免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

中华人民共和国国家标准

UDC 621.741.7
:621.753.1

GB 8545—87

铝及铝合金模锻件的尺寸偏差及加工余量

Die forgings of aluminium and aluminium alloy
— Dimensional tolerance and machining allowance

本标准适用于铝及铝合金模锻件的尺寸偏差及加工余量。模锻件图纸上标注的偏差或未标注的偏差通常应符合本标准的规定。

1 模锻件尺寸的分类

1.1 与模具型腔有关尺寸：不受模具错移和欠压影响的模锻件结构尺寸。如图 1 所示“n”尺寸。

1.2 与模具型腔无关尺寸：跨分模面标注的受模具错移和欠压影响的尺寸。如图 2 所示“t_1、……、$t_{最大}$”尺寸。

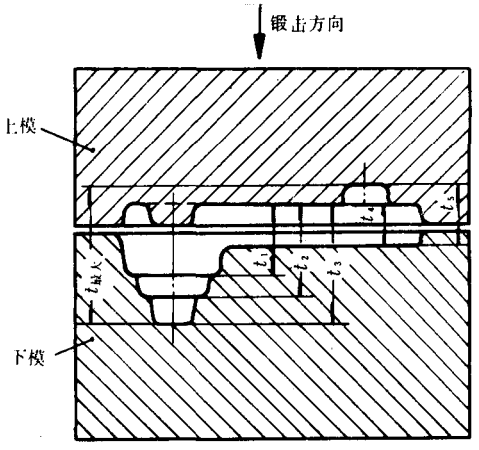


图 1 与模具型腔有关的尺寸 n

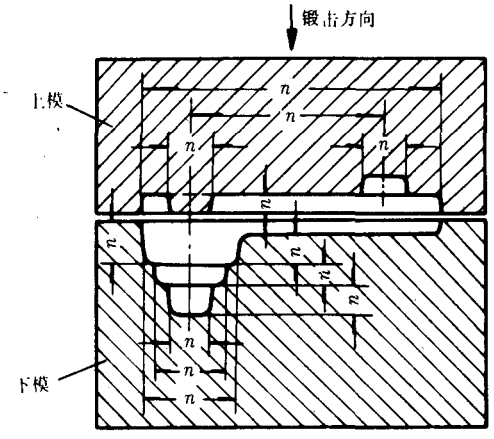


图 2 与模具型腔无关的尺寸 t

1.3 斜向尺寸：倾斜于分模面并与模具型腔无关的尺寸。如图 7 所示 $8^{+0.45}_{-0.39}$ 尺寸。

1.4 工艺圆角：为了改善锻造工艺，锻造时便于出模，金属易于充填模具型腔，提高产品内部和表面质量所规定的无坐标工艺圆角。

2 偏差的规定及使用

2.1 型腔尺寸偏差的级别

模锻件的型腔尺寸偏差分为 A、B 两级（见表 1-A 和表 1-B）。偏差级别应根据产品的要求，经供需双方协议后在图纸上注明。

2.2 与模具型腔有关的尺寸偏差

与模具型腔有关的尺寸偏差应符合表 1-A 或表 1-B 的规定。

中国有色金属工业总公司 1987-12-21 批准　　1988-12-01 实施

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 1-A　型腔尺寸偏差 A 级

名义尺寸（n 或 l 尺寸）mm	与模具型腔有关的尺寸偏差 mm	投影面积，cm^2												
		≤25	>25～50	>50～100	>100～200	>200～400	>400～800	>800～1200	>1200～2000	>2000～4000	>4000～6000	>6000～9000	>9000～14000	>14000～22000
		与模具型腔无关的尺寸偏差，mm												
≤3	±0.15	+0.4 −0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>3～6	±0.20	+0.5 −0.3	+0.5 −0.4	+0.6 −0.4	+0.7 −0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>6～10	±0.25	+0.5 −0.4	+0.7 −0.4	+0.7 −0.5	+0.8 −0.5	+1.0 −0.6	+1.1 −0.7	—	—	—	—	—	—	—
>10～18	±0.30	+0.6 −0.4	+0.7 −0.5	+0.8 −0.6	+0.9 −0.6	+1.1 −0.7	+1.2 −0.8	+1.3 −0.8	+1.4 −0.9	+1.5 −1.0	+1.6 −1.0	—	—	—
>18～30	±0.40	+0.7 −0.5	+0.8 −0.6	+1.0 −0.6	+1.0 −0.7	+1.2 −0.8	+1.3 −0.8	+1.4 −0.9	+1.6 −1.0	+1.6 −1.1	+1.7 −1.1	+1.7 −1.2	+1.8 −2.2	—
>30～50	±0.50	+0.8 −0.6	+1.0 −0.6	+1.1 −0.7	+1.1 −0.8	+1.3 −0.9	+1.4 −1.0	+1.5 −1.0	+1.7 −1.1	+1.7 −1.2	+1.8 −1.2	+1.8 −1.3	+1.9 −1.3	+1.9 −1.4
>50～80	±0.60	+1.0 −0.6	+1.1 −0.7	+1.2 −0.8	+1.3 −0.9	+1.4 −1.0	+1.6 −1.0	+1.7 −1.1	+1.8 −1.2	+1.9 −1.2	+1.9 −1.3	+2.0 −1.3	+2.0 −1.4	+2.1 −1.4
