

专利号：ZL201710300223.3

发明名称：一种表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料的制备方法

发明人：郭智兴;熊计;周黎明

专利权人：四川大学

摘要：

本发明公开了一种表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料的制备方法，其特征是先在 500~650℃下保温 2~4h 形成孔隙度为 25%~40%的脱除成型剂的金属陶瓷生坯；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 的石墨烯按重量百分比 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，实现表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料制备。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，在烧结过程中制备出表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料。

主权项：

1. 一种表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料的制备方法，其特征在于依次包含以下步骤：（1）脱成型剂金属陶瓷生坯制备：按重量百分比称取各种原料粉末配料，其中 Ni 占 5~20wt%，Co 占 0~20wt%，Mo₂C 占 5~15wt%，WC 占 5~20wt%，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 500~650℃保温 2~4h，真空度为 10~25Pa，形成孔隙度为 25%~40%的脱除成型剂的金属陶瓷生坯；（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 Al(NO₃)₃，按 Al(NO₃)₃

浓度的 10 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°C 下搅拌 8~24h，并在 120~150°C 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 的石墨烯混合，两种物质按重量百分比 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埚中，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埚，防止渗碳介质逸出；（4）表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料制备：在真空烧结炉中 1350~1500°C 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 200~600 μm 厚的表面自润滑层，最终实现表面自润滑 Ti(C,N)基金属陶瓷耐磨材料制备。