

# 莫来石-刚玉多孔陶瓷膜支撑体的制备<sup>\*</sup>

韩火年<sup>1,2</sup>, 李强<sup>1,2</sup>, 洪昱斌<sup>3</sup>, 丁马太<sup>2,4</sup>, 何旭敏<sup>1</sup>, 蓝伟光<sup>2,3</sup>

(1. 厦门大学 化学化工学院, 福建 厦门 361005; 2. 厦门大学 材料学院, 福建 厦门 361005;  
3. 三达膜科技(厦门)有限公司, 福建 厦门 361022; 4. 龙岩学院 化学与材料学院, 福建 龙岩 364000)

**摘要:** 通过沉淀法制备碳酸铝铵超细粉体均匀包裹的氧化铝粉体, 煅烧后, 继令其与纳米二氧化硅按一定比例球磨混合, 预烧, 添加适当的粘结剂和造孔剂, 再经捏合、陈腐、挤出成型、烘坯、烧结, 制备膜支撑体。结果表明, 二氧化硅加入量为 12% (质量分数)、1550℃ 烧结所得的膜支撑体综合性能较好: 纯水通量为  $22.2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ; 爆破压力为 3.40 MPa, 开孔率为 40.21%; 经 10% (质量分数)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  或 5% (质量分数)  $\text{NaOH}$  于 100℃ 下浸渍 36h 后, 爆破压力仍分别为 2.67 和 2.89 MPa, 表明它还具有良好的耐酸碱性能。

**关键词:** 沉淀法; 多孔陶瓷膜支撑体; 挤出成型

中图分类号: R318; TB332 文献标识码: A  
文章编号: 1001-9731(2011)03-0425-04

## 1 引言

陶瓷膜具有环保、低能耗、长寿命等优点, 在石化、化工、冶金、食品、环境工程等领域已得到广泛应用<sup>[1-3]</sup>。其支撑体主要为氧化铝材质, 机械强度高, 耐腐蚀; 但价贵, 纯氧化铝还要求在高于 1800℃ 的高温烧结。为降低制造成本, 以廉价矿物原料如粘土、沸石、堇青石、磷灰石等替代氧化铝的探索, 成为当前热点之一<sup>[4-6]</sup>。

莫来石是  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  系中唯一稳定存在的二元结晶相化合物, 可以通过硅酸铝的热分解<sup>[10,11]</sup> 或二氧化硅与氧化铝的高温反应制备, 具有耐酸碱、低热膨胀系数、高熔点等性质, 作为一种优良的无机膜支撑体材料, 日益受到重视<sup>[7-9]</sup>。二氧化硅、氧化铝在一定温度下反应, 可以形成梯度覆盖的功能性多孔陶瓷<sup>[12]</sup>。但是, 以其微米级粉体常规制备莫来石-刚玉多孔陶瓷膜支撑体材料时, 因难以混匀, 致硅、铝未能充分反应, 无定形二氧化硅在高温下还易于形成方石英。本文采用沉淀法<sup>[13,14]</sup>, 先由硝酸铝、碳酸氢铵制备出碳酸铝铵超细粉体包裹的氧化铝。经煅烧, 令碳酸铝铵超细粉体转化为氧化铝超细粉体, 得到氧化铝超细粉体包裹的氧化铝粉体。因此, 在其与纳米二氧化硅球磨混合时, 有利于后者于其表面的附着, 可克服二氧化硅易于氧化铝粉体间隙处堆积并就地生成方石英、以致降低膜支撑体孔径及强度的弊端, 制得了低成本、耐腐蚀的莫来石-刚玉陶瓷膜支撑体。

