

# 京西红柱石找矿评价中的几个问题

首钢地质勘探公司 邢抚安 姜贵一 陈虹



北京西部地区产的红柱石，早已驰名中外，但从工业利用的角度，作为冶金辅助原料的高铝矿物开展研究，只是近几年的事。首钢勘探公司根据

钢铁工业发展引进新技术的需求，几年来通过对该区矿床分布规律、选定矿床位置和矿石物质成分及其工艺特征的研究工作，认为对已被优选的成矿地段，应进一步开展矿石可选性研究和相应的技术试验，以便确定矿床开采的经济可行性和组织详查工作。京西红柱石矿矿石物质成分及其工艺特征的研究所取得的成果，除为本区找矿提供测试数据外，就资料所及，对以下几个问题提出讨论性意见，供今后工作参考。

## 一、该区红柱石矿属接触变质型矿床

红柱石矿主要分布在北京西山一带的房山岩体和阳坊岩体的边缘，石炭—侏罗纪含煤岩系和震旦系的铝质页岩中。矿化仅限于接触变质带范围内。就目前所知，主要含矿层有震旦系下马岭组，中石炭系本溪统下部，上石炭系太原组，二选系红庙岭组上部，侏罗系窑坡组（大同组）下部，并分别由红柱石云母片岩、炭质红柱石角岩、红柱石云母石英片岩、含炭红柱石岩等，构成宽达300~500米的

红柱石相的变质带。红柱石呈变斑状，含量一般大于10%，多者达30~50%。该带在周口店一条龙地段的红柱石云母片岩及其附近的炭质红柱石角岩，车厂沟北的含炭红柱石岩圈定为红柱石矿体，构成了该区典型的接触变质型红柱石矿床。

## 二、关于红柱石矿工业品位的确定和对精矿品级的要求

参照《关于安排蓝晶石普查勘探和矿山设计建设工作的通知》和宝山钢铁公司建设中有关技术标准的规定：矿石边界品位暂定为5%（红柱石矿物量），红柱石精矿品级 $Al_2O_3$ 为 $59\% \pm 3$ ， $SiO_2$ 为 $38\% \pm 3$ ， $Fe_2O_3 < 2\%$ ， $TiO_2 \leq 0.5\%$ 。据报道，南非同类型矿床含红柱石板岩，最低含红柱石矿物量为7~8%，法国含红柱石片岩中红柱石含量为15~20%。京西红柱石在一条龙地段，按5%的边界品位采样，综合样的平均品位为11.13%，其中品位 $\geq 8\%$ 的占87%，并构成稳定的工业矿体。宝钢采用高铝矿物红柱石制高级砖和用于不定形料，要求焙烧1350℃时体积膨胀2.5%，提出采用南非产的红柱石精矿，其精矿品级标准及南非产的高档红柱石精矿和萨巴津比的太姆巴尔产的红柱石精矿品位见下表：

南非红柱石精矿化学成分表（%）

种类	$Al_2O_3$	$SiO_2$	$Fe_2O_3$	$TiO_2$	CaO	MgO	$Na_2O$	$K_2O$	灼减
宝钢采用精矿	53.09	41.19	2.26	0.46	0.61	0.68	0.88		1.2
高档精矿	57.12~60.40	38.14~40.85	0.74~1.22	0.15~0.29					
太姆巴尔精矿	59.40	38.90	0.68	0.15	0.10	0.10	0.19	0.10	0.10

根据上述暂定的5%边界品位，参考南非两种精矿品级，确定红柱石精矿品级 $Al_2O_3$ 为52~54%和 $Al_2O_3$ 大于59%两种不同产品规格。本区主要含矿层位红柱石的含量均达10%以上，且各类矿石经重量法研究，所获得的精矿含 $Al_2O_3$ 均大于52%。可见暂定边界品位为5%，工业品位为8~10%，精矿品位分为两个不同的品级，则可供红柱石矿初步评价时参考。

关于精矿粒级配比的要求没有规定。如按浮选

精矿，通常粒级要求为0.3毫米以下或按南非高档红柱石精矿筛析粒级的含量比为标准（3毫米占1.5%，2毫米占25.4%，1毫米占47.2%，0.5毫米占0.1%，-0.5毫米占5.8%）本区优选地段可获得磁选—浮选细粒级或重选—电磁选较粗粒级精矿。如一条龙红柱石云母片岩，采用不同方法进行条件试验，前者精矿含 $Al_2O_3$ 为57.15%，后者含 $Al_2O_3$ 为58.66%，不同方法所获精矿粉的粒级也有显著差别。

