

第8章 键与花键联结的 互换性及检测

✦ 8.1 键联结的互换性及检测

✦ 8.2 花键联结的互换性及检测



本章导读:

(1)掌握平键联结和花键联结的特点和结构参数,了解键联结和花键联结的用途。

(2)掌握平键联结的公差与配合、形位公差和表面粗糙度的选用,并能够在图样上正确标注。

(3)了解矩形花键联结采用小径定心的方式及理由,掌握矩形花键联结的公差与配合、形位公差和表面粗糙度的选用,并能够在图样上正确标注。

(4)了解平键与矩形花键的检测方法。

键联结和花键联结广泛用于轴和轴上传动件(如齿轮、皮带轮、手轮和联轴器等)之间的可拆卸联结,用以传递扭矩,有时也作轴向滑动的导向,特殊场合还能起到定位和保证安全的作用。



8.1 键联结的互换性及检测

8.1.1 概述

键(或称单键),按其结构形式不同,可分为平键、半圆键、切向键和楔键四种。其中平键又分为普通型平键和导向型平键两种,普通型平键用于固定联结,导向型平键用于导向联结。本节主要讨论平键联结。

平键联结由键、轮毂和轴三个部分组成,平键联结方式及主要参数如图8.1所示。其参数有键宽、键槽宽(轴槽宽和轮毂槽宽)、键高、槽深和键长等。

平键联结通过键的侧面分别与轴槽、轮毂槽的侧面接触来传递扭矩和运动,键的上表面和轮毂槽底面留有 $0.2\sim 0.5\text{mm}$ 的间隙。因此,键和轴槽的侧面承载负荷,键宽和键槽宽 b 是决定配合性质和配合精度的主要参数,为主要配合尺寸,应规定较严的公差;而键长 L 、键高 h 、轴槽深 t_1 和轮毂槽 t_2 为非配合尺寸,其精度要求较低。

