

冲压件结构设计对模具的影响

许昌继电器厂 郑恩清

摘要 本文主要探讨冲压成形的零件,在冲压可行的范围内如何使零件结构更有利于冲压成形。通过生产实践中遇到的冲压件实例说明对零件进行优化设计给模具设计、制造及使用寿命带来的影响。可以说一个经过优化设计的冲压件往往能代替模具设计或制造解决一个难题,或者使模具提高一倍或几倍的使用寿命或简化了模具结构缩短制造周期,因而既产生经济效益又产生社会效益。

1 引言

模具作为一种工艺装备直接为产品服务,它是产品生产的一种不可替代的工艺手段。继电器及其装置70~80%的零件需要由模具完成,而需要冲制的金属或非金属件又占模具需要量的80%左右,因此,强调冲压件的优化设计,不但有利于模具设计和制造,同时对提高产品质量也将产生明显效果。

随着模具设计和制造工艺水平的提高,可冲制的零件范围越来越广,许多形状极其复杂,精度要求很高的零件都可以由模具成形,从广意上可以说任何形状的零件都能冲制(当然指符合冲压成形的制件)例如:精度较高的齿轮,三维成形的零件等。不过,模具设计的复杂程度,制造难度、冲压工序的多少都随着被冲制的零件形状及精度变化。因此,对冲压零件设计的要求是:(1)首先服从零件功能要求,满足装配要求和可使用性;(2)结构

为防止“地线”误碰带高电平的器件而使之短路和损坏,建议采用黑胶布将示波器“地线”的鳄鱼夹头外露导电部分包扎住。

顺便指出,不论保护装置的零电位线是否直接接地,使用示波器探头测量集成电路时,其衰减器应放在 $\times 10$ 的一档。以策安全。

2 严防静电损坏器

我认为目前国内对此点还未引起足够重视,国外制造商是很重视防静电措施的,根据GE公司提供给我们防静电的安全用具及说明书规定,我认为今后我们检验工作中应遵守如下规定:

(1)任何时候尽可能不用手碰及电路板的任何导电部位。插件拔出时立刻使用导电橡皮护套将插板的接插件套住,以防手碰及导电部分。

(2)当检修必需接触电路板时,事先应带好手腕接地环,万一没有接地环时可用双手触摸接地金属板使人体静电泄放后方能进行工作。

(3)插板拔出后应放在专用具有导电表面的工作塑料台布或者铝薄表面上,导电表面与大地经 $100\text{k}\Omega$ 左右电阻接地。

(4)在检修插板时应尽量避免在铺有地毯房间,干燥的环境和穿着诸如丝、尼龙等衣服,以防止产生静电电势。

及材料选用尽可能符合冲压成形规律尽可能减少冲压工序，（3）尺寸标注便于模具设计及制造。

2 典型冲压件分析

满足功能要求的零件当属DS—30时间继电器面底板，该零件是整台机器的核心部分，不论是轴承孔距孔径及粗糙度要求，还是平面度要求都比较高，因此，为了保证零件质量要求，模具设计和制造都是生产过程中的关键课题；并且工序过程长，需要7、8付模具来完成。此零件结构设计合理，尽管精度要求高，模具复杂，工艺成本高，但也必须保证质量。

