

勺形截面零件冲压工艺及模具设计

孙春静¹ 李衍国²

1. 370282197805114226; 2. 370727197811048678

【摘要】目前,在机械化工程的日益发展过程中,我国的冲压工艺和模具设计技术一直在不断地完善当中,很多的机械设备零件需要适宜的工艺来进行设计和加工在一些勺形截面零件制造过程中需要对于整个零件的工艺尺寸进行详细的分析和记录,通过结合现有的生产工艺来提出生产中遇到的问题,再次可以运用拉延作用较好的落料模进行辅助作业。本文主要结合某勺形截面零件的模具设计以及后期的冲压工艺应用进行介绍。在保证整体产品高效的情况下,运用复合模具提高生产效率,减少生产工序的同时,也能够更好的提高零件的制造质量。以供同类产品无压边成形的工艺及模具设计运用中能够借鉴和研究。

【关键词】无压边成形;勺形截面零件;拉延落料模

1 工艺分析

随着冲压产品的逐步复杂化以及对其精度要求的不断提高,建立一套科学的板料成形分析系统来分析、预测冲压件的变形状态和材料流动行为并将其作为模具设计时的依据是非常必要的。覆盖件成形仿真分析可以在多方面为企业的冲压生产提供有力的支持:在设计工作的早期阶段评价覆盖件及其模具设计、工艺设计的可行性;在试冲试模阶段,进行故障分析,解决实际问题;在批量生产阶段进行缺陷分析,以改善覆盖件生产质量,同时还可以被用来调整材料等级,降低生产成本。以有限应变弹塑性有限元方法为基础的CAE技术通过对汽车覆盖件成形过程进行计算机模拟来预测某一工艺方案成形的可能性以及可能出现的问题,对提高覆盖件模具的加工精度,缩短模具制造周期起着非常重要的作用。在一般的勺形截面零件制作过程中需要运用非常精细的冲压工艺。本次的力矩的是火车车轮上的重要表面覆盖类零件。在这种勺形截面零件的生产要求下,其外观要求非常高,表面不允许出现划伤或者褶皱的情况,在面临大批量生产要求的情况下,为了更好地避免后期运用过程中出现破裂和毛刺情况,就必须根据实际零件情况来选择合适的工艺进行模具设计和制造。如图一所示,零件的材料厚度为1mm,作为典型的勺形截面零件,该零件的特点主要为直径较大且收缩间距较小。其外观以圆弧段的形状进行制造,整体外形也薄壁为主,不存在水平飞边的现象。后期在拉伸成形时没有办法设计压边圈结构只能运用无压边的成形方式进行制造。

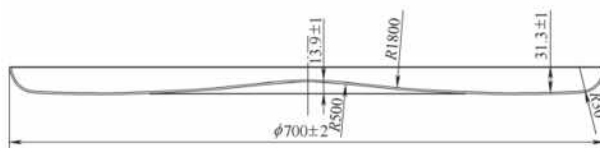


图1 零件材料

与我们常见的球形零件拉伸作业。环节相似勺形截面零件在拉伸成形过程中不能使用拉深系数比较深的设计工艺。在具体的拉伸作业是为了更好地满足成形质量要求,大部分的坯料由于不受压,在自由状态下,零件的外圈处很容易出现周向失稳情况,如果不注意施工工艺,后期很容易出现褶皱和压痕。成形前的坯料直径和成形后的产品直径差异较大,后期完成的产品进项收缩扩大的同时,褶皱现象也会随之而来。当径向收缩距离逐渐提升过程中,整个零件的无压边成形会出现明显的褶皱,发生批量折叠的同时也会造成后期制作完成的产品质量难以达到预期的目标,成形难易度增加。在此,相关的工作人员应当结合实际工作情况来设计具体的拉深工艺数据,在满足客观依据的同时,根据计算公式来取得落料的直径。在零件落料料片的直径和产品直径确定的同时,保证零件能够一次成形。满足合格产品质量要求的同时,为了更好地避免批料出现折叠情况,在设计生产工艺路线时,首先应当进行科学合理的下料管理,在预成形工作完成后,进行环节的把控工作,在最终成形环节工作完成后进行检验工作。在此过程中,板料先落料成为原片,后期在预压成形到一定的尺寸和形状后,根据规格来制作相关尺寸的产品。这种工艺的方法能够

避免因为一次收缩过大而形成的褶皱问题，在合格的冲压工艺影响下能够更好的达到合格产品的生产目标。但在此生产过程中依旧存在一定的隐患，等待着相关人员的解决。其主要问题有以下几种。

首先，由于大批量的生产要求，该类零件在制作过程中需要的模具数量较多，一般需要落膜料和预成形模和最终的成形模。在具体的模具设计制作过程中所要花费的成本费用较高，且需要配套的压力机设备众多，维护维修成本升高的同时，也会因为模具设计制造环节的成本支出造成一定的成本隐患。

