组合式钻锪孔刀具设计

■ 中国重型汽车集团有限公司 （山东济南 250002） 张延发 赵 龙

摘要：利用弹性卡套和连接套，将刀杆、锪刀及钻头组合到一起，以实现钻孔、锪平面的加工，从而减少浪费，节约工时。

如果在铸件或者锻件上安装螺栓，为保证受力均匀，避免螺栓因承受额外的弯矩应力而受到损坏，都会在钻完孔之后锪出一个平面。加工这类零件，一般有两种方法：一是先钻孔，再用标准锪刀锪出平台；另一种方法是使用钻锪专用刀具一次完成钻孔和锪平面的加工。现在市场上主流的钻锪专用刀具都是采用整体式的结构（即在锪刀的中间焊接一个钻头的工作部位），这种结构的刀具只一次进刀就可以完成钻孔和锪平面的加工，但是整体式结构刀具如果有一种切削刃（钻头或者锪刀）损坏，整个刀具也就不能使用了，很容易造成浪费。

1. 刀具方案

组合式钻锪孔刀具可以实现钻头和锪刀相互组合使用，使其可以多次修磨或更换，这样就能大幅提高刀具的使用效率，降低成本。如图1所示，可以采用一个弹性卡套和连接套，将刀杆、钻头和锪刀固定到一起，使钻头和锪刀既可以组合到一起使用，又可以单独修磨、调节或更换。

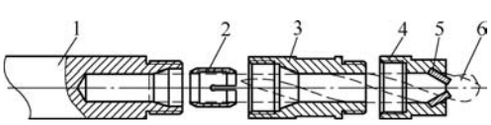


图1 刀具结构图

1.刀杆 2.弹性卡套 3.连接套 4.锪刀 5.刀片 6.钻头

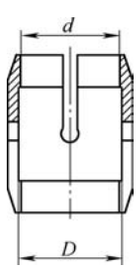
2. 刀具设计

（1）刀杆：其内孔通过圆锥面与弹性卡套配合，与连接套采用螺纹联接。刀杆根据不同规格的机床，采用锥柄或直柄，下端的内孔深度要根据钻头的规格而定。

（2）弹性卡套：用于固定钻头和刀杆，其两端是圆锥面，必须有足够的弹性和硬度。为保证有足够的弹性和伸缩空间，在弹性卡套两端分别留有了两个开口槽（相互垂直），并且在其内壁做一个内槽（见图2），弹性卡套材料采用弹簧钢，并需要经过热处理。将连接套和刀杆拧紧，在两端圆锥面的作用下，弹性卡套就会收缩，夹紧钻头，从而达到固定钻头的效果。其内孔直径（D和d）、长度及开口槽的宽度可根据不同钻头规格而取相应的值。为保证钻头能够顺利装入弹性卡套并固定，钻头与弹性卡套之间的预留间隙不易过大，一般取0.2～0.3mm，内孔直径d与内槽直径D之间的距离取0.4～0.6mm，整个弹性卡套的壁厚不宜太薄（容易变形），也不宜太厚（影响弹性），可根据钻头尺寸不同取2～3mm。

（3）连接套：内孔同样通过圆锥面与弹性卡套配合，用于连接刀杆和锪刀，并与刀杆一起，利用圆锥面固定钻头。

（4）锪刀：在锪刀下端开出两个斜槽，用于镶嵌刀片，刀片采用焊接或机夹结构固定。刀片略微伸入钻头的排屑槽内，这样就可以保证加工后的工件没有毛刺。



（a）弹性卡套零件



（b）弹性卡套三维模型

图2 弹性卡套

3. 实施说明

刀杆与连接套、镗刀与连接套均采用螺纹联接，将刀杆和连接套杆拧紧，由于弹性卡套两端、连接套和刀杆上圆锥面的作用，弹性卡套会收缩，夹紧钻头，从而实现固定钻头的效果；再将镗刀上到连接套上，就可以实现钻孔、镗平面的加工。刀杆、弹性卡套、连接套和镗刀内孔与钻头留有一定的间隙（0.2～0.3mm）。为方便连接套和镗刀的装卸，可在其外圆铣出两个平面，方便卡放扳手。加工时可使用普通钻床（立式钻床、摇臂钻床或其他专用机床），利用工装夹具固定好工件，开始进刀，首先完成钻孔加工，然后继续进刀，即可实现镗平面的加工（见图3）。



（a）刀具实物　　（b） 加工后的零件示例

图3　实例效果

4. 结语

此刀具钻头和镗刀可以单独修磨或更换，并且一次进刀即可实现钻孔和镗平面的加工。相对于传统两道工序的加工方式，节省了加工过程中换刀的工序，节约了加工时间，而相对于整体式焊接刀具，减少了由于更换而造成的浪费。此刀具已经在我公司铸件产品（发动机排气歧管）的加工过程中使用数年，具有十分明显的经济效益。

参考文献：

[1] 杨叔子. 机械加工工艺师手册[M]. 北京：机械工业出版社，2010.

[2] 成大先. 机械设计手册[M]. 北京：化学工业出版社，2002.

[3] 王为，汪建晓.机械设计[M]. 武汉：华中科技大学出版社，2011.

MW（收稿日期：20160311）

