

专利号：ZL201710300225.2

发明名称：基于碳化物形成元素促进碳迁移的金属陶瓷耐磨材料制备方法

发明人：郭智兴;熊计;周黎明

专利权人：四川大学

摘要：

本发明公开了一种基于碳化物形成元素促进碳迁移的金属陶瓷耐磨材料制备方法，其特征是先在 500~700℃保温 1~2h，形成含碳化物形成元素的金属陶瓷坯体；然后将 Al₂O₃ 包覆 TiH₂ 的核/壳结构粉末，厚度小于 3nm、层数小于 3 层且比表面积大于 250m²/g 的石墨烯，Na₂CO₃ 三种物质按重量百分比 3:2:1 混合配制出含氢渗碳介质；再将生坯埋入含氢渗碳介质中的并在 5~15MPa 压力下紧实；最后进行液相烧结，基于碳化物形成元素促进碳迁移制备出金属陶瓷耐磨材料。本发明克服了现有工艺存在的晶粒长大严重、渗碳时间长、效率低的问题，在烧结过程中实现金属陶瓷耐磨材料制备。

主权项：

1. 一种基于碳化物形成元素促进碳迁移的金属陶瓷耐磨材料制备方法，其特征在于依次包含以下步骤：（1）含碳化物形成元素的金属陶瓷坯体制备：称取各种原料粉末配料，按重量百分比 Ni 占 5~20wt%，Co 占 0~20wt%，Mo 占 2~10wt%，W 占 2~10wt%，TiC_{0.7}N_{0.3} 为余量；将称取的粉末混合并经过球磨、过滤、干燥、掺成型剂、压制成型得到金属陶瓷生坯；金属陶瓷生坯在真空烧结炉中升温到 500~700℃，升温速度为 1~5℃/min，真空度为 5~15Pa，并保温 1~2h，形成含碳化物形成元素的金属陶瓷坯体；（2）含氢渗碳介质配制：先称取粒度为 0.5~1.5 μm 的 TiH₂ 粉末加入到无水乙醇中形成 TiH₂ 占 35wt% 的混合液，然后进行 20~40min 的超声分散处理，并在 80~100℃ 和真空度为 10~20Pa 条件下真空干燥 1h；再以去离子水和无水乙醇混合液为溶剂配制溶液，按浓度为 0.1~

0.8mol/L 加入 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ，按 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 浓度的 9 倍加入经过超声分散的 TiH_2 粉末，并用 CH_3COOH 调节 pH 值到 3~6，然后在磁力搅拌器中 60~80℃ 下搅拌 8~24h，并在 120~150℃ 下干燥 1~3h，得到 Al_2O_3 包覆 TiH_2 的核/壳结构粉末；再将 Al_2O_3 包覆 TiH_2 的核/壳结构粉末，厚度小于 3nm、层数小于 3 层且比表面积大于 250m²/g 的石墨烯， Na_2CO_3 三种物质按重量百分比 3:2:1 混合，并在行星球磨机中球磨 1~2h，制成含氢渗碳介质；（3）生坯在含氢渗碳介质中的装填：先将含氢渗碳介质装入石墨坩锅中，再将脱除成型剂的金属陶瓷生坯埋入；含氢渗碳介质与脱成型剂金属陶瓷生坯的重量比为 5:1，并确保脱成型剂金属陶瓷生坯周围的含氢渗碳介质厚度大于 5mm；然后在 5~15MPa 压力下紧实含氢渗碳介质，使其体积缩小到松装状态的 40~60%；用带螺纹的盖子密封石墨坩锅，防止渗碳介质逸出；（4）金属陶瓷耐磨材料制备：在真空烧结炉中 1350~1500℃ 保温 1~3h，碳元素由含氢渗碳介质向金属陶瓷表面扩散，形成 400~850 μm 厚的渗碳层，最终实现金属陶瓷耐磨材料制备。