



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104526584 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410844468. 9

(22) 申请日 2014. 12. 30

(71) 申请人 桂林创源金刚石有限公司

地址 541004 广西壮族自治区桂林市漓江路
18 号

(72) 发明人 蔡元沛 郭新玲 梁安宁 龙慧玲
宿恒

(74) 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所
有限公司 45107

代理人 林培

(51) Int. Cl.

B24D 3/28(2006. 01)

B24D 3/14(2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮

(57) 摘要

本发明属于金刚石砂轮技术领域,特别涉及一种树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮,其由以下重量百分比的原料制成:金刚石粉末 22 ~ 27%,改性酚醛树脂 23 ~ 28%, Al_2O_3 10 ~ 20%, Fe_2O_3 7 ~ 12%, TiO_2 1 ~ 5%, 纳米 SiO_2 3 ~ 7%, 聚四氟乙烯 4 ~ 9%, 石墨粉 1 ~ 5%, 稀土氧化物 2 ~ 6%, 以上原料的百分之和为 100%。本发明产品综合了陶瓷结合剂和树脂结合剂金刚石砂轮优异性能,如具有较强的磨削能力、较好自锐性、较高的磨削精度、形状稳定,结合剂对金刚石的把持力好等优点,又互补克服了各自存在缺陷,如树脂结合剂热稳定性差,陶瓷结合剂损耗大,同时提高了砂轮储存稳定性,延缓了砂轮在储存过程中的性能衰退,并且具有较高的耐切度。

1. 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 其特征在于, 由以下重量百分比的原料制成:

金刚石粉末	22~27%
改性酚醛树脂	23~28%
Al ₂ O ₃	10~20%
Fe ₂ O ₃	7~12%
TiO ₂	1~5%
纳米 SiO ₂	3~7%
聚四氟乙烯	4~9%
石墨粉	1~5%
稀土氧化物	2~6%

以上原料的百分之和为 100%。

2. 根据权利要求 1 所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 其特征在于, 由以下重量百分比的原料制成:

金刚石粉末	25%
改性酚醛树脂	26%
Al ₂ O ₃	17%
Fe ₂ O ₃	10%
TiO ₂	3%
纳米 SiO ₂	5%
聚四氟乙烯	7%
石墨粉	3%
稀土氧化物	4%。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 其特征在于: 所述的金刚石粉末粒径为 10 ~ 50 μm。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 其特征在于: 所述的聚四氟乙烯粒径为 1 ~ 3 μm。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 其特征在于: 所述的石墨粉粒径为 5 ~ 15 μm。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 其特征在于: 所述的稀土氧化物为氧化钐、氧化镧、氧化铈中的一种。

树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮

技术领域

[0001] 本发明属于金刚石砂轮技术领域,特别涉及一种树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮。

背景技术

[0002] 目前绝大部分人工合成的金刚石都为粉末状或细小的颗粒状,为了利用金刚石进行高精度、高效率磨削加工,通常采用称之为结合剂的物质将金刚石磨粒粘结起来并制成具有一定强度和形状的磨具,以便于安装在各种磨床上进行磨削加工。与其它磨料如刚玉、碳化硅相比,用金刚石砂轮进行磨削时,具有以下优点:磨削效率高;耐磨性高,磨粒本身消耗很少,具有很高的使用寿命,特别是在磨削硬、脆工件时最为明显;磨粒硬度和耐磨性高,磨粒能长久保持锋利,容易切入工件,实现低应力磨削;磨削的工件精度高、表面质量好。金刚石砂轮应用已渗透到机械加工、汽车制造、航空航天、生物、医疗器具、电子信息、建筑、交通、地质采矿、艺术、新材料等各个领域。

[0003] 在砂轮中用于固结金刚石磨粒的结合剂有树脂、金属和陶瓷三种材料,其中树脂结合剂自锐性好,砂轮磨削效率高,磨削发热量小,并且可以改善工件表面的粗糙度;金属结合剂金刚石砂轮的强度高,工作面几何形状保持性好,寿命长,耐冲击;陶瓷结合剂金刚石砂轮经高温烧成,陶瓷结合剂材料热稳定性好,在磨削高温下仍能对金刚石磨料保持较高的把持力,砂轮使用寿命长,磨削能力强、磨削温度低、自锐性强,锋利状态持久,磨削效率高。

[0004] 但是这三种结合剂仍不能完全满足金刚石砂轮的要求:树脂结合剂是有机材料,受树脂本征性能限制,砂轮耐热性、耐水性、耐磨性较差,不能进行精密成型磨削;金属结合剂金刚石砂轮自锐性差、效率低;在金刚石砂轮制造过程中,陶瓷结合剂对金刚石的润湿性差,大大降低了结合剂对金刚石的把持力,磨具在磨削过程中金刚石容易脱落,损耗大。目前,为了提高金刚石砂轮性能,本领域的研究方向主要集中在新型金刚石结合剂的开发。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮,该金刚石砂轮自锐性好,磨削性能优异,磨削效率高,储存稳定。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮,由以下重量百分比的原料制成:

[0008]

金刚石粉末	22~27%
改性酚醛树脂	23~28%
Al ₂ O ₃	10~20%
Fe ₂ O ₃	7~12%
TiO ₂	1~5%
纳米 SiO ₂	3~7%
聚四氟乙烯	4~9%
石墨粉	1~5%
稀土氧化物	2~6%

[0009] 以上原料的百分之和为 100%。

[0010] 本发明的金刚石粉末的重量百分比在 22 ~ 27% 最为合适, 过高则易使混料混合不均匀, 出现结团, 加工面易出现划伤现象, 过低则出现损耗过快, 砂轮寿命降低。

[0011] 本发明的改性酚醛树脂可选择传统的改性酚醛树脂, 如聚酰胺改性酚醛树脂, 本发明优选中国发明专利 CN103641967 公开的改性酚醛树脂, 该改性酚醛树脂相比普通的酚醛树脂韧性和耐水性增强了, 用此改性酚醛树脂既能够保持树脂砂轮固有的优点, 而且还提高了砂轮的储存稳定性, 延缓了砂轮在储存过程中的性能衰退, 具有较高的耐切度和切割效率。

[0012] 本发明的 Al₂O₃ 硬度高, 可起到骨架作用, 可以提高结合剂的抗弯强度, Fe₂O₃ 可改善陶瓷的润湿性, TiO₂ 能改善对金刚石的润湿性, 但加入量过多会使结合剂析晶, 反而降低结合剂润湿性, 本发明 TiO₂ 优选重量百分为 1 ~ 5%, 取量适宜, 可提高砂轮性能。

[0013] 本发明所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮, 优选地, 由以下重量百分比的原料制成:

[0014]

金刚石粉末	25%
改性酚醛树脂	26%
Al ₂ O ₃	17%
Fe ₂ O ₃	10%
TiO ₂	3%
纳米 SiO ₂	5%
聚四氟乙烯	7%
石墨粉	3%
稀土氧化物	4%。

[0015] 本发明所述的金刚石粉末粒径为 10 ~ 50 μm。粒径大小适宜, 保证磨料的均匀性, 提高砂轮的强度。

[0016] 本发明所述的聚四氟乙烯粒径为 1 ~ 3 μm。粒径大小适宜, 提高砂轮磨削性能。本发明加入的聚四氟乙烯用来提高砂轮磨削时加工工件表面的润滑, 同时对砂轮进行补强。

[0017] 本发明所述的石墨粉粒径为 5 ~ 15 μm。本发明加入石墨粉作为造孔剂, 实现砂轮中的气孔数量和大小控制, 获得气孔尺寸分布均匀, 球形度好的砂轮, 从而改善砂轮的自锐

性,提高砂轮的磨削性能。

[0018] 本发明所述的稀土氧化物为氧化钐、氧化镧、氧化铈中的一种。本发明加入的稀土氧化物作为强化基体,改善胎体材料对金刚石的粘结强度,提高金刚石与胎体的结合力作用,还可提高砂轮胎体材料的力学性能,如提高抗弯强度和冲击韧性。

[0019] 本发明所述的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下:

[0020] (1) 混料:将改性酚醛树脂放入混料机中,再加入纳米 SiO_2 机械搅拌均匀,再依次加入金刚石粉末、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、稀土氧化物、聚四氟乙烯和石墨粉,混料 18 ~ 24 小时,过 200 ~ 300 目筛,获得成型料;

[0021] (2) 成型:将砂轮成型料平缓均匀投入模具内并刮平,置入液压机定模热压,温度为 250 ~ 260℃,压力为 120 ~ 125MPa,保压 2 ~ 3 小时,冷却出模后得砂轮坯体;

[0022] (3) 干燥:将将砂轮坯体在室温干燥 6h 后,在烘箱内 50℃ ~ 70℃ 温度下干燥 12 ~ 24h;

[0023] (4) 烧结:将干燥后的坯体放入烧结炉内烧结,以 2 ~ 3℃ /min 升温至 200℃,保温 20 ~ 30min,再以 2℃ /min 升温至 1100℃ ~ 1250℃,保温 2 ~ 3 小时,冷却至室温,取出;

[0024] (5) 加工检验:将烧结后的砂轮坯体在车床和磨床上加工,检验合格后包装、入库,得成品。

[0025] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0026] 本发明的有益效果在于:

[0027] 1、在磨削性能上,本发明产品综合了陶瓷结合剂和树脂结合剂金刚石砂轮优异性能,如具有较强的磨削能力、较好自锐性、较高的磨削精度、形状稳定,结合剂对金刚石的把持力好等优点,又互补克服了各自存在缺陷,如树脂结合剂热稳定性差,陶瓷结合剂损耗大。

[0028] 2、本发明制成的树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的磨削效率有较大提高,耐磨性好,且磨削锋利。

[0029] 3、本发明产品提高了储存稳定性,延缓了砂轮在储存过程中的性能衰退,并且具有较高的耐切度。

具体实施方式

[0030] 以下结合实施例对本发明作进一步说明,但本发明并不局限于这些实施例。

[0031] 实施例 1

[0032] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮,由以下重量百分比的原料制成:

[0033]

金刚石粉末	27% (粒径为 10 μ m)
改性酚醛树脂	23%
Al ₂ O ₃	16%
Fe ₂ O ₃	12%
TiO ₂	5%
纳米 SiO ₂	6%
聚四氟乙烯	4% (粒径为 1 μ m)
石墨粉	5% (粒径为 5 μ m)
氧化镧	2%。

[0034] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下：

[0035] (1) 混料：将改性酚醛树脂放入混料机中，再加入纳米 SiO₂机械搅拌均匀，再依次加入金刚石粉末、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、稀土氧化物、聚四氟乙烯和石墨粉，混料 18 小时，过 200 目筛，获得成型料；

[0036] (2) 成型：将砂轮成型料平缓均匀投入模具内并刮平，置入液压机定模热压，温度为 250℃，压力为 125MPa，保压 2 小时，冷却出模后得砂轮坯体；

[0037] (3) 干燥：将将砂轮坯体在室温干燥 6h 后，在烘箱内 50℃温度下干燥 24h；

[0038] (4) 烧结：将干燥后的坯体放入烧结炉内烧结，以 2℃ /min 升温至 200℃，保温 20min，再以 2℃ /min 升温至 1100℃，保温 3 小时，冷却至室温，取出；

[0039] (5) 加工检验：将烧结后的砂轮坯体在车床和磨床上加工，检验合格后包装、入库，得成品。

[0040] 本金刚石砂轮实际应用的进刀量为 4.9mm，机床无振动，与现有的砂轮相比，磨削效率至少提高了一倍。

[0041] 实施例 2

[0042] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮，由以下重量百分比的原料制成：

[0043]

金刚石粉末	26% (粒径为 20 μ m)
改性酚醛树脂	25%
Al ₂ O ₃	10%
Fe ₂ O ₃	11%
TiO ₂	4%
纳米 SiO ₂	7%
聚四氟乙烯	8% (粒径为 2 μ m)
石墨粉	4% (粒径为 8 μ m)
氧化钇	5%。

[0044] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下：

[0045] (1) 混料：将改性酚醛树脂放入混料机中，再加入纳米 SiO₂机械搅拌均匀，再依次加入金刚石粉末、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、稀土氧化物、聚四氟乙烯和石墨粉，混料 20 小时，过 230 目筛，获得成型料；

[0046] (2) 成型 :将砂轮成型料平缓均匀投入模具内并刮平,置入液压机定模热压,温度为 253℃,压力为 124MPa,保压 3 小时,冷却出模后得砂轮坯体 ;

[0047] (3) 干燥 :将将砂轮坯体在室温干燥 6h 后,在烘箱内 55℃ 温度下干燥 21h ;

[0048] (4) 烧结 :将干燥后的坯体放入烧结炉内烧结,以 3℃ /min 升温至 200℃,保温 25min,再以 2℃ /min 升温至 1140℃,保温 2 小时,冷却至室温,取出 ;

[0049] (5) 加工检验 :将烧结后的砂轮坯体在车床和磨床上加工,检验合格后包装、入库,得成品。

[0050] 本金刚石砂轮实际应用的进刀量为 3.7mm,与现有的砂轮相比,磨削效率至少提高了一倍,放置 3 个月后,性能衰退程度为回转强度下降了 3.9%,切割效率下降 4.1%,性能衰退程度优于现有砂轮。

[0051] 实施例 3

[0052] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮,由以下重量百分比的原料制成 :

[0053]

金刚石粉末	25% (粒径为 30 μ m)
改性酚醛树脂	26%
Al ₂ O ₃	17%
Fe ₂ O ₃	10%
TiO ₂	3%
纳米 SiO ₂	5%
聚四氟乙烯	7% (粒径为 2 μ m)
石墨粉	3% (粒径为 10 μ m)
氧化铈	4%。

[0054] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下 :