## 2 实验

### 2.1 包裹粉体的制备

将各为适量的氧化铝粉体 (粒径  $25 \mu\text{m}$ )、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  粉末, 以及分散剂 PVA 溶液, 添加到配有高速搅拌器、30℃ 恒温的反应釜中, 搅匀; 又缓慢加入适量的硝酸铝溶液, 反应一定时间后陈化 1d; 洗涤, 烘干, 煅烧, 球磨, 过 200 目筛。因为硝酸铝与碳酸氢铵反应所生成的、均匀包裹在氧化铝粉体表面的碳酸铝铵沉淀, 经煅烧已转化为氧化铝超细粉体, 因此, 得到的是由氧化铝超细粉体均匀包裹的氧化铝粉体, 以下简称“氧化铝包裹粉体”。

### 2.2 莫来石-刚玉膜支撑体的制备

纳米二氧化硅与氧化铝包裹粉体按一定比例球磨混合, 预烧结, 加入适量的粘结剂和造孔剂, 再球磨, 捏合, 陈腐, 挤出成型, 得到坯体。程序升温烘坯至 110℃, 再程序升温分别至 1450、1550、1650℃ 烧结 2h, 自然冷却至室温, 得到莫来石-刚玉膜支撑体。

### 2.3 样品的测试及表征

爆破法测定膜支撑体强度: 在中空管式膜支撑体干燥的外壁表面涂上一薄层环氧树脂, 并令其 120℃ 固化, 使膜支撑体管壁完全不再透水; 继以法兰密封其一端, 再从另一端注水加压, 直至膜支撑体破裂。此时之水压记为其爆破压力。

以自制通量仪测定膜支撑体水通量: 置待测中空管式膜支撑体于自制通量仪中, 测定通量仪上、下游水压分别为 0.2 和 0.1 MPa 时, 一定时间内的渗透液体积。用下式计算膜通量  $J (\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}))$ :

$$J = \frac{V}{A_m t}$$

其中,  $V$  是  $t$  时间内渗透液体积 ( $\text{m}^3$ ),  $A_m$  是膜总面积 ( $\text{m}^2$ ),  $t$  是渗透时间 (h)。

所制得的莫来石-刚玉膜支撑体样品分别浸泡于 10% (质量分数)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、5% (质量分数)  $\text{NaOH}$  溶液, 密封, 于 100℃ 恒温箱中保温 36h; 取出并自然冷却, 以去离子水冲洗, 烘干, 测定其爆破压力, 以判定其耐酸、碱性能。

用 LEO 1530 扫描电子显微镜观察膜支撑体的微观结构; 用 Panalytical X'pert PRO X 射线衍射仪检

\* 收到初稿日期: 2010-06-24

收到修改稿日期: 2010-08-25

通讯作者: 何旭敏

作者简介: 韩火年 (1983-), 男, 江西鹰潭人, 在读硕士, 师承蓝伟光教授, 从事陶瓷膜材料研究。

测碳酸铝铵包裹的氧化铝粉体、氧化铝包裹粉体及膜支撑体的物相组成;用 TM60 压汞仪测定膜支撑体的孔径分布及孔隙率。

### 3 结果与讨论

#### 3.1 氧化铝包裹粉体观测与分析

由图 1(a)可知,硝酸铝与碳酸氢铵反应所生成的沉淀为碱式碳酸铝铵(AACH)。图 1(b)为碳酸铝铵包裹氧化铝粉体的谱图。碳酸铝铵经煅烧,全部转化为  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,所以,最后得到的是氧化铝包裹粉体(图 1(c))。由此推断出其机制为:

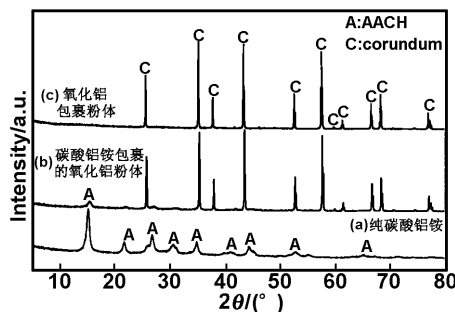
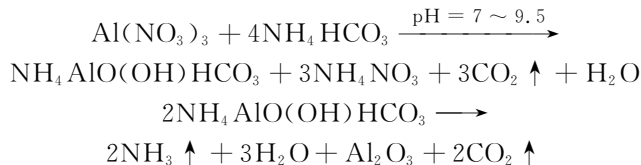


