

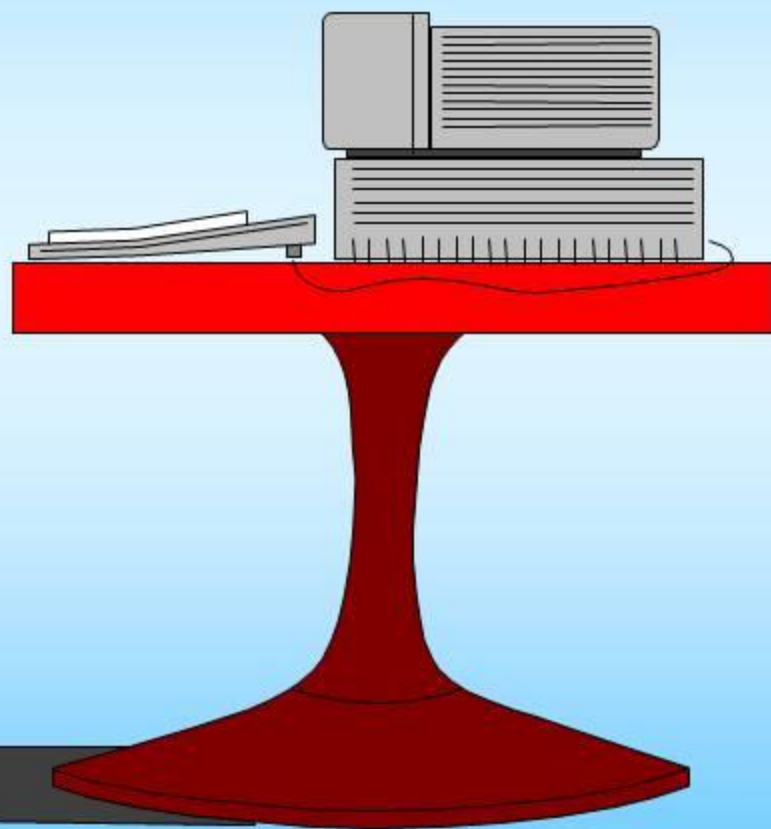
第八章 键和花键的公差与检测

武汉理工大学

机电工程学院

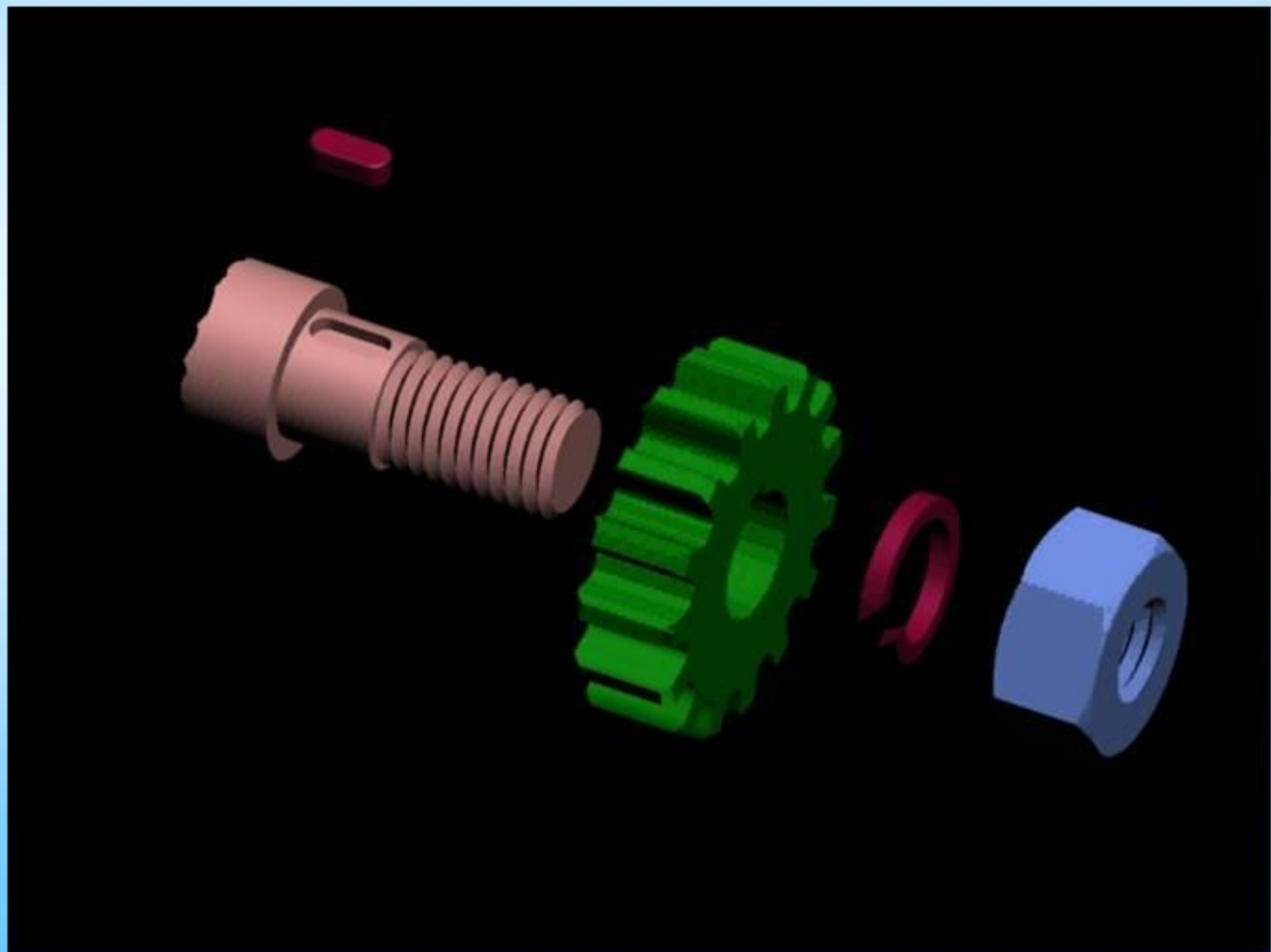
机械设计部

张宏



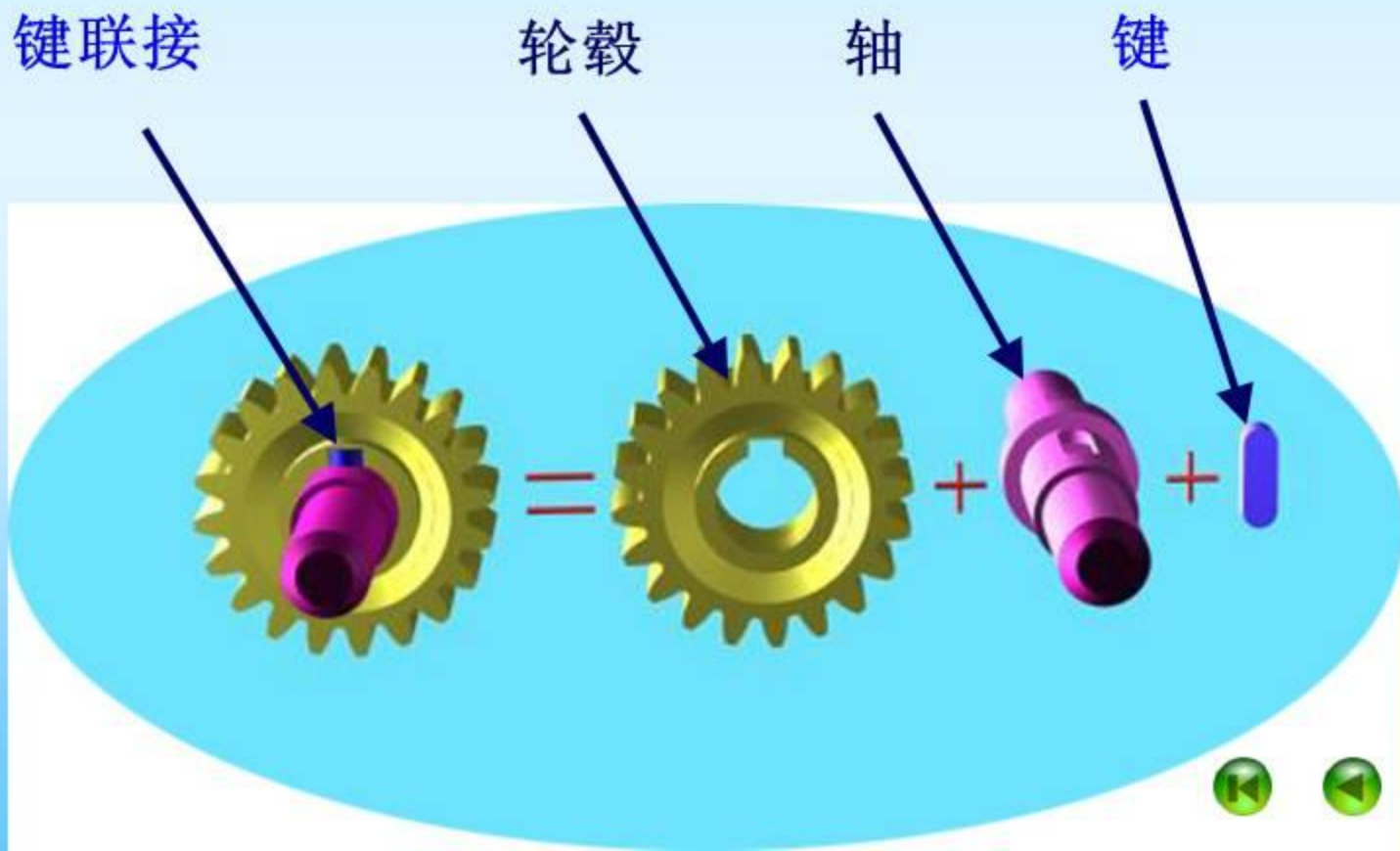
第八章 键和花键的公差与检测

键、花键联接的用途——用于轴与轮毂之间的周向固定，并传递运动和转矩。



第八章 键和花键的公差与检测

