



铬铁矿

铬铁矿是重要的战略物资之一，由于它具有质硬、耐磨、耐高温、抗腐蚀等特性，在冶金工业、耐火材料和化学工业中得到了广泛的应用。

在冶金工业上，铬铁矿主要用来生产铬铁合金和金属铬。铬铁合金作为钢的添加料生产多种高强度、抗腐蚀、耐磨、耐高温、耐氧化的特种钢，如不锈钢、耐酸钢、耐热钢、滚珠轴承钢、弹簧钢、工具钢等。金属铬主要用于与钴、镍、钨等元素冶炼特种合金。这些特种钢和特种合金是航空、宇航、汽车、造船，以及国防工业生产枪炮、导弹、火箭、舰艇等不可缺少的材料。

在耐火材料上，铬铁矿用来制造铬砖、铬镁砖和其他特殊耐火材料。

铬铁矿在化学工业上主要用来生产重铬酸钠，进而制取其他铬化合物，用于颜料、纺织、电镀、制革等工业，还可制作催化剂和触媒剂等。

铬铁矿是我国的短缺矿种，储量少，产量低，每年消费量的80%以上依靠进口。

一、矿物原料特点

铬具有亲氧性和亲铁性，以亲氧性较强，只有在还原和硫的逸度较高的情况下才显示亲硫性。在内生作用条件下铬一般呈三价。六次配位的 Cr^{3+} 和 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 的离子半径相接近，故它们之间可以呈广泛的类质同象。此外，可与铬类质同象代替的元素还有Mn、Mg、Ni、Co、Zn等，所以在镁铁硅酸盐矿物和副矿物中有铬的广泛分布。在表生带强烈氧化条件下（碱性介质）， Cr^{3+} 氧化成 Cr^{6+} 形式的铬酸根离子，使不活动的铬离子变成易溶的铬阴离子发生迁移。遇极化性很强的离子（如Cu、Pb等），则形成难溶的铬酸性矿物。

在自然界中目前已发现的含铬矿物约有50余种，分别属于氧化物类、

铬酸盐类和硅酸盐类。此外还有少数氢氧化物、碘酸盐、氮化物和硫化物。其中氮化铬和硫化铬矿物只见于陨石中。

具有工业价值的铬矿物都属于铬尖晶石类矿物，它们的化学通式为 $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})(\text{Cr}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2\text{O}_4$ 或 $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})\text{O}(\text{Cr}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2\text{O}_3$ ，其 Cr_2O_3 含量为18%~62%。

有工业价值的铬矿物，其 Cr_2O_3 含量一般都在30%以上，其中常见的是：

1. 铬铁矿

化学成分为 $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Cr}_2\text{O}_4$ ，介于亚铁铬铁矿(FeCr_2O_4 ，含 FeO 2.09%、 Cr_2O_3 67.91%)与镁铬铁矿(MgCr_2O_4 ，含 MgO 0.96%、 Cr_2O_3 79.04%)之间，通常有人将亚铁铬铁矿和镁铬铁矿也都称为铬铁矿。铬铁矿为等轴晶系，晶体呈细小的八面体，通常呈粒状和致密块状集合体，颜色黑色，条痕褐色，半金属光泽，硬度5.5，比重4.2~4.8，具弱磁性。铬铁矿是岩浆成因矿物，产于超基性岩中，当含矿岩石遭受风化破坏后，铬铁矿常转入砂矿中。铬铁矿是炼铬的最主要的矿物原料，富含铁的劣质矿石可作高级

耐火材料。

2.富铬类晶石

又称铬铁尖晶石或铝铬铁矿。化学成分为Fe(Cr、Al)₂O₄，含Cr₂O₃ 32%~38%。其形态、物理性质、成因、产状及用途与铬铁矿相同。

3.硬铬尖晶石

化学成分为(Mg、Fe)(Cr、Al)₂O₄，含Cr₂O₃ 32%~50%。其形态、物理性质、成因、产状及用途也与铬铁矿相同。

二、用途与技术经济指标

铬铁矿石按工业用途划分为冶金级、化工级、耐火级和铸石级。

1.冶金级铬矿石的工业要求

用来制造镁铬砖、铬砖和铬铝砖等。

用于生产耐火材料的铬矿石分为两个品级。一级品用作天然耐火材料，质量要求：Cr₂O₃≥35%、SiO₂≤8%、CaO≤2%。二级品用作生产铬砖、铬镁砖，质量要求：Cr₂O₃≥30%~32%、SiO₂≤11%、CaO≤3%。

