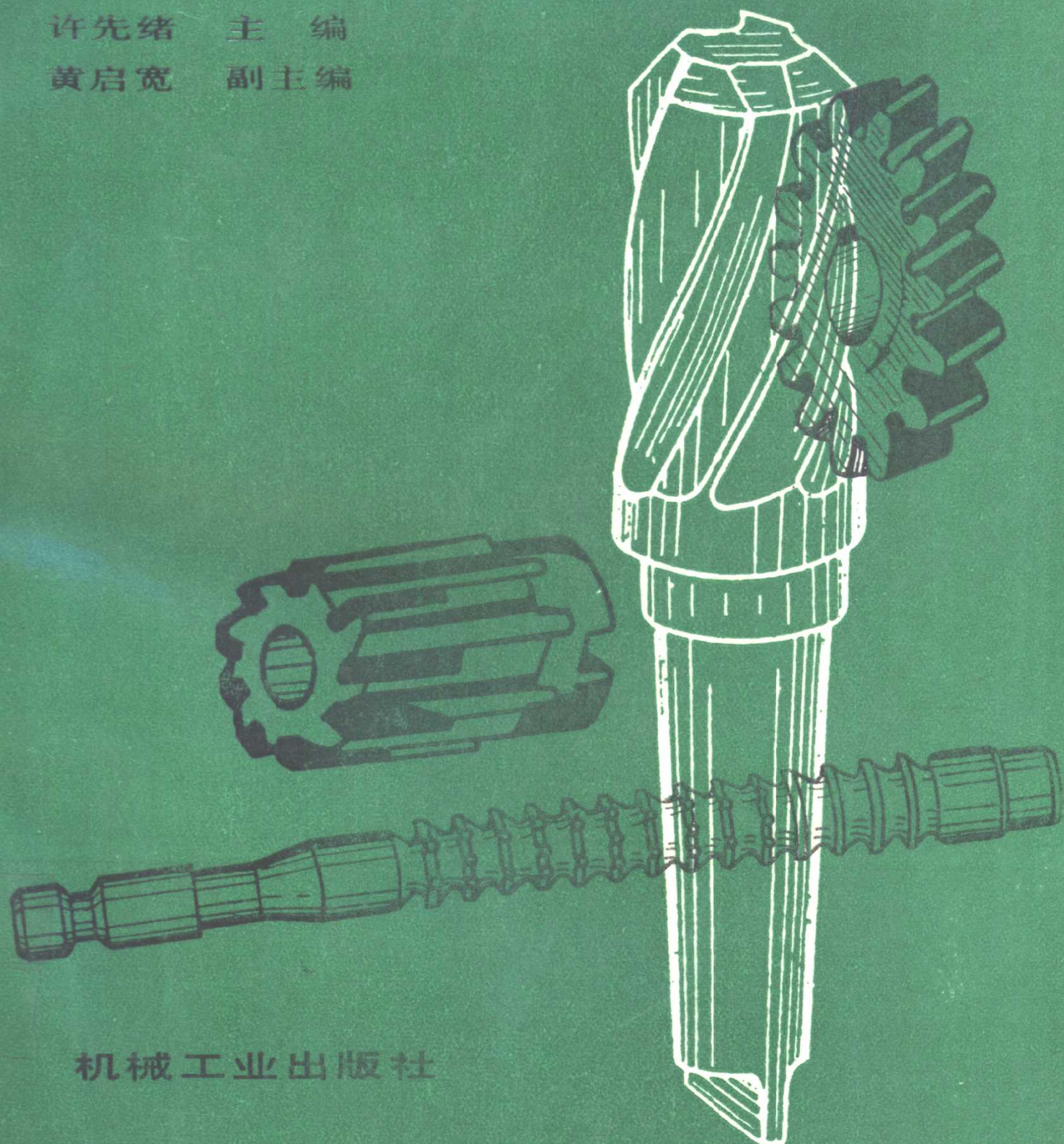


非标准刀具设计手册

许先绪 主 编
黄启宽 副主编



机械工业出版社

非标准刀具设计手册

许先绪 主 编

黄启宽 副主编

王敏之 协 编

孙家宁 主 审



机械工业出版社

(京)新登字054号

本手册共五章,主要介绍成形车刀、扩孔钻、铰钻、铰刀、孔加工复合刀具、成形铣刀、拉刀、蜗轮滚刀和蜗轮飞刀的设计步骤与方法,并有设计举例与标准刀具工作图。

本手册由全国高等专科学校机械制造专业教材编审委员会组织编写,是《金属切削原理》和《金属切削刀具》的配套教材。因资料较全,查阅方便,采用最新的国家标准,所以亦可单独使用。本手册可供高等专科学校学生在刀具课程设计和毕业设计时使用,也可供大学专科班、职工大学、电视大学和中等专科学校机制专业学生,以及工矿企业工程技术人员设计刀具时使用。

非标准刀具设计手册

许先绪 主编

黄启宽 副主编

*

责任编辑:钱飒飒 版式设计:胡金瑛

封面设计:刘代 责任校对:高文龙

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

通县建新印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 $\frac{1}{16}$ ·印张13·插页1·字数320千字

1992年8月北京第1版·1992年8月北京第1次印刷

印数 00,001—10,000·定价:5.80元

*

ISBN 7-111-03298-5/TG·720

前 言

本手册由全国高等专科学校机械制造专业教材编审委员会组织编写，是《金属切削原理》和《金属切削刀具》的配套教材。编写大纲经全国高等专科学校机械制造专业协会刀具课程组讨论通过。本书主编为许先绪，副主编为黄启宽。其中第二、四章和附录由许先绪编写，第五章由黄启宽编写，第一、三章由王敏之编写。主审为上海机械专科学校孙家宁副教授。

本手册既是一本刀具课程设计和毕业设计参考手册，又是一本独立使用的非标准刀具设计手册，其特点如下：

一、手册分为五章，除介绍六种常用的非标准刀具如成形车刀、成形铣刀、圆孔拉刀、矩形花键拉刀、蜗轮滚刀和蜗轮飞刀的设计步骤与方法外，特别较详细地介绍了扩孔钻、铰钻、铰刀和孔加工复合刀具的设计步骤与方法，提供了非标准孔加工刀具较丰富的设计资料。

