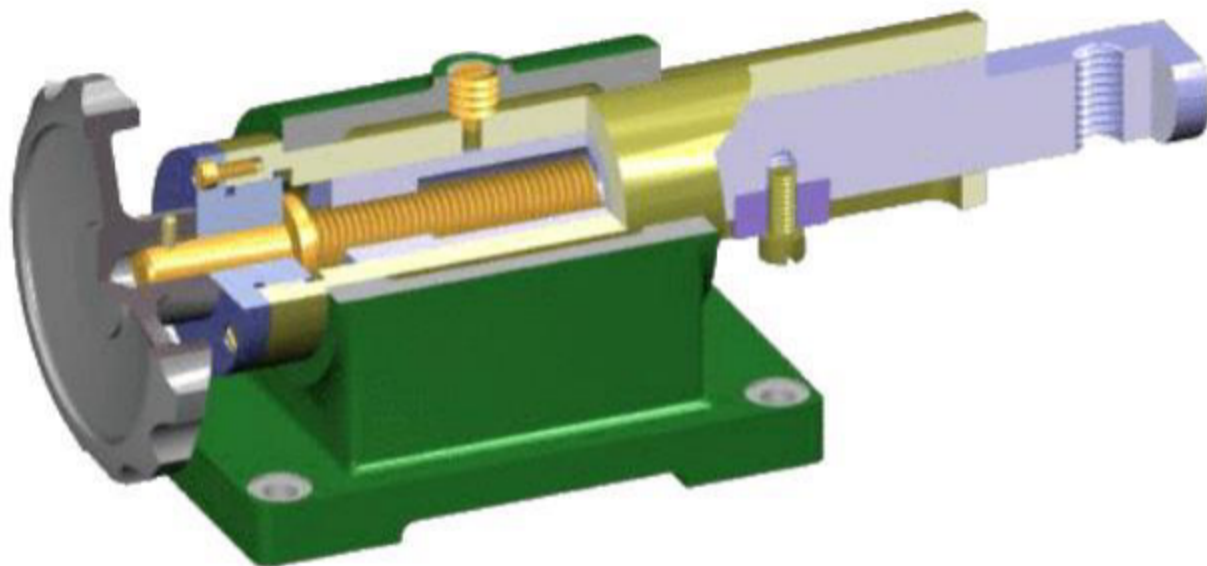
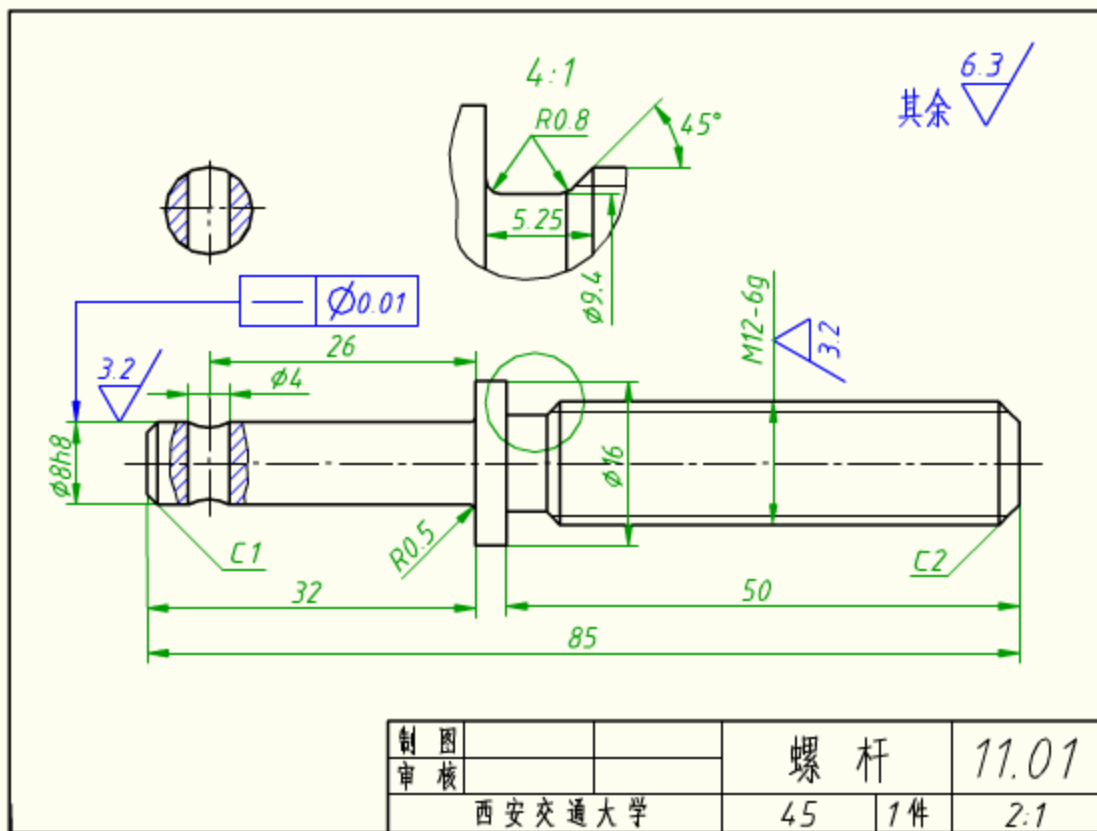


CAD机械制图零件图经典

第八章 零件图

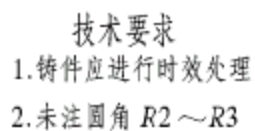
- 8.1 零件图的作用和内容
- 机器和部件都是由若干零件按一定的关系装配而成的。图
- 1、零件图：表达零件结构、大小及技术要求的图样。
- 2、零件图作用：是制造和检测零件质量的依据，它直接服务于生产，是生产中的重要技术文件。
- 3、零件图内容：零件图不仅要反映设计者的设计意图，而且要表达零件的各种技术要求，如：尺寸精度、表面粗糙度等。螺杆的零件图，如图所示。





- 从图中可知，一张完整的零件图应具备：**一组视图、完整的尺寸、技术要求和标题栏**。
- (1) 一组视图
- 选择适当的剖视、断面、局部放大图等表示法，用**最简明的方案**将零件的形状、结构表达出来。
- (2) 完整的尺寸
- 尺寸不仅要标注得完整、清晰，而且还要**合理**，既能满足设计意图，又宜于加工制造，便于检验。
- (3) 技术要求
- 包括表面粗糙度、尺寸极限与配合、表面形位公差、表面

- 处理、热处理、检验等要求。
- (4) 标题栏
- 内容一般包括：零件名称、材料、数量、比例、图的编号以及设计、描图、绘图、审核人员的签名等。
- **填写时注意：**①**零件名称：**要精练，如“轴”、“齿轮”、“泵盖”等，不必体现零件在机器中的具体作用。
- ②**图样代号：**按隶属编号和分类编号进行编制。机械图样一般采用**隶属编号**。图样编号要有利于图纸的检索。
- ③**零件材料：**要用规定的牌号表示，不得用自编的文字或代号表示。如图所示零件图



设计		(日期)	Q235A		(校名)
校核			比例	1:1	阀盖
审核			共	张第	张
班级		学号	(图样代号)		

阀盖的零件图

- 8.2 零件图的视图表达方案

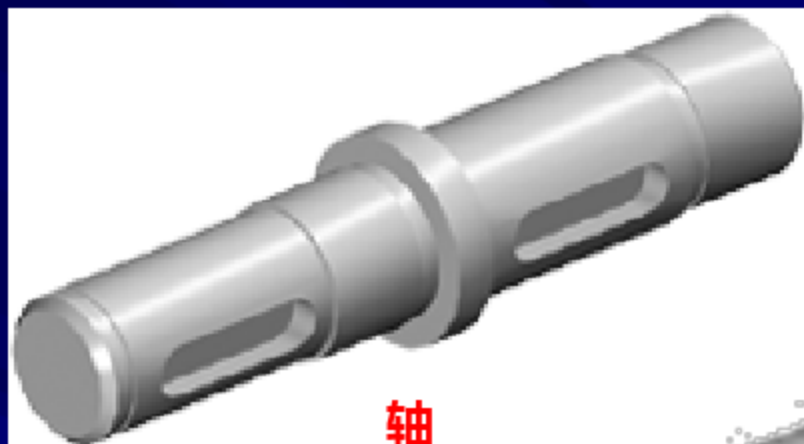
- 一、零件图的视图表达方法

- 选择一组视图，并不只限于三个基本视图，可采用视图、剖视图、断面图等方法，表达零件的形状结构。
- 选择视图的**总原则**：便于看图，画图简便。先选好**主视图**，然后选配**其他**视图。
- 1、主视图的选择
- 主视图选择：确定零件的**摆放位置**和主视图的**投射方向**。
- 要考虑以下原则：

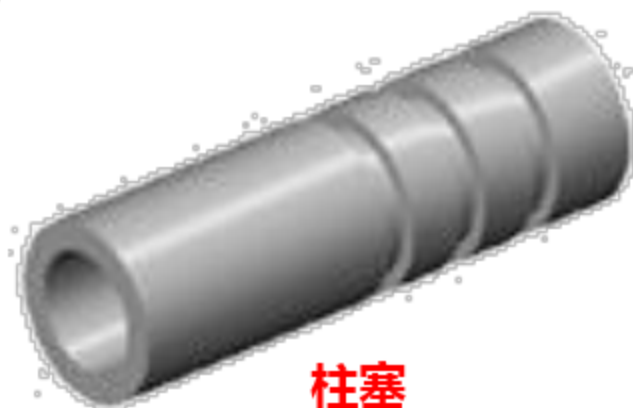
- (1) **形状特征原则**
- 主视图要能将组成零件的各形体间的相互位置和主要形体的形状、结构表达得最清楚。
- (2) **加工位置原则**
- 按零件在主要加工工序中的装夹位置选取，便于制造者看图加工。
- (3) **工作位置原则**
- 按工作位置选取，易想像零件在机器或部件中的作用，便于对照装配图进行作业。
- **特别提示：**需根据零件的**类型**等情况来确定。

- 1、轴套类零件的表达方法

- （1）结构特点：主体部分大多是同轴回转体，一般起支承转动零件、传递动力的作用，常带有键槽、轴肩、螺纹及退刀槽或砂轮越程槽等结构。如图
- （2）主视图选择：轴套零件主要在车床上加工，其主视图应按加工位置原则选择，即应将轴线水平放置画图。
- （3）其他视图选择：根据零件的结构特点，配合尺寸标注，一般只用一个基本视图表示。
- 零件上的一些细节结构，常采用断面、局部剖视、局部放大等方法表达。



轴



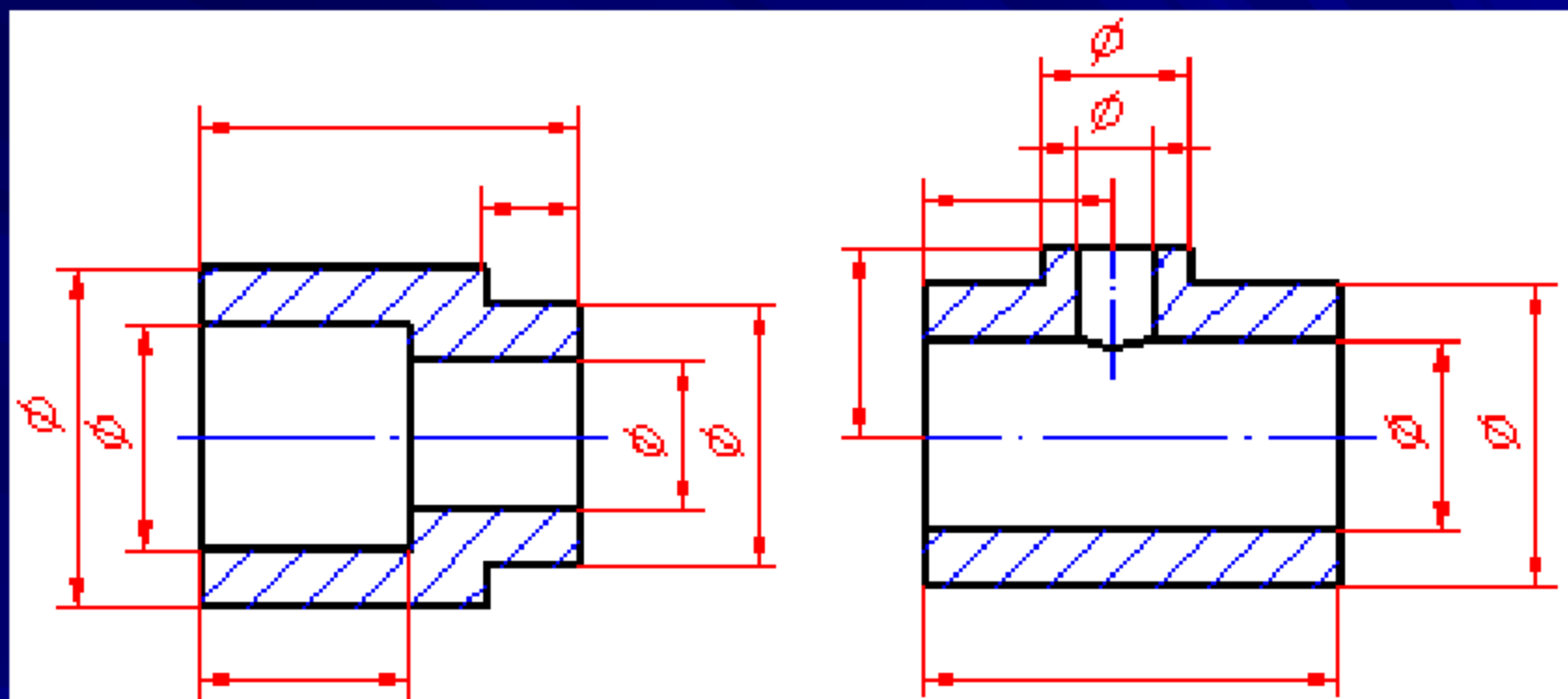
柱塞



钻套

轴套类零件

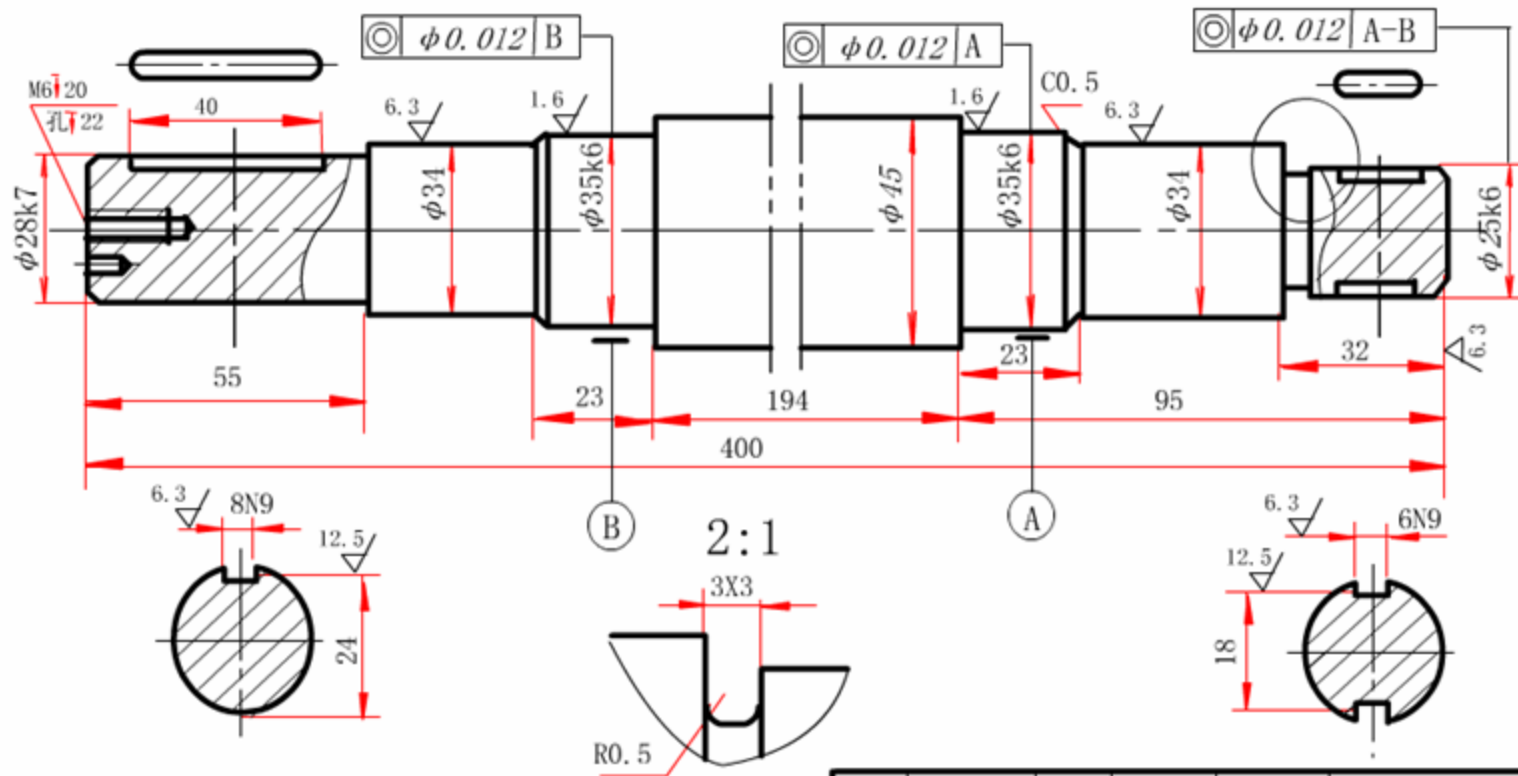
零件一个视图上所注尺寸的符号“ Φ ”，即可表示零件的柱体结构。



轴套类零件的尺寸标注

- **特别提示：**①**轴类零件**一般是**实心**的，主视图多采用不剖或局部剖视图，对轴上的沟槽、孔洞可采用移出断面或局部放大图，**如图所示**。
- ②**套类零件**一般是**空心**的，主视图多采用全剖视图或半剖视图，其上沟槽、孔洞可采用移出断面或局部放大**图**。
- 2、**盘盖类零件的表达方法**
- （1）**结构特点：**主体结构是同轴线的**回转体**，常带有各种形状的**凸缘**、均布的**圆孔**和**肋**等结构。
- **盘类零件**一般用来传递运动或动力，如齿轮、带轮等；**盖类零件**一般用来作为轴承孔等的端盖。**如图**