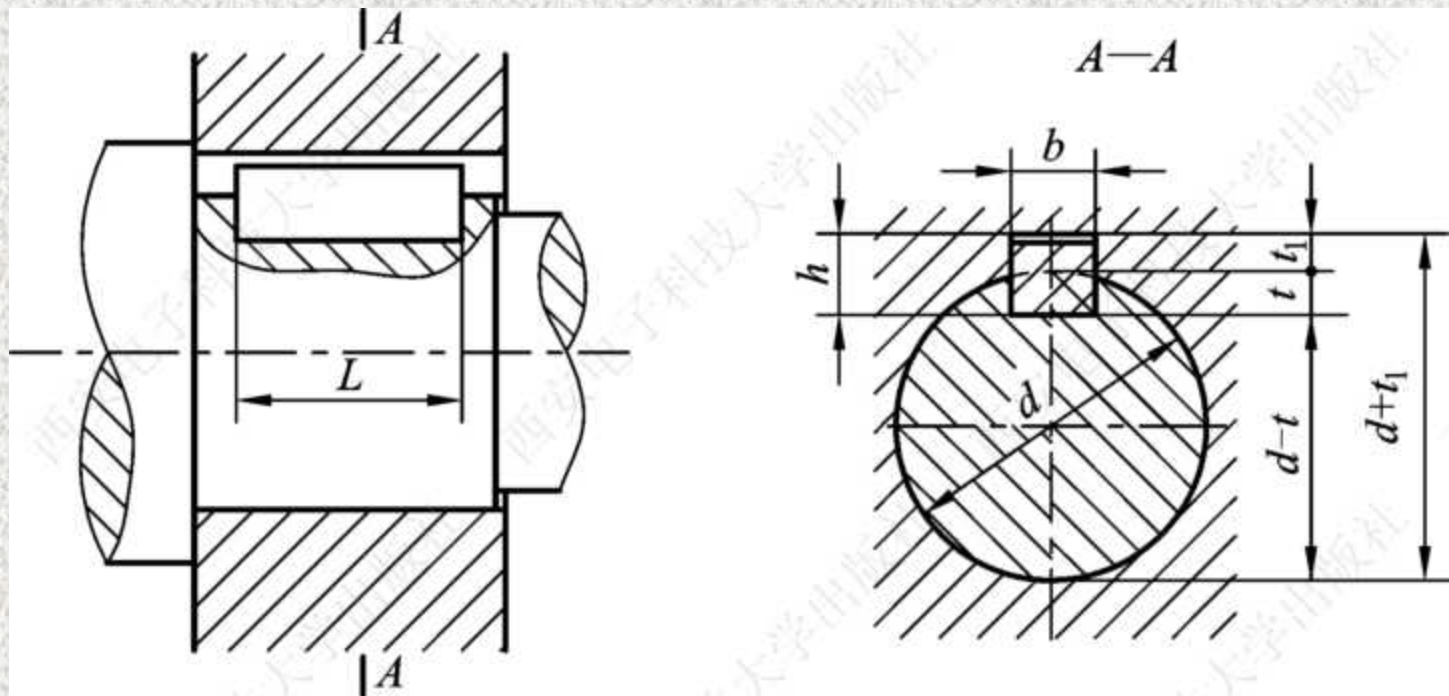


图8.1平键联结的几何参数

8.1.2 平键联结的公差与配合

平键是标准件,采用精拔钢制造,其中键宽相当于“轴”,键槽宽相当于“孔”。键的两侧面同时与轴和轮毂两个零件的键槽侧面配合,一般情况下,键与轴槽配合较紧,键与轮毂槽配合较松,相当于一个轴与两个孔配合,但配合性质又不同。考虑到工艺上的特点,为了使不同配合性质所用的键的规格统一起来,键联结采用基轴制。

国家标准GB / T1095—2003 《平键键槽的剖面尺寸》对平键与键槽和轮毂槽的宽度规定了三种联结类型,即一般联结、较松联结和较紧联结,对轴和轮毂的键槽宽各规定了三种公差带,如图8.2所示。而国家标准GB / T1096—2003 《普通型平键》对键宽规定了一种公差带h9,这样就构成了三组配合。其配合尺寸(键与键槽宽)的公差带均从GB / T1801—1999标准中,选取键宽与键槽宽 b 的公差带。这样,既保证了键在轴槽上紧固,同时又便于拆装,轴槽和轮毂槽采用不同的公差带,使其有不同的松紧配合。