>80～120	±0.70	+1.1 −0.8	+1.3 −0.8	+1.4 −0.8	+1.4 −1.0	+1.6 −1.0	+1.7 −1.2	+1.8 −1.2	+1.9 −1.3	+2.0 −1.4	+2.0 −1.5	+2.1 −1.5	+2.1 −1.6	+2.2 −1.6
>120～180	±0.90	+1.3 −0.9	+1.4 −1.0	+1.6 −1.0	+1.6 −1.1	+1.7 −1.2	+1.9 −1.2	+1.9 −1.3	+2.1 −1.4	+2.2 −1.4	+2.2 −1.5	+2.2 −1.6	+2.3 −1.6	+2.4 −1.7
>180～250	±1.00	+1.6 −1.0	+1.6 −1.1	+1.7 −1.2	+1.8 −1.2	+1.9 −1.3	+2.0 −1.3	+2.1 −1.4	+2.2 −1.4	+2.3 −1.5	+2.3 −1.6	+2.3 −1.7	+2.4 −1.7	+2.5 −1.8
>250～315	±1.20	+1.7 −1.2	+1.9 −1.2	+1.9 −1.3	+2.0 −1.3	+2.0 −1.4	+2.2 −1.4	+2.2 −1.5	+2.3 −1.5	+2.3 −1.6	+2.3 −1.7	+2.3 −1.8	+2.4 −1.8	+2.5 −1.9
>315～400	±1.30	+1.9 −1.3	+2.0 −1.3	+2.0 −1.4	+2.1 −1.4	+2.2 −1.4	+2.2 −1.5	+2.3 −1.5	+2.3 −1.6	+2.4 −1.6	+2.4 −1.7	+2.4 −1.8	+2.5 −1.8	+2.6 −1.9
>400～500	±1.50	+2.2 −1.4	+2.2 −1.5	+2.2 −1.5	+2.3 −1.5	+2.3 −1.5	+2.3 −1.6	+2.4 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.7	+2.5 −1.8	+2.6 −1.8	+2.7 −1.9
>500～630	±1.70	+2.4 −1.6	+2.4 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.6	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.8	+2.5 −1.9	+2.6 −2.0	+2.7 −2.1
>630～800	±2.00	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.7	+2.5 −1.8	+2.6 −1.9	+2.7 −1.9	+2.8 −2.0
>800～1000	±2.30	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.8	+2.7 −1.9	+2.8 −2.0	+2.8 −2.1	+2.9 −2.2
>1000～1250	±2.50	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −1.9	+2.9 −2.0	+3.0 −2.1	+3.1 −2.2	+3.2 −2.3
>1250～1600	+3.40 −2.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>1600～2000	+4.00 −2.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2000～2500	+4.60 −3.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2500～3150	+5.40 −3.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>3150～4000	+7.40 −4.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>4000～5000	+8.80 −5.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>5000～6300	+10.50 −6.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：平面平行度包括在表列允许的偏差范围内。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 1-B　型腔尺寸偏差 B 级