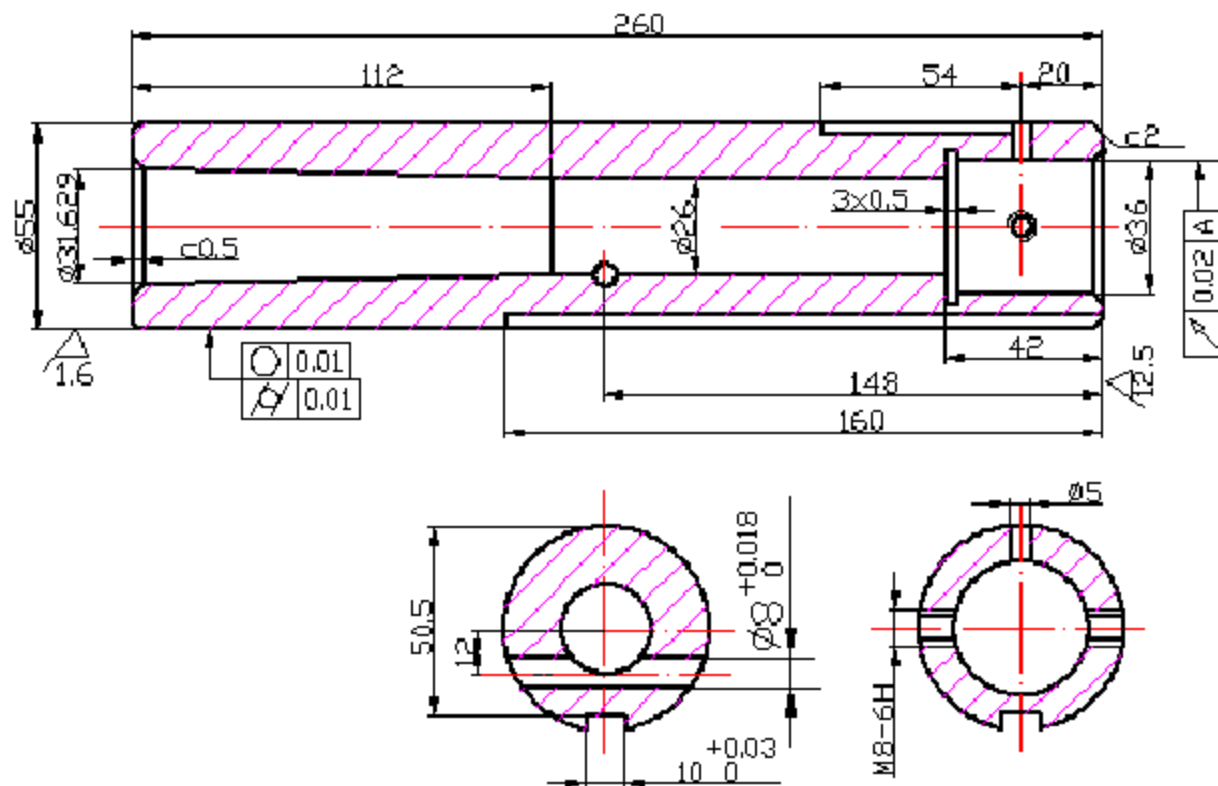
其余 $\sqrt{12.5}$



技术要求
调质处理261-269HB

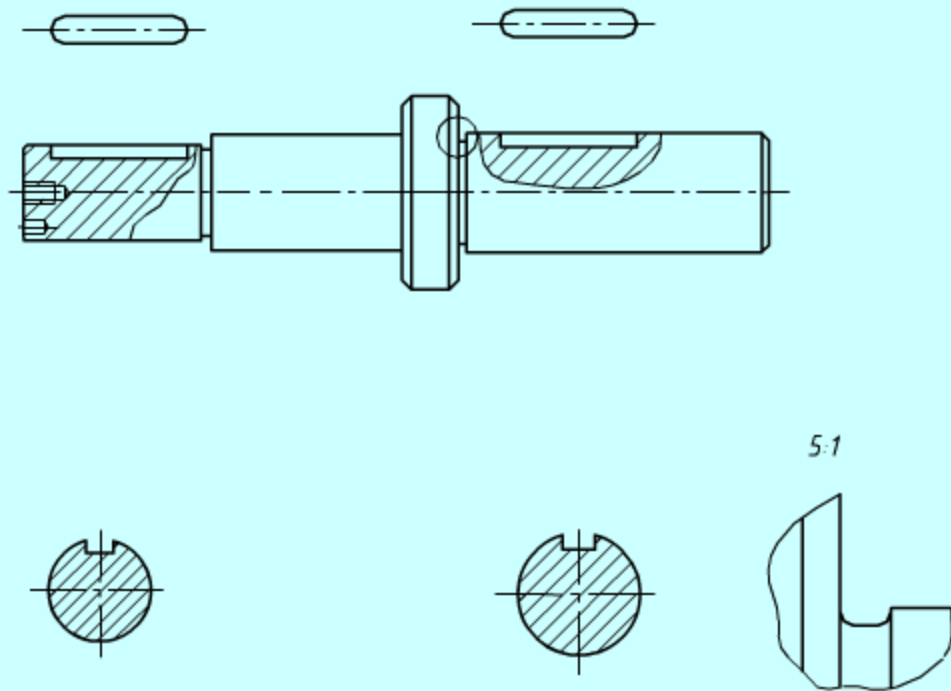
制图			45	1:1	01-04
描图					
审核					

南山学院



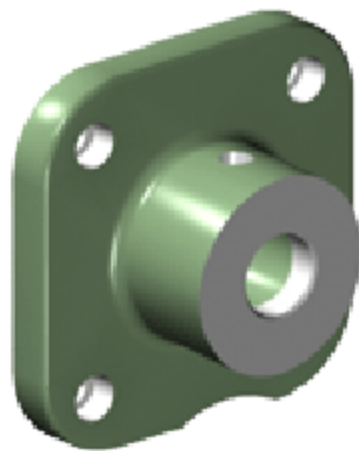
制图		尾架轴套	1: 2
校核			45
校名、班号		(图 号)	

轴的表达式





齿轮



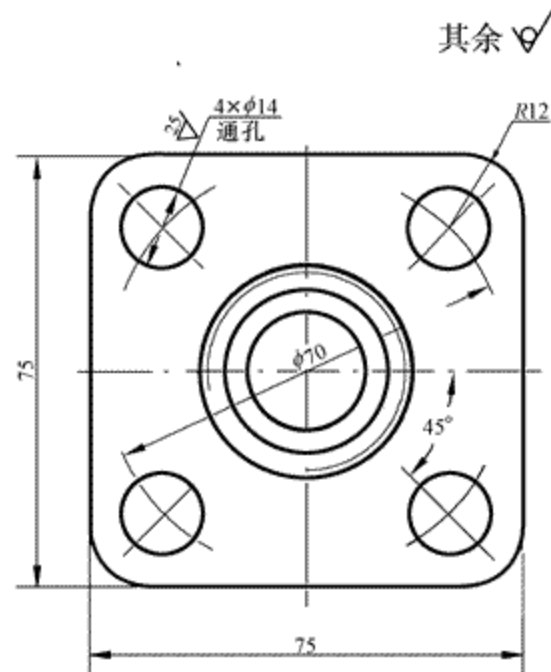
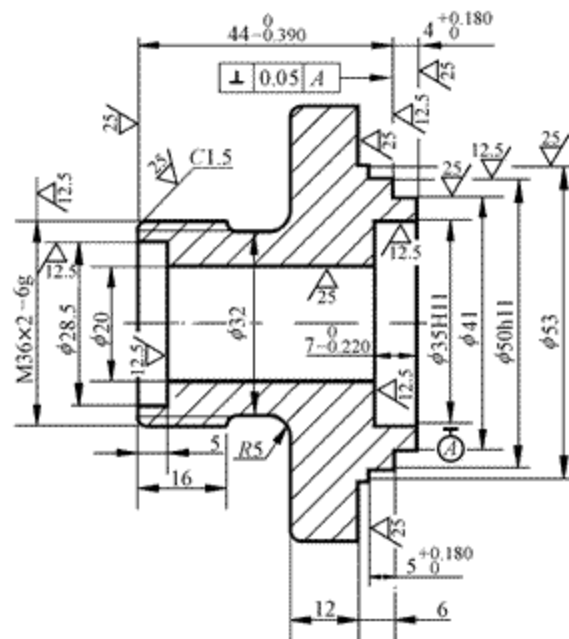
尾架端盖



电机端盖

盘盖类零件

- (2) 主视图选择：盘盖类零件主要是在**车床**上加工，其主视图遵循**加工位置**原则，将轴线水平放置画图，并用**剖视图**表达内部结构及相对位置。
- (3) 其他视图选择：
 - 通常需用两个基本视图来进行表达，除主视图外，另一基本视图主要表达其**外轮廓**以及零件上**各种孔的分布**。**如图**
 - **特别提示**：①若带有较复杂的结构，常需增加**视图数量**。
 - ②轴套类基本形状：**细长杆状**；盘盖类零件的基本形状：**扁平盘状**。

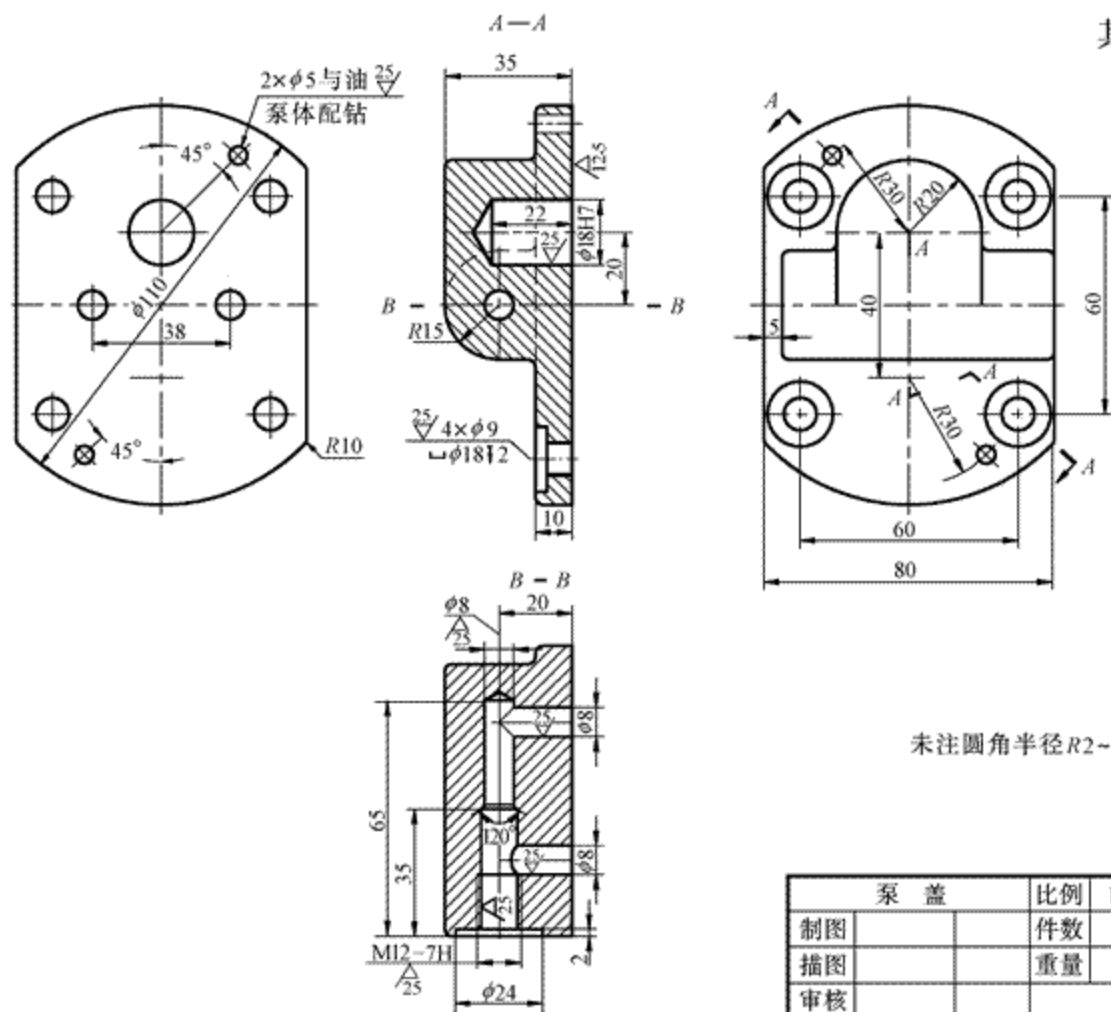


其余 √

技术要求

1. 铸件经时效处理，消除内应力。
2. 未注铸造圆角 R1 ~ R3。

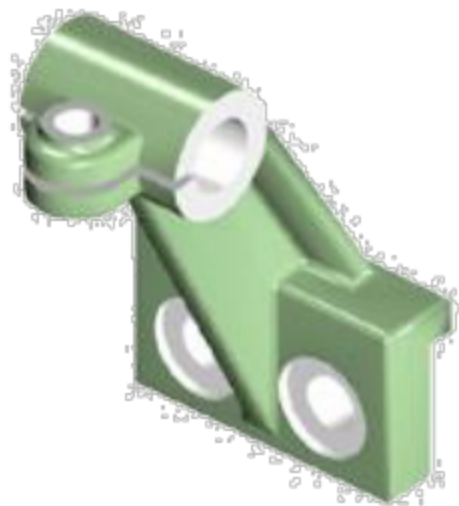
阀 盖		比例	1:2	01-02
制图		件数	1	
描图		重量		ZG230-450
审核		(厂名)		



泵 盖		比例	1:1
制图		件数	
描图		重量	
审核			

- 3、叉架类零件的表达方法

- (1) 结构特点：一般比较复杂，很不规则。主要用于支撑或夹持零件等。如图
- (2) 主视图选择：叉架类零件加工位置多变，所以主要依据它们的形状特征和工作位置来选择主视图。如图
- (3) 其他视图选择：通常选用两个基本视图表示。主视图没有表达清楚的结构（如：肋、轴承孔等）采用移出断面、局部视图和斜视图等。如图
- 特别提示：上述叉架类零件的另一种表达方案。如图

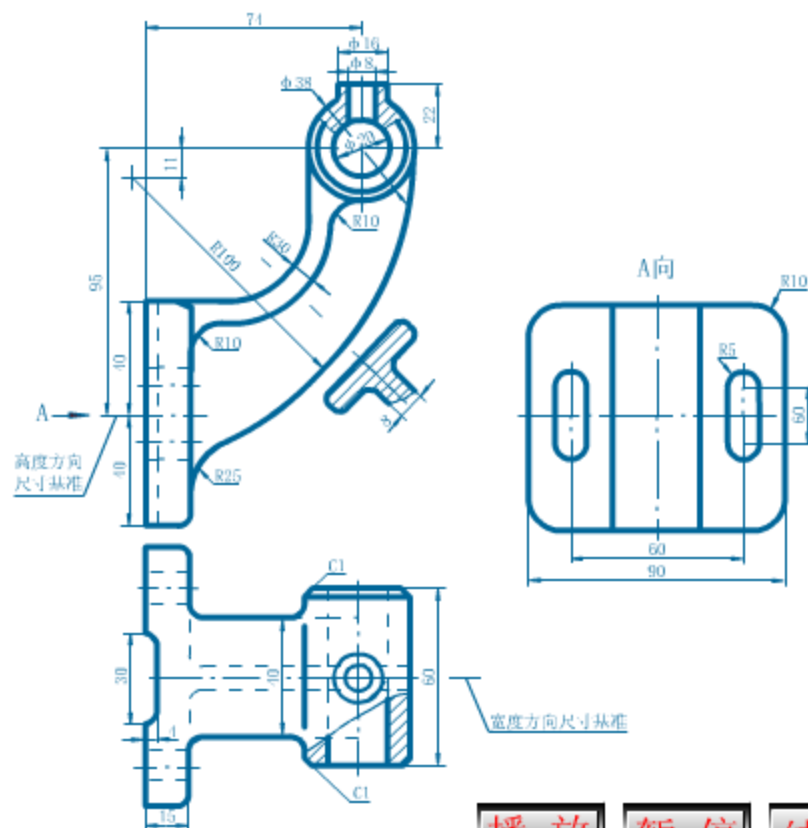


叉架类零件

主视图表达了零件形状特征和各形体相对位置



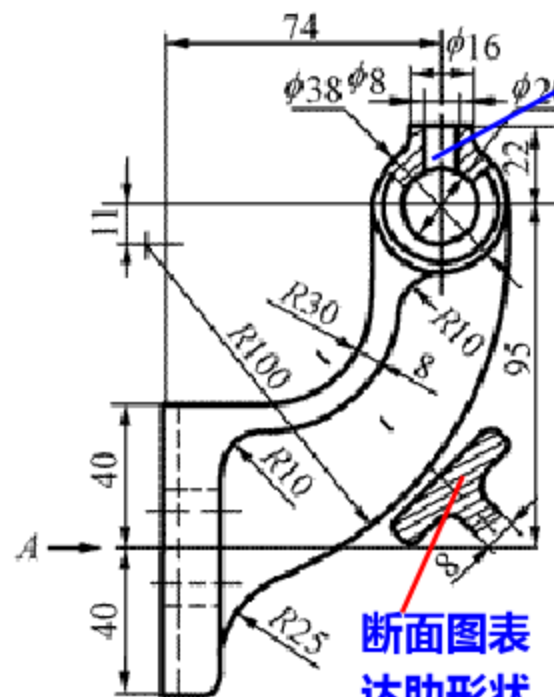
叉架类零件



播放 暂停 结果

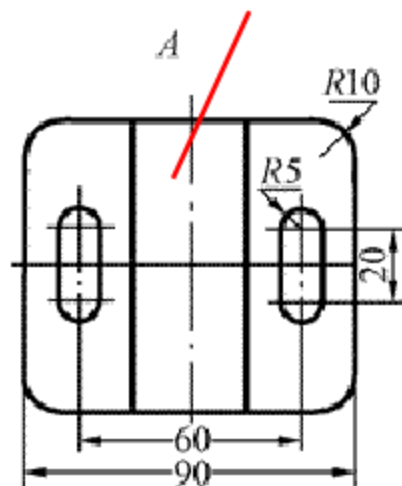
叉架类零件分析

返回



局部剖视图表达注油孔
内部结构及与轴承孔位置

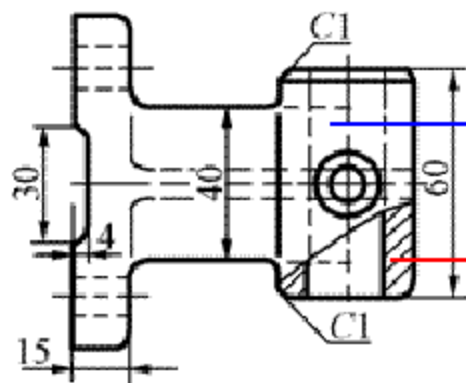
局部视图表达安
装板左侧的形状



断面图表
达肋形状

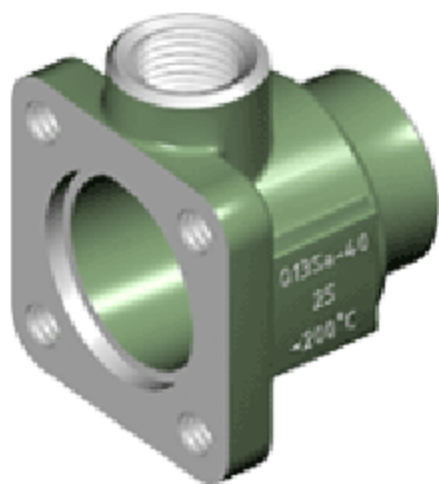
俯视图表达安装板、
肋和轴承孔的宽度

局部剖视图表达
轴承孔内部结构

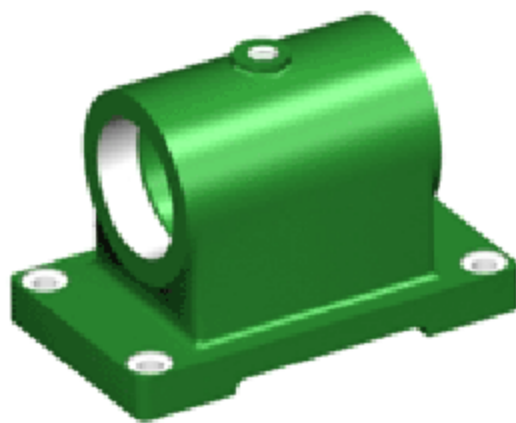


从图中可以看出，对于表达轴承孔和肋的宽度，用右视图是多余的；而对于T形肋来说，采用断面较恰当。显然，这种视图表达方案不如前面的表达方案简炼、清晰。

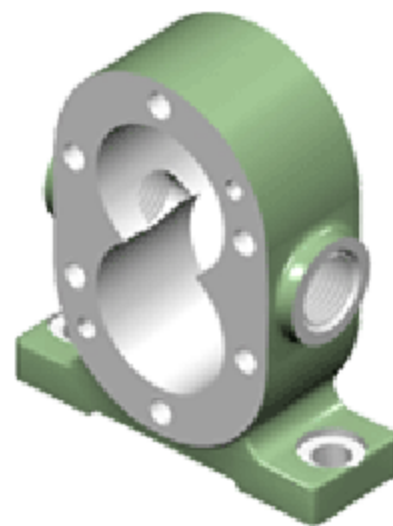
- 4、箱体类零件的表达方法
- (1) 结构特点：一般均**比较复杂**，其内部有**空腔**、**孔**等结构。用来支承、包容和保护运动零件或其他零件。如图
- (2) 主视图选择：
- 箱体类零件毛坯多采用铸件，由于**加工位置**多变，其主视图主要考虑**形状特征**或**工作位置**。常采用全剖视表达内部结构和各部分的相对位置。
- (3) 其他视图选择：表达时至少需要**三个**基本视图。
- **俯视图**：常采用视图表达箱壁结构形状。**左视图**：常采用全剖或半剖视图表达内部结构及相对位置。



