

陶瓷铣刀精铣大型灰铸铁平面

~~~~~ 东方机床厂 肖兴坦 彭拔群 ~~~~~

我们应用陶瓷刀具对大型灰铸铁平面进行铣削,加工工序为龙门铣床自身精铣其工作台台面,工作台材质为HT150,台面尺寸为 $900 \times 300 \sim 1800 \times 6000$ 。加工精度和粗糙度均达到龙门铣床部颁精度标准JB3028—81的规定,且生产效率比使用硬质合金铣刀提高5~7倍。

## 一、精铣所能达到的精度和粗糙度

以铣削X2112数显龙门铣床工作台台面为例(台面尺寸为 $1250 \times 4000$ ),详见表1。

表1 检测实录表

| 检测项目   | 标准要求        | 实测          |
|--------|-------------|-------------|
| 工作台平面度 | 0.02mm/m    | 0.02mm/m    |
|        | 0.04mm/全长   | 0.03mm/全长   |
| 粗糙度Ra  | 3.2 $\mu$ m | 1.6 $\mu$ m |

## 二、刀具几何参数的选择

### 1. 刀盘直径

根据龙门铣床工作台面的尺寸、T型槽间距,选用 $\phi 160$ 、 $\phi 185$ 、 $\phi 200$ mm三种刀盘规格。

### 2. 刀杆结构

刀杆结构如图1所示。

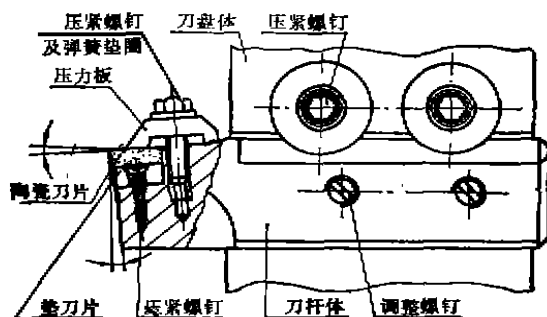


图1 刀杆结构图

由于陶瓷刀具具有硬度高、性能脆的特点,即抗压强度高而抗弯强度低。为了获得高的加工质量,对陶瓷刀具几何角度的设计应尽量使刀片受压,故采用负前角,从而提高了刀刃的强度。刀片本身没有负前角,是通过刀杆设计实现负前角的。刀具的后角同样也是依靠刀片安装在刀杆上形成的。

### 3. 陶瓷刀片

陶瓷刀片形状如图2所示。

刀片参数如表2所示。

刀片倒棱前角为 $-5^\circ$ ,以增强切削刃的强度。

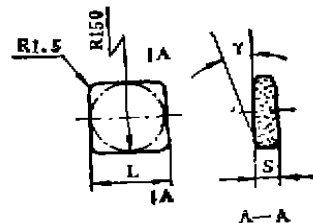


图2 陶瓷刀片

表2 刀片参数表

| 材 质           | 混合陶瓷                           |
|---------------|--------------------------------|
| 牌 号           | TRM16                          |
| 规 格           | $12.7 \times 12.7 \times 4.76$ |
| 刀尖圆弧          | R1.5                           |
| 倒棱前角 $\gamma$ | $-5^\circ$                     |
| 大 圆 弧         | R150                           |

陶瓷刀具所采用的刀片为机夹不重磨可转位刀片,装夹、调整与使用均方便。8个刀刃均为大圆弧形,其半径R以150mm为宜,在每齿进给量不变的情况下,刀刃圆弧半径愈大,则加工表面粗糙度值越小,但若太大,则刀刃趋于平直,对刀调整困难。

## 三、切削用量的选择及与采用硬质合金刀片的对比

表3 切削用量对比表

| 项 目            | 刀片类别 | 硬质合金刀片   | 陶瓷刀片      |
|----------------|------|----------|-----------|
| 主轴转速(r/min)    |      | 150~190  | 400~500   |
| 铣削速度(m/min)    |      | 94~120   | 250~320   |
| 工作台进给量(mm/min) |      | 80~100   | 800~1200  |
| 每转进给量(mm)      |      | 0.4~0.7  | 2~3       |
| 切削深度(mm)       |      | 0.05~0.1 | 0.04~0.08 |

注:两种刀具均为单刀铣削

由于陶瓷材料是一种无机非金属材料的高温烧结体,属于高强晶体材料,在高速切削条件下仍具有良好的切削性能。陶瓷刀具材料硬度高,耐磨性好,刀具寿命长,有利于高精度大型平面的铣削加工,加工质量好,生产效率高。