

西藏山南泽当铜多金属矿田走滑转换构造特征及应力状态分析

黄树峰^{1,2}, 江善元², 刘 阳¹

(1 中国冶金地质总局矿产资源研究院, 北京 100025; 2 中国冶金地质总局第二地质勘查院, 福建 351111)

冈底斯成矿带以斑岩型铜矿(伴生钼矿)为主体, 通常作为挤压型陆缘岩浆弧斑岩成矿的典型代表而被广泛关注, 但陆缘走滑转换构造的成矿作用及铜多金属矿田构造的研究却未被引起足够的重视。我院新近发现的冈底斯东段则当铜多金属矿, 既是一处大型铜多金属矿勘查开发基地, 又是一组统一于陆缘走滑断裂转换构造成矿体制作用的钨、铜、钼矿床组合, 简称“泽当矿田”(图 1, 据闫学义等, 2010)。

泽当矿田处在印度大陆与亚洲大陆碰撞带拉萨地体南部边缘, 属边缘成矿或大陆边缘构造成矿机制。大陆边缘成矿的动力作用方式有挤压型、拉张型、走滑型 3 种, 传统认为: 冈底斯成矿带属挤压型陆缘成

矿, 我院科研项目新认识的走滑型陆缘成矿, 包括“大陆边缘”和“构造转换”双重含义, 基于此, 现将泽当矿田、矿床构造基本类型划分于图 2, 并把走滑转换构造特征及三向主应力状态分析如下:

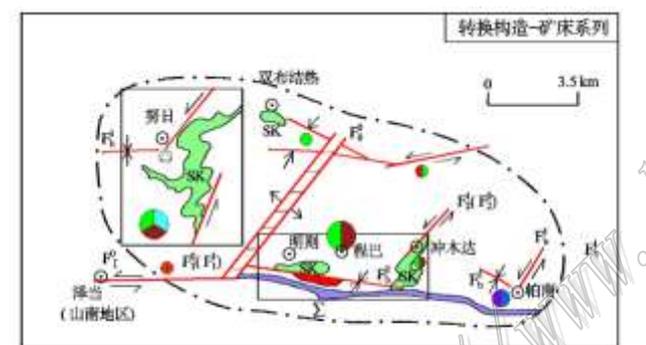


图 1 泽当铜多金属矿田构造略图

1—铜钨钼矿床; 2—钼铜矿床; 3—蛇绿岩; 4—层砂卡岩; 5—雅鲁藏布江走滑断裂带; 6—拉分型构造-岩浆活动通道中心; 7—含矿剥离断层(拉分型转换断裂构造); 8—控矿斜(走)滑断裂; 9—含矿推闭型转换断裂构造; 10—岩金矿点; 11—钼钨矿点; 12—铜矿点; 13—铜金矿点; 14—隐伏钼矿体

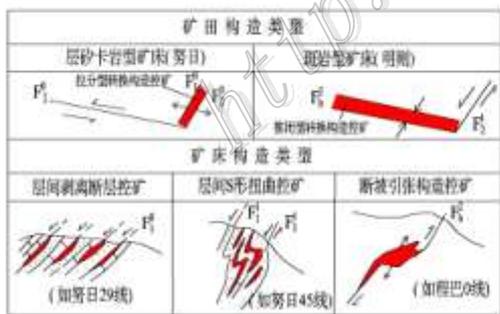


图 2 矿田-矿床构造基本类型

1—铜钨钼矿床; 2—钼铜矿床; 3—蛇绿岩; 4—层砂卡岩; 5—雅鲁藏布江走滑断裂带; 6—拉分型构造-岩浆活动通道中心; 7—含矿剥离断层(拉分型转换断裂构造); 8—控矿斜(走)滑断裂; 9—含矿推闭型转换断裂构造; 10—岩金矿点; 11—钼钨矿点; 12—铜矿点; 13—铜金矿点; 14—隐伏钼矿体

1 走滑断裂带

高级序走滑断裂带: NWW 向雅鲁藏布江走滑断裂带(F10): 该断裂横贯泽当矿田南缘明则-帕南矿区, 长期以来被认为是新特提斯洋关闭之后印度-亚洲大陆板块碰撞的缝合带, 该断裂带在区内至少有两期活动: ① 早期印度板块斜向俯冲至新特提斯洋关闭期初的左旋走滑活动, 形成如泽当矿田所见的走滑拉分型转换构造——NEE 向含矿剥离断层带(即努日矿区 F10, 明则矿区 F20), 伴随出现了蛇绿岩中雁列式方解石细脉充填裂隙; ② 晚期冲木达等低级序走滑断裂的端部推闭作用引起的挤压活动, 形成明则矿区 F1 所示的古近系罗布莎群岩层中透镜体化。

低级序走滑(斜滑)断裂带: 自西往东、从南到北依次有努日矿区的劣布走滑断裂带(F11)、明则矿区的冲木达走滑断裂带(F21)、帕南矿区的帕南走滑断裂(F31)、车门矿区东南侧的普章走滑断

