

利用废料冲裁的冲孔结构

■ 宁波跃进汽车前桥有限公司 (浙江 315000) 席文清 王志东 薛兴海 吴红飞

摘要：通过对圆管冲孔的工艺分析，阐述了一种冲孔模具的结构特点，针对具体零件，设计了一副利用废料冲裁的冲孔模，降低了生产成本，提高了产品质量和生产效率，为类似零件的开发提供了参考。

由于环保和节能的需要，汽车的轻量化已经成为世界汽车发展的潮流。在汽车底盘系统制造行业当中，因管状材料具备在相同抗弯或抗扭强度时，管状断面构件比其他形状断面构件质量更轻、材料更省，因而常作为结构件来使用。实际生产中，对于管材上的孔往往采用钻、铣等常规方法加工，虽然质量稳定，但生产效率低，难以满足大批量生产的需求。采用冲压方法加工不仅能满足管件的使用要求，而且效率高、模具结构简单，采用常规的冷冲压设备即可完成加工。

1. 工艺分析

零件图样如图1所示，零件的材料是20钢，外径70mm，壁厚2.5mm。此管材件上的孔可采用机加工、冲压等方式来实现。

(1) 采用机加工的方式，

一般通过使用钻、铣床来实现，工艺为钻（铣）孔1、钻（铣）孔2、钻（铣）孔3及钻（铣）孔4，分四道工序来实现，该加工方式具有以下主要缺点：①生产效率低，不适宜大批量生产。②质量不稳定，四次加工，易造成同轴度和中心距超差现象。

(2) 采用常规冲压方式加工，一般通过采用常规压力机来实现，工艺为冲孔1和冲孔2，分二道工序（正反冲裁方式）来实现，该加工方式具有以下主要缺点：①生产效率较低，不适宜大批量生产。②质量不稳定，二次加工，易造成同轴度超差现象。

仔细分析零件可知，管壁件上为共轴线、同孔径的孔，针对零件孔的特点，可以采用废料冲裁的方式，4个孔一次性冲压出来，既可以保证产品的质量，又

可以提高工作效率。

这种冲裁方式有如下优点：

①生产效率高。②质量稳定，一次冲裁利于尺寸（同轴度等）精度的控制。③取件方便，适宜大批量生产。④同轴线两孔一次垂直冲裁，利于废料的排除。

在管材采用冲压方式加工，按管内有无凹模分为无凹模冲孔和有凹模冲孔。管材无凹模冲孔是在管内无凹模支撑的状态下，仅靠凸模对管壁实施冲孔加工，由于管材在空心状态下冲孔，当凸模对管材施加的压力超过管壁本身刚度所能承受的压力时，管材就会压扁，易出现压扁、凹坑等缺陷。有凹模冲孔，是通过凸、凹模刃口对材料的剪切使材料分离实现冲孔的。有凹模冲孔，由于是间隙冲裁，冲孔后不可避免地会在管材内侧留下毛刺，凹模的取出就异常困难，使冲孔无法完成，生产效率低下，不适应大批量生产的需求。因此，如何最大限度地提高冲孔的精度，控制毛刺的大小，将有间隙冲裁转化为无间隙冲裁是控制冲孔成败的关键。无论是在工艺设计还是在模具结构设计方面，都必须

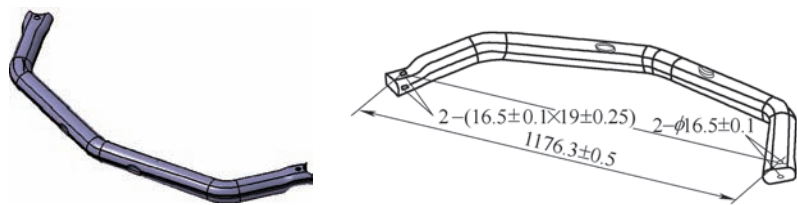


图 1

采取特殊措施,以提高模具的冲裁精度,从而保证冲孔加工过程得以顺利完成。

2. 模具设计

(1) 模具设计总体结构设计及工作过程。在实际生产过程中,为某产品设计了一副如图2~图5所示的管材,有凹模的冲孔模,为了将有间隙的冲裁转化为无间隙的冲裁并利于冲裁后的取件,在模具的左、右两端通过采用斜楔的方式将冲孔凹模及定位型腔移动至理论位置。为了提高生产效率、保证产品质量的稳定和冲孔后废料的排屑便利性,冲孔时采用废料冲裁的方式,一次性冲两孔。具体的模具结构如图4、图5所示。

