



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108905949 B

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 201810765388.2

(22) 申请日 2018.07.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108905949 A

(43) 申请公布日 2018.11.30

(73) 专利权人 杭州家爽包装材料有限公司
地址 311121 浙江省杭州市余杭区中泰工
业园环园北路12号

(72) 发明人 张红军

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限
公司 33224

代理人 陈华

(51) Int. Cl.

B01J 20/02 (2006.01)

B01J 20/28 (2006.01)

B01J 20/30 (2006.01)

B01D 53/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102949978 A, 2013.03.06

CN 108033776 A, 2018.05.15

CN 106082291 A, 2016.11.09

CN 1075664 A, 1993.09.01

CN 104014226 A, 2014.09.03

CN 101628221 A, 2010.01.20

CN 104001410 A, 2014.08.27

JP 特开2005-254111 A, 2005.09.22

KR 10-2016-0035703 A, 2016.04.01

WO 2013/100492 A1, 2013.07.04

Wen Yan et al.. "Preparation and characterization of porous ceramics prepared by kaolinite gangue and Al(OH)₃ with double addition of MgCO₃ and CaCO₃". 《International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials》. 2011, 第18卷第 450-454页.

审查员 崔皎洁

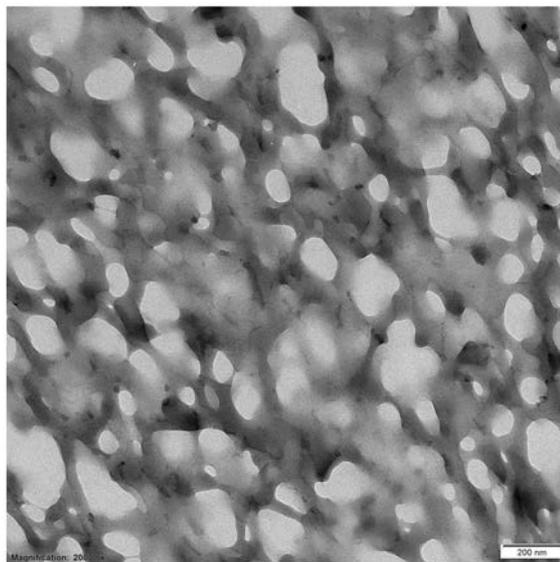
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

一种氧化钙干燥剂的制备方法及产品

(57) 摘要

本发明涉及一种氧化钙干燥剂的制备方法及产品,制备方法包括原料进行搅拌混粉,造粒成型,干燥,焙烧;所述搅拌混粉包括:将碳酸钙和/或氢氧化钙、氧化铝、木质素以及玻璃纤维加入到混粉机内搅拌混粉,然后将羧甲基纤维素与水配制成的羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌。该制备方法通过对原料组成及比例进行优化,使得氧化钙干燥剂形成三维网状结构,具有优异的活性、吸水能力和固水能力,能够完全满足摄像机镜头对于长期高效干燥的需求。



1. 一种氧化钙干燥剂的制备方法,包括原料进行搅拌混粉,造粒成型,干燥,焙烧;其特征在于,所述搅拌混粉包括:将碳酸钙和/或氢氧化钙、氧化铝、木质素以及玻璃纤维加入到混粉机内搅拌混粉,然后将羧甲基纤维素与水配制成的羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌;

所述原料按重量份数计包括:50-90份碳酸钙和/或氢氧化钙,20-50份氧化铝,0.1-2份木质素,0.1-2份羧甲基纤维素,0.1-2份玻璃纤维;

所述焙烧是指:将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间为2-6小时。

2. 根据权利要求1所述的氧化钙干燥剂的制备方法,其特征在于,所述原料按重量份数计包括:60-80份碳酸钙和/或氢氧化钙,20-35份氧化铝,0.1-1份木质素,0.1-1份羧甲基纤维素,0.1-1份玻璃纤维。

3. 根据权利要求1所述的氧化钙干燥剂的制备方法,其特征在于,所述羧甲基纤维素溶液的质量分数为15-25 wt%。

4. 根据权利要求1所述的氧化钙干燥剂的制备方法,其特征在于,所述搅拌混粉具体包括:

1) 将碳酸钙和/或氢氧化钙、氧化铝、木质素以及玻璃纤维加入到混粉机内搅拌混粉0.8~1.2 h;

2) 将羧甲基纤维素与水配制成的羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌0.2~0.5 h;

3) 打开混粉机的放料口进行放料,并在混粉机中保留部分混合粉料。

5. 根据权利要求4所述的氧化钙干燥剂的制备方法,其特征在于,所述部分混合粉料为混合粉料总量的1/10-1/30。

6. 根据权利要求1所述的氧化钙干燥剂的制备方法,其特征在于,所述干燥是指:半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。

7. 根据权利要求1所述的氧化钙干燥剂的制备方法,其特征在于,包括:原料进行搅拌混粉,造粒成型,筛分,抛光,干燥,焙烧。

8. 一种如权利要求1~7任一所述的制备方法制备得到的氧化钙干燥剂。

一种氧化钙干燥剂的制备方法及产品

技术领域

[0001] 本发明涉及干燥剂制造领域,具体涉及一种氧化钙干燥剂的制备方法及产品。

背景技术

[0002] 干燥剂是指能除去潮湿物质中部分水分的物质。水分的管控是与产品的良率是息息相关的,以食品而言,在适当的温度和湿度下,食物中的细菌和霉菌便会以惊人的速度繁殖,使食物腐坏,造成受潮及色变。电子产品也会因湿度过高造成金属氧化,产生接触不良,甚至元件损坏。

[0003] 干燥剂便是为了避免多余的水分造成不良品的发生而应运而生的。干燥剂的类型按其干燥原理来分,分为物理吸附干燥剂和化学吸附干燥剂。物理吸附干燥剂以分子筛为例,其通过物理方式,如利用干燥剂颗粒内部众多的微孔,来进行水分的吸附;化学吸附干燥剂以氧化钙为例,其通过与水结合产生稳定的氢氧化钙来实现其干燥作用。

[0004] 干燥剂应用非常广泛,其适用于仪器、仪表、电器设备、药品、食品、纺织品等各种行业及其他各种包装物品。在摄像机领域,由于摄像机内部水汽的存在和温度的变化,极易造成镜头“起雾”现象,导致成像模糊,因此摄像机镜头的防潮工作是涉及其产品优良率的重要一环。

[0005] 由于化学吸附的普通氧化钙干燥剂在吸水之后会变为粉末,存在粉末从干燥剂包装中漏出从而污染摄像机内部风险,并且其干燥剂颗粒在吸水时也极易膨胀,体积会增加30%以上。此时摄像机内部狭小且精密的结构会受到其膨胀的影响,从而降低摄像机的工作精度及使用寿命。因此,现有技术中也有对氧化钙干燥剂进行改进的工艺,如中国发明专利申请(CN 101628221 A)和(CN 102949978 A)公开一种球形氧化钙吸附剂及其制作方法,按照如下配比(重量百分比)进行配料:高含量氧化钙矿物50-95%,粘土矿物5-50%,将这两类矿物进行混合,用浓度为0-10%CMC(羧甲基纤维素)的水溶液作助剂,在球形造粒机内成型,经过两层筛子筛选出具有一定粒度范围的球形颗粒,进一步通过干燥、焙烧和包装过程,得到球形氧化钙吸附剂。由于配方本身的组成及配方比例的原因,吸附剂无法形成牢固三维网状结构和丰富的微孔和孔道,进而导致干燥剂保持颗粒形态的能力及干燥剂的活性、吸水能力和固水能力较差。其次,羧甲基纤维素水溶液在球形造粒时喷入,容易导致加水喷枪嘴的堵塞而影响正常生产。

