

缅甸联邦 MTT 金铜矿床成矿地质特征

徐 强^{1,2}

(1. 南京大学地球科学与工程学院, 江苏 南京 210093; 2. 江苏省有色金属华东地质勘查局, 江苏 南京 210007)

摘要:缅甸联邦实皆省 MTT 金铜矿床位于曼德勒以西约 200km 新生代安山岩中, 属块状硫化物金铜矿床。对其成矿地质特征进行了研究, 有助于在新生代安山岩中发现相同类型的矿床。矿体产在缅甸中部盆地地体之西缘, 赋矿地层(即含矿岩系)为陆相安山岩, 硫化物矿体呈层状、似层状和透镜体状。矿石具块状构造, 矿石中主要成矿元素为 Cu、Au、S; 铜矿石品位较高, 属富铜矿。该类型矿床的找矿标志是: 具有低阻高极化的物探异常。

关键词:MTT 金铜矿; 中部盆地地体; 新生代安山岩; 块状硫化物矿床; 缅甸

中图分类号:P618.41; P618.59

文献标识码:A

文章编号:1674-3636(2011)04-0375-04

0 引言

20 世纪 70 年代以来, 在缅甸中部盆地地体中发现了大型斑岩-黑矿型铜矿——曼德勒以西 105km 的望濞铜矿田。由于成矿所处火山一次火山条件、火山沉积的海相或陆相环境差异, 在望濞铜矿外围又发现了成因上总体类似的黑矿型块状硫化物金铜矿床——MTT 金铜矿床(田)。望濞铜矿属海相火山沉积, 而 MTT 金铜矿床则属陆相火山沉积的铜矿床(田), 因此重点解剖 MTT 金铜矿形态、产状、规模和矿化特征及矿床成因等有助于加强这类矿床的成因认识, 指导区域上地质找矿工作。

1 区域成矿背景

缅甸 MTT 金铜矿床(田)位于缅甸若开山脉地体与缅甸中部盆地地体接合部位, 两大地体之间由一条近南北向的深大断裂错开(杨云保, 2002)。该条大断裂是由于印度次大陆与欧亚大陆碰撞作用而形成的, 该断裂向北与喜马拉雅碰撞带相连, 区域构造上属于喜马拉雅造山带向东再折转向南的延伸(卢映祥等, 2009)。区内地层主要出露由新到老分别为: 第四系冲击层和砾石层、第三系伊洛瓦底江组砂岩、粉砂岩等磨拉石组合、白垩系灰岩、三叠系砂岩夹灰岩、上古生界(石炭系—二叠系)高原石灰

岩、志留系泥质石灰岩、奥陶系泥质石灰岩和前寒武系变质基底绿片岩、片麻岩等。岩浆岩为白垩纪中期侵入的花岗岩、辉长岩及超基性岩。本区所见火山岩为基性—中性喷出岩。区域构造特征: 断裂以北北东向为主, 次为近东西向断裂并且后者错断前者; 褶皱以东南部复式向斜为主, 走向近南北向, 离矿区较远。与成矿关系密切的新生代火山岩紧邻北北东向断裂, 推测火山岩可能沿该断裂通道而喷出。新生代安山岩、火山岩分布走向近北北东向。矿区位于该火山岩延长线之南部区域(吴良士, 2011)。

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区出露地层从新到老分别为: 全新世(冲积层); 中新世—上新世: 伊洛瓦底江组碎屑岩; 中新世(灰岩); 渐新世(灰岩夹碎屑岩)磨拉石建造; 新生代火山岩。矿体产在新生界基性—中性火山岩之中。

2.2 构造

矿区内构造较为发育, 以断裂为主, 褶皱次之。矿区东西两侧有 5 条近南北向断裂, 最长近 20km, 最短约 10km, 均被后期近北东向和北西向的断裂所错开。矿区内见走向近东西向的构造破碎带, 是区内与成矿有关的构造破碎带, 走向近东西, 为矿化蚀变构造带, 即块状硫化物矿脉带。目前已剥露出来

