

ICS 25. 020

J 32

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 4378.1—1999

金属冷冲压件 结构要素

Structural main factors for sheet metal stamping parts

1999-06-24 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 JB 4378—87《金属冷冲压件 结构要素》的修订。

本标准与 JB 4378—87 相比，主要技术内容补充修改的部分有：

1) 本标准 3.3.1.3 “常用材料最小弯曲半径”采用 JB/T 5109—1991《金属板料压弯工艺设计规范》中的表 1。

2) 原标准 4.1 “高度与直径之比”在本标准内取消。

3) 本标准 3.5 “翻孔件的结构要素”增加了工艺参数。

本标准自实施之日起代替 JB 4378—87。

本标准由全国锻压标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：西安仪表厂。

本标准主要起草人：陈性仪、杨晓凤。

金属冷冲压件 结构要素

代替 JB 4378—87

Structural main factors for sheet metal stamping parts

1 范围

本标准规定了金属冷冲裁、弯曲、拉深和翻孔件的结构要素及常用工艺限制数据。

本标准适用于一般结构的冷冲压件。不适用于特殊结构的冷冲压件和精密冲裁件。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JB/T 5109—1991 金属板料压弯工艺设计规范

3 金属冷冲压件结构要素

3.1 一般原则

3.1.1 冲压件设计应合理，形状要尽量简单、规则和对称，以节省原材料，减少制造工序，提高模具寿命，降低工件成本。

3.1.2 形状复杂的冲压件可考虑分成数个简单的冲压件再用连接方法制成。

3.1.3 以下给出的结构尺寸限制是根据工件质量和经济效益确定的。

3.2 冲裁件的结构要素

3.2.1 圆角半径

采用模具一次冲制完成的冲裁件，其外形和内孔应避免尖锐的清角，宜有适当的圆角。一般圆角半径 R 应大于或等于板厚 t 的 0.5 倍，即 $R \geq 0.5t$ (见图 1)。

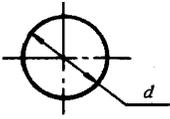
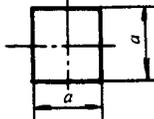
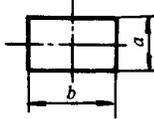
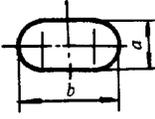


图 1

3.2.2 冲孔尺寸

优先选用圆形。冲孔的最小尺寸与孔的形状、材料力学性能和材料厚度有关，自由凸模冲孔的直径 d 或边宽 a 按表 1 的规定。

表 1

材 料				
钢 ($\sigma_b > 690$ MPa)	$d \geq 1.5t$	$a \geq 1.35t$	$a \geq 12t$	$a \geq 1.1t$
钢 ($\sigma_b > 490-690$ MPa)	$d \geq 1.3t$	$a \geq 1.2t$	$a \geq 10t$	$a \geq 0.9t$
钢 ($\sigma_b \leq 490$) MPa	$d \geq 1.0t$	$a \geq 0.9t$	$a \geq 0.8t$	$a \geq 0.7t$
黄铜、铜	$d \geq 0.9t$	$a \geq 0.8t$	$a \geq 0.7t$	$a \geq 0.6t$
铝、锌	$d \geq 0.8t$	$a \geq 0.7t$	$a \geq 0.6t$	$a \geq 0.5t$
胶纸板、胶布板	$d \geq 0.7t$	$a \geq 0.6t$	$a \geq 0.5t$	$a \geq 0.4t$
纸板	$d \geq 0.6t$	$a \geq 0.5t$	$a \geq 0.4t$	$a \geq 0.3t$

3.2.3 凸出凹入尺寸

冲裁件上应避免窄长的悬臂和凸槽（图 2）。一般凸出和凹入部分的宽度 B 应大于或等于板厚 t 的 1.5 倍，即 $B \geq 1.5t$ 。对高碳钢、合金钢等较硬材料允许值应增加 30%~50%，对黄铜、铝等软材料应减少 20%~25%。

