

薄壁深锥形零件整形过渡毛坯的设计

彭秀兰¹, 王宏伟², 王登科³, 聂兰启³

(1. 包头职业技术学院, 内蒙古 包头 014030;

2. 北方华安工业集团公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161046;

3. 山东红旗机电集团有限公司, 山东 潍坊 261031)

摘要: 通过对薄壁深锥形零件进行整形, 介绍了整形加工的特点, 提出了整形过渡毛坯变形量的确定方法, 并介绍了薄壁深锥形零件整形模的结构及特点。

关键词: 薄壁深锥形零件; 整形过渡毛坯; 整形变形量

DOI: 10.3969/j.issn.1674-6457.2013.04.014

中图分类号: TG386

文献标识码: A

文章编号: 1674-6457(2013)04-0054-03

Transitional Reshape Blank Design of Thin-walled Deep Tapered Parts

PENG Xiu-lan¹, WANG Hong-wei², WANG Deng-ke³, Nie Lan-qi³

(1. Baotou Vocational and Technical College, Baotou 014030, China;

2. North Hua'an Industry Group Co., Ltd., Qiqihar 161046, China;

3. Shandong Hongqi Electro-machinery Group Co., Ltd., Weifang 261031, China)

Abstract: Reshaping characteristics are introduced by reshaping of thin-walled deep tapered parts. The deformation extent of the transitional reshape blank is introduced and the structure and characteristics of the reshaping die for the thin-walled deep tapered parts are given.

Key words: thin-walled deep tapered part; transitional reshape blank; reshaping extent

1 零件

壳体和风帽是某产品的两个重要零件, 如图 1 和图 2 所示。

两零件材料均为 2A12。该类零件由小圆管、大圆管和圆锥形组合而成, 并且零件各处壁厚不等, 为一典型不等壁厚深锥形件。该零件外观要求较为严格, 零件表面不允许有深度大于 0.1 mm 的划伤、压痕。零件经淬火和自然时效后, 力学性能要求: $\sigma_b \geq 421.68 \text{ MPa}$, $\delta \geq 12\%$ 。两零件生产批量较大, 年

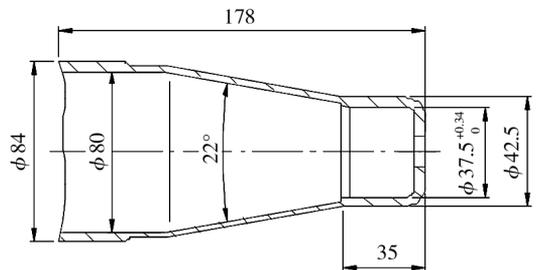


图 1 壳体

Fig. 1 Shell body

产 5 万件。

收稿日期: 2013-04-16

作者简介: 彭秀兰(1967-), 女, 山东莒南人, 主要从事实践教学工作。

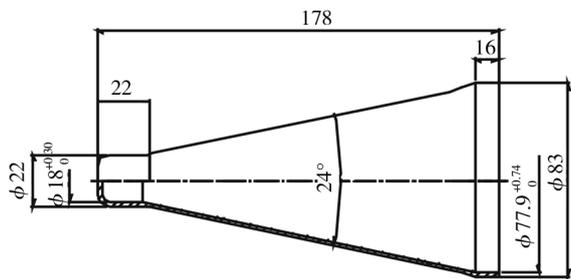


图2 风帽

Fig. 2 Ballistic cap

由于零件锥部经过多次锥部拉深,零件锥面存在着工艺接痕,同时,为保证零件尺寸,必须通过整形工序来达到产品图要求。

2 整形工序的特点

整形工序具有以下特点^[1]。

- 1) 变形量很小,只是在局部部位成形,以达到修整的目的,使之符合产品图的要求。
- 2) 由于整形后零件的精度比较高,因而模具的精度要求比较高。
- 3) 在整形时,需要压力机在下死点刚性卡压一下,因此,所用设备最好为精压机。如没有精压机,可采用摩擦压力机或油压机。

3 整形过渡毛坯的设计

对该类零件的工艺计算与一般拉深零件的工艺计算略有不同。首先需要确定整形过渡毛坯的形状和尺寸,由此计算出保证整形过渡毛坯的拉深次数及工艺参数。

3.1 整形工序变形量 Δ 的确定

在设计薄壁深锥形零件整形过渡毛坯时,首先应该确定该类零件的整形变形量 Δ 。目前,现有的冲压资料中只是介绍变形量很小,都没有给出变形量 Δ 的具体数值,只有通过试验进行确定。笔者根据多年从事该类零件整形工作的经验,发现整形变形量 Δ 的大小与零件的材料、状态、形状、尺寸、壁厚等因素有关。对于内部带台阶的薄壁深锥形零件(如壳体),在整形零件小端时,为保证零件内部带

台阶尺寸,整形变形量 Δ 一般取0.5~1 mm;对于内部不带台阶的薄壁深锥形零件(如风帽),在整形零件小端时,为保证零件小端尺寸,整形变形量 Δ 一般取3~7 mm,小端直径大时取上限,小端直径小时取下限。根据以上原则,壳体小端整形变形量 Δ 取1 mm,风帽小端整形变形量 Δ 取5 mm。

