

采用 PCD 刀具车削砂轮

TG71 B

南口机车辆机械厂 (北京 102202) 郑文虎

各种砂轮在制造过程中, 经过焙烧和固化工序后, 其尺寸、形状和位置精度还达不到使用技术要求, 必须经过车削、研搓和磨削等工序。由于客观技术原因, 国内外的砂轮制造企业, 大都采用传统的刀碗来车削。在用刀碗的车削过程中, 砂轮以较高的线速度 (约 300 ~ 400m/min) 带动淬火的 45 号钢薄壁刀碗被动旋转并走刀, 将砂轮上多余量挤压去除。由于被加工的砂轮与刀碗高速旋转, 车削时粉尘很大, 背吃刀量和进给量小, 刀碗磨损快, 噪声大, 工人劳动强度高, 加工效率低而成本高。如采用大颗粒金刚石刀具, 由于金刚石的抗弯强度低, 切削中易损坏。同时, 也因刀头尺寸小, 使背吃刀量和进给量小, 所以切削效率也很低, 只能在精加工时采用。如果采用 PCD 刀具 (人造聚晶金刚石复合片刀具), 就可以克服上述加工砂轮的缺点, 而高效率、高质量地对砂轮进行车削加工。

企业在使用砂轮中, 往往由于生产急需或订购的砂轮尺寸与使用要求不符, 也常对砂轮进行改尺寸车削, 在使用 PCD 刀具之前, 一直是生产中的一大难题。

1. PCD 刀具的特点

聚晶金刚石复合片, 是 20 世纪 70 年代研制出的一种超硬刀具材料。用它制成的刀具来切削各种有色金属、硬脆非金属和磨具, 具有很高的刀具耐用度和加工效率, 因而在国外广泛应用。

(1) 金刚石聚晶层的硬度和耐磨性在各方向为一致, 在使用时, 不需像天然金刚石那样进行选择。

(2) 聚晶金刚石的硬度接近于天然金刚石的硬度 (10 000HV), 一般在 7 000 ~ 9 000HV, 是一般刚玉类砂轮硬度的 2 ~ 3 倍。

(3) 金刚石聚晶层下有较厚的和抗弯强度较高的硬质合金基体支承, 其复合抗弯强度可达 1 500 MPa, 比金刚石的抗弯强度高 5 倍左右, 因此, PCD 刀具在切削过程中, 不易崩刃或断裂, 可以在冲击载荷下使用。

(4) 金刚石具有很高的导热性, 一般为硬质合金的 1.5 ~ 9 倍, 为铜的 2 ~ 6 倍, 它在切削过程中的切削热很快传出, 而降低了切削区的温度。

2. 采用 PCD 刀具车削砂轮

利用 PCD 刀片高硬度、高耐磨性和高导热性的特点, 制成如图所示的可转位刀具, 来车削砂轮。

砂轮属于非金属脆性材料, 切削它应采用主偏角较小的刀具, 使切入切出平稳而不崩边。一般采用圆形刀片为好, 因为随切削深度的变化, 主偏角也随之变化。

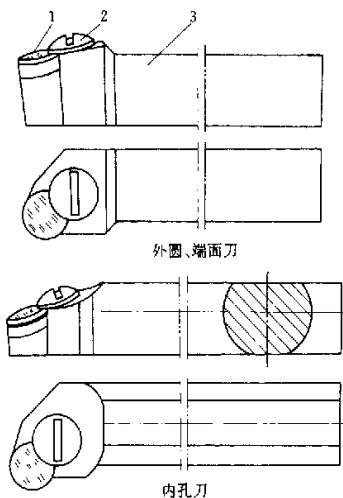
$$\gamma_o = \alpha_o = 10^\circ \sim$$

$$12^\circ; \text{切削用量为 } v_c = 30 \sim 50 \text{ m/min}, a_p \leq 5 \sim 6 \text{ mm}, f = 1 \sim 1.5 \text{ mm/r}。$$

我们第一次用 PCD 刀具车了 50 个厚度 120mm、孔径 150mm、磨料为白刚玉的大砂轮。直径 $\phi 8 \text{ mm}$ 的 PCD 刀片一个方向上只磨损了不到 0.5mm。后在十多年中, 我们采用这种刀具车削不同规格, 不同磨料的砂轮 500 多个, 最大体积磨耗比达到 1/1 300 万, 刀具耐用度很高。

采用 PCD 圆形刀片制成的刀具对砂轮进行车削, 其加工效率和刀具耐用度高, 加工成本、工人劳动强度和粉尘很低。切削时切入切出平稳, 砂轮不崩边, 是一种代替传统的刀碗车削的工艺, 具有现实的推广意义。

(收稿日期: 20020916)



车砂轮用的 PCD 刀具

1. 刀片 2. 压板螺钉 3. 刀体