

文章编号: 1000-5692(2003)04-0360-04

活性炭无纺布工艺及性能的研究

周建斌

(南京林业大学 化工学院, 江苏 南京 210037)

摘要: 研究了胶粘剂对活性炭吸附性能的影响, 表明胶炭混合物的吸苯率随胶炭比的增加而减少, 减少程度依胶粘剂种类不同而异。筛选出了适合于活性炭无纺布工艺的活性炭、胶粘剂和无纺布, 确定了适宜的工艺条件: 活性炭为 60%, 胶粘剂 37%, 无纺布 3%, 在此条件下所得活性炭无纺布对苯、甲醛、氨和三氯甲烷的吸附能力分别为 32.5%, 24.3%, 26.7% 和 30.6%。图 2 表 1 参 6

关键词: 林产化学; 活性炭; 无纺布; 胶粘剂; 吸附率

中图分类号: TQ424.1 **文献标识码:** A

活性炭是一类具有发达的孔隙结构、很大的比表面积和较强吸附性能的微晶质炭。由于活性炭对许多有害物质有很好的吸附能力, 且物理和化学性质稳定, 作为吸附剂或催化剂(载体)得到了广泛的应用^[1]。活性炭通常为粉末状或颗粒状。随着人民生活水平的日益提高和活性炭应用领域的不断扩大, 传统的颗粒或粉末状活性炭已适应不了一些新的应用领域要求, 因此纤维状活性炭及具有多种形状的活性炭成型物相继问世。各种形状(圆环形、圆筒形和棒管形)的活性炭无纺布是把活性炭与胶粘剂按照一定的比例制成胶炭混合物, 然后把胶炭混合物按规定的工艺涂布到无纺布上, 在规定的温度条件下经干燥后得到活性炭无纺布。它既可以吸湿又可以吸附各种臭气, 可作为防尘防臭面罩、过滤器、妇女卫生巾、小孩和老人尿不湿、防臭鞋垫等, 也可以作为包装材料, 具有广阔的市场前景^[2]。在研制活性炭无纺布时, 无论采用何种胶粘剂, 均会或多或少地减少作为原料使用的活性炭吸附性能, 同时要求胶粘剂对活性炭和无纺布有很好的胶接能力^[3-4]。因此对活性炭、胶粘剂及无纺布的选择成为关键^[5-9]。作者通过实验, 研究了胶粘剂对活性炭吸附性能的影响, 筛选出了适合于制成活性炭无纺布的活性炭、胶粘剂和无纺布, 确定了适宜的工艺条件, 并对活性炭无纺布的基本性能进行了测试。

1 实验部分

1.1 实验材料

1.1.1 原料用活性炭 国产木质粉末状活性炭。

1.1.2 胶粘剂 具有代表性的合成树脂类、水溶性高分子类等胶粘剂共 4 种, 分别为 1 号, 2 号, 3 号和 4 号。

1.1.3 无纺布 国产某型号的无纺布。

收稿日期: 2003-06-25; 修回日期: 2003-10-10

基金项目: 国际竹藤组织资助项目(01-771)

作者简介: 周建斌(1965—), 男, 江西吉安人, 讲师, 从事活性炭研究。E-mail: zhoujianb@21cn.com

1.2 实验方法

按一定的胶炭比调制得到胶炭混合物。然后将它均匀地涂布到无纺布上并进行干燥得到活性炭无纺布,进而测试其性能。

1.3 分析检验方法

1.3.1 活性炭基本性质的测定 依照 GB/T12496-1999。

1.3.2 胶粘剂的固体含量和粘度的测定 依照 GB/T14074-93。

1.3.3 吸苯率的测定^[2] 本文中活性炭及活性炭无纺布的吸附能力以吸苯率(吸甲醛率、吸氨气率和吸三氯甲烷率)表示。以活性炭的吸苯率为例来说明其计算:

$$B = (G - W) / W \times 100\%$$

其中: B 为活性炭吸苯率(%) ; G 为活性炭吸附苯蒸气后的质量(g) ; W 为活性炭样品的质量(g)。

本实验的测定条件为: 吸附温度 20℃, 苯或其他吸附质的相对蒸汽压力规定为 0.20。动态吸附法测定吸附能力的实验装置如图 1 所示。

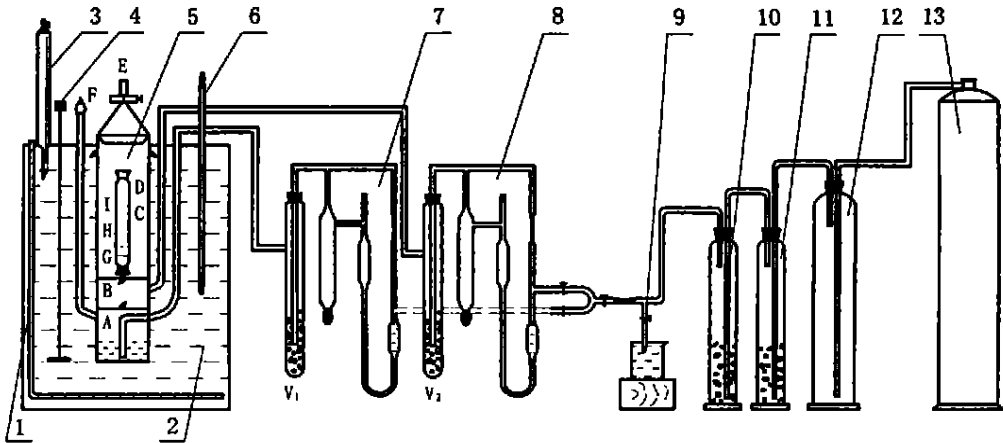


图 1 动态吸附法测定吸附能力的实验装置

1. 电热丝; 2. 恒温水浴; 3. 温度调节器; 4. 电动搅拌器; 5. 吸附仪 (A. 挥发室, B. 混合室, C. 吸附室, D. 吸附管, E. 排气口, F. 吸附质加入口, G. 筛板, H. 玻璃棉, I. 炭样); 6. 温度计; 7. 流速计 V_1 ; 8. 流速计 V_2 ; 9. 氮气流量调节阀; 10. 滤气瓶 (内装硅胶); 11. 滤气瓶 (内装活性炭); 12. 缓冲瓶; 13. 氮气瓶

Figure 1 Test installations of ability of absorption determination with motive absorption

1. heater; 2. constant temperature water-bath; 3. temperature controller; 4. mechanical stirring; 5. absorption instrument (A. volatilization chamber, B. mixing chamber, C. absorption chamber; D. absorption tubes E. outlet, F. inlet, G. sieve plate, H. glass fiber, I. sample); 6. temperature gauge; 7. tachometer V_1 ; 8. tachometer V_2 ; 9. N_2 adjustable valve; 10. filter (silica gel); 11. filter (activated carbon); 12. cushion bottle; 13. N_2 bottle

1.3.4 活性炭的比表面积及孔径分布的测定 采用日本产 AS-703 自动吸附平衡仪测定。甲醇为吸附质, 吸附温度为 50℃。原理是采用质量法求出所测试样的吸附等温线, 从吸附等温线以修正的开尔文方程式求出孔径-孔容分布, 用兰格缪尔方程式算出其比表面积。

2 结果及讨论

2.1 原材料主要性能的分析测试结果

2.1.1 活性炭基本性质的测定 所选用的原料粉末状活性炭含水率为 9.8%, 灰分 3.2%, 碘吸附值为 $980\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 亚甲基蓝吸附值 $180\text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, 比表面积为 $1\,023\text{ m}^2\cdot\text{g}^{-1}$, 比孔容积为 $0.75\text{ mL}\cdot\text{g}^{-1}$ 。

2.1.2 活性炭对有害气体吸附性能的测试 试验用活性炭对几种有害气体的吸附性能测试结果: 吸苯率为 52.2%, 吸甲醛率 36.5%, 吸氨气率 46.3%, 吸三氯甲烷率 48.6%。所选木质粉末状活性炭对有害气体的吸附性能较好, 适合用于气相吸附。