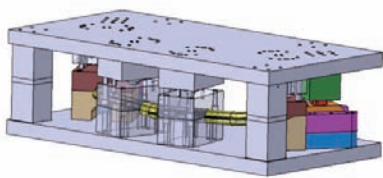


图 2

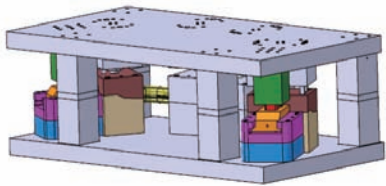


图 3

工作过程:①将管材放在压料下模7、21中,上模板26通过导柱4、导套5导向下行,压料上模8、22采用氮气弹簧来压料,保证零件定位的一致性。②在氮气弹簧压料开始后,滑块驱动杆15下行推动滑块14、冲孔凹模镶块18向零件管内运动。③冲孔凹模镶块18(管材内腔型面)到位后,上模继续下行,冲孔凸模20开始工作,凸模20先与冲孔凹模

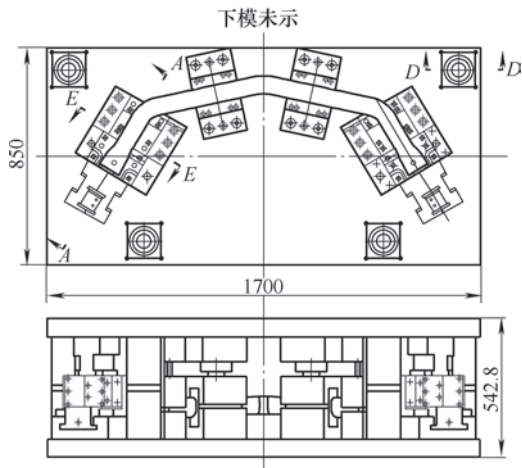


图 4

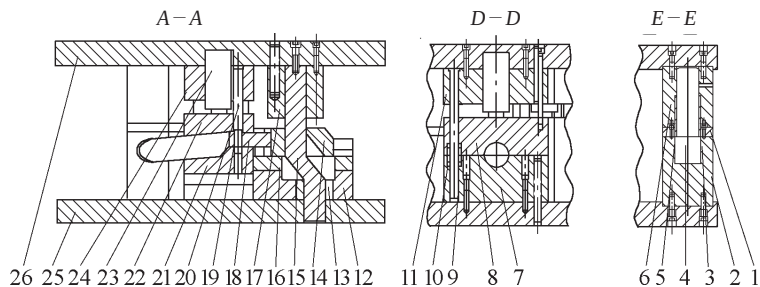


图 5

- 1.限位板 2.导柱安装座 3.导套压板 4.导柱 5.导套 6.导套安装座
- 7、21.压料下模 8、22.压料上模 9.小导套 10.小导柱 11.压料上模固定座
- 12.导向座固定座 13.耐磨块 14.滑块 15.滑块驱动杆 16.滑块导向座
- 17.滑块驱动杆固定座 18.冲孔凹模镶块 19.冲孔凹模 20.冲孔凸模 23.氮气弹簧
- 24.上模固定座 25.下模板 26.上模板

镶块18接触,完成第一次冲孔。④上模继续下行,冲孔凸模20下行至冲孔凹模19中时(冲孔凸模7推动废料一起运动),完成第二次冲孔。⑤上模上行,冲孔凸模20先后与冲孔凹模19、冲孔凹模镶块18分离。待完全分离后,滑块驱动杆15向上运动,推动滑块14、冲孔凹模镶块18向外运动。待冲孔凹模镶块18退出管材后,上模拉着压料上模8、22向上运动,从而实现了卸料作用。