[0006] 此外,目前摄像机镜头所用的干燥剂也有物理吸附干燥剂(如硅胶,分子筛干燥剂)。虽然物理吸附干燥剂在吸水时能够保持其颗粒状的形态,但由于物理吸附的可逆性,物理吸附干燥剂在高温稍低湿度环境下,其颗粒中的水分子就极易脱附造成水分子的逃逸,从而降低了干燥剂的干燥效果,并且摄像机有限的内部空间限制不可能使用大剂量的干燥剂来达到所需的干燥效果,另外,物理吸附干燥剂的干燥效果本身就受其干燥剂颗粒体积的限制,使用寿命较短,并不能完全满足摄像机镜头对于长期干燥效果的需求。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种氧化钙干燥剂的制备方法,通过对原料组成及比例进行优化,使得氧化钙干燥剂形成牢固的三维网状结构和极度丰富的微孔和孔道,同时又具有了优异的活性、吸水能力和固水能力,能够完全满足摄像机镜头对于长期高效干燥的需求。

[0008] 本发明所提供的技术方案为:

[0009] 一种氧化钙干燥剂的制备方法,包括原料进行搅拌混粉,造粒成型,干燥,焙烧;所述搅拌混粉包括:将碳酸钙和/或氢氧化钙、氧化铝、木质素以及玻璃纤维加入到混粉机内搅拌混粉,然后将羧甲基纤维素与水配制成的羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌。

[0010] 本发明中原料采用碳酸钙和/或氢氧化钙,由于焙烧时碳酸钙和/或氢氧化钙会产生二氧化碳和/或水蒸气,并且几乎完全会逸出,在干燥剂颗粒内部会产生出大量的微孔和孔道,为后续吸水提供空间,防止干燥剂遇水粉化、膨胀;木质素在持续的高温焙烧中会被完全氧化去除,留出原来的位置产生出大量的微孔和孔道;在原料中引入氧化铝,水化的氧化铝焙烧时本身也会形成大量微孔和孔道。上述的三者通过协同配合,使得氧化钙干燥剂在焙烧时形成牢固的三维网状骨架结构和极度丰富的微孔和孔道,同时又具有了优异的活性、吸水能力和固水能力。

[0011] 本发明中采用预先配制的羧甲基纤维素溶液,将其在搅拌混粉时加入,增加的羧甲基纤维素能够提高造粒成型容易程度,同时能够避免现有技术中造粒成型时才加入CMC造成加水喷枪嘴堵塞的技术问题。

[0012] 本发明中的干燥剂引入玻璃纤维,使得三维网状骨架结构的内部又增添了密密麻麻的网状骨架,就如混凝土钢筋中的钢筋一般增强了骨架内氧化钙的连接性,使其内部的氧化钙连接得更为紧密,在氧化钙与水发生反应产生氢氧化钙后,氢氧化钙依然会被牢牢固定于原有的氧化钙颗粒框架中,避免了化学吸附干燥剂容易遇水粉化、膨胀等问题,适用于环境狭小且精密度高的摄像机内部。

[0013] 上述方法制备得到的干燥剂既实现了对水的化学吸附,又实现了对水的物理吸附,同时又大大提高了其活性、吸水性能和使用寿命,并降低了其在干燥环境的脱附情况,能够完全满足摄像机镜头对于长期干燥效果地需求。

[0014] 作为优选,所述氧化铝为活性氧化铝。

[0015] 作为优选,所述原料按重量份数计包括:50-90份碳酸钙和/或氢氧化钙,20-50份氧化铝,0.1-2份木质素,0.1-2份羧甲基纤维素,0.1-2份玻璃纤维。

[0016] 作为优选,所述原料按重量份数计包括:60-80份碳酸钙和/或氢氧化钙,20-35份氧化铝,0.1-1份木质素,0.1-1份羧甲基纤维素,0.1-1份玻璃纤维。

[0017] 进一步优选,所述原料按重量份数计包括:65-70份氢氧化钙,30-35份氧化铝,0.4-0.6份木质素,0.4-0.6份羧甲基纤维素,0.4-0.6份玻璃纤维。

[0018] 进一步优选,所述原料按重量份数计包括:75-80份碳酸钙,20-25份氧化铝,0.4-0.6份木质素,0.4-0.6份羧甲基纤维素,0.4-0.6份玻璃纤维。

[0019] 进一步优选,所述原料按重量份数计包括:30-35份氢氧化钙,35-40份碳酸钙,25-30份氧化铝,0.4-0.6份木质素,0.4-0.6份羧甲基纤维素,0.4-0.6份玻璃纤维。原料中复配

氢氧化钙与碳酸钙时,在进行焙烧时会同时产生二氧化碳和水蒸气,使得干燥剂颗粒内部产生微孔更加多元化,能够进一步提高干燥剂的活性和吸水性能。

[0020] 作为优选,所述羧甲基纤维素溶液的质量分数为15-25wt%。进一步优选为18-22wt%。羧甲基纤维素具有增稠、成膜、黏接、水分保持及胶体保护等作用,使得干燥剂颗粒在成型造粒过程中更加容易。

[0021] 作为优选,所述搅拌混粉具体包括:

[0022] 1) 将碳酸钙和/或氢氧化钙、氧化铝、木质素以及玻璃纤维加入到混粉机内搅拌混粉0.8~1.2h;

[0023] 2) 将羧甲基纤维素与水配制成的羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌0.2~0.5h;

[0024] 3) 打开混粉机的放料口进行放料,并在混粉机中保留部分混合粉料。

[0025] 上述混粉工艺通过保留部分混好的粉料给下一批原料进行混粉,保证了混粉地均匀以及混粉的质量。

[0026] 作为优选,所述部分混合粉料为混合粉料总量的1/10-1/30。

[0027] 作为优选,所述干燥是指:半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。

[0028] 作为优选,所述焙烧是指:将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间为2-6小时。

[0029] 作为优选,所述的氧化钙干燥剂的制备方法包括:原料进行搅拌混粉,造粒,筛分,抛光,干燥,焙烧。

[0030] 本发明还提供一种如上述的制备方法制备得到的氧化钙干燥剂。氧化钙干燥剂为三维网状骨架结构,形成的特殊结构实现了对水的化学吸附,又实现了对水的物理吸附。

[0031] 同现有技术相比,本发明的有益效果体现在:

[0032] (1) 本发明原料中采用碳酸钙和/或氢氧化钙、氧化铝和木质素,三者焙烧时通过协同配合,使得氧化钙干燥剂在焙烧时形成三维网状骨架结构,防止干燥剂遇水粉化、膨胀,具有优异的活性、吸水能力和固水能力。

[0033] (2) 本发明原料中增加玻璃纤维提高其成型颗粒的形态稳固性,避免了遇水粉化、膨胀等问题。

[0034] (3) 本发明的制备方法得到的干燥剂既实现了对水的化学吸附,又实现了对水的物理吸附,同时又大大提高了其吸水性能和使用寿命,并降低了其在干燥环境的脱附情况,能够完全满足摄像机镜头对于长期干燥效果地需求。

附图说明

[0035] 图1为实施例1制备的干燥剂的TEM图;

[0036] 图2为实施例2制备的干燥剂的TEM图;

[0037] 图3为实施例3制备的干燥剂的TEM图;

[0038] 图4为对比例6制备的干燥剂的TEM图;

[0039] 图5为实施例1及对比例1~5制备的干燥剂的吸湿率比较图;

- [0040] 图6为实施例1及对比例1制备的干燥剂的吸湿率比较图；
[0041] 图7为实施例1及对比例1~5制备的干燥剂的固水率比较图；
[0042] 图8为实施例1及对比例1~5制备的干燥剂的放水率比较图；
[0043] 图9为实施例1~3制备的干燥剂的固水率比较图。

具体实施方式

[0044] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0045] 实施例1

[0046] (1) 将66kg氢氧化钙,33kg活性氧化铝,0.5kg木质素,0.5kg玻璃纤维加入到混粉机内进行搅拌1h;然后将0.5kg羧甲基纤维素和2kg水配制成的20wt%羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内并继续搅拌0.3h;打开混粉机的放料口进行放料,并在混粉机中保留原料总量的1/20的部分混合粉料。

