

铣用花盘的设计与应用

■ 青岛港湾学院实训中心 (山东 266404) 吴瑞凯 王致刚

摘要: 通过改进加工方式, 利用卧式铣床加工出“铣用花盘”, 并设计制作了“铣用花盘”夹具, 从而切实解决了现有硬件条件下的加工难点, 生产效率成倍提高、生产成本降低。该工具结构简单、实用、易于操作且实用性突出。

铣槽设备在市场上有标准的, 也有非标准的, 通常所见到的设备有: 铣床、CNC、铣槽机、小型卧铣及龙门铣等。

对于一些中小企业, 设备不是很齐全, 若要加工如图1所示的零件, 可能很难实现。起初图1中两个端面槽和直径150mm的定位孔是在数控设备加工中心上完成, 需要使用直径8mm、直径10mm的硬质合金刀具, 先粗加工再精加工, 切削时间1h左右, 加工时间长, 刀具费用成本高, 设备损耗大, 不能充分发挥数控机床半精加工、精加工的优势。现有卧式车床工件回转直径超出加工范围, 为此经过多次考虑, 设计与制造了铣用花盘夹具。

1. 铣用花盘设计

(1) 设计技术指标。夹具是机械加工工艺系统的一个重要组成部分。为保证工件某工序的加工要求, 必须使工件在机床上相对刀具的切削或成形运动处于准确的相对位置。用夹具加工一批工件时, 是通过夹具来实现这一要求的, 而要实现这一要求, 又必须满足3个条件: ①一批工件在

夹具中占有正确的加工位置。②夹具装夹在机床上的位置准确。

③刀具相对夹具的位置准确。

结合零件的加工特点, 因其属于直径比较大、长度较短的盘类零件, 故本文结合实际设计夹具, 利用卧式铣床改进加工方式, 设计制作了“铣用花盘”夹具。

(2) 工作原理。“铣用花盘”夹具使工件在主轴中旋转, 使刀具做进给运动, 从而实现车削加工(见图2)。

“铣用花盘”工作过程如图3所示。

首先把电动机固定板3的毛坯

件安装到花盘主体2上, 紧固夹紧螺栓4, 然后调整车刀9, 用来车削直径150mm的圆孔, 这是加工的第一个工序。

然后, 卸下电动机固定板3的毛坯件, 在花盘主体2上安装定位板5, 旋紧压紧螺栓1, 使其正确安装在花盘主体2上, 紧接着把加工好的直径150mm圆孔的电动机固定板毛坯件通过定位板5, 使其安装在花盘主体2上, 然后紧固夹紧螺栓4, 调整车刀9, 来车削大的圆槽, 此工序效率大幅度提高, 而且刀具成本大大降低。

(3) 相关设计。板料加工时的受力分析: 板料在加工过程

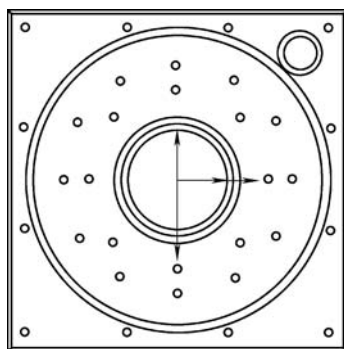


图1 方板加工槽



图2 铣用花盘整体外观图

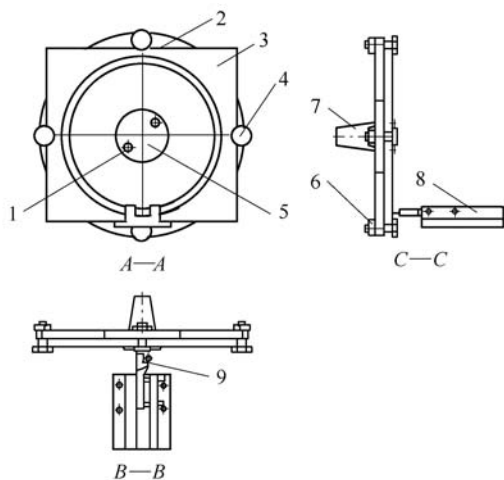


图3 铣用花盘结构简图

- 1.压紧螺栓 2.花盘主体 3.电动机固定板 4.夹紧螺栓 5.定位板 6.螺母
7.铣床联接锥套 8.专用刀架 9.车刀

中，要装夹在卧式铣床的主轴上，因为卧式铣床主轴在旋转时，板料会出现离心现象，因此设计时要考虑板料的离心力，但实际离心力是不存在的，它只存在向心力，所以板料在旋转时要考虑向心力。

板料在切削加工过程中，刀具切入工件必然产生切削力，切削力的大小直接影响刀具、机床和夹具的设计与使用。切削力除了工件上的切削层和已加工表面产生弹性变形、塑性变形外，所形成的切屑与刀具的前刀面、工件的已加工表面与刀具的后刀面之间还要发生摩擦，因此在切削加工时必然要克服材料的变形抗力及前后刀面的摩擦阻力。

