

熔模精密铸造中硅溶胶的应用研究

胡聚磊(河北光德精密机械股份有限公司 河北沧州 060001)

摘要 20世纪60年代,硅溶胶开始在铸造领域的应用,主要是做粘结剂。基于它制备工艺简单、污染小和成本低的特点,使其在铸造业中得到了广泛的应用。目前,熔模精密铸造中经常以硅溶胶作为粘结剂使用,这样能够保证熔模精密铸造的质量。本文主要对硅溶胶的特点、特性以及分类进行了论述,重点探讨了硅溶胶在熔模精密铸造中的应用。

关键词 熔模;精密铸造;硅溶胶;特点;特性;应用;研究引言

随着科学技术的快速发展,在精密铸造领域中,硅溶胶的相关研究已经逐步展开,研究人员根据硅溶胶的相关特性来分析其做为粘结剂的效用,并且对不同性质的硅溶胶进行详细的研究,进而确定不同性质的硅溶胶在熔模精密铸造中的使用类型,进而推动熔模精密铸造业的快速发展。硅溶胶在熔模精密铸造中主要应用在铸件壳型制备的过程中,由于使用硅溶胶这种具有特殊性能的粘结剂,使得铸件壳型的质量得到了大幅提升,这也使得硅溶胶在熔模精密铸造中得到了更为广泛的应用。

一、硅溶胶的特性及其作为粘结剂的优势

1. 硅溶胶的相关特性

硅溶胶是一种外观为乳白色的半透明胶体溶液,大多数情况下呈稳定的碱性,少数情况下呈现酸性。硅溶胶具有较低的粘度,分散性能好,能够充分的进入到需要填充的固体物质中,并且可以保障固体物质的表面平滑。在硅溶胶粒子的表面上有硅醇羟基和吸附水,这样能够有效的提高硅溶胶的润湿性。此外,硅溶胶还具有良好的粘结性和反应性,在使用硅溶胶后进行干燥和烧结能够形成一层坚固的膜,并且这种膜一旦成型就不会再次溶解在水和其他物质中。硅溶胶通过与有机树脂的均质混合后,可以有效的改善混合物质的机械、化学性能。与此同时,硅溶胶还具有良好的稳定性,一旦凝固就不会在溶解在水中而出现变质的现象。

2. 硅溶胶作为粘结剂的优势

硅溶胶作为粘结剂广泛的应用于熔模精密铸造中,取代了制备工艺繁杂、污染严重和成本高昂的水玻璃和硅酸乙酯水溶液。这种粘结剂在熔模精密铸造中得以广泛应用的优势主要在于,硅溶胶的配制工艺比较简便,没有复杂工序。它的涂料只需要调整成分后就可以使用,使其贮存起来比较方便。在进行浸涂工艺的时候,很容易操作。此外,与硅酸乙酯水解液的干燥方法不同,主要采用的是能够控制湿度的热风进行干燥。使用硅溶胶后的铸件壳型的强度比较高,这样使用的过程中安全性自然会比较好。与此同时,制备硅溶胶的成本比传统的粘结剂要低很多,这样可以为企业节省成本和获得更大的经济效益。

二、硅溶胶的制备方法及其分类

1. 硅溶胶的制备方法

硅溶胶的制备方法比较多,主要有单质硅一步溶解法、离子交换法、胶溶法、电解电渗析法和直接酸中和法。以下主要介绍单质硅一步溶解法、直接酸中和法和胶溶法。

(1) 直接酸中和法

采用直接酸中和法制备硅溶胶时,利用离子交换法去除原材料中的钠离子,这样将得到含钠离子少的稀溶胶,然后将稀溶胶加热后停置一段时间。之后进行酸化反应,将稀水玻璃原料和稀硫酸加入到稀溶胶中,在加入的过程中需要控制好钠离子的浓度和混合溶液的温度、PH和加入的时间,然后控制好相关的因素就

能够得到硅溶胶成品。

(2) 单质硅一步溶解法

单质硅一步溶解法主要是利用硅粉在碱性物质的催化作用下和水反应后,生成水合硅酸。生成的水合硅酸将会在水介质中聚合。由单体自行脱水后逐步变成二元体和多元体,进而成为水合硅酸的水溶液。这种制备方法的优点在于制备的硅溶胶中的杂质含量很少,并且胶粒结构致密、稳定性好。得到胶粒后在氮气的保护下进行最终的干燥,这样硅溶胶就制备完成了。

(3) 胶溶法

胶溶法制备硅溶胶的过程中,首先利用酸液中和水玻璃溶液后,形成凝胶。然后将所得的凝胶过滤和水洗,完成上述步骤后,向凝胶中加入稀碱溶液,控制好加热的压力和加热的温度,等待一定的时间后就能够得到硅溶胶成品。

2. 硅溶胶的分类

硅溶胶主要有碱性硅溶胶、酸性硅溶胶和中性硅溶胶。每一种硅溶胶都有各自的特性,在使用的过程中需要根据具体的要求选择合适的硅溶胶,这样才能体现出硅溶胶作为粘结剂的优势和提高精密铸件的质量。

三、熔模精密铸造中硅溶胶的应用

硅溶胶作为粘结剂在熔模精密铸造中得到了广泛的应用。将硅溶胶应用到熔模精密铸造中,不仅提高铸件的质量,也降低了产品的生产成本。下面将论述硅溶胶在硅溶胶壳型制备中的应用。

在制备硅溶胶壳型的过程中,需要严格的控制好相关的条件因素,这样才能够保证成品的质量。在壳型干燥的过程中,壳型中的水分将会从壳型的内部传递到壳型涂层表面,这样将会影响到壳型的表面质量,由于在壳型表面涂有硅溶胶,硅溶胶在一定温度下就会凝固,并且一旦凝固后就不会再次溶解在其他物质中。因此,虽然壳型内部的水分会传递到壳型的表面,但不会影响到壳型表面的质量。此外,在干燥的过程中,水分在蒸发的过程中会吸收大量的热量,这样会使蜡模的温度下降,进而出现尺寸缩小的现象,致使壳型表面出现缺陷,所以要加快干燥的过程,这样才能够保证壳型的质量。

在熔模精密铸造中,硅溶胶壳型的制备是极为重要的。而在硅溶胶壳型制备中,干燥温度的控制是很重要的,不同壳型的制备工艺是不同的,这样在干燥时也需要根据实际情况选择合适的干燥温度,进而保障硅溶胶壳型的质量。

结束语

虽然硅溶胶在熔模精密铸造中得到了广泛的应用,但是它还是存在着一些缺陷。主要是涂料的流动性很差,这样容易产生气泡,影响铸件的质量。因此,需要根据这些问题,找到合适的解决方案,才能够进一步推动熔模精密铸造业的快速发展。

参考文献:

- [1]肖克.硅溶胶在熔模精密铸造中的应用[J].铸造技术,2001年06期23-24.
- [2]安锦辉.硅溶胶在精密铸造中的应用[J].河北化工,2009年12期35-36.

作者简介:

胡聚磊(1981.6—),男,山东省菏泽市,本科,黑龙江科技学院,研究方向:铸造方向