[0047] (2) 完成混粉后,将混好的粉加入成球盘中进行造粒。

[0048] (3) 完成造粒后,将成型的颗粒放入振动筛进行筛分;振动筛具有三层筛分结构,最上层筛分出来的是超标颗粒,用以打粉作原料使用,中层筛分出来的是半成品颗粒,用以加入抛光机中进行抛光,最下层筛分出来的是未达标颗粒,用以加入成球盘中重新继续进行造粒。

[0049] (4) 将筛分出来的半成品颗粒加入抛光机中进行抛光,抛光的目的是使半成品颗粒的表面光滑,增加其强度。

[0050] (5) 完成抛光后,通过干燥机对半成品颗粒进行干燥。干燥机为带式干燥机,抛光后的半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。设置温度梯度的目的是为了脱附半成品颗粒表面的含水量,确保进入焙烧炉时颗粒不会破碎,从而减轻焙烧工艺的工作压力。

[0051] (6) 完成干燥后,对半成品颗粒进行焙烧以制成成品颗粒。将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧炉的焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间约为4小时,以使半成品颗粒能够完全固定形态从而制成成品颗粒。

[0052] (7) 完成焙烧后,对成品颗粒进行包装以形成干燥剂(10A-60)。

[0053] (8) 针对本实施例制备的干燥剂进行TEM表征,如图1所示,可知干燥剂形成三维网状结构。

[0054] 实施例2

[0055] (1) 将76kg碳酸钙,23kg活性氧化铝,0.5kg木质素,0.5kg玻璃纤维加入到混粉机内进行搅拌1h,然后将0.5kg羧甲基纤维素和2kg水配制成的20wt%羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内并继续搅拌0.3h;打开混粉机的放料口进行放料,并在混粉机中保留原料总量的1/20的部分混合粉料。

[0056] (2) 完成混粉后,将混好的粉加入成球盘中进行造粒。

[0057] (3) 完成造粒后,将成型的颗粒放入振动筛进行筛分;振动筛具有三层筛分结构,最上层筛分出来的是超标颗粒,用以打粉作原料使用,中层筛分出来的是半成品颗粒,用以加入抛光机中进行抛光,最下层筛分出来的是未达标颗粒,用以加入成球盘中重新继续进

行造粒。

[0058] (4) 将筛分出来的半成品颗粒加入抛光机中进行抛光,抛光的目的是使半成品颗粒的表面光滑,增加其强度。

[0059] (5) 完成抛光后,通过干燥机对半成品颗粒进行干燥。干燥机为带式干燥机,抛光后的半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。设置温度梯度的目的是为了脱附半成品颗粒表面的含水量,确保进入焙烧炉时颗粒不会破碎,从而减轻焙烧工艺的工作压力。

[0060] (6) 完成干燥后,对半成品颗粒进行焙烧以制成成品颗粒。将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧炉的焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间约为4小时,以使半成品颗粒能够完全固定形态从而制成成品颗粒。

[0061] (7) 完成焙烧后,对成品颗粒进行包装以形成干燥剂(10A-70)。

[0062] (8) 针对本实施例制备的干燥剂进行TEM表征,如图2所示,可知干燥剂形成三维网状结构。

[0063] 实施例3

[0064] (1) 将33kg氢氧化钙,38kg碳酸钙,28kg活性氧化铝,0.5kg木质素,0.5kg玻璃纤维加入到混粉机内进行搅拌1h;然后将0.5kg羧甲基纤维素和2kg水配制成的20wt%羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内并继续搅拌0.3h;打开混粉机的放料口进行放料,并在混粉机中保留原料总量的1/20的部分混合粉料。

[0065] (2) 完成混粉后,将混好的粉加入成球盘中进行造粒。

[0066] (3) 完成造粒后,将成型的颗粒放入振动筛进行筛分;振动筛具有三层筛分结构,最上层筛分出来的是超标颗粒,用以打粉作原料使用,中层筛分出来的是半成品颗粒,用以加入抛光机中进行抛光,最下层筛分出来的是未达标颗粒,用以加入成球盘中重新继续进行造粒。

[0067] (4) 将筛分出来的半成品颗粒加入抛光机中进行抛光,抛光的目的是使半成品颗粒的表面光滑,增加其强度。

[0068] (5) 完成抛光后,通过干燥机对半成品颗粒进行干燥。干燥机为带式干燥机,抛光后的半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。设置温度梯度的目的是为了脱附半成品颗粒表面的含水量,确保进入焙烧炉时颗粒不会破碎,从而减轻焙烧工艺的工作压力。

[0069] (6) 完成干燥后,对半成品颗粒进行焙烧以制成成品颗粒。将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧炉的焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间约为4小时,以使半成品颗粒能够完全固定形态从而制成成品颗粒。

[0070] (7) 完成焙烧后,对成品颗粒进行包装以形成干燥剂(10A-80)。

[0071] (8) 针对本实施例制备的干燥剂进行TEM表征,如图3所示,可知干燥剂形成三维网状结构,相较于实施例1和2的结构,本实施例中的孔道分布更加均匀。

[0072] 对比例1

[0073] (1) 将66kg氢氧化钙,33kg高岭土,0.5kg木质素,0.5kg玻璃纤维加入到混粉机内

进行搅拌1h;然后将0.5kg羧甲基纤维素和2kg水配制成的20wt%羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内并继续搅拌0.3h;打开混粉机的放料口进行放料,并在混粉机中保留原料总量的1/20的部分混合粉料。

[0074] (2) 完成混粉后,将混好的粉加入成球盘中进行造粒。

[0075] (3) 完成造粒后,将成型的颗粒放入振动筛进行筛分;振动筛具有三层筛分结构,最上层筛分出来的是超标颗粒,用以打粉作原料使用,中层筛分出来的是半成品颗粒,用以加入抛光机中进行抛光,最下层筛分出来的是未达标颗粒,用以加入成球盘中重新继续进行造粒。

[0076] (4) 将筛分出来的半成品颗粒加入抛光机中进行抛光,抛光的目的是使半成品颗粒的表面光滑,增加其强度。

[0077] (5) 完成抛光后,通过干燥机对半成品颗粒进行干燥。干燥机为带式干燥机,抛光后的半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。设置温度梯度的目的是为了脱附半成品颗粒表面的含水量,确保进入焙烧炉时颗粒不会破碎,从而减轻焙烧工艺的工作压力。

[0078] (6) 完成干燥后,对半成品颗粒进行焙烧以制成成品颗粒。将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧炉的焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间约为4小时,以使半成品颗粒能够完全固定形态从而制成成品颗粒。

[0079] (7) 完成焙烧后,对成品颗粒进行包装以形成干燥剂(5A-50)。

[0080] 对比例2~5

[0081] 分别选择市售的氧化铝(上海久宙),硅胶(山东辛化),蒙脱石(内蒙赤峰)和分子筛(上海久宙)作为干燥剂进行对比试验。

[0082] 对比例6

[0083] (1) 将66kg氢氧化钙,33kg活性氧化铝,0.5kg木质素,0.5kg玻璃纤维加入到混粉机内进行搅拌1h;然后将0.5kg羧甲基纤维素和2kg水配制成的20wt%羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌0.3h。

[0084] (2) 完成混粉后,将混好的粉加入成球盘中进行造粒。

[0085] (3) 完成造粒后,将成型的颗粒放入振动筛进行筛分;振动筛具有三层筛分结构,最上层筛分出来的是超标颗粒,用以打粉作原料使用,中层筛分出来的是半成品颗粒,用以加入抛光机中进行抛光,最下层筛分出来的是未达标颗粒,用以加入成球盘中重新继续进行造粒。

[0086] (4) 将筛分出来的半成品颗粒加入抛光机中进行抛光,抛光的目的是使半成品颗粒的表面光滑,增加其强度。

[0087] (5) 完成抛光后,通过干燥机对半成品颗粒进行干燥。干燥机为带式干燥机,抛光后的半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。设置温度梯度的目的是为了脱附半成品颗粒表面的含水量,确保进入焙烧炉时颗粒不会破碎,从而减轻焙烧工艺的工作压力。

[0088] (6) 完成干燥后,对半成品颗粒进行焙烧以制成成品颗粒。将完成干燥后的半成品

颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧炉的焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间约为4小时,以使半成品颗粒能够完全固定形态从而制成成品颗粒。