名义尺寸（n 或 t 尺寸）mm	与模具型腔有关的尺寸偏差 mm	投影面积，cm^2												
		≤25	>25～50	>50～100	>100～200	>200～400	>400～800	>800～1200	>1200～2000	>2000～4000	>4000～6000	>6000～9000	>9000～14000	>14000～22000
		与模具型腔无关的尺寸偏差，mm												
≤3	+0.5 −0.3	+0.5 −0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>3～6	+0.5 −0.3	+0.6 −0.4	+0.7 −0.4	+0.8 −0.5	—		—	—	—	—	—	—	—	—
>6～10	+0.5 −0.3	+0.7 −0.4	+0.8 −0.5	+0.9 −0.5	+0.9 −0.6	+1.0 −0.7	+1.1 −0.8	—	—	—	—	—	—	—
>10～18	+0.6 −0.3	+0.8 −0.5	+0.9 −0.5	+0.9 −0.6	+1.0 −0.7	+1.1 −0.8	+1.2 −0.8	+1.4 −1.0	+1.6 −1.1	+1.8 −1.2	+2.0 −1.3	+2.3 −1.5	+2.6 −1.7	+2.7 −1.9
>18～30	+0.7 −0.4	+0.9 −0.6	+1.0 −0.7	+1.1 −0.7	+1.1 −0.8	+1.2 −0.8	+1.4 −1.0	+1.6 −1.1	+1.8 −1.2	+2.0 −1.3	+2.3 −1.5	+2.5 −1.7	+2.8 −1.9	+3.1 −2.1
>30～50	+0.8 −0.5	+1.0 −0.7	+1.1 −0.7	+1.2 −0.8	+1.2 −0.9	+1.4 −1.0	+1.6 −1.1	+1.8 −1.2	+2.1 −1.3	+2.3 −1.4	+2.5 −1.6	+2.7 −1.8	+3.0 −2.0	+3.3 −2.2
>50～80	+1.0 −0.6	+1.1 −0.8	+1.2 −0.8	+1.2 −0.9	+1.3 −0.9	+1.5 −1.0	+1.7 −1.1	+1.9 −1.3	+2.2 −1.5	+2.4 −1.6	+2.6 −1.7	+2.9 −1.9	+3.2 −2.2	+3.5 −2.4
>80～120	+1.2 −0.8	+1.3 −1.0	+1.3 −1.0	+1.4 −1.0	+1.5 −1.1	+1.6 −1.1	+1.8 −1.2	+2.0 −1.3	+2.3 −1.5	+2.5 −1.7	+2.8 −1.9	+3.1 −2.1	+3.4 −2.3	+3.7 −2.5
>120～180	+1.4 −1.0	+1.5 −1.0	+1.5 −1.0	+1.6 −1.1	+1.7 −1.1	+1.8 −1.2	+1.9 −1.3	+2.1 −1.4	+2.4 −1.6	+2.6 −1.8	+3.0 −2.0	+3.3 −2.2	+3.7 −2.5	+4.0 −2.7
>180～250	+1.7 −1.3	+1.7 −1.3	+1.7 −1.3	+1.8 −1.3	+1.9 −1.3	+2.0 −1.3	+2.1 −1.4	+2.2 −1.5	+2.5 −1.7	+2.8 −1.9	+3.2 −2.1	+3.6 −2.4	+4.0 −2.7	+4.4 −3.0
>250～315	+2.0 −1.4	+2.0 −1.4	+2.0 −1.4	+2.0 −1.4	+2.0 −1.4	+2.2 −1.4	+2.3 −1.5	+2.4 −1.6	+2.7 −1.8	+3.0 −2.0	+3.4 −2.3	+3.8 −2.5	+4.2 −2.8	+4.6 −3.1
>315～400	+2.2 −1.6	+2.2 −1.6	+2.2 −1.6	+2.2 −1.6	+2.2 −1.6	+2.4 −1.6	+2.5 −1.7	+2.6 −1.7	+2.9 −1.9	+3.2 −2.1	+3.6 −2.4	+4.0 −2.7	+4.4 −2.9	+4.8 −3.2
>400～500	+2.4 −1.8	+2.4 −1.8	+2.4 −1.8	+2.4 −1.8	+2.5 −1.8	+2.6 −1.8	+2.7 −1.8	+2.8 −1.9	+3.1 −2.1	+3.4 −2.3	+3.8 −2.5	+4.2 −2.8	+4.7 −3.1	+5.2 −3.4
>500～630	+2.8 −2.0	+2.8 −2.0	+2.8 −2.0	+2.8 −2.0	+2.8 −2.0	+2.8 −2.0	+2.9 −2.0	+3.0 −2.0	+3.3 −2.2	+3.7 −2.5	+4.1 −2.7	+4.5 −3.0	+5.0 −3.3	+5.5 −3.6
>630～800	+3.0 −2.0	+3.0 −2.0	+3.0 −2.0	+3.0 −2.0	+3.0 −2.0	+3.0 −2.0	+3.0 −2.0	+3.2 −2.1	+3.5 −2.3	+3.9 −2.6	+4.3 −2.9	+4.8 −3.2	+5.3 −3.5	+5.8 −3.8
>800～1000	+3.4 −2.2	+3.4 −2.2	+3.4 −2.2	+3.4 −2.2	+3.4 −2.2	+3.4 −2.2	+3.4 −2.2	+3.4 −2.3	+3.7 −2.5	+4.2 −2.8	+4.7 −3.1	+5.1 −3.4	+5.6 −3.7	+6.1 −4.0
>1000～1250	+3.8 −2.4	+3.8 −2.4	+3.8 −2.4	+3.8 −2.4	+3.8 −2.4	+3.8 −2.4	+3.8 −2.4	+3.8 −2.5	+4.0 −2.7	+4.5 −3.0	+5.1 −3.3	+5.5 −3.6	+5.9 −3.9	+6.4 −4.3
>1250～1600	+4.2 −2.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>1600～2000	+4.6 −2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2000～2500	+5.2 −3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2500～3150	+6.4 −3.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>3150～4000	+8.0 −4.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>4000～5000	+9.2 −5.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>5000～6300	+12.0 −6.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：平面平行度包括在表列允许的偏差范围内。

