

中华人民共和国机械行业标准

电动工具冲压件冲压工艺导则

JB/T 6234—1992

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电动工具冷冲压件的设备选用、冲压模具要求、排样和搭边、冲压件的工艺性、冲压件的精度、冲模安装、冲床安全操作等。

本标准适用于制作电动工具所用冲压件的冲压工艺。

2 冷冲压件用材料

2.1 对冲压件用材料的机械性能要求

2.1.1 材料的机械性能不仅要适应电动工具零件所需的强度与刚性的要求。还必须满足冷冲压工艺要求，并尽量避免选用过厚的材料。

2.1.2 尽可能采用塑性大的材料，材料太硬会影响模具使用寿命。高弹性材料对冲压工艺极为不利，由此弯曲后产生的回弹将带来成形的困难，影响冲压件的精度。

2.1.3 塑性良好的材料是冲压成形的关键。对形状复杂的弯曲件，拉伸件的材料更应具有良好的塑性、冷硬性，否则成形困难。

2.1.4 材料表面状态及厚度误差均有较高的要求。材料表面如有溶渣、锈斑、氧化薄膜等缺陷将加快模具磨损。材料厚度超差会对成形带来困难，甚至造成模具损坏。

2.2 冷冲压件的材料选用

2.2.1 黑色金属材料

2.2.1.1 电工用硅钢板常用牌号 0R490—50；0R255—35；0R290—50 等。

2.2.1.2 普通碳素钢板、优质碳素钢板常用牌号 Q235A (A3)；08；08F；20；30；45；65Mn 等。

2.2.2 有色金属材料常用牌号 H62；H68；纯铜 T2；银铜合金；锡青铜等。

2.2.3 绝缘及非金属材料常用有酚醛层压板；环氧酚醛玻璃布板；云母板；羊毛毡；红铜纸板等。

3 压力机的选用

选用压力机应考虑以下几个要素。

3.1 压力机的吨位

3.1.1 冲裁时压力机吨位的决定，见(1)式：

$$P \geq 1.3P_1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：P——压力机吨位，kN；

P_1 ——冲裁力，N；

3.1.2 弯曲时压力机吨位的决定

3.1.2.1 自由弯曲时压力机吨位的决定，见(2)式：

$$P \geq 1.5P_1 \dots\dots\dots (2)$$

式中：P——压力机吨位，kN；

P_1 ——材料在冲压行程结束时不受校正的弯曲力，N。

3.1.2.2 校正弯曲时压力机吨位的决定，见(3)式：

$$P \geq P_2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：P——压力机吨位，kN；

P_2 ——校正力，N。

3.1.3 拉伸时压力机吨位的决定，见(4)式：

$$P_2 \geq P + P_r \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中： P_2 ——压力机吨位，kN；