(2) 模具设计要点。对于管材有凹模的冲孔,由于它的冲孔凹模需伸入管内,定位需以管材的内腔型面定位,以致于模具结构不好布置,冲裁过程中因管材的定位凹模是需要伸入管内的,所以一般的模具设计时与管材的内腔型面需有一定的间隙,以保证零件定位的可操作性,冲裁过程就变成了有间隙的冲裁,冲孔后不可避免地会在管材内侧留下毛刺。零件的取件就异常困难,因此存在生产效率低下,不能适应大批量生产的需求。如何将有间隙冲裁转化为无间隙冲裁、提高生产效率是该类模具设计的首要问题,为了将有间隙冲裁转化为无间隙冲裁,在冲孔开始前,通过斜楔的方式来实现将冲孔凹模(管材内腔型面)移动至定位位置并固定。因冲孔凹模采用斜楔向下运动的方式,将斜楔的垂

车削圆形螺母的快速夹具设计

■ 山东能源重型装备制造集团新汶分公司 （泰安 271222） 赵忠刚 彭迎新 张金涛 任 燕

摘要：针对在车床上用单动卡盘装夹车削圆形螺母费时费力且存在钻孔滑移的问题，设制了新型的车削圆形螺母径向螺纹孔的夹具，重点介绍了该夹具的构成、原理及应用。

以往车削大直径圆形螺母（见图1）的径向螺纹孔时，通常采用单动卡盘装夹工件的方式，每装卸一次工件需要松紧其中的两个卡爪各两次，比较费时；并且钻孔过程中工件有时还会受钻削的顶力滑移，存在一定的安全隐患。经分析研究，笔者制作了装夹圆形螺母较为快速可靠的工具，现介绍如下。

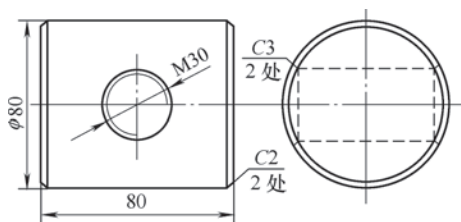


图1 工件

1. 夹具的构成与夹紧原理

夹具的构成如图2所示，其中，压板是组焊在外

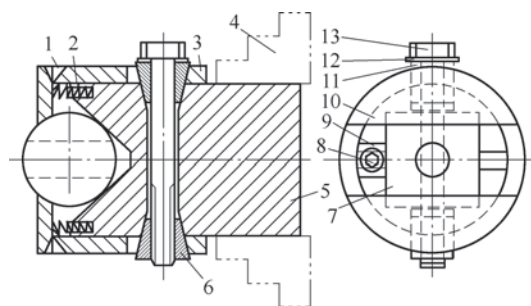


图2 夹具装夹圆形螺母

1.焊道 2.弹簧 3.外套 4.卡爪 5.定位心轴 6.锁紧丝套
7.工件 8.螺钉 9.定位块 10.压板
11.锁紧滑套 12.垫圈 13.螺栓

直运动转化为冲孔凹模（管材内腔型面）的水平运动，通过斜楔的方式转化运动轨迹，将冲孔凹模的外型腔从侧面插入的来实现模具的定位，从根本上解决了冲裁间隙问题。

值得一提的是，该模具在工艺方式上创新，一般冲孔模一个冲头一个冲次只能冲裁一个孔，该模具采用废料冲裁的冲压方式，一个冲头、一个冲次、一次性冲制两个孔（同轴线）。由于是一次冲压完成，在模具结构上既保证了产品的尺寸（中心距和同轴度），又提高了产品的生产效率。废料冲裁通过合理选择冲裁间隙，在工作时，先利用废料冲裁，再利用冲孔凸模7来达到挤孔效果，从而起到

保证零件表面粗糙度值达标的的作用。

3. 结语

模具经过实施生产，冲出的零件表面平滑美观，比其他加工方式方便，完全可以满足零件的设计要求。此类管材冲孔冲裁加工工艺，不仅可以满足某些产品的特殊需要，同时因对设备的要求不高（在普通压力机上即可实现）。所以希望通过该模具结构的启发，可以为其他类似结构的零件冲裁加工提供参考。但废料冲裁过程中所遇到的工艺难点（如工艺参数），还需完善和进一步探索与研究。**MW**

（收稿日期：20150801）