闭塞内挤压成形模具设计

■ 江苏森威集团有限责任公司　（大丰　224100）　蔡永辉

摘要：本文设计了一种闭塞内挤压成形装置，减少了锻件外形因磨擦产生的缺陷，提高了锻件质量，并防止了因坯料充填过满而造成模具损坏的情况。

传统的闭塞锻造装置如图1所示，通常其成形上凸模8和成形下凸模3的直径$D+\Delta D$与毛坯直径D相近（见图2），图2中毛坯段长h大于锻件段长h_1。改装置虽可以成形复杂零件的外形，但由于上凸模8与下凸模3在完成挤压的同时还需要退料，所以凸台较短，成形零件心部材料较厚，原材料消耗较多，且内孔也无法成形，将增加后续切削加工的余量。

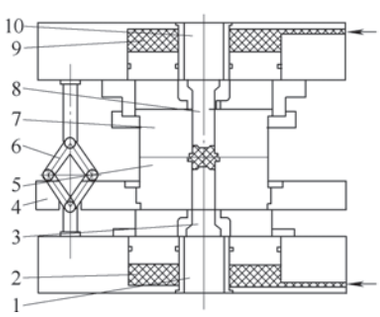


图1　传统闭塞锻造装置

1.压力块　2.下液压缸　3.下凸模
4.中间板　5.下凹模　6.速比机构
7.上凹模　8.上凸模
9.上液压缸　10.压力块

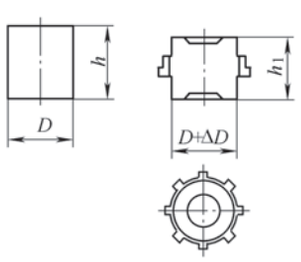


图2　闭塞锻造成形示意图

为克服现有闭塞锻造装置的不足，本文设计了一种闭塞内挤压成形模具，使得锻件在复杂外形成形的同时，内孔部分也达到近净成形，大幅提高了材料利用率，减少了后续内孔的切削加工余量。

1. 闭塞内挤压成形模具结构方案设计

图3所示为闭塞内挤压成形模具结构，将现有闭塞锻造装置成形上凸模与成形下凸模改为分体结构，将成形上凸模分割为上凸模芯9与上凸模8，成形下凸模分割为下凸模芯3与下凸模2。上凸模芯9与下凸模芯3在闭塞成形时作为挤压凸模，上凸模8在闭塞成形时作为上凹模7的一部分，起到封闭材料的作用，在退料时上凸模8与下凸模2起到退料作用。

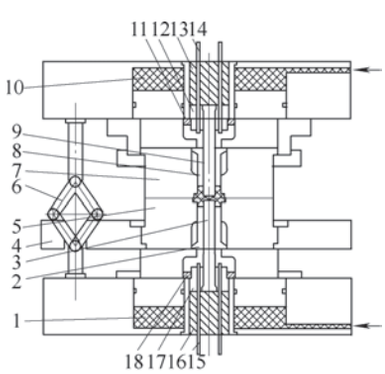


图3　闭塞内挤压成形模具结构

1.下液压缸　2.下凸模　3.下凸模芯
4.中间板　5.下凹模　6.速比机构
7.上凹模　8.上凸模　9.上凸模芯
10.上液压缸　11、18.压板　12、17.垫块
13、16.压力块　14、15.退料杆

如图3所示，上液压缸10、压板11、垫块12、压力块13、退料杆14及上凸模芯9固定在压力机滑块下面，下液压缸1、压板18、垫块17、压力块16、退料杆15及下凸模芯3固定在压力机工作台上，上凹模7、上凸模8与上液压缸10的活塞连为一体，下凹模5、下凸模2与下液压缸1连为一体，中间板4与下凹模5、下凸模2连为一体，速比机构通过铰链座与上、下底板铰接，并与中间板相接触。

2. 闭塞内挤压成形模具工作原理

挤压前，当上液压缸10、上凸模芯9、上凸模8、压板11、垫块12、压力块13、退料杆14及上凹模7随压力机滑块处于上死点位置时，通过液压泵和蓄势器供给的压力油分别使上凹模7、上凸模8处于下限位置，使下凹模5、下