二、设计资料内容完整，包括刀具类型的选用、结构设计、刀具几何参数设计等，还提供了详细的技术条件、精度和加工表面粗糙度选用等资料。

三、设计资料基本表格化，编排醒目，便于查阅。

四、采用最新国家标准。

五、有较详细的设计举例，包括设计步骤与标准刀具工作图，便于学习与参考。

六、增加了一些其它类型手册中较少的内容，如：

1. 成形车刀刀夹结构；

2. 套式铰刀和套式扩孔钻用心轴尺寸；

3. 各种铰钻及刀杆的结构尺寸；

4. 复合孔加工刀具设计方法与设计举例；

5. 铲齿成形铣刀设计容屑槽参数确定新法；

6. 蜗轮飞刀切刀常用刀杆结构及切刀夹紧方式等。

七、有参考题选。

所以本手册不仅可供高等专科学校学生在刀具课程设计时使用，也可供大学本科、职大、电大和中专学生使用，并且也适宜工厂企业中的工程技术人员在设计刀具时使用。

编 者

1991年9月

目 录

第一章 成形车刀设计	1	第三节 样板设计	113
第一节 常用成形车刀的特点及其 选用	1	第四节 铲齿成形铣刀的技术条件	113
第二节 成形车刀的结构尺寸	1	第五节 铲齿成形铣刀设计举例	114
第三节 成形车刀的前角和后角	5	第六节 铲齿成形铣刀设计题选	121
第四节 成形车刀的廓形设计	7	第四章 拉刀设计	123
第五节 成形车刀的样板设计	10	第一节 拉削方式选择	123
第六节 成形车刀的技术条件	11	第二节 拉削余量	125
第七节 成形车刀设计举例	12	第三节 拉刀材料	128
第八节 成形车刀的刀夹	16	第四节 拉刀几何参数	128
第九节 成形车刀设计题选	22	第五节 齿升量	129
第二章 孔加工刀具设计	28	第六节 圆孔拉刀设计	132
第一节 扩孔钻设计	28	第七节 矩形花键拉刀设计	145
第二节 铰钻设计	46	第八节 拉刀技术条件	150
第三节 机用铰刀设计	61	第九节 矩形花键拉刀设计举例	153
第四节 带前、后导引的机用铰刀 设计	88	第十节 拉刀设计题选	158
第五节 机用铰刀的技术条件	92	第五章 蜗轮滚刀和蜗轮飞刀 设计	162
第六节 机用铰刀设计举例	93	第一节 蜗轮滚刀设计	162
第七节 复合孔加工刀具设计	95	第二节 蜗轮滚刀的主要技术条件	170
第八节 复合孔加工刀具设计举例	99	第三节 蜗轮滚刀设计举例	176
第九节 孔加工刀具设计题选	103	第四节 蜗轮飞刀设计	180
第三章 铲齿成形铣刀设计	105	第五节 蜗轮飞刀设计举例	185
第一节 铲齿成形铣刀结构设计	105	第六节 蜗轮滚刀和蜗轮飞刀设计 题选	191
第二节 铣直槽用的铲齿成形铣刀 廓形设计	112	附录 刀具设计常用资料	194
		参考文献	204

第一章 成形车刀设计

成形车刀是在普通车床、六角车床、自动和半自动车床上，用于加工工件内外回转成形表面的一种高生产率专用刀具。它主要用在成批和大量生产中。

第一节 常用成形车刀的特点及其选用

成形车刀的类型很多，本章只介绍径向圆体成形车刀和径向棱体成形车刀的设计方法。这两种成形车刀是最常用的，设计时可根据其特点选用。常用成形车刀的特点见表1-1。

表1-1 常用成形车刀的特点

类 型	特 点
径向圆体成形车刀	外形是回转体，切削刃分布在圆周上，可用于加工内、外成形表面。结构简单，制造方便，重磨次数多。加工圆锥面时产生的双曲线误差较大，加工精度差
径向棱体成形车刀	外形是棱柱体。刚性好，重磨次数较多，只能用于加工外成形面。加工圆锥面时产生的双曲线误差较小，当前角 $\gamma_f=0^\circ$ 时，误差为零，加工精度较高

