第一图书网, tushu007.com

<<红土镍矿干燥与预还原技术>>

图书基本信息

书名：<<红土镍矿干燥与预还原技术>>

13位ISBN编号：9787030354518

10位ISBN编号：7030354516

出版时间：2012-8

出版时间：科学出版社

作者：王华，李博

页数：128

字数：169500

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：http://www.tushu007.com

内容概要

《红土镍矿干燥与预还原技术》从火法冶金的角度，重点阐述了红土镍矿干燥和预还原技术的理论基础。
研究内容涉及红土镍矿处理方法概述、实验方案设计、红土镍矿物理化学性质、干燥特性及力学性能、红土镍矿中镍和铁的还原效果、预还原热力学和动力学以及还原产物中金属镍的分析方法、红土镍矿干燥、预还原的技术参数、干燥机理及预还原的反应机制等。

《红土镍矿干燥与预还原技术》可供有色金属冶金领域的高等院校师生及科研人员、工程技术人员、管理人员等参考。

作者简介

无

书籍目录

前言第1章 绪论1.1 引言1.2 镍的性质及用途1.2.1 镍的性质1.2.2 镍的用途1.3 红土镍矿资源及利用1.3.1 红土镍矿的资源概况1.3.2 红土镍矿的利用现状1.4 红土镍矿处理工艺1.4.1 火法工艺1.4.2 湿法工艺1.4.3 火湿法结合工艺1.4.4 其他处理工艺1.5 小结第2章 实验综述2.1 引言2.2 实验原料与设备2.2.1 实验原料2.2.2 实验设备2.3 实验研究方法2.3.1 红土镍矿干燥特性及力学性能研究2.3.2 红土镍矿预还原研究2.3.3 红土镍矿预还原动力学及反应机理研究2.3.4 红土镍矿还原产物中金属镍的分析方法研究2.4 小结第3章 红土镍矿干燥特性及力学性能3.1 引言3.2 红土镍矿干燥特性3.2.1 红土镍矿中水分存在形式3.2.2 红土镍矿的干燥过程3.3 红土镍矿力学性能3.3.1 红土镍矿的真密度、表观密度和堆积密度3.3.2 红土镍矿的休止角3.3.3 红土镍矿的摩擦角3.4 小结3.4.1 干燥特性的研究3.4.2 力学性能的研究第4章 红土镍矿预还原技术4.1 引言4.2 预还原热力学分析4.2.1 氧化镍还原热力学4.2.2 氧化铁还原热力学4.2.3 红土镍矿还原热力学4.3 红土镍矿中镍预还原分析4.3.1 还原理论分析4.3.2 气体还原剂预还原实验4.3.3 固体还原剂预还原实验4.4 红土镍矿中铁预还原分析4.4.1 还原理论分析4.4.2 气体还原剂预还原实验4.4.3 固体还原剂预还原实验4.5 还原后红土镍矿的物相分析4.6 小结4.6.1 镍预还原的研究4.6.2 铁预还原的研究第5章 红土镍矿预还原动力学及反应机理5.1 引言5.2 固体还原剂还原红土镍矿动力学5.2.1 实验结果5.2.2 还原动力学方程5.2.3 动力学模型5.2.4 反应机理分析5.3 气体还原剂还原红土镍矿动力学5.3.1 动力学分析5.3.2 实验数据分析5.3.3 数学模型的验证5.3.4 动力学模型5.3.5 反应机理分析5.4 小结5.4.1 固定碳还原红土镍矿动力学研究5.4.2 CO还原红土镍矿动力学研究第6章 红土镍矿还原产物中金属镍的分析6.1 引言6.2 实验原理6.3 实验结果与讨论6.3.1 光谱线的校正与选择6.3.2 萃取剂的选择6.3.3 样品粒度的影响6.3.4 萃取时间的影响6.3.5 萃取剂中溴浓度的影响6.3.6 溴-甲醇用量的影响6.3.7 共存元素的影响6.3.8 校准曲线与方法检出限6.4 样品分析6.4.1 样品分析6.4.2 回收率分析6.5 小结第7章 总结与展望7.1 总结7.2 展望参考文献