2.1.3 胶粘剂主要性能 实验中使用的胶粘剂主要性能测试结果见表 1。

从表 1 中可以看出,所选用的 4 种胶粘剂的固体含量变化幅度范围较大,为 12.06%~35.20%;粘度相差也较大,为 6.8~180.0 mPa·s, 另外胶粘剂所含有的官能团包括羟基、羧基等,也呈现出较大的差别,具有一定的代表性。

2 2 胶粘剂种类及用量对活性炭吸附性能的影响

由于胶粘剂对活性炭的吸附性能有一定的影响,对每一种胶粘剂与粉末状活性炭的相对质量采用了 5 种不同的比例。按规定的胶粘剂与活性炭的比例将胶粘剂稀释到一定的程度,加入活性炭搅拌均匀后制得胶炭混合物,在烘箱中于 110℃下干燥,将它研磨成粉状并测定其吸附能力。

由于气相吸附用活性炭通常以吸苯率来衡量其吸附能力,因此胶粘剂种类及用量对活性炭吸附能力的影响以吸苯率为例来加以说明,结果见图 2。

由图 2 可以看出,由于胶粘剂的加入,活性炭的孔隙被胶粘剂堵塞或其表面被覆盖,胶炭混合物的吸附能力都有所下降,但下降的幅度有所不同,其中以 3#胶粘剂的影响最小,而 4#胶粘剂的影响最大。同时对于同一种胶粘剂,胶炭混合物的吸苯率都随胶炭比的增加而减少,减少程度依胶粘剂种类不同而异。这是由于随着胶炭比增加,胶粘剂在胶炭混合物中所占比例增大,活性炭的相对质量减少以及胶粘剂堵塞活性炭孔隙的几率随之增大等原因共同影响的结果。

2 3 活性炭无纺布的工艺及性能

根据以上试验,采用 3#胶粘剂,胶炭比为 0.6:1,将 2.2 中制得的胶炭混合物均匀地涂布到选定的无纺布上,在一定的温度下干燥后得到活性炭无纺布,并对其吸附性能进行了测定,结果吸苯率为 32.5%,吸甲醛率 24.3%,吸氨气率 26.7%,吸三氯甲烷率 30.6%。

从以上分析可以看出,活性炭无纺布对苯、甲醛、氨气和三氯甲烷都具有较好的吸附能力。说明活性炭无纺布具有对有害物质广泛的去除作用,可以应用在作为防尘防臭面罩、过滤器、妇女卫生巾、小孩和老人尿不湿、防臭鞋垫,以及作为包装材料和保鲜材料等。

3 结论

胶炭混合物的吸苯率随胶炭比的增加而减少,减少程度依胶粘剂种类不同而异。在本研究条件下的活性炭无纺布对苯、甲醛、氨气和三氯甲烷都具有较好的吸附能力,说明活性炭无纺布具有对有害物质广泛的去除作用。

参考文献:

[1] 黄律先. 木材热解工艺学[M]. 第 2 版. 北京: 中国林业出版社, 1996. 1—10.
[2] 周建斌. 气相吸附用活性炭成型物的研究[D]. 南京: 南京林业大学, 1995. 1—32.
[3] 李宝库. 胶粘剂应用技术[M]. 北京: 中国商业出版社, 1989. 186—199.
[4] 周建斌. 气相吸附用活性炭成型物的研究[J]. 南京林业大学学报, 1999, 23(6): 43—46.
[5] 高尚愚. 胶接过程对活性炭孔隙结构影响的研究[J]. 林产化学与工业, 2000, 20(3): 60—64.
[6] 刘秉钺. 功能纸及纸制品的制造[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998. 40—56.

表 1 胶粘剂主要性能

Table 1 The main properties of the adhesive

胶粘剂	固体含量/%	粘度/mPa·s
1#	35.00	42.0
2#	35.20	32.0
3#	32.80	6.8
4#	12.06	180.0

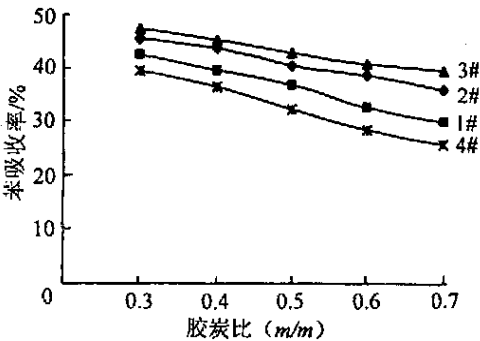


图 2 胶粘剂种类及用量对活性炭吸苯率的影响

Figure 2 Effect of sorts and quantities of adhesive on the rate absorption to benzene of activated carbon