第二节 成形车刀的结构尺寸

一、成形车刀的主要结构尺寸

带端面齿的圆体成形车刀结构尺寸见表1-2；带销孔的圆体成形车刀结构尺寸见表1-3；带键槽的圆体成形车刀结构尺寸见表1-4；棱体成形车刀结构尺寸见表1-5。

二、成形车刀的宽度（图1-1）

决定成形车刀的宽度尺寸，除考虑工件成形表面的宽度外，一般还应考虑后续工序的要求和刀具本身的需要而增加必要的附加刀刃。

1. 刀体总宽度 L_0 。

$$L_0 = L_c + l_y \quad (1-1)$$

式中 l_y ——圆形刀非刃部宽度，见表1-2图；

$$L_c = l + a + b + c + d \quad (1-2)$$

其中 l ——工件廓形宽度；

a ——为增加刀尖强度的附加刀刃，常取2~3mm；

b ——端面加工余量， b 取1~3mm，若端面有倒角则 b 应比倒角宽度大1~1.5mm，

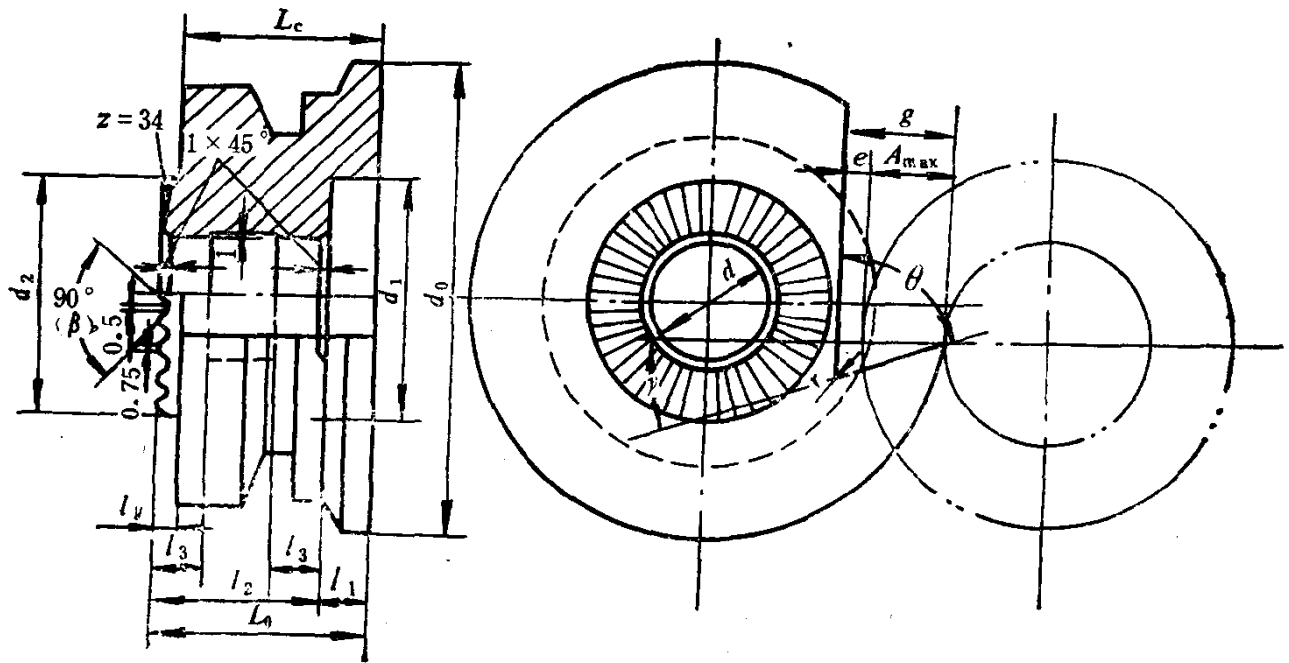
c ——切断余量，应稍大于切断宽度，取3~8mm；

d ——使切断刃超出毛坯外圆，常取0.5~1mm。

表1-2 带端面齿的圆体成形车刀结构尺寸

(mm)

结构图



工件廓形深度 A_{max}	刀具尺寸						端面齿尺寸	
	d_0	d	d_1	g_{max}	e	r	d_2	l_y
≤ 4	30	10	16	7	3	1	—	—
$>4 \sim 6$	40	13	20	10	3	1	20	3
$>6 \sim 8$	50	16	25	12	4	1	26	3
$>8 \sim 10$	60	16	25	14	4	2	32	3
$>10 \sim 12$	70	22	34	17	5	2	35	4
$>12 \sim 15$	80	22	34	20	5	2	40	4
$>15 \sim 18$	90	22	34	23	5	2	45	5
$>18 \sim 21$	100	27	40	26	5	2	50	5

注：1.表中 e 为容屑距离，工件材料塑性大时，结构尺寸可按 A_{max} 更大一档选取。

2.沉头孔深度 $l_1 = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{2}\right) L_0$ 。

3. g_{max} 是按 A_{max} 上限给出的，由 $g = A_{max} + r$ 计算，并圆整到0.5的倍数。内孔成形车刀的 e 值可小于表中数值。

4.当孔深 $l_2 > 15\text{mm}$ 时，孔内加空刀槽，可取 $l_3 = \frac{1}{4} l_2$ 。

5.当 $\gamma_f < 15^\circ$ 时， θ 取 80° ； $\gamma_f > 15^\circ$ 时， θ 取 70° 。

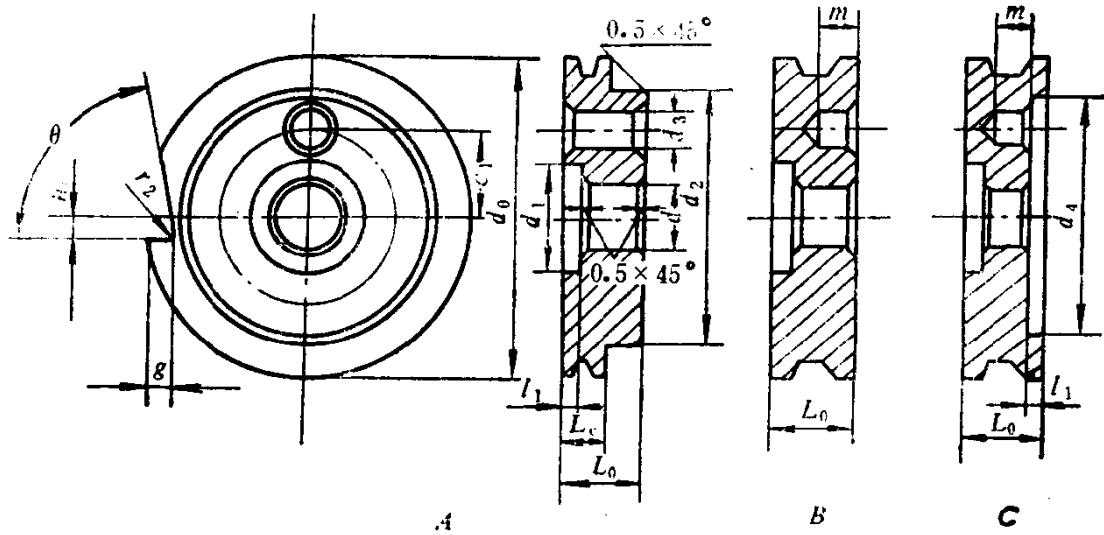
6.端面齿齿形角 β 可为 60° 或 90° ，齿顶宽为 0.75mm ，齿底宽为 0.5mm ，齿数 $Z=10 \sim 50$ ，如考虑通用，可取 $Z=34$ ， $\beta=90^\circ$ 。端面齿纹也可视具体情况采用滚花，或设计成装配式可换齿环。

7.各种车床均有应用，多用于普通车床。

表1-3 带销孔的圆体成形车刀结构尺寸

(mm)

结构图



机床型号	刀具结构型式	刀具尺寸								销孔尺寸				适用的工件廓形深度 A_{max}	电机功率 (kW)	允许加工宽度
		L_c	d_0	d	d_1	d_2	l_1	g	L_0	d_4	d_3	m	c_1			
	A	≤ 6							6							
	B	> 6	45	10	15	—		9	*	4.1	—	9	≈ 6			
C1312 C1318	A	≤ 10				32			10							
	B	$> 10 \sim 22$	52	12	20	—		11		6.2	—	11	≈ 8	3	50	
	C	> 22				—			*	28	8					
C1318	A	≤ 10				32			10							
	B	$> 10 \sim 22$	60	16	24	—		11		5.2	—	12.5	≈ 8	4.2	50	
	C	> 22				—			*	35	8					
C1325 C1336	A	≤ 10				32			10							
	B	$> 10 \sim 22$	68	16	24	—		14		8.2	—	14	≈ 1	4.2	80	
	C	> 22				—			*	38	8					