### 三、初步找矿评价阶段的工作方法问题

高铝矿物原料不同于其他辅助材料,一般均要求通过选矿获得精矿,对精矿的质量要求也高,因之除野外地质工作做为基本手段外,还要进行探索性的选矿试验。本区矿石组成较为复杂,在进行选矿条件试验的同时,采用人工重砂的重量法获得精矿。因为人工重砂所采用的方法手段与重选—电磁选联合流程相似,同时可以根据样品的走向分析,判断红柱石可富集的程度,为条件试验提供矿石工艺特征的研究资料。因之,建议初步找矿评价阶段用人工重砂分析进行红柱石矿物定量,应列为研究具体地区其技术经济指标合理性的主要方法之一,并在此基础上确定选矿方法和组织评价工作。

物相分析法在矿石矿物定量分析中已被普遍采用,但也需人工重砂分析加以验证。当其矿石结构复杂,杂质包裹体过多时,人工重砂分析可以保证精矿质量,而物相分析的矿物量,不一定能达到选矿的要求。如红庙岭组含矿层内的红柱石中包裹较多筛孔状石英,物相分析的矿物含量可达10%以上,但选矿条件试验很难获得合格精矿,这种情况,通过人工重砂分析则可一目了然。

### 四、应重视矿石物质成分研究

矿石物质成分研究,要求对矿物共生组合和矿物粒度结构等工艺特征,作到数据齐全,质量可靠。特别要搞清矿物中杂质的赋存状态。如红柱石中的 $Fe_2O_3$ 呈类质同象态达到锰红柱石中 $Fe_2O_3$ 的含量时,则该红柱石即失掉工业价值或矿物含量不高也要进行电磁选处理,不能按红柱石计算含量。对红柱石中包裹物的种类、粒度及含量,必须进行定量了解,才能找出矿床不同层位,不同空间位置的变化特征。这样圈定的矿体可靠,矿石质量稳定。切不可仅靠物相法进行矿物定量圈定矿体的品级。因此,暂行的红柱石原矿品级必须以物质成分研究数据来论证,才能制定合理的工业品位。

### 五、按不同需求进行技术条件试验,提高矿床应有的经济效益

一般来说,冶金耐火材料必须进行热功技术条件试验,否则事先难以做出评价。用于钢铁工业的耐火材料种类繁多、品种规格异常复杂:如由 $Al_2O_3$ 和 $SiO_2$ 两种组分构成的耐火材料,可按不同比例构成连续的、不同规格的品种,要求坯料的成分和

颗粒配比都有所不同。就红柱石精矿来说,也由于用途的差异,提出不同的品级标准和粒度标准。对一个具体矿床来说,则难以以一个统一的要求进行评价。因此建议有关部门参考国外冶金工业对高铝耐火材料及其他工业高铝矿物原料的不同要求列出参考资料,以便对各种不同矿床做出应有的工业评价,以有效地利用国家资源,提高矿床的经济效益。

又如红柱石矿含炭量的研究,应从热功试验中得出明确规定。红柱石含有炭质包裹物构成空晶石是普遍存在的。本区侏罗系含炭红柱石岩中红柱石的含量较高,但由于炭质物呈弥散状而难以达到宝钢现行的品级标准。就是南非产的高档红柱石精矿也有夹杂;在对精矿进行热功试验时,加8%日本产的木节粘土作添加料,该粘土系沉积粘土,是以混有泥煤碎片而得名,这种混比试验所得的数据与厂家精矿说明书上所列数据基本相符。因而考虑到红柱石矿床,特别是产自煤系地层中的红柱石矿床,往往空晶石发育,而在京西侏罗系地层中矿层稳定,利于露天开采。所以该种红柱石工业利用价值的综合研究工作应引起足够重视。

### 六、地质工作程度和开采经济可行性研究的问题

非金属矿产中高铝耐火材料,既不同于一般耐火材料的成矿评价,又不同于金属矿产,它多为层控矿床,矿物含量相对稳定,确定其矿床位置也比较容易,一般不必进行矿床地质的详细填图和较多的揭露工程。通过地质观察辅以矿石物质成分工作,采取矿石可选性试验样品和做其他必要的热功能技术试验,即可确定矿床是否适于开采。如选矿条件试验合格,则根据精矿品级标准和需求情况,再考虑进一步的地质工作,并研究矿床开采的可行性。因之早期地质工作主要是确定矿床位置,不宜过早投入储量计算等详细地质勘探工作。

周口店一带交通方便,开采的有利条件多,G层含矿层已多有民采的青灰小窑坑口,一条龙地段和侏罗系含矿层地势条件又适于露天开采,矿区一带地方小煤窑、青灰、叶腊石生产经验丰富,地方石灰石采矿又均露天开采,且成本均不高,因此矿区不论从资源远景和矿床开采的经济可行性,都说明根据国家对红柱石的需求条件,可以继续开展详细的研究。