

· 国外贵金属地质简介 ·

一种矽卡岩型磁铁矿矿床中的银矿化

铁矿床分布在以古生代沉积物为基底的,以巨厚的中—新生代地台沉积为盖层的构造带内,铁矿带延长 400 余公里。大地构造位置属大陆边缘火山带。许多矽卡岩型磁铁矿矿床与火山岩有关,现将一个大型矿床介绍如下。

矿床产于早石炭世形成的闪长岩体与下石炭统火山沉积地层的接触带上。矿区内广泛发育着前矽卡岩期的闪长玢岩脉和矽卡岩期后的花岗斑岩脉。

区域性断裂,由于时代和延展方向不同,其特征各不相同,形成最早、规模最大的是前矽卡岩期的近南北向和近东西向断裂,后者为长期活动的断裂,甚至在磁铁矿形成后仍然继续活动。成矿后的北西向断裂内常赋存有花岗闪长岩脉,并常伴生有硫化物矿化、钠长石化及方解石细脉。北东向的断裂构造形成最晚,沿此方向常有较宽的方解石脉产出,其脉壁普遍绿泥石化并含有大量硫化物。

接触交代产物由高温的钠长石岩、方柱石岩、矽卡岩以及矽卡岩期后的中低温交代岩组成。

已查明,在矿床内有三个巨大的、与围岩产状一致的、近南北走向的层状磁铁矿矿体,西倾,倾角 45° — 65° 。在磁铁矿体内发育有黄铁矿、磁黄铁矿和少量黄铜矿等硫化物矿化(通常 1% — 3%)。

在较长时期内矿床是露天开采,大约 10 年前,地质学家们在露天采场发现呈细丝状的自然银。银的工业富集,既出现在磁铁矿中,也出现在围岩里。

由含银的方解石脉及细脉群构成的含银带分布于北东向和近东西向的断裂带中,这些方解石脉在空间上与二叠—三叠纪花岗斑岩脉有联系。单脉长达 120m,斜深 60m,厚度几十厘米到 1.5m。含银带延续长 1200m,宽 80—500m。脉壁具钠长石化和绿泥石化,蚀变带宽 3m。

整个矿化过程可划分为接触交代和热液作用两大阶段,第一阶段形成钠长石化、方柱石化和矽卡岩;第二阶段形成绿帘石—阳起石,绿泥石,石英—方解石—葡萄石和沸石等交代岩,以及方解石、绿泥石、石英和石膏的巢状体、脉和细脉。在接触交代阶段形成了伴有早期硫化物的矽卡岩型磁铁矿,热液作用导致砷化物、晚期复硫化物和银矿化的形成。

含银矿体的矿物组分见表 1, 主要矿物特征叙述如下。

表 1 含银矿体的矿物组分

成因分类	数量分类	金属矿物	非金属矿物
	主要的	自然银*、螺状硫银矿*、黄铁矿、闪锌矿*、方铅矿*、黝铜矿*	方解石、绿泥石、沸石、石英
热液的	次要的	毒砂、斜方砷铁矿*、黄铜矿*、白铁矿、赤铁矿、磁铁矿	石膏、硬石膏、钠长石、正长石、菱铁矿、葡萄石
	稀少的	硫砷银矿*+、砷硫铜银矿*、硫铋银矿、硫铋铜银矿、碲金银矿、碲银矿、自然砷、斜方砷钴矿、方钴矿、砷钴矿、辉砷镍矿、副斜方砷镍矿、自然铋、硫银铋矿、碲铋矿	玉髓
氧化的		硫铜银矿*、辉铜矿*、蓝铜矿、孔雀石	钴华

* 电子探针分析; +X 射线物质结构分析; 毒砂为目测鉴定 (显微镜、双目镜等等)