注：1. h_c 为刀具中心到前刀面的距离，由 $h_c = R_1 \sin(\gamma_f + \alpha_c)$ 计算而得。

2. 当 $\gamma_f < 15^\circ$ 时， θ 取 80° ， $\gamma_f > 15^\circ$ 时， θ 取 70° 。

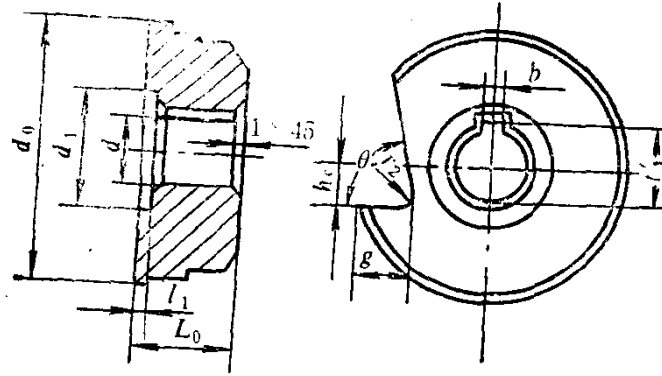
3. 多用于单轴自动车床，多轴自动车床也有应用。

4. *同 L_c 。

表1-4 带键槽的圆体成形车刀结构尺寸

(mm)

结
构
图



机床型号	d_0	d	L_1	d_1	L_1	g	b	t'_1	电机功率 (kW)	允许加工宽度
C2132.6	76	10~50	25	32	4	14	6	24.1	14	120
C2150.6									(20)	(140)

注: 1. 键承受切削力矩较大, L_0 可大些, 常选用18、20、25、30、35、40、45mm等系列。

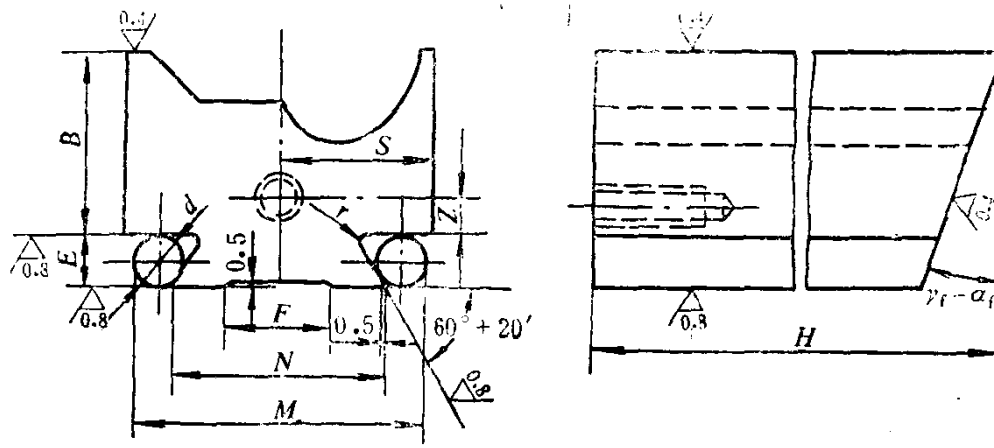
2. $\gamma_f < 15^\circ$ 时, θ 取 80° ; $\gamma_f > 15^\circ$ 时, θ 取 70° 。

3. 多用于多轴自动车床, 普通车床和六角车床上也可应用。

表1-5 棱体成形车刀结构尺寸

(mm)

结
构
图



工件廓形深度 A_{max}	车刀尺寸						燕尾尺寸			
	B	H	$E \pm 0.30$	N	F	r	d	M	d	M
≤ 4	9	75	4	15	7	0.5	4	21.31	3	18.577
$> 4 \sim 6$	14	75	6	20	10	0.5	6	29.46	4	24.000
$> 6 \sim 10$	19	75	6	25	15	0.5	6	34.46	4	29.000
$> 10 \sim 14$	25	90	10	30	20	1	10	45.77	6	34.846
$> 14 \sim 20$	35	90	10	40	25	1	10	55.77	6	44.846
$> 20 \sim 28$	45	100	15	60	40	1	15	83.66	8	64.536

注: 1. 表中车刀尺寸可用于更小的 A_{max} 。

2. 尺寸 B 应满足 $B - A_{max} > (0.25 \sim 0.5)l$, l 为工件廓形宽度。

3. 当车刀宽度超过 $2.5N$ 时, 应选用较大的燕尾尺寸。

4. 如果使用非表中的量棒直径时, M 值可按下式计算: $M = N + d(1 + \text{ctg} \frac{\theta}{2}) - 2E \text{ctg} \theta$, 式中 θ 为燕尾槽夹角。

表中 $\theta = 60^\circ$ 。

5. 螺钉孔尺寸可按机床刀架等尺寸而定, 推荐用M6, 其深度应满足支承螺钉的最大调节范围。

6. S 及 Z 可按加工具体情况和机床刀架等尺寸而定。

在图1-1中, A 为切断部廓形深度, $A < A_{max}$ 。

图中 κ_r 为附加刃偏角, 常取 $15^\circ \sim 20^\circ$ 。如工件带倒角时 κ_r 应等于工件倒角角度。

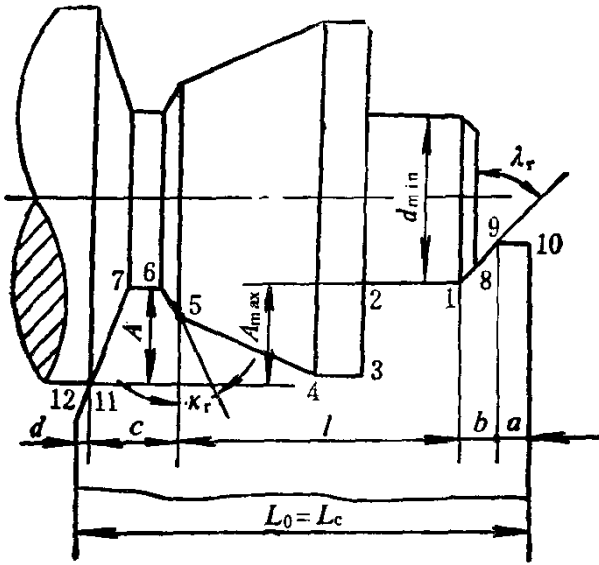


图1-1 成形车刀宽度及附加刀刃

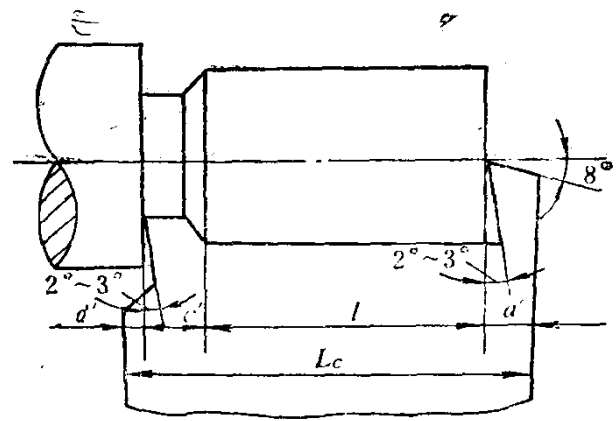


图1-2 附加刀刃的另一种形式

实际生产中, 有时工件廓形及端面需一次直接切出, 以节约加工时间和工件材料, 可取图1-2所示的附加刀刃形式。 a' 、 c' 、 d' 的数值视具体情况而定 (其中 $a' > 3\text{mm}$)。

