

# 冲压设计资料

《冲压设计资料》编写组

1977年6月

冲压设计资料

《冲压设计资料》编写组

湖南南县印刷厂印刷

1977年5月

精心设计 精心施工  
在建设过程中，定会有不少错误  
失败，随时注意改正

田陈河四日

## 前 言

遵照伟大领袖毛主席**教育要革命和教材要彻底改革**的教导，在近几年教育革命实践的基础上，全国设有锻压专业的有关院校经过集体讨论，分工编写了这本《冲压设计资料》，与《冲压工艺》教材配合使用，以满足教学工作的需要。

参加讨论和编写的单位有广东工学院、山东工学院、大连铁道学院、上海交通大学、长沙汽车电器厂、长沙标准件厂、天津大学、中南矿冶学院、太原工学院、太原重型机械学院、内蒙古工学院、东北重型机械学院、包头机械工业学校、北京工业大学、华中工学院、重庆大学、江西工学院、西北工业大学、西安交通大学、吉林工业大学、合肥工业大学、哈尔滨工业大学、洛阳农机学院、南京机器制造学校、清华大学、湖北农机学院、湘潭大学等。

在编写中力求贯彻**教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合**的方针，收集了某些工厂的有关资料和宝贵经验，但由于我们的政治和业务水平不高，深入实际不够，还存在不少缺点和错误，希望同志们批评指正，以便增删、改进。

在《冲压设计资料》的出版工作中，承湖南南县印刷厂和江南机器厂等兄弟单位大力支援，在此谨致谢意。

《冲压设计资料》编写组

1976.6

# 目 录

## 第一章 冲压用原材料

一、 常用金属的牌号 .....	1
二、 深拉延钢板的分类及其机械性能 .....	2
三、 普通拉延钢板的分类及其机械性能 .....	3
四、 冲压常用材料的机械性能 .....	4
五、 冲压常用材料的规格 .....	11
六、 冷拉棒料的直径公差 .....	19

## 第二章 冲 裁

一、 冲裁件的工艺性 .....	21
二、 搭边与条料的宽度 .....	29
三、 排样 .....	33
四、 凸、凹模间隙 .....	35
五、 凸、凹模工作部分尺寸和公差 .....	41
六、 冲裁时的总压力 .....	46
七、 凹模设计 .....	47
八、 凸模设计 .....	52
九、 冲小孔凸模护套 .....	58
十、 斜刃凸模和凹模 .....	61
十一、 凹模与凸模的镶拼结构 .....	63
十二、 凸模与凹模的固定 .....	70
十三、 定位装置 .....	77
十四、 卸料及顶件装置 .....	85
十五、 连续模中档料销位置的确定 .....	90
十六、 排除工件或废料的漏孔和排出槽 .....	91
十七、 滚珠导柱导套 .....	93
十八、 冲模闭合高度 .....	93
十九、 精冲 .....	94

## 第三章 弯 曲

一、 弯曲件的工艺性 .....	104
------------------	-----

二、	弯曲件的回弹	109
三、	弯曲件的毛坯尺寸计算	112
四、	弯曲力的计算	118
五、	弯曲凸模与凹模的间隙	119
六、	弯曲模工作部分尺寸计算	120
七、	斜楔计算	123

## 第四章 拉 延

一、	拉延件的工艺性	127
二、	圆筒形件的工序计算	131
三、	盒形件工艺计算	167
四、	带料连续拉延件	185
五、	变薄拉延件	199
六、	大型复盖件	205
七、	拉延件的废品种类、产生原因及预防方法	224
八、	辅助工序(退火、酸洗、润滑)	227
九、	拉延模的凸、凹模间隙的确定	232
十、	拉延模工作部分尺寸的确定	233
十一、	拉延凸模与凹模的圆角半径	236
十二、	压边圈的采用及其类型	238
十三、	拉延力及拉延功的计算	242
十四、	拉延典型件工序安排实例	247