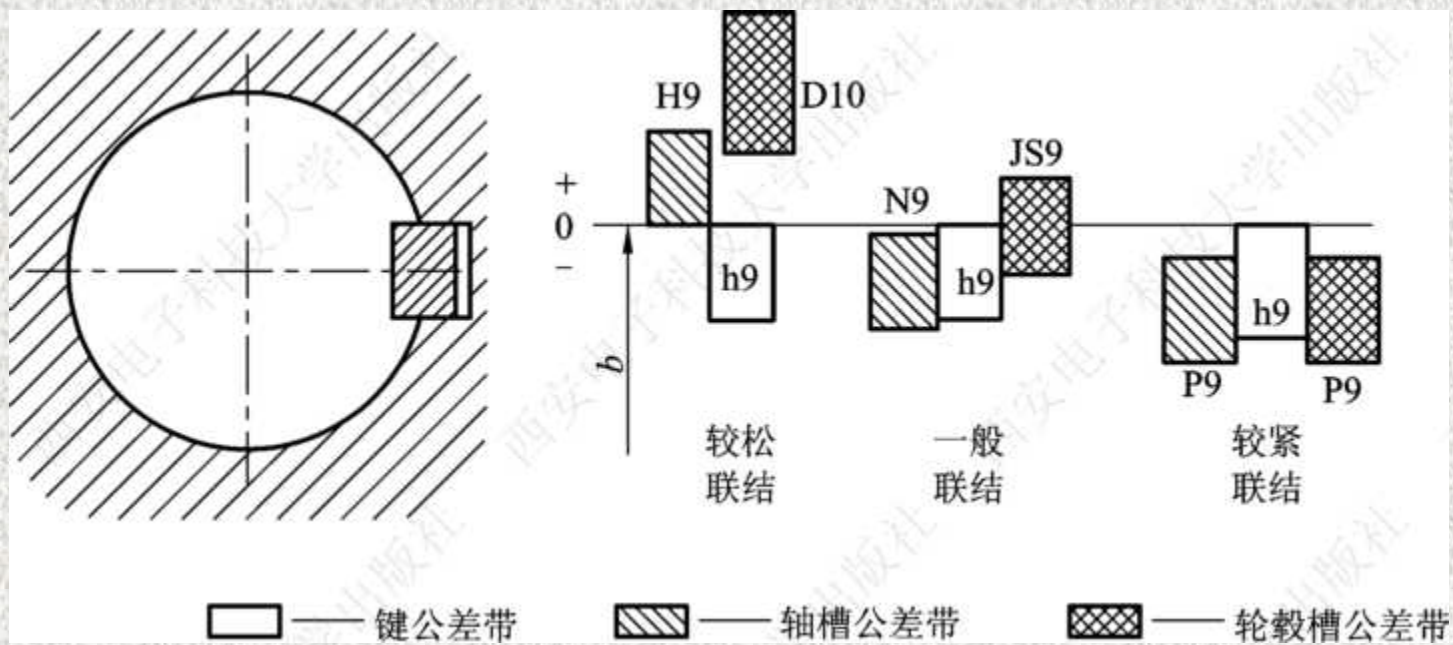


图8.2键宽与键槽宽的公差带

平键联结的剖面尺寸均已标准化,在GB/T1096—2003《平键的公称尺寸和槽深尺寸及极限偏差》和《普通平键键槽的剖面尺寸及公差》中作了规定,见表8.1和表8.2所示。具体的公差带和各种联结的配合性质及应用见表8.3。

表8.1平键的公称尺寸和槽深尺寸及极限偏差(摘自
GB/T1096—2003)

轴颈	键	轴槽深 t			轮毂槽深 t_1		
		t		$d-t$	t		$d+t_1$
		公称	偏差		公称	偏差	
$\leq 6\sim 8$	2×2	1.2	$>+0.10$	>-0.10	1	$>+0.10$	$>+0.10$
$> 8\sim 10$	3×3	1.8			1.4		
$> 10\sim 12$	4×4	2.5			1.8		
$> 12\sim 17$	5×5	3.0			2.3		
$> 17\sim 22$	6×6	3.5			2.8		
$> 22\sim 30$	8×7	4.0	$>+0.20$	>-0.20	3.3	$>+0.20$	$>+0.20$
$> 30\sim 38$	10×8	5.0			3.3		
$> 38\sim 44$	12×8	5.0			3.3		
$> 44\sim 50$	14×9	5.5			3.8		
$> 50\sim 58$	16×10	6.0			4.3		

表8.2普通平键键槽剖面尺寸及公差(摘自GB/T1096—2003)

轴 公称 直径 d	键 公称 尺寸 $b \times h$	键宽 b	键 槽					深 度				半径 r		
			宽度 b					深度						
			轴槽宽与毂槽宽的极限偏差					轴槽深 t		毂槽深 t_1				
			较松联结		一般联结		较紧联结	公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差	最大	最小	
轴 H9	毂 D10	轴 N9	毂 JS9	轴和 毂 P9										
$\leq 6 \sim 8$	2×2	2	+0.025	+0.060	-0.004	± 0.0125	-0.006	1.2	1					
$> 8 \sim 10$	3×3	3	0	+0.020	-0.029		-0.031	1.8	1.4					
$> 10 \sim 12$	4×4	4	+0.030	+0.078	0	± 0.015	-0.012	2.5	1.8	+0.10	+0.10			
$> 12 \sim 17$	5×5	5										0	3.0	2.3
$> 17 \sim 22$	6×6	6										0	3.5	2.8
$> 22 \sim 30$	8×7	8	+0.036	+0.098	0	± 0.018	-0.015	4.0	3.3		0.16	0.25		
$> 30 \sim 38$	10×8	10	0	+0.040	-0.036		-0.051	5.0	3.3					
$> 38 \sim 44$	12×8	12	+0.043	+0.120	0	± 0.0215	-0.018	5.0	3.3	+0.20	+0.20			
$> 44 \sim 50$	14×9	14										0	5.5	3.8
$> 50 \sim 58$	16×10	16										0	6.0	4.3
$> 58 \sim 65$	18×11	18		+0.050	-0.043		-0.061	7.0	4.4					
$> 65 \sim 75$	20×12	20	+0.052	+0.149	0	± 0.026	-0.022	7.5	4.9	0	0			
$> 75 \sim 85$	22×14	22										0	9.0	5.4
$> 85 \sim 95$	25×14	25										0	9.0	5.4
$> 95 \sim 110$	28×16	28										0	10.0	6.4