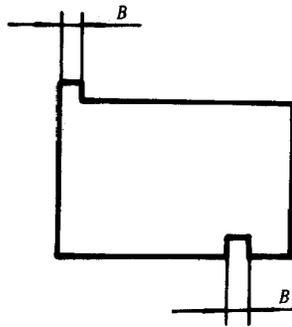


图 2

3.2.4 孔边距和孔间距

孔边距 A 应大于或等于板厚 t 的 1.5 倍，即 $A \geq 1.5t$ （图 3）， $A_{\min} \geq 0.8$ mm；
 孔间距 B 应大于或等于板厚 t 的 1.5 倍，即 $B \geq 1.5t$ （图 3）， $B_{\min} \geq 0.8$ mm。
 如采用分工序冲孔或采用跳步模冲制，其值可适当减小。

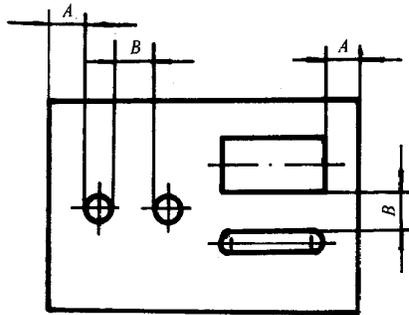


图 3

3.2.5 端头圆弧尺寸

用条料冲制端头带圆弧的工件，其圆弧半径 R 应大于条料宽度 B (含正偏差) 的 $1/2$ (图 4)，即 $R > B/2$ 。

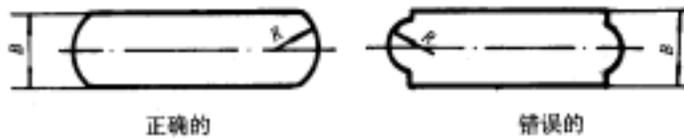


图 4

3.3 弯曲件的结构要素

弯曲件在弯曲变形区截面会产生变化，弯曲半径与板厚之比愈小，截面形状变化就愈大。

弯曲件的弯曲线最好垂直于轧制方向。弯曲毛坯的光亮带最好作为弯曲件的外沿，以减少外层的拉裂。

弯曲成形时会产生回弹现象，弯曲半径与板厚之比愈大，回弹就愈大。

3.3.1 弯曲半径

3.3.1.1 弯曲半径的标注：弯曲件的弯曲半径 r 标注在内半径上。

3.3.1.2 建议选取以下弯曲半径：

0.1; 0.2; 0.3; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 4.0; 5.0; 6.0; 8.0; 10.0; 12.0; 15.0; 20.0; 25.0; 30.0; 35.0; 40.0; 45.0; 50.0; 63.0; 80.0; 100.0 mm。

3.3.1.3 弯曲件的弯曲半径应选择适当，不宜过大或过小。最小弯曲半径只有在结构上有必要时才选用。

常用材料的最小弯曲半径按 JB/T 5109—1991 中的表 1 选用。

3.3.2 弯曲件直边高度

为了保证工件的弯曲质量，在弯曲直角时，弯曲件直边高度 h 应大于弯曲半径 r 加上板厚 t 的 2 倍 (图 5)，即 $h > r + 2t$ 。

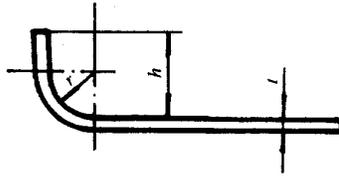


图 5

3.3.3 弯曲件孔边距

弯曲件上孔的边缘离弯曲变形区应有一定距离，以免孔的形状因弯曲而变形。最小孔边距 $L=r+2t$ (图 6)。

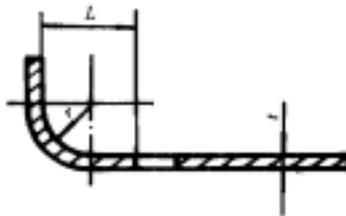


图 6

3.3.4 弯曲件的弯曲线不应位于尺寸突变的位置，离突变处的距离 l 应大于弯曲半径 r ，即 $l>r$ (图 7)；或切槽或冲工艺孔，将变形区与不变形区分开 (图 8)。