章节摘录

第1章 绪　论1.1　引　言镍在人类物质文明中起着重要作用。
镍作为合金虽早已为人们所利用，但是镍的发现距今仅200多年。
1751年，瑞典矿物学家克朗斯塔特首先制得了不纯的金属镍，1804年才从矿石中真正生产出金属镍。
1865年新喀里多尼亚发现含镍7％～8％的氧化镍矿，并发现镍能改善钢的性能以后，镍冶金工业才迅速发展起来。
2011年世界镍产量达154.3万t，比2010年增长7.7％。
我国古代已大量生产并使用铜-镍合金、锌-镍合金。
新中国成立以后，为了满足国内对镍产品的需求，我国一方面积极开展镍资源的勘察，另一方面进口镍原料生产镍产品。
我国镍工业的蓬勃发展是从20世纪50年代末开发四川会理镍矿后开始的，此后，金川镍矿、磐石镍矿相继投产，产量大幅度增加。
2011年我国镍产量为44.6万t。
1.2　镍的性质及用途1.2.1　镍的性质　镍是一种银白色金属，原子序数为28，相对原子质量为58.71，熔点为1455 ℃，沸点为2730 ℃。
质坚硬，具有磁性和良好的可塑性。
有好的耐腐蚀性，在空气中不被氧化，又耐强碱。
在稀酸中可缓慢溶解，释放出氢气并产生绿色的正二价镍离子Ni2＋；在氧化性溶液中，包括硝酸，均不发生反应。
镍是一种中等强度的还原剂，不溶于水，二价镍可能是主要的生物类型，在生物体内能与很多物质络合、螯合或结合。
镍的化合物在自然界里有三种基本形态，即镍的氧化物、硫化物和砷化物。
其中氧化物有氧化镍（NiO）、四氧化三镍（Ni3 O4）及三氧化二镍（Ni2 O3）。
三氧化二镍仅在低温时稳定，加热至400～450 ℃，则转化为四氧化三镍，温度继续升高则变为氧化镍。
氧化镍的熔点为1650～1660 ℃，颜色为绿色，很容易被C或CO还原。
氧化镍与CoO和FeO一样，可形成NiO？SiO2和2NiO？SiO2两类硅酸盐化合物，但NiO？SiO2不稳定。
氧化镍能溶于硫酸、亚硫酸、盐酸和硝酸等溶液中，生成绿色的二价镍盐［1］。
1.2.2　镍的用途镍在工业上的具体用途可以分为以下六类［2］。
（1）制作金属材料。
包括制作不锈钢、耐热合金钢和多种镍合金等3000多种金属材料，占消耗总量的70％以上，其中典型的镍金属材料有：镍-铬基合金、镍-铬-钴合金、镍-铬-钼合金、铜-镍合金、钛镍形状记忆合金、储氢合金等。
（2）用于电镀。
其用量约占镍总消耗量的15％，主要是在钢材及其他金属材料的基体上覆盖一层耐用、耐腐蚀的表面层，其防腐性要比镀锌层高20％～25％。
（3）在石油化工的氢化过程中作催化剂。
在煤的气化过程中，当用CO和H2合成甲烷时发生下列反应：CO＋3 H2 CH4＋H2 O，常用的催化剂为高度分散在氧化铝基体上的镍复合材料（Ni含量为25％～27％），这种催化剂不易被H2 S、SO2等毒化。
（4）制作化学电源。
它是制作电源的材料，例如，在工业上已生产的Cd-Ni、Fe-Ni、Zn-Ni电池和H2 -Ni密封电池。
（5）制作颜料和染料。
最主要的是制作一种由钛酸镍为主要成分的黄橙色颜料，该颜料是由TiO2、NiO和Sb2 O3的混合物在800 ℃以下煅烧而成，覆盖能力强，具有金红石或尖晶石结构，故化学性质稳定。