以上两个品级，矿石块度都要求在50~300mm之间，而且矿石中不允许有大于5~8mm的夹石。

3.化工级铬矿石的工业要求

在化学工业上，铬矿石主要用来生产重铬酸盐(铬盐)，再用它作原料生产其他铬化合物产品。铬盐用铬矿石工业要求：Cr₂O₃≥30%、Cr₂O₃/FeO≥2~2.5，SiO₂少量。

止，土耳其一直是铬铁矿供应的主要来源。到目前为止，世界上已有40余个国家和地区发现了铬铁矿，总储量达37亿吨，产量达1000万吨以上。

我国虽然在1949年以前在吉林、宁夏、河北等地发现过一些铬铁矿的线索，但并没有做过深入的调查和研究，全国仅知有2个矿点，一为吉林开山屯，一为宁夏小松山，前者已被日本侵略者掠夺殆尽。新中国成立以后，由于工业发展的需要，开始了铬铁矿的寻找与勘查工作。50年代初东北重工业部组队赴开山屯、地质部组队进入宁夏小松山及河北高寺台、大庙一带开展了工作。60年代在北京密云、甘肃肃北进行了铬铁矿普查工作，最后发现了密云县放马峪铬铁矿

表 3.4.1 冶炼铬铁合金用富矿(或精矿)的工业指标

品 级	Cr ₂ O ₃ (%)	Cr ₂ O ₃ /FeO	P (%)	S (%)	SiO ₂ (%)	用 途
I	≥50	≥3	—		<1.2	氯化铬铁
II	≥45	≥2.5~3	<0.03	<0.05	<6	中、低、微碳铬铁
III	≥40	≥2.5	<0.07	<0.05	<6	电炉碳素铬铁
IV	≥32	≥2.5	<0.07	<0.05	<6	高炉碳素铬铁

冶金级铬矿石主要用于冶炼各种铬铁合金。用来冶炼铬铁合金的铬矿石又按不同的冶炼用途分为4个品级(表3.4.1)。

除了上述成分要求外，用于高炉冶炼碳素铬铁的块度要求为40~75mm，电炉冶炼碳素铬铁的块度为40~50mm。

冶金级铬铁矿石还可用来冶炼金属铬，目前我国冶炼金属铬的方法有火法和湿法两种。采用湿法冶炼金属铬要求：铬矿石或精矿含Cr₂O₃≥38%、Cr₂O₃/FeO>2、SiO₂<12%、Al₂O₃<10%，此外矿石粒度小于180目的应占80%以上。

2.耐火级铬矿石的工业要求

在耐火材料工业中，铬矿石主要

4.铸石级铬矿石的工业要求

用以生产辉绿岩铸石的铬矿石，其质量要求：Cr₂O₃≥10%~20%，SiO₂≤10%。

三、矿业简史

铬元素是法国化学家福克林于1798年发现的。铬铁矿石于1799年首次发现于俄罗斯的乌拉尔山区，该矿的发现与开发成为18世纪世界铬铁矿的主要供应来源，那时铬主要用在化学工业上。1827年在美国的马里兰州发现铬铁矿之后，在宾夕法尼亚州和弗吉尼亚州又相继发现了铬铁矿，从而使美国成了当时世界铬铁矿有限的供给国之一。1860年土耳其发现了一个大矿床，供给国际市场。直到1906年印度和罗得西亚发现铬矿为

和肃北的大道尔吉铬铁矿。但是我国铬铁矿资源的真正突破应该说是新疆和西藏发现铬铁矿之后。新疆开展铬铁矿工作是在50年代后期，1958年进行放射性测量时发现了萨尔托海铬铁矿，1959~1964年又用重力、磁力和钻探方法找到了鲸鱼铬铁矿。1964~1966年地质部在新疆组织了会战。1970年鲸鱼矿山建成投产，这是当时我国唯一正规建并开拓的铬铁矿矿山。西藏铬铁矿是在50年代末、60年代初发现的，经过多年工作，探明了我国最大的铬铁矿矿床——罗布莎铬铁矿，并使西藏成了我国铬铁矿的主要产地。

来源：中国矿业网