阀体



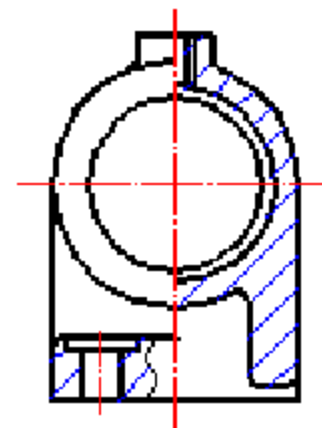
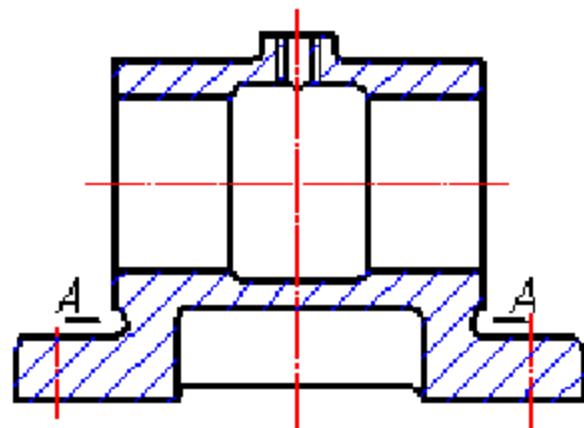
支座



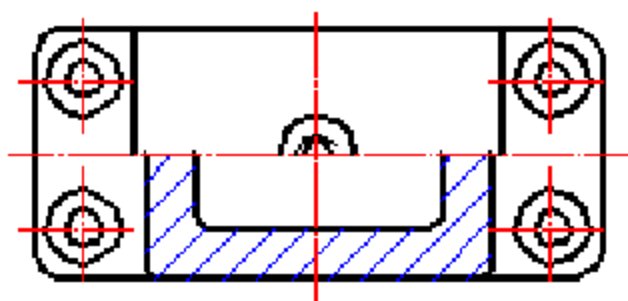
泵体

箱体类零件

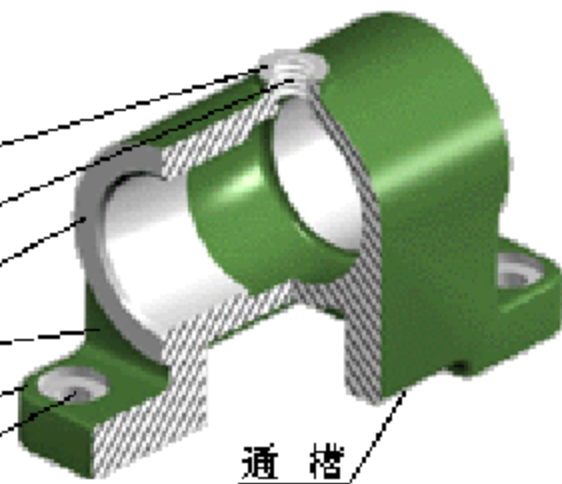
- 其它没有表达清楚的结构（如：肋、凸台等）采用移出断面、局部视图和斜视图等。如图所示
- （4）举例说明：蜗轮蜗杆减速器箱体零件图，如图。
- ① 主视图：采用工作位置，且采用**全剖视图**，主要表达了蜗轮轴孔的结构形状以及各形体的相互位置。
- ② 俯视图：主要表达了**箱壁**的结构形状。
- ③ 左视图：主要表达了蜗轮轴孔与蜗杆轴孔的相互位置
- ④ C-C剖面图：主要表达了**肋板**的**位置**和**底板**的形状，
- ⑤ D、E向局部视图：表达了**左右凸缘**的形状。
- 几个视图配合起来，完整地表示了箱体的复杂结构。如图



A-A



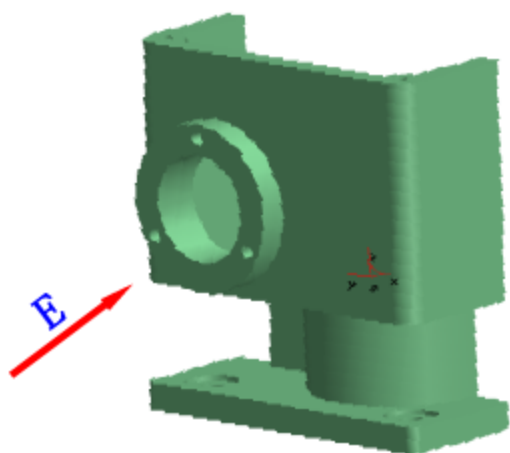
凸台
螺孔
圆筒
连接板
底板
安装孔



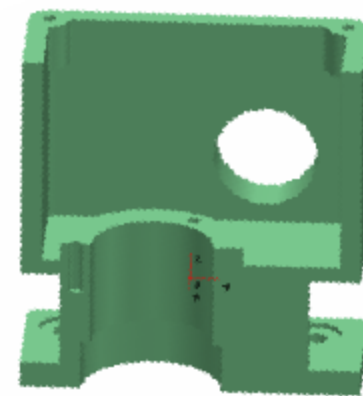
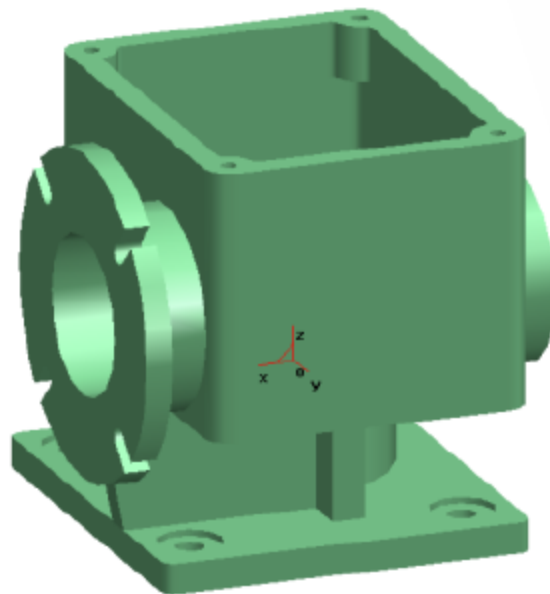
通槽

支 座

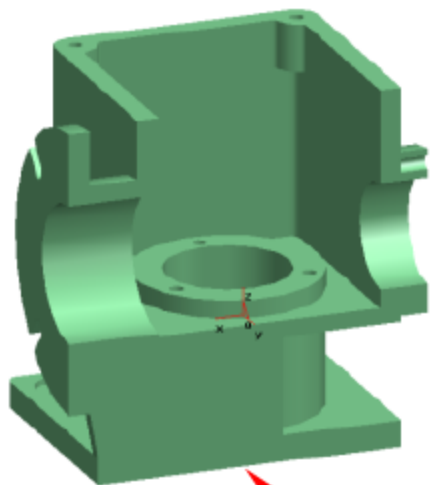
俯视图



D

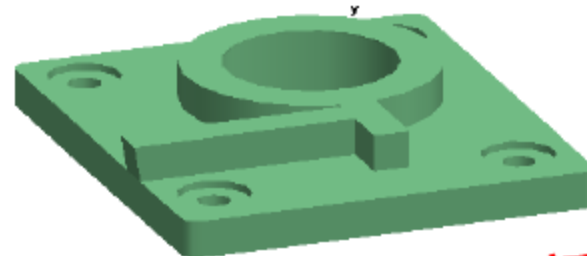


左视图



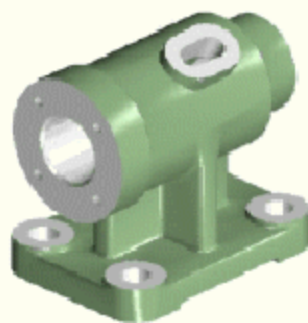
主视图

C-C剖面图



返回

巩固与练习



● 分析零件

● 视图分析

● 选择主视图

● 选择其它视图

● 方案一

● 方案二

● 小结

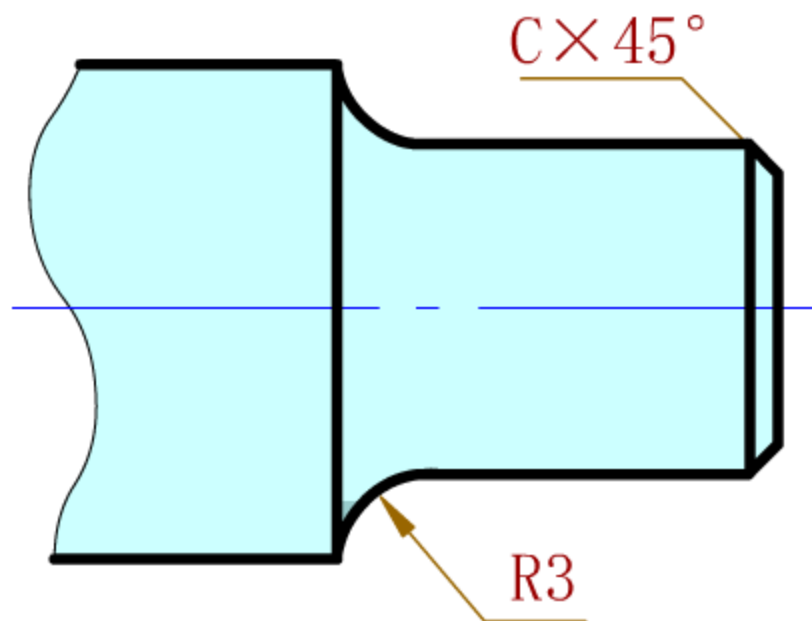
- 8.3 零件上常见的工艺结构

- 零件要经过**铸造**、**锻造**和**机械加工**等制造过程，因此，其结构形状不仅要满足**设计要求**，还要符合制造、装配等方面的**工艺要求**，以保证零件质量好、成本低、效益高。

- 一、机械加工工艺结构

- 1、圆角和倒角

- （1）作用：为了避免因**应力集中**而产生裂纹，在阶梯轴和孔的轴肩、孔肩处常以**圆角**（称**倒圆**）过渡。轴和孔的端面上加工成**45°**或其他度数的**倒角**，其目的是为了去除零件的**毛刺**、**锐边**，便于安装和操作安全。**如图**

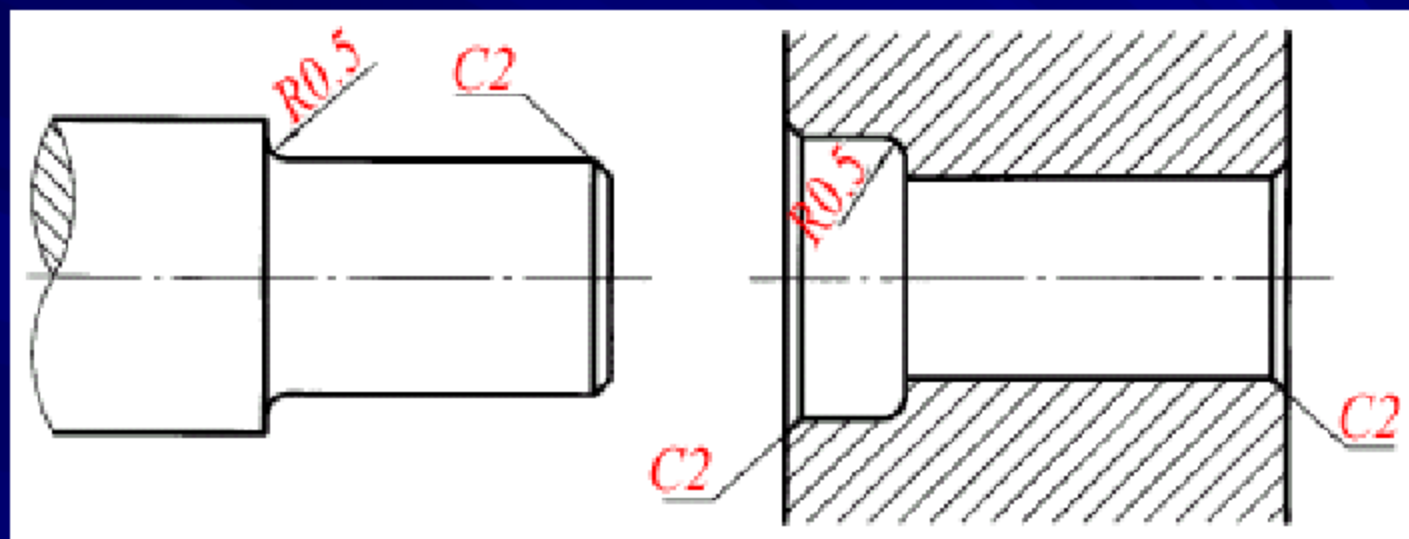


播 放

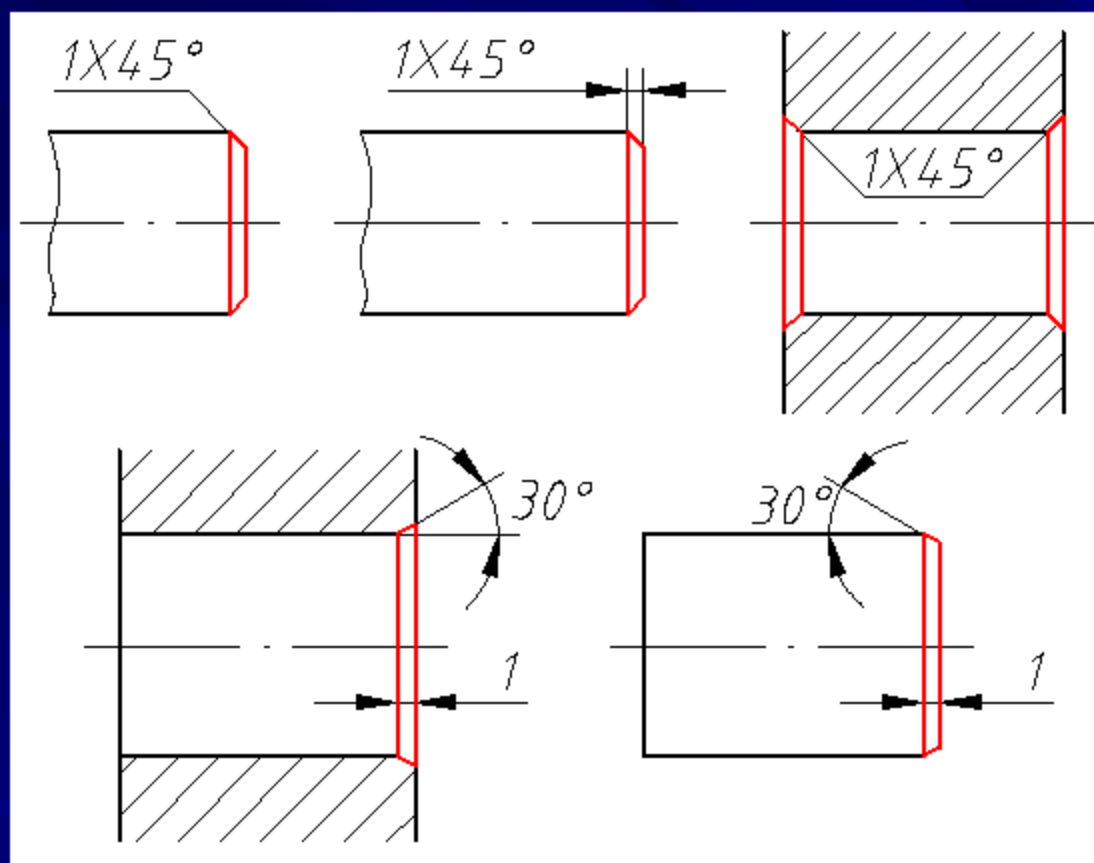
暂 停

结 果

- (2) 画法和尺寸标注
- 轴、孔的标准倒角和圆角的尺寸由GB/T6403.4—1986查



- **注：**零件上倒角尺寸全部相同时，可在图样右上角注明“**全部倒角** $C\times$ （ \times 为倒角的**轴向尺寸**）”，当零件倒角尺寸无一定要求时，则可在技术要求中注明“**锐边倒钝**”。

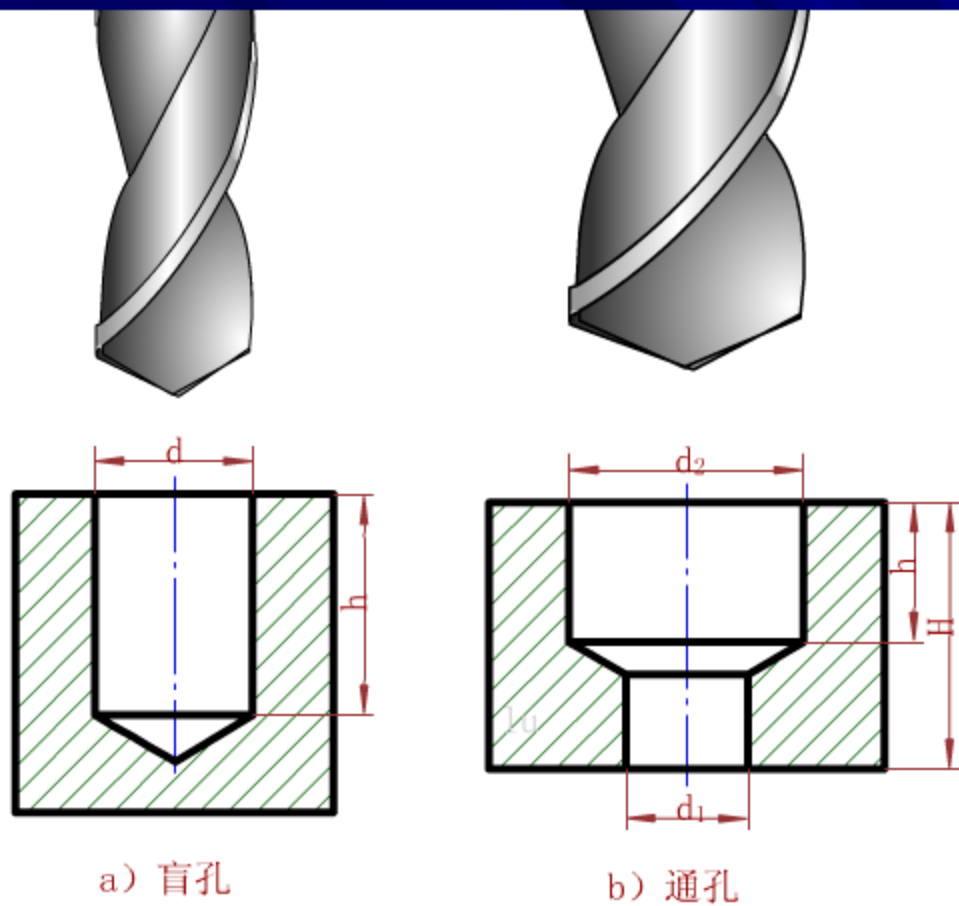


倒角标注形式:

①倒角为 45° (符号C) 时, 可与轴向尺寸连注。

②倒角不是 45° 时 尺寸应分开标注。

③可采用简化标注 (不画只标注)



