

有色金属中稀土元素的化学分析

杨洁懿 (云南华联锌铟股份有限公司, 云南 文山 663701)

摘要: 稀土元素作为工业领域中最重要元素之一, 无论是结构功能还是其稳定性均会给合金的性能产生较大影响。因此, 为了更好地提升对有色金属的利用率, 就必须要对有色金属中稀土元素进行有效的化学分析, 从而发挥稀土元素的结构性能等优势。本文主要是从我国目前有色金属资源状态入手, 阐述了稀土元素的重要作用, 由此提出了有色金属中稀土元素的化学分析。

关键词: 有色金属; 稀土元素; 化学分析

1 概述

随着我国工业领域的迅速发展, 有色金属也得到了较为广泛的应用。就目前而言, 我国有色金属仍是各产业中不可获取的重要元素, 尤其有色金属其特有的性质和优势, 又被称为“工业维生素”, 由此可见加强对有色金属的应用对于我国工业的发展而言具有举足轻重的作用。而对有色金属中稀土元素的化学分析, 则可以更好地促使有色金属的优势发挥, 进而促进有色金属在各行各业中获得良好的应用。

2 我国有色金属资源状况及稀土元素简介

2.1 我国有色金属资源状况

狭义有色金属指的主要是非铁金属, 即铁、锰以及铬以外的所有金属的统称。而广义上的有色金属除了包括非铁金属外, 还包括了有色合金。所谓的有色合金主要是指其将一种有色金属作为集体, 然后在融入其他一种或几种元素而形成的合金。对于我国而言有色金属资源非常丰富, 据不完全统计, 钨以及稀土等七种金属的储量位居世界第一, 而铅、汞、镍、铋、钼五种金属的储量也较为丰富, 仅就矿产资源而言, 我国有色金属也是我国工业发展重要基础保障。在新中国成立以前, 我国有色金属工业较为落后, 无论是矿上中有色金属的利用还是工厂中对有色金属的使用均处于落后的模式, 且生产有色金属的工厂也只能进行金、铜、铅、锌等金属的生产。自 1949 年新中国成立后, 我国有色金属工业得以迅速发展, 并逐渐从常用的有色金属到稀有金属的生产, 无论是从种类还是生产工艺方面均较为完善。

2.2 稀土元素简介

在十八世纪初期就已经形成了“稀土”这一词语, 简称为“稀少的土”, 但在实际情况中, 稀土元素在地球上的含量并不稀少, 而且这些元素也并非字面上的“土”而是一种较为典型的金属元素。稀土元素的活泼性能仅仅低于碱土金属以及碱金属, 并且该元素可以与多种元素形成化合物。另外, 稀土元素具有较大的燃点, 譬如, 铈的燃点仅为 270℃, 铈仅有 165℃, 所以可以非常容易的发生氧化反应。根据权威机构对于稀土元素的定义来看, 其主要指的是门捷列夫化学元素周期表中第三副族中 57-71 原子序数中所包含的 15 个镧系元素,

如镧、铈、镨等以及与其化学性质和电子结构较为相近的钪和钇, 一共总计 17 种元素。

3 有色金属中稀土元素的作用

3.1 稀土通过化学反应可以改变有色金属中杂质的存在状态

在有色金属中经常会存有金属或者非金属杂质, 而稀土元素则可以与这些杂质进行化学反应, 譬如, 稀土元素可以与铁、硅等进行反应而形成不同的化合物, 从而不仅可以有效的铝金属的固溶方式, 而且还可以降低铝合金的电阻率。又比如稀土元素可以与非金属杂质进行化学反应从而形成高熔点的化合物, 进而有效的促使有色金属晶粒网络的细化, 进而提升有色金属的综合性能。

3.2 稀土元素的加入可以降低有色金属中氢的含量

由于氢元素的存在, 尤其是容易融入液态金属的氢元素, 往往是以原子态的形式存在的, 之后在与有色金属发生反应形成高分子, 进而导致有色金属在使用过程中出现裂纹, 影响其使用性能, 甚至给工程带来严重的安全事故。为此, 越来越多的科学家加强了对有色金属中氢含量的研究, 而通过适当的加入稀土元素, 可以有效的降低氢元素在铝以及其他合金中的含量, 且效果较好仅 0.1%-0.3% 左右的稀土就可以达到降氢效果。

3.3 稀土元素能改变合金的表面张力

据相关研究可以看出, 只有降低基体的表面张力, 才能更好的提升有色金属以及合金的铸造性能, 而且金属的铸造性以及成型性也是衡量有色金属性能的重要指标之一, 据相关文献表明, 加入适量的稀土元素可以有效的改变有色金属以及合金的表面张力, 提升有色金属的铸造性。另外, 因为稀土元素具有其特有的电子结构, 为此元素的内吸附性较强, 通过将稀土元素应用在各种合金中可以有效的降低金属表面的系统能力, 提升金属的形核几率, 加快金属表面的晶核生成, 从而利于对金属表面进行镀层。据不完全统计, 在相同的外力作用下, 通过稀土元素的加入可以有效的提升金属表面晶粒之间的集中, 提升金属表面的最大变形量。另外, 由于稀土元素可以有效的降低有色金属中的氢含量, 所以可以提升金属的镀金质量, 在加上稀土元素的电负性较低, 所以还可以加快有色金属中离子的还原, 提升合金镀层的