方解石约占整个脉体的 80%, 是主要的非金属矿物, 白色粗大的晶体, 常带玫瑰色, 其中广泛发育有淋滤空隙, 空隙内常有自然银。其次是绿泥石, 分布在方解石脉、细脉的近脉壁部位; 绿泥石化岩石是含银矿脉的标志之一。沸石是生成最晚的含银矿物, 有钠沸石、片沸石、菱沸石和辉沸石, 最发育的是与自然银共生的辉沸石, 它的特征是呈不大的放射状球粒, 大小 0.1—1cm, 浅黄色至棕色。

具有重要意义的金属矿物是自然银、螺状硫银矿、黝铜矿、硫铜银矿。自然银是矿床里主要的银矿物之一, 主要呈 20cm 大小的集合体形态分布在淋滤带, 集合体由宽几毫米的各种形态的细脉组成。在方解石、石膏和石英里可见到 5mm 的单一自然银包体, 在这种情况下, 自然银与螺状硫银矿、毒砂、斜方砷铁矿、闪锌矿、黝铜矿共生。自然银呈白色带有极浅的黄色, 在地表氧化环境里, 具浅黄色或浅红色。自然银内未发现混入物 (表 2)。黝铜矿的粒径 0.01—0.1mm, 形态奇异, 常与闪锌矿紧密共生, 有时有小的黄铜矿包体, 化学成分中含砷或铋—砷, 含银达 0.6% (表 2)。硫铜银矿分布十分广泛, 沿螺状硫银矿边缘呈不规则斑点状产出, 与螺状硫银矿的区别是呈灰暗淡兰色的反射色, 并显非均质现象。

据哈萨克矿物原料科学研究所完成的两个工艺实验样品的相分析资料, 65% 的银与硫化物有关, 30% 的银呈自然银状态, 少量 (4%—5%) 银包含在黝铜矿和其它含银矿物中。

在银的地球化学异常图上 (矿床), 银异常伴有铅、锌、砷、铋异常以及铜、钼、铋和钴的次级异常。银与这些元素的比值为 +0.63 (Ag/Pb) — +0.29 (Ag/Co)。

按照 В. И. Смирнов 的观点, 以此种矿物成分和成矿因素的组合特征, 这类矿床应近似属于银—砷建造的银矿床类型。

表2 主要金属矿物成分 (定量电子探针显微分析资料)

光片号	矿 物	组 分 (%)								总和
		Cu	Fe	Zn	Ag	Sb	As	S	Cd	
Ж-040/3-6	黝铜矿	43.7	6.6	1.3	—	0.6	19.9	27.7	—	99.8
	方铅矿	—	0.2	66.8	—	—	—	32.8	微	99.8
77-15/38	黝铜矿	39.7	5.5	2.6	0.6	10.7	12.6	28.1	—	99.8
	方铅矿	—	0.2	66.8	—	—	—	32.8	0.1	99.9
23-15/38	自然银	—	—	—	99.9	—	—	—	—	99.9
	螺状硫银矿	—	—	—	86.9	—	—	12.7	—	99.6
9-080/14	硫铜银矿	31.0	—	—	52.8	—	—	15.5	—	99.3
	硫铜银矿	31.2	—	—	52.6	—	—	15.7	—	99.5

注：对自然银进行了 Bi、Hg、Au、Cu、Te 分析，但没有显示。分析工作是由莫斯科奥尔忠尼启则地质勘探学院的 В. Д. Бегизов 用 MAP-2 显微分析仪完成的，仪器的灵敏度为 0.05%—0.1%，探针大小 2—3 μ m。

在区域上其它一些铁矿床也见有银矿化，但暂未研究。此外，作者也曾发现远离本区数千公里的早白垩世矽卡岩型磁铁矿矿床里亦有工业银矿。这些资料表明：第一，可以认为在矽卡岩—磁铁矿建造的矿床里存在有银富集的一定的规律性；第二，将银当作矿床内伴生的有益组分是可能的。

译自《Геология Рудных Месторождений》，1991，(5)：100—103

作者 А. Н. КУЛИКОВ

译者 彭瑞卿

校者 李之彤 张春晖