

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B02C 17/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610104604.6

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100443189C

[22] 申请日 2006.9.19

[21] 申请号 200610104604.6

[73] 专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路 13 号

[72] 发明人 许云华 王永平

[56] 参考文献

CN2296771Y 1998.11.11

US5269477A 1993.12.14

WO98/31467A1 1998.7.23

CN1651146A 2005.8.10

CN2805914Y 2006.8.16

审查员 张 晋

[74] 专利代理机构 西安西达专利代理有限责任公
司

代理人 郭秋梅

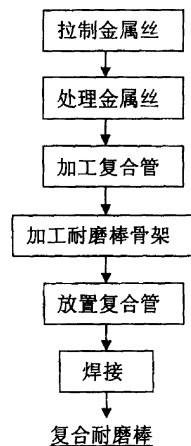
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

复合耐磨棒的制造工艺

[57] 摘要

本发明公开了一种复合耐磨棒的制造工艺，具体步骤如下：拉制纳米结构金属丝、处理纳米结构金属丝、加工复合管、加工耐磨棒骨架、放置复合管、平铺焊接，即制备出耐磨棒骨架与复合管复合为一体的用于棒磨机的复合耐磨棒。本发明的优点是：该复合耐磨棒充分发挥了纳米结构金属材料的高韧性、高强度、高耐磨和低成本等各种优点，解决了普通合金耐磨棒要消耗大量有色金属的问题，使用寿命比普通材质耐磨棒提高一个数量级。本发明的工艺可控性强、成品率高、生产质量稳定、能耗低、不需要经过热处理等工艺即可获得很高的使用性能。



1、一种复合耐磨棒的制造工艺，其特征在于：该制造工艺依下述步骤进行：

a. 拉制纳米结构金属丝(1)，根据不同工况需要，选用不同成分的金属材料；

b. 对纳米结构金属丝(1)酸洗或丙酮洗涤，进行表面除锈、除污、除油处理；

c. 根据耐磨棒规格尺寸将一定数量的纳米结构金属丝(1)紧密固定在束紧外管(2)内，加工成截面为正方形或长方形的复合管；根据耐磨棒骨架(3)螺旋槽的深度尺寸，对复合管进行切割；

