

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C22C 29/08

C22C 1/04



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310110532.2

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1216172C

[22] 申请日 2003. 11. 18

[21] 申请号 200310110532.2

[71] 专利权人 株洲硬质合金集团有限公司

地址 412000 湖南省株洲市荷塘区钻石路 48 号

[72] 发明人 王力民 彭英健 唐穗良

审查员 庞立敏

[74] 专利代理机构 长沙永星专利事务所

代理人 蒋 进

权利要求书 1 页 说明书 3 页

[54] 发明名称 一种非均匀硬质合金的制备方法

[57] 摘要

本发明提出了一种非均匀硬质合金的制备方法。它是在配料时按重量比为 Co11 ~ 12%，9.01 ~ 13 μ m 的 WC 44 ~ 48%，1.0 ~ 1.2 μ m 的 WC 41 ~ 44% 配制混合料，混合料按球料比为 4.8 ~ 5.3 : 1，液固比为 450 ~ 510ml/kg，在球磨机中进行湿磨，研磨时间为 34 ~ 36h，再经干燥、压制成型，然后在真空度为 10 ~ 300Pa，烧结温度为 1400 ~ 1420℃ 的条件下进行真空烧结，制备出具有高强度和高硬度的非均匀结构硬质合金。用本发明方法制备的硬质合金铲雪片硬度达 88.0HRA，抗弯强度达 3000MPa 以上，比现有技术制备的铲雪片使用寿命提高 20% 以上。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种非均匀硬质合金的制备方法，包括配制混合料，混合料按球料比为 4.8~5.3 : 1，液固比为 450~510 ml/kg，在球磨机中以酒精为介质进行湿磨，球磨机转速为 34~38 r/min，研磨时间为 34~36 h，再经干燥、压制成型，然后在真空度为 10~300Pa、烧结温度为 1400~1420℃、保温 50 分钟的条件下进行真空烧结，其特征是配料时按重量比为 Co 11~12%，9.01~13 μm 的 WC 44~48%，1.0~1.2 μm 的 WC 41~44% 配制混合料。

一种非均匀硬质合金的制备方法

技术领域

本发明涉及非均匀硬质合金的制备，特别是高强度高硬度的非均匀硬质合金的制备。

背景技术

硬质合金因为具有强度高，硬度高耐磨性好等特点，是一种广泛应用的工具材料和耐磨材料。但是硬质合金制备中普遍遇到的技术问题是高强度和高硬度难于同步实现，具有高强度时，往往硬度低，耐磨性差；具有高硬度时，又往往强度低，韧性差。如何尽可能做到高强度和高硬度的同步实现，满足各种工程机械、凿岩工具的特殊需求，始终是硬质合金研制的主要内容。欧美等公路交通发达，但冰雪量大、冰雪时间长的国家大量使用的铲雪车上的硬质合金铲雪片，就要求既有高强度，又有高硬度。目前，一种采用 $11\mu\text{mWC}$ 制备的 Co 含量为 10~11.5%的硬质合金铲雪片，硬度为 86.5HRA，抗弯强度仅为 2260MPa，特别是硬度低，不耐磨；另一种采用 $7\mu\text{mWC}$ 制备的 Co 含量为 9.8~10.2%的硬质合金铲雪片，硬度为 87HRA，抗弯强度为 2420MPa，但是强度仍低，使用中容易碎裂，它们都存在使用寿命短，运行费用高，不能完全满足铲雪车的使用要求的问题。

发明内容

本发明的目的是为了解决上述已有技术存在问题，提供一种既有高强度，又有高硬度的新型硬质合金的制备方法，以满足制备硬质合金铲雪片这类具有特殊要求的硬质合金的生产需要，并提高产品的使用寿命。

实现本发明目的采用的技术方案是：以现有的制备硬质合金的工艺为基础，配料时按重量比为 Co 11~12%，9.01~13 μm 的 WC 44~48%，1.0~1.2 μm 的 WC 41~44% 配制混合料，混合料按球料比为 4.8~5.3 : 1，液固比为 450~510 ml/kg，在球磨机中以酒精为介质进行湿磨，球磨机转速为 34~38 r/min，研磨时间为 34~36 h，再经干燥、压制成型，然后在真空度为 10~300 Pa，烧结温度为 1400~1420 $^{\circ}\text{C}$ ，保温 50 分钟的条件下进行真空烧结，制备出具有高强度和高硬度的非均匀结构硬质合金。