P_r ——压料力，N；

P——拉伸力，N。

3.2 压力机工作台面尺寸必须保证模具能正确安装，下漏的工件或废料能顺利通过台面孔。

3.3 压力机滑块的行程要达到冲压工件所需的高度或深度尺寸，并能取出工件。对弯曲和拉伸工件其工作行程必须大于工件高度的2倍以上。

3.4 压力机的最大闭合高度必须大于模具的闭合高度。

3.5 滑块每分钟冲压次数根据生产率，材料的变形要求考虑。

4 对冷冲压模的要求

4.1 冷冲压模应有足够的硬度与耐磨性。模具工作部分材料的硬度经热处理后应达到 HRC58 以上，以保证模具应有的精度及寿命。

4.2 冷冲压模具应具有一定的强度和刚性，使其工作时能承受较大的冲压力。

4.3 冷冲压模具工作部分（指刃口、凸凹模孔壁、型腔）的表面粗糙度参数 Ra 的最大允许值为 $0.8\mu\text{m}$ ，以提高模具使用寿命。

4.4 冷冲压模具应结构紧凑、合理、安装可靠、操作方便，使用安全。

4.5 模具的闭合高度应小于所使用冲床的最大闭合高度。

4.6 冲裁模刃口处配合间隙、成形模工作部分间隙应均匀。间隙大小的确定应充分考虑到材料的弹性恢复量（指高精度冲件）及模具的磨损，以提高模具的使用寿命。

4.7 模柄应与滑块模柄孔直径、深度相符。

4.8 冷冲压模具主要零件的材料推荐按表 1 选用。

表 1 模具主要零件的材料

模具类型	零件名称	选用材料
冲裁模	形状简单的凸模、凹模	T8A、T10A
	形状复杂的凸模、凹模及拼块	9SiCr、Cr12、CrWMn、Cr12MoV
	硅钢片冲模的凸模、凹模及拼块	Cr12、Cr12MoV、GCr15、YG15
弯曲模	精度要求低的凸模、凹模	T8A、T10A
	精度要求高的凸模、凹模，形状复杂的凸模、凹模及拼块	CrWMn、Cr12、Cr12MoV
拉伸模	浅拉伸件的凸模、凹模	T8A、T10A
	深拉伸件及精度要求高的凸模、凹模	Cr12、Cr12MoV、YG15

5 排样和搭边

5.1 排样

排样的经济程度用材料的利用率以 K 表示，见(5)式：

$$K = \frac{na}{A_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： K ——材料利用率

n ——条料上生产的冲件数

a ——每一冲件面积， mm^2

A_0 ——条料面积， mm^2

板料或卷料其长度和宽度都有一定规格，因此排料时还要考虑整块料的合理利用。

材料的经济利用，与零件的形状也有密切的关系。

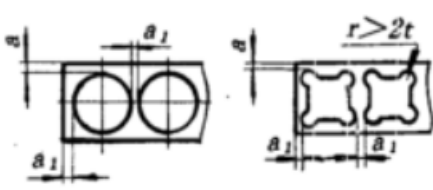
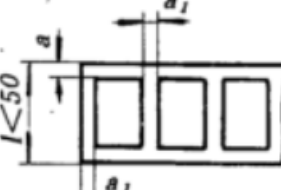
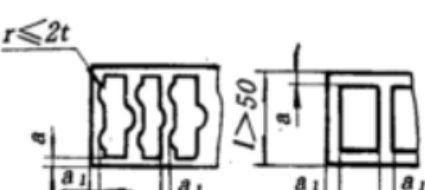
常用的排样方式：直排、单行排列、多行排列、斜排列、对头直排、对头斜排、无废料排列等。

5.2 搭边

排样中相邻冲裁件间的余料或冲裁件与条料边缘间的余料称为搭边，搭边用以防止送料发生偏差时冲出残缺的废品，搭边不能太大，太大则浪费原材料，也不能太小，过小的搭边刚性不足，有随凸模进入凹模的弊端，容易使刃口受损。

对于碳钢板、硅钢板搭边值推荐表 2 选择。

表 2 搭边数值 mm

材料厚度 t	圆件及 $r > 2t$ 的圆角		矩形件边长 $l < 50$		矩形件边长 $l > 50$ 或圆角 $r < 2t$	
						
	工件间 a_1	侧面 a	工件间 a_1	侧面 a	工件间 a_1	侧面 a
0.25 以下	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0
0.25~0.5	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5
0.5~0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	1.8	2.0
0.8~1.2	0.8	1.0	1.2	1.5	1.5	1.8
1.2~1.6	1.0	1.2	1.5	1.8	1.8	2.0
1.6~2.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.0	2.2
2.0~2.5	1.5	1.8	2.0	2.2	2.2	2.5
2.5~3.0	1.8	2.2	2.2	2.5	2.5	2.8
3.0~3.5	2.2	2.5	2.5	2.8	2.8	3.2
3.5~4.0	2.5	2.8	2.8	3.2	3.2	3.5
4.0~5.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5
5.0~12	0.6t	0.7t	0.7t	0.8t	0.8t	0.9t