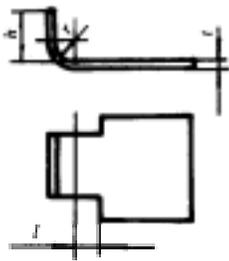


图 7

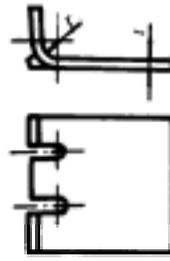


图 8

3.3.5 工艺切口

直角弯曲件或厚板小圆角弯曲件，为防止弯曲区宽度变化，推荐预先冲制切口 (图 9)。

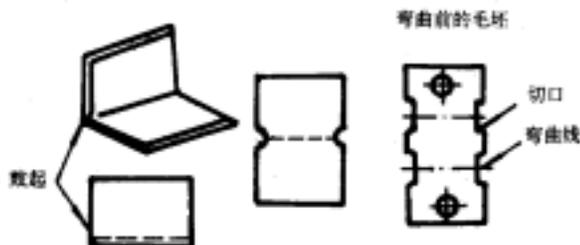


图 9

3.4 拉深件的结构要素

拉深件的形状力求简单、对称。

拉深件各处受的力不同，使拉深后厚度发生变化，一般底部厚度不变。底部与壁间圆角处变薄，口部和凸缘处变厚。

拉深件侧壁应允许有工艺斜度，但必须保证一端在公差范围内。

多次拉深的零件，其内外壁上或凸缘表面，允许有拉深过程中产生的印痕。

在无凸缘拉深时，端部允许形成凸耳。

3.4.1 拉深件底部圆角半径

底部圆角半径 r_1 应选择适当，一般为板厚 t 的 3-5 倍。如结构需要，最小圆角半径 $r_{1\min}$ 应大于或等于板厚 t （见图 10）。

3.4.2 拉深件凸缘圆角半径

凸缘圆角半径 r_2 应选择适当，一般为板厚 t 的 5-8 倍。如结构需要，最小凸缘圆角半径 $r_{2\min}$ 应大于或等于板厚 t 的 2 倍（见图 10）。

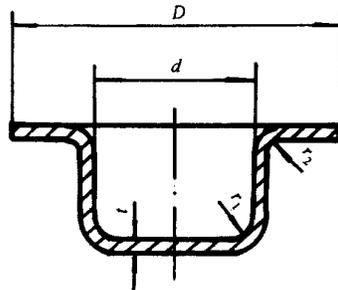


图 10

3.4.3 矩形拉深件的壁部圆角半径

矩形件拉深时，四角部变形程度大，角的底部容易出现裂纹。所以圆角半径应选择适当，不宜太小。一般壁部圆角半径 r_3 应大于或等于板厚 t 的 6 倍，如结构需要，最小圆角半径 $r_{3\min}$ 应大于或等于板厚 t 的 3 倍（见图 11）。

便于一次拉深成形，要求圆角半径 r_3 大于工件高度 h 的 15%。

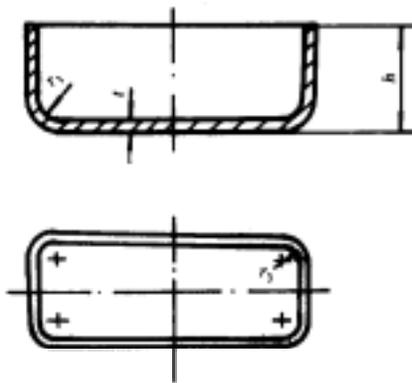


图 11

3.5 翻孔件的结构要素

螺纹孔的翻边只适用于 M6 以下（包括 M6）的螺孔。

螺纹预翻孔的高度 $h = (2 \sim 2.5) t$ 。

螺纹预翻孔的外径 $d_1 = d + 1.3 t$ （见图 12）。

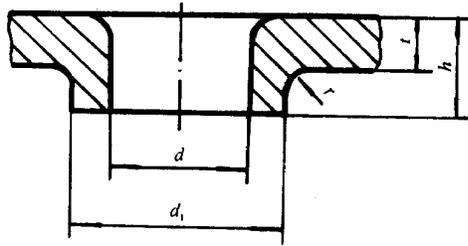


图 12

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
金 属 冷 冲 压 件 结 构 要 素
JB/T 4378.1—1999

*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行
机 械 科 学 研 究 院 印 刷
(北京首体南路2号 邮编 10044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 XX 字数 XXX,XXX
19XX年 XX月第 X版 19XX年 XX月第 X印刷
印数 1—XXX 定价 XXX.XX元
编号 XX—XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>