Study on technology and property of activated carbon-adhesive bonded fabric

ZHOU Jian-bin

(College of Chemical Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: The effects of the adhesive on the absorptive properties of the activated carbon were studied. The rate of adsorption to benzene of the adhesive and activated carbon mixture decreases as the rate increases, the decrease degree depending on different kinds of adhesive. The activated carbon, adhesive and adhesive bonded fabric that were suitable for making activated carbon-adhesive bonded fabric were selected, and the suitable conditions of the technology were determined. The composite of activated carbon-adhesive bonded fabric were activated carbon 60%, adhesive 37%, adhesive bonded fabric 3%. The results showed that the rate of absorption to benzene, formaldehyde, ammonia, methenyl chloride of the activated carbon-adhesive bonded fabric were 32.5%, 24.3%, 26.7%, 30.6%, respectively. [Ch, 2 fig. 1 tab. 6 ref.]

Key words: forest product chemistry; activated carbon; adhesive-bonded fabric; adhesives; rate of absorption

一生尽入画图中——读《葛克俭画集》

由中国美术家协会副主席王琦题写书名, 中国美术学院教授、中国美术史专家王伯敏和浙南地区老同志冯增荣撰写序言的《葛克俭画集》已于 2003 年 8 月由浙江人民美术出版社出版。画集收集了葛先生作品 52 幅, 其中版画 24 幅, 国画 28 幅。版画是葛先生的老本行, 分别记录了他所经历的各个历史时期。有对旧社会下层人民艰难生活的控诉, 如《生活逼死人》《难民》; 有对临近解放人们相互传递胜利消息的喜悦, 如《消息》; 有对解放后人民和平安祥生活的赞美, 如《西湖的早晨》《上学路上》; 有对丰收景色的歌颂, 如《收获归来》《大种秋菜》; 有对祖国河山的眷恋, 如《秋》《沪杭线上》。20 世纪 80 年代, 他创作了一批从周围环境所感受到的美, 如《古树新苗》和天目山组画等。由于受植物标本画的影响, 他的风格从原先的粗犷泼辣转向精微细腻, 形成了自己特有的面貌, 如《激流》, 水之汹涌, 石之苍滑, 植物之丰富多彩都淋漓尽致地流露于刀下。天目山是国家级自然保护区, 原始森林茂密, 非常好看, 但非常难画。他的《林中》将天目山特有的柳杉林表现得精妙绝伦。旋转式的树冠如舞动的苍龙, 以枫香等植物作背景, 使整个森林显得郁茂苍浑而有气势, 下方点缀的几个捕捉昆虫的学生与上面的翔鸟相呼应, 使整个画面更加充满动感与生机。他的国画是他晚年怡性养年的消遣之作, 故而清新自然, 毫无刻意的痕迹, 用笔活脱, 墨色苍润, 气息清雅。董其昌云: “淡乃天骨带来, 非学可及。” 笔墨是艺术的手段, 气息才是艺术的本质, 笔墨可靠苦练渐修, 而气息则是“天骨带来”与胸怀本性的流露。可以这样说在当代国画家中, 笔墨比葛先生苍浑精练的有许多, 可清气没有一个能超过他的。如《芭蕉叶下》, 蕉叶之淡墨淋漓, 竹叶之焦辣苍劲, 无不清气横溢。《枇杷熟了》聊聊几笔, 竟是满纸清气。虽然他在技法上亦有各种不同的尝试, 如《荷塘秋色》的泼彩, 《清露》的淡破浓, 《雨中竹》的洒水雨斑, 但每幅所透逸出的清气却是一致的。观葛先生的国画, 如品天目青顶茶, 清雅淡逸, 味不重而韵十足, 香不烈而气益清。葛先生现为浙江省版画家协会顾问, 浙江林学院园林与艺术学院名誉教授。

(华海镜)