(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101844072 B
(45)授权公告日 2012.08.15

(21)申请号 201010190411.3

(22)申请日 2010.06.03

(73)专利权人 浙江碧岩环保材料有限公司
地址 323300 浙江省丽水市遂昌县妙高镇上江遂昌工业园区 1 号

(72)发明人 涂志龙 郭兴忠 李文彦 杨辉

(74)专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公司 33212
代理人 金祺

(51)Int.Cl.
B01J 20/20(2006.01)
B01J 20/30(2006.01)
B01J 23/06(2006.01)
B01J 37/04(2006.01)
B01D 53/86(2006.01)
B01D 53/72(2006.01)
B01D 53/38(2006.01)

(56)对比文件
CN 101596449 A,2009.12.09, 实施例 1.
KR 10-0667036 ,2007.01.12, 全文 .
CN 101380566 A,2009.03.11, 实施例 1.
CN 101249272 A,2008.08.27, 实施例二, 说明书第 2 页“发明内容”部分 .
JP 特开 2002-282345 A,2002.10.02, 实施例 1.

审查员 曾基

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54)发明名称

一种吸附分解剂及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种吸附分解剂，由重量百分含量为 90%～95%的竹炭颗粒和由重量百分含量为 5%～10%的电气石颗粒组成基料，向基料中添加占基料总重 10%～20%的光触媒二氧化钛溶胶作为添加剂。本发明还同时公开了上述吸附分解剂的制备方法，包括如下步骤 :1) 将基料进行球磨混料，得到干粉料 ;2) 在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶进行球磨混料，得混合物 ;3) 将混合物干燥、过筛、热处理，得吸附分解剂。该吸附分解剂具有强吸附、可见光催化分解、抗菌的特性。

CN 101844072 B

1. 一种吸附分解剂，其特征在于：由重量百分含量为90%～95%的竹炭颗粒和由重量百分含量为5%～10%的电气石颗粒组成基料，向基料中添加占基料总重10%～20%的光触媒二氧化钛溶胶作为添加剂；竹炭颗粒的粒径≤1毫米，电气石颗粒的粒径≤100微米；

该吸附分解剂的制备方法依次包括如下步骤：

1)、将竹炭颗粒和电气石颗粒组成的基料进行球磨混料，得到干粉料；竹炭颗粒和电气石颗粒在基料中的重量百分含量分别为90%～95%和5%～10%；

2)、在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶进行球磨混料，得混合物；光触媒二氧化钛溶胶与干粉料的重量比为10%～20%；

3)、将混合物于室温下干燥24～48小时后，过筛，然后于400～500℃热处理2～4小时，得吸附分解剂。

2. 根据权利要求1所述的吸附分解剂，其特征在于所述步骤1)中：球磨混料1～2小时后，过100目筛，得干粉料。

3. 根据权利要求2所述的吸附分解剂，其特征在于：步骤2)中球磨混料的时间为2～3小时。

4. 根据权利要求3所述的吸附分解剂，其特征在于：所述步骤3)中过50目筛。

一种吸附分解剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种吸附分解剂及其制备方法，具体的说，是一种用于吸附分解 VOCs 的材料及其生产方法。

背景技术

[0002] 挥发性有机化合物 (VOCs) 与 NOx、SOx 和颗粒物是城市和工业区大气中主要的污染物。它们的排放不仅污染环境，破坏大气层，更威胁着公众的身心健康。目前在处理 VOCs 技术方法中，吸附技术是最为常用、也较为简单的控制技术，但目前吸附剂的容易饱和吸附、无法根除有害物、寿命短等问题严重影响了吸附净化技术的发展。