裂(F41)。如 F21: 走向 NE40~60°, 倾向北西, 倾角 20~45°, 影响宽度 400 m 以上, 该断裂带也是在早期含矿剥离断层带基础上继承性斜滑作用而成的, 表现为正断型脆韧性剪切带, 带内可见由硅质粉砂岩类刚性岩块组成的旋转透镜体, 其内部压剪破裂面构成的多米诺牌型构造, 两者皆指示断裂带左旋剪切活动。

2 拉分型转换断裂构造带

NEE 向剥离断层带是雅鲁藏布江 NWW 向左旋走滑断裂 (F_1^0) 形成的拉分型转换构造。含矿剥离断层在明则矿区东矿段 (F_2^0) 和努日矿区南矿段北部 (F_1^0) 因后期“S”形扭曲—褶皱改造微弱而保留较好, 努日矿区南矿段北部层状-似层状钨铜钼矿体控矿构造-控矿剥离断层面往西北缓倾斜, 层间发育角砾状透辉石石榴子石砂卡岩, 显示石榴子石层砂卡岩形成期间断层面上盘下滑又伴有透辉石石榴子石层砂卡岩化作用。明则矿区东矿段层状-似层状铜(金)矿体受控于比马组 (K_1b) 岩系中刚性岩层(灰岩、粉砂岩、硅质岩)与塑性岩(钙-硅-泥质岩)或碳酸盐相与碎屑岩相过渡带软弱层之间的滑脱型剥离断层 (F_2^0), 断层组合呈阶梯状并伴有上盘掩卧褶皱和下盘粗糜棱岩化、透镜体化、片理化等构造发生。

3 推闭型转换断裂构造带

如逆冲断层 (F_6^2): 分布在明则矿区明则、程巴、普村一线, 隶属冲木达走滑断裂 (F_2^1) 西南端推闭型转换断裂构造。该断层总体走向 NW275~280°; 断面舒缓波状, 西段在明则和程巴矿段, 倾向南, 倾角 25~55°; 断裂带宽 2~100 m, 常见层状石榴石砂卡岩残留体, 在层砂卡岩残留体与铜矿化钾长花岗岩接触带附近或层状石榴石砂卡岩下盘分布有钼(钨)矿体, 断面具有上下陡、中间缓的产状特征, 陡处断面具粗糜棱岩化—扁豆体含钼钾长花岗岩, 缓处构造带赋存矿体明显加厚, 而且地表相应部位冲沟出露含钼钾长花岗岩体成岩期张扭性构造角砾岩、貌似浆爆角砾岩, 显示上盘逆冲过程之扭动外力导生张应力在断面缓处局部引张的构造控矿特征。

推闭型转换扭曲构造——层间“S”型扭曲: 由于 NEE 向层间剥离断层后期继承性斜滑(差异性走滑)作用, 努日矿区 41-45 线附近、3 线附近和明则矿区的陈坝—冲木达一带常见层间“S”型扭曲, 褶皱体往往为灰岩、粉砂岩刚性层之间的含矿层砂卡岩(推测原岩为泥质灰岩), 显示早期层砂卡岩型矿体形成后由于层间剥离断层带继承性左旋斜滑作用——发生层间“S”型扭曲构造改造富集加厚的现象, 如努日南矿段 ZK4104 单孔累计见矿化厚度达 200 余米。

4 应力状态初步分析

泽当矿田铜多金属成矿系统内层砂卡岩型、斑岩型 2 个矿床系列, 分别受控于拉分型和推闭型两类转换构造, 而拉分型和推闭型两类转换断裂构造分别受到矿田内早期高级序走滑断裂 (F_1^0) 和晚期低级序走滑断裂 (F_1^1 、 F_2^1 、 F_3^1 、 F_4^1) 构造应力场的控制作用。根据努日矿区、明则矿区含矿断裂及其次级矿化断裂-节理或转换断裂的产状、力学性质, 采用分析构造应力场的赤平极射投影方法, 把区内层砂卡岩型、斑岩型两个矿床系列的成矿期三向主应力状态初步分析总结如表 2。

表 2 泽当矿田走滑转换断裂构造及应力状态

应力场	含矿断层 编号	断层产状		含矿(矿化)派生构造		用极射投影求出 断层力学性质	三向主应力轴			矿区(位置)	
		倾向	倾	性质	产状		断层上盘 位移方向	σ_1	σ_2		σ_3
早期	F_1^0	295	25	层间裂隙	305 \angle 42	320 \angle 23	右行张扭性	308 \angle 45	47 \angle 8	146 \angle 52	努日(29线)
晚期	F_1^1	295	76	扭张性断层	265 \angle 78	208 \angle 4	左行斜滑断	360 \angle 8	128 \angle 75	268 \angle 10	努日(45线)
	F_6^2	230	50	逆冲断层 (F_2^b)	55 \angle 30	55 \angle 50	压性断层	230 \angle 8	322 \angle 2	66 \angle 80	明则(3-7线)

注: 最大主压应力轴 σ_1 、最小主压应力轴 σ_3 与菱形破裂关系采用塑性变形应力状态。