

冲模的缺陷及解决方案

东堡五金制品有限公司 (广东江门 529000) 李锦棠

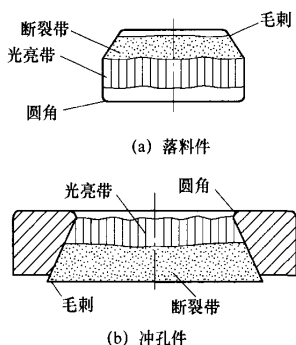
鼎发五金有限公司 (广东江门 529000) 杨年爱

在冲压件的生产中,冲模缺陷是影响产品质量和生产任务的重要因素之一。本文将对冲模常见缺陷进行原因分析,并提出有效的解决方案。

一、冲模的缺陷

1. 冲裁模间隙

当间隙过小时,由于分离面上、下裂纹向材料中间扩展时不能互相重合,将会进行二次剪切才能完成分离,因此出现二次挤压而形成二次光亮带,毛刺也有所增长,冲裁件毛刺容易清除拱弯,断面比较垂直;间隙过大时,材料受到很大的拉伸和弯曲应力作用,冲裁件光亮带小,圆角和斜度加大,毛刺大而厚,难以去除(见下图)。



冲裁件切断面特征

当间隙过大或过小时均使冲裁件尺寸降低。同时,冲裁间隙还影响模具寿命、卸料力、推件力和冲裁力等。

2. 过量磨损是冲模缺陷的主要形式

实施分离变形的冲裁模,除通常的冲孔模和落料模以及冲孔-落料连续模与复合模外,还包括切口、切边、剖切、切舌、剪切、剪断等工艺作业的单工位与多工位冲模,都是由于刃口过量磨损且预留刃磨量已全部磨损,匹配的辅助装置、模架的导向系统、定位系统等也都磨损或损坏而导致冲模失效。此时,模具冲出的工件,毛刺高度严重超标,尺寸也超差,已不可能修复再

冲出合格冲件,即无修理价值。

成形模,除通常的冲压拉深模和弯曲模外,还有压印、压花、缩径、凸肚、翻边、搬边、卷边、体积冲压等工艺作业的单冲、多工位连续模。其磨损后的主要表现为:成形凸模的成形部位因过量磨损而出现尺寸超差与形状改变;凹模型腔加深变大超过允许值;模腔壁出现严重位伤与深划痕等。

二、冲模缺陷原因分析

1. 国内外冲模分析

通过对冲模缺陷形式分析和国内外冲模寿命及相关情况对比,可明确以下几点:

(1) 国内制模材料与国外的基本一样,只是国外模具钢经过二次精炼并通过专门锻造技术锻制凸、凹模锻坯,其内在质量高。

(2) 国外制模工艺较国内更完善。表现在凸、凹模电加工后还有多道后续加工工序,使刃口表面粗糙度值 $Ra < 0.4\mu m$ 。

(3) 国外冲裁模的热处理硬度为 (62 ± 2) HRC,比国内通常采用的 (60 ± 2) HRC 高一些。

(4) 国外模具的制造精度比冲件制造精度高两个等级,国内多数模具制造厂目前还达不到这一点。

2. 冲模缺陷产生原因

根据以上分析、对比,可以找出冲模缺陷的主要原因如下:

(1) 模具主要工作零件选材不当。材料性能不良、不耐磨;模具钢未经精炼,具有大量冶炼缺陷;凸、凹模锻坯改锻工艺不完善,存有热处理隐患。

(2) 冲模结构不合理。细长凸模没有设计加固装置;冲压时产生过大偏载而在结构上无平衡系统;出料口不畅出现堆积;卸料力过大,凸模承受交变载荷加剧等。

(3) 制模工艺不完善主要表现在凸、凹模锻坯内在质量差、热处理技术及工艺有问题,造成凸、凹模淬不

透、有软点及硬度不均等,有时产生微裂纹甚至开裂,研磨抛光不到位,表面粗糙度值过大。

(4) 无润滑或有润滑,但效果不佳。

三、工艺措施

针对以上原因,结合目前国情,推荐采取如下工艺技术措施。

1. 模具材料的选择

选用模具钢指凸、凹模等冲模工作零件用料,要考虑冲压件的总产量和冲模重复使用的可能件。不同的冲压工艺对模具材料性能要求各异,选材时应予满足。

应该指出,国产模具钢尤其高合金工具钢未经精炼,钢中碳化物颗粒粗大呈带状和网状分布,偏析严重,使钢的力学性能呈各向异性,这是国内模具寿命普遍偏低的主要原因之一。按国标规定 Cr12、Cr12MoV 是截面尺寸大于 $70 \sim 120\text{mm}^2$ 的钢材,碳化物不均匀度为 6 级,而作为凸、凹模锻坯须小于 2 级。只有经过合理锻造,彻底打碎钢中碳化物使其颗粒细化并均布于钢中,使其不均匀度达到国标规定的 2 级以下,并为高质量的热处理创造条件,为大幅提高冲模寿命奠定坚实的基础。

2. 冲模先进合理

目前国内冲模设计水平与国外差距不大。单冲模使用日趋减少,多工位连续模与复合模、多工位连续复合模的使用日趋广泛。因结构设计不良影响冲模寿命的因素已越来越小,可以说,确保冲模结构设计先进合理,多数工厂都可以做到。

3. 冲模的表面强化处理

通过对冲模刃口及模腔表面制作耐磨复层及表面强化处理,增强抗磨能力,提高冲模寿命,目前已知方法有三类:

(1) 改变基体表面化学成分,如:渗金属、渗碳、渗硼、渗硫、氮化、气体软氮化、TD 处理、离子氮化等。

(2) 不改变基体化学成分,如:激光、电子束、真空热处理、低温与超低温处理等。

(3) 在基体表面形成硬化层,如:镀铬、电镀沉积、热喷涂、电火花强化、等离子喷涂、熔烧法涂复、碳化钛复层、化学沉积 (VD) 以及物理沉积 (PVC) 等。

4. 加强润滑

冲压时在高速、强烈冲击下,板料与冲模接触面之

间发生相对移动,使这一摩擦副之间如涂覆一层润滑剂或覆盖一层润滑膜将两者隔开,则会使原本为干摩擦的工作面改变摩擦性质,出现流体摩擦、边界摩擦、半流体摩擦(混合摩擦)、半干擦等摩擦类型。在相同冲压力的情况下,由于摩擦副的摩擦性质不同,摩擦系数值差别悬殊,产生的摩擦力差别甚大。摩擦力大,模具工作面磨损就大。因此,选用合适的润滑剂进行有效润滑是大幅度减少模具磨损、提高冲模寿命的重要手段。

实践证明,润滑得当可成倍提高模具寿命。有些冲压作业如:冷挤、精冲、变薄拉深等无润滑不能运动。例如在弯曲、翻边等成形工序中,工件经涂油机涂油后,表面油均匀,效果较好。

四、结语

对于小批量生产,模具结构力求简单,制造周期短,成本低;但是对于批量生产,模具结构力求完善,使生产效率高,模具寿命长。热 (20060518)

第九届先进材料超塑性 国际会议圆满结束

国际先进材料超塑性会议 (ICSAM-International Conference on SuperPlasticity in Advanced Materials), 是国际超塑性研究界最高水平、最大规模的会议,受到冶金、材料、化学、力学、软件和工业等行业的高度重视。

自 1982 年以来,ICSAM 每三年举办一次。该会议的前 8 届分别在圣地亚哥、格勒诺布尔、布莱茵、大阪、莫斯科、班加罗尔、奥兰多和牛津等地成功召开。人们对超塑性的兴趣以及研究范围有了很大的扩展,研究的材料包括金属、金属间化合物、陶瓷、金属玻璃、纳米结构材料以及复合材料等。中国是国际上超塑性研究领域的主要国家之一,已经取得了一系列的研究成果,并获得了国际同行的认同。

第九届先进材料超塑性国际会议于 6 月 23 ~ 26 日首次在中国成都召开。本次会议共收到来自 13 个国家和地区的论文 120 篇,与会代表人数 120 余人,其中国内外各 60 人左右。除了最新的研究成果之外,会议将邀请该领域的国内外专家学者与会介绍他们有关超塑性方面的研究。师昌绪院士担任了本次会议的荣誉主席,并到场做了特邀报告。

与会代表一致认为,本次会议非常成功,达到了学习交流的目的。