图 1 XRD 谱图

Fig 1 XRD patterns

图 2 为沉淀法制备的氧化铝包裹粉体。可以看出,在  $\text{Al}_2\text{O}_3$  颗粒表面均匀地覆盖了一层超细粉体,也就是说,通过沉淀法,可以制备出由氧化铝超细粉体很好包裹着的氧化铝粉体。

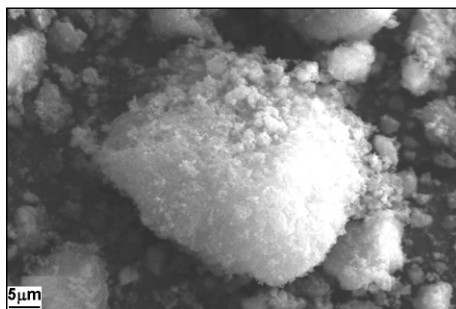


图 2 氧化铝包裹粉体电镜图

Fig 2 SEM image of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  coated by superfine powder

#### 3.2 二氧化硅含量对膜支撑体性能的影响

##### 3.2.1 膜支撑体的爆破强度

图 3 为  $\text{SiO}_2$  加入量和烧结温度对莫来石-刚玉膜支撑体爆破强度的影响。由图 3 可知, $\text{SiO}_2$  加入量相同时,烧结温度越高,膜支撑体的强度也越高。烧结温度为  $1450^\circ\text{C}$  时, $\text{SiO}_2$  加入量为 6% 和 15% (质量分数),膜支撑体爆破强度分别为 2.29 和 2.99MPa。可见,相同烧结温度下,膜支撑体爆破强度随  $\text{SiO}_2$  加入量的增加而提高。 $1450^\circ\text{C}$  的烧结温度已足使  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  发生反应, $\text{SiO}_2$  加入量越多,莫来石生成量则越多,越有助于膜支撑体强度的提高。本制备过程中,在

预烧之后, $\text{SiO}_2$  大多附着于  $\text{Al}_2\text{O}_3$  表面;存在于  $\text{Al}_2\text{O}_3$  间隙的,只是少量。因此,它和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的接触表面积得以大幅提高,两者的反应更为充分。 $\text{SiO}_2$  量越多,反应生成莫来石量就越多,越有利于低温烧结时膜支撑体强度的提高。这就是膜支撑体爆破强度随  $\text{SiO}_2$  加入量增多而提高的缘故。

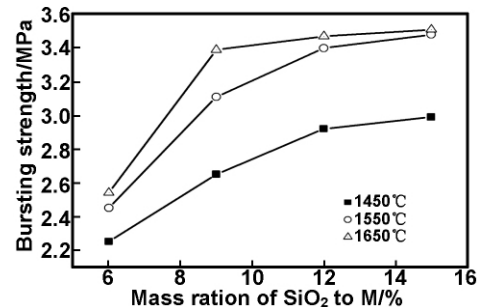


图 3 烧结温度、 $\text{SiO}_2$  质量含量对膜支撑体爆破强度的影响

Fig 3 Influence of sintering temperature and the mass ratio of  $\text{SiO}_2/\text{M}$  on the bursting strength of membrane supports (M, the mixture of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

