

楚,多色性明显,具有电磁性和强磁性,锡石中含铋、钼、钨较高,锡石爆裂法测量温度390℃,在砂矿中发现不少锡石与蓝电气石成结合体。这些都充分说明锡石应为高温锡石,主要成矿期应为气成高温热液期之氧化物阶段。只有少部分锡石颜色浅,无多色性,结晶成四方柱单锥体,无电磁性与磁性,属高中温锡石,主要成矿期应为热液期之硫化物阶段。

在研究锡石标型特征的同时,还进行了锆石、金红石和电气石的标型对比,发现砂矿中普遍分布的这些矿物和花岗斑岩中的相一致。砂矿中的锆石无色,透明。金红石呈柱状,暗红色。电气石呈蓝色,六方柱体。而花岗斑岩中的锆石呈白色,不透明。金红石呈黑色,不透明,粒状。电气石呈黑色,三方柱体。说明砂矿中的锆石、金红石和电气石主要来源于花岗斑岩。

从矿物标型特征的研究再结合牛屎坡砂矿的特点,分布面积大,含泥量高,锡品位低,锡石颗粒粗,富含锆石、金红石、电气石、石英等矿物共生组合,以及岩体、岩脉、矿脉的含矿情况和分布面积,可以判断砂矿中锡的物质来源主要是花岗斑岩、电气石细脉带、云英岩化花岗岩,其中又以花岗斑岩为主,少部分来自硫化物期的氧化矿。

通过锡石标型特征的研究,结合矿区地

质情况,认为牛屎坡砂锡矿的成因应为残积坡积型,以坡积为主。

结 语

牛屎坡砂矿中的锡石具有高温锡石的标型特征。锡的主要来源是花岗斑岩—斑岩锡矿。富矿部位应在花岗斑岩、花岗岩、电气石细脉带上部,而上部已风化剥蚀形成了砂矿,这对牛屎坡深部寻找接触带矿床和层间氧化矿石不太有利,相反寻找斑岩锡矿更为有利,有必要对花岗斑岩进行找矿勘探工作。风化的斑岩锡矿可作为砂锡来开采,目前生产条件又很好,可解决新冠选厂的资源危机。

研究锡石的标型特征,可指示砂锡的物质来源,对研究个旧地区氧化很深的氧化矿,判断锡石的成矿期和成矿阶段,进而追索原生矿,也是一种有效的方法。

主 要 参 考 文 献

- (1)西南地质局224队,1954,个旧矿区地质勘探报告(第一册)(内部)
- (2)冶金部北京地质研究所,1960,云南个旧锡矿区锡石矿物的研究(内部)
- (3)云南锡业公司地质勘探队,1976,个旧锡矿地质(内部)
- (4)汪志芬等,西南冶金地质勘探公司地质情报资料,1980,第2期
- (5)殷成玉,云南冶金,1980,第5期

介绍斑岩铜矿巴尔干模式

模 式 的 提 出

近二十年来,欧洲的喀尔巴阡—巴尔干成矿带已成为世界上拥有丰富铜矿资源的地区之一。它位于古地中海欧亚成矿带的西部。该带蜿蜒穿过了喀尔巴阡—巴尔干的几个国家,自西北的捷克斯洛伐克经匈牙利、罗马尼亚、南斯拉夫到保加利亚。

在1979年的欧洲铜矿会议上,西里托根据这一矿带上班岩铜矿的特征提出了喀尔巴阡—巴尔干斑岩铜矿体系图,简称为巴尔干模式。这是一种四位一体的复合矿床,即除斑岩铜矿、夕卡岩矿、铅锌交代矿外,尚有块状硫化物的这样一种复合矿床(图1)。