[0003] 竹炭因其具有高比表面积、辐射远红外、负离子效应等特性而被广泛应用于吸附技术中；电气石因具有较强的负离子效应、辐射远红外而广泛应用于保健、抗菌技术中；光触媒二氧化钛在光线的作用下，能产生强烈催化降解功能，能有效地降解空气中的 VOCs，杀灭多种细菌，并能将细菌释放出的毒素分解，同时还具备除臭、抗污等功能。所以，针对目前吸附剂存在的问题，众多研究开始围绕竹炭、电气石和光触媒二氧化钛这三种材料以各种方法、各种工艺制备新型吸附剂，取得了一些进步，但也存在各种各样的不足，如：在以竹炭和光触媒二氧化钛为原料制备吸附剂方面：公开号为 CN 1690130A、CN1689408A、CN 101632920A 都制得了具备吸附和抗菌功能的产品，但其并不具有可见光催化作用，故而分解效率较低；在公开号为 CN 1846846A 中，发明了一种纳米改性光催化竹炭，其具有强吸附、抗菌功效，但其需通过先将锐钛型纳米二氧化钛高压喷涂于毛竹，再经 20-25 天 100-800℃高温密闭加热，其制备工艺过于复杂，周期太长；在公开号为 CN101402792A 中，应用竹炭粉与纳米二氧化钛作为部分原料，所制得的材料其负离子释放量达到 1000 个 /cm^3，大肠杆菌抗细菌率大于 90%，远红外比辐射大于 0.8，但其不具有吸附作用。

[0004] 在以竹炭与电气石复合方面：公开号为 CN 101486561A、CN 101580375A、CN101333100A 得到了只具有辐射远红外效果的材料；而在公开号为 CN 1413921A 中，以竹炭 10%～ 20%，电气石 10%～ 30%，以及其它矿物，制得了可用于水净化的且能产生负离子的陶瓷材料，但其缺点在于，材料应用较多稀有矿物电气石，且制品无分解作用。

[0005] 在电气石与光触媒复合方面：在公开号为 CN 1664020A 中，以电气石表面吸附硝酸银、与二氧化钛颗粒进行掺杂，再包覆有二氧化硅或氧化铝层，得到具有多孔性质的释放负离子的抗菌纳米负载材料，但该材料不具有吸附作用；在公开号为 CN 1478755A 中，报道了以电气石 40% -90% 为主要原料，添加纳米二氧化钛等多种功能材料，制成的多功能健康环保材料具有很高的负离子、抗菌抑菌效果。但其材料不具有可见光催化且大量使用功能矿物，不利于资源的可持续利用。

[0006] 在竹炭、电气石、光触媒三者的复合方面：公开号 CN 101249272A 中，以电气石和竹炭为主剂 (2%～ 5%)，纳米二氧化钛、纳米麦饭石、纳米海泡石、纳米沸石等为助剂 (1%～ 3%)，以及稳定分散剂制得一种纳米复合负离子材料，因生产工艺的限制，所以其所利用的主剂和助剂含量较少，故而其只具有有限的负离子效应，且并无可见光催分解和

抗菌作用。公开号 CN 101195537A 中，利用电气石粉（25%～40%）、竹炭（5%）、二氧化钛（5%～8%）、高岭土、钾钠长石粉为主要原料，制得陶瓷片，这种材料具有负离子，远红外，抗菌效果，其负离子数 830～960 个 /cm^3，远红外发射率为 0.87，对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌的抗菌率大于 99%，但其同样不具有可见光催分解和抗菌作用。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种吸附分解剂及其制备方法，该吸附分解剂具有强吸附、可见光催化分解、抗菌的特性。

[0008] 为了解决上述技术问题，本发明提供一种吸附分解剂，由重量百分含量为 90%～95%的竹炭颗粒和由重量百分含量为 5%～10%的电气石颗粒组成基料，向基料中添加占基料总重 10%～20%的光触媒二氧化钛溶胶作为添加剂。

[0009] 作为本发明的吸附分解剂的改进：竹炭颗粒的粒径≤ 1 毫米，电气石颗粒的粒径≤ 100 微米。

[0010] 本发明还同时提供了上述吸附分解剂的制备方法，依次包括如下步骤：

[0011] 1)、将竹炭颗粒和电气石颗粒组成的基料进行球磨混料（干混），得到干粉料；竹炭颗粒和电气石颗粒在基料中的重量百分含量分别为 90%～95%和 5%～10%；