凸模2及中间板4处于上限位置，将坯料置于下凹模5与下凸模2及下凸模芯3所形成的下模模膛中。

挤压中，压力机滑块带动上凹模7、上凸模芯9及上凸模8下行，当上凹模7同下凹模5接触时形成整体凹模模膛，滑块继续下行时，上凹模7、上凸模8、下凹模5及下凸模2处于相对静止状态，而上凸模芯9、下凸模芯3产生对向移动，迫使坯料产生塑性变形充满凹模膛而形成所需锻件，其合模压紧力是通过上、下液压缸的背压油产生，其压力大小通过排油管道上溢流阀调节。同时由于此挤压为上凸模芯9与下凸模芯3挤压内孔使材料产生塑性变形，挤压变形面积较小，可以增加压力机滑块的调节量，使锻件外形易于控制，防止坯料过度充满模膛而损坏模具。

挤压后，压力机滑块上行，带动上、下凹模恢复到上限位置，此时，压力机上打料机构推动退料杆14下行，退料杆14推动上凸模8，由于上凸模芯9被压板11、垫块12及压力块13固定，所以上凸模8推动成形锻件退出上凸模芯9与上凹模7，使锻件与模膛分离。图4所示为闭塞内挤压成形锻件示意图，其中D为毛坯直径，h为毛坯段长，$D+\Delta D$为挤压成形锻件直径，$h+\Delta h$为挤压成形锻件段长。

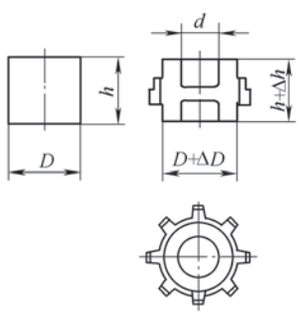


图4　闭塞内挤压成形锻件示意图

3. 结语

本文设计的闭塞内挤压成形装置，在闭塞内挤压成形使闭塞成形锻件外形的同时成形了内孔，并且闭塞内挤压成形使坯料段长与锻件段长相近，外形未产生相对移动，只有坯料心部挤压产生塑性变形，使锻件外形减少了因磨擦产生的缺陷，锻件质量得到提高。由于闭塞内挤压成形为挤压内孔分流成形外形，成形凸模面积相对较小，更易于控制压力机滑块行程，可以防止坯料充填过满而造成模具损坏。**MW**

（收稿日期：20150715）

BLAZER激光测量机



伊斯卡旗下METROPTIC TECHNOLOGIES公司，发布了新一代现代化BLAZER 激光测量机，用于叶片的自动检测。更新的设计增加了市场机会，未变更的原理确保了检测品质。

特点与优势：此通用型激光扫描检测设备，适用于各种叶型的检测。此新系列具有快速扫描、高精度和高可靠性测量的特点。可用于各种喷气式发动机叶片的检测，诸如：风扇、发动机和叶片等部件。METROPTIC MARS 软件可为每一叶片截面提供完整的叶型参考数据，并计算出所有相交点的参数。图形界面对所测量叶片特征进行实时演示支持，具有运算能力。BLAZER激光测量机，易于操作、皮实、可靠。

BLAZER测量机补充说明：①高精度使得采用BLAZER 2S测量叶片圆角半径达35μm；使用BLAZER 2M测量叶片最小圆角半径达65μm。②采用BLAZER测量机所测得的横截面与采用CMM测量机所得相比，其数据往往要优化出20μm。③检测时间：小型叶片耗时45s,大型风扇式叶片耗时小于8min。④BLAZER测量机测出的表面缺陷有可能被CMM测量机所忽视。⑤BLAZER测量机还具有测量叶根相贯面及尖点的能力，额外的探测可用于这两项测量中。

MARS软件：叶片测量应用基于MARS软件，可在实际扫描点的基础上获得计算出所有已知叶型参数的机会。采用MARS软件可使得任一叶片制造商所使用的检测设备更加柔性化。只需支付额外的费用，即可使得叶片测量应用软件为各种零部件带来专业化的测量。MARS软件操作界面使得用户可在线获得有关每一横截面的参数和图形的完整信息。