注：对黄铜及紫铜取表中数值 1.1~1.2 倍。

对非金属材料(红铜纸板、酚醛玻璃布板、云母板、羊毛毡等)取表中数值 1.5~2 倍。

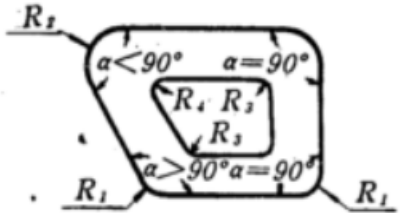
6 冲裁件

6.1 冲裁件的工艺性

6.1.1 冲裁件的形状力求简单，对称及便于采用少，无废料冲裁。

6.1.2 冲裁件的外形或内角的转角处，避免锐角，应有适当的圆角。圆角大小推荐按表 3 选择。

表 3 圆角半径

	落 料		冲 孔	
	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha < 90^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha < 90^\circ$
	$R_1 \geq 0.25 t$	$R_2 \geq 0.5 t$	$R_3 \geq 0.3 t$	$R_4 \geq 0.6 t$

注：t 为材料厚度，当 t < 1 mm 时，均以 1 mm 时计算。

6.1.3 冲裁件凸出或凹入部分宽度不宜太小，并避免过长的悬臂与狭槽（图 1）。冲裁件材料为中碳钢时 $b \geq 2 t$ ；冲裁件材料为黄铜、紫铜、低碳钢时 $b \geq 1.5 t$ ；对于材料厚度 t < 1 mm 时按 t = 1 mm 计算。

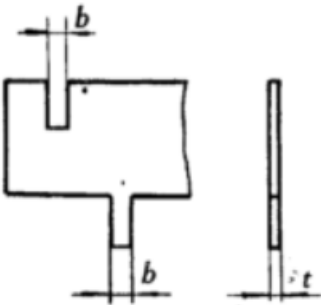


图 1 冲裁件最小宽度

6.1.4 冲裁件最小冲孔尺寸与孔的形状，材料的机械性能和材料厚度有关，冲孔的最小尺寸推荐表 4 选择。

表 4 冲孔的最小尺寸

材 料	圆形(直径)	方孔	矩形(短边)
硬 钢	$1.3 t$	$1.2 t$	$1.0 t$
软钢及黄铜	$1.0 t$	$0.8 t$	$0.7 t$
铝	$0.8 t$	$0.7 t$	$0.6 t$
酚醛层压布(纸)板	$0.7 t$	$0.6 t$	$0.5 t$

注：t 为材料厚度当 t < 1 mm 时均以 t = 1 mm 计算。

6.1.5 冲裁件的孔与孔之间，孔与边缘之间的距离 a、b，（图 2）受模具强度和冲裁件质量的限制，其值不能过小，宜取 $a \geq 2 t$ 、 $b \geq 3 t$ 。必要时 b 可取 1~1.5 t，但这会降低模具使用寿命，增加模具复杂程度。

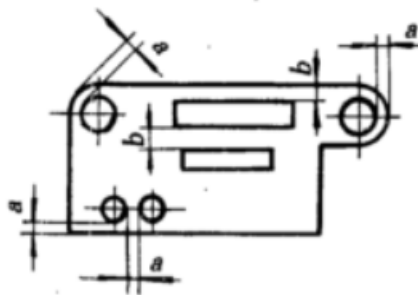


图 2 冲裁件的孔边矩、孔间距

注：t 为材料厚度，当 $t < 1\text{ mm}$ 时均以 $t = 1\text{ mm}$ 计算。

6.2 冲裁件的精度

冲裁时能达到的精度可分为经济级与精密级两类，一般尽量采用经济级的冲裁精度，这有利于提高模具使用寿命，降低制造成本。

6.2.1 经济级的精度等级为 IT13~IT14

精密级的精度等级为 IT10~IT11

未注公差尺寸的极限取 IT14~IT15

6.2.2 未注公差尺寸的极限偏差取向

孔的极限偏差取(+)

轴的极限偏差取(-)

长度、深度取 $\pm \frac{1}{2}IT$

6.3 冲件的毛刺

冲件的毛刺大小是用测量其毛刺高度值来决定的，其测量方法可视检、千分尺、光学仪器测量等。冲件允许的毛刺高度应不大于表 5 推荐的数值。

表 5 冲件毛刺 μm

材 料 厚 度 mm	类 别			
	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
≤0.35	30	40	50	70
0.4~0.6	40	50	70	100
0.65~0.95	50	70	100	170
1~1.5	70	110	150	240
1.6~2.4	110	160	220	350
2.5~3.9	200	300	400	500
4~6	220	330	450	730
6.5~10	320	480	650	1000