[0089] (7) 完成焙烧后,对成品颗粒进行包装以形成干燥剂(10A-90)。

[0090] (8) 针对本对比例制备的干燥剂进行TEM表征,如图4所示,由于步骤(1)未采用返料混粉工艺,原料之间发生团聚,导致最终的形貌受到影响。

[0091] 对比例7

[0092] (1) 将66kg氢氧化钙,33kg凹凸棒粘土,加入到混粉机内进行搅拌1h,然后将0.5kg羧甲基纤维素和2kg水配制成的20wt%羧甲基纤维素溶液加入到混粉机内继续搅拌0.3h。

[0093] (2) 完成混粉后,将混好的粉加入成球盘中进行造粒。

[0094] (3) 完成造粒后,将成型的颗粒放入振动筛进行筛分;振动筛具有三层筛分结构,最上层筛分出来的是超标颗粒,用以打粉作原料使用,中层筛分出来的是半成品颗粒,用以加入抛光机中进行抛光,最下层筛分出来的是未达标颗粒,用以加入成球盘中重新继续进行造粒。

[0095] (4) 将筛分出来的半成品颗粒加入抛光机中进行抛光,抛光的目的是使半成品颗粒的表面光滑,增加其强度。

[0096] (5) 完成抛光后,通过干燥机对半成品颗粒进行干燥。干燥机为带式干燥机,抛光后的半成品颗粒从干燥机的入口处进入,并在通过干燥机干燥后从其出口处运出,干燥机的温度分布为从其入口处到出口处呈50-280℃的梯形升温走向。设置温度梯度的目的是为了脱附半成品颗粒表面的含水量,确保进入焙烧炉时颗粒不会破碎,从而减轻焙烧工艺的工作压力。

[0097] (6) 完成干燥后,对半成品颗粒进行焙烧以制成成品颗粒。将完成干燥后的半成品颗粒加入焙烧炉中进行焙烧,焙烧炉的焙烧温度走向为600-1050℃梯形升温,焙烧时间约为4小时,以使半成品颗粒能够完全固定形态从而制成成品颗粒。

[0098] (7) 完成焙烧后,对成品颗粒进行包装以形成干燥剂(5A-40)。

[0099] 性能试验

[0100] (1) 短时间内的吸湿能力比较

[0101] 1.1测试对象:实施例1以及对比例1~5中的干燥剂。

[0102] 1.2测试步骤:分别称取上述各类干燥剂原始重量 W_0 ,置入25℃,90%RH恒温恒湿箱中(HWS-80,宁波赛福试验仪器有限公司);经过规定时间(分别为1h,2h,3h,4h,5h,6h)后,称取各类干燥剂吸水后的重量 W_1 。

[0103] 1.3测试参数:吸湿率 = $(W_1 - W_0) / W_0 * 100\%$ 。

[0104] 1.4测试数据:

[0105] 表1为实施例1及对比例1~5干燥剂的吸湿率比较

干燥剂	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h
[0106] 实施例1 (10A-60)	0.00	8.22	13.86	17.40	19.60	21.05	22.10
对比例1	0.00	8.81	13.52	17.08	19.22	21.93	23.97

(5A-50)								
[0107]	对比例 2 (氧化铝)	0.00	7.07	11.20	14.58	17.66	20.14	22.18
	对比例 3 (硅胶)	0.00	9.80	16.55	21.22	25.42	29.22	33.02
	对比例 4 (蒙脱石)	0.00	9.85	14.94	17.11	19.03	19.57	20.01
	对比例 5 (分子筛)	0.00	10.28	16.24	19.39	20.80	21.57	21.99

[0108] 实施例1及对比例1~5中的干燥剂的吸湿率同样表示在附图5中,说明实施例1制备的氧化钙干燥剂吸湿性能达到市售干燥剂的标准,可以用于摄像机镜头。

[0109] (2) 较长时间内的吸湿能力比较

[0110] 2.1测试对象:实施例1以及对比例1中的干燥剂。

[0111] 2.2测试步骤:分别称取上述干燥剂原始重量 W_0 ,置入25℃,90%RH恒温恒湿箱中(HWS-80,宁波赛福试验仪器有限公司);经过规定时间(分别为1天,2天,3天,4天,5天,6天,9天,12天)后,称取各类干燥剂吸水后的重量 W_1 。

[0112] 2.3测试参数:吸湿率 = $(W_1 - W_0) / W_0 * 100\%$ 。

[0113] 2.4测试数据:

[0114] 表2为实施例1及对比例1干燥剂的吸湿率比较

干燥剂	0天	1天	2天	3天	4天	5天	6天	9天	12天
[0115] 实施例1 (10A-60)	0.00	41.01	51.43	56.73	59.89	61.27	63.91	67.90	70.73
对比例1 (5A-50)	0.00	32.19	37.28	41.50	45.56	47.90	50.46	54.33	58.33

[0116] 实施例1及对比例1中的干燥剂的吸湿率同样表示在附图6中,说明实施例1制备的氧化钙干燥剂吸湿性能优于对比例1制备的干燥剂。

[0117] (3) 干燥剂固水能力比较

[0118] 3.1测试对象:实施例1以及对比例1~5中的干燥剂。

[0119] 3.2测试步骤:a:分别称取各种上述干燥剂原始重量 W_0 ,置入25℃,90%RH恒温恒湿箱中;b:经过规定时间后,称取各类干燥剂吸水后的重量 W_1 ,在本实施例中,测试时间为168小时;c:将各类干燥剂置入预设温度,预设湿度的烘箱中24小时,之后称取重量 W_2 ;预设温度,湿度分别设定为60℃,70%RH;60℃,60%RH;60℃,45%RH;60℃,10%RH以及80℃,5%RH。

[0120] 3.3测试参数:固水率 = $(W_2 - W_0) / W_0 * 100\%$ 。。

[0121] 3.4测试数据:

[0122] 表3为实施例1及对比例1~5干燥剂的固水率比较

干燥剂	RH90%, 25℃	RH70%, 60℃	RH60%, 60℃	RH45%, 60℃	RH10%, 60℃	RH5%, 80℃
实施例1 (10A-60)	70.73	67.36	64.97	63.45	62.40	61.53
对比例1 (5A-50)	58.33	54.01	53.32	51.79	50.27	50.22
对比例2 (氧化铝)	39.68	32.35	19.80	11.95	5.00	4.30
对比例3 (硅胶)	37.09	32.47	29.51	17.69	1.52	0.68
对比例4 (蒙脱石)	23.86	20.01	17.87	16.36	4.88	3.19
对比例5 (分子筛)	24.08	20.53	19.96	19.38	15.33	14.86

[0123] 实施例1及对比例1~5中的干燥剂的固水率同样表示在附图7中,说明实施例1制备的氧化钙干燥剂的固水能力是常用干燥剂的300%以上,优劣立判,非常明显。与对比例1制备的5A-50相比也还存在20%以上的优势。

[0125] (4) 干燥剂放水情况比较

[0126] 4.1测试对象:实施例1以及对比例1~5中的干燥剂。

[0127] 4.2测试步骤:a:分别称取各种上述干燥剂原始重量 W_0 ,置入25℃,90%RH恒温恒湿箱中;b:经过规定时间后,称取各类干燥剂吸水后的重量 W_1 ,在本实施例中,测试时间为168小时;c:将各类干燥剂置入预设温度,预设湿度的烘箱中24小时,之后称取重量 W_2 ;预设温度,湿度分别设定为60℃,70%RH;60℃,60%RH;60℃,45%RH;60℃,10%RH以及80℃,5%RH。

[0128] 4.3测试参数:放水率 = $(W_1 - W_2) / (W_1 - W_0) * 100\%$ 。

[0129] 4.4测试数据:

[0130] 表4为实施例1及对比例1~5干燥剂的放水率比较

干燥剂	RH90%, 25℃	RH70%, 60℃	RH60%, 60℃	RH45%, 60℃	RH10%, 60℃	RH5%, 80℃
实施例 (10A-60)	0.00	3.55	4.33	5.60	6.48	7.18
对比例1 (5A-50)	0.00	4.68	5.69	6.87	8.25	8.73
对比例2 (氧化铝)	0.00	17.21	39.47	53.38	66.94	67.54
对比例3 (硅胶)	0.00	9.14	14.96	38.20	69.91	71.50
对比例4 (蒙脱石)	0.00	13.32	20.58	25.69	64.50	70.20
对比例5 (分子筛)	0.00	13.46	15.32	17.61	30.77	32.77

[0132] 实施例1及对比例1~5中的干燥剂的放水率同样表示在附图8中,说明实施例1制备的氧化钙干燥剂的放水率在与常用干燥剂相比有非常明显优势,与5A-50相比也会有

10%以上优势。

[0133] (5) 不同实施例制备的干燥剂固水能力比较

[0134] 5.1测试对象:实施例1~3中的干燥剂。

[0135] 5.2测试步骤:a:分别称取各种上述干燥剂原始重量 W_0 ,置入35℃,90%RH恒温恒湿箱中;b:经过规定时间后,称取各类干燥剂吸水后的重量 W_1 ,在本实施例中,测试时间为168小时;c:将各类干燥剂置入预设温度,预设湿度的烘箱中24小时,之后称取重量 W_2 。预设温度,湿度分别设定为60℃,70%RH;60℃,60%RH;60℃,45%RH;60℃,10%RH以及80℃,5%RH。

[0136] 5.3测试参数:固水率 = $(W_2 - W_0) / W_0 * 100\%$ 。

[0137] 5.4测试数据:

[0138] 表5为实施例1~3干燥剂的固水率比较

干燥剂	RH90%, 35℃	RH70%, 60℃	RH60%, 60℃	RH45%, 60℃	RH10%, 60℃	RH5%, 80℃
[0139] 实施例1 (10A-60)	70.73	67.36	64.97	63.45	62.40	61.53
实施例2 (10A-70)	71.11	68.17	65.73	64.39	63.15	62.32
实施例3 (10A-80)	76.36	73.07	71.14	70.32	68.36	67.13

[0140] 实施例1~3中的干燥剂的固水率同样表示在附图9中,说明在原料中复配氢氧化钙与碳酸钙时,在进行焙烧时会同时产生二氧化碳和水蒸气,使得干燥剂颗粒内部产生微孔更加多元化,能够进一步提高干燥剂的吸水和固水性能。

[0141] (6) 干燥剂活性比较

[0142] 6.1测试对象:实施例3、对比例1以及对比例7中的干燥剂。

[0143] 6.2测试步骤:分别称取上述各类干燥剂原始重量 W_0 ,置入30℃,90%RH恒温恒湿箱中(HWS-80,宁波赛福试验仪器有限公司);经过规定时间(24h)后,称取各类干燥剂吸水后的重量 W_1 。

[0144] 6.3测试参数:活性 = $(W_1 - W_0) / W_0 * 100\% \cdot 24h$ 。

[0145] 6.4测试数据:

[0146] 表6为实施例3及对比例1、7干燥剂的活性比较

[0147] 干燥剂	24h
实施例3(10A-80)	41.01
对比例1(5A-50)	32.91
对比例7(5A-40)	27.73

[0148] 由表6可知,说明实施例3制备的氧化钙干燥剂活性明显优于对比例1以及对比例7中的干燥剂的活性。进而可以说明使用木质素的优越性,使用活性氧化铝比黏土的优越性。

[0149] (7) 抗压强度比较

[0150] 7.1测试对象:实施例3、对比例1以及对比例7中的干燥剂。

[0151] 7.2测试步骤:分别测取上述各类干燥剂原始(未吸湿)抗压强度,置入25℃,90%RH恒温恒湿箱中(HWS-80,宁波赛福试验仪器有限公司);经过规定时间(使干燥剂吸湿饱

和),一般经过12天,再次测取上述各类干燥剂的抗压强度。

[0152] 7.3测试数据:

[0153] 表7为实施例3及对比例1、7干燥剂的抗压强度比较

干燥剂	原始(未吸湿) 抗压强度(N)	吸湿饱和后 抗压强度(N)
[0154] 实施例3(10A-80)	22.3	15.2
对比例1(5A-50)	20.8	15.1
对比例7(5A-40)	10.6	0.5

[0155] 由表7可知,实施例3、对比例1中的干燥剂在未吸湿有较大的抗压强度,即使在吸湿饱和后仍然有较好的抗压强度,所以在吸湿饱和后,仍然可以保持原来颗粒的形态;对比例7中的干燥剂在未吸湿时的抗压强度就比较低,而在吸湿饱和后的抗压强度几乎为零,未能保持原来颗粒的形态。说明在氧化钙干燥剂中形成牢固的网状结构对保持原来颗粒的形态的重要性。

