

进油管打扁模具设计

中国南方航空工业（集团）有限公司 （湖南株洲 412002） 付志英

图1所示油管与左右管接头以及支架焊接而成。油管弯曲后长度约240 mm，形状不规则。油管直径13 mm，与右边管接头相联的一端在本工序需打扁成7 mm厚的矩形，宽度方向尺寸没有要求为自然成形。矩形方位与右边的管接头端部的平面平行，且关于右边的管接头中心轴对称。

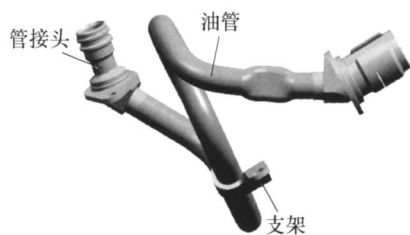


图1 零件示意图

1. 方案1 顶杆结构

(1) 方案1 顶杆结构如图2所示。

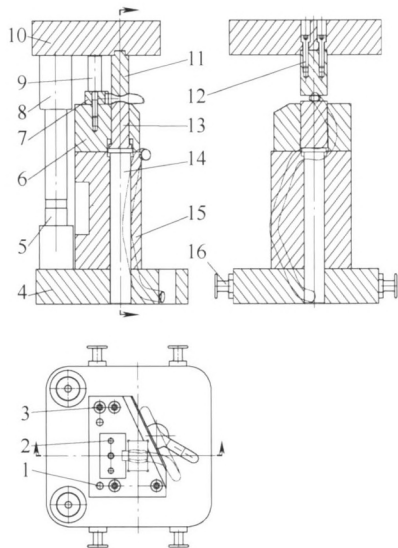


图2 方案1 顶杆结构

- 1、2. 销钉 3、12. 螺钉 4. 下模板 5. 导柱
6. 支靠板 7. 定位块 8. 导套 9. 限位块 10. 上模板
11. 上冲头 13. 下冲头 14. 顶杆 15. 垫板 16. 起重螺栓

(2) 方案1的模具工作过程 零件由定位块7的槽定位，并支靠在支靠板6上，上冲头11随着机床滑块下行，成形零件上表面，当限位块9上端面碰到上模板10下端面时，零件上表面成形完毕。此时启动机床缓冲器，带动下冲头13、顶杆14往上运动，成形零件下表面，当顶杆14下平面与下模板4下平面平齐时，零件下表面成形完毕。

2. 方案2 杠杆结构

(1) 方案2 杠杆结构如图3所示。

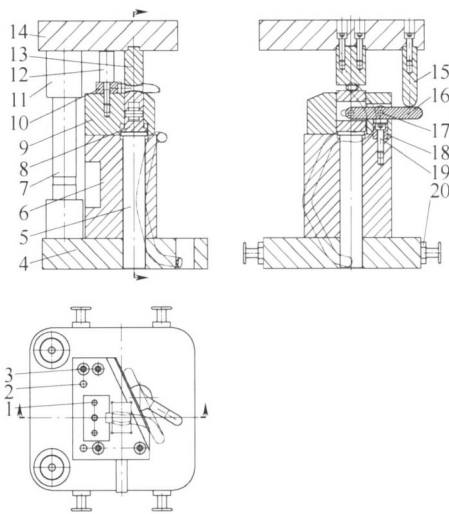


图3 方案2 杠杆结构

- 1、2. 销钉 3、19. 螺钉 4. 下模板 5. 顶杆 6. 垫板
7. 导柱 8. 下冲头 9. 支靠板 10. 定位块 11. 导套
12. 限位块 13. 上冲头 14. 上模板 15. 杆 16. 连杆
17. 销 18. 支块 20. 起重螺栓

(2) 方案2模具工作原理 零件由定位块10的槽定位，并支靠在支靠板9上，上模下行，当上冲头13下表面接触到被冲零件上表面时，下冲头8上平面也刚好接触到被冲零件的下表面。上模继续下行，压力机产生的力，通过上冲头13作用于零件上表面，

通过杆 15 和连杆 16 传递给下冲头 8 并作用于零件下表面, 这样在上冲头 13 和下冲头 8 的作用下, 零件上下表面同时产生变形。当限位块 12 上表面接触上模板 14 下表面时, 被加工零件的上下表面打扁成形完毕, 并保证了所需尺寸。

