

■冲裁工具的必要性

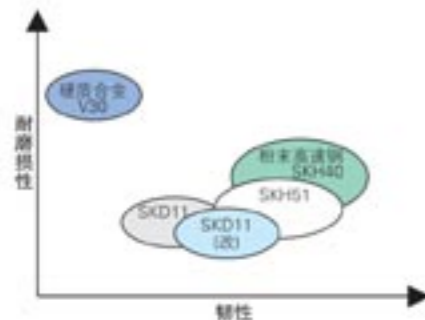
例如需要优秀的耐磨性,高抗压强度,高抗冲击性以及韧性,高抗疲劳强度等特性。根据生产量和被加工的材料,润滑等冲压条件,对冲裁工具的材料需要有所选择。

■工具钢的优点

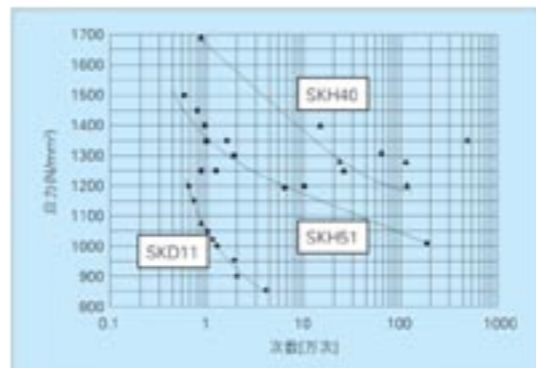
合金工具钢	SKD11	含12%Cr系列的SKD11耐磨性佳,且淬火性强,因此很少产生变形。使用最为广泛。
	SKD11(改)	通过高温回火后,硬度可达60~63HRC,韧性也有所增强。
高速工具钢	SKH51	是高速钢中利用最多的材料,耐磨性、韧性俱佳。
粉末高速工具钢	SKH40	通过粉末冶金法使组织均匀地微细化,从而含有大量的过去所没有的高合金成分(W,V,Co等),因此韧性、耐磨性、疲劳强度俱佳。
硬质合金	V30	与钢相比硬度更高,且具有优秀的耐磨性、抗压强度、韧性、耐热性,但韧性较差,因此选钢时将无法充分发挥其性能。

■合金元素的效果

成分	效果
C	与Cr,W,Mo,V等形成碳化物,可产生耐磨性。C越多硬度越高。
Cr	耐磨性、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,提高耐磨性、淬火硬化性及高温时的硬度。
V	耐磨性、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				超硬
		SKD11	SKD11(改)	SKH51	SKH40	
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/mm ²	3500	4500	4800	4500	2500
反弹性系数	N/mm ²	210000	217000	219000	228600	540000
密度	g/cm ³	7.72	7.87	8.11	8.07	14.4
热膨胀系数	× 10 ⁻⁶ /°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。)

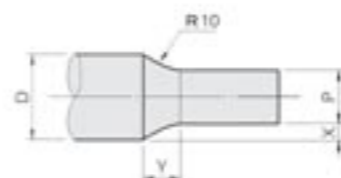
■凸模和凹模的形状

形状	刃部的轮廓长度 L	对角线(外接圆) K	截面积 S
圆形	πP	P	$\pi P^2 / 4$
方形	$2(P+W)$	$\sqrt{P^2+W^2}$	PW
圆角方形	$2\pi R+P+W-4R$	$2R+\sqrt{P-2R^2}+\sqrt{W-2R^2}$	$PW-(4R^2-\pi R^2)$
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。
 $Y=\sqrt{X(20-X)}$ ……R=10的情况下
 $Y=\sqrt{X(2R-X)}$ ……R=10的情况下



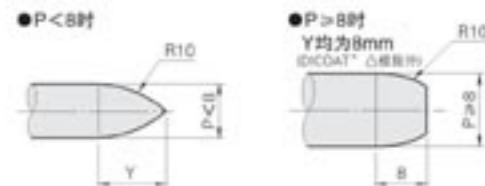
例1)当SPAS10-60-P6.8时, Y值为:

$$X=(D-P)/2=(10-6.8)/2=1.6$$

$$Y=\sqrt{1.6(20-1.6)}=5.426$$

②导正销R部分长度(Y)

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



例2)当SPT5-20-P4.5时, Y值为:

$$Y=\sqrt{P(10-P/4)}$$

$$=\sqrt{4.5(10-4.5/4)}=6.32$$