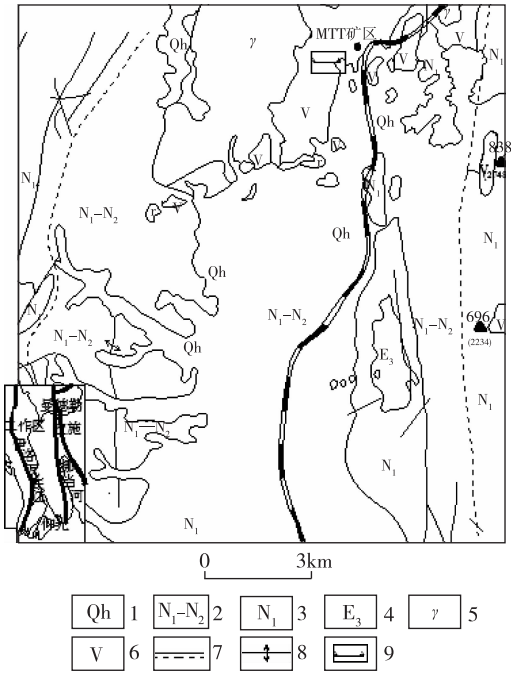


图1 MTT矿区地质图

1-全新世(冲击层);2-中新世-上新世:伊洛瓦底江组碎屑岩;3-中新世(灰岩);4-渐新世(灰岩夹碎屑岩)磨拉石建造;5-(二叠纪侵入)花岗岩;6-火山岩(基性-安山岩,主要为新生代);7-实测断层及推测断层;8-背斜轴;9-矿区范围及剖面位置

的该矿化蚀变构造带宽约30m,蚀变带呈宽脉状,脉体产状为 $5^{\circ}\angle 82^{\circ}$ 。另外,在矿体露头处见有另一组北东东向构造破碎带,破碎带产状为 $346^{\circ}\angle 36^{\circ}$ 。该断裂带内可见揉皱现象,为一压扭性断裂。矿区西南部为一背斜褶皱。轴部以中新统地层为主,两翼可见全新统冲积层。

矿区受东西向应力挤压,产生枢纽走向为南北向的背斜褶皱;两组北东向和北西向共轭断裂,也是

受该应力的挤压而形成的,该断裂将走向为南北向主断裂(深大断裂)错断。而工作区内近东西向的构造破碎带为更次一级的断裂带,也是主要的储矿构造。多层次、多期次交错发育的断裂,形成了良好的成矿条件,岩浆活动是多期次的,伴随着成矿热液沿着主断裂(南北向深大断裂)和次一级断裂(北东向和北西向断裂)往上运移,在与东西向断裂交汇处形成铜金矿床。由此可见,矿区主(南北向断裂)、次(北东和北西向断裂)为主要的导矿构造,更次(东西向)级断裂为储矿构造与容矿构造。

2.3 岩浆岩

区内出露岩浆岩种类有两类:一类是二叠纪侵入的花岗岩,另一期为侵入期不明的闪长玢岩。

矿区I号剖面露头处所见一破碎带,该破碎带上盘为安山岩,下盘为闪长玢岩,显示次火山岩-闪长玢岩为安山岩后期侵入。从附近居民区及公园内均可见大量的木化石,可见安山岩的喷发环境主要为陆相喷发;而矿体产在安山岩中,并且临近闪长玢岩的矿体铜矿石品位特高,最高品位达到26.4%。而块状硫化物中金属矿物主要为黄铁矿,次为辉铜矿、少量黄铜矿、黝铜矿等,并且矿体平均铜品位只有1.80%~3.00%。

