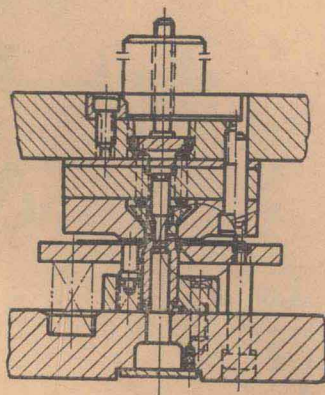


冷冲压技术及冲模标准件



一九七二年

目 录

第一部分：冷冲压技术资料

冲 裁

搭边值和侧刃宽度.....	(1)
冲裁力的计算.....	(3)
退料力、推出力和顶出力的计算.....	(5)
冲裁模的波浪形刃口.....	(8)
阶梯形凸模.....	(10)
冲孔和落料刃口尺寸的注法及其制造公差.....	(11)
冲孔凸模垫片的计算.....	(18)
冲模的镶块.....	(19)
凸模和退料板，顶出器之间的间隙（最大值）.....	(23)
固定退料板采用尺寸.....	(24)
出料用的孔、斜孔和槽.....	(25)
孔距边的最小距离和凸凹模的最大壁厚.....	(26)

压 延

简单几何形状表面的面积.....	(28)
形状简单的旋转体压延件的毛坯直径.....	(31)
形状复杂的旋转体压延件毛坯直径的计算.....	(34)
中心角 $\alpha < 90^\circ$ 的弧长.....	(40)
中心角 $\alpha = 90^\circ$ 的弧长.....	(43)
中心角 $\alpha = 90^\circ$ 时弧长的重心到Y—Y轴的距离.....	(48)

根据LX查毛坯直径D.....	(50)
压延旋转体压延件的压延系数和压延次数的计算....	(54)
压料压延和不压料压延的条件.....	(68)
压延间隙和压延凹模、凸模尺寸的注法.....	(70)
压延凹模和凸模的园角半径.....	(72)
压延筋.....	(74)
旋转体压延件的修边余量.....	(75)
连续压延.....	(77)
反压延的应用.....	(83)
压延力.....	(85)

压 弯

压弯毛坯尺寸的展开.....	(89)
压弯力计算和压弯间隙.....	(103)
压弯模的主要设计尺寸.....	(108)
压弯或成形时凸模和凹模的尺寸差.....	(110)
最小许可的弯曲半径.....	(112)
压弯时的弹性回跳——回弹角.....	(113)
翻口和翻边的计算.....	(115)
铰链卷圆.....	(119)
压印力.....	(124)

冲模设计一般常识及参考要素

无间隙冲模设计要点.....	(125)
安全因素.....	(126)
图样幅面及比例.....	(129)

冲模闭合高度及导向的选用.....	(131)
冲模安装孔、螺孔及槽的尺寸.....	(133)
起重吊臂及起重孔.....	(134)
托杆及大型压延模的安装.....	(136)
工作零件的尺寸关系.....	(137)
零件热处理及螺钉应力.....	(140)
材料许用应力.....	(141)
常用材料所用符号.....	(142)
常用材料牌号对照表.....	(144)
冲压常用材料化学成份和机械性能.....	(146)
钢铁材料相对价值系数.....	(147)
深冲压冷轧薄钢板.....	(148)
轧制薄钢板的机械性能及厚度公差.....	(150)
热轧厚钢板的机械性能及厚度公差.....	(151)
带料的厚度和厚度公差.....	(152)
热轧扁钢的规格和公差.....	(154)
汽车用钢板润滑剂.....	(155)
冲模常用材料的化学成份及热处理性能.....	(156)
冲模设计中常用公差配合.....	(157)
几种冲模零件的制造公差.....	(160)
冲模零件的表面光洁度.....	(163)

冲 模 制 造

冲模制造工艺规定.....	(164)
冲模制造工序加工范围表.....	(168)
冲模制造常用工具规格.....	(170)

