一种自定位磨削偏心孔的夹具

西安煤矿机械厂 （陕西 710032） 雷小军

在机械冷加工过程中，我们常会遇到一些棘手的问题。例如有些具有斜面、斜孔、偏心、曲面等零件，通常普通机床根本无法完成，即使完成了，也很难保证质量。这时生产上就用到胎（夹）具了。胎（夹）具在整个切削加工行业中起到了极为重要的作用，生产工人通过利用合适的胎（夹）具就能在普通机床上完成对特殊形状零件的加工。

例如磨削附图所示的偏心孔（偏心距为 e）。传统的方法是先由钳工根据图样画出偏心孔的位置，然后由车工根据所划的孔线上四爪单动卡盘找正并车好偏心孔（留磨量），最后再按内孔找正磨削偏心孔。应用此方法可以加工精度要求不高的偏心孔，但对于偏心距精度高的工件却无能为力，特别是在大批量生产中，传统的加工工艺严重地影响着产品的合格率及生产效率。

笔者通过几年的生产实践，结合实际生产的需要，设计了一套胎（夹）具，即自定位磨削偏心孔夹具，该夹具不但能保证偏心孔的加工精度，而且操作起来得心应手，大大提高了工作效率。

1. 结构原理及操作方法

（1）夹具的构成　自定位磨削偏心孔夹具是由圆盘 1，固定块 2，螺钉 3、4、10、11，定位销 6 及压板 9 等组成（如图示）。

（2）夹具的特点　圆盘 1 设有相距为 120°的定位销两个，这是夹具的关键之处。根据工件的外径及偏心值计算出定位销 6 的直径。将做好的定位销插入定位销孔，即可使偏心工件做到自动定位。

（3）操作前的准备

① 将圆盘 1 与磨床三爪自定心卡盘相连，使圆盘的外径和端面圆跳动量小于 0.01mm，夹紧。

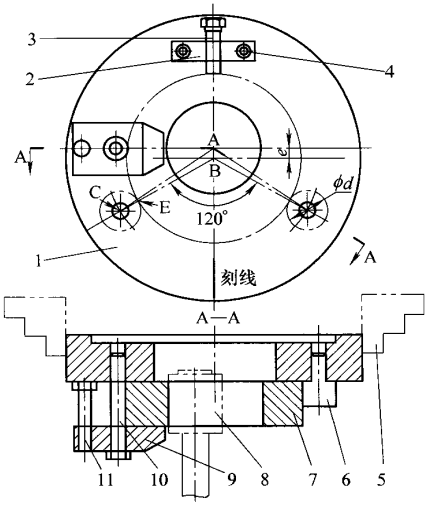
② 选择好相应的定位销 6，插入圆盘 1 定位销孔内。

③ 安装好工件 7，使工件的高（低）点与夹具刻线相齐，并轻旋螺钉 3 至接触到工件 7 为止，此时工件已完成定位。

④ 旋紧螺钉 10，使压板 9 将工件紧固。

⑤ 磨削砂轮 8 开始磨削加工。

在生产中，通过大量的实践证明，自定位磨削偏心孔夹具的偏心误差可控制在 0.01mm 以内。对不同规格的偏心工件，只要更换不同的定位销，并对准刻线，无需校调，就能满足偏心孔磨削的加工精度要求。



自定位磨削偏心孔夹具结构示意图

1. 圆盘　2. 固定块　3、4、10、11. 螺钉　5. 机床卡盘　6. 定位销　7. 工件　8. 磨削砂轮　9. 压板

2. 注意事项

（1）圆盘 1 上定位销孔的加工需以圆盘 1 的内外径为基准，孔距角度确保 120°，且与刻线所在的线对称度控制在 0.03mm 以内。

（2）定位销 6 与圆盘 1 的定位销孔为过渡配合，以便根据不同的工件选用不同的定位销，并随时调换。

（下转第 62 页）

（4）对于弯曲精度有要求，回弹值很大的零件，可采用图 4 所示结构。其特点是采用一对摆动凹模，当凸模将坯料压弯至下死点时，迫使两摆动凹模向内压，使工件压成△形以弥补弯后回弹量。当上模上行，弹顶销使摆动凹模张开复位。