播 放

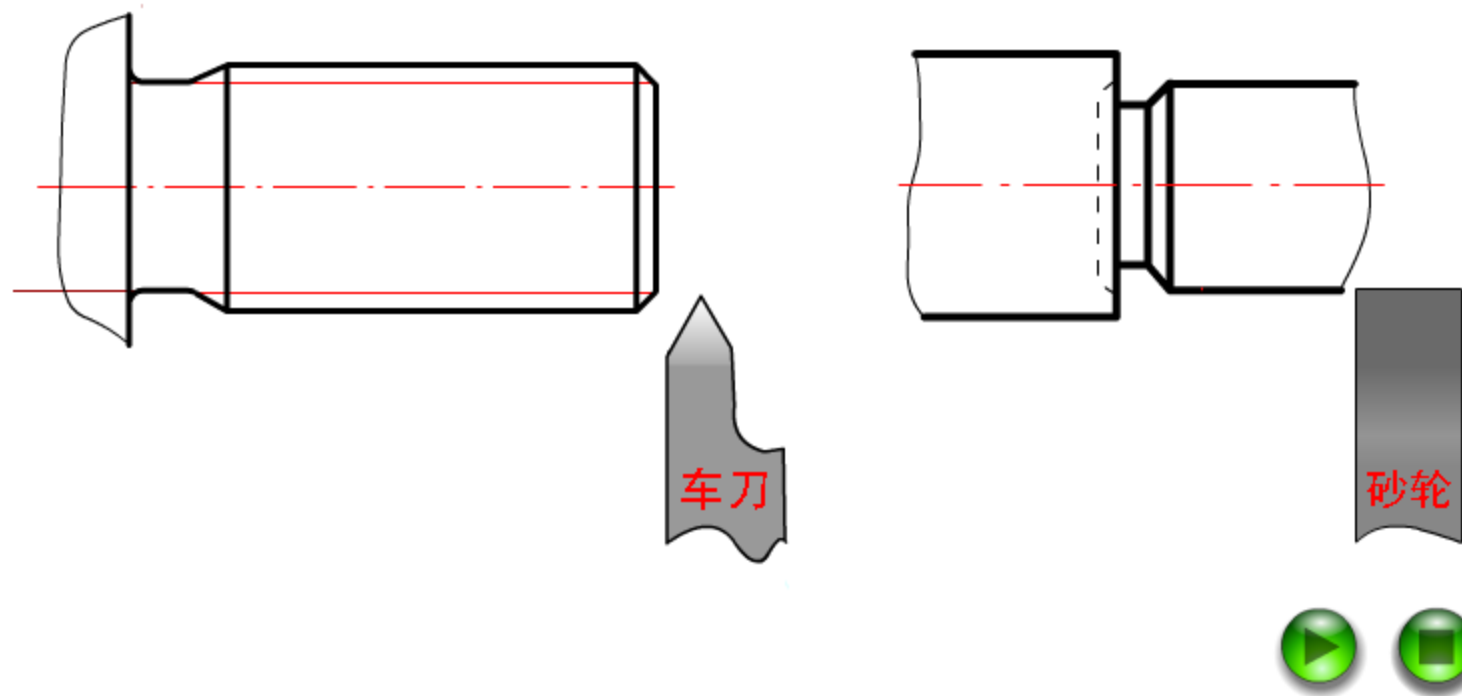
暂 停

结 果

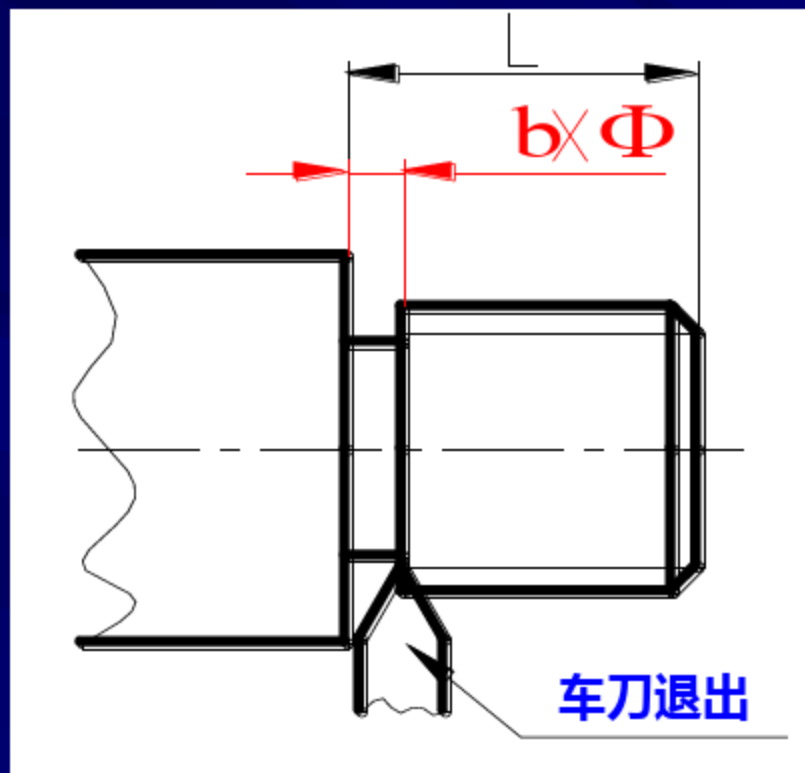
钻孔工艺结构

- 3、退刀槽和越程槽

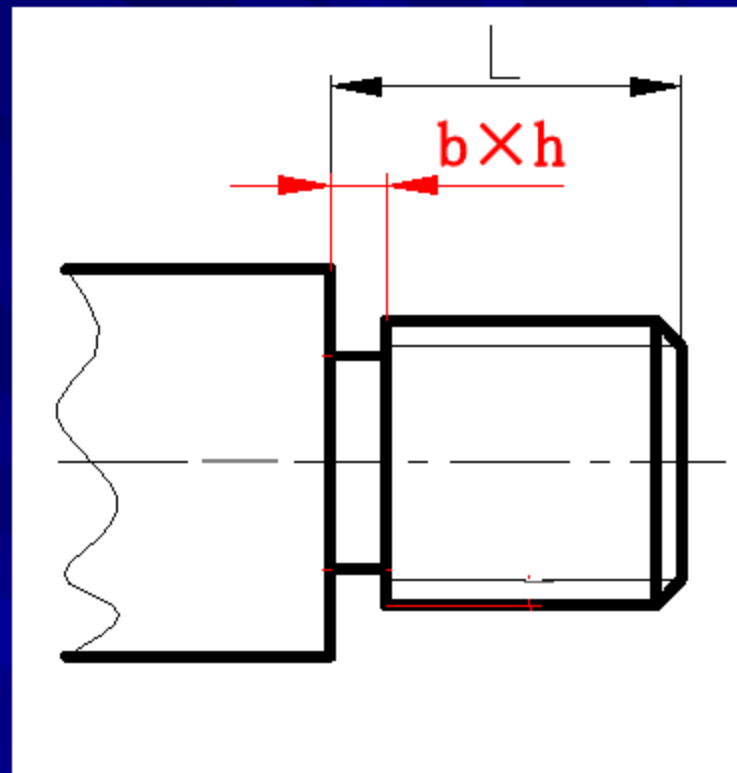
- 在切削加工中，特别是在车螺纹和磨削时，为了使刀具易于退出，常在加工表面的台肩处，先加工出退刀槽或越程槽。如图所示
- 常见的有螺纹退刀槽、砂轮越程槽等。
- 退刀槽的尺寸标注形式，一般可按“槽宽×直径”或“槽宽×槽深”标注。
- 越程槽一般用局部放大图画出。具体标注可参阅相应国家的标准。



退刀槽和越程槽

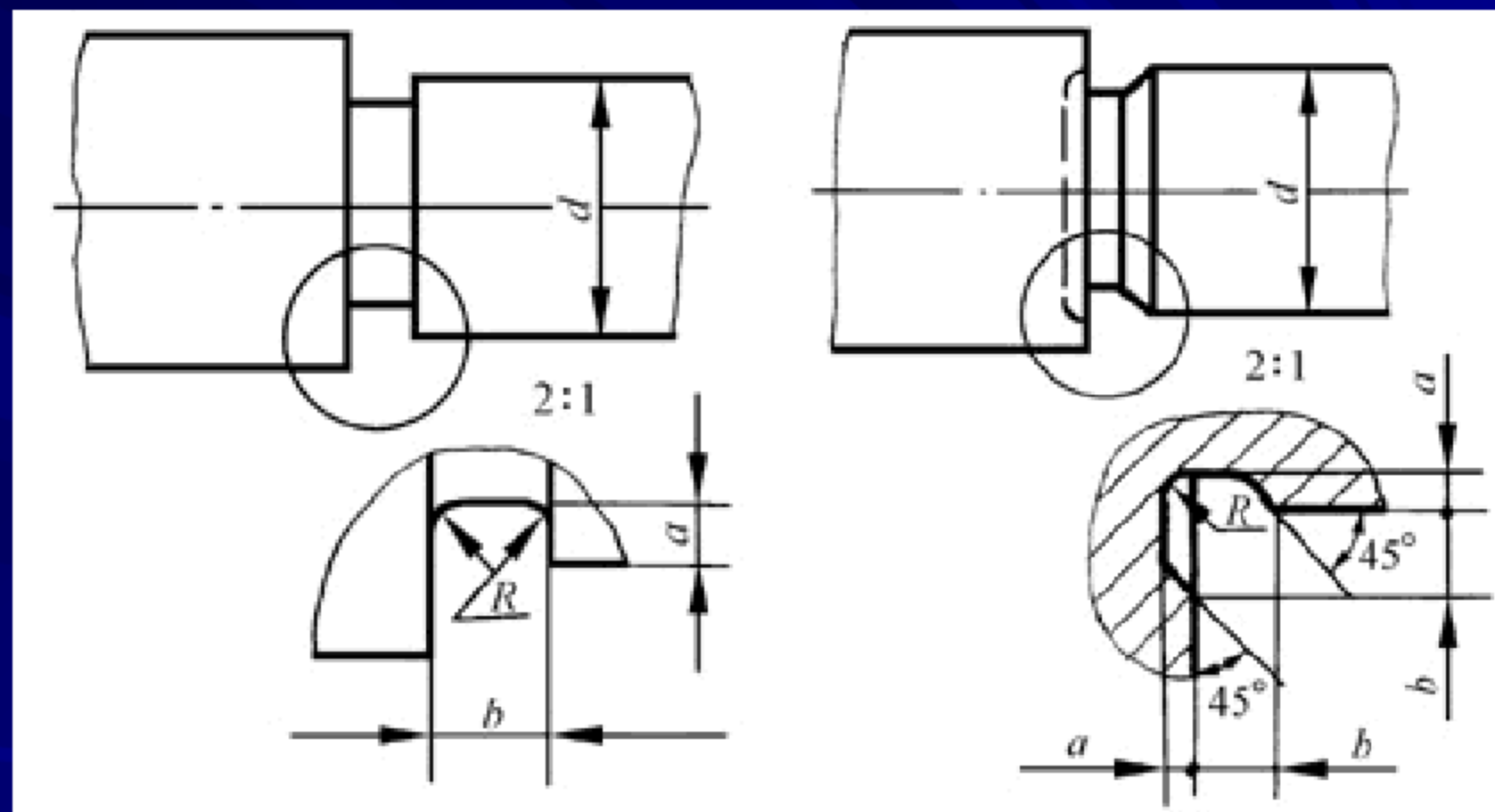


槽宽×直径



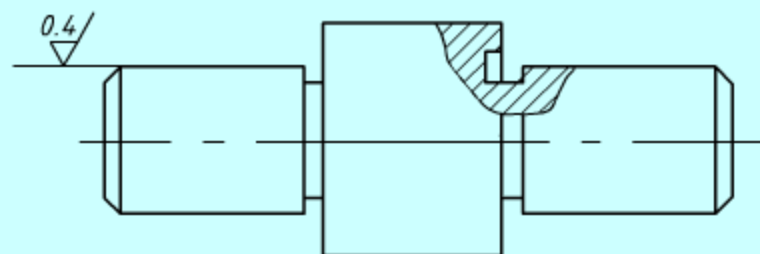
槽宽×槽深

螺纹退刀槽尺寸标注



砂轮越程槽尺寸标注

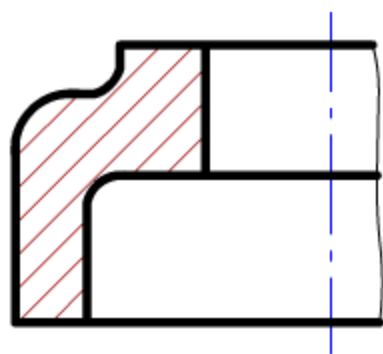
零件上的机械加工结构--退刀槽



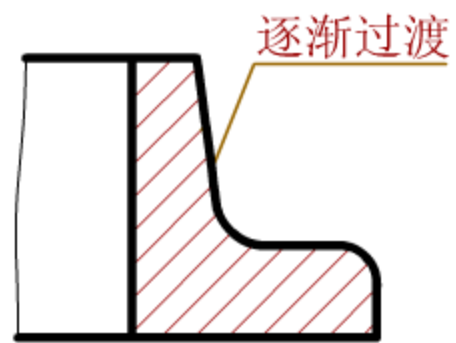
- 二、铸件工艺结构

- 1、壁厚和铸造圆角

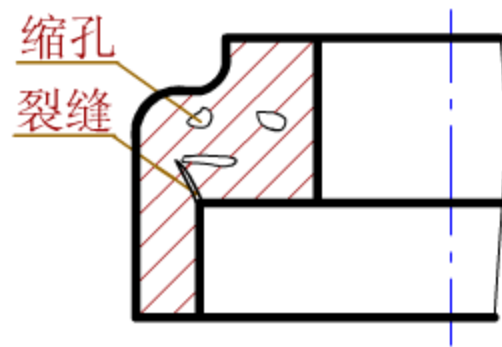
- (1) 壁厚：**尽量均匀**，应使厚壁与薄壁**逐渐过渡**，以免铸件在冷却过程中，因冷却速度的不同而产生**缩孔或裂缝**。
- (2) 铸造圆角：相邻两表面**相交处**应做成**圆角**。既能防止浇注时铁水将砂型转角处冲坏，还可避免铸件在冷却时产生裂缝或缩孔。**如图所示**
- 一般为R3~R5，可集中标注在右上角，或写在技术要求中。
- **特别提示**：当一个**表面加工**后，应画成**尖角**。



a) 壁厚均匀

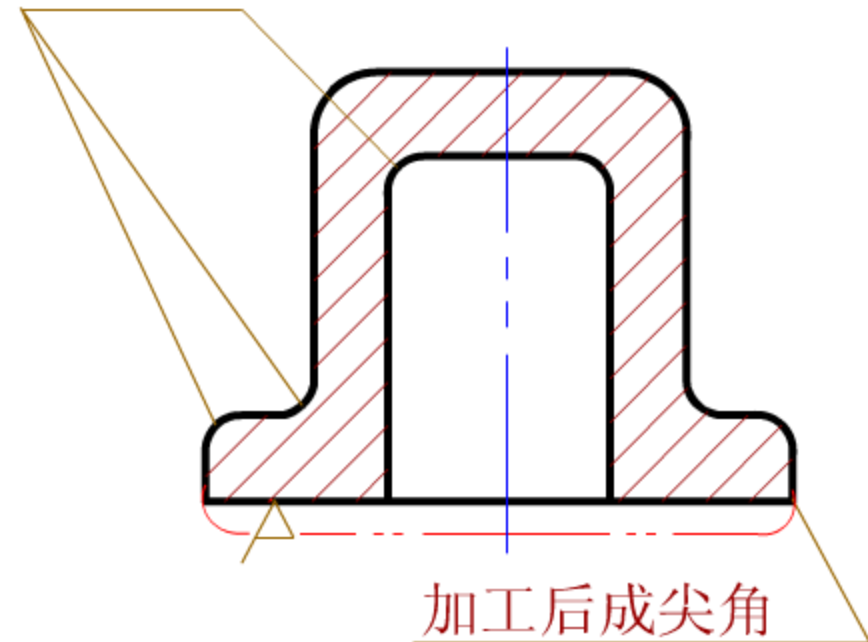


b) 逐渐过渡

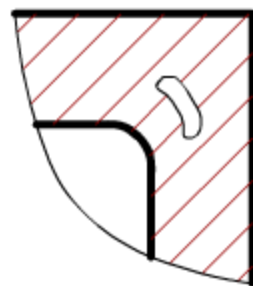


c) 产生缩孔和裂缝

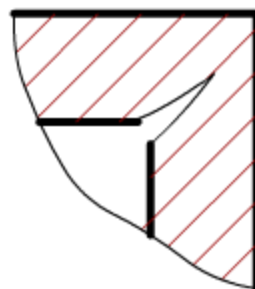
铸造圆角



缩孔



裂缝

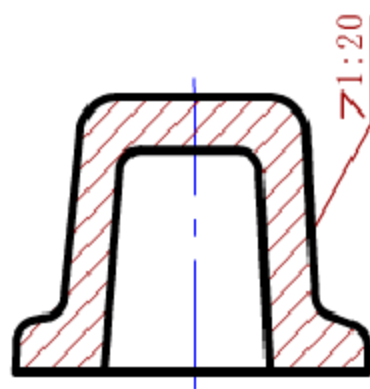


- 2、起模斜度

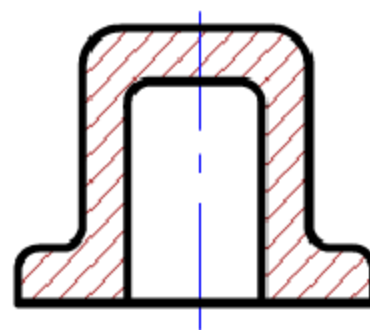
- **起模斜度**：制造铸件毛坯时，为了便于在型砂中取出模型，沿起模方向的内外壁上的斜度，一般为 $3^{\circ} \sim 5^{\circ} 30'$ 。
- 图样上通常**不画**，也**不标注**，可在技术要求中统一。如图

- 3、过渡线

- 由于铸造圆角的影响，铸件表面的**截交线**、**相贯线**变得不明显，为便于看图时明确相邻两形体的分界面，画零件图时，仍按理论相交的部位画出，但在交线**两端或一端留出空白**，此时的截交线和相贯线称**过渡线**。如图所示



a)



b)