2. 切削刃允许宽度校验

径向成形车刀全部切削刃同时参加切削, 径向切削分力很大, 容易引起振动。一般应限制切削刃总宽度 L_c 与工件左端最小直径 d_{min} 的比值, 使 L_c/d_{min} 不超出下列数值即可:

粗加工为 $2 \sim 3$, 半精加工为 $1.8 \sim 2.5$, 精加工为 $1.5 \sim 2$ 。工件直径较小时取小值, 反之取大值。

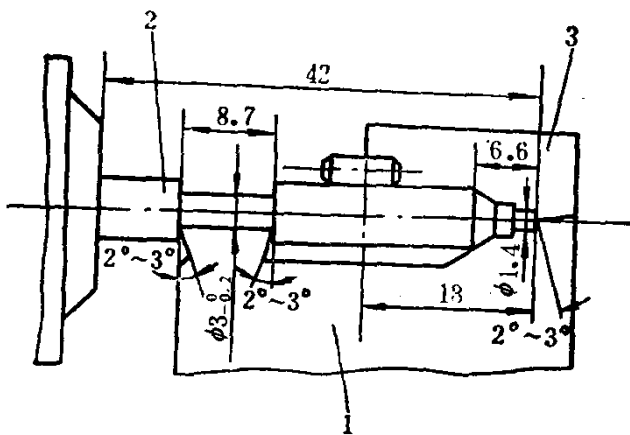


图1-3 辅助支承的安放位置

1—成形车刀 2—工件 3—辅助支承

当 L_c/d_{min} 大于许可值或 $L_c > 80\text{mm}$ (为经验许可值) 时, 可采取下列措施:

- (1) 设计成两把 (或数把) 成形车刀, 装在机床不同位置对工件廓形进行分段切削。
- (2) 改用切向进给成形车刀; 或增大刀具前角、减小进给量、减小加工余量、作最后修光刃等。
- (3) 采用辅助支承——滚轮托架, 以增加工艺系统刚度, 辅助支承的安装位置视具体情况而定 (图1-3)。

第三节 成形车刀的前角和后角

一、成形车刀的前角 γ 和后角 α ,

成形车刀的前、后角指在工件端剖面内刀刃上距工件中心最近并位于工件中心等高位置一点处的前、后角。

成形车刀的前角可按表1-6选取。

表1-6 成形车刀的前角

加工材料	物理力学性能		前角 γ_f
	σ_b (GPa)	HBS	
钢	≤ 0.50	—	20°
	$> 0.50 \sim 0.60$		15°
	$> 0.60 \sim 0.80$		10°
	> 0.80		5°
铸铁	—	$> 160 \sim 180$	10°
		$> 180 \sim 220$	5°
		> 220	0°
青铜	—	—	0°
黄铜	H62	—	$0^\circ \sim 5^\circ$
	H68		$10^\circ \sim 15^\circ$
	H80~H90		$15^\circ \sim 20^\circ$
铝紫铜	—	—	$25^\circ \sim 30^\circ$
铅黄铜HPb59-1	—	—	$0^\circ \sim 5^\circ$
铝黄铜HA159-3-2			

注：1.表中前角数值适用于高速钢刀具，若为硬质合金刀具，应将表中数值减小 5° 。

2.工件为正方形或六边形棒料时，表中前角数值应减小 $2^\circ \sim 5^\circ$ 。

成形车刀的后角可根据刀具类型选用：

圆体成形车刀取 $10^\circ \sim 15^\circ$ ；棱体成形车刀取 $12^\circ \sim 17^\circ$ 。

二、校验主后角 α_{ox}

在选定成形车刀的后角 α_f 后，要校验切削刃上主偏角 κ_{rx} 角过小处的主后角 α_{ox} ，并使 $\alpha_{ox} > 2^\circ \sim 3^\circ$ 。 α_{ox} 按下式计算：

$$\operatorname{tg} \alpha_{ox} = \operatorname{tg} \alpha_{fx} \cdot \sin \kappa_{rx} \quad (1-3)$$