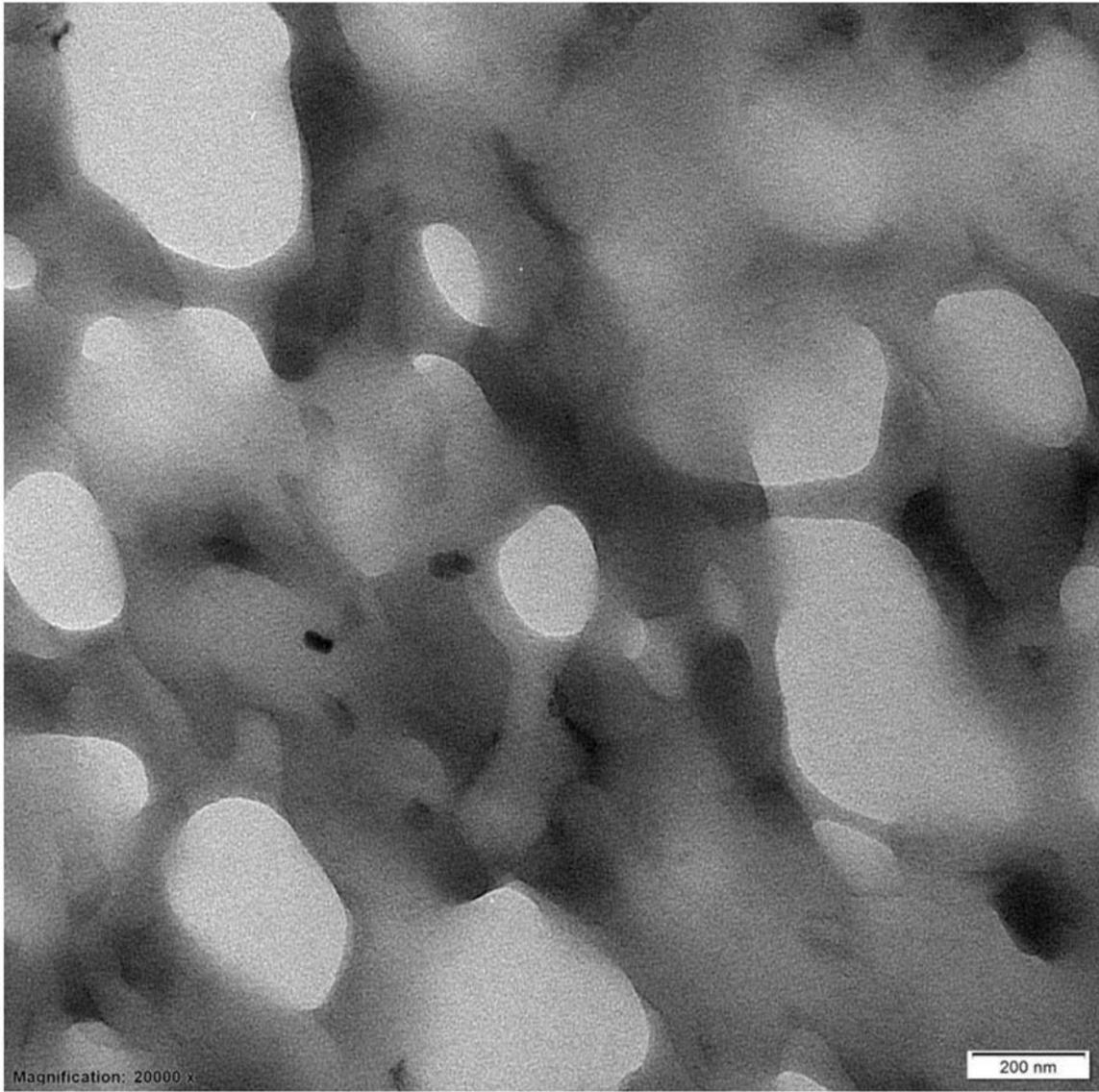


图1

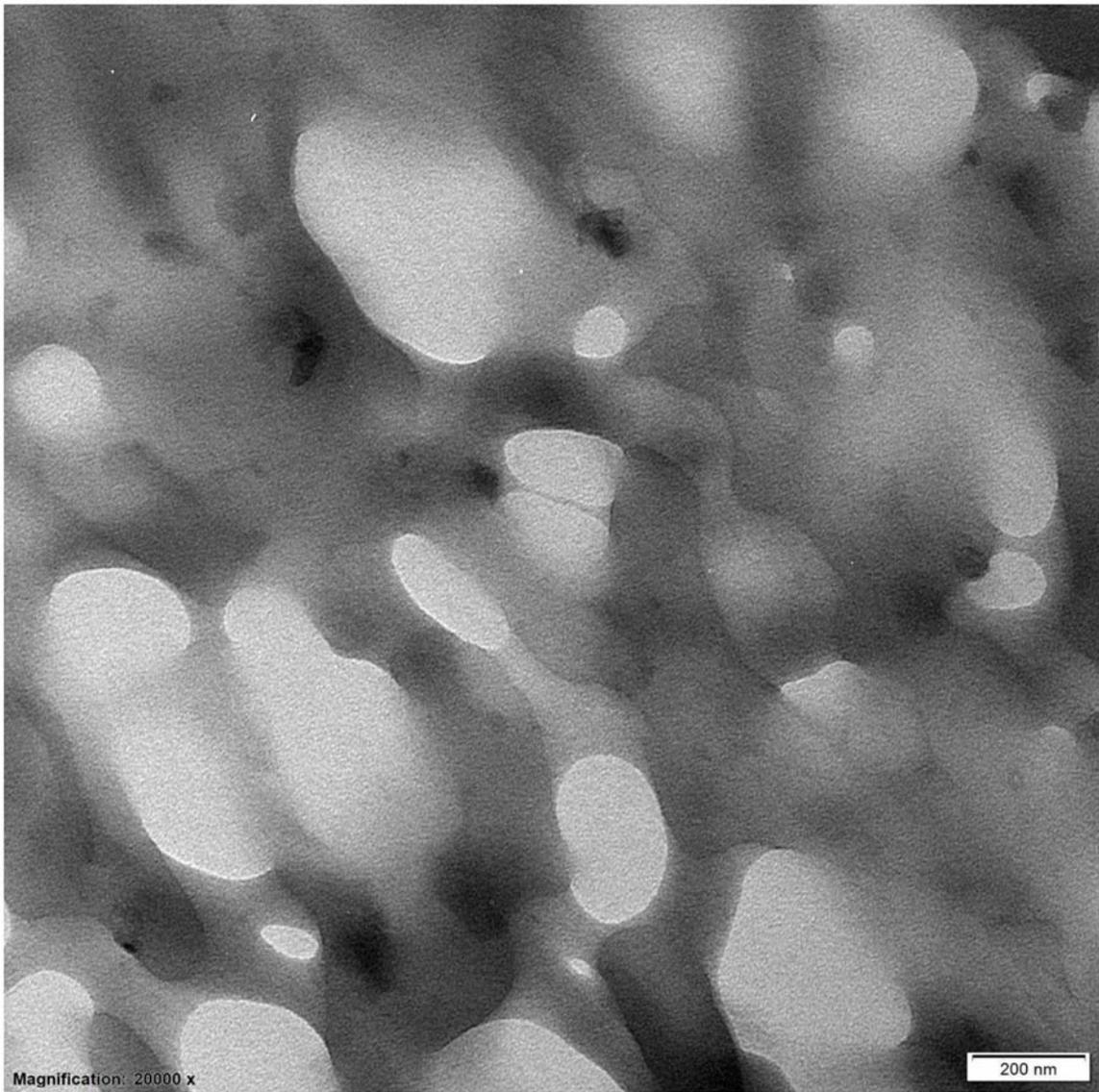


图2

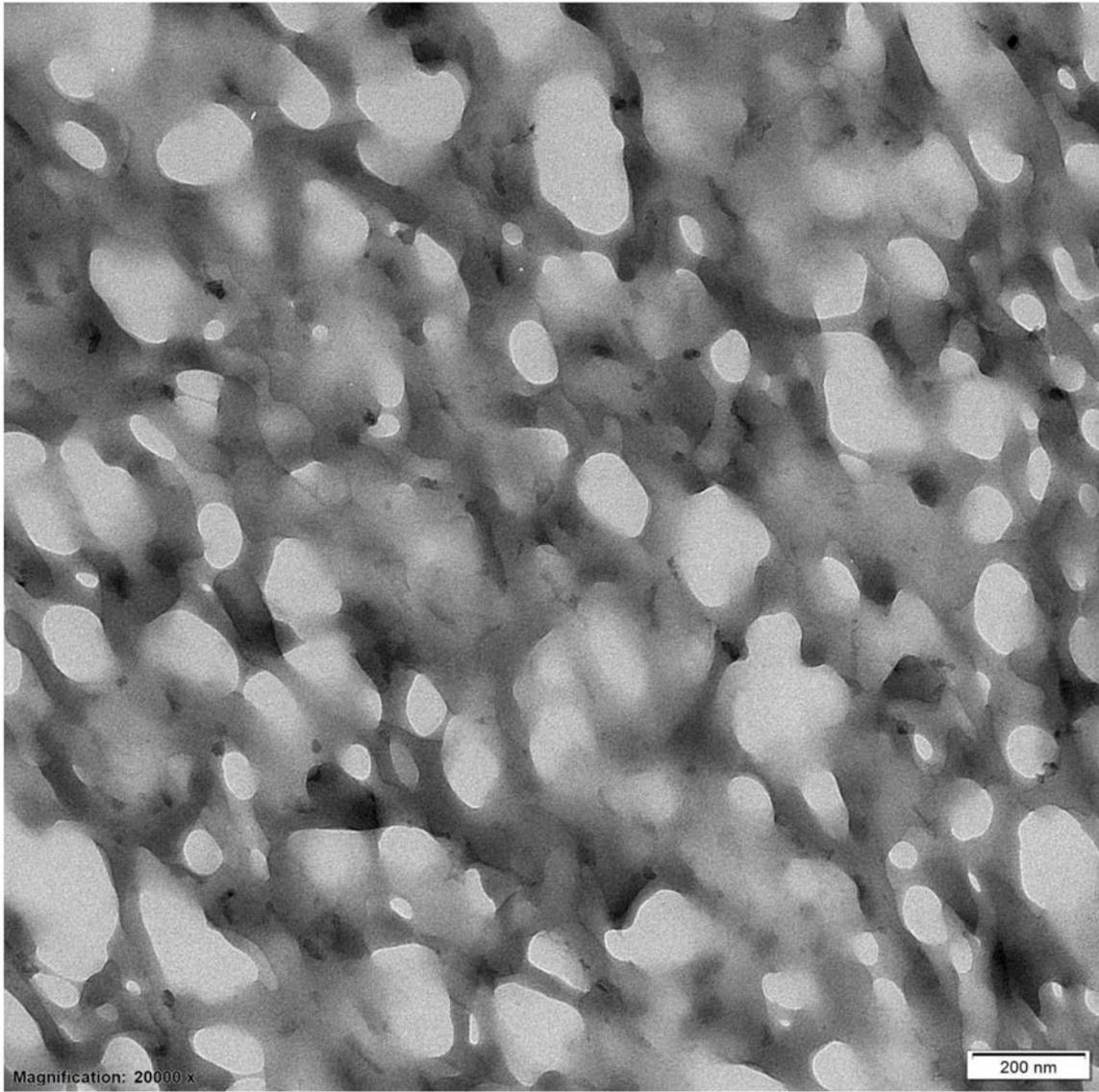


图3