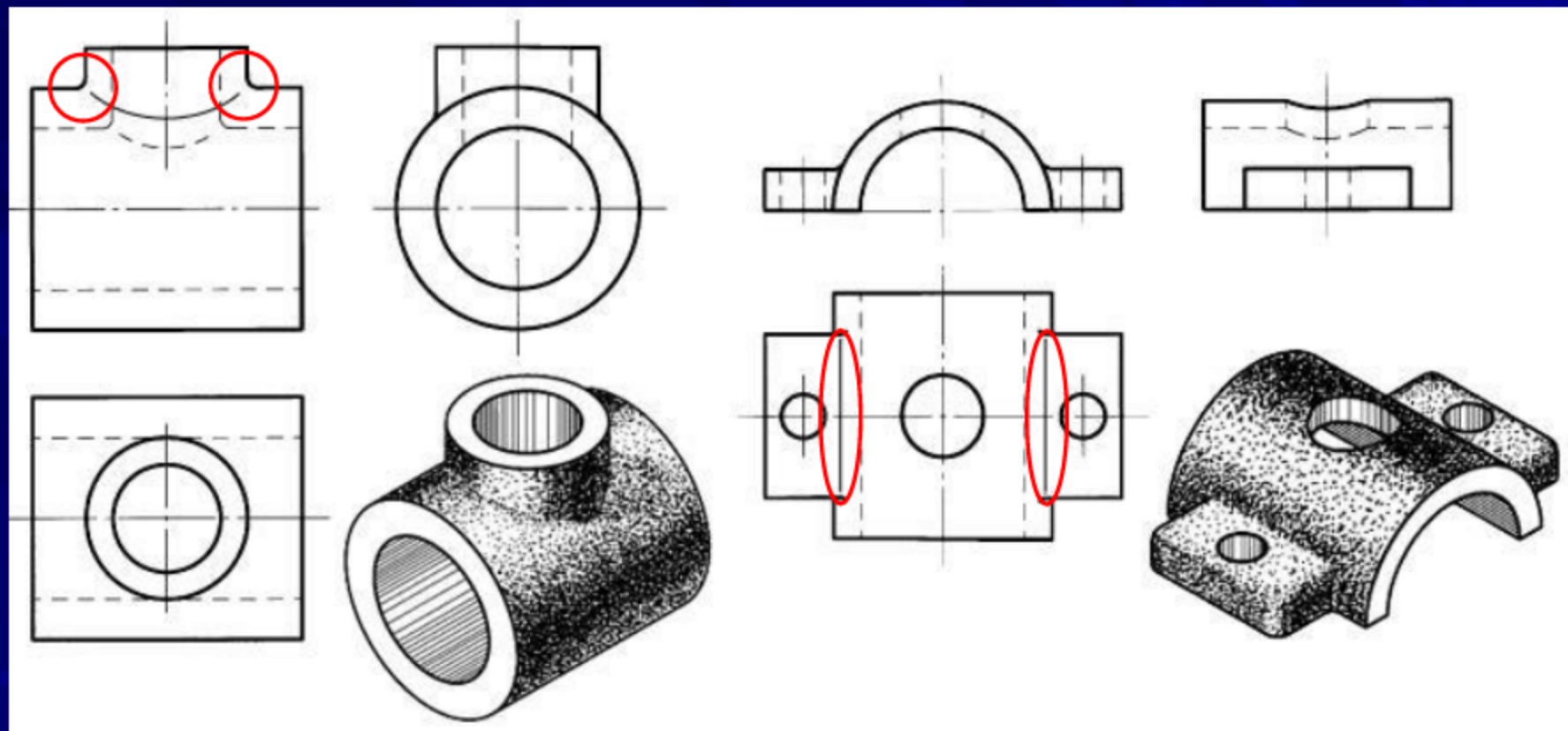
播放

暂停

结果

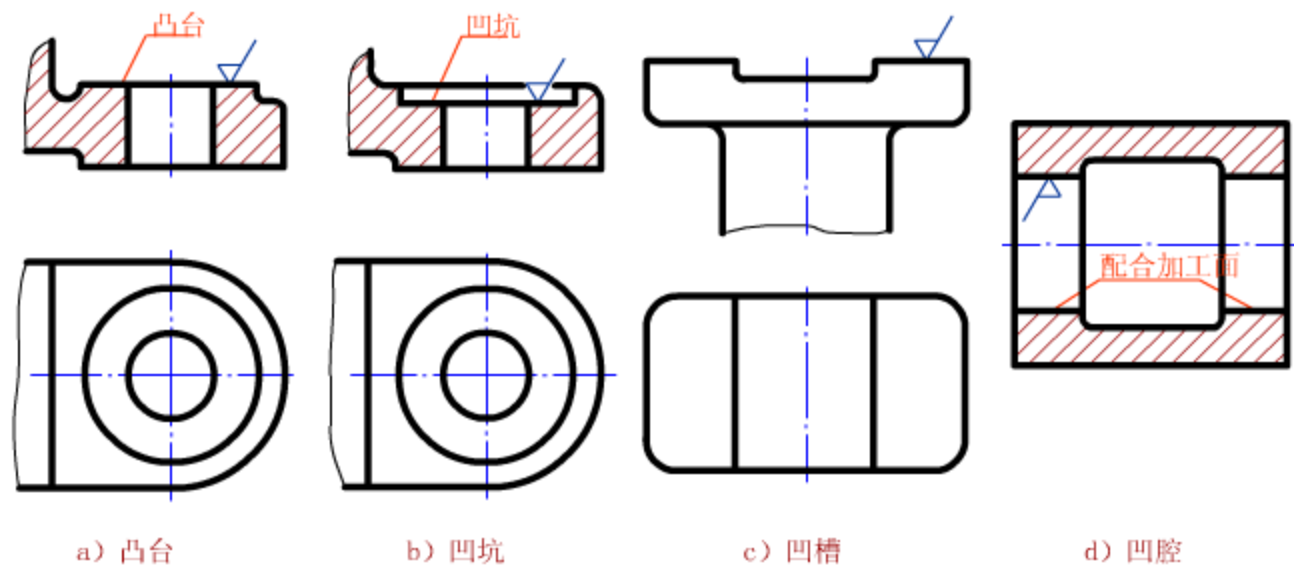
静音

当过渡线的投影和面的投影重合时，按面的投影绘制，一般不标注尺寸



过渡线画法

- 4、工艺凸台和凹坑
- 为减少加工表面，使配合面接触良好，常在两接触面处制出凸台和凹坑。



- 8.4 零件图的尺寸标注
- **基本要求**：正确、完整、清晰、**合理**。
- 正确—靠的是遵循国家标准；完整—靠的是形体分析法；清晰—靠的是仔细推敲每一个尺寸的标注位置。
- 前三项已作了讨论，本节重点讨论尺寸标注的**合理**问题。
- **尺寸标注的合理**：标注的尺寸既要符合零件的**设计要求**，以保证机器的质量（良好的工作）；又要满足**工艺要求**，以便于加工和检验。
- 首先正确选择**尺寸基准**，其次恰当配置零件的**结构尺寸**。

- 一、尺寸基准的选择

- 1、**主要尺寸**：直接影响零件**使用性能**和**安装精度**的尺寸。

- **包括**：规格性能尺寸、有配合要求的尺寸、零件间相对位置的尺寸、连接尺寸、安装尺寸等，一般有**公差要求**。

- 2、**非主要尺寸**：仅满足零件的机械性能、结构形状和工艺要求等方面的尺寸。

- **包括**：外形轮廓尺寸、无配合要求的尺寸、工艺要求的尺寸（如退刀槽、凸台、凹坑、倒角）等，一般**不注公差**。

- （一）尺寸基准及其类型：确定尺寸起点的几何元素。

- 1、设计基准、工艺基准及测量基准

- (1) 设计基准: **设计**时, 确定零件在机器中位置的基准。

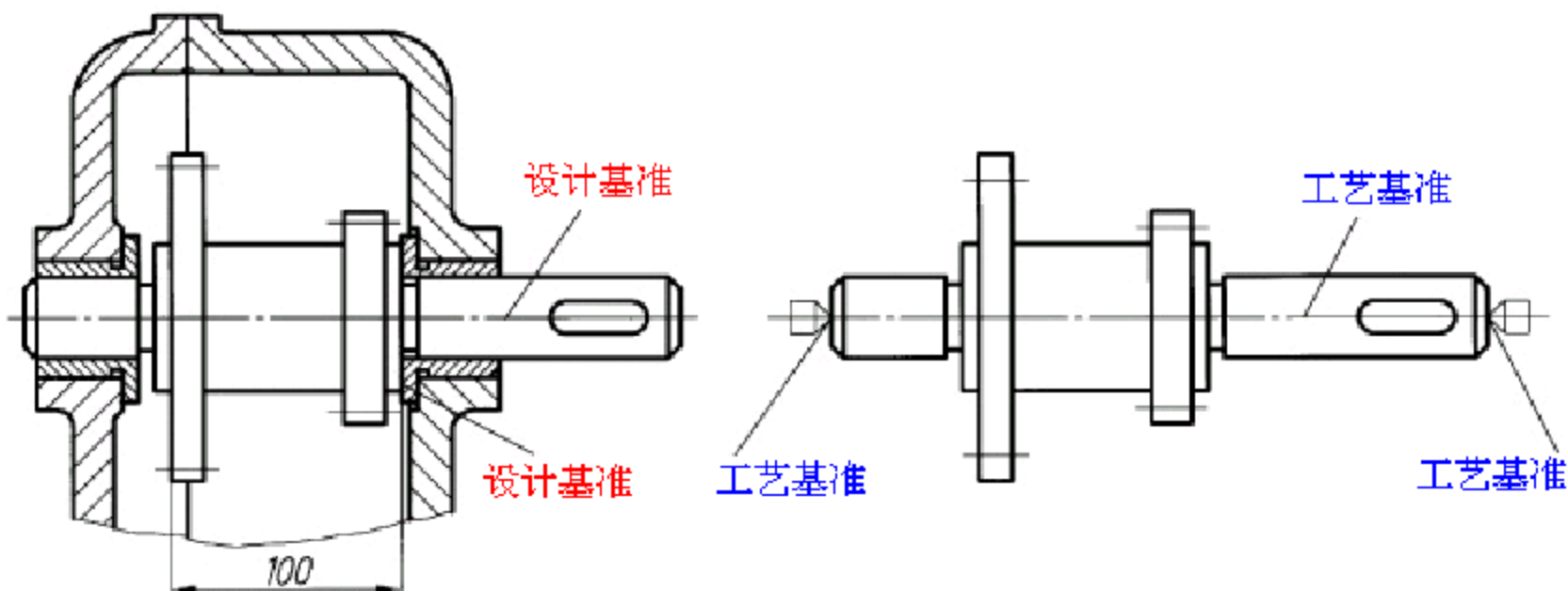
- (2) 工艺基准: **加工制造**时, 确定零件在机床或夹具中位置的基准。如图所示

- (3) 测量基准: **测量**时, 确定零件在量具中位置的基准。

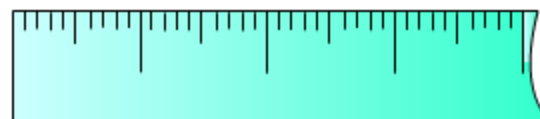
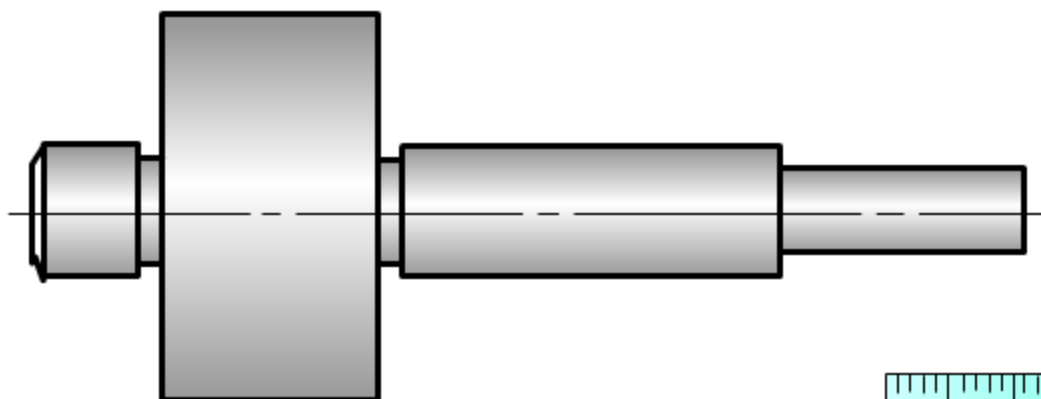
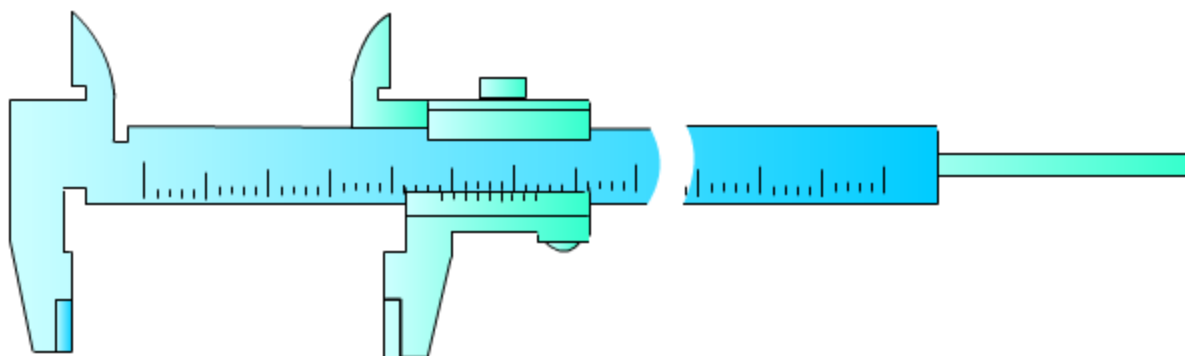
- 2、主要基准和辅助基准

- (1) 主要基准: 决定零件的**主要尺寸**的基准, 一般在长、宽、高三个方向各选一个。

- (2) 辅助基准: 便于**加工**和**测量**的基准。都有**尺寸**与**主要基准**相**联系**。图



设计基准与工艺基准

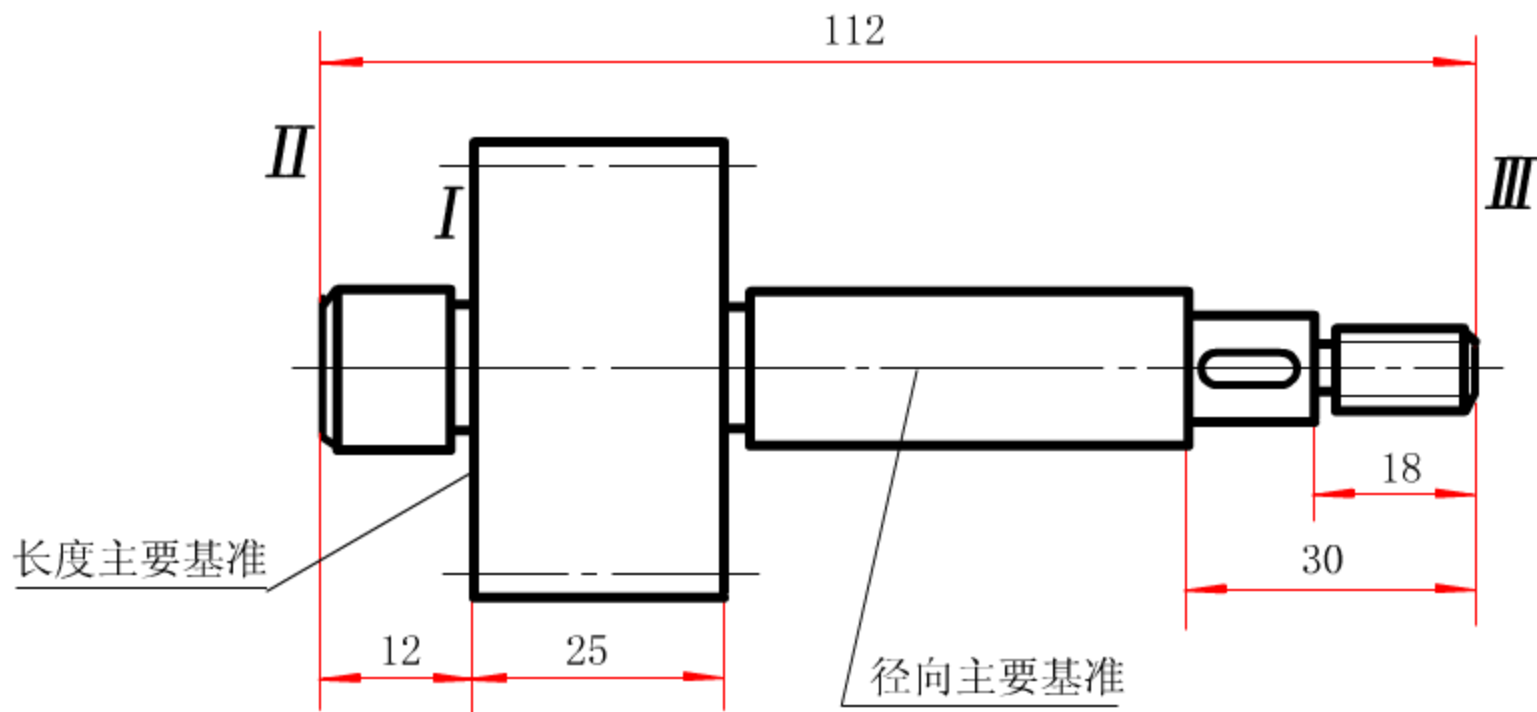


播放

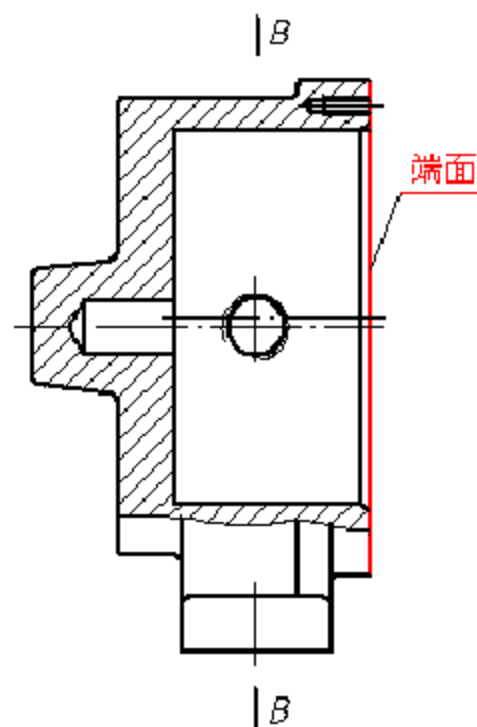
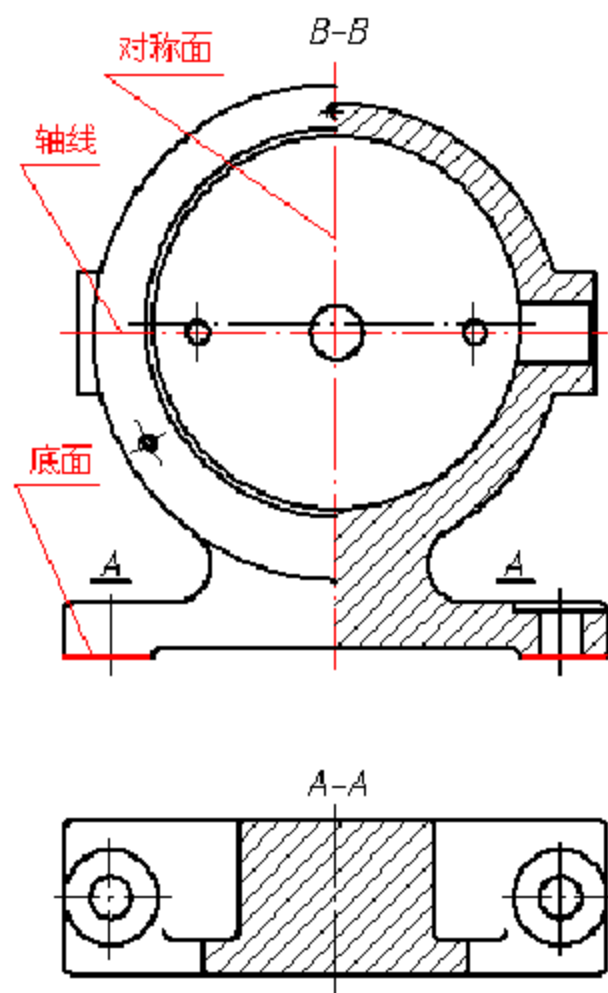
暂停