键、花键联接——用于轴与轮毂之间的周向固定，并传递运动和转矩。键联结属于可拆卸联结，在机械中的用途十分广泛。



第一节 平键联结的公差、配合和检测

一、平键联接的主要类型及特点

类 型
及
特 点

松键联接：靠侧面受挤压传递运动和转矩，键**两侧面**是工作面。

平键联接

半圆键联接

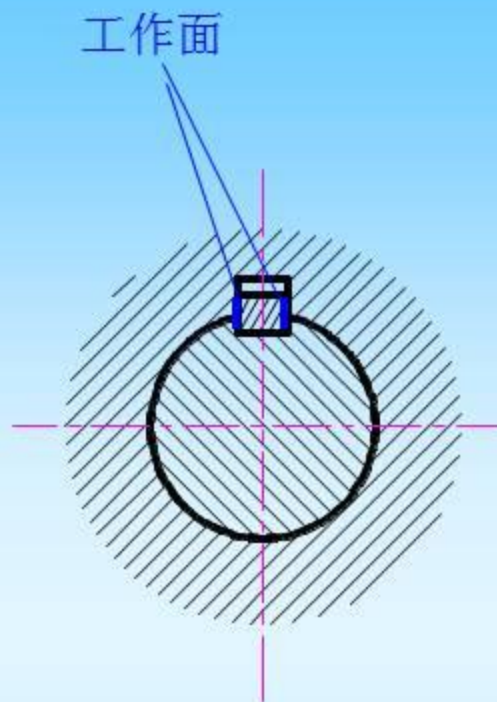
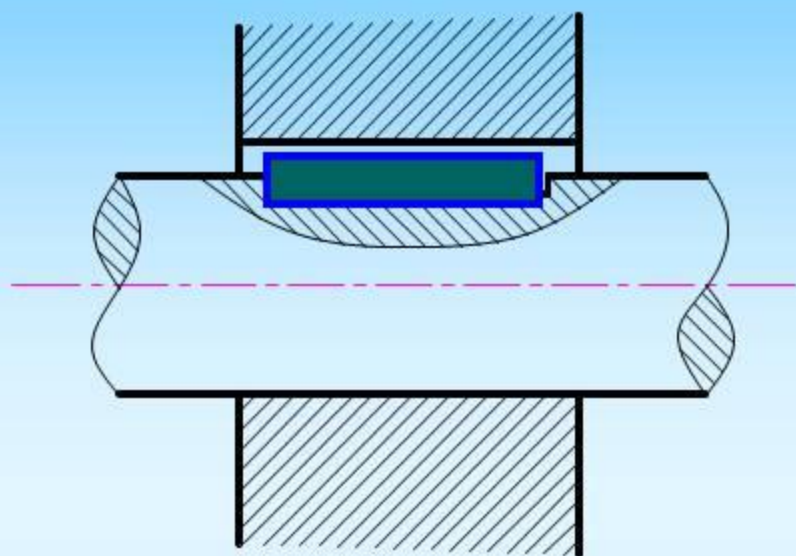
紧键联接：靠键的楔紧作用传递运动和转矩，键**上下两面**是工作面。

