



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103708451 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310693717. 4

(22) 申请日 2013. 12. 17

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区 100084 信箱 82
分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 黄正宏 张江 刘国强 申克
康飞宇

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 贾玉健

(51) Int. Cl.

C01B 31/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法

(57) 摘要

一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,通过干粉混合、湿法混捏配制可塑性泥料、真空练泥、挤出成型、恒温恒湿干燥等步骤得到蜂窝状活性炭,所采用的沥青为水系的乳化沥青,加入量少,易于混捏,沥青在发挥粘结作用的同时,减少了有机粘结剂的用量,从而保证了蜂窝状活性炭的高比表面积和高强度;此外,沥青的加入简化了干燥过程,所得蜂窝状活性炭无开裂、强度高,可以用于空气净化器及中央空调等室内空气净化设备的工程应用范围,该生产工艺所需设备简单,有机粘结剂用量少,干燥温度低且简单,从而有效降低了生产成本和能耗。

1. 一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:干粉混合,即以粉末状活性炭为主要原料,通过添加有机粘结剂组成混合物得到预混料,该混合物中有机粘结剂与粉末状活性炭的质量比例为(3%~6%):1;

步骤2:湿法混捏配制可塑性泥料,即将沥青添加剂和水按照比例添加到预混料中,经捏合机混捏形成可塑性泥料,其中沥青添加剂与粉末状活性炭的质量比为(2%~10%):1,水和粉末状活性炭的质量比为(90%~130%):1;

步骤3:真空练泥,即将捏合后的可塑性泥料置于练泥机中真空练泥2~3遍,得到成分分布均匀的塑性泥段;

步骤4:挤出成型,即将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,先将泥料压实,然后在4~18MPa的挤出压力下,将料筒内的泥料挤出,得到具有蜂窝孔道结构的湿坯体;

步骤5:恒温恒湿干燥,即将具有蜂窝孔道结构的湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,同时控制温度在65~95℃,相对湿度70~90%范围干燥处理24~60小时,得到水分低于1wt%的外形良好无开裂的烘干蜂窝状活性炭。

2. 根据权利要求1所述的沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,其特征在于,所述粉末状活性炭为煤质活性炭、木质活性炭、椰壳活性炭、果壳活性炭及活性竹炭中的一种或者多种混合。

3. 根据权利要求1或2所述的沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,其特征在于,所述粉末状活性炭的比表面积为800~1200m²/g。

4. 根据权利要求1所述的沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,其特征在于,所述有机粘结剂为甲基纤维素、羧甲基纤维素或羟甲基纤维素。

5. 根据权利要求1所述的沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,其特征在于,所述沥青添加剂为水系的乳化沥青,沥青的软化点小于90℃。

6. 根据权利要求1所述的沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,其特征在于,所述步骤1中有机粘结剂与粉末状活性炭的质量比例为6:100,步骤2中沥青添加剂与粉末状活性炭的质量比为5:100,水和粉末状活性炭的质量比为95:100,步骤3中真空练泥3遍,步骤4中挤出压力15MPa,步骤5中恒温恒湿干燥箱的温度为85℃,相对湿度为80%,干燥处理36小时。

一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于材料和环保技术领域,涉及蜂窝状活性炭的制备方法,具体涉及一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法。

背景技术

[0002] 蜂窝状活性炭具有形状规整且易于调变和加工、开孔率高、几何表面积大、耐磨损、导热系数及强度较高、无粉尘污染、单位体积的吸附量较高等优点,且压降低、吸附脱附速度快,是一种具有优良吸脱附性能的新型炭材料,可以很方便地用于气体净化和溶剂回收。同时,蜂窝状活性炭还是优良的催化剂载体,在烟气脱硫、选择性催化还原脱硝以及挥发性有机物的去除等领域存在广泛的应用前景。

[0003] 比表面积和抗压强度是蜂窝状活性炭的两个至关重要的性能指标,通过添加各种助剂能够在一定程度上改善和提高蜂窝状活性炭的上述性能。如专利 US005451554A 中公布的蜂窝状活性炭的制备方法,通过添加液态水溶性环氧树脂和粘土物质,与有机塑性剂结合,采用两步热处理制得高机械强度的蜂窝状活性炭。这种方法制备的蜂窝状活性炭具有耐热性能好、比表面积大、耐水性好,但是干燥条件苛刻,加上助粘结剂 PVA 的热分解温度较高,导致二次热处理温度较高,增加能耗。又如,专利 US005389325A 中公布的蜂窝状活性炭的制备方法,是通过在泥料中添加粉末态酚醛树脂为粘结剂,经过较低温度的固化、活化处理得到蜂窝状活性炭,具有比表面积大、机械强度较高和耐水性好的特点,但在干燥过程中蜂窝状活性炭容易开裂,需要在大于 90% 的相对湿度下缓慢干燥才能获得无裂纹的蜂窝体,并且尺寸越大,坯体开裂的情况越难控制,导致热处理温度较高、能耗大,而蜂窝活性炭的耐水性随处理温度升高又会变差。专利 CN101214955A 则通过在塑性泥料中添加表面改性剂乳液,将坯体在 100-200℃ 进行两次干燥处理,得到比表面积大且耐水性好的蜂窝状活性炭,但干燥温度高、时间长,增加能耗,且强度不高。而在专利 CN101857224A 则通过添加多孔粘土矿物使蜂窝活性炭强度和比表面积显著提高,制备工艺相对简单,能耗也显著下降。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,采用水系的乳化沥青,制备工艺及设备简单,生产能耗小,同时沥青的加入可以显著减少有机粘结剂的用量,提高制备所得蜂窝状活性炭材料的强度和比表面积。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种沥青粘结蜂窝状活性炭的制备方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤 1:干粉混合,即以粉末状活性炭为主要原料,通过添加有机粘结剂组成混合物得到预混料,该混合物中有机粘结剂与粉末状活性炭的质量比例为 (3% ~ 6%):1;