喀尔巴阡—巴尔干矿带上的这一块状硫化物铜

矿与斑岩铜矿之间的特殊关系,对找矿是富有启发性的。

一 般 特 征

喀尔巴阡—巴尔干造山带是由于块段与微大陆碎块自古生代以来的碰撞造成的。矿带与造山带吻合。这个矿带的斑岩铜矿在成因上与两个主要的火山—深成岩套有关。一是巴尔干地段,为晚白垩世—古新世岩套,如罗马尼亚巴纳特地带、南斯拉夫蒂莫克地带的波尔铜矿及保加利亚的铜矿。此岩套以安山质、英安质火山碎屑岩及少量熔岩为主,夹泥灰岩和类复理石沉积岩,受到同岩浆源的闪长岩及石英二长岩等深成岩和岩株的侵入。一是喀尔巴阡地段,为新生代岩套,主要为安山岩和熔结凝灰

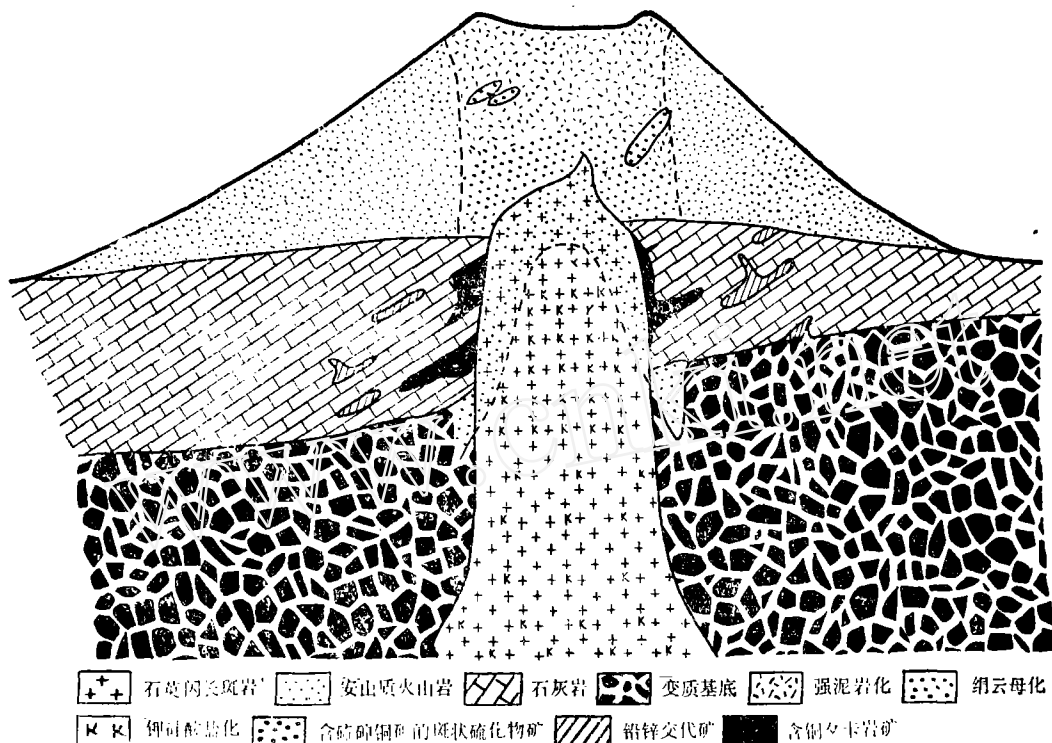


图1 斑岩铜矿巴尔干模式(据西里托)

岩, 匈牙利的雷克斯克矿床便赋存于此。

本矿带上的含铜斑岩岩株的围岩是多种多样的。主要为前寒武纪基底, 如片麻岩、片岩等, 西北部雷克斯克等矿的围岩是二迭纪和中生代碳酸盐岩, 在波尔等地区则以安山质火山岩为主要的围岩。

大部分斑岩铜矿床及矿点在成因上均与石英闪长斑岩体有关, 有些地区与安山斑岩、石英二长闪长岩、花岗闪长岩有关。这些侵入体均为孤立的陡倾斜岩株, 局部呈长状和似岩墙状。岩株与主要区域性大断裂平行。