楔键联接

切向键联接



平键联接



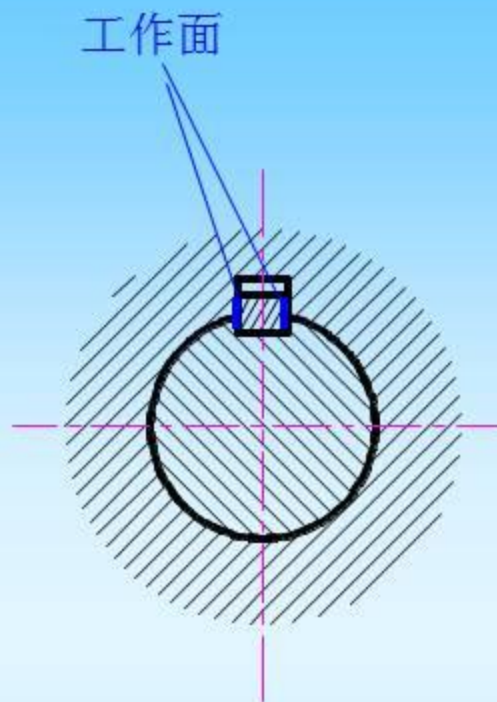
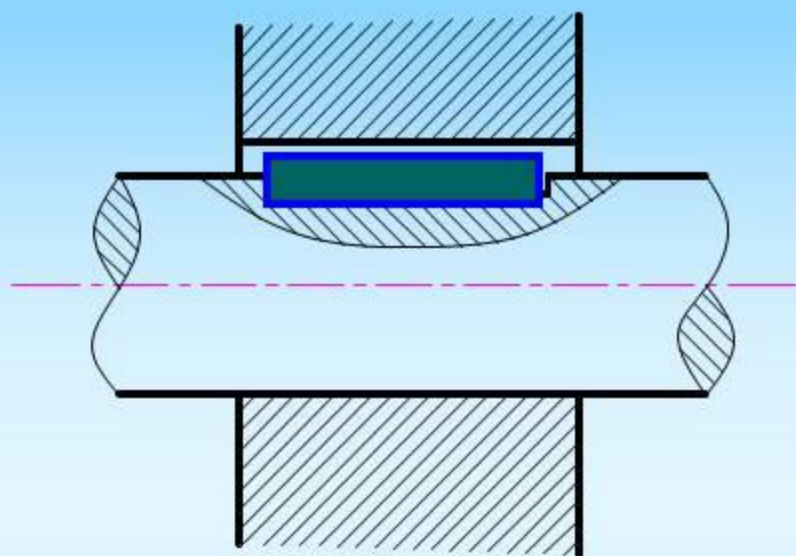
工作原理 —— 键的上表面和轮毂槽底之间留有间隙，**两侧面为工作**，依靠侧面受挤压传递运动和转矩。

特点 { 优点：结构简单，装拆方便，易加工，对中性好
缺点：不能实现轴上零件的轴向固定。

应用：广泛



平键联接



工作原理 —— 键的上表面和轮毂槽底之间留有间隙，**两侧面为工作**，依靠侧面受挤压传递运动和转矩。

特点 { 优点：结构简单，装拆方便，易加工，对中性好
缺点：不能实现轴上零件的轴向固定。

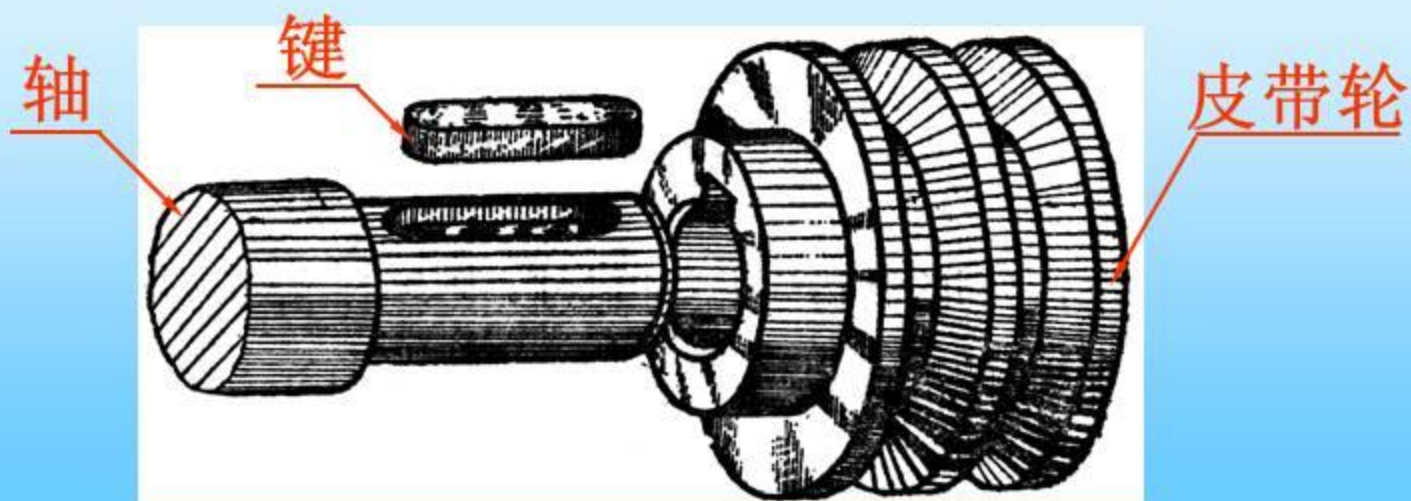
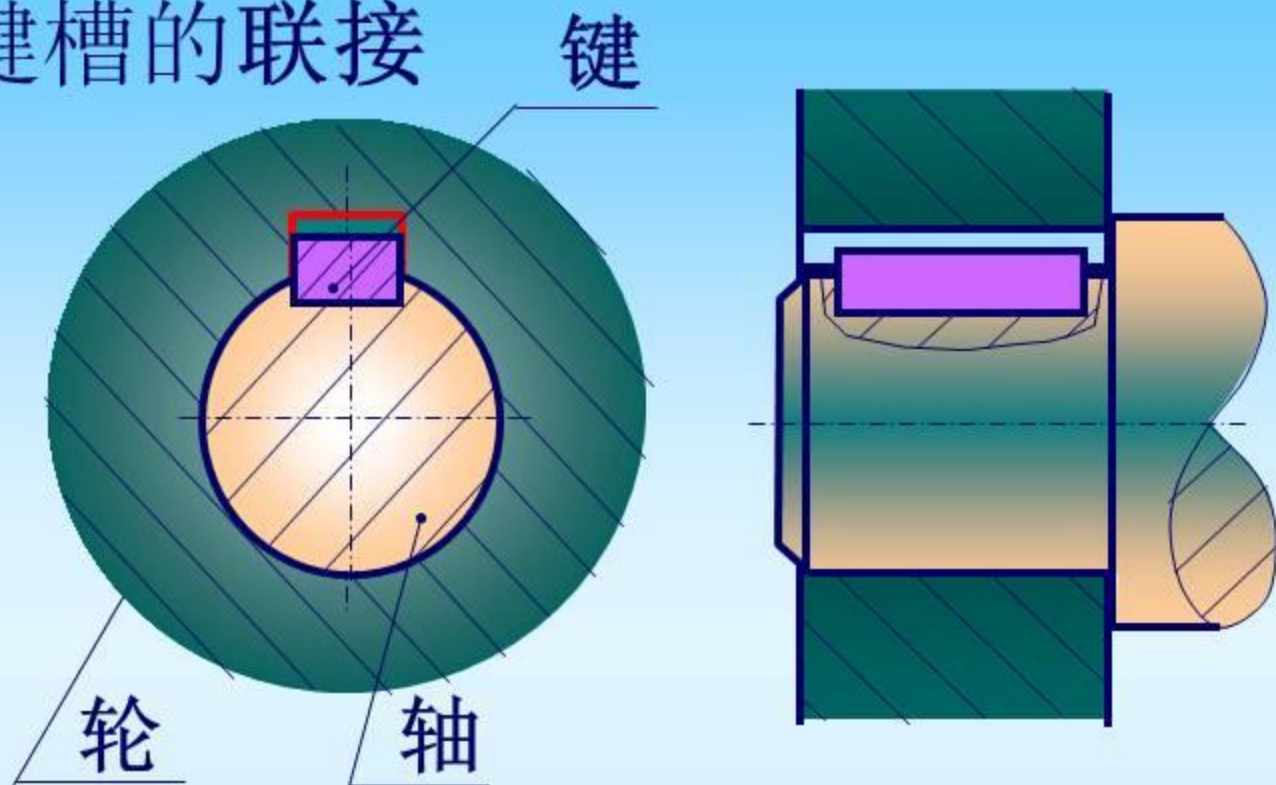
应用：广泛