结果

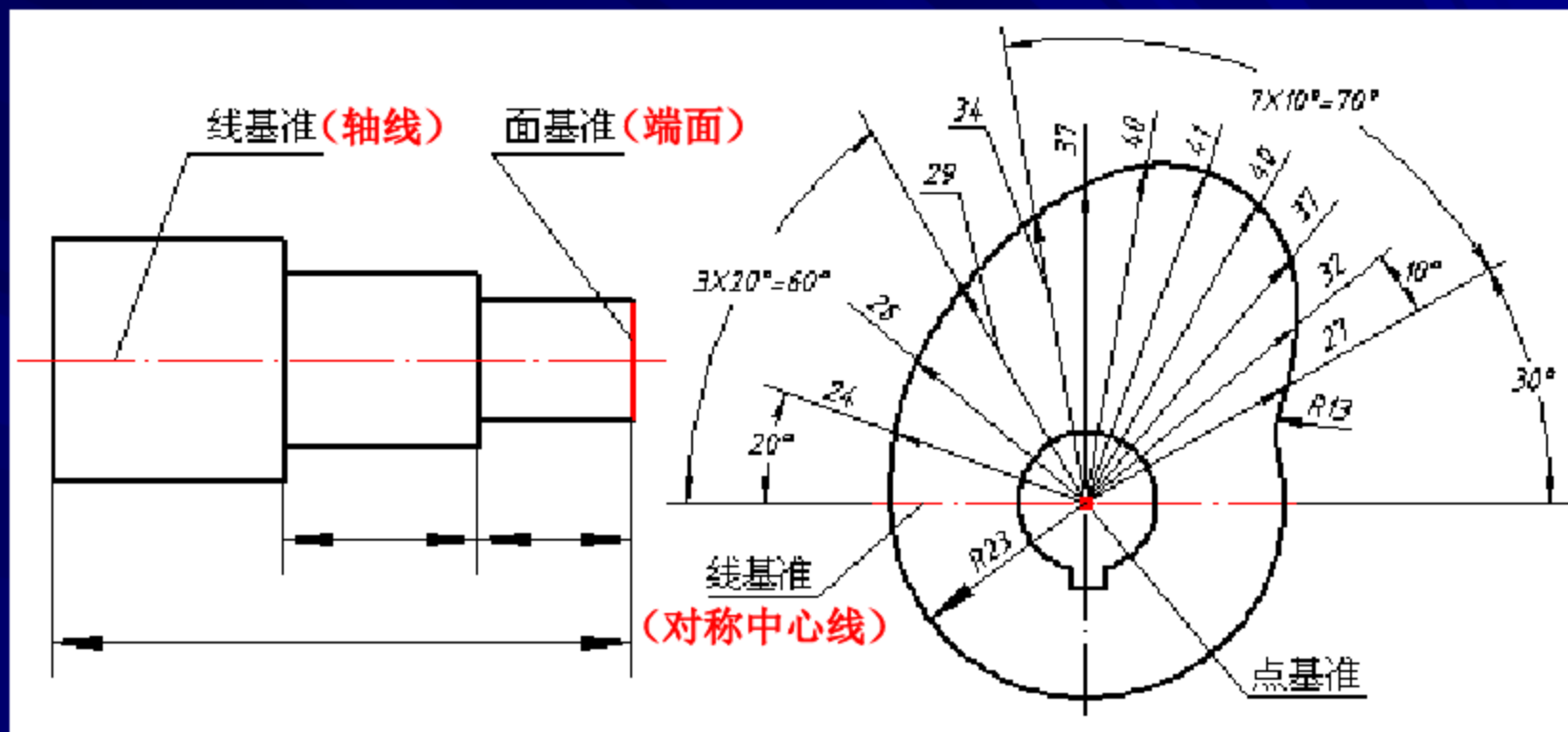
返回



沿长度方向上，端面 I 为主要基准，II、III 为辅助基准。辅助基准与主要基准之间应有尺寸联系，以确定辅助基准的位置，如尺寸 12、112。

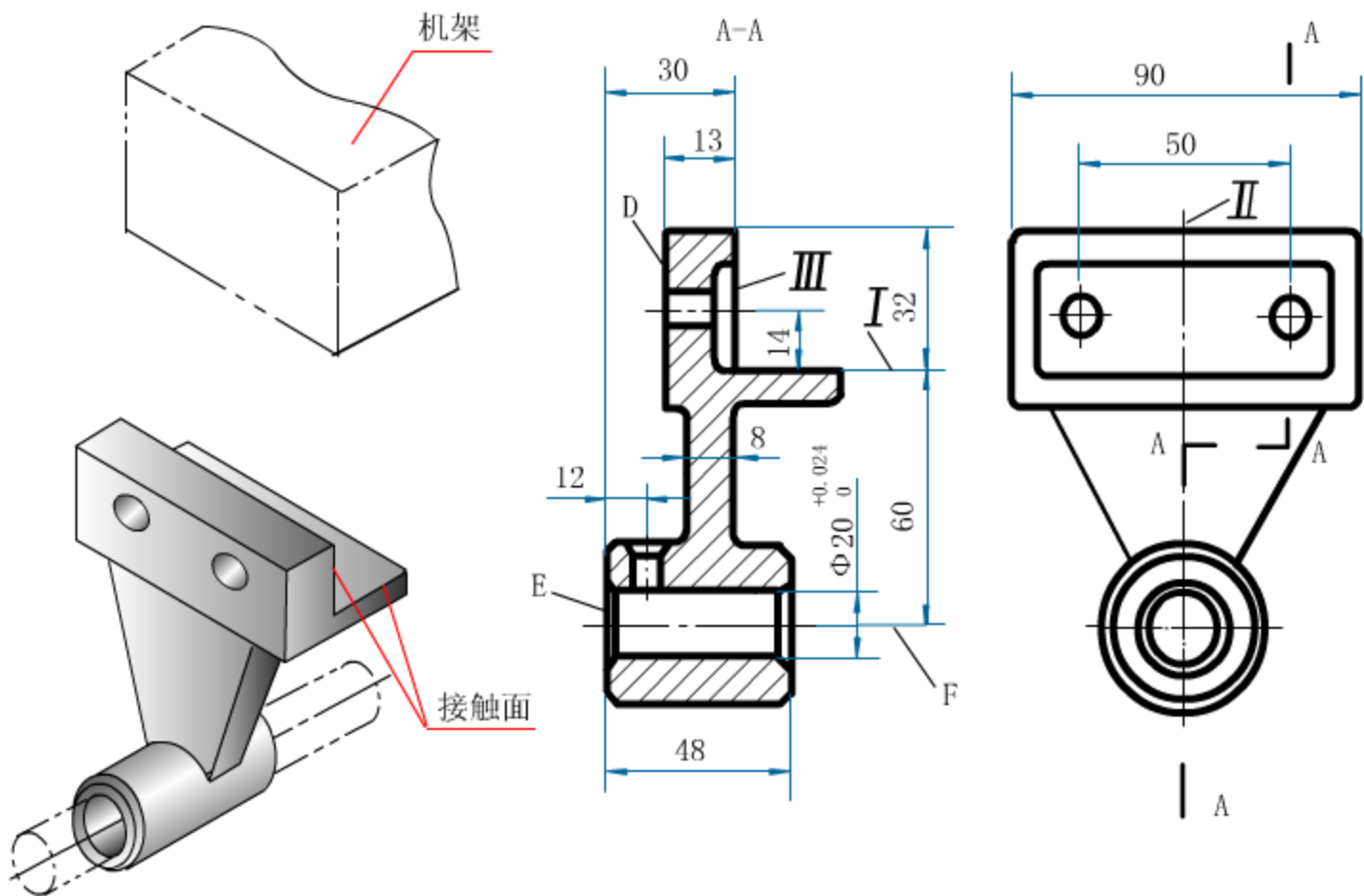


(二) 作为尺寸基准的几何要素：对称平面、主要加工面、安装底面、端面、孔轴的轴线等。
如图



点基准、线基准和面基准

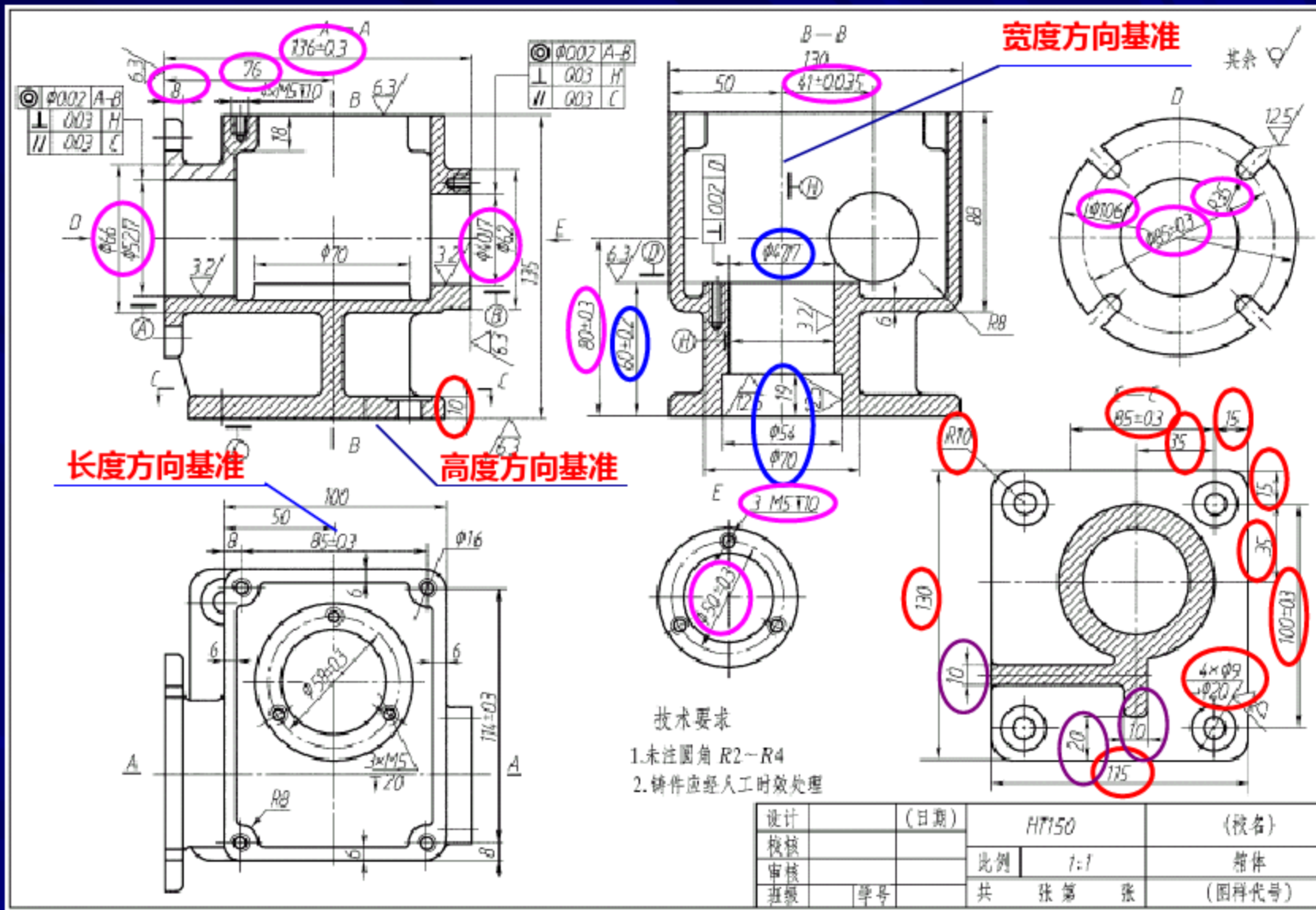
- (三) 尺寸基准的选择原则
- “**基准重合原则**”：主要基准应与设计、工艺基准重合，工艺基准应与设计基准重合。不能统一时，**主要尺寸**应从**设计基准**出发标注。
- 如图所示轴承挂架，三个方向的**主要基准 I、II、III**都是**设计基准**。I 又是加工 $\Phi 20$ 和顶面的工艺基准，II 是加工两个螺钉孔的工艺基准，III 又是加工平面 D 和 E 的工艺基准
- 选用端面 E 和轴线 F 作为**辅助基准**，以 E 为辅助基准标注尺寸 12、48，以 F 辅助基准标注尺寸 $\Phi 20 \begin{matrix} +0.024 \\ 0 \end{matrix}$ 。
- 此时，辅助基准 E、F 与主要基准之间**联系尺寸**是 30 和 60。



轴承挂架

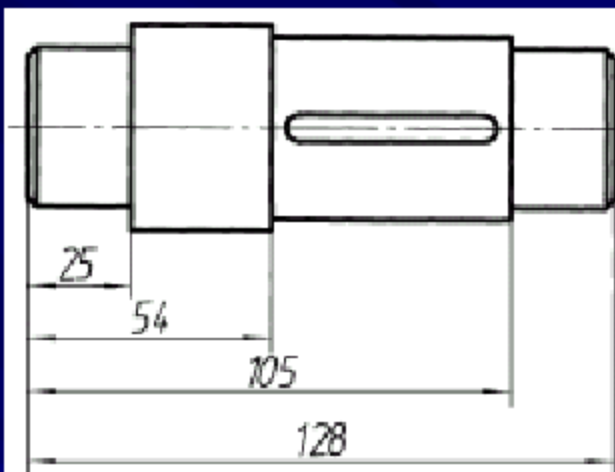
- 二、尺寸标注步骤

- 步骤：①分析尺寸基准； ②形体分析，标注定形与定位尺寸； ③整理完成全部尺寸标注。
- 例如，蜗轮蜗杆减速器箱体的尺寸标注，如图所示。
- ① 分析尺寸基准。如图
- ② 形体分析，注出主要形体的定形及定位尺寸。先底板然后蜗杆轴孔、蜗轮轴孔、箱体。如图
- ③ 形体分析，标注次要形体的定形及定位尺寸。肋板
- ④ 整理加工，完成全部尺寸的标注。

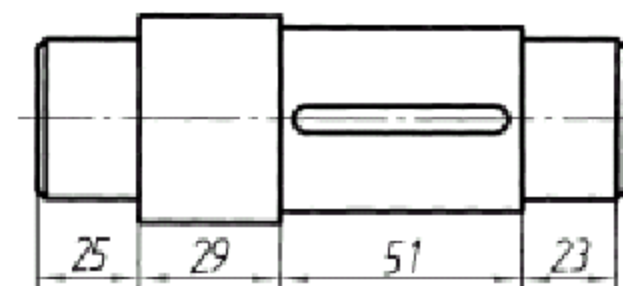


- 三、尺寸配置的形式

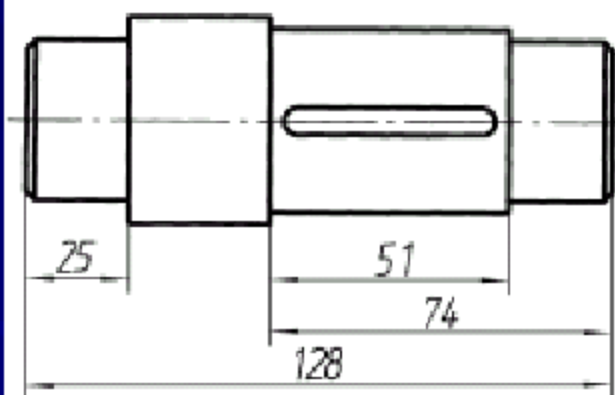
- 1、基准型：零件上**同一方向**的一组尺寸，都是从**同一基准**出发进行标注，**如图a**。
- **优点**：任一尺寸的加工误差不影响其他尺寸的加工精度。
- 2、连续型：**同一方向**的一组尺寸，彼此**首尾相接**，**如图b**。
- **优点**：前一尺寸的误差并不影响后一尺寸，但总尺寸的误差则是各段尺寸误差之和。
- 3、综合型：上述两种尺寸配置形式的综合，**如图c**。
- **优点**：各尺寸的加工误差都**累加到空出不注**的一个尺寸上如图d中的**尺寸e**。较好地适应零件的设计和工艺要求。



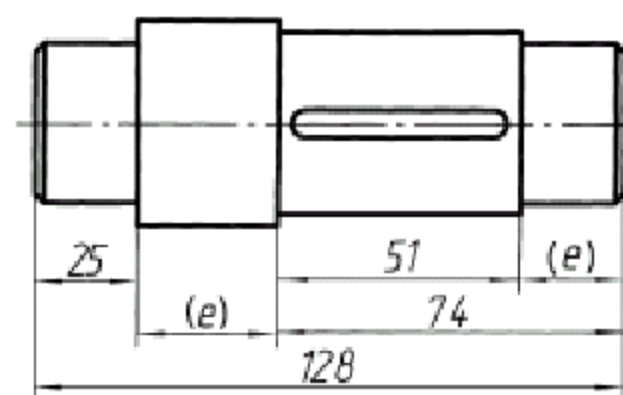
(a)



(b)



(c)



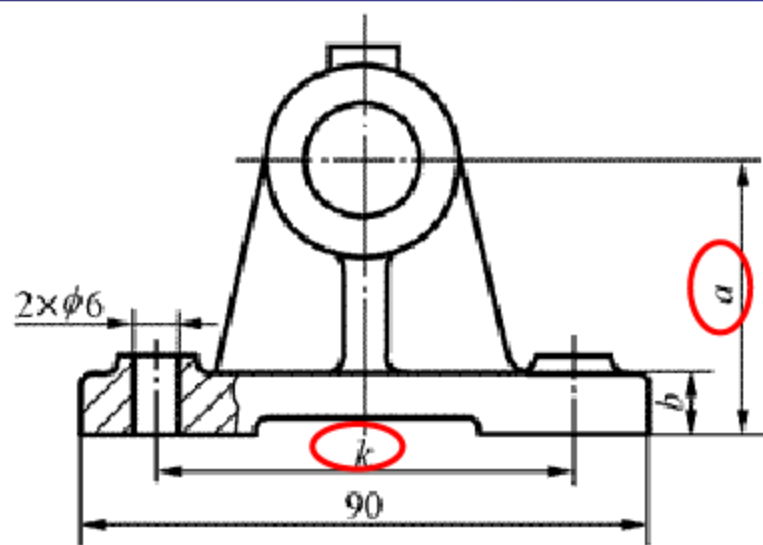
(d)

尺寸配置的形式

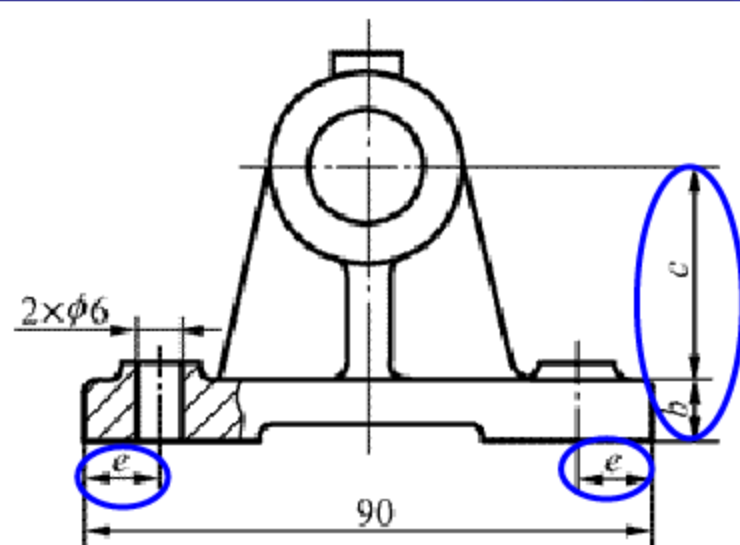
- 四、合理标注尺寸应注意的问题

- 1、**重要尺寸**必须**直接**注出，以保证设计**要求**。
- 2、避免注成**封闭尺寸链**，精度要求最低的一环不注。 **图**
- 3、尽可能符合机械**加工工序**，便于加工和测量。 **如图**
- 4、保证设计要求的前提下，便于测量。 **如图**
- 5、标注毛坯面的尺寸时，在同一方向上的多个毛坯面，一般只能有一个**毛坯面**与**加工面**有**联系尺寸**，其他毛坯面则要以该毛坯面为基准标注。 **如图**
- 6、符合工艺要求。如轴承盖孔和半圆键键槽的**尺寸标注**

如图a)所示尺寸a和k为重要尺寸，分别决定轴承座的使用性能和装配质量；若按图b)尺寸a误差就会很大，轴承上两个 $\phi 6$ 孔不能与机座上的孔准确装配。



a) 正确



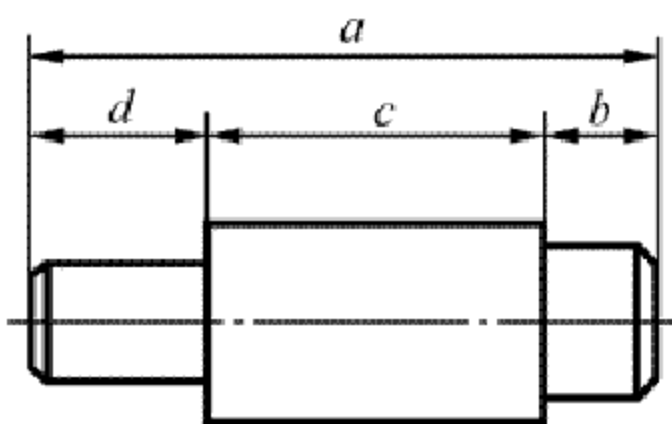
b) 错误

重要尺寸直接标注

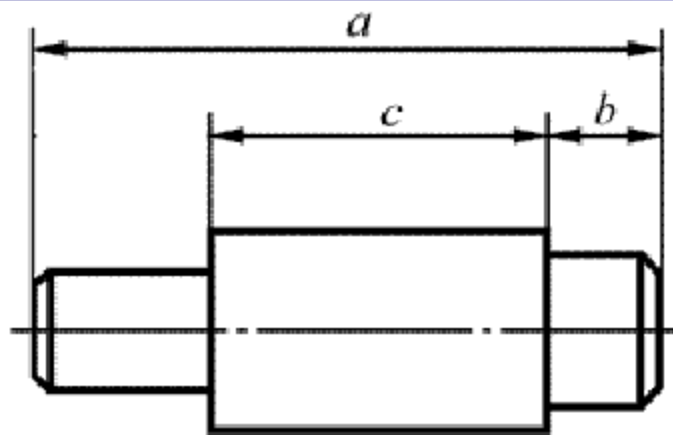
返回

不要注成封闭尺寸链

尺寸链：同一方向上的一组尺寸顺序排列时，形成的封闭回（环）路。尺寸链中的每一个尺寸称为一个**环**。其中每一个尺寸，均受到其余尺寸的影响。

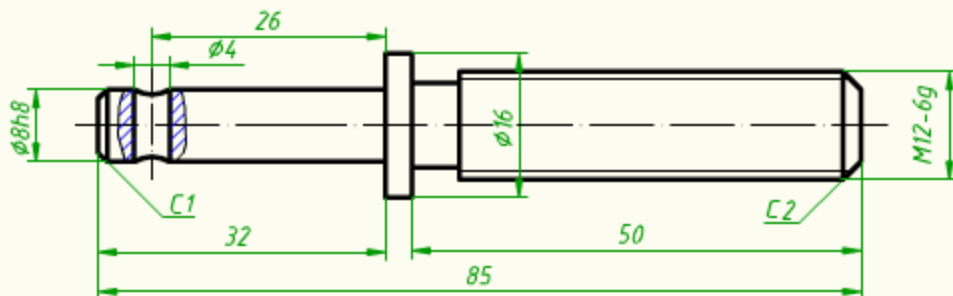


a) 封闭尺寸链



b) 有开口环的尺寸注法

特别提示：因为加工某一表面时，将受到同一尺寸链中几个尺寸的约束，标注不当时容易产生矛盾，甚至造成废品。



● 第一步

● 第二步

● 第三步

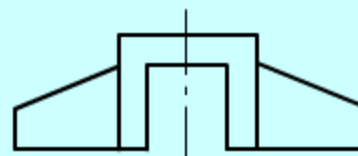
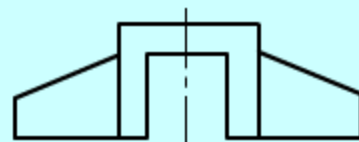
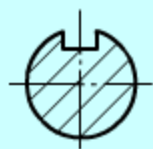
● 第四步