多数矿床都受到钾硅酸盐蚀变作用, 绢云母化普遍出现, 有的地区与前者重叠, 前者赋矿的有马伊丹佩克矿。在雷克斯克, 绢云母化蚀变中赋存有重要的铜矿化, 边缘上的青磐岩化亦有重要矿化, 向外逐渐变为夕卡岩化。

在雷克斯克等处, 矿床较上部的火山岩部分, 以浸染状硅化和交代长石的蚀变为特征, 具硬水铝石、明矾石、叶腊石、绢云母、地开石和石英等矿物组合, 有人称为强泥岩化。

黄铜矿是主要的铜矿物, 个别地区有少量斑铜矿。斑岩铜矿的矿石大部分为低品位, 含铜少于0.45%, 个别达0.6%; 含金量少, 无价值; 钼的品位小于0.01%。

在这个矿带上, 当二迭纪和中生代碳酸盐岩成为斑岩矿的围岩时, 就产生夕卡岩矿化。矿石品位亦高。

块状含铜黄铁矿型硫化物矿床成为斑岩铜矿体系之一部分是本矿带特有的成矿特征。它们一般出现在海底火山层序内, 一些学者认为, 它们在一定程度上是同生成因的, 属黑矿型; 然而, 它们似乎应该是交代成因的。

找矿意义

南斯拉夫波尔地区14个块状硫化物矿体均赋存于晚白垩世安山质火山岩内。块状矿体由细粒黄铁矿构成, 普遍地受到内生硫铜矿和铜蓝的局部交代。内生矿物有赤铁矿、辉铜矿、斑铜矿和黄铜矿等, 伴生矿物除硬石膏外, 还有玉髓、石英、重晶石、高岭石、明矾石、硬水铝石、叶腊石、自然硫和石膏等。

强泥岩化伴随强烈的浸染状硅化是斑岩铜矿体系最上部的普遍蚀变类型, 体系最上部主要是与容矿岩株同岩浆源的火山岩。

波尔地区南部, 在研究该区成矿模式及探索该成矿模式的斑岩矿与块状硫化物之间关系的基础上, 在块状硫化物矿体(硫铜矿、铜蓝、黄铁矿)的下面, 找到了体系深部的斑岩铜矿——“H”矿体(图2)。

在匈牙利的雷克斯克, 块状硫化物铜矿(硫铜矿—辉铜矿)矿体之下600米深处, 亦发现了斑岩铜矿体。此矿是1850年的老矿, 当时只开采地表附近的矿石。1959年, 在经过详细地表填图后, 决定打4个深钻, 这些钻孔有铅、锌富集的显

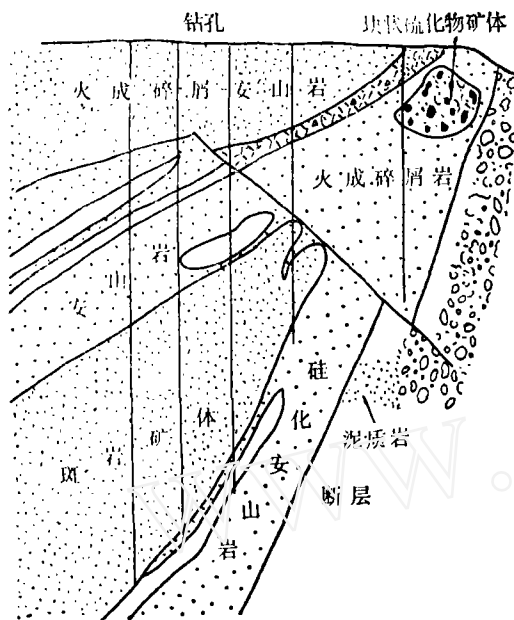


图2 H矿体垂直横剖面图

示,又决定再打12个孔,其中2个孔在较大的间隔

内打到了低—中品位铜矿石,这就是后来找到的斑岩铜矿。其实,这里的斑岩铜矿在过去的石油钻中就遇见了,只是当时对巴尔干斑岩铜矿体系没有掌握,找矿中仅把注意力放在找块状硫化物矿上。直至1968年,在查觉到深部可能存在着斑岩铜矿后,才开始大规模的勘探,从而发现了这个隐伏的斑岩矿体,并摸清了伴生较富的夕卡岩矿。