举例 1：模锻件的型腔尺寸偏差为 A 级，其名义尺寸 n 为 8 mm（与模具型腔尺寸有关的尺寸“n”），由表 1-A 查出允许偏差为 ±0.25 mm。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

举例 2：模锻件的型腔尺寸偏差为 B 级，其名义尺寸 n 为 8 mm（与模具型腔尺寸有关的尺寸“n”），由表 1-B 查出允许偏差为 $^{+0.5}_{-0.3}$ mm。

2.3 与模具型腔无关的尺寸偏差

2.3.1 模锻件尺寸偏差选用时投影面积的计算方法：

2.3.1.1 圆形类模锻件的投影面积等于圆面积。

2.3.1.2 非圆形模锻件的投影面积按其一个外接简单四边形（梯形、棱形、矩形）面积计算。如图 3 所示，投影面积为 $n_1 \times n_2$ 或按梯形计算。

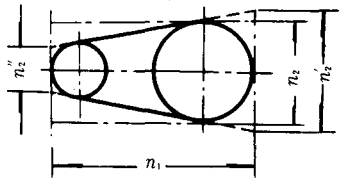


图 3 投影面积示意图

2.3.2 与模具型腔无关的尺寸偏差按模锻件的投影面积和与模具型腔无关的最大尺寸“$t_{最大}$”从表 1-A 或表 1-B 中直接查出，其他较小的“t”尺寸偏差均与“$t_{最大}$”尺寸偏差相同。

举例：模锻件的投影面积为 $25 \times 10 = 250\ cm^2$，$t_{最大}$ 为 17 mm。模锻件型腔尺寸偏差为 A 级时，从表 1-A 投影面积 200 ～ 400 cm^2 与名义尺寸 10～18 mm 交点，查出其偏差为 +1.1、−0.7，则本模锻件所有与模具型腔无关的尺寸偏差均为 $^{+1.1}_{-0.7}$ mm。

模锻件型腔尺寸偏差为 B 级时，从表 1-B 中查出其偏差为 +1.1、−0.8，则本模锻件所有与模具型腔无关的尺寸偏差均为 $^{+1.1}_{-0.8}$ mm。

2.4 错移

2.4.1 错移，指上、下模具整体和局部基准线的错位致使模锻件相应部位发生的错移。

2.4.2 允许的错移由垂直于锻击方向的最大名义尺寸确定并应符合表 2 的规定。允许的错移不包括在与模具型腔有关的尺寸偏差之内，即，与模具型腔有关的尺寸偏差和允许的错移分别使用。见图 4、图 5、图 6。