d. 根据耐磨棒的规格，选择作为耐磨棒骨架(3)的棒材材质与尺寸；将棒材加工成带有螺旋槽的耐磨棒骨架(3)；

e. 将制作好的复合管紧密镶嵌在耐磨棒骨架(3)螺旋槽中；

f. 将耐磨棒骨架(3)与紧密镶嵌在螺旋槽中的复合管用铜焊焊牢，使其牢固连接成为一个整体，修磨表面至工艺要求尺寸，即制备出复合耐磨棒。

2、根据权利要求1所述的复合耐磨棒的制造工艺，其特征在于：束紧外管(2)采用A3钢制成，其壁厚为1~4mm。

3、根据权利要求1所述的复合耐磨棒的制造工艺，其特征在于：纳米结构金属丝(1)的直径为0.1~2.5 mm。

4、根据权利要求1所述的复合耐磨棒的制造工艺，其特征在于：耐磨棒骨架(3)采用A3钢制作。

5、根据权利要求1所述的复合耐磨棒的制造工艺，其特征在于：耐磨棒

骨架（3）的螺旋槽与横截面的夹角为 $10\sim 45^{\circ}$ 。

6、根据权利要求1所述的复合耐磨棒的制造工艺，其特征在于：耐磨棒骨架（3）螺旋槽的深度为耐磨棒直径的 $1/5\sim 1/3$ 。

复合耐磨棒的制造工艺

技术领域

本发明涉及一般破碎、研磨、浮选、粉碎领域的机械设备，特别涉及一种复合耐磨棒的制造工艺。

背景技术

棒磨机广泛应用在煤炭、冶金、矿山、电力、建材、耐火材料、能源等工业行业中的破碎、制粉、浮选、研磨等作业上。耐磨棒在棒磨机中对被磨物料进行冲击和研磨，磨料对耐磨棒表面产生切削和凿削作用，所以，耐磨棒是棒磨机中最主要的磨损件，国内每年的需求量在十万吨以上。目前各行业所用的耐磨棒材质主要有高锰钢、多元低合金钢、碳钢等几种单一金属材料。高锰钢只有在高负荷、高冲击应力下，实现奥氏体向马氏体的固态相变而加工硬化，才能充分发挥其耐磨性，且屈服强度低，易产生塑性流变，而在磨机中，磨棒是通过磨料堆积层间接相互冲击，冲击强度较小，加工硬化效果不显著，因此耐磨性达不到理想值；多元低合金钢的宏观硬度在HRC40左右，由于硬度低，不能抵抗磨料的压入和划动，在使用过程中表面产生大量的切削和塑变低周疲劳，故耐磨性不好；碳钢硬度和韧性也不好兼顾，很难胜任耐磨棒细而长又要耐磨的要求。近年来，针对耐磨棒磨损的具体工况和资源情况，国内外主要在化学成分再合金化、热处理工艺、冶炼浇注工艺等方面展开研究，研制出多种耐磨材料，主要有改性高锰钢、中锰钢、超高锰钢系列，高、中、低碳耐磨合金钢系列，但由于单一材质在强度、硬度、

塑韧性等方面机械力学性能不可兼顾各种现场工况存在特殊要求，所以使用期限仍然很短或很难满足各种工况的需要。另外，以上所述的合金耐磨棒，要消耗大量的锰、铬、镍、铜等有色金属，造成国家战略资源储备降低。申请人申请的中国专利“棒磨机复合耐磨棒”，专利号“ZL97239713.2”，采用钢筋与耐磨铸铁的复合工艺，对耐磨棒的抗冲击性、耐磨损性等性能指标进行了改进和提高，但针对不同的工况，还需要从材质、内部结构、制造工艺等方面进行深入研究，开发出一种新的用于棒磨机的复合耐磨棒制造工艺，进一步提高棒磨机的使用性能。

发明内容

本发明的目的在于开发一种新的能够更好的满足抗冲击性、耐腐蚀性、耐磨损性等多种工况要求，具有使用寿命长、价格低的复合耐磨棒的制造工艺。

本发明的技术方案是这样实现的：

一种复合耐磨棒的制造工艺，该制造工艺依下述步骤进行：

a. 拉制纳米结构金属丝(1)，根据不同工况需要，选用不同成分的金属材料；

b. 对纳米结构金属丝(1)酸洗或丙酮洗涤，进行表面除锈、除污、除油等处理；

c. 根据耐磨棒规格尺寸将一定数量的纳米结构金属丝(1)紧密固定在束紧外管(2)内，加工成截面为正方形或长方形的复合管；根据耐磨棒骨架(3)螺旋槽的深度尺寸，对复合管进行切割；

d. 根据耐磨棒的规格，选择作为耐磨棒骨架(3)的棒材材质与尺寸；

将棒材加工成带有螺旋槽的耐磨棒骨架(3)；

e. 将制作好的复合管紧密镶嵌在耐磨棒骨架(3)螺旋槽中；

f. 将耐磨棒骨架(3)与紧密镶嵌在螺旋槽中的复合管用铜焊焊牢，使其牢固连接成为一个整体，修磨表面至工艺要求尺寸，即制备出复合耐磨棒。

在上述技术方案中，束紧外管(2)采用A3钢制成，其壁厚为1~4mm。

在上述技术方案中，纳米结构金属丝(1)的直径为0.1~2.5 mm。该纳米结构金属丝(1)选用纳米结构的低碳钢、中碳钢、高碳钢金属丝，或者纳米结构的低、中、高碳合金钢金属丝，或者纳米结构锰钢亚稳材料的金属丝。

在上述技术方案中，耐磨棒骨架(3)采用A3钢制作；该耐磨棒骨架(3)的螺旋槽与横截面的夹角一般为 $10\sim 45^\circ$ ，螺旋槽的深度一般为耐磨棒直径的 $1/5\sim 1/3$ 。

本发明具有以下优点：

1、在耐磨棒骨架的螺旋槽中镶嵌有纳米结构金属丝与束紧外管紧固为一体的复合管，构成抗磨硬质面，能够阻止磨料颗粒在耐磨棒工作面的压入和划动，从而使耐磨棒具有很高的耐磨性能。

2、本发明充分发挥了纳米结构金属材料的高韧性、高强度、高耐磨和低成本等各种优点，并解决了普通合金耐磨棒要消耗大量有色金属的问题。

3、本发明的复合成型工艺可控性强、成品率高、生产质量稳定、能耗低、不需要经过热处理等工艺即可获得很高的使用性能。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明：

