

新技术对模具设计制造的影响

■ 诸城市义和车桥有限公司 (山东 262200) 关炳奇



扫码了解更多

摘要: 介绍CAE技术对冲压模具成本降低、产品效益提高的作用,以及激光切割技术对模具设计制造的影响。



1. CAE技术促进冲压模具成本的降低

CAE软件可以分为两类:一类是通用CAE软件,是可以对多种类型的工程和产品的物理、力学性能进行分析、模拟和预测、评价和优化,以实现产品技术创新的软件;一类是针对特定类型的工程或产品所开发的、用于产品性能分析、预测和优化的软件,如冲压成形CAE分析软件。目前在实际生产领域中应用最广的冲压成形CAE分析软件有:Autoform软件、Dynaform软件和Pamstamp软件,其中Autoform软件的实际操作较简单,计算精度和可以解决的冲压工艺有一定限制,其他两种软件则较为全面。

在板料冲压成形生产中,

通过使用CAE分析技术,对具体冲压零件的成形过程进行数值模拟,设计人员与计算机的交互作用,更有利于发挥人的经验和直觉分析的能力,可以及早发现问题,为模具设计与制造提供更科学、更合理的依据,从而改进模具设计,大大缩短调模试模周期,降低制模成本,使模具设计与制造水平大大提高。

板料冲压成形CAE软件进行分析的一般步骤是:导入零件CAD模型→零件FEM网格划分→定义工模具零件→定义毛坯→定义拉深筋/压边圈→设置成形参数→求解器计算→分析计算结果。

如图1所示为我公司新开发的某型号纵臂产品,主要由3部分组成:臂体、衬套管和橡胶衬套。

三个衬套管焊接在臂体上,橡胶衬套与衬套管过盈配合。臂体材料为SAPH370,厚度为2.5mm。以前类似臂体(见图2)加工工艺为:落料→成形→铣中间衬套管孔→侧冲修两端→侧冲八小孔,共需4套模具、5道工序,成本较高。在开发新产品时,如何利用新技术、新工艺,改进产品工艺,减少加工工序,减少模具数量,提高生产效率,成为我们必须解决的问题。

图样要求:8个小孔的位置度要求为0.8mm,孔圆度在0.15mm以内;衬套管与臂体的焊接间隙最大1.6mm。针对产品图样及技术要求,利用CAE软件的板料尺寸计算模块和精确模拟成形模块对板料成形进行分析,省去修边



图1 纵臂产品



图2 臂体

及冲孔3道工序,是最佳方案。在成形工序前确定3个衬管孔及8个小孔的下料尺寸,然后进行模具成形,则改进后的臂体加工工艺为:落料冲孔→成形两道工序。这个方案的难点是:如果直接按成形后的小孔尺寸及衬套孔的尺寸来确定下料尺寸,由于板料成形时受成形力的作用,孔必将变形。利用CAE精确模拟成形模块对板料成形进行分析(见图3),将孔反向预变形,将小孔设计成椭圆孔,衬管孔设计成如图4所示。经模具(见图5)成形加工后,检测臂体成品(见图6b),同一孔的直径差小于0.14mm,满足孔圆度在0.15mm以内的要求;8个小孔的位置度0.5mm,满足位置度0.8mm的要求;衬套管与臂体的焊接间隙最大处为1.5mm,满足衬套管与臂体的焊接间隙最大1.6mm的要求,达到产品要求,效果理想。

利用CAE技术改进的臂体加工工艺比原工艺每件加工成本节省1.5元,此新产品还少投入两套模具,效益非常可观。

2. 激光切割技术对模具设计制造的影响

激光切割技术是利用经聚焦的高能量密度的激光束照射工件,使工件被照射处的温度急剧上升,材料迅速熔化、汽化,同时借助与光束同轴的高压气体吹除熔融物质,形成切缝将工件割开。

激光切割技术具有非常大的优点:①激光切割是无接触加工,工件无机械变形,激光束对非激光照射部位影响很小,其热

影响区域小,工件热变形小。②激光切割速度快、效率高,切割速度可达10 000mm/min,整个切割过程不需要装夹固定,既可节省工装夹具,又可节省上下料的辅助时间。③激光切割质量好、精度高,切缝表面光洁美观,表面粗糙度值一般控制在 $Ra=12.5\mu m$,定位精度可以控制在0.05mm。④激光切割柔性好,整个切割过程全部实现数控,既可进行二维切割,又可实现三维切割,只需改变数控程序,就可