表8.3键和键槽的配合

联结类型	尺寸 b 的公差			应 用
	键	轴键槽	轮毂键槽	
较松联结	h9	H9	D10	用于导向平键，轮毂可在轴上移动
一般联结		N9	JS9	键在轴槽中和轮毂槽中均固定，用于载荷不大的场合
较紧联结		P9	P9	键在轴槽中和轮毂槽中均牢固地固定，用于载荷较大、有冲击和双向转矩的场合

8.1.3 平键的形位公差和表面粗糙度

为保证键与键槽的侧面具有足够的接触面积,避免装配困难,应分别规定轴槽对轴线和轮毂槽对孔的轴线的对称度公差。对称度公差等级按GB / T1184—1996 《形状和位置公差》中的规定选用,一般取7~9级。

当键长 L 与键宽 b 之比大于或等于8时,应对键宽 b 的两工作侧面在长度方向上规定平行度公差,平行度公差应按GB/T1184—1996《形状和位置公差》中的规定选取;当 $b \leq 6$ 时,平行度公差选7级;当 $b \geq 6 \sim 36$ 时,平行度公差选6级;当 $b \geq 37$ 时,平行度公差选5级。

轴槽与轮毂槽的两个工作侧面为配合表面,表面粗糙度 R_a 值取 $1.6 \sim 6.3 \mu\text{m}$ 。槽底面等为非配合表面,表面粗糙度 R_a 值取 $6.3 \mu\text{m}$ 。

8.1.4 图样标注

考虑到测量的方便性,在工作图中,轴槽深 t 用 $(d-t)$ 标注,其极限偏差与 t 相反;轮毂槽深 t_1 用 $(d+t_1)$ 标注,其极限偏差与 t_1 相同。轴槽和轮毂槽的剖面尺寸、形位公差及表面粗糙度在图样上的标注见图8.3。