##### 3.2.2 膜支撑体的渗透性能

图 4 为不同烧结温度下莫来石-刚玉陶瓷膜支撑体纯水通量随  $\text{SiO}_2$  加入量的变化。在同样烧结温度下, $\text{SiO}_2$  量越多,膜支撑体的水通量越小。如烧结温度同为  $1550^\circ\text{C}$  时,含 6% 和 15% (质量分数)  $\text{SiO}_2$  的膜支撑体,其纯水通量分别为  $43.81$  和  $20.10\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。这是因为预烧之后,大部分包裹在  $\text{Al}_2\text{O}_3$  表面的  $\text{SiO}_2$  在高温烧结时便与  $\text{Al}_2\text{O}_3$  反应,生成无规则的莫来石,容易堵塞造孔剂烧蚀所形成的孔;加入  $\text{SiO}_2$  的量越多,生成的莫来石越多,堵孔现象越明显,烧结后形成的膜支撑体的有效孔径越小,孔隙率越低。 $\text{SiO}_2$  含量相同时,烧结温度越高,膜支撑体孔隙率和有效孔径也越小。可见,烧结温度和  $\text{SiO}_2$  含量都是影响水通量的重要因素。

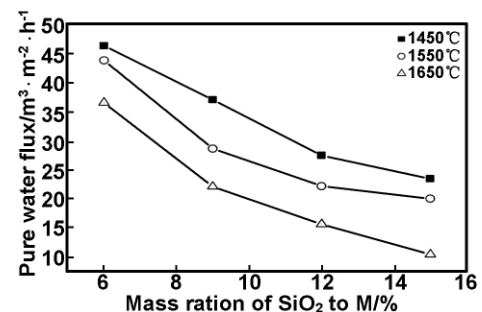


图 4 烧结温度、 $\text{SiO}_2$  质量含量对膜支撑体纯水通量的影响

Fig 4 Influence of sintering temperature and the mass ratio of  $\text{SiO}_2/\text{M}$  on the pure water flux of membrane supports (M, the mixture of  $\text{SiO}_2$  and  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

烧结温度为 1550℃、SiO<sub>2</sub> 含量为 12% (质量分数) 时,膜支撑体爆破强度 3.4MPa、纯水通量 26m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h),具有相对较好的综合性能。

### 3.3 膜支撑体的物相及微观结构

图 5 为 1450℃ 烧结的膜支撑体的 XRD。其中, (a)、(b) 所含 SiO<sub>2</sub> 分别为 12%、15% (质量分数), 其出峰位置完全相同, 均由莫来石与氧化铝的峰组成。由此可知, 经 1450℃ 烧结, 二氧化硅已反应完全转化为莫来石; 也就是说, 烧结后的膜支撑体已完全是由莫来石-刚玉材质构成。图 5(b) 与(a) 相比, 莫来石峰更强, 而氧化铝峰则相对较弱, 与其 SiO<sub>2</sub> 加入量较多, 生成的莫来石也较多的理论推断相符。