适用不同形状零件的切割,不受工件外形的影响,可以加工任意图形。激光切割产品如图7所示,多轴激光切割机如图8所示。

我公司现有4台大型激光切割机,激光切割的应用对我公司的模具设计制造产生了很大的影响:①对于小批量、多品种底盘件的落料,直接采用激光切割,不再投入落料模具,节省了模具开发费用。②缩短了新产品模具开发周期,落料及中间切边、冲孔工序采用激光切割,有效缩短

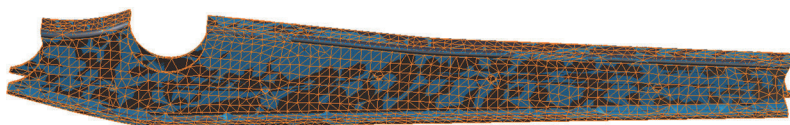


图3 有限元模型



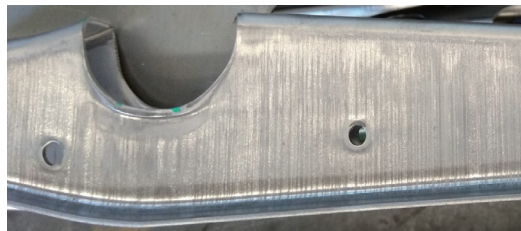
图4 落料尺寸



图5 成形模具



(a) 成形前工件(细节放大图)



(b) 成形后工件

图 6

基于快速原形制造技术的 模具制造



扫码了解更多

■ 中国重汽集团济南桥箱有限公司 (山东 250022) 刘胜勇

摘要: 文章从快速经济制模角度出发, 介绍模具增材制造的五种快速成形工艺, 给出常见模具快速制造所需装备, 对模具制造实现数据共享化、过程自动化、装配无人化及供需定制化的“四化”目标具有实践意义。



1. 快速原形制造概念

随着工艺、材料和装备的日益进步, 模具产业赖以坚持的材料去除方式的切削加工正被效益显著的材料离散/堆积方式的快速原形制造所替代。相比前者, 后者既适合复杂结构模具的快速经

济制造, 又能降低个性化、定制生产和创新设计的加工成本, 还可做到无模化的绿色、节能、低碳、环保型制造。机械制造方法如图1和图2所示。

作为快速经济模具制造技术的一个分支, 快速原形制造



图7 激光切割产品

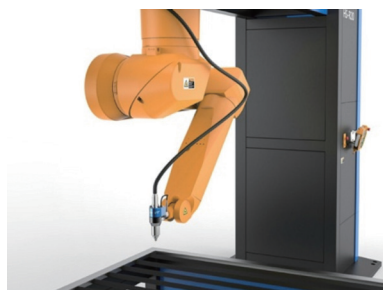


图8 多轴激光切割机

了模具试验尺寸的确定时间, 既满足了产品需求, 又加速了模具的定型, 节省了开模时间。

③对于高强钢板的落料、空间形状复杂产品的冲孔、切边以及大型工件的落料等不再投入模具, 由于这些模具的制造维护成本较高, 采用激光切割下料可以降低成本。对于大批量中小型工件的落料冲孔, 仍要制作冲压模具, 对于这类产品, 采用激光切割技术成本较高。④模具制造过程中, 部分零件原来采用火焰切割下料, 现直接采用激光切割, 外形无需再次加工; 部分零件如垫板等可以直接采用激光切割为成

品, 节省了模具制造成本。

3. 结语

新材料特别是轻量化新材料的出现将导致新工艺的产生, 必然导致新的工艺装备和模具需求。模具制造企业应积极应用现代模具制造新技术, 提高产品质量, 提升生产效率, 降低生产成本。

参考文献:

- [1] 龚红英. 板料成形性能及CAE分析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
- [2] 郭铁良. 模具制造工艺学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014.

MW (收稿日期: 20180318)