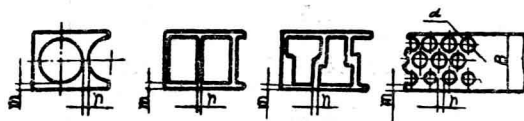
冲模制造所用样板精度.....	(174)
附：图面统一规定.....	(176)

第二部份： 冲模标准件

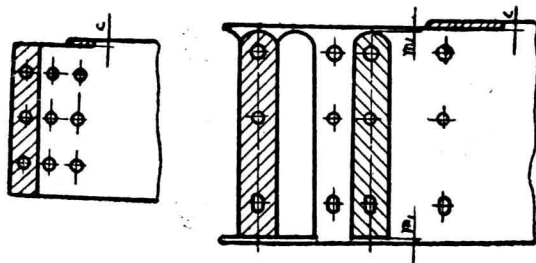
底板.....	(185)
模柄.....	(191)
导柱.....	(197)
衬套.....	(205)
导板.....	(210)
凸模.....	(211)
废料刀.....	(217)
凹模.....	(219)
合成凸模及凹模镶块.....	(225)
固定板.....	(226)
垫片.....	(235)
限制器.....	(238)
键.....	(241)
侧压板.....	(242)
定位肖.....	(243)
导正肖.....	(244)
挡料螺栓.....	(248)
挡料肖.....	(249)
推板.....	(256)
推肖.....	(257)
推杆.....	(258)
麻点托杆.....	(259)

推料螺杆.....	(260)
退料板套筒.....	(261)
退料板螺钉.....	(262)
弹簧 (用于浮动退料板)	(265)
加长器 (用于退料板螺钉)	(266)
弹簧 (圆形)	(267)
盘形弹簧.....	(276)
弹簧定位器.....	(280)
冲模橡胶件.....	(281)
垫圈.....	(288)
压延筋.....	(289)
园柱头内六角螺钉.....	(292)
沉头螺钉.....	(293)
六角头螺栓.....	(294)
平端紧定螺钉.....	(295)
园柱端紧定螺钉.....	(296)
锥端紧固螺钉.....	(297)
光六角螺母.....	(298)
毛垫圈.....	(299)
园柱肖.....	(300)
内螺纹园柱肖.....	(301)
螺塞.....	(302)

搭边值和侧刃宽度



料 厚	手 送 料						自动送料	
	圆 形		非 圆 形		往复送料		m	n
	m	n	m	n	m	n		
~ 1	1.5	1.5	2	1.5	3	2	3	2
大于1~2	2	1.5	2.5	2	3.5	2.5		
” 2~3	2.5	2	3	2.5	4	3.5		
” 3~4	3	2.5	3.5	3	5	4	4	3
” 4~5	4	3	5	4	6	5	5	4
” 5~6	5	4	6	5	7	6	6	5
” 6~8	6	5	7	6	8	7	7	6
8 以上	7	6	8	7	9	8	8	7



料 厚	C
~1.5	2
大于1.5~2.5	2.5
” 2.5~3	3
” 3~4	4
” 4~5	5
” 5~6	6
6 以 上	7

多排冲压时料宽 B 按下式计算:

$B = 2m + d + 0.866(K - 1)(d + n)$ 。式中: K—排数

附注:

1. 冲非金属材料(皮革、纸板、石棉等)时,搭边值应乘1.5~2。

2. 有侧刃的搭边 $m_1 = 0.75m$

冲 裁 力 的 计 算

冲裁力按下式计算：

圆形的冲裁力 $P = \pi d S \sigma_b$ 公斤

任意外形的冲裁力 $P = L S \sigma_b$ 公斤

式中： d ——直径（毫米）；

S ——料厚（毫米）；

L ——周长（毫米）；

σ_b ——抗拉强度（公斤/毫米²）。

考虑到料厚不匀，刃口变钝等因素，所以计算冲裁力不用抗剪强度，而用抗拉强度。

各种常用材料计算采用的抗拉强度 σ_b （公斤/毫米²）

材 料	σ_b (计算采用值)
A1	40
A1F	
A2	42
A2F	
B2	
B2F	
A3	47
A3F	

材 料	σ_b (计算采用值)
B3	47
B3F	
08F	36
08	40
10F	38
10	41
20F	47
20	50

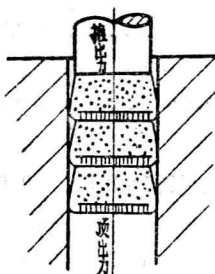
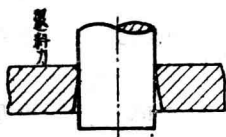
材 料	σ_b (计算采用值)
25	55
45	73
50	77
08MnV	55
09MnR	50
09Mn	
16MnR	
16Mn	62
65Mn	90
65Si2MnA	160
H68	软 30
	半硬35
	硬 40
H62	软 30
	半硬38
	硬 42

材 料	σ_b (计算采用值)
HSn90-1	软 32
	半硬41
	硬 48
QSn 4-4-2.5	半硬49
紫 铜	软 21
	硬 30
铝	软 7
	硬 15
夹布胶木	13
胶 木	7.5
夹金属网 橡胶石棉	35
聚氯乙烯 硬 质 板	8
纸 板	7

R—稀土

冲裁力除了计算之外，还可从线示图上查出(见第7页)

退料力、推出力和顶出力的计算



1. 退料力：退下包在凸模上的料所需要的力，叫退料力。

$$\text{退料力} = K_{\text{退}} \cdot P \text{ 公斤}$$

式中： $K_{\text{退}}$ ——退料力系数；

P ——冲裁力（公斤）。

2. 推出力：顺着冲裁方向推出卡在凹模里的料所需要的力，叫推出力。

$$\text{推出力} = nK_{\text{推}} \cdot P \text{ 公斤}$$

式中： n ——卡在凹模里料的数量；

$K_{\text{推}}$ ——推出力系数。

3. 顶出力：逆着冲裁方向顶出卡在凹模里的料所需要的力，叫顶出力。

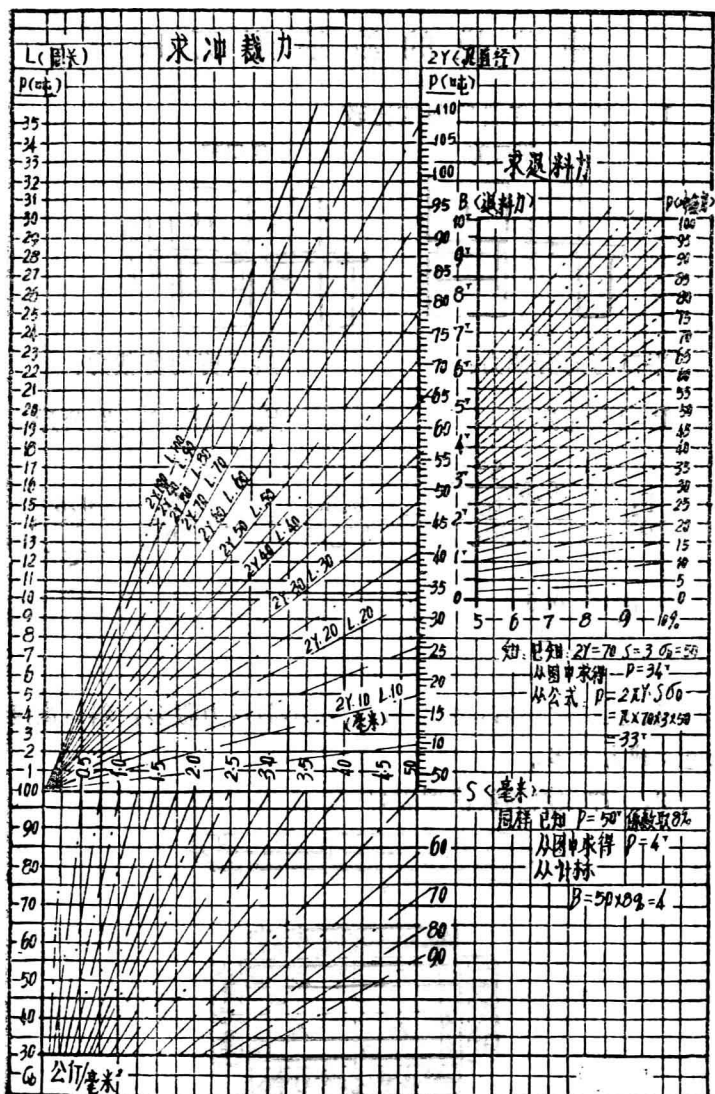
$$\text{顶出力} = K_{\text{顶}} \cdot P \text{ 公斤}$$