本发明方法的优点是配制混合料时，运用硬质合金非均匀结构的相关理论，在合金中钴含量一定的条件下，合理搭配粗颗粒 WC 和细颗粒或中颗粒 WC 的比例，这种非均匀结构 WC-Co 合金，由于 WC 晶粒或形状差异较大，有利于减少合金的孔隙率、裂纹源数目或减少裂纹源的尺寸，提高合金的断裂强度和韧性；加入细颗粒 WC，必然增加合金的硬度和耐磨性，正是这两种晶粒不同的 WC 颗粒的结合，并合理搭配，使合金既有较高的硬度，又有较高的强度，进而提高了合金的使用寿命。用本发明方法制备的硬质合金铲雪片硬度达 88.0 HRA，抗弯强度达 3000 MPa 以上，比现有技术制备的铲雪片使用使命提高 20% 以上。

具体实施方式

本发明用于制备铲雪片时的实施例如下：

实施例 1：配制重量比为 Co 11%，9.04 μm 的 WC 48%，1.0 μm 的 WC 41% 的混合料 220kg，配制好的混合料在 180 立升球磨机中，以酒精作介质进行湿磨，球料比为 5.0:1，液固比为 460 ml/kg，球磨机转速为 34 r/min，研磨时间为 34 小时，研磨料经干燥、压制成型后用普通真空炉进行烧结，烧结温度为 1420 $^{\circ}\text{C}$ （保温 50 分钟），真空度为 10~300 Pa。产成品合金性能为：硬度 88.5 HRA，抗弯强度 3100 MPa，WC 平均晶粒度 2.0 μm ，密度为 14.25 g/cm³。

实施例 2：配制重量比为 Co 11.3%，11 μm 的 WC 46%，1.1 μm 的 WC 42.7%

的混合料 220kg, 配制好的混合料在 180 立升球磨机中, 以酒精作介质进行湿磨, 球料比为 4.9:1, 液固比为 480 ml/kg, 球磨机转速为 36 r/min, 研磨时间为 35 小时, 研磨料经干燥、压制成型后用普通真空炉进行烧结, 烧结温度为 1410 °C (保温 50 分钟), 真空度为 10~300 Pa。产成品合金性能为: 硬度 88.3 HRA, 抗弯强度 3400 MPa, WC 平均晶粒度 2.0 μm , 密度 14.20 g/cm^3 。

实施例 3: 配制重量比为 Co11.5%, 12 μm 的 WC 45.3%, 1.2 μm 的 WC 43.2% 的混合料 220kg, 配制好的混合料在 180 立升球磨机中, 以酒精作介质进行湿磨, 球料比为 5.2:1, 液固比为 500 ml/kg, 球磨机转速为 38 r/min, 研磨时间为 36 小时, 研磨料经干燥、压制成型后用普通真空炉进行烧结, 烧结温度为 1410°C (保温 50 分钟), 真空度为 10~300 Pa。产成品合金性能为: 硬度 88.0 HRA, 抗弯强度 3500MPa, WC 平均晶粒度 2.4 μm , 密度 14.15 g/cm^3 。

实施例 4: 配制重量比为 Co11.7%, 12.8 μm 的 WC 45%, 1.0 μm 的 WC 43.3% 的混合料 220kg, 配制好的混合料在 180 立升球磨机中, 以酒精作介质进行湿磨, 球料比为 5.3:1, 液固比为 510 ml/kg, 球磨机转速为 35 r/min, 研磨时间为 34 小时, 研磨料经干燥、压制成型后用普通真空炉进行烧结, 烧结温度为 1400°C (保温 50 分钟), 真空度为 10~300 Pa。产成品合金性能为: 硬度 87.9 HRA, 抗弯强度 3600 MPa, WC 平均晶粒 2.4 μm , 密度 14.13 g/cm^3 。

实施例 5: 配制重量比为 Co12%, 10.5 μm 的 WC 44%, 1.2 μm 的 WC 44% 的混合料 220kg, 配制好的混合料在 180 立升球磨机中, 以酒精作介质进行湿磨, 球料比为 4.8:1, 液固比为 450 ml/kg, 球磨机转速为 37 r/min, 研磨时间为 36 小时, 研磨料经干燥、压制成型后用普通真空炉进行烧结, 烧结温度为 1410°C (保温 50 分钟), 真空度为 10~300 Pa。产成品合金性能为: 硬度 87.6 HRA, 抗弯强度 3800 MPa, WC 平均晶粒度 2.0 μm , 密度 14.10 g/cm^3 。