图1是本发明的工艺流程图；

图2是本发明的复合管立面示意图；

图3是本发明的耐磨棒骨架正视剖面示意图；

图4是本发明产品正视剖面示意图；

图5是本发明的产品拼合展开示意图。

具体实施方式

实施例：

本发明的工艺流程，参见图1。复合耐磨棒的制造工艺步骤如下：

a. 拉制金属丝。根据不同工况需要，选用不同成分的金属材料，用拉丝设备拉制加工出直径为0.1~2.5 mm纳米结构金属丝1；纳米结构金属丝的材料选用低碳钢、中碳钢、高碳钢金属丝，或者是低、中、高碳合金钢金属丝，或者锰钢亚稳材料的金属丝，也可选用相应的金属丝材料。

b. 处理金属丝。对纳米结构金属丝1采用酸洗或丙酮洗涤方式，进行表面除锈、除污、除油等处理。

c. 加工复合管。参见图2，根据耐磨棒规格尺寸，确定束紧外管2的尺寸，束紧外管2的厚度一般为1~4mm；束紧外管2采用A3钢制作；将一定数量的纳米结构金属丝1紧密固定在束紧外管2内，并将该束紧外管2加工成截面为正方形或长方形的复合管，该正方形复合管截面的长宽尺寸一般为10×10~40×40 mm，该长方形复合管截面的长宽尺寸一般为10×20~20×60 mm；根据耐磨棒骨架3螺旋槽的深度尺寸对复合管进行切割。

d. 加工耐磨棒骨架。参见图3，根据耐磨棒规格与复合管尺寸，选择作为耐磨棒骨架3的棒材材质，确定该棒材的直径与长度尺寸；用车床将棒材加工成带有螺旋槽的耐磨棒骨架3，该螺旋槽的宽度与深度与复合管相匹配。

该螺旋槽与横截面的夹角一般为 $10\sim 45^{\circ}$ ；螺旋槽的深度一般定为耐磨棒直径的 $1/5\sim 1/3$ 。棒材材质选用A3钢制作。

e. 放置复合管。将制作好的复合管紧密镶嵌在耐磨棒骨架3螺旋槽中。

f. 焊接、制作复合耐磨棒。将耐磨棒骨架3与紧密镶嵌在螺旋槽中的复合管用铜焊焊牢，使其牢固连接成为一个整体，修磨表面至工艺要求尺寸，即制备出耐磨棒骨架与复合管复合为一体的复合耐磨棒。参见图4和图5。

