

汽车铝合金控制臂冲孔掏空模具

■ 中信戴卡股份有限公司（河北秦皇岛 066011） 王英峰 杨金岭 杨玉坤

■ 秦皇岛NPB轴承有限公司（河北 066004） 赵 幡

摘要：介绍某6061铝合金控制臂全自动生产线上的一种多件掏料、冲孔模具结构。该模具可将多件毛坯一次掏料、冲孔、废料清除完成，省去后序机床加工环节，有效提高了生产效率，节约了成本。

在汽车铝合金控制臂连轴孔和中间掏空生产中，时时需要机械加工完成，费时、费力、费设备，成为生产线提高效率的瓶颈。为此我们设计了适合我公司压力机的新型汽车铝合金控制臂冲连轴孔和中间掏空模具。该模具旨在克服现有模具技术缺陷，可完成多件毛坯一次冲连轴孔、掏空复合工作，大大提高了生产效率，保证了生产的稳定性，提高了效率。

1. 毛坯废料冲裁工艺性分析

如图1所示为某铝合金三角控制臂毛坯。材料为6061铝合金，具有良好的可成形性、机加工性，广泛应用于要求有一定强

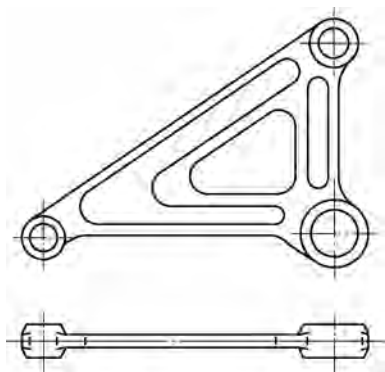


图1 汽车铝合金控制臂

度、抗蚀性高的各种结构件，如车辆、建筑、船舶、电车和铁道车辆等的结构件。

2. 模具结构设计和结构组成

汽车铝合金控制臂冲孔模具如图2所示，包括上大板6、垫板7、固定板8、螺钉9、卸料弹簧10、卸料压板11、控制臂毛坯12、下模13、螺栓14、下模支撑架15、导柱和导套16、下大板17、废料18、销钉1、固定螺栓2、冲头3、掏空冲头4、大冲头5和后冲头（与大冲头同位置，在其背面）。

模具结构按功能区分为以下几种。①导向机构：包括导柱导套16、下模支撑架15。②工作机构：包括冲头3、掏空冲头4、大冲头5以及后冲头（与大冲头同位置，在其背面）。③卸料机构：包括卸料压板11、卸料弹簧10。④定位机构即下模13。

模具结构之间的相互关系为：导柱和导套分别通过螺栓联接于上大板6和下大板17上。上大板6与垫板7、固定板8通过销钉1、固定螺栓2联接，固定板8和卸

料压板11通过螺钉9和卸料弹簧10联接，冲头3、掏空冲头4、大冲头5、后冲头固定于固定板8中。下模13和下模支撑架15通过导向螺栓联接，下模支撑架15通过固定螺栓2与下大板17联接。

由于该铝合金控制臂为三角状件，三角控制臂毛坯经过前序多次成形后，毛坯中心掏料，轴孔部位为废料，如果采用后序机加工，会增加加工环节和加工成本。由于生产批量大，要求节拍快，为实现少人工化、自动化生产，模具工作时需要同时冲掉3个轴孔废料、1块掏料废料，因此设计此冲孔掏空复合模具。只需要在一套模中完成多件冲连轴孔、掏空复合工作。要求冲裁的轴孔、中心孔废料沿废料滑道滑进废料筐，毛坯本体冲裁后无压伤、变形，和胀套无粘连、抱死，并可被机器正常抓取。因此采用900t液压机，配合机械手上下坯料。并由压机控制滑块下死点，保证冲裁的尺寸，因此设计此模具同时完成冲裁、掏料，还需要有坯料定位、自动废料打出机构。