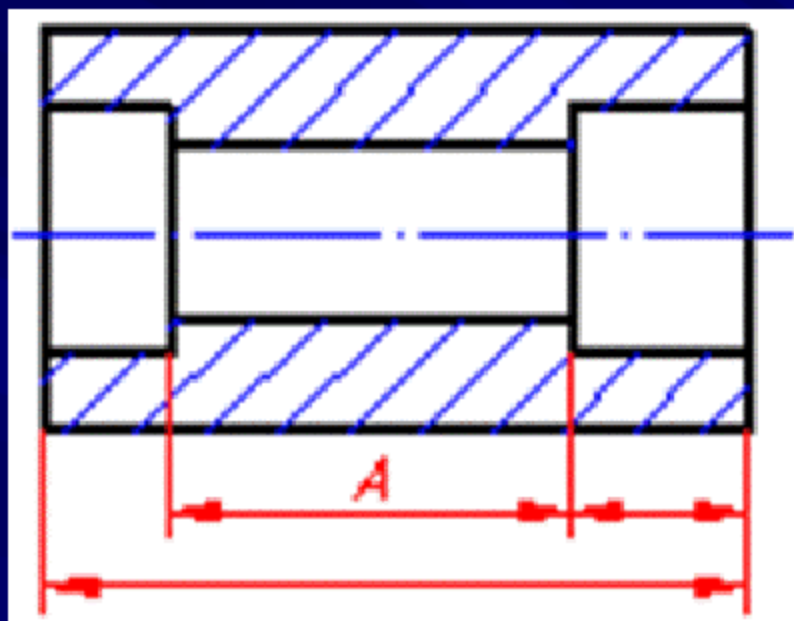
● 第五步

● 第六步

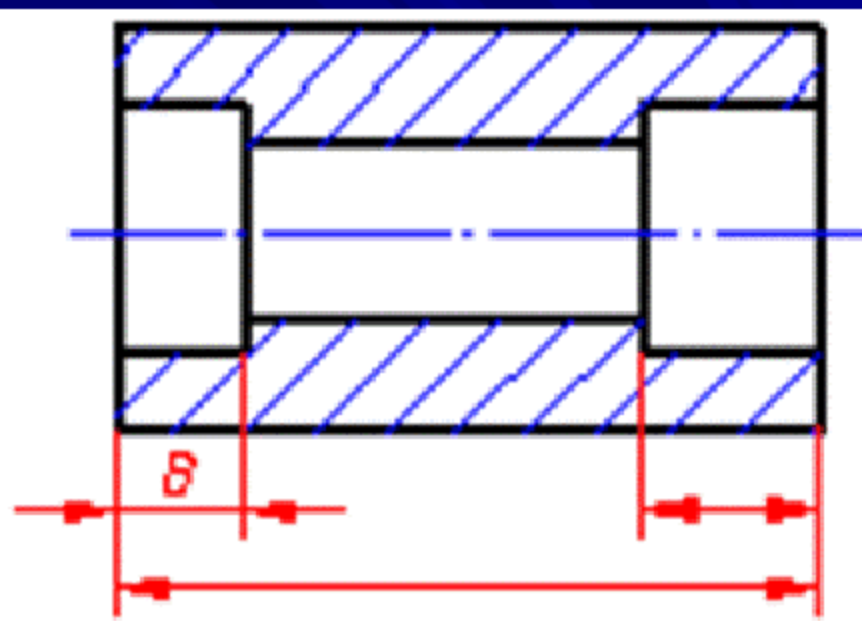
轴的加工顺序及尺寸标注

返回



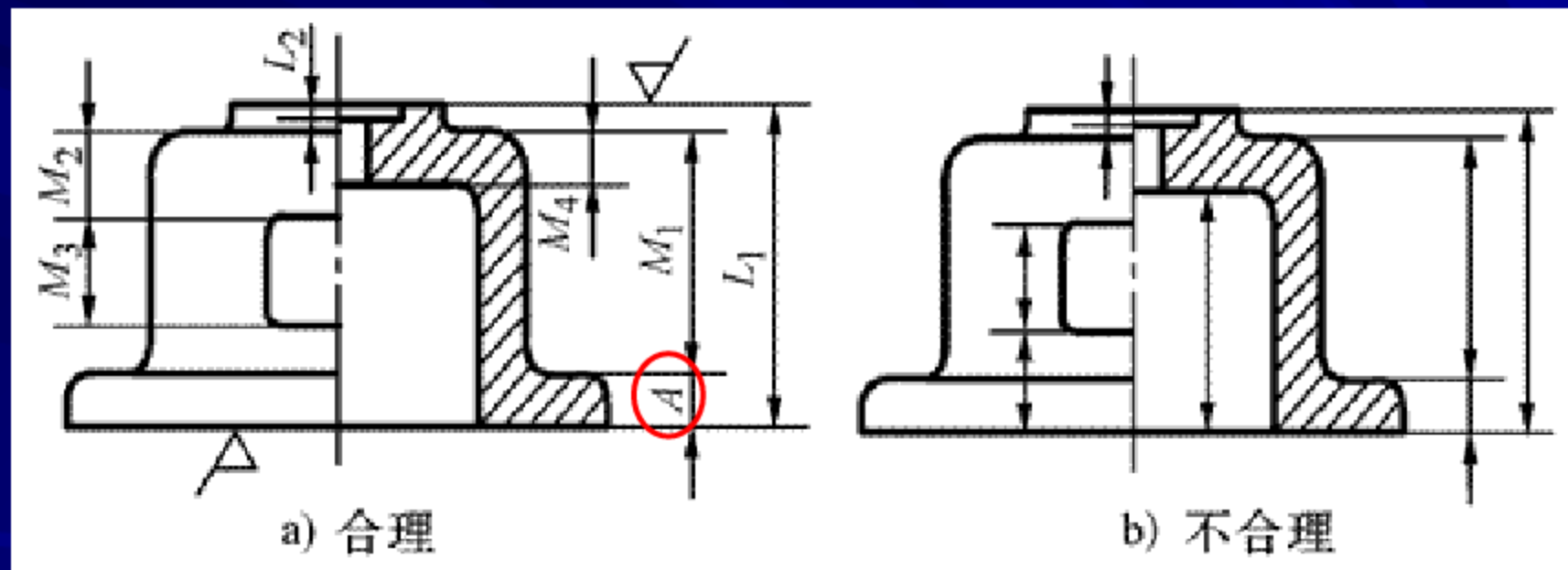


(a) 不易测量

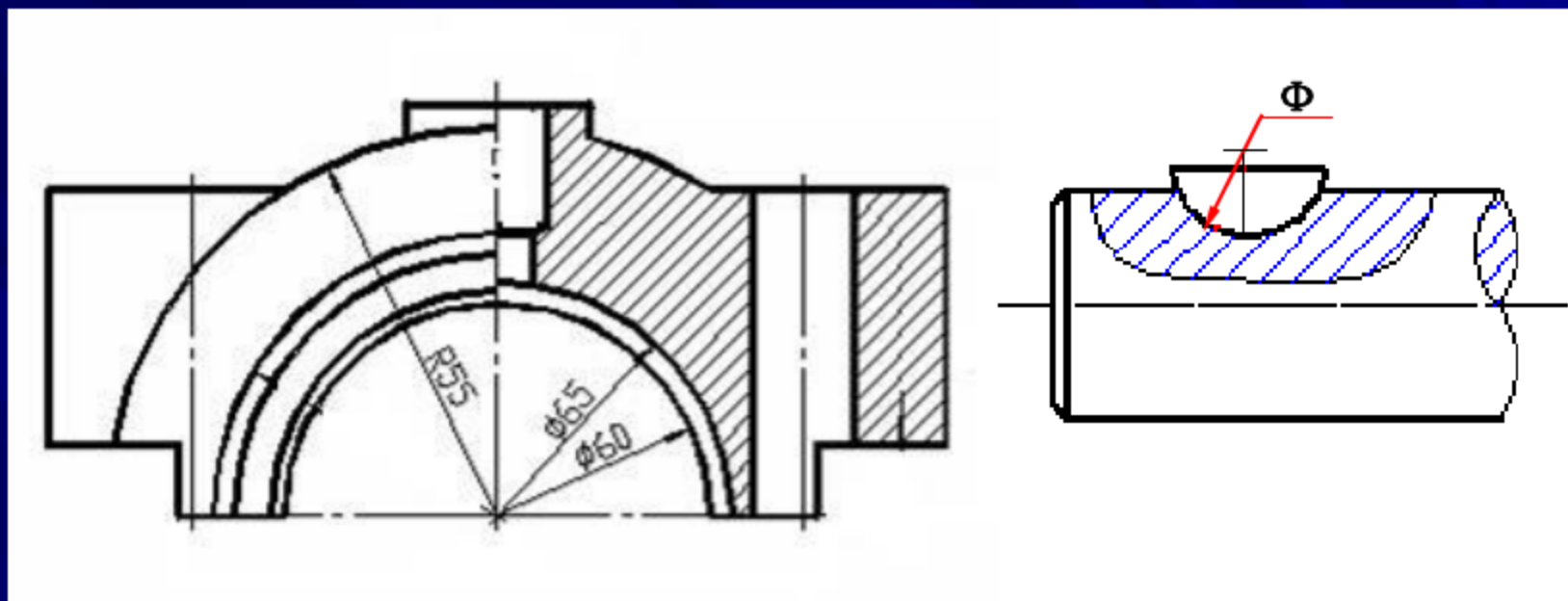


(b) 容易测量

加工基准面与非加工基准面之间只用一个尺寸A相联系（原因毛坯面制造误差大，如果有多个毛坯面以加工面为统一基准标注，则加工这个基准时，往往不能同时保证达到这些尺寸的要求）

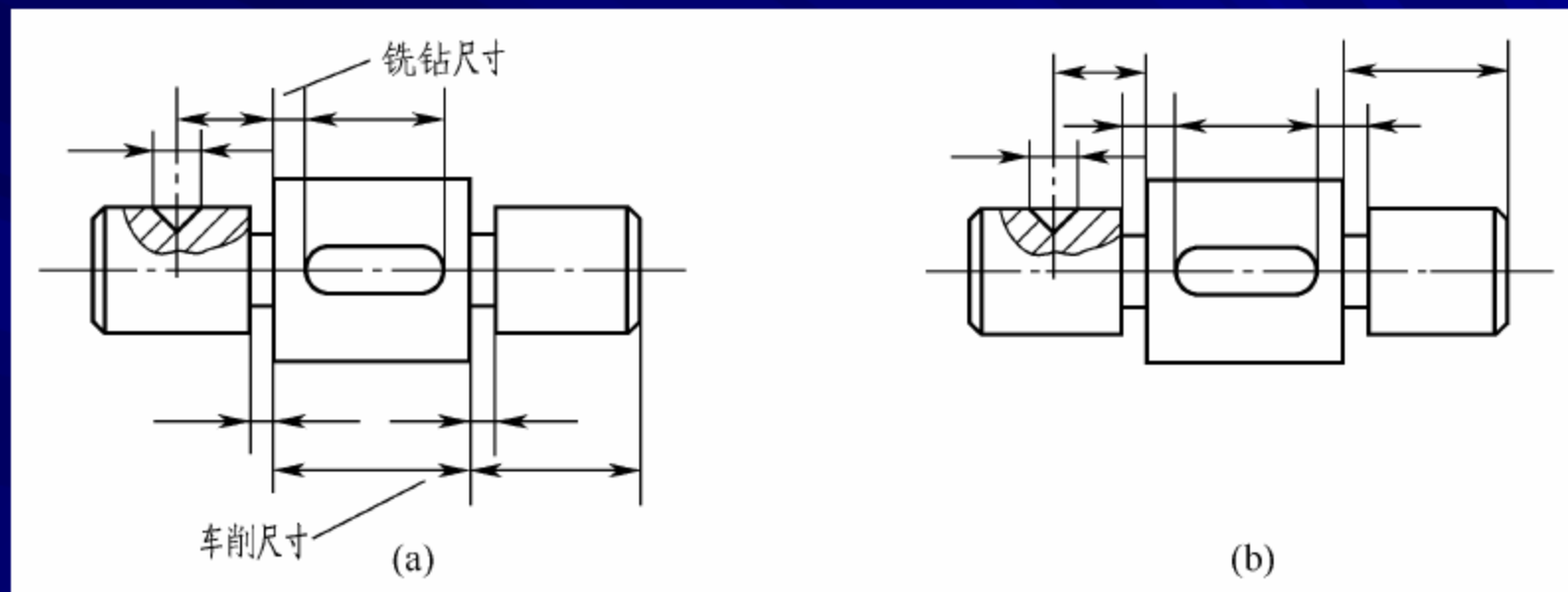


毛坯面的尺寸标注

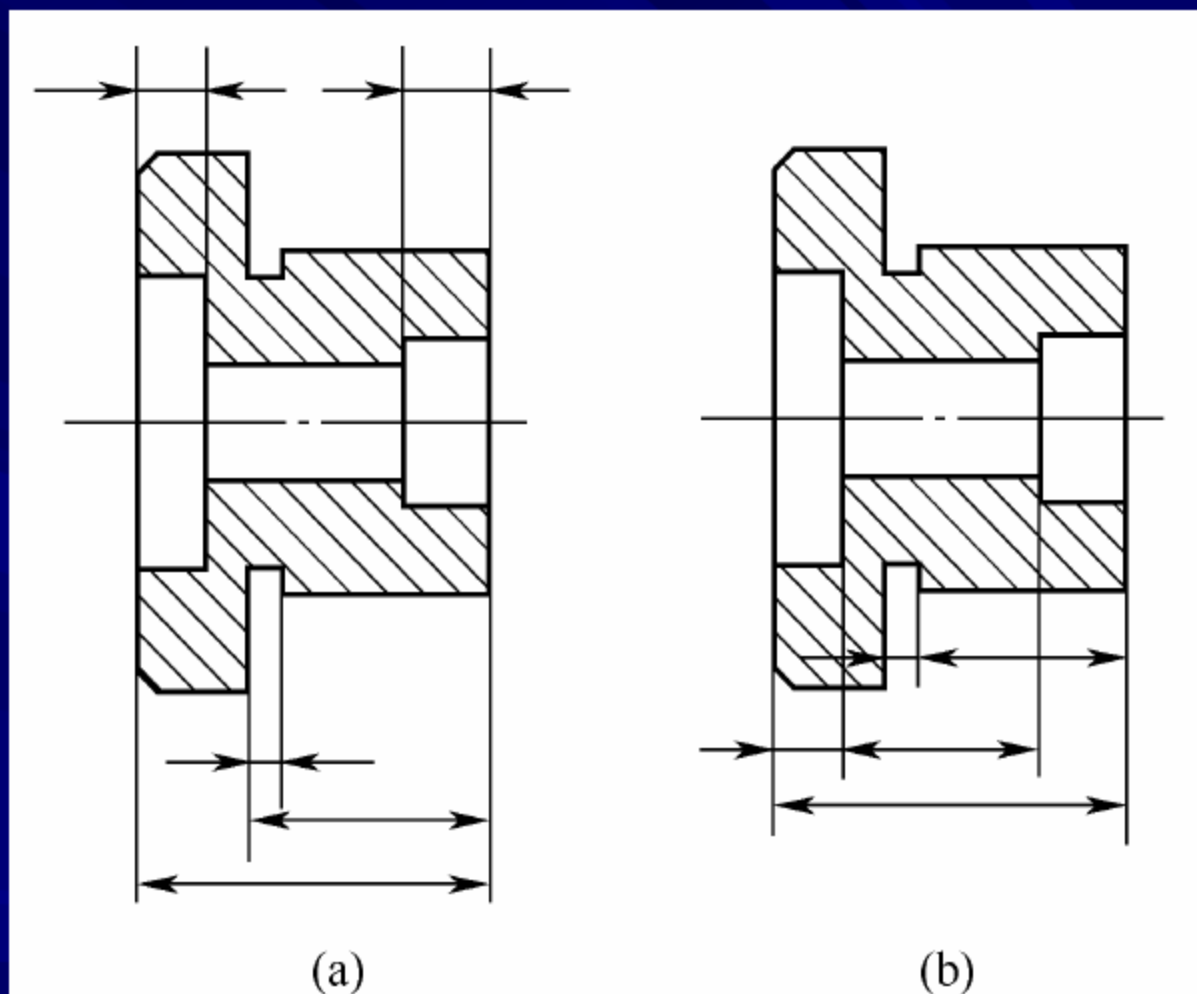


因为轴承盖和轴承座配合在一起加工的缘故，轴承内孔的径向尺寸要标注**直径**

为便于选择铣刀，键槽要求标注**直径**



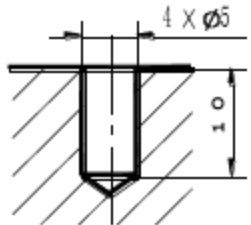
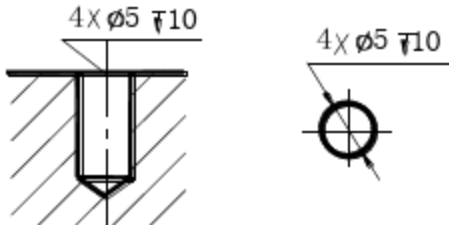
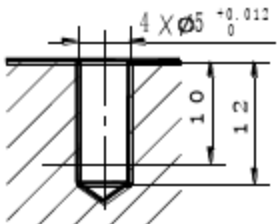
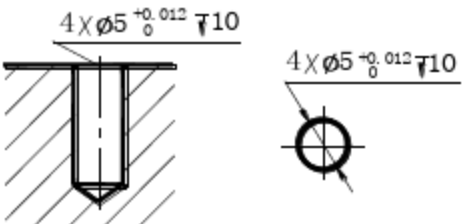
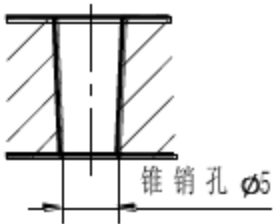
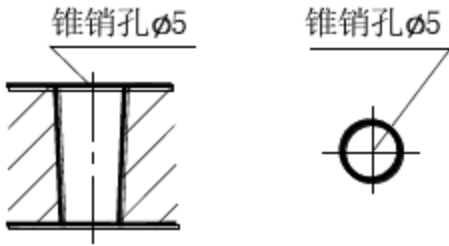
按不同加工方法标注尺寸



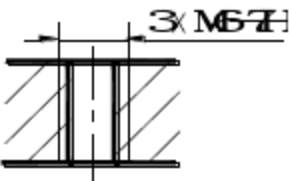
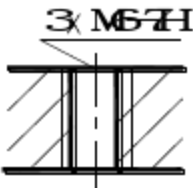