二、平键和键槽的联接

1、键的功用

用键将轴与轴上的传动件(如齿轮、皮带轮等)联接在一起,以传递扭矩。



三、键联结的公差与配合

1、配合尺寸——键宽**b**

基准制——基轴制**h8** (键用冷拔钢材，标准件)

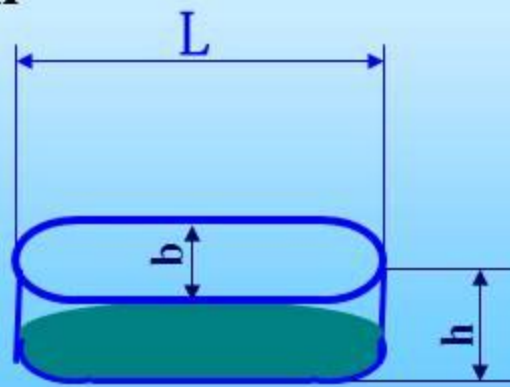
配合形式 { 较松联结—— 导向，可移动
正常联结—— 不大载荷
较紧联结—— 较大载荷，双向载荷

2、几何公差： 对称度 7~9级 包容要求

3、**Ra**的上限值：配合表面取为**1.6~6.3 μ m**

非配合表面取**12.5 μ m**

4、键槽尺寸和公差在图样上的的标注



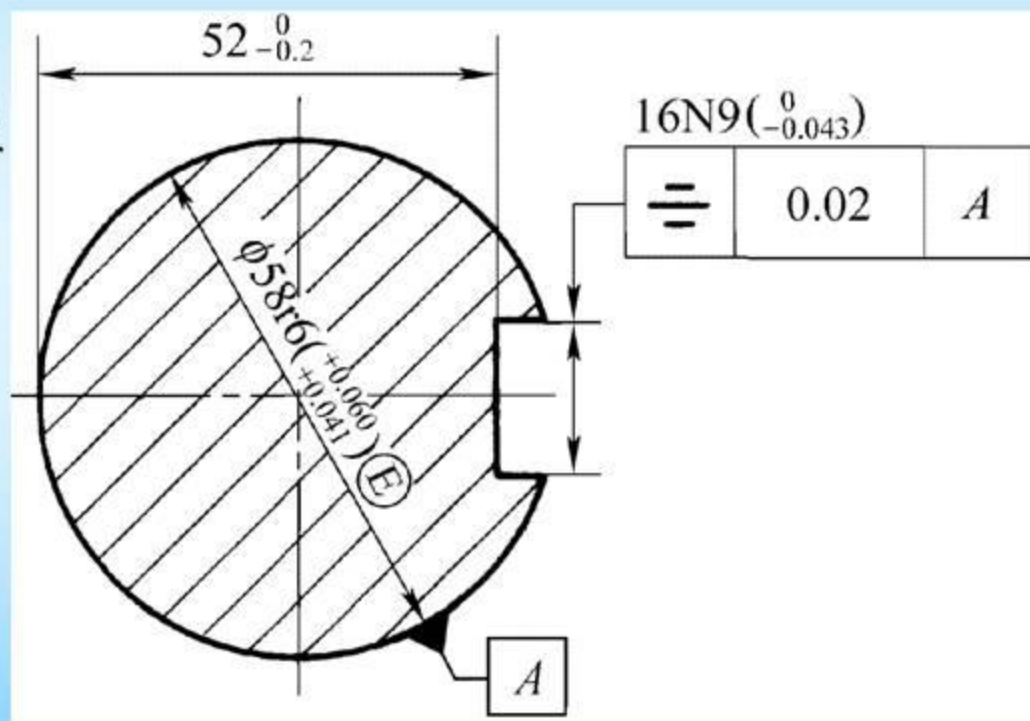
平键和键槽配合尺寸的公差带和配合种类



配合种类	尺寸b的公差带			应用
	键	轴键槽	轮毂键槽	
较松联结	h8	H9	D10	用于 导向 平键,轮毂在轴上移动
正常联结	h8	N9	JS9	键在轴键槽中和轮毂键槽中均固定,用于 载荷不大 的场合
较紧联结	h8	P9	P9	键均固定,用于 载荷较大,有冲击和双向转矩 的场合