就世界范围来说,这一模式也具有普遍意义。菲律宾吕宋岛上的莱潘托矿,在安山质火山岩中有含硫铜矿的块状矿体。秘鲁的莫罗科查有赋存于碳酸盐岩层中的含硫铜矿脉。美国蒙大拿州比尤特矿的含硫铜矿脉则赋存于石英二长岩中。此外,在亚利桑那的雷德山、智利的埃尔萨尔瓦多斑岩体系上部广泛分布着与强泥岩化相伴生的高硫硫化物网状脉。

我国有的地区曾利用夕卡岩铜矿为标志寻找斑岩铜矿,今后能否用类似巴尔干模式的这种四位一体的关系,即块状硫化物与斑岩矿的关系,去找出更多的隐伏的斑岩铜矿呢?

沃杏宝、李志锋摘编

据《欧洲铜矿会议专辑》

外刊摘要

Wukan Zhaiyao

智利—阿根廷

斑岩铜矿带的区域研究

在智利和阿根廷境内的安第斯山脉中段,赋存有15个大型斑岩铜矿床和至少50个矿化地区,是世界上首屈一指的铜矿带,占已知世界铜矿储量的30%。英国皇家矿山学院著名斑岩铜矿专家R.H.西利托博士,对智利—阿根廷的斑岩铜矿又做了大量的区域研究,提出了一些过去未发表过的新资料。他认为:

该铜矿带为内硅铝带,北部下伏有前寒武系基底。大部分矿床与中性和钙碱性岩株有关,这些岩株有的是孤立存在的,有的则产在同源岩浆的顶部带内。该带的大多数矿体均分布在南纬16°到南纬39°的五个纵向线性亚带内。每个亚带都有一个明确的时间范围,五个亚带的时代分别为:早石炭纪—晚二叠纪、晚白垩纪、古新世、上始新世—下渐新世及中—上新世,但严格地讲,每个带内的矿床并非都是同时代的,例如,古新世亚带内,北部矿床的年龄为59~54百万年,而南部矿床的年龄为65~61百万年。已知大型斑岩铜矿主要产在2个亚带内,即上始新世—下

渐新世及中—上新世带。容矿围岩以安山质火山岩为主,仅就智利来看,白垩系—下第三系火山围岩占73%。矿床的特征基本不受容矿侵入岩成份、围岩年代或岩性、地貌构造环境及邻近地壳的性质与厚度的影响。斑岩铜矿的聚集和分布是受深部控制的,与大洋岩石圈的东向俯冲消亡作用有明显关系。在时间和空间上,几个线性亚带的有序分布足以充分证明这一点。大型断层、区域断裂线和不均匀的应力场似乎影响了一些矿床的位置,但许多矿床明显与这些因素无关,再进行更全面的区域断裂线分析也无法改变这一结论。西利托认为,斑岩铜系统的主要成份均来自地壳下:金属来自俯冲的远海沉积物、层Ⅱ玄武岩或许还有部分来自地幔“楔”;铜和钼来自已潜没的层Ⅱ玄武岩和(或)地幔“楔”;富含氯化物的流体来自俯冲板块的上部;大量侵入岩来自地幔“楔”。据目前资料来看,斑岩铜矿的成因可能与硅铝质地壳无关。不过,在地壳厚度超过60公里的智利北部和阿根廷南部,对铅和铋来说,发生了钙—碱性岩浆的地壳混染现象。

黎青据《Applied earth science》,

vol. 90, 1981年2月