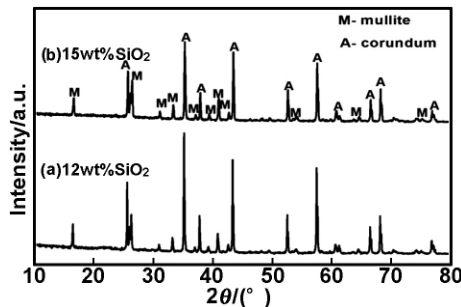


图 5 1450℃ 烧结的膜支撑体的 XRD

Fig 5 XRD patterns of membrane supports sintered at 1450℃

图 6 为在 1550℃ 烧结而成的莫来石-刚玉陶瓷

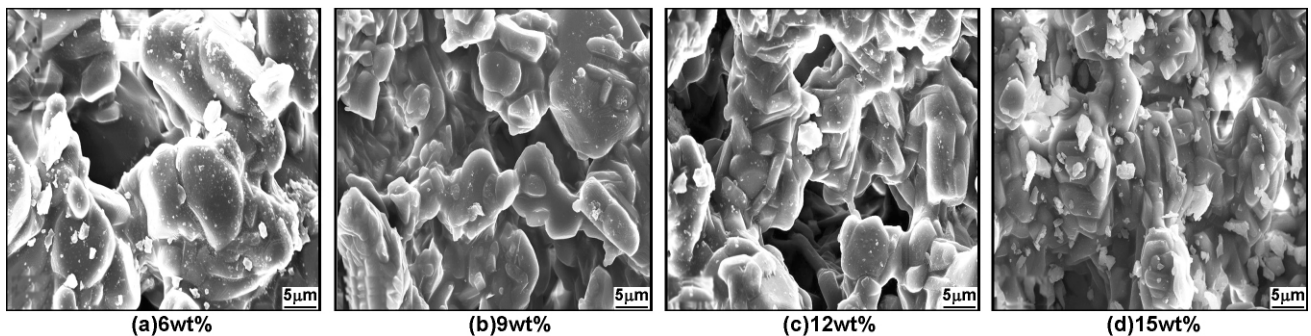


图 6 不同二氧化硅加入量、1550℃ 烧结的膜支撑体的 SEM 图

Fig 6 SEM images of membrane supports sintered at 1550℃ with different content of silica

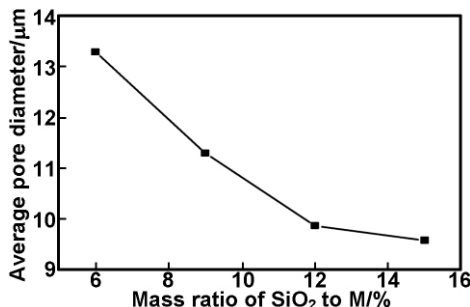


图 7 1550℃ 烧结的膜支撑体平均孔径随 SiO<sub>2</sub> 质量含量的变化

Fig 7 Average pore diameter of membrane supports sintered at 1550℃ as a function of the mass ratio of SiO<sub>2</sub>/M (M, the mixture of SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

膜支撑体的 SEM 图。SiO<sub>2</sub> 含量为 6% (质量分数) 时, 其分散性相当好, 所生成的莫来石颗粒比较小、均匀分布在 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 间隙, 起着链接氧化铝粉体的桥梁作用, 膜支撑体孔洞分布均匀, 孔径均一, 平均为 13.19μm (图 7); 但由于 SiO<sub>2</sub> 加入量偏少, 生成莫来石的量也就偏少, 粉体之间烧结不够充分, 膜支撑体强度不高 (图 6 (a))。SiO<sub>2</sub> 含量增加至 9% (质量分数), 如图 6 (b), 孔洞分布仍很均匀, 平均孔径稍有减小, 为 11.66μm, 莫来石生成量大且分布仍较均匀, 覆盖着大多数的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 加强了 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 之间的链接, 膜支撑体强度增大。SiO<sub>2</sub> 含量进一步增至 12% (质量分数) 时 (图 6 (c)), 膜支撑体平均孔径减小为 9.87μm、有少量小孔出现。大量生成的莫来石将 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 完全覆盖, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 之间的熔接更加完善, 膜支撑体的强度进一步提高。而 SiO<sub>2</sub> 含量增加至 15% (质量分数) 时, 膜支撑体的平均孔径虽然和 SiO<sub>2</sub> 含量为 12% (质量分数) 相近, 为 9.58μm, 但孔洞分布已不再均匀, 而是大小不一 (图 6 (d))。这是由于莫来石生成量因 SiO<sub>2</sub> 过多的加入量而过多增加, 在烧结过程中容易出现个别异常长大的大晶粒, 致在 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的某些间隙因莫来石不足而形成大孔洞; 而更多的间隙则因莫来石太多而致其完全封闭。因此, 可以通过 SiO<sub>2</sub> 加入比例的适当调节, 调控莫来石的生成量, 制得强度与通量均较为适中的莫来石-刚玉多孔陶瓷膜支撑体。