四、轴键槽标注示例

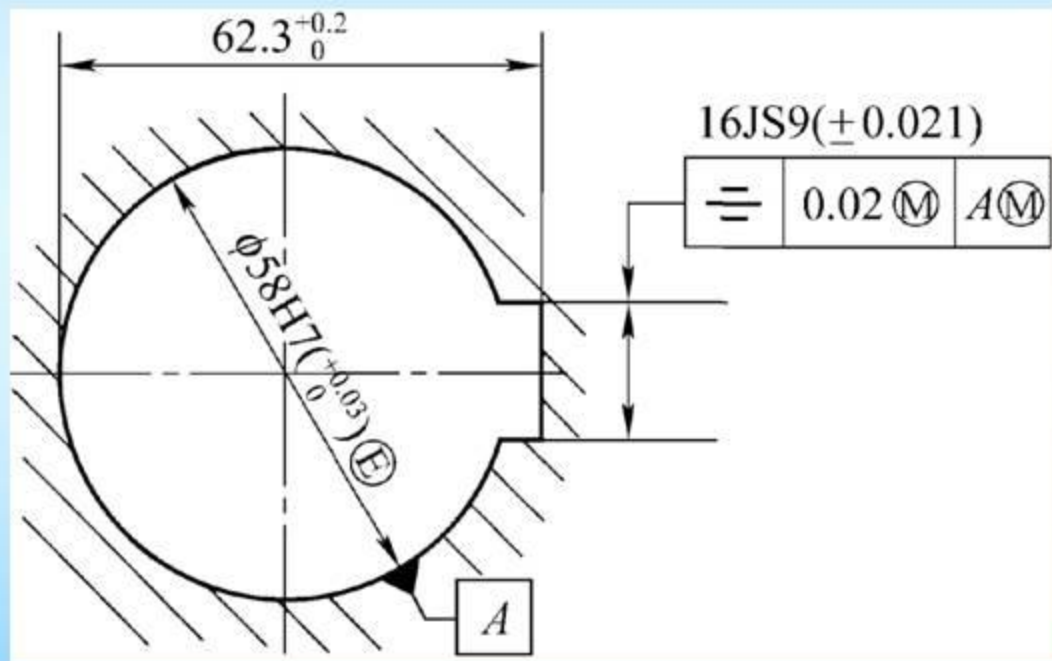
1. 标注槽深 $d-t$ 及公差
2. 标注槽宽 b 及公差
3. 标注对称度公差
4. 标注表面粗糙度