式中： $K_{\text{顶}}$ ——顶出力系数

退料力系数，推出力系数和顶出力系数

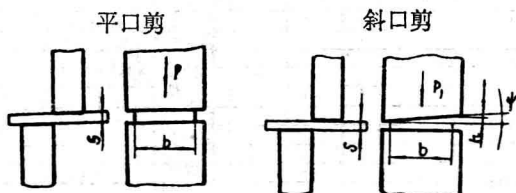
料 厚		$K_{退}$	$K_{推}$	$K_{顶}$
钢	~0.1	0.065~0.075	0.1	0.14
	大于0.1~0.5	0.045~0.055	0.065	0.08
	大于0.5~2.5	0.04~0.05	0.05	0.06
	大于2.5~6.5	0.03~0.04	0.045	0.05
	大于6.5	0.02~0.03	0.025	0.03
铝、铝合金		0.025~0.08	0.03~0.07	
紫铜、黄铜		0.02~0.06	0.03~0.09	

退料力系数 $K_{退}$ 在冲多孔、大搭边和轮廓复杂时取上限值



冲裁模的波浪形刃口

1. 平口剪与斜口剪的比较



平口剪的剪裁力：

$$P = bS\sigma_b \text{ 公斤}$$

斜口剪的剪裁力：

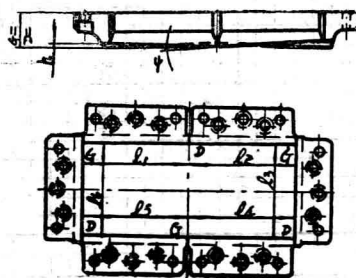
$$P_1 = 0.5 \frac{S^2 \sigma_b}{\tan \varphi} \text{ 公斤}$$

$$\frac{P_1}{P} = \frac{0.5 \frac{S^2 \sigma_b}{\tan \varphi}}{bS\sigma_b} = \frac{0.5S}{b \tan \varphi} = 0.5 \frac{S}{h} = \frac{0.5}{\frac{h}{S}}$$

$$P_1 = \frac{0.5}{\frac{h}{S}} \cdot P$$

从上式看出斜口剪比平口剪减小剪裁力很多，斜口高度 h 越大减力越多。

2. 冲裁模的波浪形刃口



在冲裁模中，为了减小冲裁力、震动和响声，采用由斜口剪构成的波浪形刃口。

平刃口的冲裁力 $P = LS\sigma_b$ 公斤

波浪形刃口的冲裁力

$$P_1 = 0.5 \frac{S^2(l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6)\sigma_b}{h} \text{ 公斤}$$

$$l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6 = L$$

$$\therefore P_1' = \frac{0.5}{\frac{h}{S}} \cdot P$$

从上式看出波浪高度 $h = S$ 时，冲裁力减小 50%， $h = 2S$ 时，冲裁力减小 75%，可是 $h = l \tan \varphi$ ，波浪角 φ 一般取 $2^\circ \sim 4^\circ$ ，则 $h = 0.03 \sim 0.07l$ ，所以在取波浪高度 h 时，必须符合这个条件。