在该类零件生产制造过程中，工序比较繁杂，从坯料到成品的制造需要多种工序。生产管理没有办法系统性完成的同时，很容易造成生产效率低下，一部分的板料需要长时间的周转。在储存过程中，如果长时间的经历高温和潮湿环境，很容易出现生锈情况，后期产品的质量风险叠加的同时整体产品的质量也会降低。

因此，为了解决上述几种问题，在对于整体零件成形设计制造过程中要对现在的工艺进行改进，并且运用反复论证的方式来设计模具，确定最适宜的落料模，同时能够兼具预成形模和落料模的总体功能，省去预成形工序，在后期的新模具落料后，料片能够直接的进行最终成形工艺运用。以此更好地达到合格产品标准的同时，缩减制造时间，减少成本的额外支出。

2 模具结构及工作过程

模具结构在设计制作过程中，首先应当对于整个零件的落料模进行二次设计，采用倒装凸模和凹模的结构形式，运用拉延，落料模的具体工艺技术，使左侧的模具城开模状态右侧的模具城闭合状态。整体的工作过程具体如下。

首先，液压机滑块上升开启模具，此时的坯料在 t_0 模和卸料板的上面进行放置。液压机滑块下降的同时上模下行，整体压料板的外圈和凹模最先接触压住坯料的边缘，此时的滑块可以继续的进行下降。压料板逐步与凸模完全闭合，此时的批量能够完成预成形的作业，随之滑块儿继续下降。在弹簧作用下，凹模能够继续进行下行作业。在剪切批量的同时，直至底部完成批量的剪切作业，最后滑块上升到开模状态后，重新好的料片在顶料杆的作用下被顶出。由工人取走料片和废料，进行下一个循环工艺制作。

3 模具主要零件设计

(1) 凸模的设计

作为拉延落料模的重要零件，凸膜采用的材料为45钢。他再采用数控铣削加工时，要在加工中心对于整

体的零件进行调质处理。印度要求保持在26-32HRC。在此过程中要注意整体零件的氮化质量保证，其深度在0.3-0.35mm左右。此时可以根据刀环的外径来确定直径在外圈保留刀环的安装空间。

(2) 凸模刀环的设计

作为整个拉延落料模的核心重点零件。在凸模的刀环进行设计时，屠魔刀还于脱毛的形状，必须进行同时的设计，根据收缩差值来确定整体脱膜刀环的外径。如果料片在一定形状的影响下，会产生加工硬化的情况，此时应当合理的提升料片的强度。帮助收缩差值增大。根据面积相等的实际原则来确定后期整体高度和弧长，最后再考虑刀环强度的同时，保障整个刀环的使用寿命，确定外圈刃口横截面的长度和刀环厚度能够满足整体的设计要求。

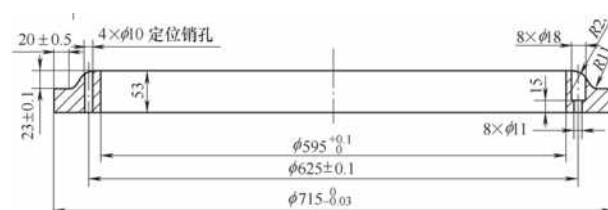


图2 凸模刀环结构

(3) 上压料板的设计

在上压料板进行设计时，要根据整体凸模的形状和坯料的厚度进行设计工作。在设计形状时，可以采用加工中心的数控铣削加工进行调节处理表面再进行淡化处理后，要先装配好凸模和凹模后进行后续的加工作业。凸模的刀还应当和下垫板和下模座同时安装在选定合适规格尺寸的铁棒进行填充后，保证刀环的开口孔能够填充完整，后期再进行铣削加工时，能够更好的保证模具的整体精细度，再拉言厚坯料表面没有明显的伤痕和褶皱情况。虽然最后的落料环节摺片啦岩开始之前首先要设定较为稳定正常的冲压速度，在开始拉延作业后，冲压速度要随着调质处理的节奏逐步缓慢下来，利用微调技术来提升整体拉影后半成品的质量，减少后期成品边缘褶皱产生的同时，也能够最大限度上保障整体产品的完整度和高质要求。

4 结语

综上所述，在进行勺形截面零件设计时，一定要保证模具结构设计的合理性，在运用相关冲压工艺的同时，保证整体环节的简洁性，在满足产品坚实，耐用质量要求的同时，经过大批量的生产来核实产品的整体合格率，在质量稳定的情况下，运用该模具的生产公寓能够更好的减少工序的繁杂性。提高生产效率的同时也能降低零件的整体生产成本和后期的设备维修成本。

【参考文献】

- [1] 王彪. 无压边圈的深拉伸工艺 [J]. 锻压机械, 1988(1):54-58,69.
[2] 熊志卿. 圆杯无压边锥模拉深皱曲强度与拉深极限预测 [J].

- 机械工程学报, 2001(9):75-79.
[3] 张永君. 不锈钢咖啡煲杯嘴的侧向无压边拉伸成形工艺及模具设计 [J]. 模具制造, 2010,10.