轴键槽

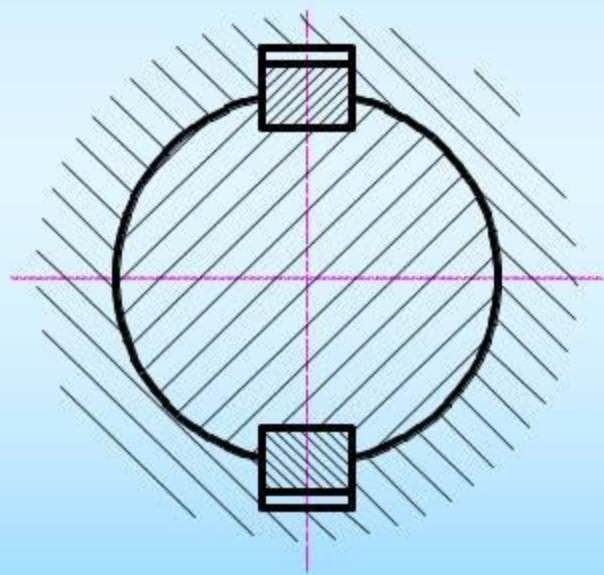
四、孔键槽标注示例

1. 标注轮毂深 $d+t_1$ 及公差
2. 标注槽宽 b 及公差
3. 标注对称度公差
4. 标注表面粗糙度

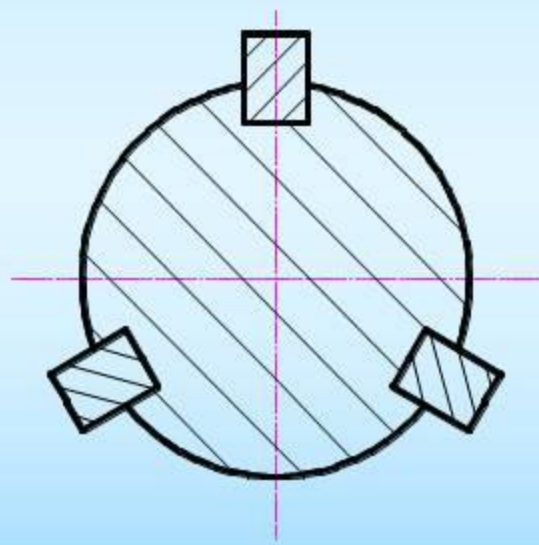


轮毂键槽

单键联接能传递的转矩很有限，当传递的转矩较大、而又不能增加键的长度时，可用多键来提高联接的承载能力。如图示双键、三键，但这样会严重削弱轴的强度。



两个平键组成的联接



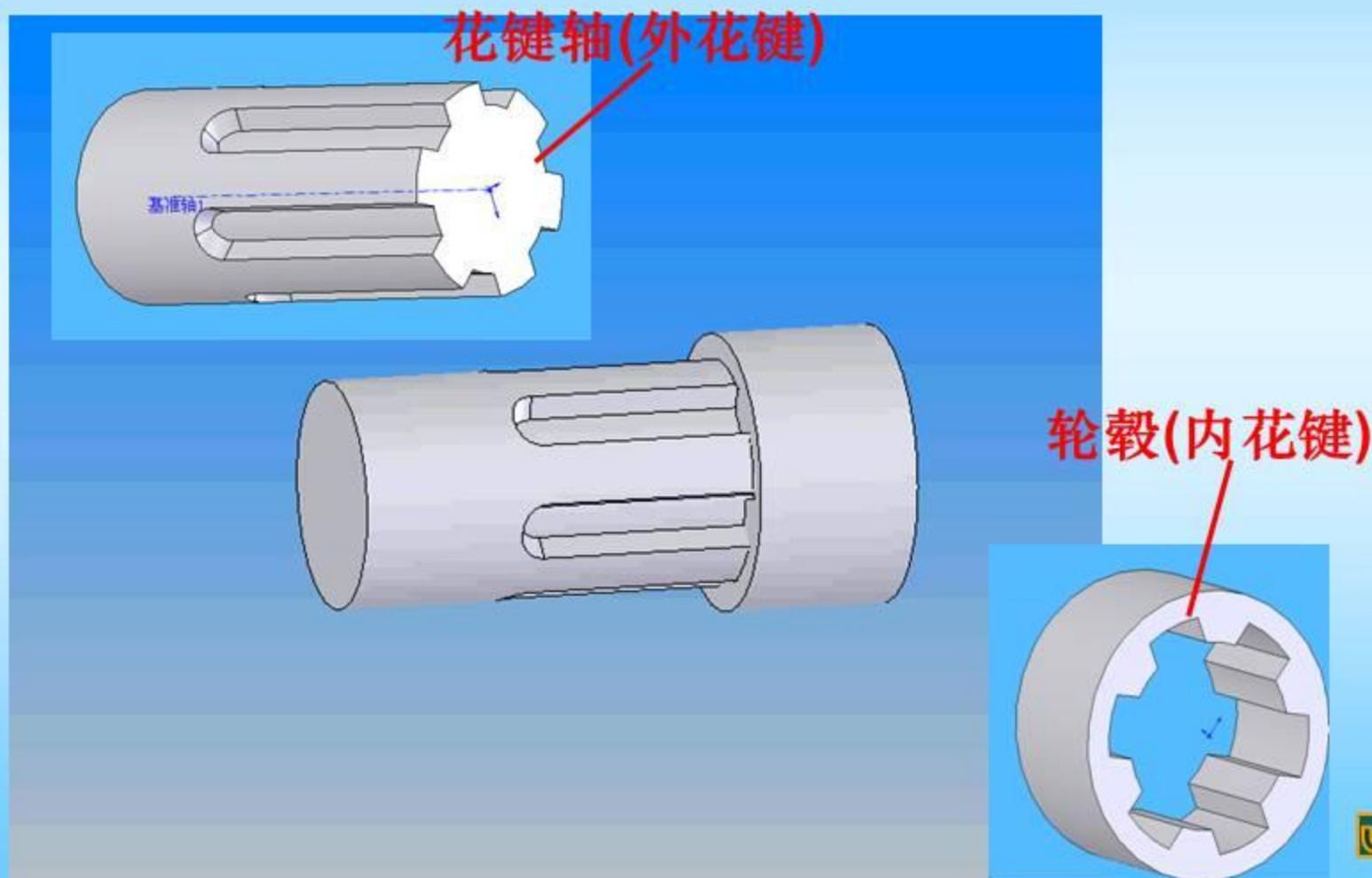
三个平键组合的联接

第二节 矩形花键联结的公差、配合与检测

- 本节结构：
- 一、花键联接的特点及应用
- 二、花键联接的类型及其选择
- 三、 矩形花键的精度设计
- 四、矩形花键的规格
- 五、矩形花键的检测



花键联接是由周向均布多个键齿的轴与带有相应键齿槽轮毂孔配合而成的可拆联接。



一、花键联接的特点及应用

特点

优点

- 1) 齿槽浅, 齿根应力集中小, 对轴和轮毂的强度削弱小;
- 2) 键齿对称布置, 齿多接触面积大, 承载能力高;
- 3) 定心精度高, 对中性 and 导向性好。

缺点——需要专门加工设备和工具, 制造成本高。

应用——用于定心精度要求高, 载荷大的动、静联接。

使用要求:

- 1、保证联结及传递一定的扭矩;
- 2、保证内外花键联结后的同轴度;
- 3、滑动联结还要求导向精度及移动灵活性;
- 4、固定联结要求可装配性。

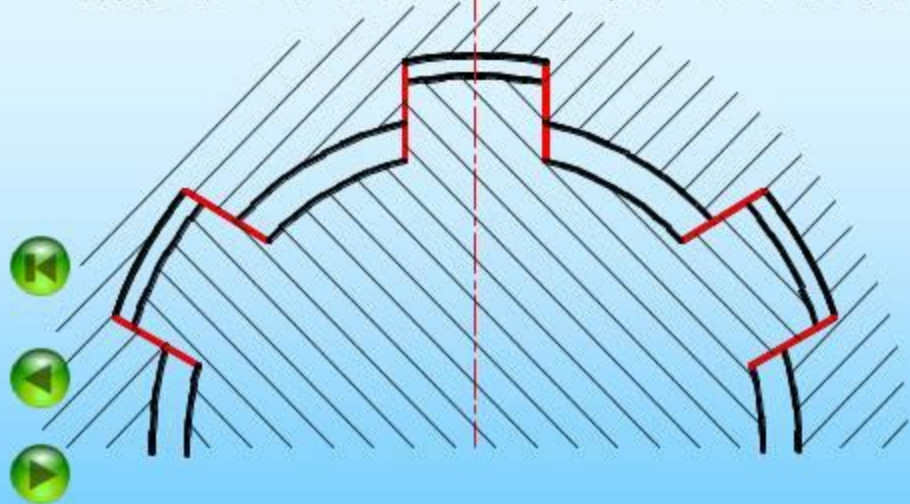


二、花键联接的类型及其选择

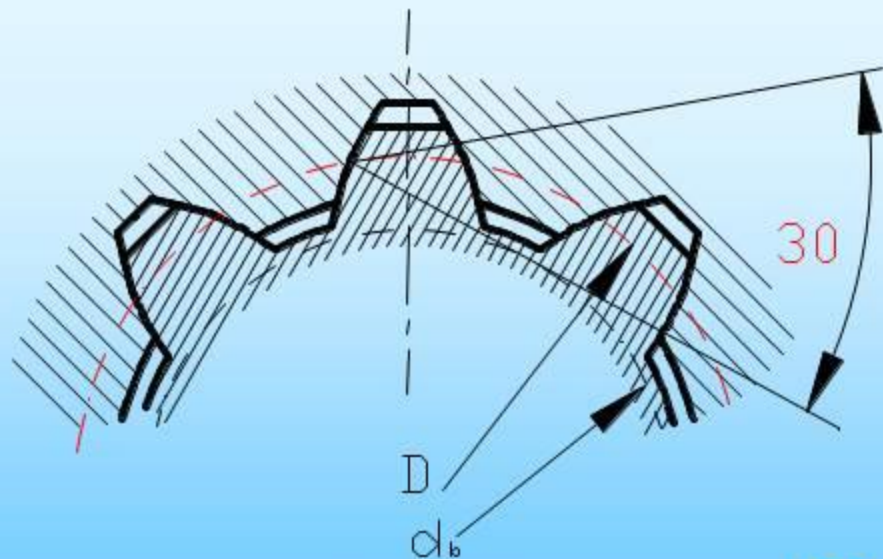
按键齿形状可分为：**矩形花键**和**渐开线花键**

矩形花键——键齿**两侧面为平面**，形状简单，加工方便，可用磨削方法获得较高精度，常用于机床、汽车、拖拉机等机械中。

渐开线花键——渐开线花键的齿廓为**渐开线**，可用切制齿轮的加工方法来加工，工艺性较好。花键齿根较厚，强度高，寿命长。但加工内花键孔的制造成本较高，常用于载荷较大，定心精度要求高，尺寸较大的联接。