### 3.4 膜支撑体的耐腐蚀性能

以 SiO<sub>2</sub> 加入量为 12% (质量分数)、1550℃ 烧结所得陶瓷支撑体做耐酸、碱腐蚀试验。腐蚀处理前, 膜支撑体的爆破强度为 3.40MPa, 酸、碱腐蚀后分别为 2.67 和 2.89MPa。由图 8 及 6 (c) 对比可知, 膜支撑体表面的莫来石在耐腐蚀试验中大量地被酸、碱所腐蚀, 致使氧化铝裸露。图 8 (a) 与 (b) 相比, (a) 中能见的莫来石粒子更少、也更小, 有更多的氧化铝裸露。说明其耐碱比耐酸的性能要强些, 爆破强度的数据也证实了这一点。所以, 该膜支撑体更适于碱性条件下的应用。

图 9 (a)、(b) 和 (c) 分别为 SiO<sub>2</sub> 含量为 12% (质量分数)、1550℃ 烧结的膜支撑体及其经酸、碱处理后的 XRD 谱图。三者的峰形完全相同, 只是个别峰强稍有变化。表明经酸或碱处理后, 其成份不变, 仍是莫来石

与刚玉。但是,由耐酸碱试验后膜支撑体强度均有所下降推断,应该还都发生了部分分解,只不过分解产物溶入溶液之中罢了。

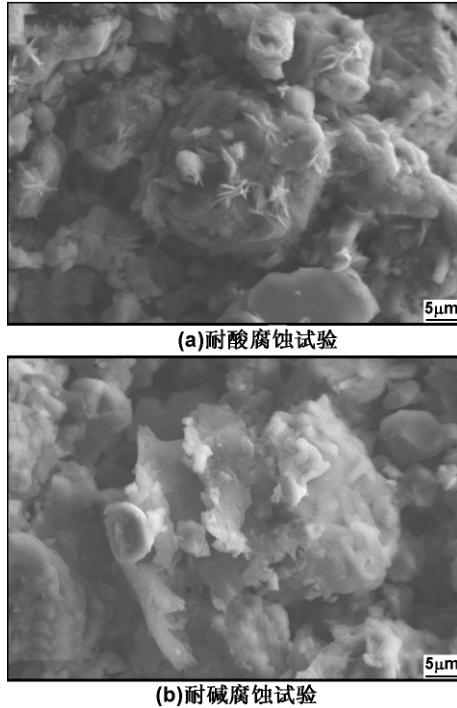


图 8  $\text{SiO}_2$  为 12% (质量分数)、1550℃ 烧结的膜支撑体的表面 SEM

Fig 8 Surface SEM of membrane support containing 12wt%  $\text{SiO}_2$  sintered at 1550℃

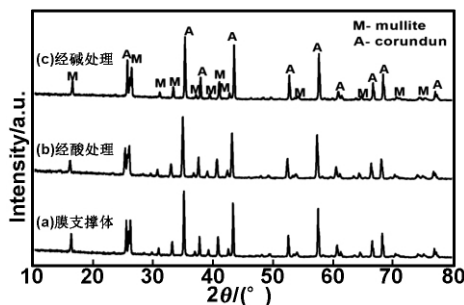


图 9 莫来石-刚玉陶瓷膜支撑体的 XRD

Fig 9 XRD of mullite-corundum ceramic membrane support with 12wt%  $\text{SiO}_2$  sintered at 1550℃

#### 4 结 论

以硝酸铝与碳酸氢铵通过沉淀法使氧化铝粉体表面均匀地包裹一层碳酸铝铵超细粉体,经煅烧,碳酸铝铵超细粉体转化为  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  超细粉体,令包裹粉体和纳米  $\text{SiO}_2$  球磨混合和预烧。从而提高了  $\text{SiO}_2$  在制备膜支撑体时于  $\text{Al}_2\text{O}_3$  表面的附着量,避免了其过多聚集于  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉体间隙并在烧结时就地大量生成方石英,致使孔径变小甚至完全封闭的弊端。当  $\text{SiO}_2$  含量为 12% (质量分数)、烧结温度为 1550℃ 时,所制备的莫来石-刚玉陶瓷膜支撑体,综合性能比较优良:纯水通量为  $22.21\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ,爆破强度为 3.40MPa,开孔率为 40.21%,平均孔径为  $9.87\mu\text{m}$ 。其中,氧化铝