## 第五章 成 形

一、	缩口	252
二、	胀形	254
三、	翻边	255
四、	局部成形	263
五、	整形	265
六、	压印和精压	266
七、	旋压	270

## 第六章 冷挤压

一、	冷挤压方法示例	272
二、	冷挤压件的工艺性	280
三、	冷挤压件的尺寸精度	284

四、冷挤压件图的制订及毛坯尺寸的计算 .....	289
五、冷挤压的许用变形程度 .....	296
六、冷挤压变形力的确定 .....	299
七、冷挤压的软化处理规范 .....	316
八、冷挤压的润滑处理 .....	318
九、冷挤压模具主要零件的结构、参数以及卸件装置 .....	325
十、冷挤压设备选择 .....	334
十一、冷挤压件质量分析 .....	339
十二、温热挤压 .....	349

## 第七章 模具材料的选用及热处理

一、冲模材料选用原则 .....	357
二、冲模常用材料及热处理要求 .....	357
三、几种冷冲模具钢的特点及热处理规范 .....	360
四、冷挤压模具材料 .....	363
五、模具新材料介绍 .....	365

## 第八章 冷冲模零件的加工要求及技术条件

一、冷冲模零件的加工精度、光洁度及配合 .....	371
二、冷冲模技术条件 .....	375

## 第九章 常用数据

一、金属冲压件的自由公差 .....	379
二、冲压常用公差配合表 .....	380
三、弹簧的计算与选用 .....	381
四、橡皮的计算与选用 .....	389
五、冲模常用的螺钉与销钉 .....	390
六、冲模上有关螺钉孔的尺寸 .....	394
七、冲模用主要材料及弹簧、螺钉的最大许用应力 .....	397

# 第一章 冲压用原材料

## 一、常用金属的牌号

表 1-1

组别	YB 牌 号	组别	YB 牌 号	组 别	YB 牌 号	组 别	YB 牌 号	
普 通 炭 素 钢	A 1	炭 素 工 具 钢	T 7, T 7 A	不 锈 钢	1 Cr 1 3	镁 锰 合 金	MB 1	
	A 2		T 8, T 8 A		2 Cr 1 3		MB 8	
	A 3		T 10, T 10 A		3 Cr 1 3	紫 铜	T <sub>1</sub>	
	A 4		T 12, T 12 A		4 Cr 1 3		T <sub>2</sub>	
	A 5	合 金 结 构 钢	2 0 Cr	易 切 削 钢	1Cr18Ni9Ti	黄 铜	T <sub>3</sub>	
	B 1		4 0 Cr		Y 1 2		H 6 2	
	B 2	4 0 Mn 2	高 速 钢	弹 簧 钢	Y 2 0	锡 磷 青 铜	H 6 8	
	B 3	4 5 Mn 2			W 1 8 Cr 4 V		Q Sn 6.5~2.5	
	B 4	38CrMoAl A	电 工 硅 钢	轴 承 钢	6 5 Mn	锡 锌 青 铜	Q Sn 4-3	
	B 5	D 1 1			G Cr 1 5	铝 青 铜	Q Al 7	
	AS 0	D 1 2			G Cr 9	铍 青 铜	Q Be 2	
	AS 3	D 2 1			硬 质 合 金	Y G 3	钛 合 金	TA 2
	AS 4	D 3 1				Y G 6		TA 3
	AS 5	D 3 2				Y G 8		TA 5
AS 6	CrWMn	Y T 5						
优 质 炭 素 钢	0 8	合 金 工 具 钢	9 SiCr	硬 质 合 金	Y T 1 5	巴 氏 合 金	C O C 6-6	
	1 0		CrMn		Y T 3 0		可 伐 合 金	Ni 29 C O 18
	1 5		Cr	铸 钢	Z G 4 5			
	2 0		Cr 1 2		铸 铁	H T 25-47		
	3 5		Cr 12MoV	铝		L <sub>2</sub>		
	4 5		Cr 12V		L <sub>3</sub>			
	5 0		Cr 12TiV		L <sub>5</sub>			
	09Mn		3 Cr 2W 8 V		L <sub>7</sub>			
	10Mn2		8 Cr 3		铝锰合金	L F 2 1		