矩形花键



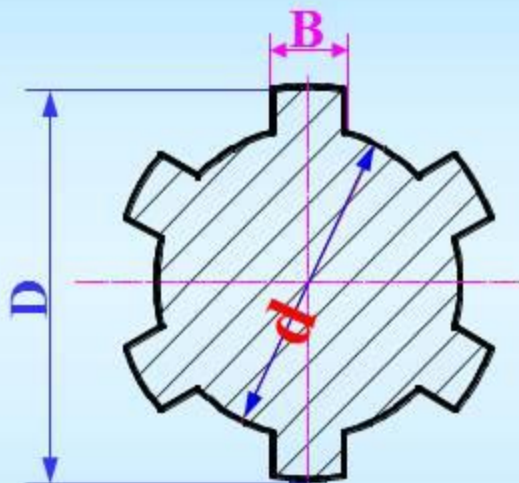
渐开线花键



三、 矩形花键的精度设计

1、 矩形花键的主要尺寸

{	小径	d
	大径	D
	键宽	B
	键数	N
	(6、8、10)	



采用小径定心时，热处理后的变形可用内圆磨修复，而内圆磨可达到更高的尺寸精度和更高的表面粗糙度要求。同时，外花键小径精度可使用成形磨削保证。

所以小径定心能保证定心精度高、定心稳定性好、使用寿命长、工艺措施利于保证，有利于产品质量的提高。

2、 公差与配合 (配合代号见下图)

基准制——基孔制(拉刀拉出内花键)，
外花键铣出。

尺寸公差带与装配型式



内花键				外花键			装配型式
d	D	B		d	D	B	
		拉削后 不热处理	拉削后 热处理				

一般传动用

H7 (E)	H10	H9	H11	f7 (E)	all	d10	滑 动
				g7 (E)		f 9	紧滑动
				h7 (E)		h10	固 定

精密传动用

H5(E)	H10	H7, H9	f5 (E)	all	d8	滑 动
			g5 (E)		f7	紧滑动
			h5 (E)		h8	固 定
f6 (E)			d8		滑 动	
g6 (E)			f7		紧滑动	
h6 (E)			h8		固 定	

矩形花键联结的公差与配合的选用

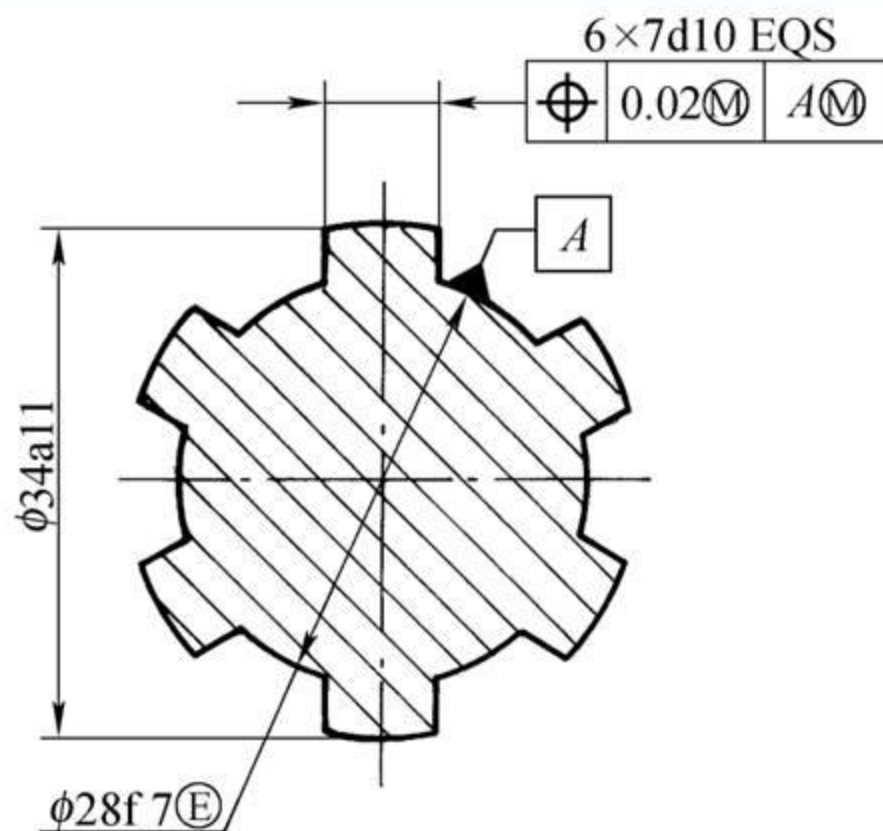
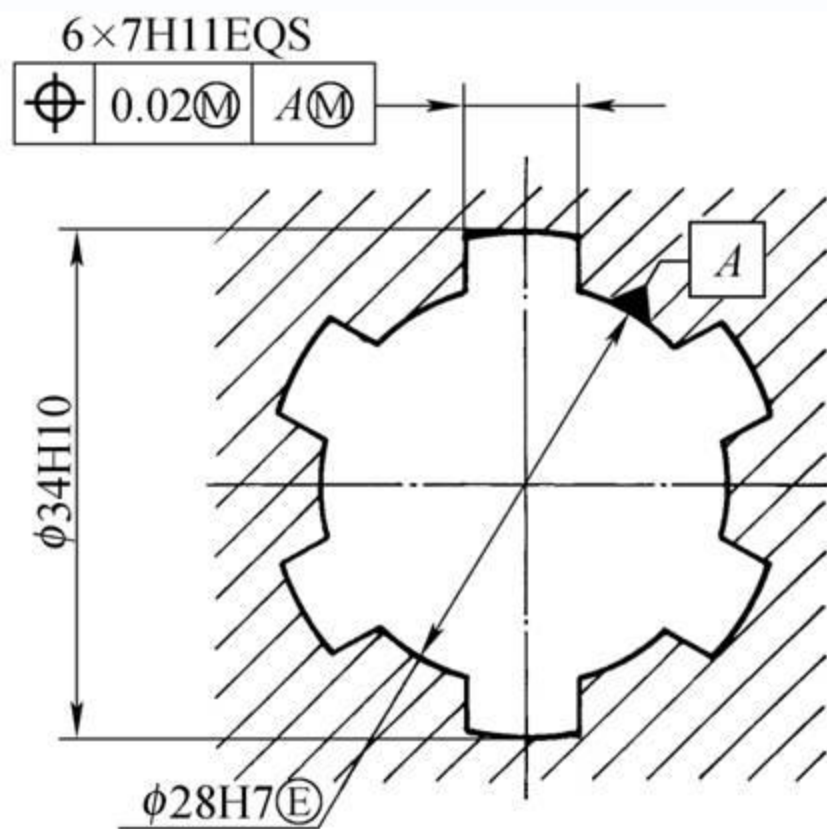
		定心精度	传递扭矩
联结精度	一般传动用	一般	一般
	精密传动用	高 (多用于精密机车主轴变速箱)	大而且平稳
装配形式	滑动 —— (配合间隙大)	对于有相对移动，移动距离长且频率高的情况 (以保证运动灵活及配合面间有足够的润滑层， 如汽车变速箱中的齿轮与轴的联结)	
	紧滑动 —— (配合间隙小)	对于内、外花键之间定心精度高，传递 扭矩大或经常有反向转动的情况	
	固定 ——	对于内、外花键间无需在轴向移动，只用来 传递扭矩	