3. 方案 3 斜楔结构

(1) 方案 3 斜楔结构如图 4 所示。

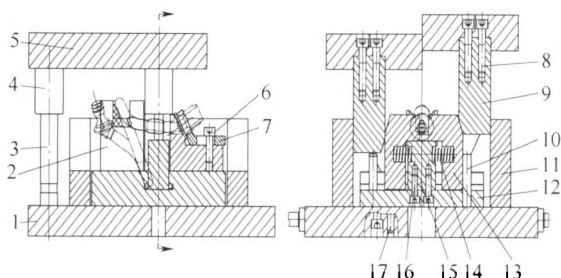


图4 方案3斜楔结构

1. 下模板 2. 挡块 3. 导柱 4. 导套 5. 上模板
6、8、16. 螺钉 7. 卡块 9. 斜楔 10. 限位销 11. 挡板
12. 滑座 13. 滑块 14. 弹簧 15. 支块 17. 销钉

(2) 方案 3 模具工作原理 被加工零件放在卡块 7 上定位, 同时由挡块 2 辅助定位, 并由螺钉 6 压紧。斜楔 9 随上模下行, 当斜楔 9 的斜面接触滑块 13 的斜面时, 上模再下行, 则滑块 13 产生水平方向的位移, 零件产生打扁变形。当斜楔 9 下行到一定距离, 斜楔 9 的竖直面接触滑块 13 的竖直面时, 滑块 13 不再发生水平方向的位移, 零件成形完毕。当斜楔 9 下平面接触限位销 10 上平面时, 上模不再往下运动。上模上行, 弹簧 14 推动滑块 13 复位, 可将成形后的零件取出。为了使斜楔 9 的斜面能接触到滑块 13 的斜面, 且能使零件满足尺寸要求, 并防止斜楔与零件发生干涉, 要对模具的工作行程进行计算, 并设置限位装置。

4. 成形方案比较及方案确定

(1) 采用方案 1 成形缺点 如图 2 所示在成形零件上表面时, 滑块 13 下平面与螺钉 6 下平面齐平, 零件有一部分材料会被带入到滑块 13 上表面与螺钉 6 所形成的腔体中, 当滑块 13 再往上运动时, 会产生 2 次成形, 零件容易产生表面缺陷。

(2) 采用方案 2 缺点 零件尺寸较长, 致使模具结构较高, 成本增加。

(3) 方案 3 的优点 采用斜楔结构可使零件两表面同时受力变形, 成形可靠。考虑到零件尺寸较长, 将零件由竖直摆放改成水平放置, 使模具能很好地让开零件, 缩小了模具尺寸, 降低了模具成本。在工艺方面, 方案 1 和方案 2 进油管为先打扁后焊接左右管接头及支架, 模具上设计一个斜面与进油管接触, 但定位并不精确。方案 3 改进了工艺, 先将进油管与左右管接头及支架焊接后再打扁, 利用右管接头上与打扁方向平行的两个平行面定位, 进油管上的斜面辅助定位, 使被加工零件定位更准确。

经过比较, 采用方案 3 的斜楔结构对零件进行成形。

5. 斜楔结构模具工作部件设计

(1) 工作行程 被加工的管子, 成形前直径为 13 mm, 对称的两个表面打扁后宽度为 7 mm。管子水平方向成形行程为 $(13 - 7) / 2 = 3 \text{ mm}$ 。为了方便管子放入和拿出模具, 在成形初始时, 使对称的两个滑块水平方向距离为 19 mm, 成形结束时水平方向距离为 7 mm, 则对称的两个滑块水平方向工作行程是 $(19 - 7) / 2 = 6 \text{ mm}$ (见图 5)。

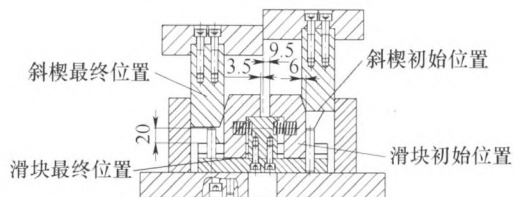


图5 斜楔结构工作部件设计

(2) 滑块斜楔的设计 预设滑块斜面的角度为 20° , 由上述分析滑块可知, 水平方向的工作行程是 6 mm。则斜楔水平方向倒角取 6 mm (见图 5)。从斜楔斜面开始接触滑块斜面, 到斜楔竖直面与滑块竖直面贴合, 完成水平方向的行程。这时斜楔再往下运动, 不再对滑块产生水平方向的作用力。