## 二、深拉伸钢板的分类及其机械性能：

### 1、按拉伸用途分三级：

表 1—2

级 别	用 途
Z F	用于拉伸最复杂的零件
H F	用于拉伸很复杂的零件
F	用于拉伸复杂的零件

### 2、按表面质量分三组：

I 组——高表面质量

II 组——较高表面质量

III 组——一般表面质量

### 3、钢板机械性能

表 1—3

拉 延 级 别	钢 板 厚 度 毫 米	屈 服 强 度 $\sigma_s$ 公斤/毫米 <sup>2</sup> (不大于)	抗 拉 强 度 $\sigma_b$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	延 伸 率 $\delta$ % (不小于)	洛氏硬度 HRC 30/100	
					$\sigma_s/\sigma_b$ (不小于)	
Z F	全 部	2 0	2 6 ~ 3 3	4 4	4 5	0.66
H F	全 部	2 1	2 6 ~ 3 4	4 2	4 8	0.70
F	> 1.2	2 2	2 6 ~ 3 5	3 9	—	—
	1.2	2 2		4 2		
	< 1.2	2 4		4 2		

注：表列机械性能指标只适用于厚度 $\leq 2$ 毫米的钢板，对于厚度 $> 2$ 毫米的钢板，其机械性能指标由供需双方协议规定。硬度不作为判废根据。

### 三、普通拉延钢板的分类及其机械性能

1、按表面质量和拉延级别分组

表 1—4

表面质量组别	拉 延 级 别	
	名 称	Y B (冶标)
I—特别高级的精整表面	最深拉延	Z
	深拉延	S
	普通拉延	P
II—高级的精整表面	最深拉延	Z
	深拉延	S
	普通拉延	P
III—较高的精整表面	最深拉延	Z
	深拉延	S
	普通拉延	P
IV—普通的精整表面	深拉延	S
	普通拉延	P

2、轧制薄钢板的机械性能 (G B 708—65)

表 1—5

钢号	拉 延 级 别								退火成球状珠光体的钢板 抗拉强度 6 公斤/毫米 <sup>2</sup>
	Z	S 和 P	Z	S	P	Z	S	P	
	抗拉强度 6 公斤/毫米 <sup>2</sup>		延 伸 率 $\delta_{10}$ 不小于						
			冷 轧 钢 板			热 轧 钢 板			
05 F	26~36	26~38	34	32	30	30	29	27	
08 F	28~37	28~39	34	32	30	30	29	27	
08									
08b	28~40	28~42	32	30	28	28	27	25	
10 F									
10	30~42	30~44	30	29	28	27	26	24	
15 F	32~44	32~46	29	28	27	27	26	24	
15									
20 F	34~46	34~48	27	26	25	26	25	24	
20	36~50	36~51	26	25	24	25	24	24	
25	—	40~55	—	24	23	—	23	22	38~50
30	—	45~60	—	22	21	—	21	20	40~52
35	—	50~65	—	20	19	—	19	18	42~54
40	—	52~67	—	—	18	—	—	17	44~56
45	—	55~70	—	—	16	—	—	15	46~58
50	—	55~73	—	—	14	—	—	13	48~60

注：退火成球状珠光体钢板的延伸率与未退火成球状珠光体时相同。  
钢板厚度：0.20~4.0毫米。

#### 四、冲压常用材料的机械性能

##### 1、黑色金属的机械性能

表1—6

材料名称	牌 号	材料 的 状态	机 械 性 能			
			抗剪强度 $\tau$ ,公斤/毫米 <sup>2</sup>	抗拉强度 $\sigma_b$ ,公斤/毫米 <sup>2</sup>	屈服强度 $\sigma_s$ ,公斤/毫米 <sup>2</sup>	延伸率 $\delta_{10}$ %
电工用工业 纯铁C<0.025	DT1,DT2, DT3	已退 火的	18	23		26
电工硅钢	D11,D12,D21 D31,D32, D310~340, D370,D41~48	已退 火的	19	23		26
普通炭素钢	A0	未 经 退 火 的	26~38	32~47	19	18~22
	A1		26~32	32~40		28~33
	A2		27~34	34~42	22	26~31
	A3		31~38	44~47	24	21~25
	A4		34~42	49~52	26	19~23
	A5		40~50	58~62	28	15~19
炭素结构钢	05	已 退 火 的	20	23		28
	05F		21~30	26~38		32
	08F		22~31	28~39	18	32
	08		26~36	33~45	20	32
	10F		22~34	28~42	19	30
	10		26~34	30~44	21	29
	15F		25~37	32~46		28
	15		27~38	34~48	23	26
	20F		28~39	34~48	23	26
	20		28~40	36~51	25	25
	25		32~44	40~55	28	24
	30		36~48	45~60	30	22
	35		40~52	50~65	32	20
	40		42~54	52~67	34	18