[0055] (1) 混料 :将改性酚醛树脂放入混料机中,再加入纳米 SiO₂机械搅拌均匀,再依次加入金刚石粉末、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、稀土氧化物、聚四氟乙烯和石墨粉,混料 21 小时,过 250 目筛,获得成型料 ;

[0056] (2) 成型 :将砂轮成型料平缓均匀投入模具内并刮平,置入液压机定模热压,温度为 255℃,压力为 123MPa,保压 3 小时,冷却出模后得砂轮坯体 ;

[0057] (3) 干燥 :将将砂轮坯体在室温干燥 6h 后,在烘箱内 60℃ 温度下干燥 18h ;

[0058] (4) 烧结 :将干燥后的坯体放入烧结炉内烧结,以 3℃ /min 升温至 200℃,保温 25min,再以 2℃ /min 升温至 1180℃,保温 2.5 小时,冷却至室温,取出 ;

[0059] (5) 加工检验 :将烧结后的砂轮坯体在车床和磨床上加工,检验合格后包装、入库,得成品。

[0060] 本金刚石砂轮实际应用的进刀量为 4.5mm,与现有的砂轮相比,加工零件数至少提高了一倍,放置 3 个月后,性能衰退程度为回转强度下降了 3.7%,切割效率下降 4.0%,性能衰退程度优于现有砂轮。

[0061] 实施例 4

[0062] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮,由以下重量百分比的原料制成 :

[0063]

金刚石粉末	24% (粒径为 40 μm)
改性酚醛树脂	27%
Al ₂ O ₃	18%
Fe ₂ O ₃	9%
TiO ₂	1%
纳米 SiO ₂	6%
聚四氟乙烯	6% (粒径为 3 μm)
石墨粉	4% (粒径为 13 μm)
氧化钇	5%。

[0064] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下：

[0065] (1) 混料：将改性酚醛树脂放入混料机中，再加入纳米 SiO₂机械搅拌均匀，再依次加入金刚石粉末、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、稀土氧化物、聚四氟乙烯和石墨粉，混料 22 小时，过 280 目筛，获得成型料；

[0066] (2) 成型：将砂轮成型料平缓均匀投入模具内并刮平，置入液压机定模热压，温度为 258℃，压力为 122MPa，保压 2 小时，冷却出模后得砂轮坯体；

[0067] (3) 干燥：将将砂轮坯体在室温干燥 6h 后，在烘箱内 65℃温度下干燥 16h；

[0068] (4) 烧结：将干燥后的坯体放入烧结炉内烧结，以 2℃ /min 升温至 200℃，保温 30min，再以 2℃ /min 升温至 1210℃，保温 3 小时，冷却至室温，取出；

[0069] (5) 加工检验：将烧结后的砂轮坯体在车床和磨床上加工，检验合格后包装、入库，得成品。

[0070] 本金刚石砂轮实际应用的进刀量为 3.2mm，与现有的砂轮相比，加工零件数至少提高了一倍。

[0071] 实施例 5

[0072] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮，由以下重量百分比的原料制成：

[0073]

金刚石粉末	22% (粒径为 50 μm)
改性酚醛树脂	28%
Al ₂ O ₃	20%
Fe ₂ O ₃	7%
TiO ₂	4%
纳米 SiO ₂	3%
聚四氟乙烯	9% (粒径为 1 μm)
石墨粉	1% (粒径为 15 μm)
氧化镧	6%。

[0074] 树脂陶瓷结合剂金刚石砂轮的制备方法如下：

[0075] (1) 混料：将改性酚醛树脂放入混料机中，再加入纳米 SiO₂机械搅拌均匀，再依次加入金刚石粉末、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、稀土氧化物、聚四氟乙烯和石墨粉，混料 24 小时，过 300 目筛，获得成型料；

[0076] (2) 成型 :将砂轮成型料平缓均匀投入模具内并刮平,置入液压机定模热压,温度为 260℃,压力为 120MPa,保压 2 小时,冷却出模后得砂轮坯体 ;

[0077] (3) 干燥 :将将砂轮坯体在室温干燥 6h 后,在烘箱内 70℃温度下干燥 12h ;

[0078] (4) 烧结 :将干燥后的坯体放入烧结炉内烧结,以 3℃ /min 升温至 200℃,保温 30min,再以 2℃ /min 升温至 1250℃,保温 2 小时,冷却至室温,取出 ;

[0079] (5) 加工检验 :将烧结后的砂轮坯体在车床和磨床上加工,检验合格后包装、入库,得成品。

[0080] 本金刚石砂轮放置 3 个月后,性能衰退程度为回转强度下降了 3.8%,切割效率下降 4.3%,性能衰退程度优于现有砂轮。