[0008] 步骤 2:湿法混捏配制可塑性泥料,即将沥青添加剂和水按照比例添加到预混料中,经捏合机混捏形成可塑性泥料,其中沥青添加剂与粉末状活性炭的质量比为 (2% ~

10%) :1,水和粉末状活性炭的质量比为(90%~130%):1;

[0009] 步骤3:真空练泥,即将捏合后的可塑性泥料置于练泥机中真空练泥2~3遍,得到成分分布均匀的塑性泥段;

[0010] 步骤4:挤出成型,即将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,先将泥料压实,然后在4~18MPa的挤出压力下,将料筒内的泥料挤出,得到具有蜂窝孔道结构的湿坯体;

[0011] 步骤5:恒温恒湿干燥,即将具有蜂窝孔道结构的湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,同时控制温度在65~95℃,相对湿度70~90%范围干燥处理24~60小时,得到水分低于1wt%的外形良好无开裂的烘干蜂窝状活性炭。

[0012] 所述粉末状活性炭为煤质活性炭、木质活性炭、椰壳活性炭、果壳活性炭及活性竹炭中的一种或者多种混合。

[0013] 所述粉末状活性炭的比表面积为800~1200m²/g。

[0014] 所述有机粘结剂为甲基纤维素、羧甲基纤维素或羟甲基纤维素。

[0015] 所述沥青添加剂为水系的乳化沥青,沥青的软化点小于90℃。

[0016] 与现有技术相比,本发明采用沥青添加剂粘结得到的蜂窝状活性炭,比表面积可达400~1000m²/g,正压机械强度能达到2.5~7.5MPa。由于采用的沥青是水系的乳化沥青,加入量少,易于混捏,在高于其软化点的温度下干燥形成具有较高强度的沥青网络,可以提高蜂窝状活性炭的强度。这种方法制备的蜂窝状活性炭,所需添加剂种类少、添加量低、干燥工艺简单、温度低,不需要二次热处理,生产能耗小,能够有效降低生产成本。

具体实施方式

[0017] 下面结合实施例详细说明本发明的实施方式。

[0018] 实施例1:

[0019] 步骤1:干粉混合,将比表面积850m²/g的煤质活性炭和甲基纤维素按质量比100:6组成混合物,得到混合均匀的预混料。

[0020] 步骤2:湿法混捏配制可塑性泥料,将软化点为60℃的乳化沥青和水添加到预混料中,按照煤质活性炭:沥青添加剂的质量比为100:5,水:煤质活性炭的质量比115:100在捏合机中搅拌均匀,制成可塑性泥料。

[0021] 步骤3:真空练泥,将捏合后的塑性泥料置于练泥机中真空练泥3遍,得到水分分布均匀的塑性泥段。

[0022] 步骤4:挤出成型,将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,在15MPa的成型压力下挤出成型,获得正方棱柱形蜂窝状活性炭湿坯体。

[0023] 步骤5:恒温恒湿干燥,将湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,在85℃,90%相对湿度下干燥处理24小时,得到高强度的蜂窝状活性炭。

[0024] 经该实施例的制备方法所得的蜂窝状活性炭正压强度6MPa,比表面积为515m²/g。

[0025] 实施例2

[0026] 步骤1:干粉混合,将比表面积800m²/g的木质活性炭、甲基纤维素粉末按质量比100:5混合,得到混合均匀的预混料。

[0027] 步骤2:湿法混捏配制可塑性泥料,即将软化点为60℃的乳化沥青和水添加到预混料中,按照木质活性炭:沥青添加剂质量比为100:4,水:木质活性炭的质量比100:100

在捏合机中搅拌均匀,制成可塑性泥料。

[0028] 步骤 3:真空练泥,即将捏合后的塑性泥料置于练泥机中真空练泥 3 遍,得到水分分布均匀的塑性泥段。

[0029] 步骤 4:挤出成型,将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,启动液压挤出机的液压系统先将泥料压实,然后在 18MPa 的成型压力下挤出成型,获得六角棱柱形蜂窝坯体。

[0030] 步骤 5:恒温恒湿干燥,将湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,在 65℃,90% 相对湿度下干燥处理 48 小时,得到高强度的蜂窝状活性炭。