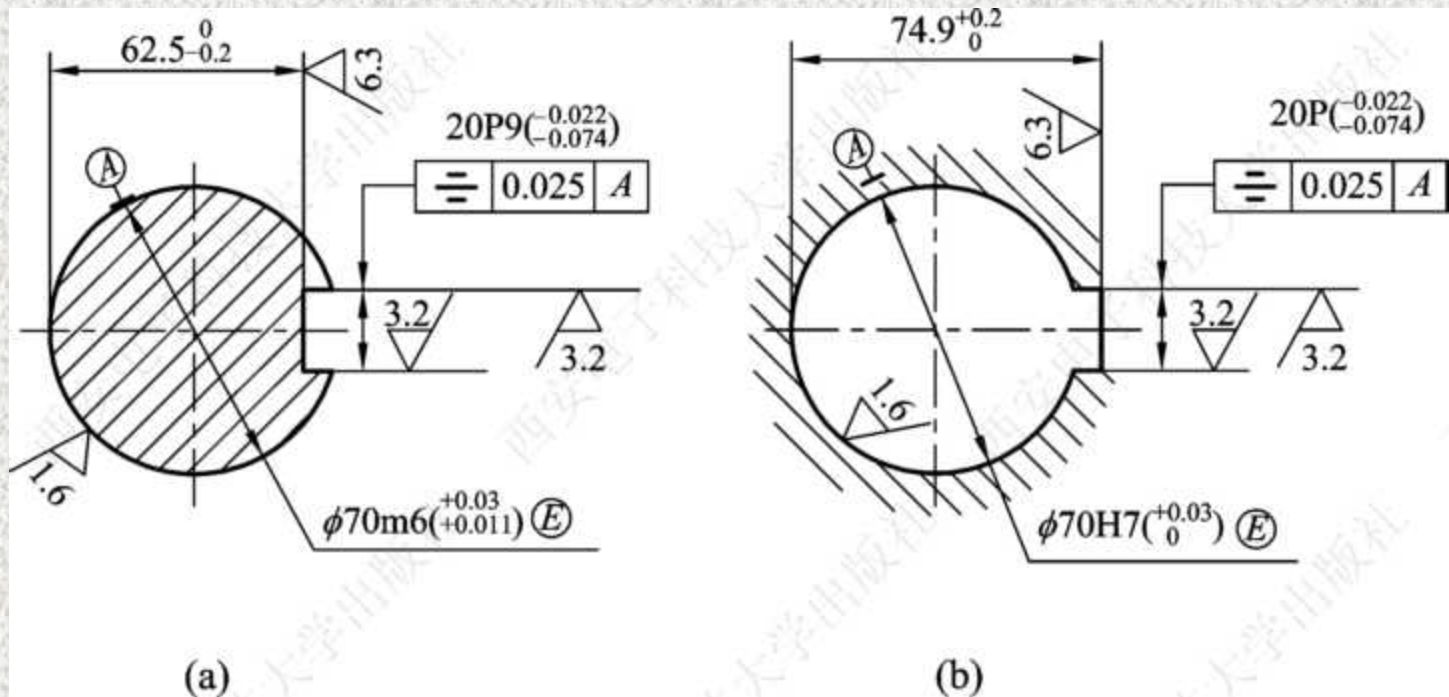


图8.3键槽尺寸和公差的标注
 (a)轴槽标注;(b)轮毂槽标注

例7.2某传递重型载荷,并有冲击的齿轮传动,采用平键联结,孔为 $\phi 70H7$ ($\begin{smallmatrix} +0.03 \\ 0 \end{smallmatrix}$),轴为 $\phi 70m6$ ($\begin{smallmatrix} +0.03 \\ +0.011 \end{smallmatrix}$)。试在零件图上标出尺寸公差、形位公差及表面粗糙度。

解:(1)尺寸公差与配合。

①配合选用:根据使用要求查表8.3,选取较紧键联结,键与轴槽及轮毂槽的配合均取 $\frac{P9}{h9}$ 。

②轴槽:查表8.2, $b=20_{-0.074}^{-0.022}$, $t=7.5_0^{+0.2}$, 所以 $d-t=62.5_0^0$, 轴槽长 L 为H14。

③轮毂槽:查表8.2, $b=20_{-0.074}^{-0.022}$, $t_1=4.9_0^{+0.2}$, 所以 $d+t_1=74.9_0^{+0.2}$ 。

(2)形位公差:键槽中心平面对轴线的对称度公差取8级,查表4.10得,形位公差为0.025mm。

(3)表面粗糙度:键槽两侧面取 $R_a=3.2 \mu\text{m}$,轴槽和轮毂槽底面取 $R_a=6.3 \mu\text{m}$ 。

(4)标注方法:轴槽和轮毂槽的剖面尺寸、形位公差及表面粗糙度的标注如图8.3所示。

8.1.5 键的测量

在单件、小批生产中,键和键槽的尺寸均可用游标卡尺、千分尺等普通计量器具来测量,如键和键槽的对称度公差遵守独立原则,常用的测量方法如图8.4所示。测量时,工件的被测键槽中心平面和基准轴线分别用定位块(或量块)和V形块模拟体现。首先转动V形块上的工件,调整定位块的位置,使其沿径向与平板平行(即指示表在定位块外端和靠近键槽处读数不变)。然后,用指示表在工件长度两端的径向截面内分别测量从定位块P面至平板的距离。

将工件翻转 180° ,重复上述步骤,测得定位块表面 Q 到平板的距离,分别计算在键槽长度两端的径向截面内两次测量的示值之差,其中绝对值大者即为键槽的对称度误差。