注：I 类——用于特高要求的冲件。
Ⅱ类——用于较高要求的冲件。
Ⅲ类——用于一般要求的冲件。
Ⅳ类——用于要求较低的冲件。

7 弯曲件

7.1 弯曲件的工艺性

7.1.1 弯曲件的圆角半径不宜小于最小弯曲半径，以免产生裂纹，但也不宜过大，因弯曲半径过大回弹大，弯曲精度不易保证。

最小弯曲半径推荐值见表 6。

表 6 最小弯曲半径

材 料	弯曲圆角半径
软 钢	$R \geq t$
硬钢(低塑性)	$R \geq 2t$
有色金属	$R \geq 0.5t$

注：t——为材料厚度，mm。

7.1.2 弯曲件的弯边长度不宜过短，其值 $h > R + 2t$ (图 3)

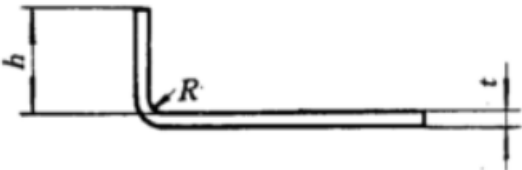


图 3 弯曲件的弯边长度

7.1.3 弯曲线不应位于零件尺寸突变处以避免撕裂，如必须在宽度突变处弯曲应事先冲工艺孔或工艺槽。

7.1.4 有孔的毛坯弯曲时，如孔的位置过分接近弯曲区，弯曲时将会使孔变形 (图 4)。合理的位置应取：

当 $t \geq 2 \text{ mm}$ $l \geq 2t$
 $t < 2 \text{ mm}$ $l \geq t$

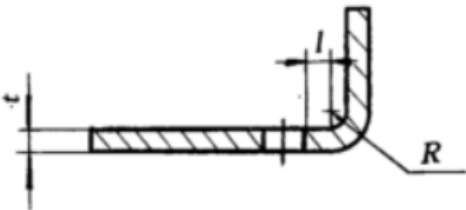


图 4 弯曲件孔的位置

7.1.5 对称弯曲，左右弯曲半径应一致，以保证弯曲过程中不产生滑移。

7.1.6 弯曲时应尽量使工件的弯曲线垂直于板料的辗压丝流方向，若无法满足这一要求时 (如工件有二个不同方向的弯曲) 应使弯曲线与丝流方向的夹角不少于 30° 。

7.2 弯曲件精度

弯曲件的精度与很多因素有关，如弯曲件材料的机械性能和材料厚度公差、模具结构和模具精度，工序的多少和工序的先后顺序，以及弯曲件本身的形状尺寸等。

弯曲件的公差等级推荐按表 7 选择，弯曲件角度公差推荐按表 8 选择。

11 冲压安全操作

11.1 消除或减少危险区域

11.1.1 操作人员的双手容易碰着的外廓部分的尖角，予以去棱、倒圆、开槽或做成斜面。

11.1.2 减少上模与下模的接触面积。

11.2 在模具的危险区域采用各种保护装置拦阻双手进入。

11.3 尽量采用机械化自动化装置代替手工操作。

11.4 用手工具代替手进入危险区域操作。

12 冲压生产管理

12.1 冲压件的设计图样应经冲压专业工艺员(师)进行工艺审查会签。

12.2 冲压件的转运和储存都应有适宜的工位器具。

12.3 冲压件在储存过程中应注意防锈。

12.4 生产现场应有技术部门编制的有关工艺文件。

12.5 要有完整的工装验收和维修制度。

12.6 履行交接班手续和记录。

12.7 注意安全生产。

12.8 压力机(冲床)必须定期进行检修。

附加说明：

本标准由全国电动工具标准化技术委员会提出并归口。

本标准由上海日立电动工具有限公司负责起草。

本标准主要起草人黄其允。

www.bzxz.net

免费标准下载网