粉体为骨料, $\text{SiO}_2$  为烧结助剂,而所生成的莫来石起着融结  $\text{Al}_2\text{O}_3$  粉体的作用,有利于膜支撑体爆破强度的提高。该膜支撑体具有很好的耐酸碱腐蚀性能,尤适于碱性条件下应用。这一制备方法,不仅降低了氧化铝的烧结温度及制备成本,还可以通过改变  $\text{SiO}_2$  与  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的比例,一定程度地调节膜支撑体的开孔率及强度。

#### 参考文献:

- [1] Sondhi R, Lin Y S, Alvarez F. [J]. J Membr Sci, 2000, 174 (1): 111-122.
- [2] Gabino F, Belleville M P, Preziosi B L, et al. [J]. Sep Purif Technol, 2007, 55(2): 191-197.
- [3] Benito J M, Conesa A, Rubio F, et al. [J]. J Eur Ceram Soc, 2005, 25(11): 1895-1903.
- [4] Vercauteren S, Vayer M, Van Damme H, et al. [J]. Colloids Surf A, 1998, 138(2-3): 367-376.
- [5] Dong Y C, Feng X Y, Dong D H, et al. [J]. J Membr Sci, 2007, 304(1-2): 65-75.
- [6] Jia M D, Peinemann K V, Behling R D. [J]. J Membr Sci, 1993, 82(1-2): 15-26.
- [7] Masmoudi S, Larbot A, Feki H El, et al. [J]. Desalination, 2006, 190(1-3): 89-103.
- [8] Thomas J, Heinrich M, Svinka V, et al. [J]. J Eur Ceram Soc, 2007, 27(2-3): 1435-1441.
- [9] Kaya C, He J Y, Gu X, et al. [J]. Microporous Mesoporous Mater, 2002, 54(1-2): 37-49.
- [10] Katsuki H, Furuta S, Ichinose H, et al. [J]. J Ceram Soc Jpn, 1988, 96(11): 1081-1086.
- [11] Katsuki H, Furuta S, Komarneni S. [J]. J Am Ceram Soc, 2000, 83(5): 1093-1097.
- [12] Liu K C, Thomas G, Caballero A, et al. [J]. Acta Metall Mater, 1994, 42(2): 489-495.
- [13] 肖 劲, 万 焯, 周 峰, 等. [J]. 中国陶瓷工业, 2007, 14 (3): 14-16.
- [14] 肖 劲, 万 焯, 周 峰, 等. [J]. 中国有色金属学报, 2007, 17(5): 783-788.

(下转第 431 页)