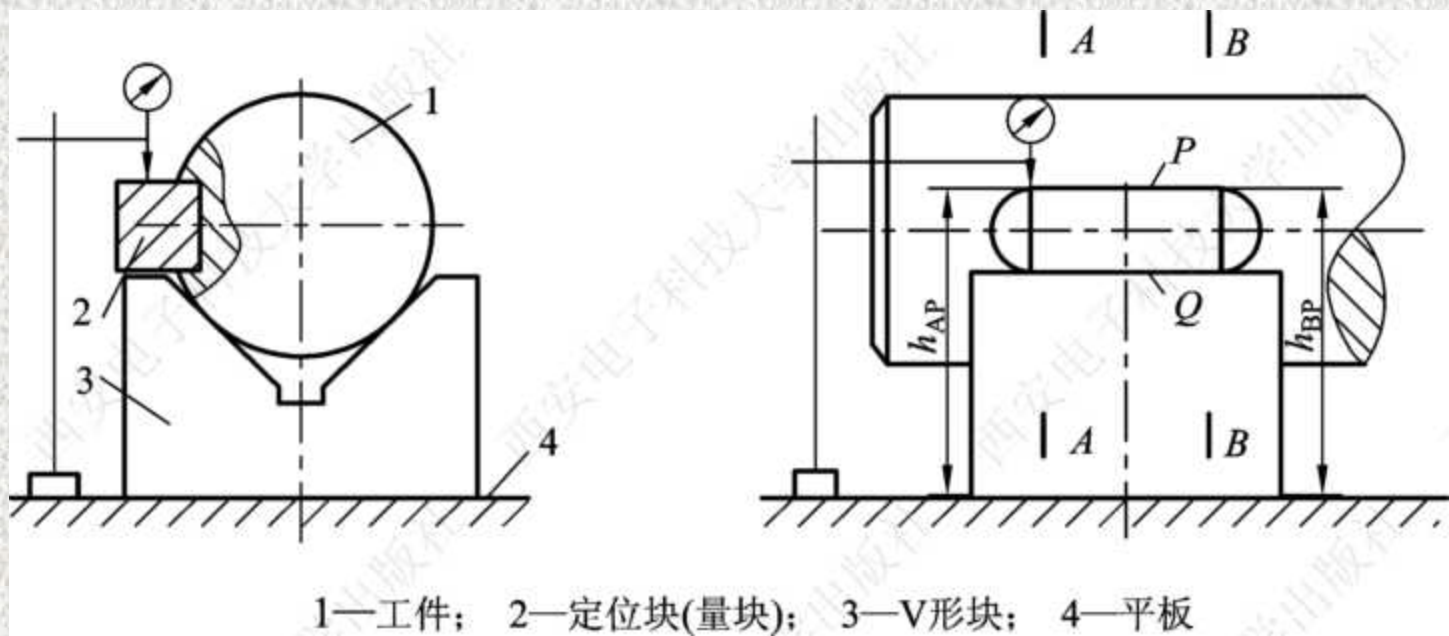


图8.4轴槽对称度误差测量

在成批、大量生产中,则可用量块或极限量规来检测键槽尺寸,如图8.5所示。

当轴槽对称度公差采用相关原则时,键槽对称度误差可采用图8.6所示的量规进行检测。该量规以其V形表面作为定位表面,体现基准轴线(不受轴实际尺寸变化的影响)。检测时,若V形表面与轴表面接触,量杆能进入键槽,则表示键槽尺寸合格。

当轮毂槽对称度公差采用相关原则时,键槽对称度误差可用图8.7所示的量规检验。该量规以圆柱面作为定位表面模拟,体现基准轴线。检测时,若它能够同时通过轮毂的孔和键槽,则表示轮毂槽尺寸合格。