3、几何公差

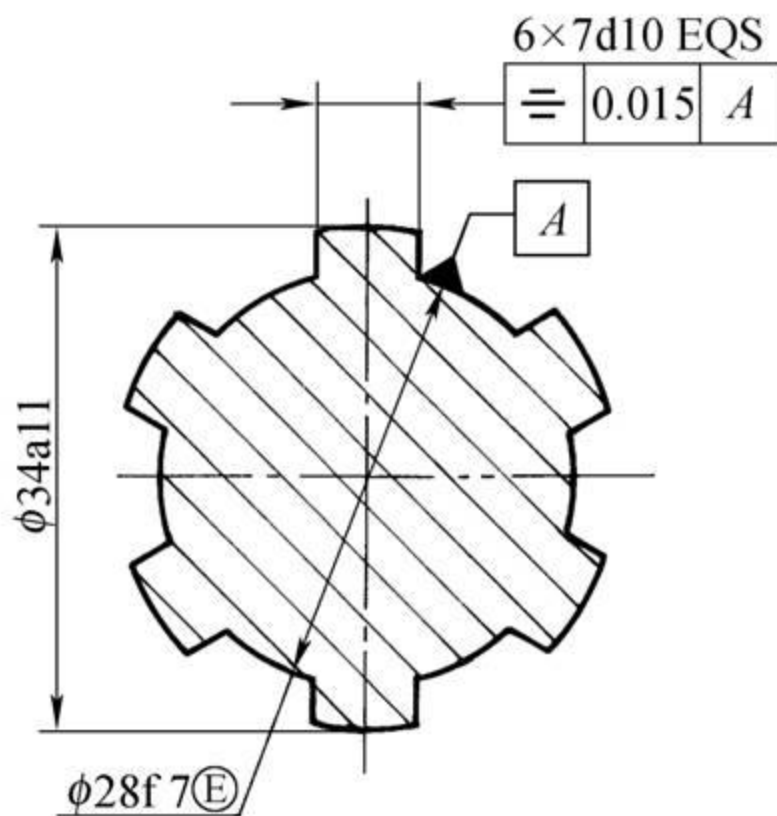
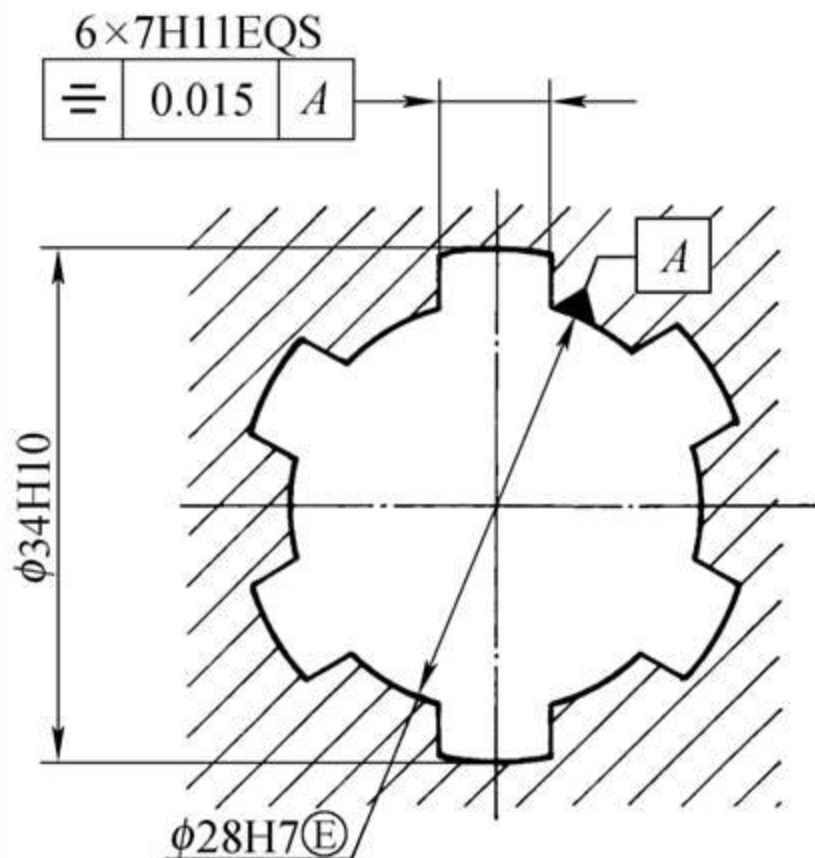
小径：包容要求

检验方法 { 综合测量——量规——位置度。
 { 单项测量——对称度。

(1) 位置度



(2) 对称度



4、表面粗糙度要求

Ra的上限值的选取:

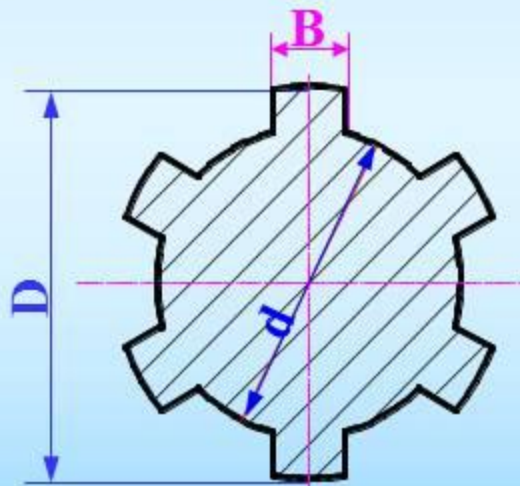
{	内花键	小径表面	0.8 μm
		键侧面	3.2 μm
		大径表面	6.3 μm
	外花键	小径表面	0.8 μm
		键侧面	0.8 μm
		大径表面	3.2 μm



四、矩形花键的规格



- 矩形花键的尺寸公差带代号和配合代号按照花键规格规定的次序标注，即
- N （齿数） $\times d$ （小径） $\times D$ （大径） $\times B$ （齿宽）
- 内花键： $6 \times 28H6 \times 32H10 \times 7H9$
- 外花键： $6 \times 28g5 \times 32a11 \times 7f7$
- 花键副： $6 \times 28H6/g5 \times 32H10/a11 \times 7H9/f7$



GB/T1144-2001

END

制作：张宏

