

## 微波加热对变色硅胶的干燥与再生

冯国通

(青岛迈可威微波应用技术有限公司 青岛 266000)

硅胶由硅酸凝胶( $m\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )适当脱水而成的颗粒大小不同的固体多孔状物质。其结构特点和用途活性炭非常相似。对空气中的湿气和尘粒有很强的吸附力,大量用作干燥剂、澄清剂,也用作催化剂的载体。包装工程中大量使用硅胶作干燥剂,一般采用传统的热力烘干方法,用烘箱烘烤24~48h备用。传统的热力烘干因为热传导性差,多孔吸附分子力的存在导致干燥剂内部的水难于挥发,从加热到烘干的周期长,耗电费时。而且难以达到深度除水的目的。根据微波加热原理和微波加热实践,在反复研究硅胶的构成和吸湿机理的基础上,利用极性分子干燥剂的硅胶具有较高的电磁损耗的特性开展微波工业化干燥的工艺研究。根据市售变色硅胶的性能指标,吸湿率达到31%以上,硅胶的吸湿率可达37%,湿态应有足够的电磁吸收性。按微波干燥动力学原理,微波直接加热水份造成汽化可以形成往外喷射的水蒸汽压力,驱使硅胶内部的吸附水沿毛细结构向外运动,从而极大地提高了水份排出速率。

家用小包装硅胶干燥剂微波炉干燥再生法,想必大家都很熟悉了。早在1995年第04期《黑龙江农垦师专学报》郭明,张晓辉,赵秀贞等发表文章《微波加热法在干燥变色硅胶中的应用》中指出

耗能。当所需烘干的变色硅胶的量不是很大,而且还急着用时,则很难满足工作的要求。微波加热技术是近年来兴起的一种加热技术。是利用2450MHz的微波作用于样品,样品中的水分子吸收微波,水分子高速振动,且摩擦而产生热量,由于玻璃、塑料等容器本身不吸收微波,避免了环境高温,而且还可穿透这些物质直接作用于样品,使样品迅速升温。所以用微波加热速度非常快,我们用它来干燥变色硅胶效果非常好。”

### 微波干燥的特点

1. 加热速度快 常规加热如火焰、热风、电热、蒸汽等,都是利用热传导的原理将热量从被加热物外部传入内部,逐步使物体中心温度升高,称之为外部加热。要使中心部位达到所需的温度,需要一定的时间,导热性较差的物体所需的时间就更长。微波加热是使被加热物本身成为发热体,称之为内部加热方式,不需要热传导的过程,内外同时加热,因此能在短时间内达到加热效果。

2. 均匀加热 常规加热,为提高加热速度,就需要升高加热温度,容易产生外焦内生现象。微波加热时,物体各部位通常都能均匀渗透电磁波,产生热量,因此均匀性大大改善。

3. 节能高效 在微波加热中,微波能只能被

“变色硅胶是一种在实验室中经常用到的干燥物质,它可以用来对仪器、药品等进行干燥。它与其它干燥剂的最大区别是:当它吸水后,逐渐由蓝色变为粉红色,失水时,又由粉红色变为蓝色,所以观察起来特别方便。它变色的原理是由于变色硅胶里含Cool2, Cool2含水时为粉红色,不含水时则成为蓝色。当硅胶使用一段时间变成粉红色时,只要将它进行加热烘干,就可以将其中的水份蒸发掉,变成了蓝色,就可以认为已干燥好,冷却后就可以使用,非常方便。一般在实验室中干燥变色硅胶的方法通常是用烘箱加热,由于烘箱热效率很低,一般的烘箱功率部很大,至少需几千瓦时,非常耗时

加热物体吸收而生热,加热室内的空气与相应的容器都不会发热,所以热效率极高,生产环境也明显改善。

4. 易于控制 微波加热的热惯性极小,具备即时性。因此能保证加工物料高品质。

5. 低温杀菌、无污染 微波能自身不会对产品造成污染,微波的热效应双重杀菌作用又能在较低的温度下杀死细菌,这一特点为食品加工提供了一种能够较多保持食品营养成份的加热杀菌方法。

6. 选择性加热 微波对不同性质的物料有不同的作用,这一点对于干燥作业极为有利。因为水分子对微波的吸收最好,所以含水量高的部位,吸收

微波功率多于含水量较低的部位这就是选择加热的特点。加热高分子材料、烘干木材、纸张等产品时,利用这一特点可以做到均匀加热和均匀干燥。

7. 安全无害 在微波加热、干燥中,无废水、废气、废物产生,是一种十分安全无害的高新技术。

#### 应用测试

##### 吸水硅胶的快速再生试验

采用家用微波炉加热再生硅胶的方法,结果表明:微波加热干燥硅胶 500g,功率为 60% 时(约 400W),只需不到 10 分钟,颜色由粉红色变为深蓝色。比烘箱加热干燥硅胶可节约时间和电能 10 倍以上,达到了快速、节能、提高工作效率的效果。目前此方法已经在分析化学实验室大量实践应用。

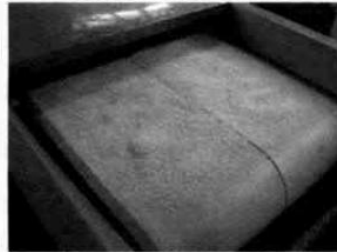
##### 球形变色硅胶

由于孔径过细,球形变色硅胶在含水量较高时,用微波快速烘干易导致硅胶破碎,以热风烘干致轻微变色时用微波烘干,可快速使水分降低到 1% 左右,质量远优于传统干燥方式。因此热风与微波相结合的形式,是变色硅胶干燥设备未来的发展趋势。



##### 白色块状及球状硅胶

采用传统方式干燥较难烘到 1%,而微波干燥可以较快的烘到 1%,且块状硅胶可以在烘干过程中由大块变成小块,有利于包装及运输。



青岛迈可威微波应用技术有限公司于 2004 年 6 月份成立,是集科研开发、生产制造、推广销售为一体的高新技术企业。迈可威技术团队源自 1997 年国内著名家电企业的微波炉研发中心。自创立以来,即将“专业化设计的满足用户需求”作为企业的运行规则,致力于在工业和科研领域推进微波能应用。产品被审定为“高新技术产品”,企业荣

获“青岛市民营科技企业”,并拥有以“微波解聚设备及方法”为代表的 2 项发明专利,及以“微波高温加热炉”为代表的 4 项实用新型专利。用户包括中科院、中国工程院为代表的国家级科研机构,以及山东大学、浙江大学为代表的著名高校,并远销至香港、新加坡、沙特、台湾等国家和地区。产品有箱式、隧道连续式、热风微波式等各种大中小型干燥设备,广泛应用于各种化工产品干燥。在未来的日子里,迈可威甘当微波化学相关技术人员的助手,为用户创造价值,为中国的微波能技术在化工和材料领域的推广,尽绵薄之力。