沉积效率。

3.4 改变有色金属及其合金的耐高温氧化和耐腐蚀性能

根据相关实验表明,通过在铝中加入多种稀土混合物,然后将其放在含盐水或者人造海水中,其无论耐高温性还是耐腐蚀性均得到了明显的提升。由此可见,通过在有色金属及其合金中加入适当的稀土元素可以有效的提升其耐高温以及耐腐蚀性能。譬如,根据稀土硼钒相关实验表明,在有色金属中加入适量的稀土元素可以有效的提升有色金属在盐酸溶液中的耐腐蚀性,但是如果稀土元素加入量高于 3% 后,其内腐蚀性并没有明显的提升甚至会出现降低,所以为了提升金属锌的耐腐蚀性,一般情况下仅需要加入渗硼组织的 3 倍即可取得较好的效果。

4 有色金属中稀土元素的化学分析

4.1 铝合金中稀土元素的化学分析

主要是采用电化学实验的方法来对铝合金中稀土元素进行化学分析。具体操作为,将铝合金作为电极,氢氯化氢作为反应介质。通过实验可以得出:第一,有效的降低了铝合金放电情况。通过在铝合金中快速的加入稀土元素,可以有效的促使铝合金元素的分布均匀,从而增加其使用性能;第二,可以在一定程度上防止铝合金发生电分离情况。由于在铝合金中加入了稀土元素,从而有效的限制了铝离子的自由移动,进而增强了铝合金发生电分离情况,提升其耐腐蚀性能。第三,限制铝离子的极化能力,从而在一定程度上提升铝合金的可靠以及稳定性。据相关实验表明,在有色金属中适当的加入稀土元素可以有效的提升化学反应,从而形成大量的所需铝化合物,而且所得的这些化合物不仅具有了合金的高强度,而且稀土元素的存在还对铝合金起到的净化和强化的作用,进而有效的降低了铝合金在应用中出现偏析的问题,提升了铝合金的耐高温性能。而且因为稀土元素的加入可以高效的提升铝合金的各项性能,所以铝合金中的稀土元素化学分析技术被广泛的应用在各个领域中。

4.2 钨合金中稀土元素的化学分析

钨合金由于其无论是稳定性还是耐高温性能均具有良好的优势,因此被广泛的应用在各行各业之中。而将稀土元素加入到钨合金中则可以有效的提升钨合金的延展性以及强度。那是因为,通过在钨合金中加入稀土元素可以促使钨元素内部晶粒得到细化,从而在一定程度上提升其延展性。而且由于钨-铜合金的耐压性以及耐腐蚀性较强,所以被广泛的应用在电触头材料中,但即使如此,此类合金的局域均匀以及结合能力较差,针对此种情况,则可以通过加入适当的稀土元素来促使其融入到合金内部结构中,从而促使基体的晶粒分散细化。就目前而言,我国工业领域中应用最为广泛的一种钨合金中,由于其内部含有铁以及镍等金属元素,所以此类钨合金的弹性以及抗拉性能较强,但是磁性却较差,基于此,可以在含有铁或者镍等金属元素的钨合金中加

入适量的金属元素,从而促使合金的内部结构细化,继而提升合金的拉伸性以及强度,需注意的是,通过稀土元素加入种类的差异也会促使钨合金的性能发生巨大改变,即使如此,加入适当的稀土元素对于钨合金的综合性而言可以得到明显的提升,从而促使钨基复合材料得以广泛应用。

4.3 镁合金中稀土元素的化学分析

镁合金中稀土元素的分析过程中,经过大量的实验分析可以得出,在镁合金中通过加入一定量的稀土元素,可以有效的剔除镁合金中的杂质,譬如可以将镁合金中氢、硫以及氧等元素进行净化,进而提升镁合金的稳定以及可靠性。而且,镁合金本身的延展性以及强度就具有优势,而通过稀土元素的加入则可以更好地提升其稳定性,从而促使镁合金的广泛应用。就目前而言,镁合金主要应用在航天以及汽车领域中,那是因为,无论是在高温环境下,还是腐蚀条件下,通过镁合金中加入适当的稀土元素其均具有较强的稳定性,从而满足各生产要求。

4.4 铜合金中稀土元素的化学分析

镧系元素及ⅢB族钇元素作为稀土元素中重要组成元素,而在铜合金中,则主要是对镧系元素的应用。尤其是对元素La的应用可以提升铜合金的耐腐蚀性,由此得以广泛的应用。针对此种特点,可以将硝酸溶液选为反应溶液,然后通过点滴的方式来研究铜合金中稀土元素的化学性能。首先提纯硝酸溶液,并确保整个实验温度是在恒温的情况下进行,然后获取强度转化膜,最后通过SEM方式来对转化膜的性能以及元素等进行化学分析。由于转化膜主要是体现的镧系元素以及铜离子的化合物,为此,可以对铜合金的内部结构进行有效的保护。据相关研究发现,稀土铜合金具有加强的耐腐蚀性以及超高的导电性能,所以主要被应用在电流较大的开关以及电线之中。譬如,仅将0.4mg含有0.01%的镧系元素与含有0.1%的磷铜合金进行加工,其导电效率可以提升到90%左右。

5 引言

总而言之,根据上述相关分析可以得出,稀土元素对于有色金属性能的提升具有明显的促进作用,通过稀土元素与镁合金、铝合金、钨合金以及铜合金进行化学反应,不仅可以增强合金的金属性能,而且还可以提升金属的稳定性以及耐腐蚀性等,从而有效的促进对于有色金属的利用,促进我国工业的长久发展。

参考文献:

- [1] 李婷婷. 分析稀土元素在有色金属中的化学分析及应用[J]. 化工管理, 2017(09):65.
- [2] 黄青. 我国有色金属化学分析自动化发展[J]. 化工管理, 2018(09).
- [3] 王峥琳. 浅谈有色金属中稀土元素的化学分析[J]. 石化技术, 2016, 23(10):103+111.