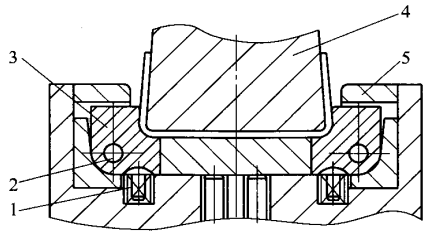


图 4

1. 弹形顶销　2. 销轴　3. 摆动凹模　4. 凸模　5. 凹模镶块

在实际应用中，由于受材料性能、厚度等因素变化的影响，回弹值有所不同，上面四种 U 形弯曲模结构的凸凹模形状不可调节，故有时难以达到理想效果。

2. 可调式 U 形弯曲模

对于料厚较薄、两侧边垂直度要求较高的、前面所述结构难以达到要求的零件，可采用图 5 所示的可调摆块式弯曲模。当压力机滑块下行，压料块将坯料压住，防止坯料位移，接着摆动块对坯料进行预弯曲。随着压力机滑块继续下行，固定凹模压着凸模下行，在斜块的作用下，摆动块绕销轴转动，将两侧边向里弯曲，通过调节螺钉 3，弯到所需回弹补偿角。最后通过凸模与垫块接触完成 U 形件校正弯曲。

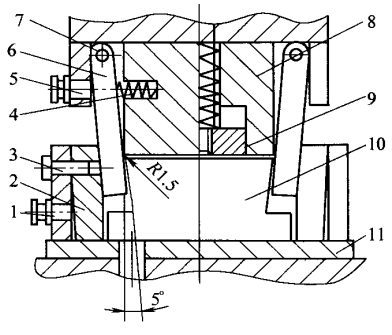


图 5

1、3、5. 螺钉　2. 斜块　4. 弹簧　6. 摆动块
7. 销轴　8. 固定凹模　9. 压料板　10. 凸模　11. 垫板

3. 此模具凸、凹模的设计

（1）凸模　为了补偿弯曲后的回弹和避免凸模、摆动块、斜块之间产生干涉现象，将两侧边设计成 $R1.5$mm 与 5°斜边相切。

（2）凹模　凹模的设计主要是摆动块的设计。这也是摆动弯曲模设计的关键。

摆动块厚度按坯料宽度加 5～15mm，摆动块和销轴一般用 T10 钢制造，淬火硬度为 55～60HRC。因为这种模具凸、凹模由几部分组成，所以零件的制造精度、模具的装配精度都要求较高。因为此模具结构较复杂，所以在实践中，这种模具很少采用。

（收稿日期：20060315）

（上接第 53 页）

（3）定位销 6 外径的确定。如图示：工件半径 BE 为 $D/2$，偏心距 $AB=e$，圆盘中心到定位销中心距离 $AC=b$，欲求 CE 先求 BC，在△ABC 中，由余弦定理得：

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2 \times AB \times AC \times \cos\angle CAB$$
$$= b^2 + e^2 - 2bc\cos60°$$

$CE = BC - BE$（CE 即定位销 6 的直径）

例题：已知 $D=120$mm，$e=6$mm，$b=75$mm，求 CE。

则有：$BC^2 = 75^2 + 6^2 - 2 \times 6 \times 75 \times \cos60°$
$= 5211$

$BC = 72.187$

而 $CE = BC - BE$
$= 72.187 - 120 \div 2$
$= 12.187$（mm）

定位销 d 的尺寸为：$d = 2 \times CE = 2 \times 12.187 = 24.37$（mm）

定位销 d 的尺寸，一般在计算值的基础上采取公差 ±0.005mm 为宜。

另外，偏心孔不需要磨削时，同样的胎具也可用在车床上完成偏心孔的加工。

需要说明的是，在实际生产中，因胎具的加工精度要求较高，加工费用也随之增加，所以有时也要考虑零件的批量及制造胎具的成本。如果成本较高，而且是小批量生产，就没有必要用胎具加工，可以选用其他加工精度更高，加工能力更广泛的精密机床来完成。

（收稿日期：20060320）