

中华人民共和国国家标准

GB/T 16743—2010
代替 GB/T 16743—1997

冲 裁 间 隙

Blanking clearance

2010-09-26 发布

2011-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准代替 GB/T 16743—1997《冲裁间隙》。

本标准与 GB/T 16743—1997 相比,主要变化如下:

- 将冲裁类别作了进一步细分,放宽了冲裁间隙选择值;
- 规定了生产中常用冲裁间隙的取值范围;
- 增加了电加工模具刃口时冲裁间隙的选取原则;
- 增加了有关双金属复层板料冲裁间隙的选用原则;
- 删除了已淘汰的热轧硅钢片牌号;
- 增加了参考文献;
- 对部分文字作了编辑性修改。

本标准由全国锻压标准化技术委员会(SAC/TC 74)提出并归口。

本标准起草单位:西安交通大学。

本标准主要起草人:郭成、吴华英、史东才。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 16743—1997。

冲 裁 间 隙

1 范围

本标准规定了金属板料与非金属板料的冲裁间隙值,以及采用此间隙值时冲裁件可以达到的尺寸精度与剪切面质量水平。

本标准适用于厚度为 10 mm 以下的金属与非金属板料的普通冲裁。

2 定义、符号

冲裁间隙的定义以及标准中所用到的符号如表 1 和表 2 所示。

表 1 定义

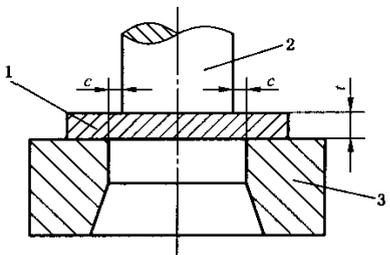
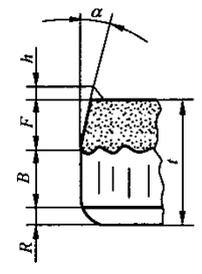
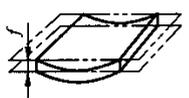
	冲裁间隙(Blanking clearance)	图 例
定义	指冲裁模具中凹模与凸模刃口侧壁之间的距离。	 <p>1—板料;2—凸模;3—凹模 冲裁模示意图</p>

表 2 符号

	符号	名称	单位	图例	图例
符号	c	冲裁间隙(单边间隙)	以料厚百分比表示/ $\%t$		
	t	板料厚度	mm		
	τ	材料抗剪强度	MPa		
	R	塌角高度	以料厚百分比表示/ $\%t$		
	B	光亮带高度	以料厚百分比表示/ $\%t$		
	F	断裂带高度	以料厚百分比表示/ $\%t$		
	α	断裂角	$(^\circ)$		
	h	毛刺高度	mm		
	f	平面度	mm		

3 冲裁间隙

3.1 金属板料冲裁间隙

3.1.1 冲裁间隙分类

按冲裁件尺寸精度、剪切面质量、模具寿命和力能消耗等主要因素,将金属板料冲裁间隙分成表 3 所示五类,即:Ⅰ类(小间隙),Ⅱ类(较小间隙),Ⅲ类(中等间隙),Ⅳ类(较大间隙)和Ⅴ类(大间隙)。

表 3 金属板料冲裁间隙分类

项目名称	类别和间隙值					
	I类	II类	III类	IV类	V类	
剪切面特征						
塌角高度 R	$(2\sim5)\%t$	$(4\sim7)\%t$	$(6\sim8)\%t$	$(8\sim10)\%t$	$(10\sim20)\%t$	
光亮带高度 B	$(50\sim70)\%t$	$(35\sim55)\%t$	$(25\sim40)\%t$	$(15\sim25)\%t$	$(10\sim20)\%t$	
断裂带高度 F	$(25\sim45)\%t$	$(35\sim50)\%t$	$(50\sim60)\%t$	$(60\sim75)\%t$	$(70\sim80)\%t$	
毛刺高度 h	细长	中等	一般	较高	高	
断裂角 α	—	$4^\circ\sim7^\circ$	$7^\circ\sim8^\circ$	$8^\circ\sim11^\circ$	$14^\circ\sim16^\circ$	
平面度 f	好	较好	一般	较差	差	
尺寸精度	落料件	非常接近凹模尺寸	接近凹模尺寸	稍小于凹模尺寸	小于凹模尺寸	小于凹模尺寸
	冲孔件	非常接近凸模尺寸	接近凸模尺寸	稍大于凸模尺寸	大于凸模尺寸	大于凸模尺寸
冲裁力	大	较大	一般	较小	小	
卸、推料力	大	较大	最小	较小	小	
冲裁功	大	较大	一般	较小	小	
模具寿命	低	较低	较高	高	最高	

3.1.2 冲裁间隙档次

按金属板料的种类、供应状态、抗剪强度,表 4 给出了对应于表 3 的 5 类冲裁间隙值。

表 4 金属板料冲裁间隙值

材 料	抗剪强度 τ MPa	初始间隙(单边间隙)/ $\%t$				
		I类	II类	III类	IV类	V类
低碳钢 08F、10F、10、20、Q235-A	$\geq 210\sim 400$	1.0~2.0	3.0~7.0	7.0~10.0	10.0~12.5	21.0
中碳钢 45、不锈钢 1Cr18Ni9Ti、4Cr13、膨胀合金(可伐合金)4J29	$\geq 420\sim 560$	1.0~2.0	3.5~8.0	8.0~11.0	11.0~15.0	23.0
高碳钢 T8A、T10A、65Mn	$\geq 590\sim 930$	2.5~5.0	8.0~12.0	12.0~15.0	15.0~18.0	25.0
纯铝 1060、1050A、1035、1200、铝合金(软态)3A21、黄铜(软态)H62、纯铜(软态)T1、T2、T3	$\geq 65\sim 255$	0.5~1.0	2.0~4.0	4.5~6.0	6.5~9.0	17.0

