

新工艺硬质合金棒材切削性能实验研究*

赖俊义, 钟娴, 陈荣德

(厦门金鹭特种合金有限公司, 福建 厦门 361006)

摘要: 硬质合金棒材是制作各种刀具的坯料, 目前其成型技术主要采用粉末挤压成型工艺。本文采用优化的新型工艺制成了硬质合金棒材 GU20 并将其制成刀具进行切削对比实验研究, 结果表明该棒材制成的刀具要比由国外某著名公司棒料制成的刀具有更好的切削性能。

关键词: 硬质合金 棒材 切削性能 磨损

中图分类号: TG506 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-6886(2011)02-0085-02

Experiment Study on the Cutting Performance of Cemented Carbide Rods by New Process

LAI Junyi, ZHONG Xian, CHEN Rongde

Abstract Cemented carbide rods which are mostly made by powder extrusion molding are billet for various cutting tools. In this paper, new cemented carbide rods, namely GU20, were made by new optimized process and were manufactured into cutting tools to evaluate their cutting performance. Experiment results showed that tools made of new rods had better cutting performance than that made of a well-known foreign company.

Key words cemented carbide rods; cutting performance; wear

0 引言

硬质合金具有硬度高、耐磨蚀, 良好的红硬性、断裂韧性和抗压强度, 因而在机械制造业、电子工业、木材加工、航空航天业及医学等领域得到了广泛的应用。硬质合金除了广泛用作刀具材料, 如用于制造印刷电路板微钻、铣刀、铰刀、阶梯刀具、丝锥等加工工具的理想前期材料, 还常用于制作点阵打印机打印针、凿岩工具、采掘工具、钻探工具、测量量具、耐磨零件、金属磨具、汽缸衬里、精密轴承、喷嘴等^[1]。

硬质合金棒材是制作各种刀具的前期材料, 随着制造业的不断发展, 棒材的需求量也越来越大, 成型技术也由冷等静压、模压等传统工艺发展到更为现代、经济的挤压成型工艺。新型粉末塑化体的挤压成型是传统塑料成形工艺与粉末冶金技术相结合的产物, 可用以成型等截面而长度不受限制的几何形状复杂的异形件, 其制品组织结构均匀, 形状接近最终制品的形状。近年来, 国内外在挤压成型的工业应用开发和基础研究方面的竞争十分激烈, 发展也非常迅猛, 相应制品的质量也越来越好, 品种越来越多^[2-3]。

本文主要是针对新工艺制成的硬质合金棒材的切削性能进行对比实验研究。

1 实验条件

粉末挤压成型工艺是将粉末与一定量的粘结剂、增塑剂等组成的混合物, 经挤压模孔挤成所需形状和尺寸的坯件。本实验中所用的硬质合金棒材挤压成型工作的基本流程如图1所示。

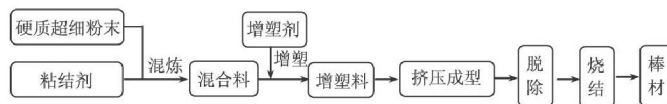


图1 硬质合金棒材挤压工艺流程图

硬质合金棒材挤压成型工艺的关键技术主要有挤压模的设计, 增塑剂的选取、制备与脱除, 挤压流变过程的分析与控制, 棒材烧结工艺参数的控制等^[1-4]。在我们前期实践的基础上, 本实验采用优化的新型工艺制成了硬质合金棒材。对硬质合金棒材性能的检验方法主要有: 测定密度、孔隙率、硬度、抗弯强度、冲击韧性, 微观组织结构观测以及高度跌落等。本实验研究直接将棒材制成切削刀具, 通过切削实验对其性能进行评价。通过前期试验发现新工艺棒材制成的刀具切削性能比起公司原工艺棒材有较为明显的提高, 本文主要集中在与某国外同类著名棒材进行性能比较研究。将外购棒材与新工艺棒材同一批次制成切削刀具, 这样可认为用这两种棒材制作刀具过程中加工条件和涂层性能基本相同, 制成刀具的切削性能主要是受棒材性能影响。按照以往经验同批次制作的刀具性能差异较小, 故本文每种刀具只用选取两只进行切削性能实

验研究, 实验过程主要对刀具的侧刃磨损进行测量和观察。实验用刀具参数如表 1 所示, 切削条件与参数如表 2 所示。

表 1 刀具参数

刀具编号	名称 规格	材质
11	HH-ES4 D10	金鹭 GU20
12	HH-ES4 D10	金鹭 GU20
21	HH-ES4 D10	C 公司
22	HH-ES4 D10	C 公司

表 2 切削实验参数

机床	转速 (rpm)	进给 (mm/min)	切削方式	冷切方式	工件材料 硬度	切深 & 切宽 (mm)
M KRON UCP600	3 821	764	侧铣、顺铣	油雾冷却	SKD61/ 55HRC	$a_p = 10$ $a_e = 0.3$