镍钴铝酸盐固熔体可以形成蓝色颜料，磷酸镍可以形成黄色颜料。
（6） 制作陶瓷和铁素体。
陶瓷工业上常用NiO 作着色剂，同时NiO 还能增加料坯与铁素体间的黏结性，并使料坯表面光洁致密。
铁素体是一种较好的陶瓷材料，主要用于高频电器设备。
镍铁素体属于软型铁素体类，由于其在磁场中具有致磁作用而被广泛重视；镍锌铁素体则常用于制作变压器的铁芯及无线电的天线等。
1.3 红土镍矿资源及利用1.3.1 红土镍矿的资源概况 红土镍矿资源为硫化镍矿岩体风化— 淋滤— 沉积形成的地表风化壳性矿床，世界上红土镍矿分布在赤道线南北30°以内的热带国家和地区，集中分布在环太平洋的热带-亚热带地区［3］，主要有：南美洲的古巴、巴西；东南亚的印度尼西亚、菲律宾；大洋洲的澳大利亚、新喀里多尼亚、巴布亚新几内亚等。
表1.1 为世界红土镍矿分布情况。
从全球镍矿资源的开发利用情况我们可以得知，目前镍产量主要来自于硫化物镍矿山，未来两三年内仍将保持这种格局。
但是从长远的角度来看，未来可供开发建设的矿山则以红土镍矿为主，镍主要产于硫化镍矿山的这种局面将逐步改变。
2010 年全球镍矿山产量153.34 万t，十年间的年均增长率为3.47 %。
表1.2 为2000 ～ 2010 年全球矿山镍产量［4］，其中硫化镍矿产量约占60 %，红土镍矿产量约占40 %。
近几年，随着红土镍矿资源的合理利用，人们对红土镍矿的性能和类型又有了新的认识，红土镍矿资源可分为两类：一类称为“湿型”，主要分布于近赤道地区，如新喀里多尼亚、印度尼西亚、菲律宾、巴布亚新几内亚和加勒比海地区；另一类称为“干型”，主要分布于距赤道较远的南半球大陆，以西澳大利亚为代表。
除西澳大利亚外，红土镍矿资源在东澳大利亚也有分布，在东澳大利亚昆士兰州北部及新南威尔士州中西部已探出约有300 万t 镍金属的储量，整个澳大利亚合计达1500 万t 镍金属量［5］。
这两种类型红土镍矿资源的性状及采选条件区别如表1.3 所示。
由于“湿型”红土镍矿资源具有品位较高、黏土少，易于处理的优点，与“干型”红土镍矿资源相比，“湿型”资源的开发项目更具有优势。
我国红土镍矿资源较少，分布在红土镍矿中的镍占全国镍储量的9.6 %，因此主要从菲律宾进口。
我国红土镍矿主要分布在云南元江，矿床为面型硅酸镍风化壳矿床，矿体形状简单，呈层状大面积存在且近乎水平，与地形起伏大致吻合。
覆盖层及矿石属黏土质物质及破碎风化岩块［6-10］。
1.3.2 红土镍矿的利用现状世界范围内红土镍矿的储量丰富，已探明的镍矿储量约为2.2 亿t，其中红土镍矿约占70 %。
图1.1 为不同年份硫化镍矿和红土镍矿生产镍的比例变化情况，在1950 年红土镍矿生产镍的比例只有15 %，到2010 年利用红土镍矿生产的镍已达到世界镍产量的48 %，预计2012 年该比例将增加到51 %［11-13］。
随着硫化镍矿资源的不断减少和红土镍矿冶炼技术的不断进步，从红土镍矿生产镍的比重将会不断增加。
红土镍矿开发利用的主要优势在于［14］：① 红土镍矿资源丰富，易于开采；② 选冶工艺已逐渐成熟，生产成本降低；③ 不锈钢生产的发展，对烧结氧化镍、镍铁或通用镍的需求增加，而这些镍产品主要是由红土镍矿生产；④ 红土镍矿生产污染小，环保效果好；⑤ 世界红土镍矿资源主要分布于近赤道地区，大部分靠近海岸，便于外运。
红土镍矿是含镍橄榄岩在热带或亚热带地区经过大规模的长期风化淋滤变质而成，是由铁、镁、硅等含水氧化物组成的疏松的黏土状矿石，由于铁的氧化，矿石呈红色，所以被称为红土镍矿［15］。
红土镍矿的可采部分一般可分为3层：褐铁矿层、过渡层和腐殖层，不同类型红土镍矿的组成及处理工艺如表1.4所示。