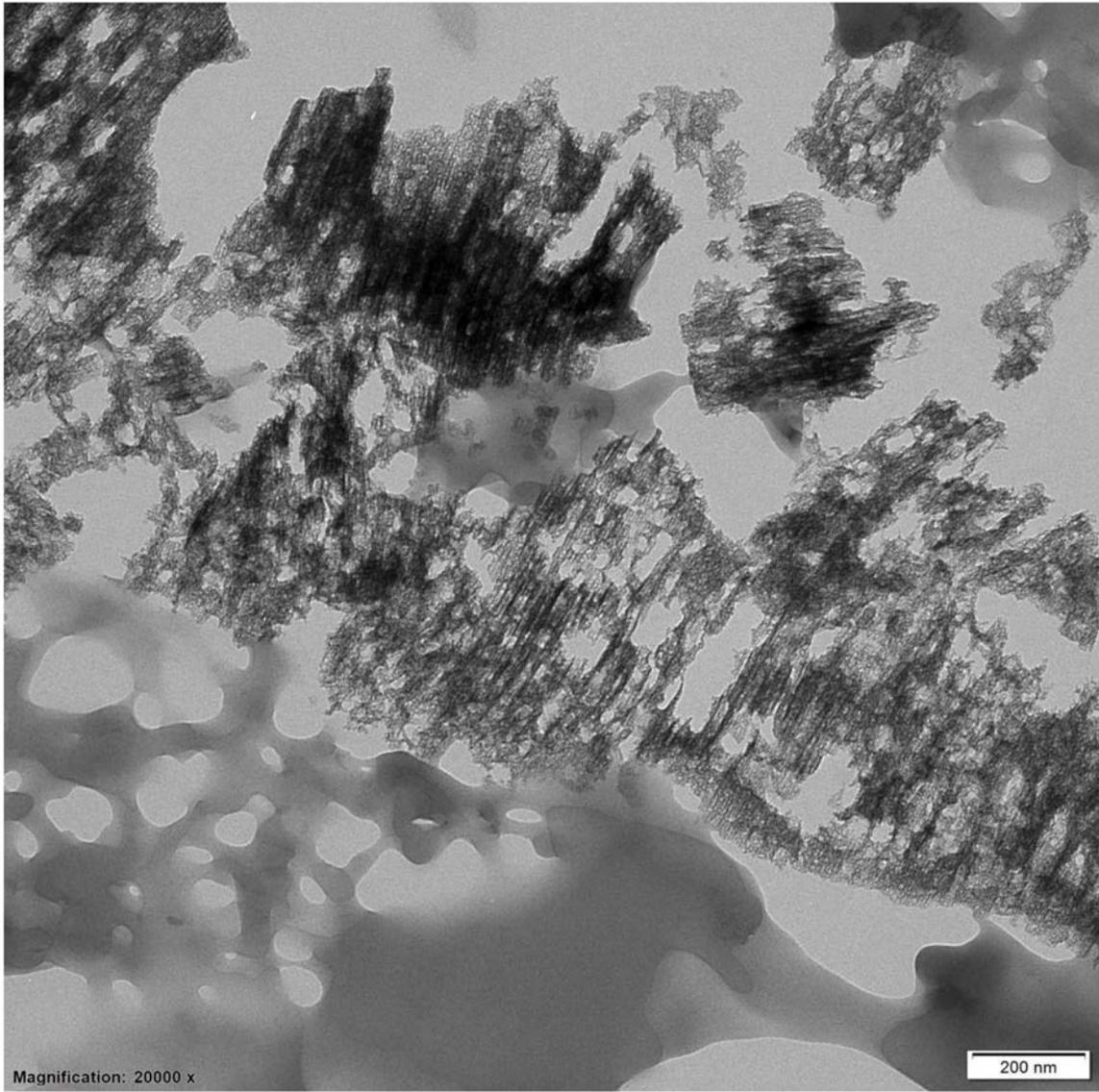


图4

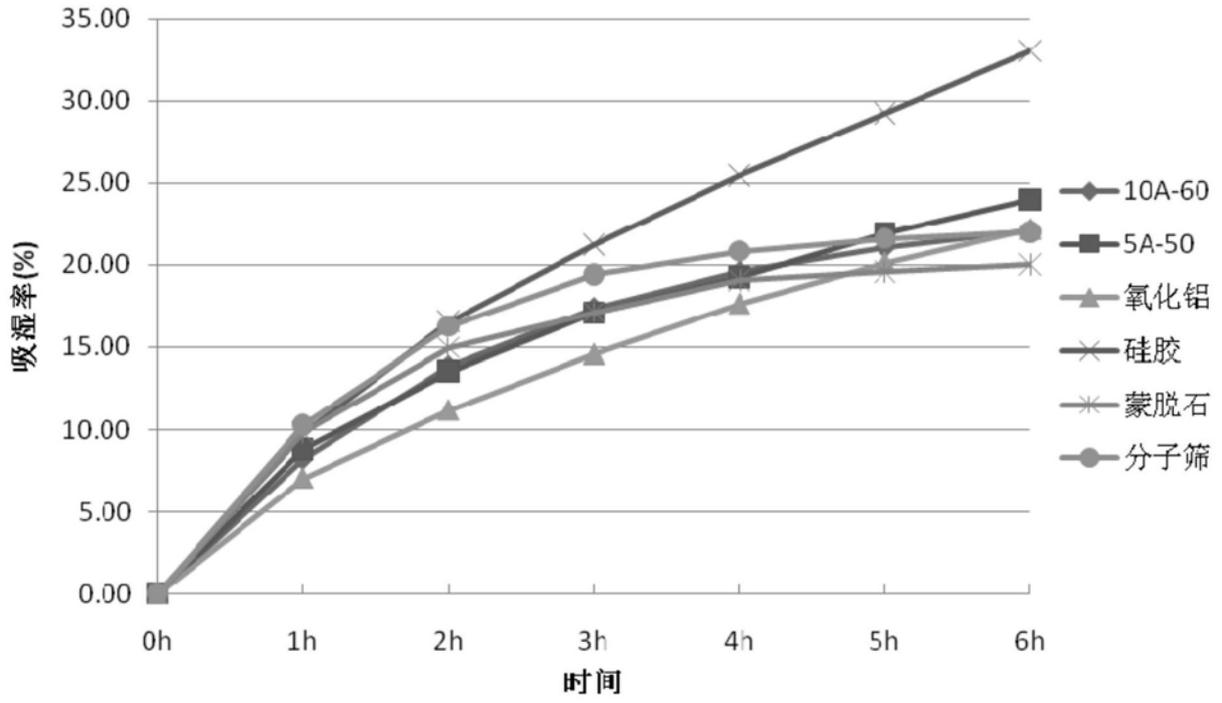


图5

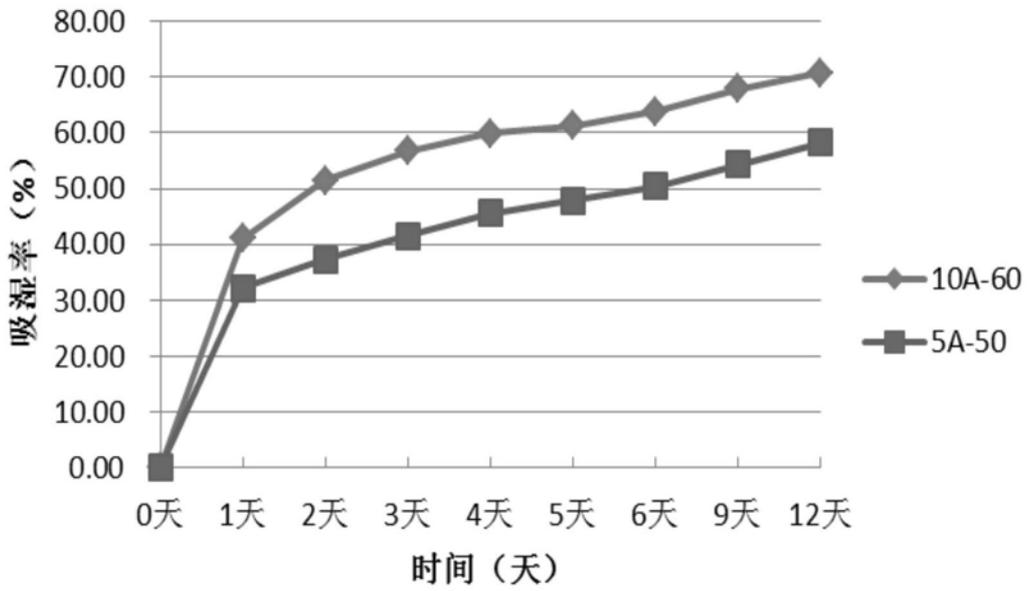


图6

