

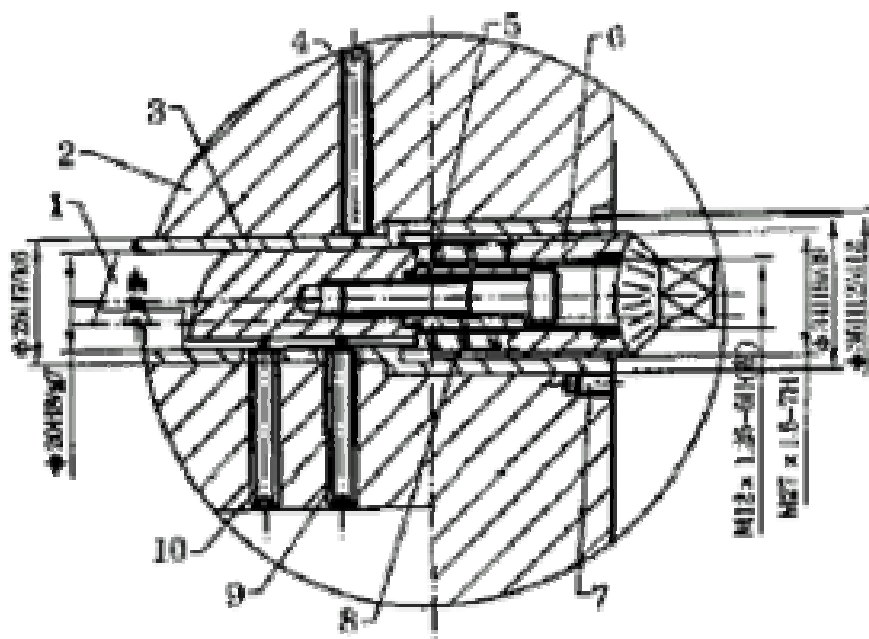
螺纹差动式微调镗刀的设计与制造

微调镗刀是精密孔加工中不可缺少的重要刀具，其加工孔的精度能达到 IT6 级，表面粗糙度可达到 $Ra0.8\sim 1.6\mu m$ ，常见的型式有螺纹式微调镗刀、偏心式微调镗刀、滑槽式双刃镗刀以及浮动镗刀等。

这些微调镗刀各具特点，在实际生产中得到广泛应用，其中螺纹差动式微调镗刀构思新颖，微调精度高，可自动消除螺纹间隙，是一种具有发展前途的微调镗刀。本文重点介绍该刀具的设计与制造要点。

1 螺纹差动式微调镗刀的设计与制造

微调镗刀由刀头体 1、内螺纹导向套 3、调节套 6 等组成，安装在镗刀杆 2 上，其中调节套 6 与内螺纹导向套 3 的联接螺纹为 $M27\times 1.5-7H$ ，而刀头体连接螺纹 8 与调节套 6 的联接螺纹为 $M12\times 1.25-6H(左)$ 。为了防止内螺纹导向套 3 的转动和移动，分别采用一个径向紧定螺钉 4 和一个轴向紧定螺钉 7。为了确保刀头体的轴向导向移动和固定不动，采用了两只紧定螺钉 9、10。



- 1.刀头体 2.镗刀杆 3.内螺纹导向套 4.径向紧定螺钉 5.弹簧
6.调节套 7.轴向紧定螺钉 8.刀头体联接螺钉 9.紧定导向螺钉 10.压紧螺钉

公司地址：上海市静安区新闻路 1161 号 A1 室 邮编 200041

电话：021-51872743 传真：021-62275540

公司网站：www.fdzc.net E-mail：chengff@sh163.net

联系人：程家雄 手机：13601809714

图 1 螺纹差动式微调镗刀结构

为了消除联接螺纹 $M27 \times 1.5-6H$ 的间隙, 采用了压缩弹簧 5。弹簧 5 的作用是使调节套 6 向右运动, 微调时调节套 6 的外螺纹 $M27 \times 1.5$ 的右侧面与内螺纹导向套 $M27 \times 1.5$ 的左侧面相接触, 该弹簧力的作用方向与刀具在切削中产生的挤压力方向是一致的, 所以镗刀工作时不会松动, 该力经过径向和轴向紧定螺钉 4、7, 直接传至镗刀杆 2 上(见图 2)。

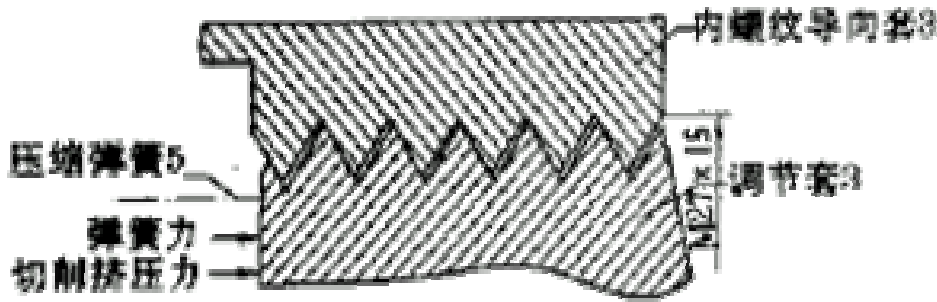


图 2 弹簧 5 的间隙消除原理

在对调节套 6 进行微调时, 由于该联接的外螺纹 $M27 \times 1.5$ 是右旋螺纹, 故当其顺时针转动一周时, 将使刀头体向左(前)移动 1.5mm ; 与此同时由于调节套与刀头体连接的螺纹 $M12 \times 1.25$ 是左螺纹, 在其顺时针转动一周时, 该左螺纹又将使刀头体向右(后)移动 1.25mm , 所以此时刀头体的实际移动为 $L=1.5-1.25=0.25(\text{mm})$