根据红土镍矿的不同处理方法，红土镍矿的利用主要包括两个方面：采用湿法处理红土镍矿，可以将红土镍矿中的Ni、Co提取出来，得到电解镍；采用火法处理，主要产出镍铁合金，用于不锈钢的生产。
镍的主要用途就是用于不锈钢的生产，而且作为主要镍产品之一的镍铁，全部用于不锈钢及其他合金的生产。
随着世界经济的快速增长，不锈钢工业得到迅猛发展，成为镍需求的强劲推动力［16-18］。
镍在不锈钢企业生产成本中所占比例达47％，而且由于镍价持续大幅上涨，一些不锈钢工厂正在更多使用镍铁生产不锈钢而不是精炼镍，因此红土镍矿的利用主要集中在镍铁的生产［19］。
钴的生产与镍的生产密切相关，现在世界上大约40％的钴（约1.4万t）是作为镍的副产品产出的，其中从红土镍矿中生产的钴为6000t／a左右。
在未来的几年中，随着红土镍矿处理量的不断提高，钴的产量将增加到1万t／a，这将给钴工业带来很大的影响。
现在越来越多的镍厂很重视钴的回收，不断地提升钴产品的质量，通过钴产品的升值来降低镍的生产成本［20］。
1.4　红土镍矿处理工艺针对不同类型的红土镍矿可以有不同的处理工艺，红土镍矿的处理工艺大致可以分为四种，即火法工艺、湿法工艺、火湿法结合工艺以及其他工艺。
火法工艺还可以按其产出的产品不同分为还原熔炼生产镍铁工艺和还原硫化熔炼生产镍锍工艺。
湿法工艺可以按其浸出溶液的不同分为氨浸工艺和酸浸工艺。
火湿法结合工艺是指红土镍矿经还原（离析）焙烧后采用选矿方法选出有用产品的工艺。
其他工艺包括一些新的研究方向，如微生物浸出工艺、氯化冶金工艺、流态化干燥及预还原工艺。
图1.2是对红土镍矿提取技术的分类。
红土镍矿火法镍铁工艺镍锍工艺湿法还原焙烧-氨浸工艺加压酸浸工艺常压酸浸工艺火湿法结合还原焙烧-磁选工艺还原焙烧-浮选工艺其他方法微生物浸出工艺氯化冶金工艺流态化干燥预还原工艺图1.2
红土镍矿提取技术1.4.1　火法工艺硅镁镍矿位于矿床的下部，硅和镁的含量比较高，铁的含量比较低，这种矿石宜采用火法冶金处理。
火法处理工艺主要包括镍铁工艺和镍锍工艺，图1.3为红土镍矿火法处理工艺流程。
1.镍铁工艺还原熔炼生产镍铁是世界上最常见的火法处理工艺。
首先将矿石干燥、预热和煅烧，得到焙砂，然后将焙砂加入电炉或鼓风炉，经高温还原熔炼，产出粗镍铁合金。
在还原熔炼的过程中几乎所有镍和钴的氧化物都被还原成金属，而铁的还原则通过焦炭的加入量加以调整，最后将粗镍铁合金经过吹炼产……

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:http://www.tushu007.com