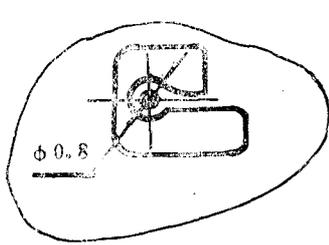


图 1

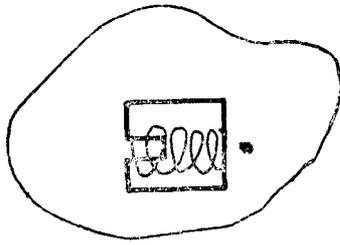


图 2

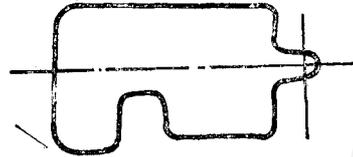


图 3

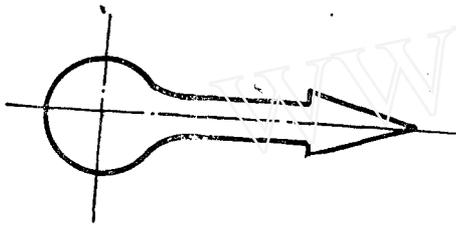


图 4

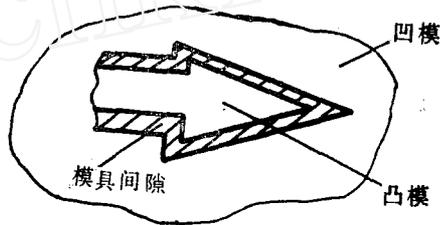


图 5

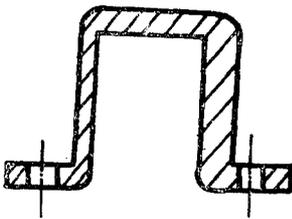


图 6

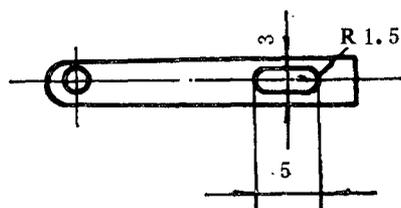


图 7

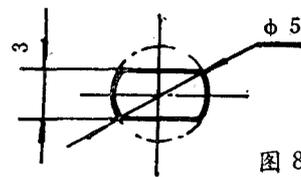


图 8

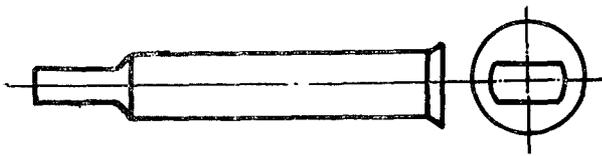


图 9

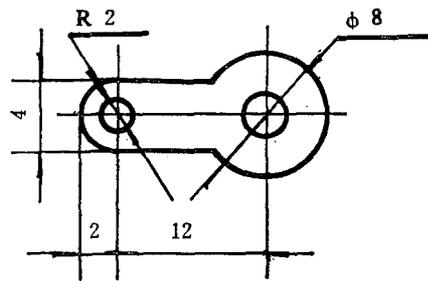


图 10

如零件上有如图结构部分,需要冲制带有细脖的成形孔,考虑细脖处的模具强度及冲件变形采取分工序进行,其中, $\phi 0.8$ 精密轴承孔是齿轮啮合孔系中的一个孔,在装配中由于多种误差的影响,齿轮啮合产生误差,通过手工调整达到要求,细脖的结构是便于调整,不能改变结构,必须通过模具保证。但是,有的零件,如图2零件部分结构,同样冲一成型孔,细凸只是在装配时挡弹簧用,限于成形孔空间位置,细凸过长弹簧装配困难,冲此细凸模具一次成形强度极低,分工序冲成本加大,因此就有必要修改设计,细凸变短,不失其功能又提高了模具寿命。

冲件结构要满足冲压,成形规律。在满足使用要求情况下,要尽可能设计出过渡圆弧,以利于模具强度,防止凸凹模应力集中,如图3。冲件有较小的锐角结构,要考虑到冲压的可行性。如图4,冲件材料厚度在0.5以下还比较好成形,若在1~2之间,不但模具强度低,寿命短,并且无法成形,锐角顶端一定要设计出圆弧,否则,模具间隙,零件尺寸都变化,最后达不到零件要求。

冲件成形与使用中形状往往不一致,多表现在弯曲成形件。如图6,固定架零件,使用中是成直角状态,用螺钉与其他部件连接。在模具弯曲过程中,很难保证 90° ,往往大于 90° 但在装配中并不难装配,如果零件设计在技术要求中, 90° 放宽要求,就等于给模具开了一次绿灯,因为模具成形规律就是如此。

冲件设计的形状最好便于模具制造。如图7,从机械加工角度考虑,长孔R1.5很合理,用 $\phi 3$ 铣刀铣成形很方便,从冲制成形较理想结构如此改变便于冲孔凸模制造,因为凸模采用通式结构强度较低,冲压过程中容易变形。采用台阶结构加固非工作部分强度,又便于车制、磨制。

冲件设计的尺寸标注对模具也有不可忽略的影响。如冲排孔,一排或多排孔,孔距基本尺寸值差很大,但标注孔距公差一律 ± 0.1 ,这对于模具制造就带来一定难度,尤其是冲薄料,即使是模具精度合格,由于冲制变形也难冲出合格零件。这类零件排孔多为空刀孔(非配合孔),设计时可适当加大孔径,从而放大孔距公差,便于冲孔或检验达到零件要求。

冲件未标注公差的基本尺寸按IT14级检验,“孔”为正差,“轴”为负差,长度为 $\pm \frac{1}{2}$ (IT14)。

如图10尺寸标注,看起来还可以,但经过模具设计按IT14级及考虑冲压间隙标注后变成 $4 \rightarrow 3.8$ $2 \rightarrow 2$ $12 \rightarrow 12$ $R 2 \rightarrow R 1.9$,这样变后本来与R2, $\phi 8$ 同轴的两个孔变成不同轴了,改变了设计的本意,并使模具标注复杂了。

3 结论

冲压件多数形状不算复杂,精度要求也较低但对其结构设计不可忽视。基于实践经验可得出下列结论:

(1) 冲压件需要进行优化设计,无论是复杂件还是简单件都要精心设计,否则不是加大制造成本就是影响产品质量。

(2) 冲件设计要了解冲压规律,积累实践经验,工艺人员与设计人员彼此沟通,将会使冲压质量得到提高。