2.4 蚀变及分带

本区矿化蚀变沿I号剖面露头的矿化蚀变构造带自东向西呈带状分布。最东边为新鲜未蚀变的安山岩→弱蚀变黄铁矿化安山岩→块状硫化物金铜矿体→含水高岭石化带(泥化带)→硅化块状硫化物带→最西侧为弱蚀变的安山岩。即由围岩向矿体再到围岩蚀变分带如下:稀疏黄铁矿化带→块状硫化物矿化带→泥化带→硅化黄铁矿化带→稀疏黄铁矿化带以及矿体顶部风化褐铁矿化(图2)。

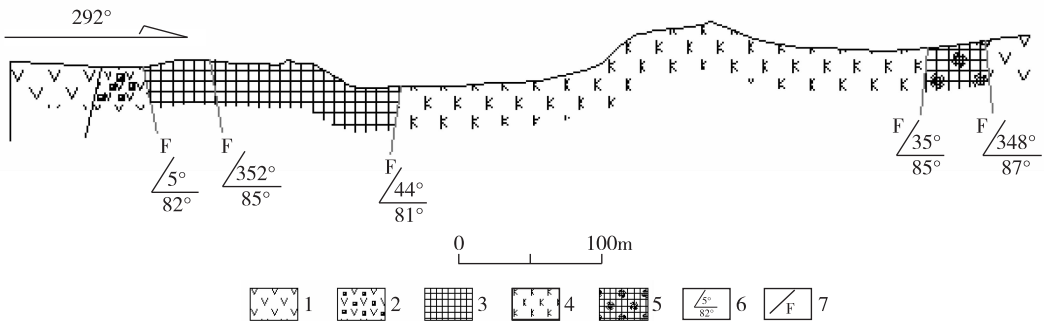


图2 MTT金铜矿区地质剖面图

1-安山岩;2-黄铁矿化安山岩;3-块状硫化物金铜矿;4-高岭土;5-硅化黄铁矿;6-产状;7-断层

从图2中可以看出,硫化物铜金矿赋存于近东西向破碎带中,破碎带中断层发育,走向也近东西向,倾角陡倾,近乎直立。与成矿有关的蚀变有硅化、高岭土化。

褐铁矿化:是矿体和围岩顶部最常见的蚀变类型。矿体在地表呈铁帽出露,是硫化物次生变化的产物,褐铁矿呈蜂窝状和土状构造。矿体与风化壳分界部位常见空洞构造。矿物成分为褐铁矿、石英、孔雀石及黏土。褐铁矿占50%,次为黏土,占40%。

黄铁矿化:有两种产出形态。一种呈自形粒状,形成较早,粒径在0.1mm~2.0mm之间,以0.3mm~0.8mm居多,均呈自形立方体状,含量约占3%~15%。另一种黄铁矿呈他形粒状,黄铁矿集合体呈块状产出。黄铁矿粒径多在0.1mm~0.5mm之间,在块状硫化物矿石中含量约占60%。矿石中铜矿化与该类蚀变关系密切。

高岭土化:一般产在块状硫化物夹层之中,呈层状、似层状或透镜体状,以后者为主。高岭土是由矿体形成过程中长石蚀变而来,一般形成含水高岭石,空间上看形成似层状或透镜体状泥化带。

硅化:发生在块状硫化物或蚀变闪长岩之中,一般伴生黄铁矿化而且以黄铁矿化为主。硅化作用形成的石英呈不规则团块状,团块大小一般呈3cm~5cm产于黄铁矿之中。矿石中金矿化与该类蚀变关系密切。以上强黄铁化、高岭土化及硅化蚀变带可能既受构造控制,同时也受火山岩和火山机构控制,有待下一部更深入的研究。

2.5 矿体特征

矿区现已圈定铜矿体1个,该矿体长300m,宽9m~30m,倾向延伸大于200m。矿体呈脉状、似层状。矿体赋存在第三系安山岩内。矿体倾向5°,倾角82°。矿石品位:Cu=1.80%~3.02%,Au=0.11g/t~3.33g/t,Zn=0.47%~4.66%。

