

■冲裁工具的必要特性

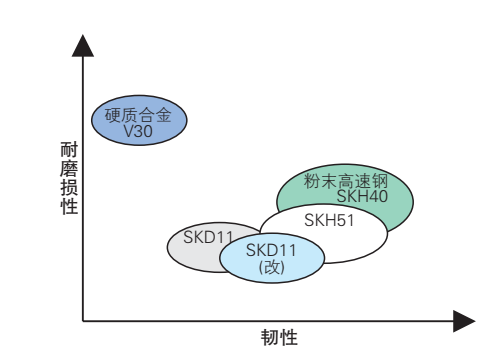
例如需要优秀的耐磨损性,高耐压缩强度,高抗冲击性以及韧性,高抗疲劳强度等特性。根据生产量和被加工的材料、润滑等冲压条件,对冲裁工具的材料需要有所选择。

■工具钢的优点

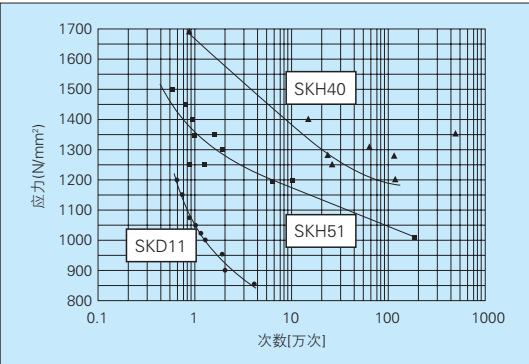
合金工具钢	SKD11	含12%Cr系列的SKD11耐磨损性佳,且淬火性强,因此很少产生变形。使用最为广泛。
	SKD11(改)	通过高温回火后,硬度可达60~63HRC,韧性也有所增强。
高速工具钢	SKH51	是高速钢中利用最多的材料,耐磨损性、韧性俱佳。
粉末高速工具钢	SKH40	通过粉末冶金法使组织均匀地微细化,从而含有大量的过去所没有的高合金成分(W.V.Co等),因此韧性、耐磨损性、疲劳强度俱佳。
硬质合金	V30	与钢相比硬度更高,且具有优秀的耐磨损性、抗压缩性、刚性、耐热性,但韧性较差,因此选错时将无法充分发挥其性能。

■合金元素的效果

成分	效果
C	与Cr,W,Mo,V等形成碳化物,可产生耐磨损性。C越多硬度越高。
Cr	耐磨损性、耐蚀性、淬火性增强。
Mo,W	与Fe,Cr和C化合,形成较硬的复合碳化物,提高耐磨损性、淬火硬化性及高温时的硬度。
V	耐磨损性、韧性增强。
Co	高温下的硬度、回火硬度增大。
Mn	淬火性、韧性增强。



■冲裁工具的特性



■冲裁工具的疲劳强度(回转弯曲)

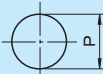
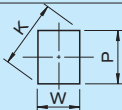
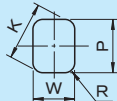
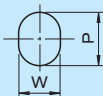

疲劳强度因表面的处理状态及热处理等不同,其值将发生较大的变化,因此本表仅作为参考标准。

■冲裁工具的材料特性

项 目 \ 材 质		合金工具钢		高速钢	粉末高速钢	超硬
		SKD11	SKD11(改)	SKH51	SKH40	V30
化学成份 (%)	C	1.5	8%Cr 系模具钢	0.85	1.3	Co : 12% 其他 : WC
	Cr	12		4.15	4	
	Mo	—		6.5	6	
	W	1		5.3	5	
	V	0.35		2.05	3	
	Co	—		—	8	
	Mn	0.45		0.35	—	
淬火温度 [°C]		1000~1050	1020~1040	1180~1220	1120~1190	—
回火温度 [°C]		150~200	520~550	550~570	560~580	—
硬度	HRC	60~63	60~63	61~64	64~67	1200~1350HV
抗弯曲强度	N/mm²	3500	4500	4800	4500	2500
纵弹性系数	N/mm²	210000	217000	219000	228600	540000
密度	g/cm³	7.72	7.87	8.11	8.07	14.4
热膨胀系数	× 10 <sup>-6</sup> /°C	12.0	12.2	10.1	10.1	5.4
热传导率	w/m · k	29.3	23.7	20.6	23.8	72

(注) • 本数据是具代表性的值,并非保证值。  
• 粉末高速钢SKH40符合JIS G 4403 : 2000规格。  
(与日立金属: HAP40、神户炼钢厂: KHA30、大同特殊钢: DEX40、不二越: FAX38等相当。)

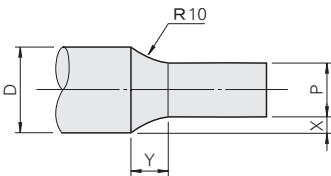
■凸模和凹模的形状

形状		刃部的轮廓长度 $\ell$	对角线(外接圆) K	截面面积 S
圆形		$\pi P$	P	$\pi P^2 / 4$
方形		$2(P+W)$	$\sqrt{(P^2+W^2)}$	PW
圆角方形		$2\pi R+P+W-4R$	$2R+\sqrt{(P-2R)^2+(W-2R)^2}$	$PW-(4R^2-\pi R^2)$
椭圆形		$\pi W+2(P-W)$	P	$\frac{\pi}{4} W^2+W(P-W)$
非椭圆		$2\sqrt{P^2-W^2}+(\pi P \sin^{-1} W / P) / 90$	P	$\pi P^2 / 4-(\pi P^2-\cos^{-1} W / P) / 360+W / 2\sqrt{P^2-W^2}$

■R部分长度(Y)的计算方法

①凸模R部分长度(Y)

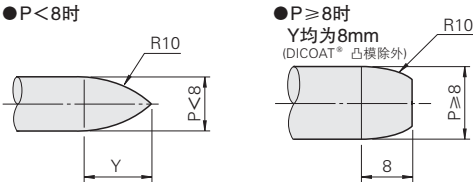
利用 $X=(D-P) / 2$ 来求得Y。  
 $Y=\sqrt{X(20-X)} \cdots \cdots R=10$ 的情况下  
 $Y=\sqrt{X(2R-X)} \cdots \cdots R \neq 10$ 的情况下



例1)当SPAS10-60-P6.8时,Y值为:  
 $X=(D-P) / 2=(10-6.8) / 2$   
 $=1.6$   
 $Y=\sqrt{1.6(20-1.6)} \approx 5.426$

②导正销R部分长度(Y)

$Y=\sqrt{P(10-P / 4)} \cdots \cdots R=10$ 的情况下  
 $Y=\sqrt{P(R-P / 4)} \cdots \cdots R \neq 10$ 的情况下



例2)当SPT5-20-P4.5时,Y值为:  
 $Y=\sqrt{P(10-P / 4)}$   
 $=\sqrt{4.5(10-4.5 / 4)} \approx 6.32$