续表 1—6

材料名称	牌 号	材 料 的 状 态	机 械 性 能					
			抗剪强度 $\tau_0$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	抗拉强度 $\sigma_b$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	屈服强度 $\sigma_s$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	延伸率 $\delta_{10}$ %		
炭素结构钢	45	已退火的	44~56	55~70	36	16		
	50		44~58	55~73	38	14		
	55	已正火的	55	$\geq 67$	39	14		
	60		55	$\geq 70$	41	13		
	65		60	$\geq 73$	42	12		
	70		60	$\geq 76$	43	11		
炭素工具钢	T7~T12 T7A~T12A	已退火的	60	75				
	T13, T13A		72	90				
	T8A, T9A	冷作硬化的	60~95	75~120				
优质炭素钢	10Mn2	已退火的	32~46	40~58	23	22		
	65Mn		60	75	40	12		
合金结构钢	25CrMnSiA 25CrMnSi	已低温退火的	40~56	50~70		18		
	30CrMnSiA 30CrMnSi		44~60	55~75		16		
	优质弹簧钢		60Si2Mn 60Si2MnA	已低温退火的	72	90		10
			65Si2WA	冷作硬化的	64~96	80~120		10
不锈钢	1Cr13	已退火的	32~38	40~47	42	21		
	2Cr13		32~40	40~50	45	20		
	3Cr13		40~48	50~60	48	18		
	4Cr13		40~48	50~60	50	15		
	1Cr18Ni9Ti	经热处理的	46~52	58~64	20	35		

2、钢在加热状态的抗剪强度  $\tau$ 。

表 1—7

钢 的 牌 号	加热到以下温度 (°C) 时的抗剪强度 $\tau$ 。公斤/毫米 <sup>2</sup>					
	20°	500°	600°	700°	800°	900°
A 1, A 2 1 0. 1 5	36	32	20	11	6	3
A 3, A 4 2 0. 2 5	45	45	24	13	9	6
A 5 3 0. 3 5	53	52	33	16	9	7
A 6 4 0. 4 5. 5 0	60	58	38	19	9	7

注：1、在用厚板料冲裁的实际工作中，如因冲床力量不足而需要将材料加热时，才采用本表数据。

2、在计算所需要的力量时，应用材料正在冲压时的温度。

3、钢在冲压时的温度最好在700~900°C之间。

4、钢在兰脆范围（100~400°C）内，由于脆性增加得快，不做任何加工。

## 3、有色金属的机械性能

表 1—8

材料名称	牌 号	材 料 的 状 态	机 械 性 能			
			抗剪强度 $\tau_0$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	抗拉强度 $\sigma_b$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	屈服强度 $\sigma_s$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	延伸率 $\delta_{10}$ %
铝	L2, L3	已退火的	8	7.5~11	5~8	25
	L5, L7	冷作硬化	10	12~15		4
铝锰合金	LF21	已退火的	7~10	11~14.5	5	19
		半冷作硬化的	10~14	15.5~20	13	13
铝镁合金	LF2	已退火的	13~16	18~23	10	
铝铜镁合金		半冷作硬化的	16~20	23~28	21	
高强度的 铝镁铜合金	LC4	已退火的	17	25		
		淬硬并经 人工时效	35	50	46	
镁锰合金	MB1	已退火的	12~24	17~19	9.8	3~5
	MB8	已退火的	17~19	22~23	14	12~14
		冷作硬化的	19~20	24~25	16	8~10
硬 铝 (杜拉铝)	LY12	已退火的	10.5~15	15~21.5		12
		淬硬并经 自然时效	28~31	40~44	36.8	15
		淬硬后 冷作硬化	28~32	40~46	34	10
紫 铜	T1, T2	软 的	16	20	7	30
	T3	硬 的	24	30		3
黄 铜		软 的	26	30		35
	H62	半硬 的	30	38	20	20
		硬 的	42	42		10
		软 的	24	30	10	40
	H68	半硬 的	28	35		25
		硬 的	40	40	25	15