本发明的工艺步骤中c与d可同时进行。

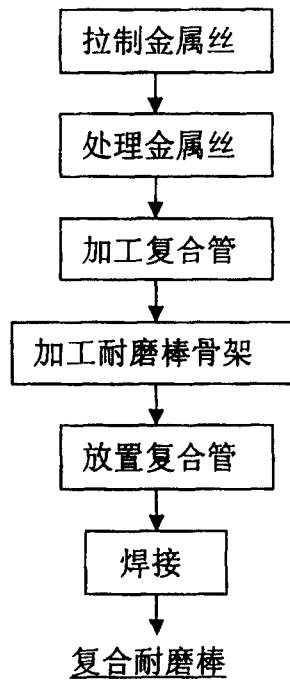


图 1

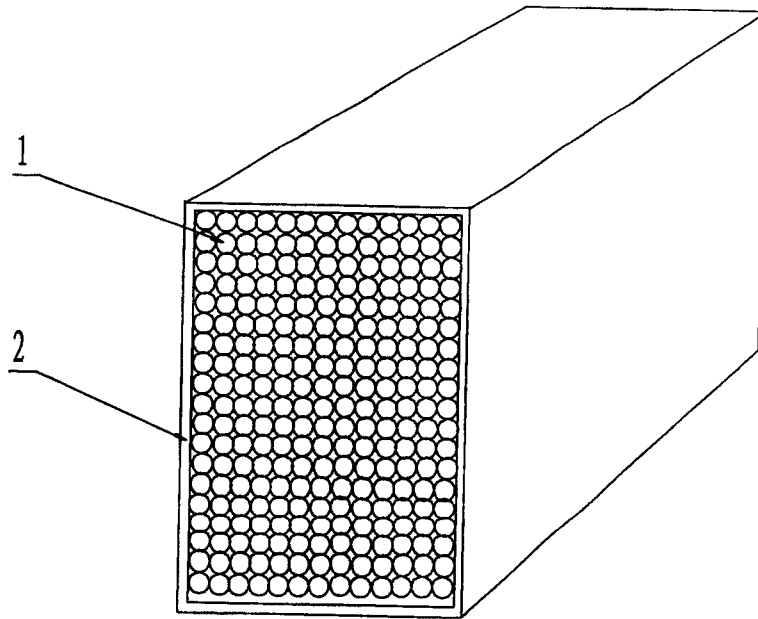


图 2

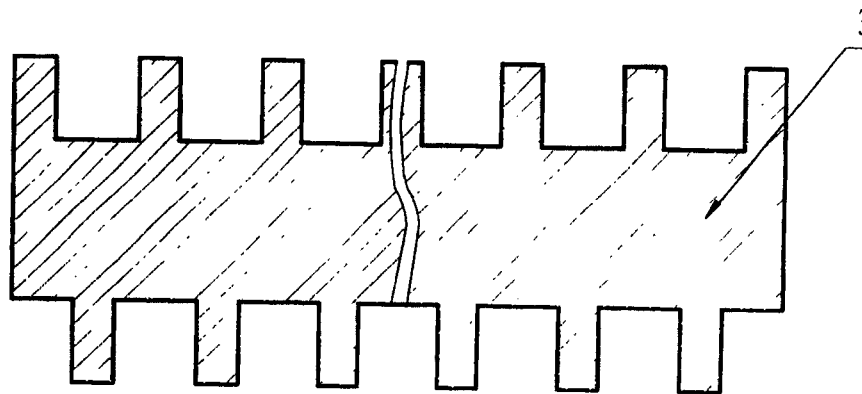


图 3

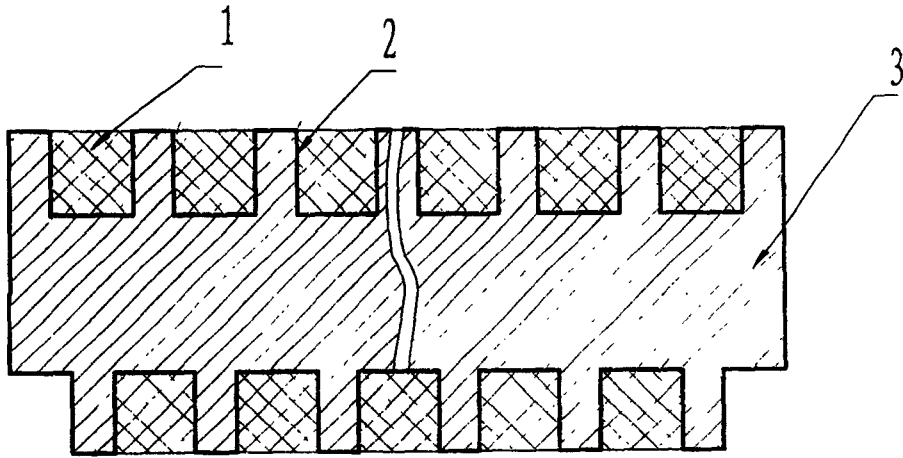


图 4

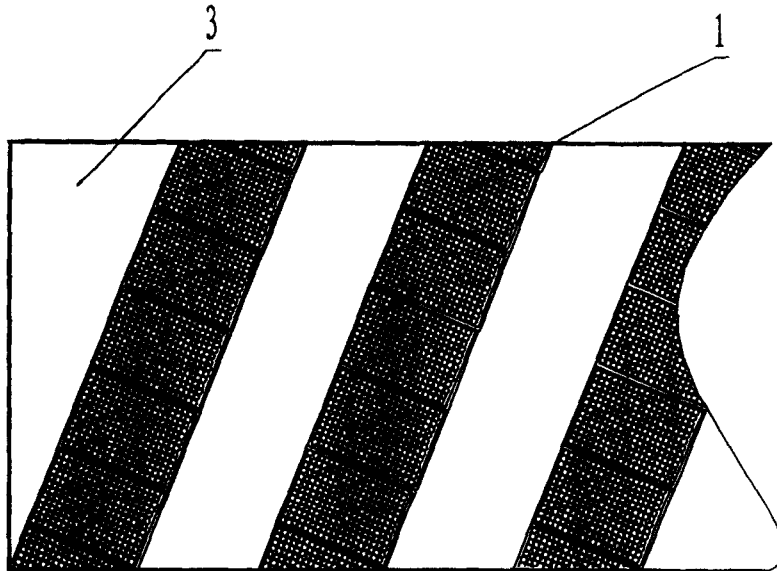


图 5