[0012] 2)、在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶进行球磨混料（湿混），得混合物；光触媒二氧化钛溶胶与干粉料的重量比为 10%～20%；

[0013] 3)、将混合物于室温下干燥 24～48 小时后，过筛，然后于 400～500℃热处理 2～4 小时，得吸附分解剂。

[0014] 作为本发明的吸附分解剂的制备方法的改进：步骤 1) 中，球磨混料 1～2 小时后，过 100 目筛，得干粉料；步骤 2) 中球磨混料的时间为 2～3 小时；步骤 3) 中过 50 目筛。

[0015] 本发明所用的光触媒二氧化钛溶胶为共掺杂二氧化钛纳米溶胶，具有可见光催化效果；其制备方法可参见专利号为 200710068437.9 的发明专利《共掺杂二氧化钛纳米溶胶及其制备方法》。

[0016] 本发明是发明人在长期研究竹炭、电气石、光触媒二氧化钛的基础上，经过反复探索工艺过程而获得的。其优点在于：充分发挥了竹炭、电气石、光触媒二氧化钛溶胶的优点，在材料复配过程中避免使用压力成型，从而保留了材料的高比表面积、强吸附性能。经竹炭与光催化技术的组合应用，竹炭的吸附能力使 VOCs 浓集到一特定环境，从而提高了光催化反应速率，而且可以吸附中间副产物（VOCs 与水等物质反应过程中产生的中间产物，仍有一定毒性）使其进一步被催化氧化，达到完全净化。且由于被吸附的污染物能在可见光催化的作用下参与氧化反应，使竹炭经光催化氧化而去除吸附的污染物得以再生，从而延长使用周期。另外，所加入的功能矿物电气石与竹炭的复合，进一步提高了制品的远红外与负离子抗菌协同效应。

[0017] 本发明所得的吸附分解剂，按照常规方式进行检测，其比表面积达到 800～900m^2/g，释放负离子浓度 5000～6000 个 /cm^3，4 小时日光灯照射后可见光催化效率达 30%～40%，抗大肠杆菌实验灭菌率 91%～96%，远红外辐射率达到 0.9～0.94；该吸附分解剂集强吸附、可见光催化、高抗菌、高远红外辐射率和强辐射负离子等功能于一体。本发明所生产的吸附分解剂性能，优于其原料成分略为类似、公开号为 CN 01195537A 所公开的其性能为释放负离子浓度

830 ～ 960 个 /cm^3，远红外发射率为 0.87 的产品。

[0018] 本发明为了显著提高污染的吸附及分解效率和吸附剂的长效性，以可再生资源竹炭为基础，通过具有可见光响应的光触媒二氧化钛溶胶、电气石功能矿物的复合技术，制备竹炭基复合吸附分解剂，充分利用高比表面积竹炭的高效吸附、光触媒溶胶的光催化分解及无光源抗菌、电气石和竹炭的远红外及负离子抗菌等协同效应，实现室内污染物的高效吸附与分解脱除，使吸附分解剂的分解去除效率和使用寿命大为提高，广泛用于室内 VOCs、细菌、病毒的去除，改善空气质量。

[0019] 本发明所生产的吸附分解剂，克服了现有的吸附剂饱和吸附度低、无法根除有害物、寿命短等问题。该吸附分解剂可应用于各行业 VOCs 废气的收集、抗菌、净化装置及低浓度污染物的高效吸附装置；也可用于恶臭等有机废气的捕集与防治；公共设施如厕所、餐饮、污水泵站、垃圾站等异味源的控制，十字路口、停车场、大型会堂、家庭、办公场所以及高速公路隧道的通风换气；也适用于净化或过滤阻断多种有害物质的技术。

具体实施方式

[0020] 实施例 1、一种吸附分解剂的制备方法，依次进行如下步骤：

[0021] 1)、将由 90 重量份的竹炭颗粒（粒径≤ 1 毫米）和 10 重量份的电气石（粒径≤ 100 微米）组成的基料放入球磨混料机中干混 2 小时后，过 100 目筛，得到干粉料；