式中 κ_{rx} ——切削刃上某一点 x 的切线与进给方向所夹锐角，如图1-4a所示。

α_{fx} ——切削刃上某一点 x 处的端剖面后角。

当 κ_{rx} 过小，使 $\alpha_{ox} < 2^\circ$ 时，可采取以下措施：

(1) 加大 α_f ，但一般不大于 17° 。

(2) 有 $\kappa_{rx} = 0^\circ$ 时，可如图1-4b所示，在刀刃的后刀面上磨出凹槽，只留下一条 $0.3 \sim$

0.5mm宽的棱边；也可如图1-4c所示，磨出副偏角 $\kappa'_r=2^\circ\sim 3^\circ$ 。

(3) 采用在水平面位置斜装的成形车刀，见图1-4d。

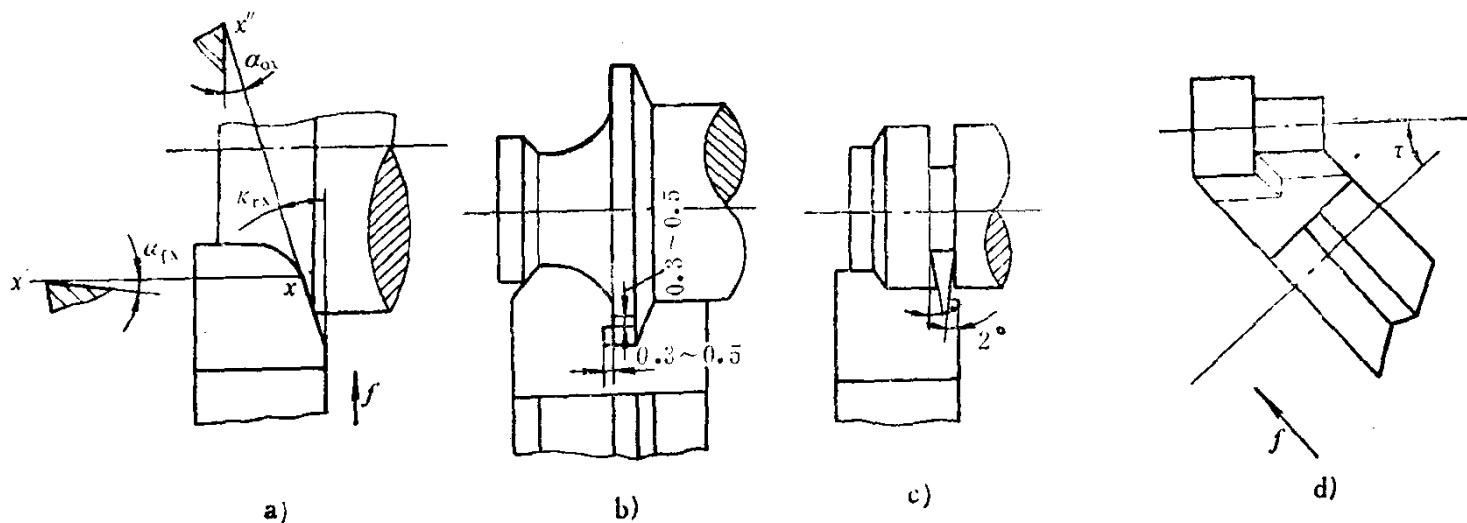


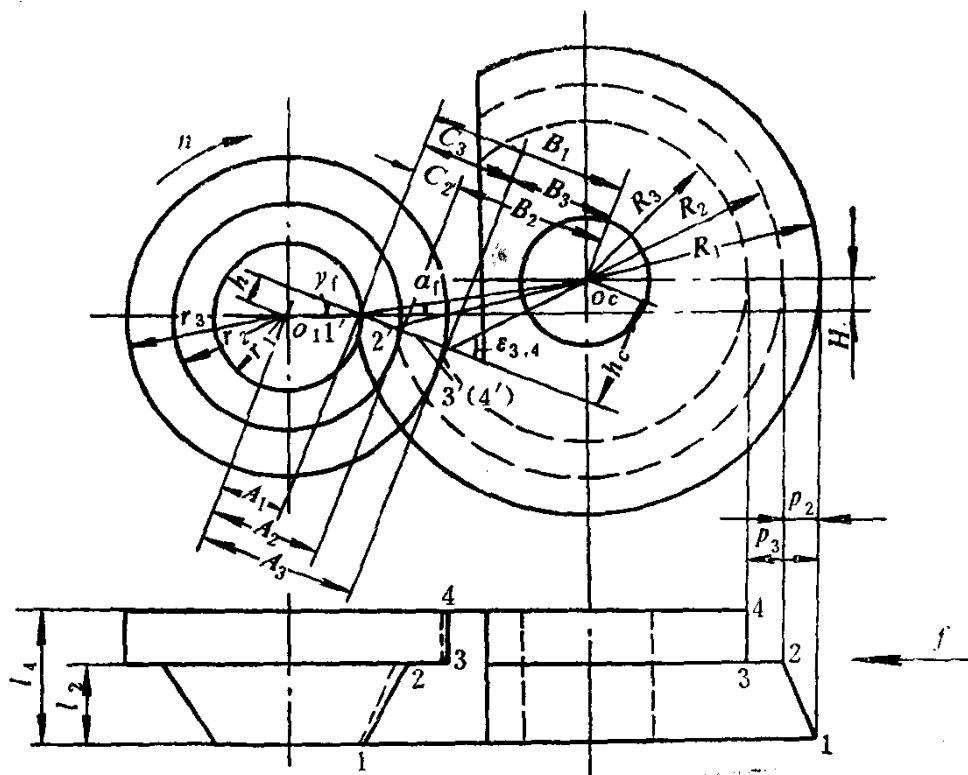
图1-4 成形车刀的 κ_{rx} 和 $\alpha_{ox}=0^\circ$ 时的改善措施

第四节 成形车刀的廓形设计

径向成形车刀的廓形宽度与工件的廓形宽度相同，仅两者的深度不等。成形车刀的廓形设计，就是根据工件的廓形深度求出成形车刀相应的廓形深度。圆体成形车刀是求切削刃相应点的半径及半径差；棱体成形车刀是求垂直于后刀面的法剖面(N-N)内的廓形深度。廓形设计计算步骤可按表1-7、表1-8进行。

表1-7 圆体成形车刀廓形深度计算步骤

计算图



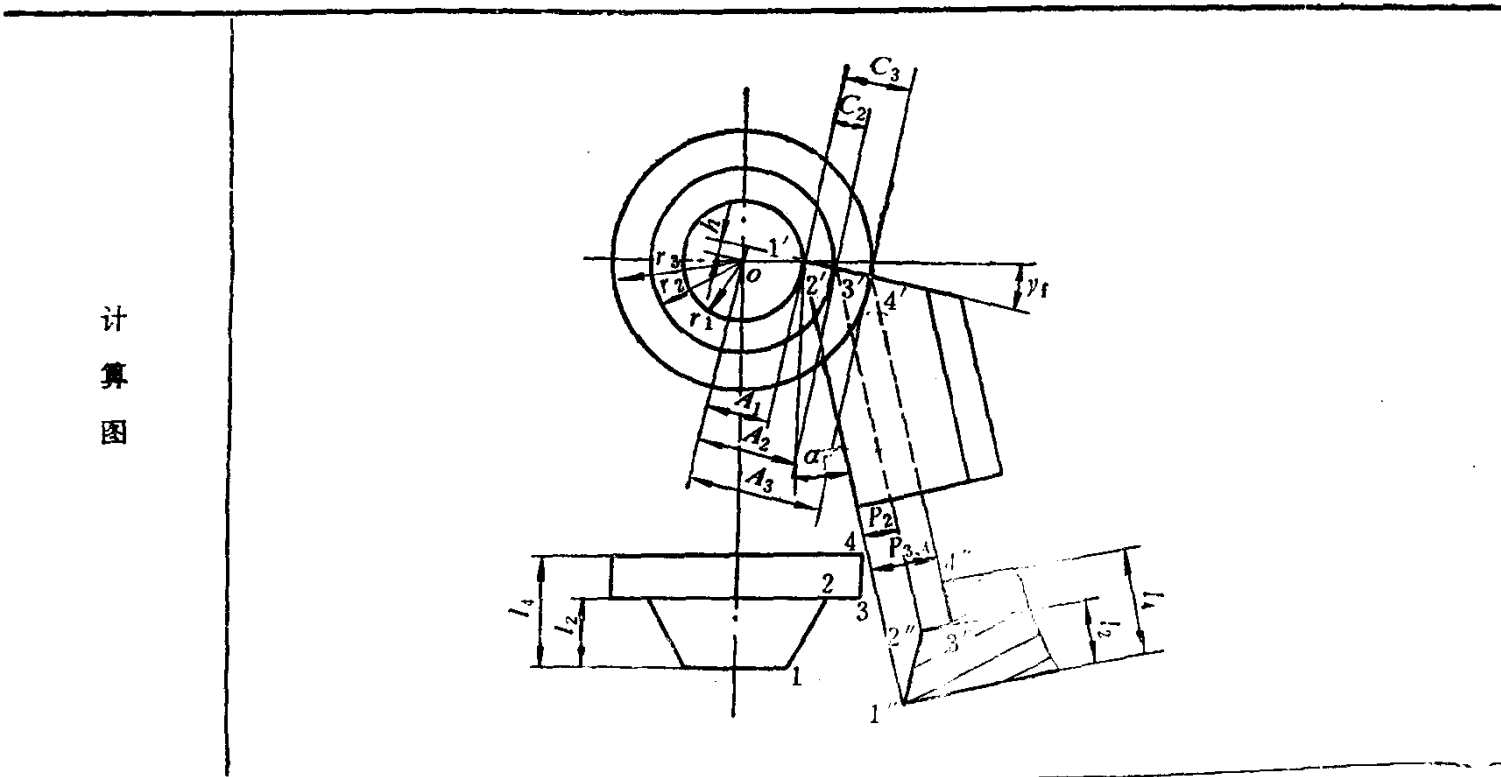
已知条件：工件计算点处半径 r_1, r_2, \dots ；刀具参数： γ_f, α_f, R_1