矿石物质组分:矿石中矿石矿物主要为黄铁矿、辉铜矿,次为黄铜矿、黝铜矿、闪锌矿、方铅矿。黄铁矿含量达60%,辉铜矿含量1%~30%,黄铜矿、黝铜矿含量约占0.2%~2.0%。矿物生成顺序为黄铁矿→黄铜矿→闪锌矿→金→辉铜矿→褐铁矿和孔雀石(图3、图4)。

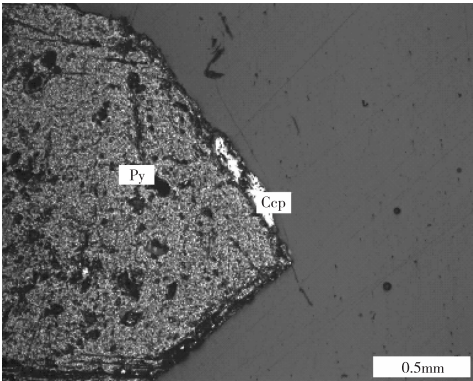


图3 黄铜矿沿黄铁矿边缘交代黄铁矿

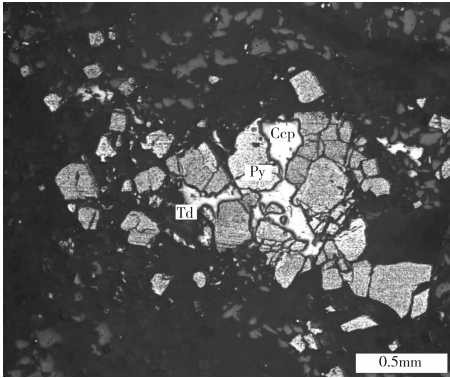


图4 黄铜矿交代黄铁矿并与黝铜矿伴生

矿体矿化不均匀,铜品位变化范围在0.2%~23.6%之间,多数品位在0.5%~6%之间,平均品位近3%。越靠近闪长玢岩体,块状硫化物中铜的富集更明显,即铜的品位越高。矿体靠近闪长玢岩体时块状硫化物中铜的品位最高达23.60%(表1)。

表1 铜矿石化学样光谱分析结果

样品号	样长/m	质量/kg	Mo/%	Bi/%	Pb/%	Au/(g/t)	Cu/%	Fe/%
H1	1.50	5.10	0.006	0.060	0.403	0.65	9.96	22.25
H2	1.50	5.20	0.000	0.029	0.211	0.63	20.89	24.22
H3	1.50	5.10	0.008	0.083	0.170	0.37	23.60	19.56
H4	1.50	5.15	0.011	0.089	0.205	0.45	18.65	22.17
H5	1.50	5.20	0.010	0.064	0.255	0.58	22.09	24.65
H6	1.50	5.10	0.000	0.051	0.251	0.78	6.44	9.95
H7	1.00	3.20	0.007	0.049	0.341	1.42	6.24	14.95

3 矿床成因

3.1 成矿时代

MTT 矿区的安山岩硫同位素值 $\delta^{34}\text{S}$ 值介于 $-0.50\text{‰} \sim 1.30\text{‰}$, 平均值为 0.4‰ ; 块状硫化物矿石中 $\delta^{34}\text{S}$ 测定值为 $-0.14\text{‰} \sim 1.20\text{‰}$, 平均值为 0.53‰ 。可见, 无论是围岩还是矿石, 其 $\delta^{34}\text{S}$ 的变化范围均小于 3‰ , 平均值在 $0.4\text{‰} \sim 0.53\text{‰}$ 之间, 接近陨石 $\delta^{34}\text{S}$ 0.2‰ (注: 由缅甸方矿主提供的资料, 1995 年由日本地质人员采样测试)。因此, 判定 MTT 金铜矿的成矿矿质属于幔源并随火山岩喷出并成矿。依据安山岩样品的 K-Ar 同位素年龄测定值介于 $32\text{Ma} \sim 35\text{Ma}$ (注: 由缅甸方矿主提供的资料, 1995 年由日本地质人员采样测试), 即早第三纪之始新世—渐新世, 判定安山岩为喜山期火山喷发矿体产在第三系安山岩内, 而且四周未见其他类型的沉积岩或更年轻的火山岩。因此可以确定, 本区金铜矿床形成于第三纪之始新世—渐新世。形成富矿体的闪长玢岩体侵入早期形成的安山岩, 推断晚于第三纪安山岩喷发形成时期。