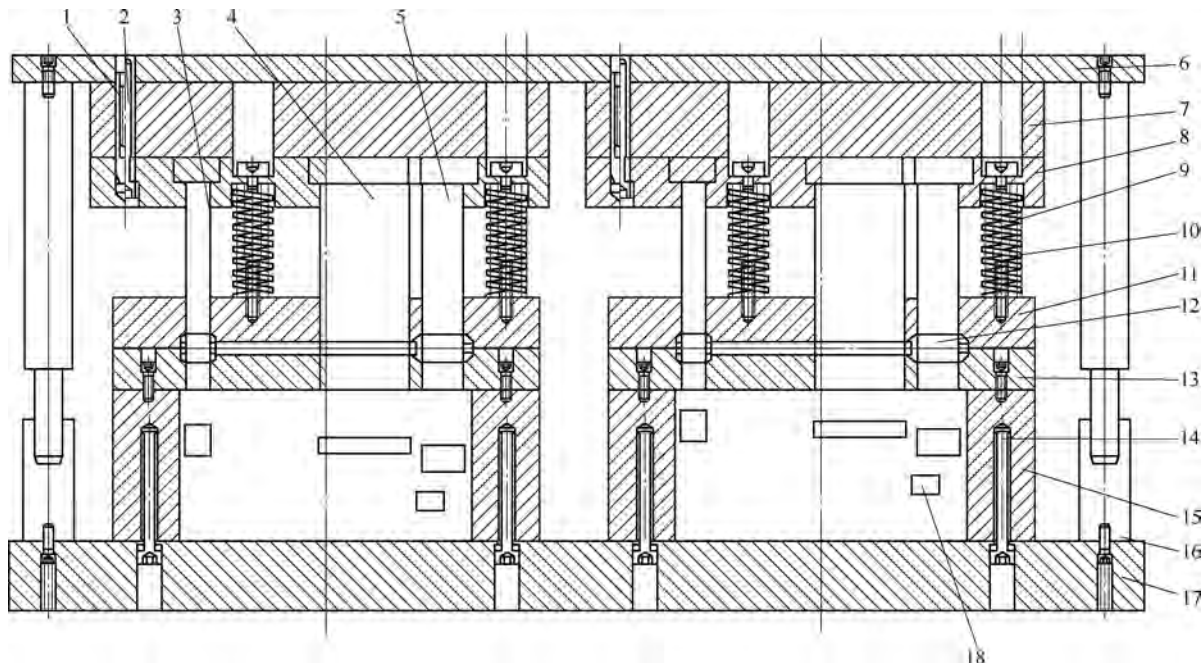


图2 汽车铝合金控制臂冲孔模具

1.销钉 2.固定螺栓 3.冲头 4.掏空冲头 5.大冲头 6.上大板 7.垫板 8.固定板 9.螺钉 10.卸料弹簧 11.卸料压板
12.控制臂毛坯 13.下模 14.螺栓 15.下模支撑架 16.导柱和导套 17.下大板 18.废料

3. 模具特点和优势

该模具结构特点和优势主要体现在以下几点。

(1) 坯料支撑和定位装置。由于使用机械手放置、移走坯料，并且要求坯料冲裁位置准确、毛坯冲孔和掏料后无变形，因此模具上需设定毛坯导向和定位装置，上、下模设置压料和导向凸台，定位坯料。模具的卸料压板11、下模13与控制臂毛坯12接触面形状吻合，也就是要仿形数控加工，这样才能使压力机上滑块工作下死点位置固定后，上模压下位置准确固定，保证坯料掏料和冲裁后尺寸稳定。

(2) 掏料和脱模装置。坯料掏料时，卸料压板11的卸料弹簧10被压缩，卸料压板11向下移动，而下模位置固定，因此坯料被下压时，冲孔、掏料工作完毕后，卸料压板11上的卸料弹簧回

复形状，控制臂毛坯12被顶起，控制臂毛坯脱离冲头，被机械手臂取出转移至下道工序。加工时可以在冲头表面喷涂石墨润滑剂，减少毛坯和冲头之间的摩擦力。

(3) 多件毛坯一次冲轴孔、掏空复合工作。通常的工艺技术是轴孔和中间掏空分别由两道工序来完成，费时费力、占用设备。使用新型多件汽车轻合金控制臂轴孔和中间掏空模具，同时能完成2件或4件冲孔掏空复合工作，省时、省力和省设备，提高了效率，同时保证了生产的稳定性。

4. 具体实施方式

工步一：上大板6和卸料压板11处于上位状态时，机械手将控制臂毛坯12放在下模13上离开，压力机滑块带动上大板6下行，带动冲头和卸料压板11下行，卸料压板11压实控制臂毛坯12；上大板6继续下行，带动冲头继续下

行，同时卸料弹簧10被压缩。这样冲头开始冲孔和掏空，直至到限位停止，完成工作，冲下废料18从下模13掉下。

工步二：完成上述工作后，压力机滑块带动上大板6上行，带动冲头和卸料压板11上行，冲好控制臂毛坯12，在卸料压板11联接的卸料弹簧10的压缩力作用下，从冲头中被顶出，完成工作。机械手将控制臂毛坯12取走离开，再进行下一重复上一工作循环。

参考文献：

- [1] 许发铤. 实用模具设计与制造手册[M]. 北京：机械工业出版社，2000.
- [2] 薛啟翔. 冲压模具设计结构图册[M]. 2版. 北京：化学工业出版社，2009.

MW (收稿日期：20170410)