

光阑架的铣削加工工艺

■ 苏州一光仪器有限公司 (江苏 215006) 王 金

摘要: 对光阑架在铣削加工过程中易变形的工艺难点进行分析, 提出具体的加工工艺流程和夹具设计方案, 不但解决了该零件的加工难题, 保证了零件质量, 还实现了该零件在我公司的稳定批量生产, 为同类零件的加工工艺提供借鉴。

1. 零件结构

我公司生产的光阑架零件 (见图1、图2) 材料是2A12, 生产批量大, 通过铣床加工成形。该零件在铣削加工过程中存在易变形的问题。我公司通过合理安排铣削加工工艺流程, 将粗、精铣加工工序分开, 并较好地控制铣削的切削用量, 增加时效处理

工序, 使加工后的零件满足了图样的各项技术要求。

2. 工艺难点分析

该零件所采用的2A12硬铝材料本身存在一定的内应力, 且受铣削加工产生的切削热影响, 更容易产生变形。该零件的壁厚不均匀, 尤其是尺寸为 (1 ± 0.1) mm 的壁厚较薄, 待铣削加工完毕的

零件冷却后, 该薄壁变形较大, 严重影响了零件质量。此外, 该零件的 45° 斜面在加工过程中所产生的切削力也容易导致零件变形。

3. 铣削加工工艺流程

通过以上工艺难点分析, 我公司优选了较为恰当的铣削加工工艺流程 (见图3), 确定了零件

了制造时间, 与传统复框模制造法相比, 节约了60%以上的工时, 操作工由原来的3~4人减少到2人。④无需贵重的专用设备, 所占资金比重小。多点曲面成型法唯一牵涉到的大型设备就是框架的数控加工设备, 但数控工序也可根据自身实力进行社会化协作, 与柔性数控曲面成型机及大型液压研模机动辄上千万元相比也是不足一提的。除此之外就是一些液压缸及手摇泵, 都是一些小金额成品, 既实用又便于维护。

6. 结语

多点曲面成型法对航空复框模制造来说是最实用的技术, 是

我们非标制造车间众多一线操作工的经验升华, 是多年复框模制造经验的总结, 是车间制造技术摸索和突破的结果。它的推广应用必将继续奠定车间在复框模制造方面的国内领先地位, 在航空航天广泛使用复合材料零件的今天, 复框模的制造也必将迎来新的迅猛发展。

参考文献:

- [1] 邓文英. 金属工艺学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [2] 成大先. 机械设计手册[M]. 3版. 北京: 化学工业出版社, 2001.
- [3] 王春行. 液压控制系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.

MW (收稿日期: 20141023)



文章阐述了复合材料框架模的三维曲面成型技术, 重点探讨框架毛坯的制造成型工艺。文章的专业性很强, 也很实用, 在模具制造行业中具有很好的指导意义。

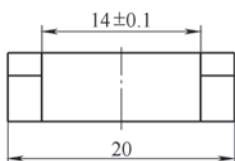


图1 光阑架结构尺寸

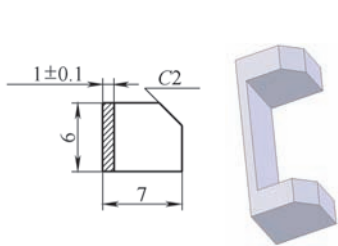


图2 光阑架三维实体图

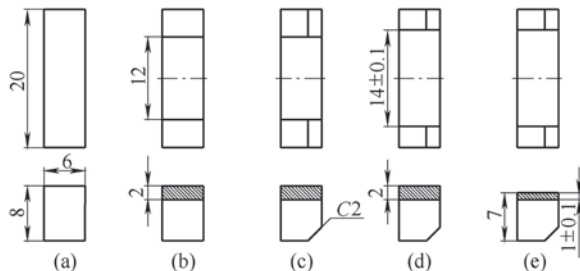


图3 铣削加工工艺流程

加工的装夹方法，确保零件的变形在允许的范围之内，保证了零件的质量要求。

具体的铣削加工工艺流程为：铣削零件外形 $6\text{mm} \times 8\text{mm} \times 20\text{mm}$ →粗铣开挡 12mm →时效处理 4h →粗精铣 45° 斜面→精铣开挡 $(14 \pm 0.1)\text{mm}$ →精铣薄壁外侧平面 $(1 \pm 0.1)\text{mm}$ →零件终检。

该铣削工艺流程将粗铣加工和精铣加工工序之间安排了时效工序，以保证精铣加工中的应力可以得到释放，减少零件变形量。零件开挡在粗铣工序中留有 2mm 余量，薄壁外侧平面也在铣外形工序中留有 1mm 余量，均待后续精加工工序中铣削到图样尺寸。

4. 夹具设计

每道铣削工序中均需要采用精密台钳来夹持零件，且在精铣 45° 斜面、精铣薄壁外侧平面等工序中，被加工件的刚性已经变弱。因此，在工装夹紧力和切削热等因素的作用下，被加工件也很容易产生不利的变形。针对此情况，我公司采用辅助夹具来解决此问题。

辅助夹具结构如图4所示，其长度调整范围为 $10.5 \sim$

14.5mm ，用来支撑被加工零件的开挡部位（见图5）。

辅助夹具装入被加工工件后，利用精密台钳将工件装夹在铣床工作台上，然后进行铣削精加工。

5. 结语

我公司已将该工艺方法成功应用于小批试生产中，共加工了100件零件，除人为失误造成的1件零件报废外，其他零件的尺寸精度、几何外形等均符合图样要求。该工艺方法保证了光阑架能够在变形量较小且可控的情况下稳定批量生产，为同类零件的加工提供了经验。

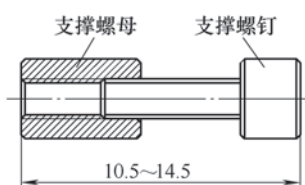


图4 辅助夹具

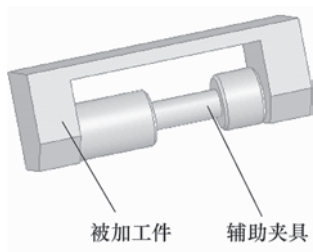


图5 夹具安装示意图

参考文献：

- [1] 李换朝, 胡增建, 张雷. 某薄壁零件车削加工工艺研究 [J]. 金属加工, 2014 (5) :32-33.
- [2] 赖正望. 用浮动球面夹紧方式加工薄壁件 [J]. 金属加工, 2013 (22) :33-34.
- [3] 王金. 淬火横轴的孔面磨削加工 [J]. 金属加工, 2014 (8) :42-44.

MW (收稿日期: 20141015)

专家点评



虽然工件形状并不复杂，也没有太多的难点和创新点，但作者在光阑架铣削加工过程中，根据工件特征，制定了具体的工艺流程，辅助夹具简单、实用，实现了该零件的稳定批量生产，为同类零件的加工提供了初步参考。