3.2 矿床成因

根据以上所述, MTT 金铜矿床是产在深大断裂附近, 金铜矿质沿着深大断裂深处上地幔喷涌而上, 在地表陆相或海相喷出 (以陆相喷发为主) 安山岩并在安山岩喷发的间隙、其层间形成初始状态矿浆贯入或火山熔质分异并产生火山自蚀变作用下的脉状、似层状或透镜体状的块状硫化物金铜矿床。此

早期所形成的块状硫化物金铜矿床, 矿石铜品位一般在 $1.80\% \sim 3.00\%$ 之间。再加上稍后期的闪长玢岩的侵入, 为早期形成的矿体提供热量, 并使早期矿体重新富集, 最终形成富的金铜矿体。此阶段形成的富矿体原生矿石铜品位最高达 46.29% , 最低铜矿石品位也有 6% 以上。

参考文献:

- 陈国忠, 王启航, 李凤义, 等. 2006. 西秦岭大水式金矿含金硅质岩地质地球化学特征及成因[J]. 甘肃科技, 22(4): 84-88.
- 戴自希. 2001. 我国周边国家矿产资源的分布和潜力[J]. 国土资源情报, (11): 36-43.
- 卢映祥, 刘洪光, 黄静宁, 等. 2009. 东南亚中南半岛成矿带初步划分与区域成矿特征[J]. 地质通报, 28(2): 314-325.
- 施俊法, 李友枝, 金庆花, 等. 2006. 世界矿情: 亚洲卷[M]. 北京: 地质出版社.
- 舒斌, 陈柏林, 吴淦国. 2006. 金窝子金矿金的赋存状态和金矿物特征[J]. 新疆地质, 24(1): 30-32.
- 田宗春, 李宏坤, 杨世坤, 等. 2006. 思茅民乐宋家坡铜矿地质及找矿标志[J]. 云南地质, 25(1): 31-39.
- 吴良士. 2011. 缅甸区域成矿地质特征及其矿产资源(一)[J]. 矿床地质, 30(1): 176-176.
- 吴振寰. 1993. 中国周边国家地质与矿产[M]. 北京: 中国地质大学出版社.
- 杨云保. 2002. 缅甸克钦邦—掸邦地区成矿与找矿[J]. 云南地质, 21(4): 413-420.

Metallogenic characteristics of MTT Au-Cu deposit in Union of Burma

XU Qiang^{1,2}

(1. School of Earth Sciences and Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, China; 2. East China Geological Exploration Bureau of Nonferrous Metals, Jiangsu Province, Nanjing 210007, China)

Abstract: MTT Au-Cu deposit was a kind of massive sulfide deposit and located in Tertiary andesite about 200km away from the west of Mandalay, Union of Burma. The author studied its metallogenic geologic characteristics, which would help to discover the deposit of the same type in Cenozoic andesite. The ore body was situated at the west edge of central basin terrane in Burma. Ore-hosting strata and ore-bearing rocks were continental andesite. Sulfide ore bodies were stratified, stratiform-like and lenticular, and of massive structure. The primary metallogenic elements were mainly Cu, Au and S. The ore was rich with copper, and the grade of Cu was very high. Low resistance and high polarization geophysical anomaly were the prospecting indicators for this type of deposit.

Keywords: MTT Au-Cu deposit; Central basin terrane; Cenozoic andesite; Massive sulfide deposit; Burma