬子准地台交汇处的川甘陕三角区内, 紧临秦岭褶皱系西段南亚带的松潘甘孜褶皱系的东北隅。区域性的洋布梁子断裂(即玛沁-玛曲-略阳断裂)从矿区北侧穿越而过。断裂走向北西, 倾向北东(图1)。以洋布梁子断裂为界, 其北东侧分布一套中上石炭统碳酸盐岩建造地层; 其南西侧为一套中上三叠统砂板岩复理石建造(浊积沉积物)地层, 其中的上三叠统杂谷脑组第三段(T_3^3)为容矿层位, 层厚

约250m。容矿层的岩性较单调, 以富含钙质的泥质粉砂岩和砂质板岩为主。

矿区内的地层(包括容矿层在内)呈北西-南东向展布。容矿层内发育有若干条与地层产状近乎一致的断裂破碎带。金矿体即赋存于此类构造破碎带中。矿体形态多呈层状、似层状和透镜状, 矿体与围岩的界线需依赖化学分析的数据加以圈定。

1992-07-15 收稿, 1992-10-30 收修改稿。

* 国家自然科学基金资助项目。

在我们工作之前,前人在矿石中仅辨认出黄铁矿、辉锑矿、雄黄以及痕量的毒砂和自然金,以前三种矿物为主体。主要脉石矿物为石英、方解石等。围岩蚀变显著,以硅化和碳酸盐化最为发育,蚀变强度与矿化强度一般成正相关关系,从而可作为主要的找矿标志。不同强度蚀变岩石中主要金属含量变化,如表 1 所示。由表 1 可见,主要金属含量随硅化强度的减弱而减少,但 As 和 Sb 则由于晚期碳酸盐化的增强而增高。这充分说明矿石中主要矿化元素的聚集与硅化和碳酸盐化的增强关系十分密切。

该矿床尽管矿化形式多样,但不超越一定的容矿层位,层控特征显著,无疑属层控型矿床。

表 1 马脑壳矿区不同岩(矿)石中主要矿化元素含量

样号	样品名称	主要金属分析结果 ^{a)}				
		Au	As	W	Sb	Ag
K ₁	强硅化绢云母化雄黄—金矿石	15930	11800	210.0	210.0	7.92
K ₂	强硅化绢云母化粉砂岩	144.3	829.2	13.2	108.0	0.54
K ₃	硅化钙质板岩	44.3	218.5	11.6	84.0	1.06
K ₄	弱硅化强碳酸盐化细砂岩	55.0	255.5	4.4	251.0	0.57
K ₅	弱硅化强碳酸盐化泥质灰岩	20.8	771.9	3.2	224.0	1.72

a) 元素单位, Au 为 ppb, 其余为 ppm; 中子活化法分析。测试单位: 成都地质学院核工业原料系中子活化实验室。

2 钨的矿化特征

马脑壳层控金矿床目前已圈定出大小不等的金矿体十余个,最大矿体长度 500m, 厚 2—3 m, 均已为地表工程所控制。

通过对采自矿区的地表工程 (Tc5, Pb5, Tc9, Tc2, Tc17, Tc95, Tc8, Tc14, Tc18, Tc26, Tc108) 的 104 件刻槽样品的化学分析结果,按工业要求计算¹⁾, WO₃ 含量大于 0.05% 者²⁾ 达 81 件, 约占分析样品总数的 78%, 其中 WO₃ 含量大于 0.10% 者²⁾ 共 31 件, 约占分析样品总数的 30%。含 WO₃ 量最高者达 7.29%。

由化学分析结果所提供的信息表明,金矿区内的钨矿化现象不仅普遍,而且在不少地段(一般在金的富集地段)已经达到工业要求的高聚集程度,因而即使根据工业品位要求,也可圈定出独立的钨矿体。钨矿体的厚度 0.30—1.69m, 长度 60—160m 不等。

分析资料还表明, W 与 Au, As, Sb, Ag 等元素的含量大体上呈同步消长关系, 其中 W 与 Au 的含量关系尤为密切, 相关系数达 0.97。实际情况是, 凡 WO₃ 高含量的样品, 一般均采自金矿体或明显具金矿化的地段。104 件刻槽样中高 WO₃ 含量者, 无一例外地均位于金矿体内。据分析数据按边界品位的要求¹⁾ 所圈定出的钨矿体, 均不越出金矿体范围之外。换言之, 只有在金矿体或具较显著金矿化的地段才有钨的富集。只不过钨矿体较金矿体的规模略小而已。