实际上波浪形刃口的冲裁力按下式估算：

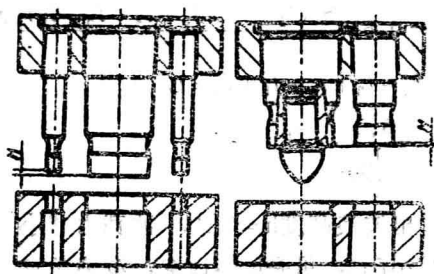
$$P_1 = 30\% \sim 50\% P$$

落料时波浪形刃口取在凹模镶块上，冲孔时取在凸模镶块上，要取得对称，考虑到加工方便和镶块长度，一块镶块上尽可能取半个波浪或一个波浪，一个波浪的镶块高点取在中间。

波浪形刃口在剖视图上注高点 G 和低点 D 的尺寸，平面图上注高点和低点的位置。

阶 梯 型 凸 模

在多个凸模冲孔时，为了使冲孔力不同时产生，以减小冲孔力，可以将凸模作成阶梯型（见下图）。



阶梯型凸模不仅能减小冲孔力，而且在多个直径相差悬殊，距离又很近的凸模冲孔时，还能避免小直径凸模由于承受材料流动挤压力的作用而产生折断或倾斜的现象，因而减少磨损，提高了冲模寿命。所以一般将小直径凸模作短的，在连续模中，将不带导正销的凸模作成短的。

凸模的高度差 H 根据料厚决定。

高度差 H

料 厚 S	高 度 差 H
~ 3	$H=S$
大于 3	$H=0.5S$

阶梯型凸模的冲孔力 $P_{\text{阶梯}}$ 可以按下式近似计算：

$$P_{\text{阶梯}} = 1.3P$$

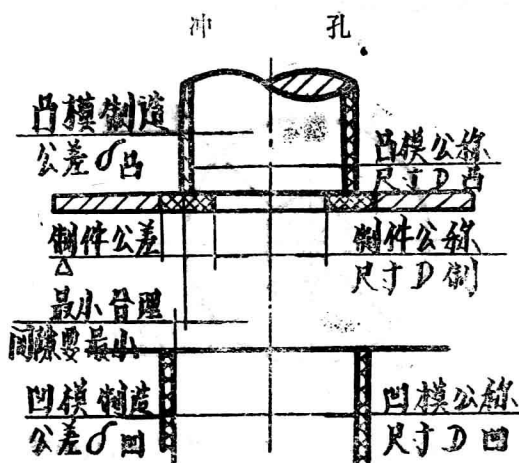
式中： P ——按其中一个阶梯，同一高度凸模的冲孔力之和最大者选取。

冲孔和落料刃口尺寸的注法及其制造公差

冲孔和落料刃口尺寸的注法及其制造公差是根据制件的料厚、形状、尺寸精度、最小合理间隙和最大合理间隙的差值、磨损规律和加工特点来决定。冲孔时尺寸决定于凸模尺寸，落料时决定于凹模尺寸。在冲裁过程中凸模磨损使冲孔尺寸减小，凹模磨损使落料尺寸增大，为了使凸模和凹模有一定磨损时，也能冲出合乎公差的制件来，就必须合理的注出冲孔和落料刃口尺寸及其制造公差。冲孔和落料刃口尺寸的注法分成三种情况：

1. 凸模和凹模（镶块）分别注刃口尺寸和制造公差。

这种刃口形状简单可以用磨床磨，而且好测量，同时 $\delta_{凸} + \delta_{凹} \leq Z_{最大} - Z_{最小}$ 。



$$D_{凸} = (D_{制} + 0.5 \sim 0.75 \Delta) - \delta_{凸}$$

$$D_{凹} = (D_{凸} + Z_{最小}) + \delta_{凹}$$