板料夹具设计：应考虑夹紧力的方向和作用点的确定。夹紧力的方向尽可能垂直于工件主要定位基准面，使其与定位元件接触面积较大，工件变形小，夹紧可靠。夹紧力的方向还应尽可能与切削力方向一致，以减少夹紧力，从而使夹紧机构简单；夹紧

力作用点应落在定位元件上，或由几个定位元件构成的平面内，避免产生翻转力矩，从而使工件定位稳固。

由于加工工件为比较规则的板材，因此这套夹具直接用一块方形板材作为工件的支撑，这样能保证工件旋转时，使其与定位元件接触面积较大，加工工件变形小且夹紧可靠。

夹紧力大小与夹紧力结构设计的确定。夹紧力的大小必须适当。过小，工件在加工过程中产生移动，破坏定位；过大，使工件和夹具产生夹紧变形。实际上夹紧力大小还与工艺系统的刚性、夹紧机构的传递效率等有关。切削力在加工过程中是变化的，因此夹紧力只能估算或者通过试验法确定。通过试验，在最不利的加工条件下进行加工，从而确定出加工中所需要的最大夹紧力。

最后确定压紧螺母的直径为16mm，在加工时，夹紧力能把工件完全夹紧，达到加工的要

求。

在设计夹紧机构时，主要从加工毛坯装夹、操作安全性及操作效率的高效性来综合考虑设计，使设计的结构更加简单实用，所以在装夹平板的两对角时分别加上压紧螺母，来起到夹紧的作用。这样夹紧动作迅速、操纵方便、安全省力、结构简单紧凑、制造和维修方便。工件在装夹过程中，其中有一个螺母起到支撑作用，可以很好地降低加工者的疲劳度，从而保证操作者安全。

刀具夹具设计：通过对加工工件材料、工件加工工艺分析，考虑降低加工过程中的刀具成本，选择高速钢车刀作为工件的加工刀具，由于加工的是圆槽，因此刀具修磨成车端面槽的刀具角度，各种刀具的结构都由装夹部分和工作部分组成，此套刀具夹具如图4所示。装夹部分直接用螺栓紧固在卧式铣床的导轨上，把刀具的工作部分直接用两个M10的螺栓紧固在装夹结构中，通过加工深度，调整刀具的伸出长度。这套刀具夹具能很好地满足刀具相对夹具的准确位置，而且刀具安装简便、快捷，结构刚性好。



图4 刀具夹具效果图

复合材料及其切削加工

■ 北京南口轨道交通机械有限责任公司 (102202) 郑文虎 李秋彤

摘要: 复合材料是由两种或两种以上的不同性能、不同状态的组分材料,通过复合工艺组合而成的一种多相材料。它既保留原组分材料主要特色,又通过复合效应获得原组分所不具备的性能。本文主要介绍了复合材料及其切削加工。



复合材料由基体相(环氧树脂、不饱和聚酯、呋喃树脂、聚酰亚胺、有机硅树脂及高性能热塑性树脂等)、增强相(玻璃纤维、碳纤维、硼纤维、碳化硅纤维、氧化铝纤维、晶须及芳纶等)和界面相(聚合物基复合材料界面、金属基复合材料界面及陶瓷基复合材料界面等)组成。

1. 复合材料的分类

(1) 按增强体的几何形态分。①连续纤维增强复合材料,

包括单向纤维、无纬布、二维织物、多向编织和混杂复合材料。

②短纤维复合材料,如晶须和无规则短纤维混合复合材料。

③颗粒增强复合材料,可分为弥散增强复合材料(粒径 $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$)和粒子增强复合材料(粒径 $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$)。④薄片增强复合材料,其增强体为长与宽相近似的薄片。

(2) 按增强纤维种类分。

①玻璃纤维增强复合材料。②有机纤维增强复合材料(芳香族聚酰胺纤维、芳香族聚酯纤维和高强度聚烯烃纤维等)。③碳纤维复合材料。④金属纤维复合材料(钨纤维、不锈钢丝等)。⑤陶瓷纤维(氧化铝、碳化硅及碳化

硼等纤维)。

(3) 按基体材料分。①聚合物基复合材料PMC,有热固性树脂和热塑性树脂(热固性和热塑性树脂及橡胶)。②金属基复合材料MMG,如铝基、钛基和铜基复合材料。③无机非金属复合材料CMC、陶瓷材料(玻璃、水泥和碳等)。

(4) 按材料使用功能分。

①结构复合材料,主要用作支撑结构使用。②功能复合材料,它具有某种物理化学特性,如声、光、电、热、磁、耐腐蚀、阻尼、摩擦或换能等。

2. 聚合物基复合材料的性能特点

(1) 比强度、比模量高

2. 铣用花盘的使用

“铣用花盘”投入使用以来,对外加工定量300件,提前20天完成加工任务,节省硬合金刀具损耗费用约1 500元,节省其他生产成本约2 100元。

3. 结语

“铣用花盘”投入使用,

有效节约了生产时间,有效降低了生产成本,减少了数控设备损耗,扩大了铣床工作范围,提高了设备利用率,应用效果非常显著(见图5)。该套夹具获青岛港集团2012年度工属具技术革新成果二等奖。



图5 铣用花盘使用图

MW (收稿日期: 20151217)