(3) 限位销的设计 为了使斜楔斜面能与滑块的斜面接触, 且保证水平方向的行程要求。对滑块的初始位置必须进行限制, 为此设计了限位销。限位销水平方向的位置应保证: 滑块水平初始位置与限位销相切时, 斜楔 6 mm 的倒角起始线应与滑块、限位销相切线共线, 且此时两个滑块之间的水平距离为 19 mm。同时, 为了防止斜楔下行到最终位置时不压到零件不加工表面, 限位销的上部高出底板 20 mm

设计折弯机专用定位装置实现薄板大尺寸精密弯曲

浙江威尔金森电梯有限公司 (嘉兴 314031) 潘 欣
江西省新余市长林集团长林机器公司 (338029) 钟翔山

图 1 所示为某产品上的零件——包装套, 采用 0.3 mm 厚的 304 不锈钢制作, 由于装配使用的需要, 该零件的部分折弯尺寸要求较高, 又由于是外观件, 要求折弯后的零件表面不能有明显的折痕、损伤等缺陷。

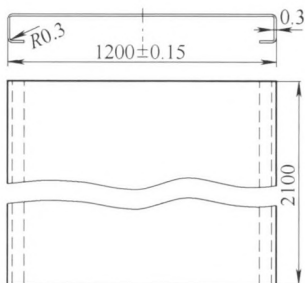


图 1

1. 传统折弯存在的问题

现有的折弯机设备 (包括普通数控折弯机) 基于操作安全及便利性的考虑, 通常都是采用后挡定位, 即在操作人员操作工位的前方 (机床的后方) 设计布置定位装置, 需折弯的板料端头通过与机床设置的定位装置上的定位销接触而实现加工尺寸的定位, 这种定位布置方式有利于保证操作人员的操作空间, 保证操作人员的人身安全。

对于图 1 所示薄板, 采用折弯机加工即可完成, 但如若采用传统的板料折弯定位方式, 由于需定位折弯的尺寸较大 (近 1 200 mm), 定位板料均悬空于折弯机床身之外, 极易造成薄板的弯曲变形, 导致定位尺寸的不准确、板料的形状误差, 最终使折弯

(见图 5)。

(4) 弹簧的设计 零件成形后, 上模上行, 滑块在弹簧作用下进行复位, 复位行程是 6 mm, 弹簧需要有一定的预压量来克服滑块的摩擦力。

滑块质量为 0.77 kg。

选用 1 mm × 14 mm 的弹簧, 确定其自由长度。

查弹簧标准 GB 2089—1980: 当弹簧工作极限负荷为 26.1 kN 时, 弹簧每一圈的变形量是 7.16 mm, 则要产生 7.7 kN 的力, 弹簧的变形为 $7.16 \times 0.77 / 2.61 = 2.1$ mm, 这个为弹簧的预压变形。则弹簧的总变形为 $2.1 + 6 + 3$ (修模) = 11.1 mm, 设置弹簧的压缩量为总长的 25%, 则弹簧的总长为 $11 / 0.25 = 44.4$ mm, 取 45 mm。

(5) 底板滑块的配合设计 滑块在底板中滑动, 为了使滑块受力时不会倾倒, 在底板上开 T 形槽,

滑块的底部也加工出 T 形, 并采用间隙配合。

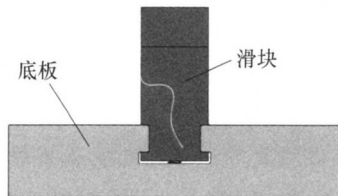


图 6 底板和滑块的配合设计

6. 结语

本文中的零件属于对称成形, 同时尺寸较长, 形状复杂。模具设计注意零件摆放、定位和成形方式, 使其对称的两边同时参与成形, 以防止产生成形缺陷, 并减小零件成形部位以外的外形对模具结构的影响, 降低模具成本。MW

(收稿日期: 20131226)