根据对矿石标本和偏反光显微镜下的矿相学研究获知, 矿区中的钨的矿化是以白钨矿的产出为特征的。矿石中白钨矿的集合体呈细脉状、网脉状、团块状和斑点状出现。白钨矿单矿物多呈半自形或不规则状与辉锑矿、雄黄、黄铁矿、毒砂、自然金以及石英、方解石等共(伴)生。

1) 金矿床中 WO₃ 综合利用的最低含量。

2) 独立层控钨矿床的一般边界品位。

热液交代和充填的特征显著,按矿物组合的交代和切割关系,可以把热液矿化划分为以下阶段:早阶段为黄铁矿-金-石英阶段;主阶段为白钨矿-毒砂-辉钨矿-金石英阶段;晚阶段为雄黄-辉钨矿-石英-方解石阶段。热液活动时的温度较低,据包裹体均一法测温表明,成矿温度变化于 130—220℃之间。氢和氧的同位素测定还表明,成矿溶液乃来自大气降水补给的地下水溶液,与岩浆无直接的联系。

本文作者对新发现的矿石中的白钨矿矿物,除进行常规的矿相学研究鉴定外,尚对其进行 X 射线衍射和能谱分析,确认无误(见表 2)。

表 2 马脑壳矿床白钨矿的 X 射线和能谱分析数据

分析号	晶胞参数和化学组成	分析方法
KR ₁₃	$a_0 = 5.2461 \text{ \AA}$; $c_0 = 11.3925 \text{ \AA}$	X 光衍射 ^{a)}
K ₁₋₁	Ca 14.60wt%; W 85.40wt%	能谱 ^{b)}
K ₂₋₂	Ca 14.66wt%; W 85.34wt%	能谱 ^{b)}

a) 由成都地质学院测试中心 X 光实验室测定。b) 由成都电子科技大学材料分析中心测定。

3 讨 论

在我国西南部地区、特别是在层控金矿床中发现白钨矿的富集,并达到相当规模(中型以上),这是首次发现,无疑是一个突破。在我国川、甘、陕三角地带,尚有与马脑壳矿床相类似的地质构造环境和矿床(点)存在,注意在此类地质环境和矿床(点)中分析和评价钨等成矿元素的存在,显然至关重要。

从板块构造角度来看,马脑壳矿区所处的位置,系隶属于特提斯构造带东段的北缘^[2]。众所周知,在特提斯构造西段和中段,已有工业意义的层控型白钨矿的发现,如西段的位于西班牙阿尔马登地区、意大利的撒丁岛、奥地利的 Meltersill 等;中段的土耳其 Uludag、Nigde 等矿床^[3]。现今,在我国西南地区马脑壳层控金矿床中白钨矿体的发现表明,在特提斯构造带的东段,发现独立的工业钨矿床不仅是可能的,而且是现实的。

马脑壳矿床为自然金-白钨矿-辉钨矿-雄黄建造矿床,此类组合矿床极具特色。在我国南部扬子地台中虽见 Au-Sb-W 矿石建造矿床^[4,5],但无雄黄的大量出现。显而易见,此类组合矿床在国内外都是罕见的,在国内甚至是仅见的。对其详加研究无疑具有十分重要的理论和实际意义。

致谢 在野外工作期间,曾得到四川省地矿局 205 地质队的支持和帮助,特致谢忱。

参 考 文 献

- [1] 全国矿产储量委员会主编,矿产工业要求参考手册,地质出版社,1987,83—91,119—125.
- [2] 李春星,中国地质科学院院报,1980,2: 1.
- [3] K.H. 乌尔夫主编,层状矿床和层控矿床(中译本),第 2 卷,地质出版社,1980.
- [4] 郑明华等,层控金矿床概论,成都科技大学出版社,1989,55—84.
- [5] 涂光炽等,中国层控矿床地球化学,第 2 卷,科学出版社,1987,71—100.