即镗刀实际只前伸 0.25mm 。由于调节套 6 右端面上有等分刻度 50 格, 所以旋转调节套 6 每微调一格时镗刀的进刀量为

$$0.25 \div 50 = 0.005(\text{mm/格}) = 5\mu\text{m/格}$$

2 螺纹差动式微调镗刀的制作要点

- 1) 刀头体 1 及刀头体联接螺纹 8 选用 35CrMoA 材料, 这种材料的强度和韧性较高(硬度为 30-38HRC), 材料淬火变形小, 高温下蠕变强度高, 可在 600°C 温度下长期工作。
- 2) 调节套 6 宜选用 40Cr 材料, 此材料含碳适中, 综合机械性能良好, 淬透性好, 热变形小, 热处理调质硬度为 260-290HBS。
- 3) 内螺纹导向套 3 选用 20Cr 材料, 并在其内螺纹 $M27 \times 1.5$ 表面和内孔 $f20$ 表面采用渗碳或渗氮, 使其内表面硬度达 55-58HRC; 外圆表面不作渗碳或渗氮处理, 其硬度为 22-25HRC, 与镗刀杆 2 的硬度相近。

公司地址: 上海市静安区新闻路 1161 号 A1 室 邮编 200041

电话: 021-51872743 传真: 021-62275540

公司网站: www.fdzc.net E-mail: chengff@sh163.net

联系人: 程家雄 手机: 13601809714

4) 内螺纹导向套 3 的两个外圆柱表面, 分别选用 f26 H7/k6, f34 H9/d9; f26 H7/k6 为装配基准孔, 两外圆柱表面和内孔的不同轴度允差为 0.01mm 以内, 否则将会产生装配应力。内螺纹导向套 3 的内孔与刀头体的外圆配合选用 f20H8/g7 较好, 以确保刀头体在切削时不易产生振动。

5) 调节套 6 与刀头体联接螺纹 M12×1.25-6H(左), 其内外螺纹应按 DH, Dh 精度加工, 此时内外螺纹的配合间隙为 $X_{\min}=EI-es=0$, 可提高其调节精度, 减少螺纹间隙。

6) 弹簧 5 选用 60SiMn, 硬度为 45-50HRC, 弹簧的规格为 1.6×24×12, n=3 圈, 预压力约为 50—60N。

7) 两只紧定导向螺钉的下圆柱表面最好采用 20Cr, 进行渗碳处理, 其紧定导向圆柱部分的尺寸与刀头体键槽宽度的配合采用, 渗碳表面为 50-55HRC。

3 微调镗刀的安装与调整

1) 安装时应先将内螺纹导向套 3 圆周上两个预制孔对正镗刀杆 2 上的两紧定导向螺钉孔, 装入镗刀杆 2 的孔中, 再拧入紧定导向螺钉, 使内螺纹导向套 3 基本定位, 然后在镗刀杆对应位置上, 与内螺纹导向套 3 配钻, 攻丝并装上径向和轴向紧定螺钉, 使内螺纹导向套 3 完全固定。

2) 拧出两个紧定导向螺钉、装入弹簧 5 和调节套 6, 使弹簧压缩约 10mm, 基本上达到规定的预压力; 固定调节套 6 使其不转动, 拧入刀头体和刀头体联接螺纹 8 的组合件, 使 M12×1.25 螺纹进入深度约 1 扣螺纹, 再对正刀头体上的键槽与紧定导向螺钉孔的方位拧入两个紧定导向螺钉 9、10, 使刀头体 1 不转动, 镗刀即全部装配完毕。

3) 调整时, 必须先用对刀板或百分表将镗刀刀尖预调至理想尺寸(±0.1mm 范围)内, 稍微松开两个紧定导向螺钉, 再转动双螺纹调节套 6 进行微调。微调好后, 再将两个紧定导向螺钉拧紧, 镗刀即可工作。

经生产实践证明, 螺距差动式微调镗刀微调精度高, 操作简单方便, 工作稳定性好, 加工时不易振动, 能自动消除 M27×1.5 螺纹的间隙; 同时, 该微调镗刀的刀头体采用可转位刀片, 容易拆装更换, 可广泛用于坐标镗床和数控机床上的精密孔加工。该微调镗刀调节范围小, 为适应大孔的加工, 可通过改变刀头体 1 的不同长度以扩大调节范围。

公司地址: 上海市静安区新闻路 1161 号 A1 室 邮编 200041

电话: 021-51872743 传真: 021-62275540

公司网站: www.fdzc.net E-mail: chengff@sh163.net

联系人: 程家雄 手机: 13601809714