3.2 整形过渡毛坯尺寸的设计

在确定薄壁深锥形零件整形变形量 Δ 后,根据产品图,就可设计零件整形过渡毛坯的尺寸。设计的壳体和风帽整形过渡毛坯如图3和图4所示。

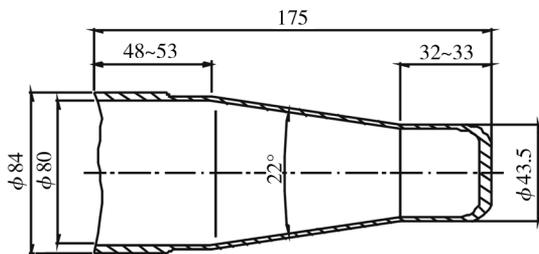


图3 壳体整形毛坯

Fig. 3 Shell body sizing blank

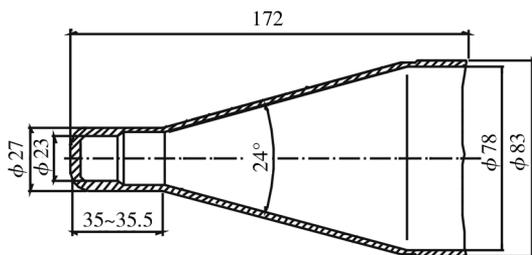


图4 风帽整形毛坯

Fig. 4 Ballistic cap reshaping blank

确定整形过渡毛坯后,就可以按照锥形零件工艺计算方法进行薄壁深锥形零件工序图设计。根据整形工序特点,结合现有设备,该类零件的整形选用摩擦压力机。

4 整形模具结构

整形模具如图5所示^[2-3]。

该整形模具有以下特点。

- 1) 通用性强。该模具的下模座、模柄、上模板、套筒、导套和拉杆均为通用件。减少了模具的制造周期,降低了零件的生产成本。

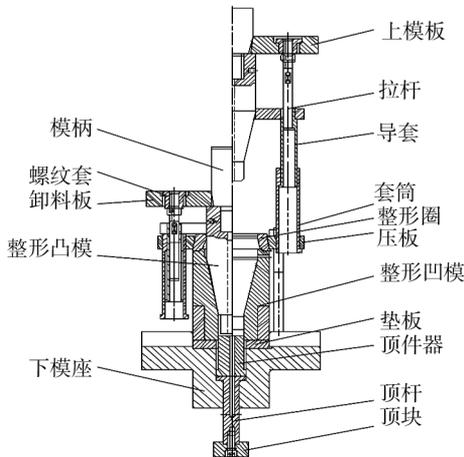


图5 整形模
Fig. 5 Reshaping die

2) 上模板与模柄、卸料器和压板采用 15° 斜面配合。这样,不仅加工方便,而且装卸方便,减少了换模时间。

3) 采用柔性卸料机构。结构比较简单,可较为方便地将零件从凸模上卸下。

4) 采用预应力组合凹模,提高了凹模的使用寿命。

5) 整形凹模和下模座之间的配合精度采用 $\frac{H10}{d9}$ 的间隙配合。

6) 为防止由于螺纹损坏而导致上模板报废,上模板采用组合结构,但螺纹套必须防转。上模板和螺纹套之间的配合精度采用 $\frac{H10}{d9}$ 的间隙配合。

7) 通过整形凸模将上模板和模柄固定在一起。

5 结语

设计出的整形过渡毛坯,经整形后,零件尺寸完全符合产品图要求。同时也为同类型零件整形提供了借鉴。

参考文献:

- [1] 湖南机械工程学会锻压分会. 冲压工艺[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1984.
- [2] 王国林,聂兰启. 不等壁厚带台阶深锥铝合金零件的整形[J]. 精密成形工程,2010,3(6):84-85.
- [3] 聂兰启,于文生. 不等壁厚带台阶深锥件冲压工艺及模具设计[J]. 模具工业,2009,34(2):27-30.

(上接第10页)



图9 成品隔片零件
Fig. 9 Spacer

4 结语

1) 结合有限元数值模拟的结果与实际试验,刚模拉深成形工艺方法可以实现隔片零件的整体精确成形。

2) 通过在不同压边力作用下的拉深试验,最终得到了满足试验要求的压边力。

3) 结合数值模拟回弹的方法以及试验,对模具的理论型面进行了修正,使最终得到的成形件在整体高度及弧面轮廓度方面均满足精度要求。

参考文献:

- [1] 胡世光,陈鹤峥. 板料冷压成形的工程解析[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2004:109-110.
- [2] 宋波,于忠奇,桑阳,等. 客机镜面翼尖零件拉深成形工艺[J]. 塑性工程学报,2012,19(6):50-53.
- [3] KARAFILLIS A P, BOYCE M C. Tooling Design in Sheet Metal Forming Using Springback Calculations[J]. International Journal of Mechanics Science,1992,34(2):113-115.
- [4] WU L W, DU C Q. Iterative FEM Die Surface Design to Compensate for Springback in Sheet Metal Stamping[J]. In NUMISHEET'95,1995:161-165.
- [5] ETHIRAJ N, SENTHIL KUMAR V S. Finite Element Method Based Simulation on Warm Deep Drawing of AISI304 Steel Circular Cups[J]. Procedia Engineering,2012,38:1836-1851.
- [6] PADMANABHAN R, OLIVEIRA M C, ALVES J L, et al. Influence of Process Parameters on the Deep Drawing of Stainless Steel[J]. Finite Elements in Analysis and Design,2007,43:1062-1067.
- [7] 朱宇,万敏,周应科. 高温合金复杂薄壁零件多道次充液拉深技术[J]. 航空学报,2011,32(3):552-560.