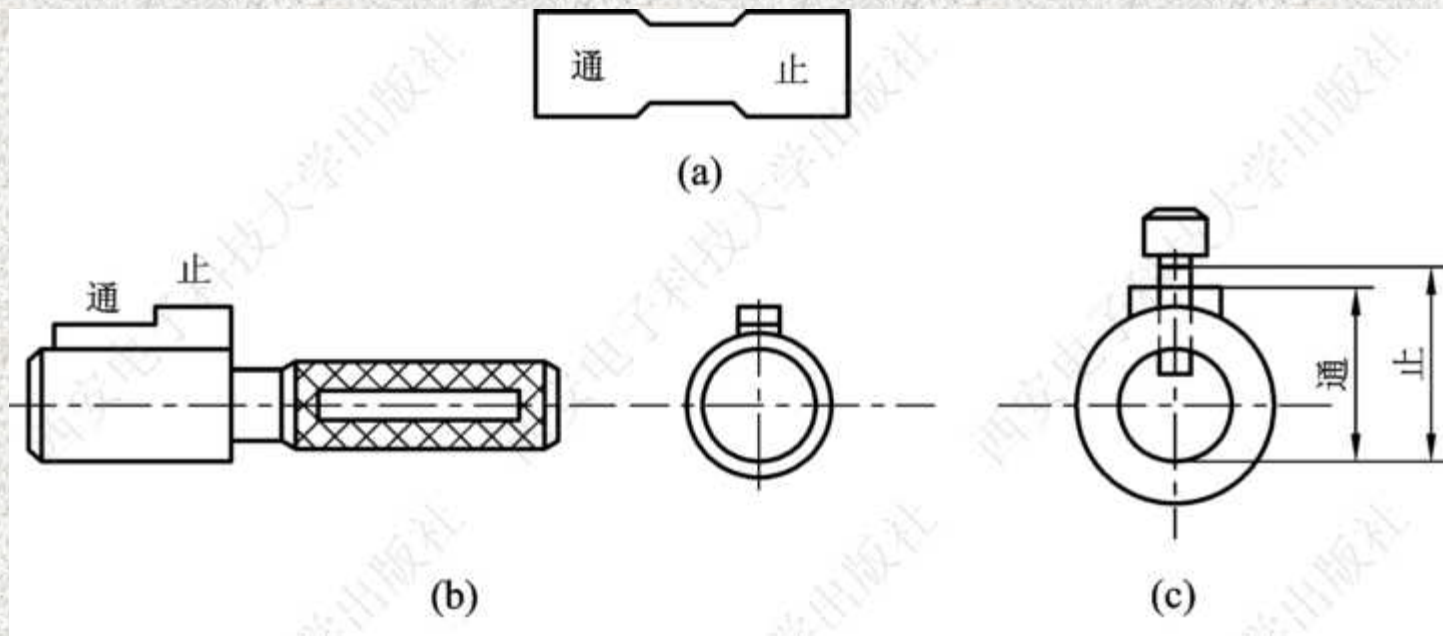


图8.5键槽尺寸检测的极限量规

(a)键槽宽极限尺寸量规;(b)轮毂槽深极限尺寸量规;
(c)轴槽深极限尺寸量规

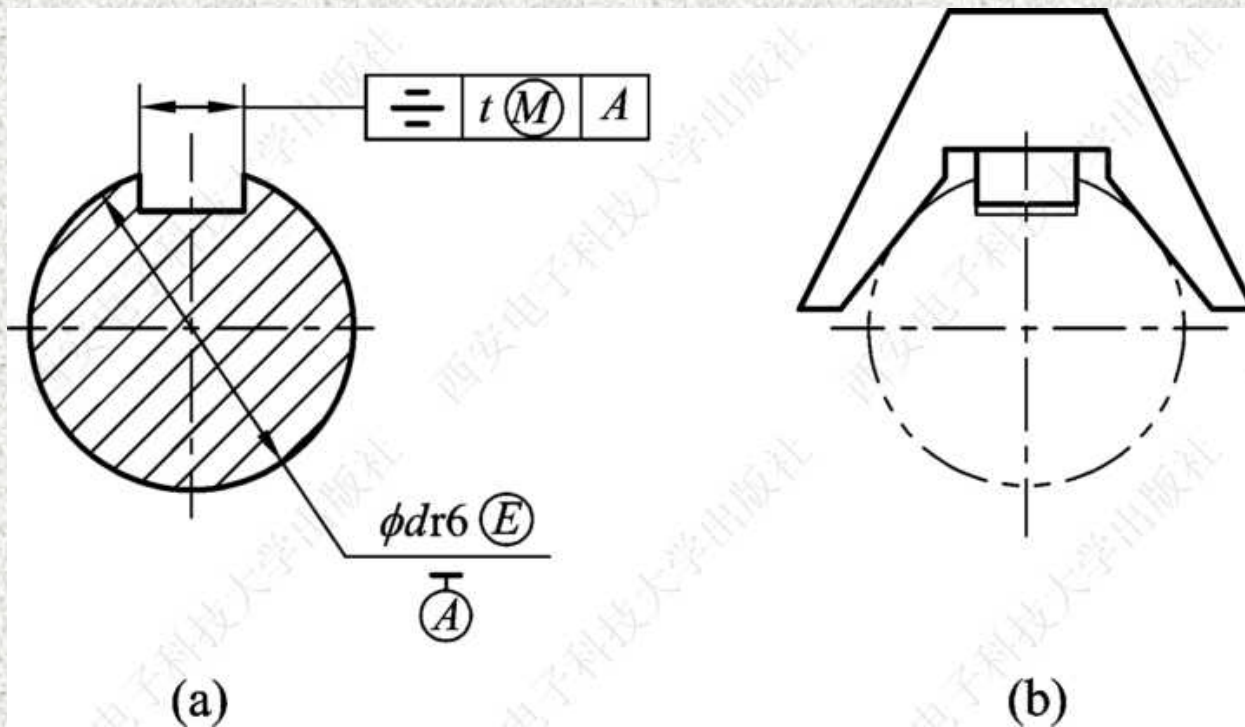


图8.6轴槽对称度量规
 (a)零件图样的标注;(b)量规示意图

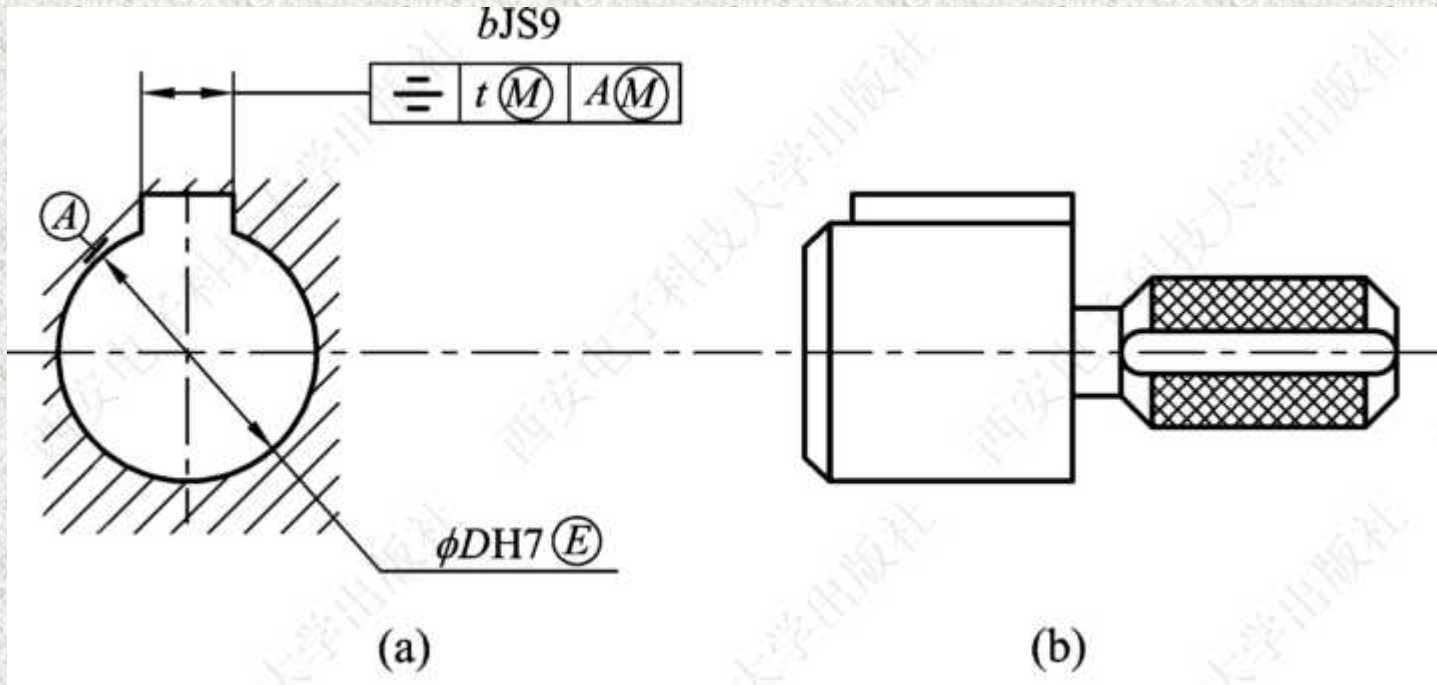


图8.7轮毂槽对称度量规
 (a)零件图样的标注;(b)量规示意图



8.2花键联结的互换性及检测

8.2.1花键联结的特点

花键联结是指花键孔(内花键)和花键轴(外花键)两个零件的结合,以传递扭矩和轴向移动。与单键联结相比,它具有定心精度高、导向性好、承载能力强等优点,因而在机械制造中获得广泛应用。花键可用作固定联结,也可用作滑动联结。花键联结按其截面形状的不同,可分为矩形花键、渐开线花键、三角形花键等几种,其中矩形花键应用最广。

8.2.2 矩形花键的主要参数和定心方式

1. 矩形花键的主要参数

国家标准GB / T1144—2001《矩形花键尺寸、公差和检验》规定了矩形花键的主要参数为大径 D 、小径 d 、键宽和键槽宽 B ,如图8.8所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/678012074017007002>