[0022] 2)、在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶后放入球磨混料机中湿混 2 小时，得混合物；光触媒二氧化钛溶胶占干粉料总重的 10％；

[0023] 3)、将混合物于室温（10 ～ 30℃）下干燥 24 小时后，过 50 目筛，然后于 500℃热处理 2 小时，得到吸附分解剂。

[0024] 该吸附分解剂的比表面积达到 800 ～ 850m^2/g，释放负离子浓度 5000 ～ 5500 个 /cm^3，4 小时日光灯照射后可见光催化达 30％～ 35％，抗大肠杆菌实验灭菌率 91％～ 92％，远红外辐射率达到 0.9 ～ 0.91。

[0025] 实施例 2、一种吸附分解剂的制备方法，依次进行如下步骤：

[0026] 1)、将由 93 重量份的竹炭颗粒和 7 重量份的电气石颗粒组成的基料放入球磨混料机中干混 1 小时后，过 100 目筛，得到干粉料；

[0027] 2)、在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶后放入球磨混料机中湿混 3 小时，得混合物；光触媒二氧化钛溶胶占干粉料总重的 15％；

[0028] 3)、将混合物于室温（10 ～ 30℃）下干燥 36 小时后，过 50 目筛，然后于 450℃热处理 3 小时，得到吸附分解剂。

[0029] 该吸附分解剂的比表面积达到 800 ～ 900m^2/g，释放负离子浓度 5000 ～ 6000 个 /cm^3，4 小时日光灯照射后可见光催化达 35％左右，抗大肠杆菌实验灭菌率 91％～ 93％，远红外辐射率达到 0.9 ～ 0.94。

[0030] 实施例 3、一种吸附分解剂的制备方法，依次进行如下步骤：

[0031] 1)、将由 94 重量份的竹炭颗粒和 6 重量份的电气石颗粒组成的基料放入球磨混料机中干混 2 小时后，过 100 目筛，得到干粉料；

[0032] 2)、在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶后放入球磨混料机中湿混 3 小时，得混合物；光触媒二氧化钛溶胶占干粉料总重的 15％；

[0033] 3)、将混合物于室温（10 ～ 30℃）下干燥 36 小时后，过 50 目筛，然后于 400℃热处理 4 小时，得到吸附分解剂。

[0034] 该吸附分解剂的比表面积达到 800 ～ 850㎡/g，释放负离子浓度 5500 ～ 6000 个 /㎝³，4 小时日光灯照射后可见光催化达 35％左右，抗大肠杆菌实验灭菌率 92％～ 94％，远红外辐射率达到 0.91 ～ 0.92。

[0035] 实施例 4、一种吸附分解剂的制备方法，依次进行如下步骤：

[0036] 1)、将由 95 重量份的竹炭颗粒和 5 重量份的电气石颗粒组成的基料放入球磨混料机中干混 2 小时后，过 100 目筛，得到干粉料；

[0037] 2)、在干粉料中加入光触媒二氧化钛溶胶后放入球磨混料机中湿混 2 小时，得混合物；光触媒二氧化钛溶胶占干粉料总重的 20％；

[0038] 3)、将混合物于室温（10 ～ 30℃）下干燥 48 小时后，过 50 目筛，然后于 470℃热处理 2 小时，得到吸附分解剂。

[0039] 该吸附分解剂的比表面积达到 850 ～ 900㎡/g，释放负离子浓度 5500 ～ 6000 个 /㎝³，4 小时日光灯照射后可见光催化达 35％～ 40％，抗大肠杆菌实验灭菌率 93％～ 96％，远红外辐射率达到 0.92 ～ 0.94。

[0040] 最后，还需要注意的是，以上列举的仅是本发明的若干个具体实施例。显然，本发明不限于以上实施例，还可以有许多变形。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形，均应认为是本发明的保护范围。