[0031] 经该实施例的制备方法所得的蜂窝活性炭正压强度 4.5MPa,比表面积为 450m²/g。

[0032] 实施例 3

[0033] 步骤 1:干粉混合,将比表面积 1200m²/g 的椰壳活性炭、甲基纤维素按质量比 100:6 混合,得到混合均匀的预混料。

[0034] 步骤 2:湿法混捏配制可塑性泥料,将软化点为 90℃ 的乳化沥青和水添加到预混料中,按照椰壳活性炭:沥青添加剂的质量比为 100:10,水:椰壳活性炭的质量比 90:100 在捏合机中搅拌均匀,制成可塑性泥料。

[0035] 步骤 3:真空练泥,即将捏合后的塑性泥料置于练泥机中真空练泥 2 遍,得到水分分布均匀的塑性泥段。

[0036] 步骤 4:挤出成型,即将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,启动液压挤出机的液压系统先将泥料压实,然后在 16MPa 的成型压力下挤出成型,获得正方棱柱形蜂窝坯体。

[0037] 步骤 5:恒温恒湿干燥,将湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,在 95℃,70% 相对湿度下干燥处理 48 小时,得到高强度的蜂窝状活性炭。

[0038] 经该实施例的制备方法所得的蜂窝活性炭正压强度 7.5MPa,比表面积为 650m²/g。

[0039] 实施例 4

[0040] 步骤 1:干粉混合,将比表面积 1200m²/g 的椰壳活性炭、甲基纤维素按质量比 100:6 混合,得到混合均匀的预混料。

[0041] 步骤 2:湿法混捏配制可塑性泥料,将软化点为 60℃ 的乳化沥青和水添加到预混料中,按照椰壳活性炭:沥青添加剂的质量比为 100:5,水:椰壳活性炭的质量比 95:100 在捏合机中搅拌均匀,制成可塑性泥料。

[0042] 步骤 3:真空练泥,将捏合后的塑性泥料置于练泥机中真空练泥 3 遍,得到水分分布均匀的塑性泥段。

[0043] 步骤 4:挤出成型,将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,启动液压挤出机的液压系统先将泥料压实,然后在 15MPa 的成型压力下挤出成型,获得正方棱柱形蜂窝坯体。

[0044] 步骤 5:恒温恒湿干燥,将湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,在 85℃,80% 相对湿度下干燥处理 36 小时,得到高强度的蜂窝状活性炭。

[0045] 经该实施例的制备方法所得的蜂窝活性炭正压强度 6.5MPa,比表面积为 820m²/g。

[0046] 实施例 5

[0047] 步骤 1:干粉混合,将比表面积 1200m²/g 的椰壳活性炭、甲基纤维素按质量比 100:3 混合,得到混合均匀的预混料。

[0048] 步骤 2:湿法混捏配制可塑性泥料,将软化点为 70℃ 的乳化沥青和水添加到预混料,按照椰壳活性炭:沥青添加剂的质量比为 100:2,水:椰壳活性炭的质量比 110:100 在

捏合机中搅拌均匀,制成可塑性泥料。

[0049] 步骤 3:真空练泥,将捏合后的塑性泥料置于练泥机中真空练泥 3 遍,得到水分分布均匀的塑性泥段。

[0050] 步骤 4:挤出成型,将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,启动液压挤出机的液压系统先将泥料压实,然后在 10MPa 的成型压力下挤出成型,获得正方棱柱形蜂窝坯体。

[0051] 步骤 5:恒温恒湿干燥,将湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,在 90℃,90% 相对湿度下干燥处理 48 小时,得到高强度的蜂窝状活性炭。

[0052] 经该实施例的制备方法所得的蜂窝活性炭正压强度 3.5MPa,比表面积为 950m²/g。

[0053] 实施例 6

[0054] 步骤 1:干粉混合,将比表面积 800m²/g 煤质活性炭、甲基纤维素按质量比 100:6 混合,得到混合均匀的预混料。

[0055] 步骤 2:湿法混捏配制可塑性泥料,将软化点为 60℃ 的乳化沥青和水添加到预混料,按照煤质活性炭:沥青添加剂的质量比为 100:3,水:煤质活性炭的质量比 130:100 在捏合机中搅拌均匀,制成塑性泥料。

[0056] 步骤 3:真空练泥,将捏合后的塑性泥料置于练泥机中真空练泥 3 遍,得到水分分布均匀的塑性泥段。

[0057] 步骤 4:挤出成型,将塑性泥段装入液压挤出机的料筒内,启动液压挤出机的液压系统先将泥料压实,然后在 4MPa 的成型压力下挤出成型,获得正方棱柱形蜂窝坯体。

[0058] 步骤 5:恒温恒湿干燥,将湿坯体置于恒温恒湿干燥箱中,在 85℃,90% 相对湿度下干燥处理 60 小时,得到高强度的蜂窝状活性炭。

[0059] 经该实施例的制备方法所得的蜂窝活性炭正压强度 2.6MPa,比表面积为 400m²/g。