续表1—8

材料名称	牌 号	材料的 状 态	机 械 性 能			
			抗剪强度 $\tau_0$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	抗拉强度 $\sigma_b$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	屈服强度 $\sigma_s$ 公斤/毫米 <sup>2</sup>	延伸率 $\delta_{10}$ %
铅 黄 铜	H b59—1	软 的	30	35	14.5	25
		硬 的	40	45	42	5
锰 黄 铜	HMn58—2	软 的	34	39	17	25
		半硬的	40	45		15
		硬 的	52	60		5
锡磷青铜	Q Sn6.5~2.5	软 的	26	30	14	38
锡锌青铜	Q Sn4—3	硬 的	48	55		3~5
		特硬的	50	65	54.6	1~2
铝 青 铜	QA17	退火的	52	60	18.6	10
		不退火的	56	65	25	5
铝锰青铜	QA19—2	软 的	36	45	30	18
		硬 的	48	60	50	5
硅 锰 青 铜	Q Si3—1	软 的	28~30	35~38	23.9	40~45
		硬 的	48~52	60~65	54	3~5
		特硬的	56~60	70~75		1~2
铍 青 铜	QBe2	软 的	24~48	30~60	25~35	30
		硬 的	52	66		2
钛 合 金	TA2		36~48	45~60		25~30
	TA3	退火的	44~60	55~75		20~25
	TA5		64~68	80~85		15
镁 锰 合 金	MB1	冷 态	12~14	17~19	12	3~5
	MB8		15~18	23~24	22	14~15
	MB1	予 热	3~5	3~5		50~52
	MB8	300°C	5~7	5~7		58~62

4、非金属材料的抗剪强度  $\tau$ 。

表1—9

材 料 名 称	抗 剪 强 度 $\tau$ .公斤/毫米 <sup>2</sup>	
	用管状凸模裁切时	用普通凸模冲裁时
纸胶板	10~13	14~20
布胶板	9~10	12~18
玻璃布胶板	12~14	16~18.5
金属箔的玻璃布胶板	13~15	16~22
金属箔的纸胶板	11~13	14~20
玻璃纤维丝胶板	10~11	14~16
石棉纤维塑料	8~9	12~18
有机玻璃	7~8	9~10
聚氯乙烯塑料、透明橡胶	6~8	10~13
赛璐珞	4~6	8~10
氯乙烯	3~4	5
石棉橡胶	4	—
石棉板	4~5	—
橡 皮	0.1~0.6	2~8
人造橡胶、硬橡胶	4~7	—
柔软的皮革	0.6~0.8	3~5
硝过的及铬化的皮革	—	4.5~5.5
未硝过的皮革	—	8~10
云母 厚0.5 mm	8	6~10
云母 厚0.2 mm	5	6~10
人造云母	12~15	14~18
桦木胶合板	2	—
松木胶合板	1	—
其他木板的胶合板	1.6~2	—
马粪纸	2~3.5	3~6
硬马粪纸	7	6~10
厚纸板	3~4	4~8
绝缘纸板	4~7	6~10
红纸板	—	14~20
纸 (普通的)	2~4	2~3
纸 (硬的)	3~5	4.5~4
漆布、绝缘漆布	3~6	—
绝缘板	15~16	18~24



5、非金属材料加热时的抗剪强度  $\tau$ 。

表 1-10

材 料	温 度 °C	抗剪强度 $\tau$ 。 公斤/毫米 <sup>2</sup>			
		孔 的 直 径			
		1~3	3~5	5~10	>10和外形
纸 胶 板	22	15~18	12~15	11~12	10~11
	70~100	12~14	10~12	9~10	9.5
	105~130	11~13	10~11	9~10	9
布 胶 板	22	13~15	12~13	10.5~12	9~10
	80~100	10~12	8~11	9~10	7~8
玻 璃 布 胶 板	22	16~18.5	15~15.5	15	4~13
	80~100	12.1~14	11.5~12	11	9~10
玻 璃 纤 维 丝 胶 板	22	14~16	13~14	12~13	7
	80~100	10~12	9~11	9	4
有 机 玻 璃	22	9~10	8~9	7~8	7
	70~80	6~8	7	5	4
聚 氯 乙 烯 塑 料	22	12~13	10~11	5~9	6~8
	100	6~8	5~6	4~5	4
赛 璐 珞	22	8~10	7~8	6~6.5	6
	70	5	4	3.5	3

注：表列抗剪强度为用普通凸模冲裁时的计算值。