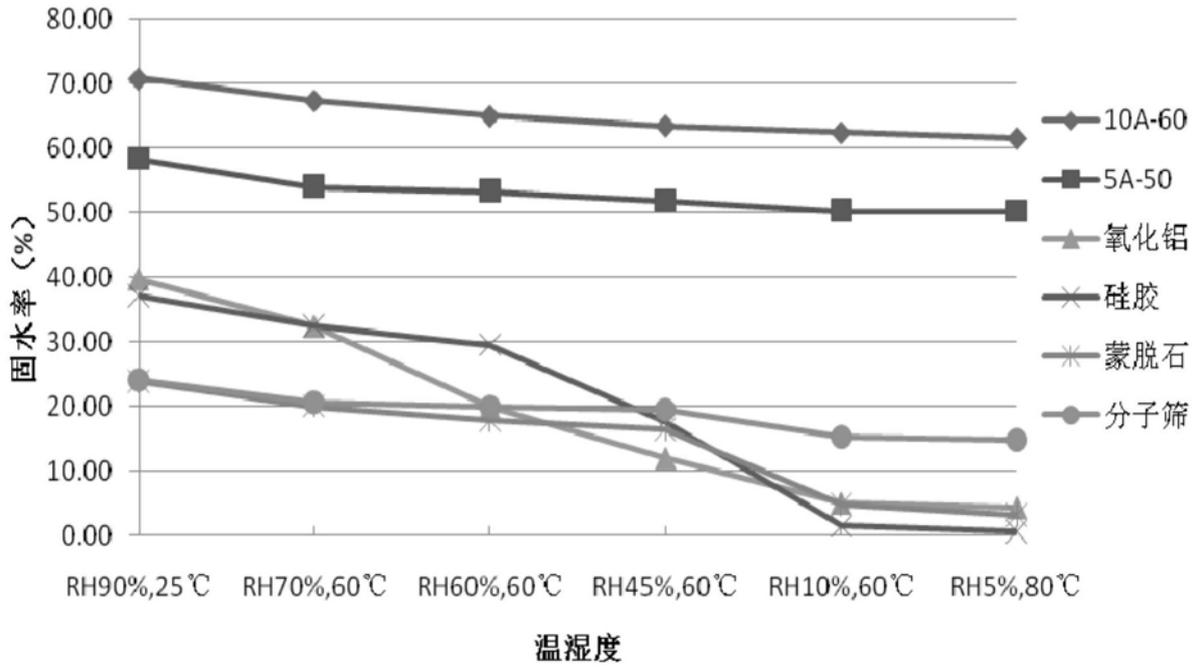


图7

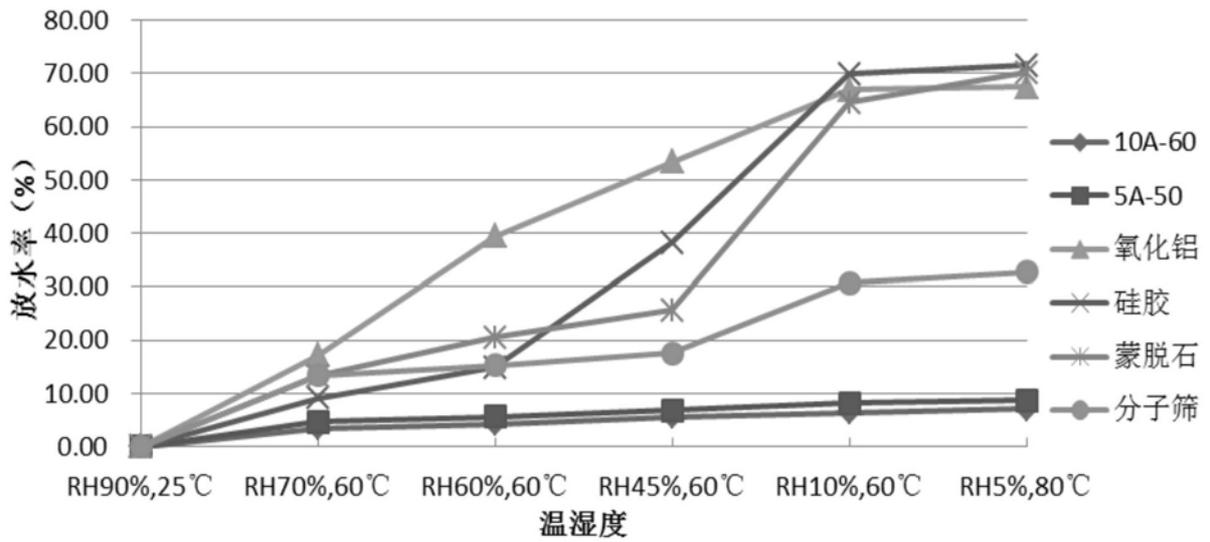


图8

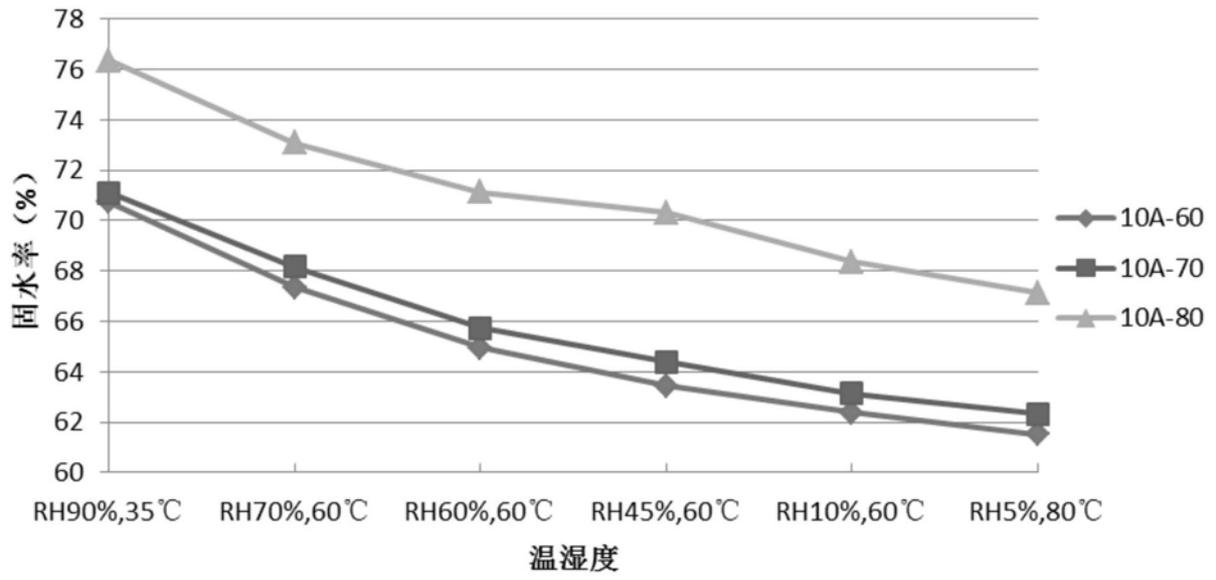


图9