2 实验结果与讨论

根据以上实验方案, 刀具切削工件间隔一定长度后对刀具的磨损量进行测量, 结果绘制成如图 2 所示的曲线。由图 2 可以看出, 对于

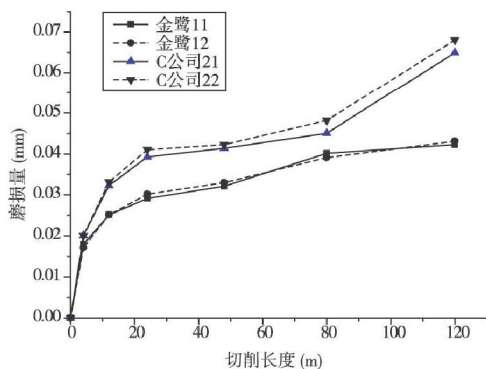


图2 刀具磨损过程曲线

同种棒材制成的刀具, 磨损过去曲线基本相似, 数据差异性小; 所制成的刀具磨损过程非常符合典型的刀具磨损曲线^[5]。其中 C 公司棒材制成的刀具在实验切削长度范围内基本经历了刀具磨损的三个阶段: 初期磨损阶段、正常磨损阶段和剧烈磨损阶段; 而本文提出的新工艺制成的刀具完成相同的切削长度后还处于正常磨损阶段, 而且磨损量要比 C 公司的小。由此可见, 新工艺的 GU20 棒材制成的刀具要比由国外 C 公司棒料制成的刀具有更好的切削性能。

为了进一步了解刀具的磨损情况, 实验中间隔一定的切削长度对刀具的侧刃在显微镜下进行观测 (结果如图 3 图 4 所示), 并对切削加工过程中的一些过程现象进行记录。实验结果表明, 由新工艺棒材制作的刀具, 切削过程中排屑良好, 磨损均匀, 加工工件表面粗糙度好, 当切削到 120 m, 工件的粗糙度依然良好, 还能继续切削; 外购进口 C 公司棒料制作的刀具, 切削时排屑良好, 切削到 48 m 时, 开始出现锯齿状崩刃, 表面粗糙度一般, 继续切削到

120 m 时, 崩刃增大, 噪声加大, 表面粗糙度差, 机床载荷也有较明显增加, 说明已经处于较为剧烈的磨损阶段。由此也验证了新工艺棒材 GU20 制成的刀具要比由进口 C 公司棒料制成的刀具有更好的切削性能。

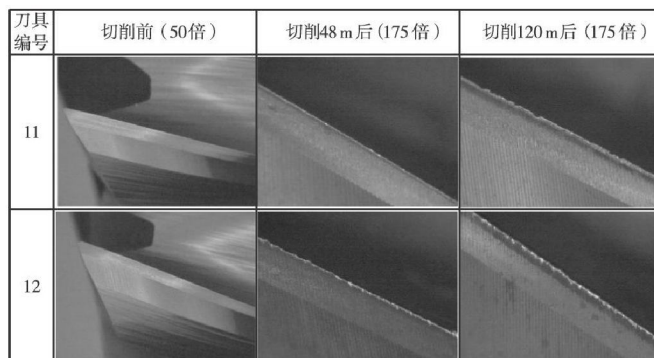


图3 新工艺棒材切削刀具侧刃磨损过程

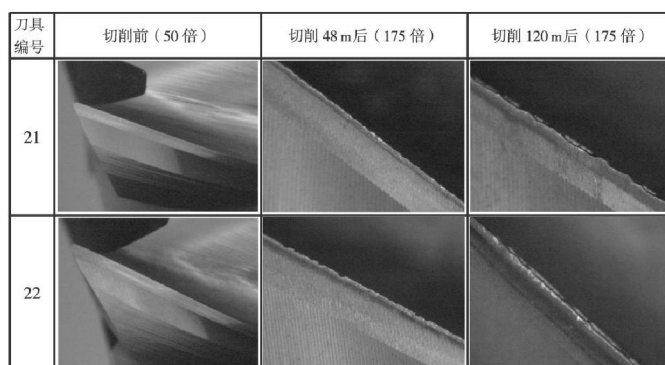


图4 C公司棒材切削刀具侧刃磨损过程

3 结论

本文采用优化的新型工艺制成了硬质合金棒材, 并将新工艺棒材与某国外同类著名棒材同一批次制成切削刀具进行切削性能实验研究。实验结果表明, 同一棒材同批次制作的刀具性能差异很小, 刀具切削过程磨损过程非常符合经典磨损曲线, 新工艺 GU20 棒材制成的刀具要比由国外 C 公司棒料制成的刀具有更好的切削性能。

参考文献

- [1] 王晓瑾. 影响挤压硬质合金棒材质量的因素分析. 江西冶金, 第 26 卷第 6 期, 2006 13-15
- [2] 张卫丰, 邵刚勤, 易忠来. 硬质合金棒材成型技术进展. 第 13 卷第 6 期, 2003 37-40
- [3] 黄伯云, 周继承, 吴恩熙, 曲选辉, 于利根, 李益民. 硬质合金的挤压成形和注射成形技术. 高技术通讯, 1998 3 54-56
- [4] 许锁川. 硬质合金打印针制取工艺. 硬质合金, 第 13 卷第 3 期, 1996 146-150
- [5] 陈日曜. 金属切削原理 (第 2 版). 北京: 机械工业出版社, 2009 1

基金项目: 国家科技支撑计划 (2007BAE05B03)。

作者简介: 赖俊义 (1970-), 男, 工程师, 刀具切削部经理, 主要从事刀具研发。

收稿日期: 2011-12-20