步 骤	计 算 公 式	步 骤	计 算 公 式	步 骤	计 算 公 式
1	$h=r_1 \sin \gamma_f$	7	$C_2=A_2-A_1$	13	$A_{3.4}=r_3 \cos \gamma_{f3.4}$
2	$A_1=r_1 \cos \gamma_f$	8	$B_2=B_1-C_2$	14	$C_{3.4}=A_{3.4}-A_1$
3	$h_c=R_1 \sin(\gamma_f+\alpha_f)$	9	$\operatorname{tg} \varepsilon_2=h_c/B_2$	15	$B_{2.4}=B_1-C_{3.4}$
4	$B_1=R_1 \cos(\gamma_f+\alpha_f)$	10	$R_2=h_c/\sin \varepsilon_2$	16	$\operatorname{tg} \varepsilon_{3.4}=h_c/B_{3.4}$
5	$\sin \gamma_{f2}=h/r_2$	11	$P_2=R_1-R_2$	17	$R_{3.4}=h_c/\sin \varepsilon_{3.4}$
6	$A_2=r_2 \cos \gamma_{f2}$	12	$\sin \gamma_{f3.4}=h/r_{3.4}$	18	$P_{3.4}=R_1-R_{3.4}$

步 骤	刀 具 廓 形 任 意 计 算 点 x 处 半 径 R_x 的 计 算 的 一 般 公 式
1、2、3、4	$h=r_1 \sin \gamma_f, A_1=r_1 \cos \gamma_f, h_c=R_1 \sin(\gamma_f+\alpha_f), B_1=R_1 \cos(\gamma_f+\alpha_f)$
5	$A_x=r_x \cos \sin^{-1}(h/r_x)$ (注: r_x ——任意计算点 x 处工件半径)
6	$R_x=h_c/[\sin \operatorname{tg}^{-1} h_c/(B_1-A_x+A_1)]$
7	$P_x=R_1-R_x$

注: 工件计算点处半径 r_1, r_2, \dots 应取平均半径。

表1-8 棱体成形车刀廓形设计步骤



已知条件: 工件计算点处半径 r_1, r_2, \dots , 刀具参数: γ_f, α_f 。

(续)

步骤	计算公式	步骤	计算公式	步骤	计算公式
1	$h = r_1 \sin \gamma_1$	5	$C_2 = A_2 - A_1$	9	$A_{3.4} = r_{3.4} \cos \gamma_{3.4}$
2	$A_1 = r_1 \cos \gamma_1$	6	$\varepsilon = \gamma_1 + \alpha_1$	10	$C_{3.4} = A_{3.4} - A_1$
3	$\sin \gamma_{12} = h / r_2$	7	$P_2 = C_2 \cos \varepsilon$	11	$P_{3.4} = C_{3.4} \cos \varepsilon$
4	$A_2 = r_2 \cos \gamma_{12}$	8	$\sin \gamma_{3.4} = h / r_{3.4}$		

步骤	任意计算点x处刀具廓形深度 P_x 的一般计算公式
1、2、3	$h = r \sin \gamma, A_1 = r_1 \cos \gamma, \varepsilon = \gamma + \alpha$
4	$A_x = r_x \cos \sin^{-1}(h/r_x)$ (注: r_x ——任意计算点x处工件半径)
5	$P_x = (A_x - A_1) \cos \varepsilon$

注: 工件计算点处半径 r_1, r_2, \dots 应取平均半径。

按上述方法计算, 当工件廓形为圆弧时, 对应的刀具廓形为曲线(非圆弧)。如果工件圆弧廓形部分要求不很高时, 成形车刀相应廓形部分常以近似圆弧来代替曲线, 从而简化设计与制造。近似圆弧可按表1-9计算。

表1-9 成形车刀廓形近似圆弧计算

种类	对称圆弧	不对称圆弧
计算图		
已知条件	刀具廓形深度 P 及宽度之半 l_0	刀具廓形深度 P_a, P_b 及宽度 l
计算公式	$1. \operatorname{tg} \delta = P / l_0$ $2. R = l_0 / \sin 2\delta$ 或 $R = (l_0^2 + P^2) / 2P$	$1. \operatorname{tg} \delta = (P_b - P_a) / l$ $2. R = (P_a - P_b - 2\sqrt{P_a P_b} \cos \delta) / 2 \sin^2 \delta$ $3. l_0 = \sqrt{P_a (2R - P_a)}$

第五节 成形车刀的样板设计

成形车刀的廓形精度，一般用工作样板检验。但当成形车刀的制造批量很小时，就不必用样板检验；此外，当成形车刀的制造公差要求较严时（如 $\pm 0.01\text{mm}$ ），也无法用样板来检验，而只能用万能量具检验。