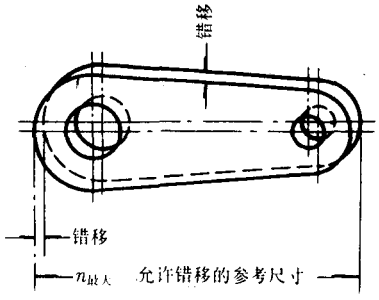


图 4 错移尺寸示意图

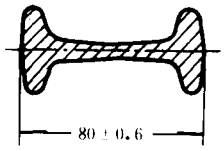


图 5 设计尺寸

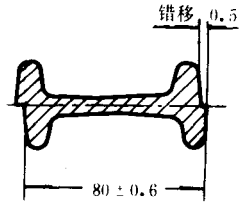


图 6 实际允许尺寸

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 2　允许的错移　　mm

最大名义尺寸	≤50	>50～120	>120～315	>315～630	>630～1250	>1250～2000	>2000～3150	>3150～6300
允许错移	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0

举例：模锻件垂直于锻击方向的最大名义尺寸 80 mm，偏差为±0.6 mm，从表 2 中查出错移为 0.5 mm，则模锻件实际允许最大尺寸为 80.6 mm，最小尺寸为 79.4 mm，允许最大错移 0.5 mm，最小极限尺寸为 78.9 mm。

2.5　斜向尺寸偏差

斜向尺寸偏差按下列公式计算：

斜向尺寸偏差＝壁厚的错移＋与模具型腔无关的尺寸偏差× $\mathrm{tg}\beta$

举例：图 7，模锻件投影面积为 120 cm^2，$t_{最大}$ 为 10 mm，垂直于锻击方向的最大名义尺寸 n 为 50 mm，壁厚 8 mm，模锻斜度 β 为 10°。

从表 1-A（型腔尺寸偏差为 B 级时，从表 1-B 查出）查出与模具型腔无关的尺寸偏差 $^{+0.8}_{-0.5}$ mm，从表 2 查出允许错移为 0.3 mm，$\mathrm{tg}10°=0.1763$。

$$\text{斜向尺寸偏差}=\pm 0.3+{}^{+0.8}_{-0.5}\times 0.1763$$

$$={}^{+0.3}_{-0.3}+{}^{+0.15}_{-0.09}$$

$$={}^{+0.45}_{-0.39}$$

模锻件在该处的斜向尺寸偏差为 $^{+0.45}_{-0.39}$ mm，模锻件在该处实际允许最大极限尺寸为 8.45 mm，最小极限尺寸 7.61 mm，见图 8。

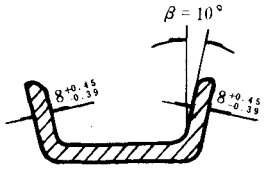
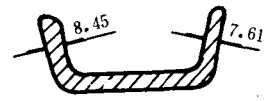


图 7　设计尺寸



面积 $A=120cm^2$

图 8　实际允许尺寸

2.6　工艺圆角半径偏差

凡半径不大于 50 mm 的工艺圆角，其半径偏差均应符合表 3 规定。大于 50 mm 的工艺圆角，其半径偏差由供需双方协议并在图纸中注明。

表 3　工艺圆角半径偏差　　mm

圆角半径		≤2	>2～4	>4～6	>6～8	>8～10	>10～20	>20～35	>35～50
偏差	+	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
	−	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0

注：个别重要的圆弧尺寸有偏差规定，但又容易与工艺圆角半径相混淆时，应在圆弧半径上注明偏差以示区别。

2.7　模锻斜度偏差

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

模锻斜度偏差应符合表 4 的规定。

表 4 模锻斜度偏差

模锻斜度		0°	1°	2°	3°	5°	7°	10°	12°	15°
偏差	+	15′	30′	45′	1°00′	1°30′	1°30′	2°00′	2°30′	3°00′
	−	15′	30′	45′	1°00′	1°00′	1°30′	1°45′	2°00′	2°30′

2.8 角度偏差

2.8.1 除模锻斜度偏差以外的角度偏差以模锻件角度的短边尺寸计算并应符合表 5 的规定。

表 5 角度偏差

角度的短边尺寸,mm	偏差
≤10	±2°
>10～50	±1°
>50～120	±45′
>120～315	±30′
>315～630	±20′
>630～1250	±15′
>1250～2000	±12′
>2000～3150	±10′
>3150～6300	±5′

2.8.2 模锻件角度偏差除直接测量角度外,也可用计算的方法将角度偏差换算成长度尺寸偏差进行测量,计算方法如下:

首先在图纸上确定角的短边长度,从表 5 查出允许的角度偏差,再按下面进行计算。

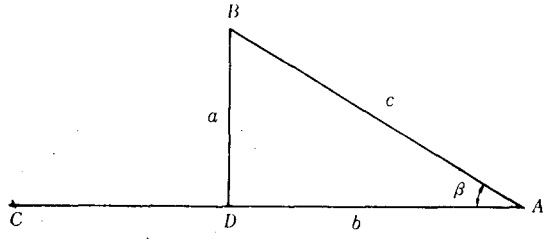


图 9 长度尺寸偏差计算示意图

图 9 中:$AC(b)$为角的长边,$AB(c)$为角的短边,BD 垂直于 AC。

由 $a = c\sin\beta$ …… 名义角度时的距离

$\Delta a = \pm c\sin\Delta\beta$ …… 允许的角度偏差换算后的距离偏差

得出 a 的允许长度尺寸为 $a \pm \Delta a$

2.9 凸耳的尺寸偏差

凸耳的尺寸偏差应符合表 1-A 或表 1-B 规定。

举例:图 10,模锻件凸耳间距离(中心距) n 为 160 mm,由表 1-A(型腔尺寸偏差为 B 级时,从表 1-B 查出)查出 n 为 160 mm 时允许偏差为 ±0.9 mm,则凸耳间距离(中心距)为 160±0.9 mm。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

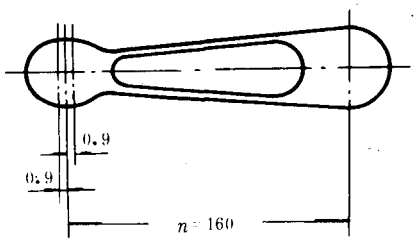


图 10 凸耳间距离

2.10 模锻件的翘曲

模锻件的翘曲根据模锻件垂直于锻击方向的最大名义尺寸确定。此偏差单独使用并应符合表 6 的规定。

表 6 允许的翘曲 mm

最大名义尺寸		≤50	>50～120	>120～315	>315～630	>630～1250	>1250～2000	>2000～3150	>3150～6300
允许的翘曲	未时效硬化	0.3	0.6	1.0	1.4	1.9	2.5	3.5	5
	时效硬化	0.8	1.0	1.3	2.2	2.6	3.5	4.5	6

2.11 模锻件的残余毛边量

模锻件允许的最大残余毛边量应符合表 7 的规定。

表 7 允许的最大残余毛边量 mm

模锻件最大长度尺寸	≤50	>50～120	>120～315	>315～630	>630～1250	>1250～2000	>2000～3150	>3150～6300
允许的最大残余毛边量	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5

注：① 本表适用于使用冲切模或铣床、车床等机械加工方法去掉毛边的模锻件。

② 用金属带锯切除毛边时的允许最大残余毛边量，由供需双方协议后在图纸上注明。

③ 采用组合模、顶出器等在锻造时产生的厚度小于 1 mm 的飞刺原则上要全部清除，对于小件或清除有困难的残留飞刺，其长度不得大于 1 mm。

2.12 顶出器痕迹的凸峰和凹陷尺寸

使用顶出器在模锻件上造成的凸凹痕迹不得超出表 8 的规定并单独使用。

表 8 允许顶出痕迹的凸峰和凹陷

投影面积，cm^2	≤100	>100～200	>200～400	>400～800	>800～1200	>1200～2000	>2000～4000	>4000～6000	>6000～9000	>9000～14000	>14000～22000
允许顶出痕迹，mm	0.4	0.7	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.2	3.7	4.5	5.3

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

3 模锻件单面加工余量

模锻件单面加工余量应符合表 9 的规定。

表 9 模锻件的单面加工余量 mm

模锻件最大边长	单面加工余量
≤50	1.0
>50～120	1.5
>120～250	2.0
>250～400	2.5
>400～630	3.0
>630～1000	3.5
>1000～1250	4.0
>1250～1600	4.5
>1600～2000	5.0
>2000～2500	6.0
>2500～3150	7.0
>3150～4000	8.0
>4000～5000	9.0
>5000～6300	10.0

注：根据切削加工的需要，表中余量值可以适当增大或减小。

附加说明：

本标准由西南铝加工厂负责起草。

本标准主要起草人陈能秀、刘福厚。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载