表 4 (续)

材 料	抗剪强度 τ MPa	初始间隙(单边间隙)/% t				
		I类	II类	III类	IV类	V类
黄铜(硬态)H62、铅黄铜 HPb59-1、纯铜(硬态)T1、T2、T3	$\geq 290 \sim 420$	0.5~2.0	3.0~5.0	5.0~8.0	8.5~11.0	25.0
铝合金(硬态)ZA12、锡磷青铜 QSn4-4-2.5、铝青铜 QA17、铍青铜 QBe2	$\geq 225 \sim 550$	0.5~1.0	3.5~6.0	7.0~10.0	11.0~13.5	20.0
镁合金 MB1、MB8	$\geq 120 \sim 180$	0.5~1.0	1.5~2.5	3.5~4.5	5.0~7.0	16.0
电工硅钢	190	—	2.5~5.0	5.0~9.0	—	—

3.1.3 冲裁间隙适用场合

I类冲裁间隙适用于冲裁件剪切面、尺寸精度要求高的场合；II类冲裁间隙适用于冲裁件剪切面、尺寸精度要求较高的场合；III类冲裁间隙适用于冲裁件剪切面、尺寸精度要求一般的场合。因残余应力小，能减小破裂现象，适用于继续塑性变形的工件的场合；IV类冲裁间隙适用于冲裁件剪切面、尺寸精度要求不高时，应优先采用较大间隙，以利于提高冲模寿命的场合；V类冲裁间隙适用于冲裁件剪切面、尺寸精度要求较低的场合。

3.2 非金属材料冲裁间隙

表 5 给出了常用非金属材料冲裁间隙值。

表 5 非金属材料冲裁间隙值

材 料	初始间隙(单边间隙)/% t
酚醛层压板、石棉板、橡胶板、有机玻璃板、环氧酚醛玻璃布	1.5~3.0
红纸板、胶纸板、胶布板	0.5~2.0
云母片、皮革、纸	0.25~0.75
纤维板	2.0
毛毡	0~0.2

4 冲裁间隙选用原则与方法

4.1 选用原则

4.1.1 对金属板料的普通冲裁而言，生产中常用冲裁间隙的取值范围为板料厚度的 3%~12.5%。选取冲裁间隙时，需根据实际生产要求综合考虑多种因素的影响，主要依据应在保证冲裁件尺寸精度和满足剪切面质量要求前提下，考虑模具寿命、模具结构、冲裁件尺寸与形状、生产条件等因素所占的权重综合分析后确定。

4.1.2 对下列情况，应酌情增减冲裁间隙值。

- 在同样条件下，可根据不同零件质量要求，依据生产实践把握，使冲孔间隙比落料间隙适当增加；
- 冲小孔(一般为孔径小于料厚)时，凸模易折断，间隙应取大值。但这时要采取有效措施，防止废料回升；
- 硬质合金冲裁模应比钢模的间隙大 30%左右；
- 复合模的凸凹模壁单薄时，为防止胀裂，根据不同产品质量要求，实践把握放大冲孔凹模间隙；
- 硅钢片随含硅量增加，间隙相应取大些，由实验确定放大间隙量；
- 采用弹性压料装置时，间隙可大些，放大间隙量根据不同弹压装置实际中应用测定；

- g) 高速冲压时,模具容易发热,间隙应增大。如行程次数超过每分钟 200 次,间隙应增大 10% 左右;
- h) 电加工模具刃口时,间隙应考虑变质层的影响;
- i) 加热冲裁时,间隙应减小,减小间隙量由实际情况测定;
- j) 凹模为斜壁刃口时,应比直壁刃口间隙小;
- k) 对需攻丝的孔,间隙应取小些,减小间隙量由实际情况测定。

4.1.3 表 4 所列冲裁间隙值适用于厚度为 10 mm 以下的金属板料,考虑到料厚对间隙的影响,实际选用时可料厚分成 ≤ 1.0 mm; > 1.0 mm ~ 2.5 mm; > 2.5 mm ~ 4.5 mm; > 4.5 mm ~ 7.0 mm; > 7.0 mm ~ 10.0 mm 五档。当料厚为 ≤ 1.0 mm 时,各类间隙取其下限值,并以此为基数,随着料厚的增加,逐档递增;对于双金属复层板料,应以抗剪强度高的金属层厚度为主来选取冲裁间隙。

4.1.4 凸、凹模的制造偏差和磨损均使间隙变大,故新模具的初始间隙应取最小合理间隙。

4.1.5 落料时凹模尺寸为工件要求尺寸,间隙值由减小凸模尺寸获得;冲孔时凸模尺寸为工件孔要求尺寸,间隙值由增大凹模尺寸获得。

4.2 选用方法

4.2.1 两步法

选用金属板料冲裁间隙时,应针对冲裁件技术要求、使用特点和特定的生产条件等因素,首先按表 3 确定拟采用的间隙类别,然后按表 4 相应选取该类间隙值。

4.2.2 类比法

其他金属板料的冲裁间隙值可参照表 4 中抗剪强度相近的材料选取。

参 考 文 献

- [1] ASM Handbook Volume 14B Metalworking: Sheet Forming, 2006.
-