用样板检验刀具廓形时，工作样板的磨损程度用校验样板来检验，故成形车刀的样板经常成对设计制造，如图1-5。

成形车刀样板的廓形与成形车刀的廓形（包括附加刀刃）完全相同，尺寸标注与成形车刀应一致。样板的公差可按表1-10和表1-11选取。

表1-10 成形车刀样板的角度公差

倾斜刃的长度 (mm)	>1~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50
廓形表面角度公差	10'	6'	4'	3'	2'	1'2"
非廓形表面角度公差	6°	5°	4°	3°	2°	1°20'

注：表中所列公差值，其偏差为对称分布。

表1-11 成形车刀样板的尺寸公差 (mm)

公差类别	工件廓形尺寸公差			
	≤ 0.30	$> 0.30 \sim 0.50$	$> 0.50 \sim 0.80$	> 0.80
工作样板制造公差	0.025	0.040	0.060	0.100
工作样板磨损公差	0.020	0.030	0.040	0.050
校验样板公差	0.012	0.020	0.030	0.050
校验样板与工作样板的密合间隙	新制造	0.025	0.040	0.060
	磨损后	0.045	0.060	0.085

样板工作表面要求有较小的表面粗糙度，一般廓形表面为 $R_a 0.1\mu\text{m}$ ，其余表面为 $R_a 0.8\mu\text{m}$ 。

样板一般用15、20低碳钢制造，渗碳淬火后达HRC56~62，也可用T10A制造。其厚度为1.5~2mm。

为了测量时手持样板方便，图1-5中的 l_{12} 和 l_{13} 尺寸，一般不小于30mm；样板角上钻有工艺小孔，以便于穿挂和热处理。廓形表面转角处钻有小圆孔，以保证廓形密合。

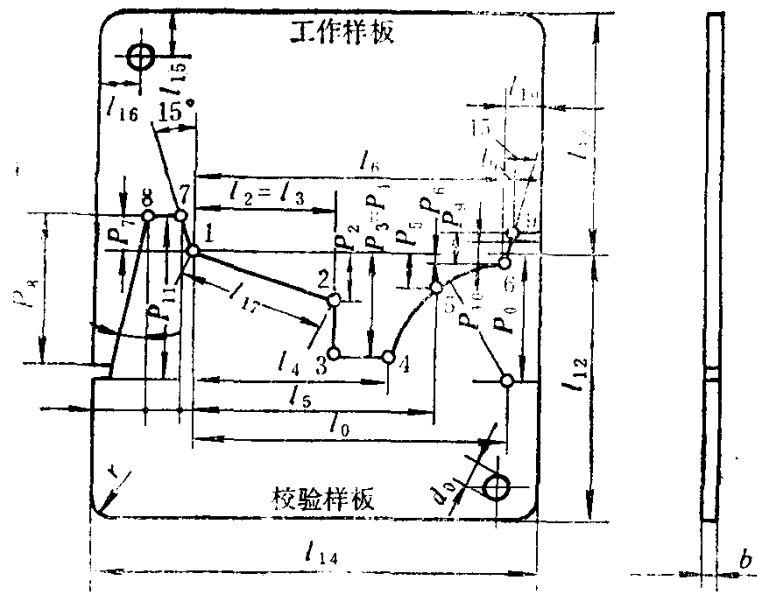


图1-5 成形车刀样板

第六节 成形车刀的技术条件

一、刀具材料

1. 整体式

整个成形车刀全用高速钢制造，HRC62~66。

2. 焊接式

切削部分用高速钢制造，有时也用硬质合金制造；刀体部分用45钢或40Cr，淬硬HRC38~45。

二、表面粗糙度

1. 前后刀面 $R_a 0.2\mu\text{m}$

2. 基准表面 $R_a 0.8\mu\text{m}$

3. 其余表面 $R_a 1.6\sim 3.2\mu\text{m}$

三、成形车刀尺寸公差

1. 廓形公差（可参考表1-12选取）

表1-12 成形车刀的廓形公差

(mm)

工件直径(或宽度)公差	刀具廓形深度公差	刀具廓形宽度公差
≤ 0.12	0.020	0.040
$> 0.12\sim 0.20$	0.030	0.060
$> 0.20\sim 0.30$	0.040	0.080
$> 0.30\sim 0.50$	0.060	0.100
> 0.50	0.080	0.200

2. 圆体成形车刀外径 d_0 公差按h11~h13选取；内孔直径 d 公差按H6~H8选取。

四、成形车刀的形状位置公差

1. 圆体成形车刀

- (1) 前刀面对轴心线平行度误差在100mm长度上不得超过0.15mm。
- (2) 图中未注出的角度偏差取为 $\pm 1^\circ$ 。
- (3) 前刀面至刀具轴心线的距离 h_0 的偏差取为 $\pm 0.1 \sim \pm 0.3$ mm。
- (4) 刀具安装高度 H 的偏差, 取为 $-0.1 \sim -0.3$ mm。

2. 棱体成形车刀

- (1) 两侧面对燕尾槽基准面的垂直度误差在100mm长度上不得超过0.02~0.03mm。
- (2) 廓形对燕尾槽基准面的平行度误差在100mm长度上不得超过0.02~0.03mm。
- (3) 高度 H 的偏差取为 ± 2 mm。
- (4) 宽度 L_0 和厚度 B 的偏差, 若图中未注出时, 可按h11选取。
- (5) 楔角 $\beta_f (=90^\circ - \gamma_f - \alpha_f)$ 的制造偏差取为 $\pm 10' \sim \pm 30'$ 。
- (6) 廓形角度偏差, 若图中未注出时取为 $\pm 1^\circ$ 。

第七节 成形车刀设计举例

圆体成形车刀设计见表1-13, 车刀工作图及样板图见图1-6。棱体成形车刀设计见表1-14, 车刀工作图及样板图见图1-7。

表1-13 圆体成形车刀设计举例

I. 已知条件			
1. 工件形状及尺寸如右图			
2. 工件材料: 钢件			
$\sigma_b = 0.6$ GPa			
3. 使用机床: C1318车床			
II. 圆体成形车刀结构尺寸			
序号	项目	数据来源或公式计算	采用值
1	刀具材料		W18Cr4V
2	前角与后角	表1-6及第三节中后角选用	$\gamma_f = 15^\circ, \alpha_f = 15^\circ$
3	刀体总宽度 L_0	$L_0 = L_c = l + a + b + c + d$ $= 19.875 + 2 + 1 + 3 + 1$ $= 26.875$	取 $L_0 = 27$ mm