- [2] Kim J W, Kim S G, Chni H J. [J]. *Macromol Rapid Commun*, 1999, (20): 450-452.
- [3] Hagfeldt A, Gratzel M. [J]. *CHEM REV*, 1995, (95): 49-68.
- [4] Fumitomo H, Benjamin J S, Heeger A. [J]. *J Chem Phys Lett*, 1996, (256): 424-430.
- [5] Ji-Chuan Xu, Wei-Min Lin, Hu-Lin Li. [J]. *Materials Science and Engineering C*, 2005, (25): 444-447.
- [6] Lee I S, Lee J Y, Sung J H, et al. [J]. *Synthetic Metals*, 2005, (152): 173-176.
- [7] Su Shijian, Kuramoto N. [J]. *Synthetic Metals*, 2000, (114): 147-153.
- [8] Li Xingwei Li, Wang Gengchao, Li Xiaoxuan, et al. [J]. *Applied Surface Science*, 2004, (229): 395-401.
- [9] 刘少琼, 于黄中, 黄河, 等. [J]. *高等学校化学学报*, 2002, 23(1): 161-163.
- [10] Gurunathan K, Amalnerkar D P, Trivedi D C. [J]. *Materials Letters*, 2003, (57): 1642-1648.
- [11] Somani P R, Marimuthu R, Mulik U P. [J]. *Synthetic Metals*, 1999, (106): 45-52.
- [12] 陈永红, 魏亦军, 徐俊. [J]. *应用化学*, 2004, 21(12): 1285-1289.
- [13] 魏亦军, 陈士昆, 褚道葆, 等. [J]. *吉林大学学报: 理学版*, 2003, 41(4): 521-525.
- [14] 黄怀国, 郑志新, 罗瑾, 等. [J]. *电化学*, 2001, 7(1): 102-108.
- [15] 柳闽生, 杨迈之, 郝彦忠, 等. [J]. *电化学*, 1998, 4(3): 246-251.
- [16] Gurunathan K, Trivedi D C. [J]. *Materials Letters*, 2000, (45): 262-268.
- [17] 马亚鲁, 郑俊萍, 马卫兵. [J]. *高分子材料科学与工程*, 2001, 17(5): 165.

## Preparation and characterization of PAN-TiO<sub>2</sub> composite film

ZHANG Jian-rong<sup>1</sup>, ZHANG Sheng-tao<sup>2</sup>

(1. College of Chemistry & Chemical Engineering, SouthWest University, Chongqing 400715, China;  
2. College of Chemistry & Chemical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** PAN-TiO<sub>2</sub> composite film is electrosynthesized on stainless steel in sulfuric acid media containing aniline and nano-TiO<sub>2</sub> particles by cyclic voltammetry. The electrochemical properties and ingredient of composite film were characterized by means of cyclic voltammetry (CV), X-ray diffraction (XRD) and differential scanning calorimetry (DSC). The results show that the composite between TiO<sub>2</sub> and polyaniline in structure is achieved and the incorporation of TiO<sub>2</sub> enhances electric and electrochemical performance of polyaniline film. In article, the method of measuring resistance by "layer cell" can be used to compare conductivity qualitatively and the further studies on the structure of composite film may be based on the conclusion of the composite between TiO<sub>2</sub> and polyaniline in structure.

**Key words:** poly-aniline; steel electrode; electro polymerization; titania

(上接第 428 页)

## Fabrication of mullite-corundum porous ceramic membrane support

HAN Huo-nian<sup>1,2</sup>, LI Qiang<sup>1,2</sup>, HONG Yu-bin<sup>3</sup>, DING Ma-tai<sup>2,4</sup>, HE Xu-min<sup>1</sup>, LAN Wei-guang<sup>2,3</sup>

(1. College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, China;  
2. College of Materials, Xiamen University, Xiamen 361005, China;  
3. Santar Membrane Technology(Xiamen)Co., LTD, Xiamen 361022, China;  
4. College of Chemistry and Material Engineering, Longyan University, Longyan 364000, China)

**Abstract:** Prepared by precipitation method with aluminium nitrate and ammonium acid carbonate, after calcining, superfine powder coated alumina was ball-mill mixed with nano-silica in a certain proportion, then pre-sintered, an appropriate amount binder and pore-forming agent were added. After kneading, aging, extrusion molding and drying, the membrane supports were temperature-programming sintered to certain temperature and held for 2h. It is shown that support body with 12wt% SiO<sub>2</sub> and sintered at 1550°C has much better comprehensive functions: water flux is 22.21m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h), the bursting strength is 3.40MPa, and open porosity is 40.21%. After dipping in 10wt% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> or 5wt% NaOH for 36h at 100°C respectively, the membrane support still has a bursting high up to 2.67MPa and 2.89MPa, it indicates that the acid resistance and alkaline resistance property of the membrane support is excellent.

**Key words:** precipitation method; porous ceramic membrane support; extrusion molding