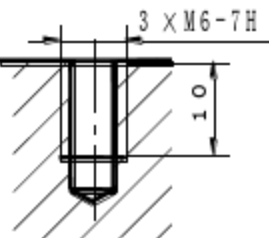
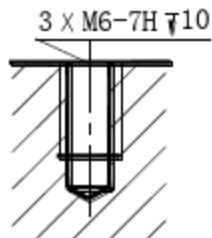
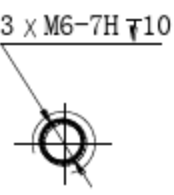
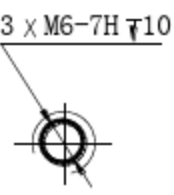
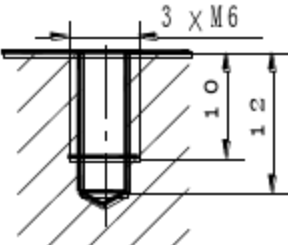
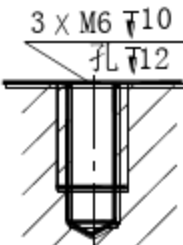


内、外尺寸分别集中标注

零件上常见结构的尺寸注法

零件上常见结构的尺寸注法

结构类型		普通注法	简化注法	说明
光 孔	一般孔			4×φ5表示四个孔的直径均为φ5。 三种注法任选一种均可（下同）
	精加工孔			钻孔深为12，钻孔后需精加工至φ5 ^{+0.012/0} ，精加工深度为10。
	锥销孔			φ5为与锥销孔相配的圆锥销小头直径（公称直径） 锥销孔通常是相邻两零件装在一起时加工的。

结构类型		普通注法	简化注法	说明
沉孔	锥形沉孔			$6 \times \phi 7$ 表示6个孔的直径均为 $\phi 7$ 。锥形部分大端直径为 $\phi 13$ ，锥角为 90° 。
	柱形沉孔			四个柱形沉孔的小孔直径为 $\phi 6.4$ ，大孔直径为 $\phi 12$ ，深度为4.5。
	铰平面孔			铰平面 $\phi 20$ 的深度不需标注，加工时一般铰平到不出现毛面为止。

结构类型		普通注法	简化注法		说明
螺 纹 孔	通孔		 		3×M6-7H表示3个直径为6， 螺纹中径、顶径公差带为 7H的螺孔。
	不通孔		 		深10是指螺孔的有效深度 尺寸为10，钻孔深度以保 证螺孔有效深度为准，也 可查有关手册确定。
	不通孔		 		需要注出钻孔深度时，应 明确标注出钻孔深度尺寸

- 8.5 零件图的技术要求

- 一、技术要求的内容

- 主要包括：1、表面粗糙度；2、尺寸公差；3、表面形状和位置公差；4、材料及其热处理等。

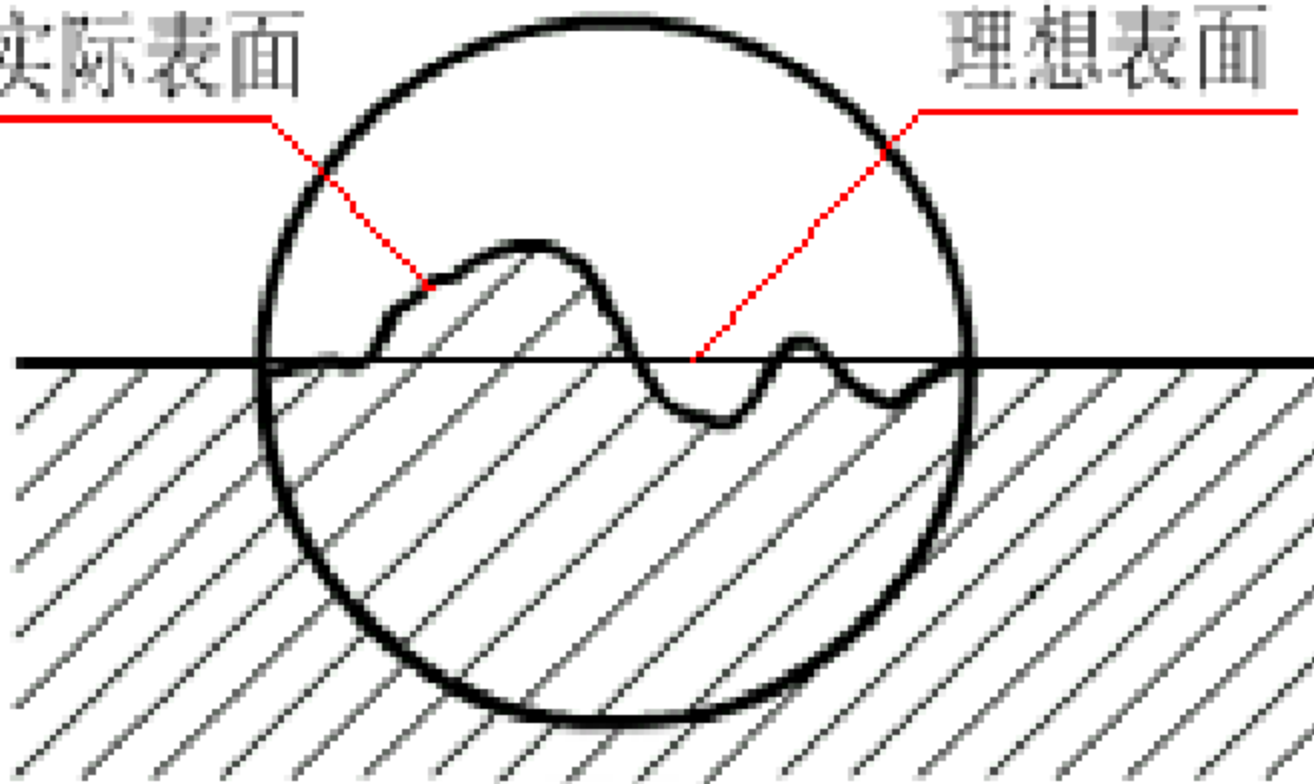
- 二、表面粗糙度

- 1、概念

- **表面粗糙度**：加工零件时，由于切削变形和机床振动等因素的影响，在零件的实际加工表面形成由较小间距和峰、谷所组成的**微观高低不平度**，如图所示。
- 影响零件的**工作性能**和**使用寿命**，与加工方法等有关。

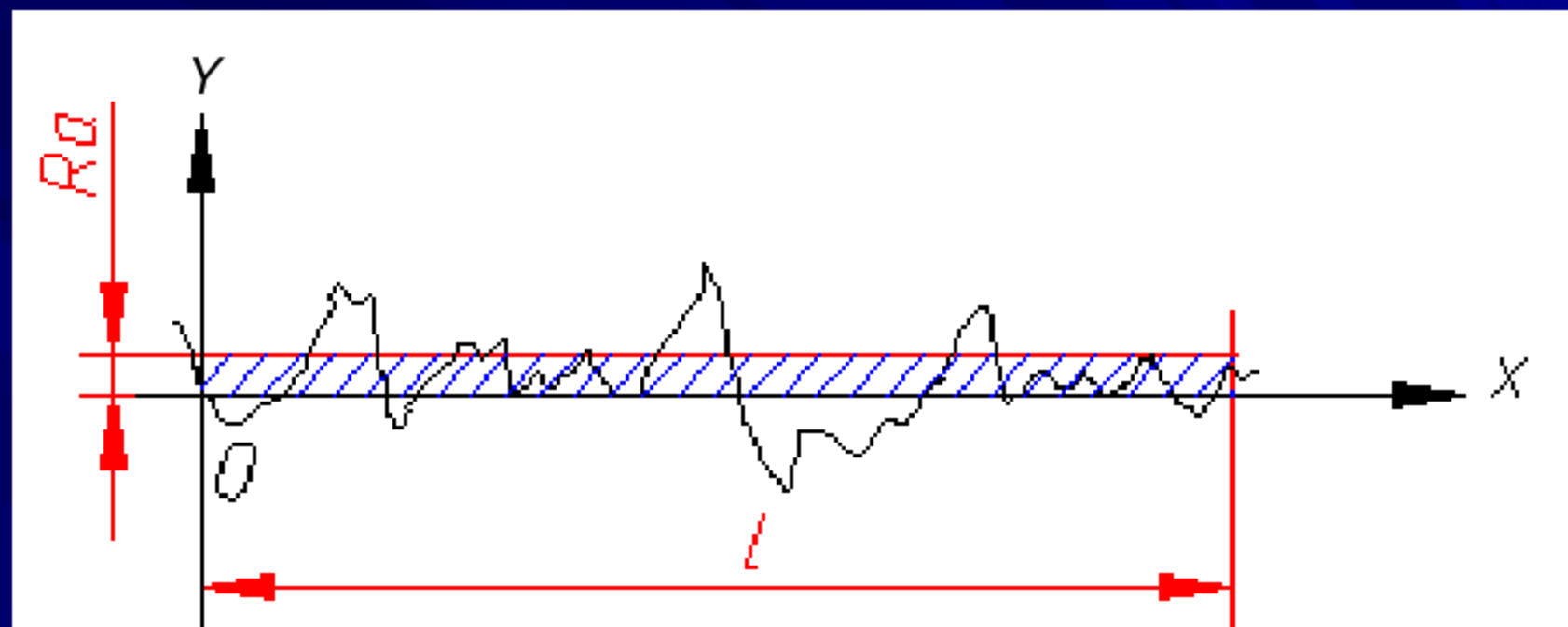
实际表面

理想表面

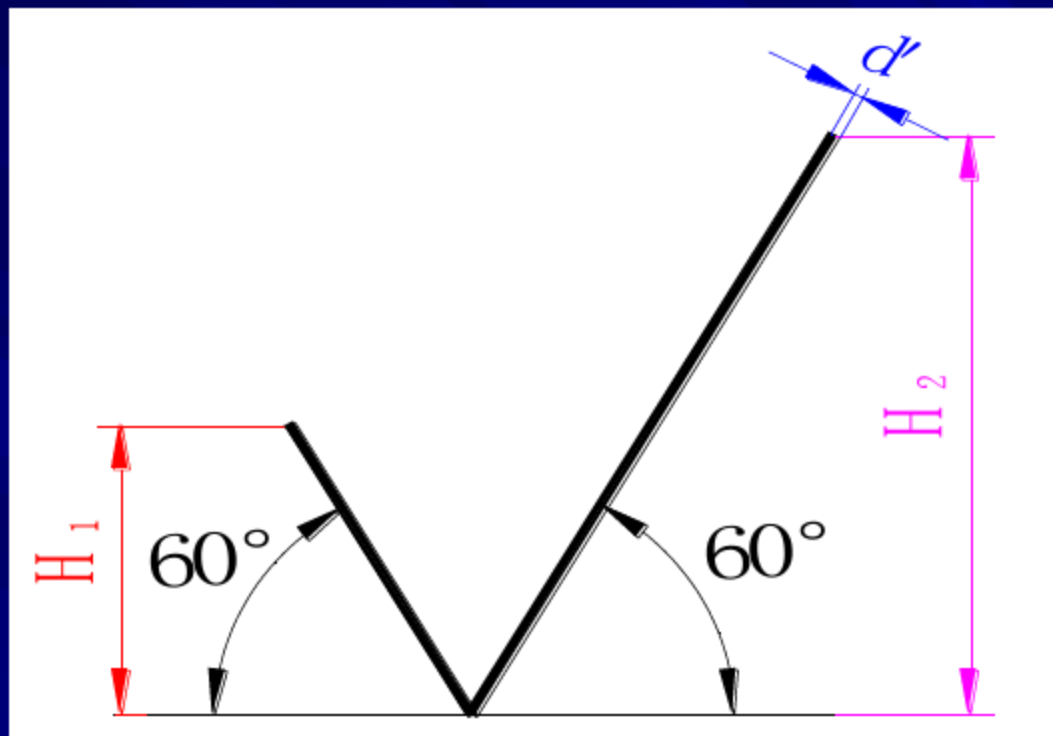


表面粗糙度的概念

- 2、评定参数：常采用**轮廓算术平均偏差**
- 轮廓算术平均偏差（Ra）：在一个取样长度内，纵坐标 $y(x)$ 绝对值的算术平均值。
- Ra按下列公式计算：
$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$
 几何意义如图所示
- 常用Ra的数值：0.4；0.8；1.6；3.2；6.3；12.5；25；50；100等。
- 3、代号
- GB/T131—1993规定，表面粗糙度代号是由规定的**符号**和有关**参数**值组成。**如图**



- (1) 基本符号画法







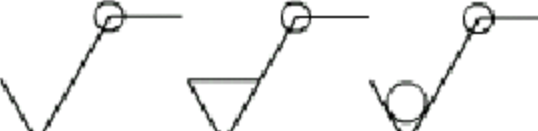
表面粗糙度基本符号

表面粗糙度符号尺寸

mm

视图轮廓线的线宽d	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2
数字与大写字母(或/和小写字母)的高度h	2.5	3.5	5	7	9	14
符号的线宽d' 数字与字母的笔画宽度d	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4
高度H ₁	3.5	5	7	9	14	20
高度H ₂	8	11	15	21	30	42

(2) 符号及画法

符号	意义及说明
	基本符号，表示表面可用任何方法获得。当不加注粗糙度参数值或有关说明(例如：表明处理、局部热处理状况等)时，仅适用于简化代号标注。
	基本符号加一短划，表示表面是用去除材料的方法获得。例如：车、铣、钻、磨、剪切、抛光、腐蚀、电火花加工、气割等。
	基本符号加一小圆，表示表面是用不去除材料的方法获得。例如：铸、锻、冲压变形、热轧、冷轧、粉末冶金等。或者是用于保持原供应状况的表面(包括保持上道工序的状况)。
	在上述三个符号的长边上均可加一横线，用于标注有关参数和说明。
	在上述三个符号上均可加一小圆，表示所有表面具有相同的表面粗糙度要求。

4、轮廓算术平均偏差Ra的标注

代号	意义	代号	意义
	用任何方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu m$		用任何方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu m$
	用去除材料的方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu m$		用去除材料的方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu m$
	用不去除材料的方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu m$		用不去除材料的方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu m$
	用去除材料的方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu m$, R_a 的下限值为 $1.6 \mu m$		用去除材料的方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu m$, R_a 的最小值为 $1.6 \mu m$

允许实测值中
有10%的实测值

当不允许实测

- 5、代号在图样上标注方法

- (1) 一般标注在**可见轮廓线、尺寸界线、引出线**或它们的**延长线**上。符号的**尖端**必须从材料**外**指向**表面**。
- (2) 代号中数字的方向必须与尺寸数字的方向一致。
- (3) 在同一图样上，每一表面一般只标注一次，并尽可能靠近有关尺寸线。当不便标注时，可以引出标注。
- (4) 零件表面有相同的表面粗糙度要求时，其代（符）号可在图样的右上角**统一标注**。如表
- (5) 连续表面、重复要素和不连续同一表面的粗糙度只**标注一次**。

图例	说明	图例	说明
	<p>代号中数字的方向必须与尺寸数字的方向一致</p> <p>对其中使用最多的一种代(符)号可以统一标注在图样右上角,并加注“其余”两字,且应比图形上其他代(符)号大1.4倍</p>		<p>螺纹的表面粗糙度注法</p>
	<p>当零件所有表面具有相同的粗糙度时,且代(符)号可在图样的右上角统一标注,且符号应较一般的代号大1.4倍</p>		<p>各倾斜表面代号的注法,符号的尖端必须从材料外指向表面</p>
	<p>零件上连续表面及重复要素(孔、槽、齿等)的表面粗糙度只标注一次</p>		<p>用细实线相连不连续的表面粗糙度标注一次</p>

- 6、表面粗糙度的选择

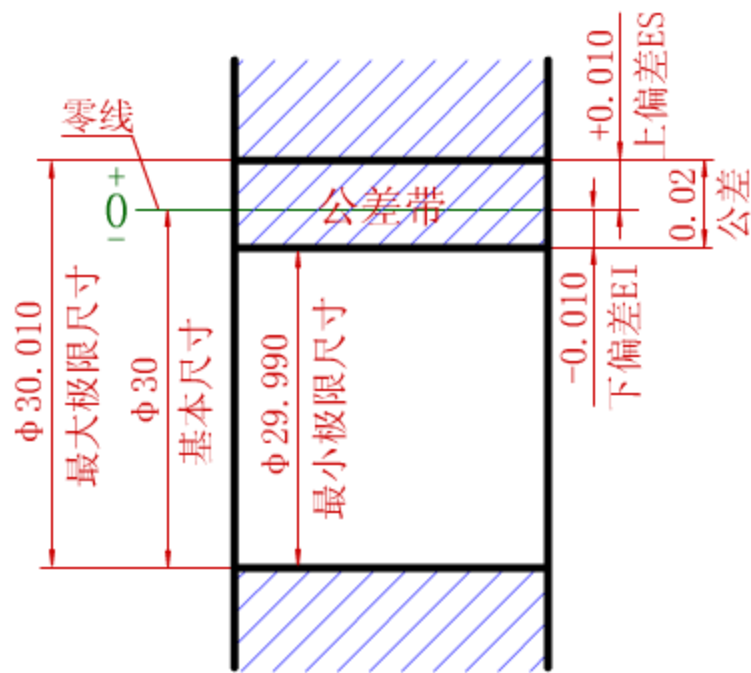
- 在满足使用性能前提下，考虑经济性和加工设备。一般应遵循以下原则：

- （1）同一零件上，工作表面比非工作表面的参数值要小。
- （2）摩擦表面要比非摩擦表面的参数值小。有相对运动的工作表面，运动速度愈高，其参数值愈小。
- （3）配合精度越高，参数值越小。间隙配合比过盈配合的参数值小。
- （4）配合性质相同时，零件尺寸越小，参数值越小。
- （5）要求密封、耐腐蚀或具有装饰性的表面，参数值要小

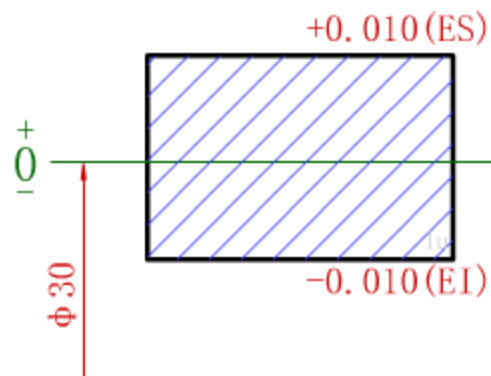
- 三、极限与配合
- 极限与配合是零件图和装配图中一项重要的技术要求，也是检验产品质量的技术指标。
- 1、极限与配合的概念
- （1）互换性
- **互换性**：是指零件在尺寸与功能上可以相互代替的性质。
- **表现**：①装配前不经过挑选；②装配中不经过修配；③装配后满足设计和使用性能要求。
- **意义**：零件具有互换性，既便于装配和维修，也有利于组织生产协作，提高生产率。
- **极限与配合**是保证零件具有互换性的**重要标准**。

- (2) 基本术语
- ①**基本尺寸**：**设计给定**的尺寸，如 $\phi 30$ 是根据计算和结构上的需要所决定的尺寸。
- ②**极限尺寸**：**允许尺寸变动**的两个极限值，以基本尺寸为基数来确定。如图所示，最大极限尺寸 $\Phi 30.010$ ，最小极限尺寸 $\Phi 29.990$ 。
- ③**尺寸偏差**：极限尺寸与基本尺寸**代数差**。最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差为**上偏差**；最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差为**下偏差**。孔的上、下偏差分别用 ES 和 EI 表示；轴的上、下偏差分别偏差用 es 和 ei 表示。

- 上偏差: $ES=30.010-30=+0.010$; 下偏差: $EI=29.990-30=-0.010$
- ④**尺寸公差** (简称公差): 允许尺寸的**变动量**。即最大极限尺寸与最小极限尺寸之差: $30.010-29.990=0.02$; 也等于上偏差减去下偏差: $0.01-(-0.01)=0.02$ 。公差总是大于零的**正数**。
- ⑤**零线**: 在公差带图中, 确定偏差的一条基准直线。通常以**零线**表示**基本尺寸**。
- ⑥**公差带**: 在公差带图中, 由代表上、下偏差的两条直线限定的区域。一般用**带斜线**的**方框**表示。



a) 尺寸公差名词解释



b) 公差带图

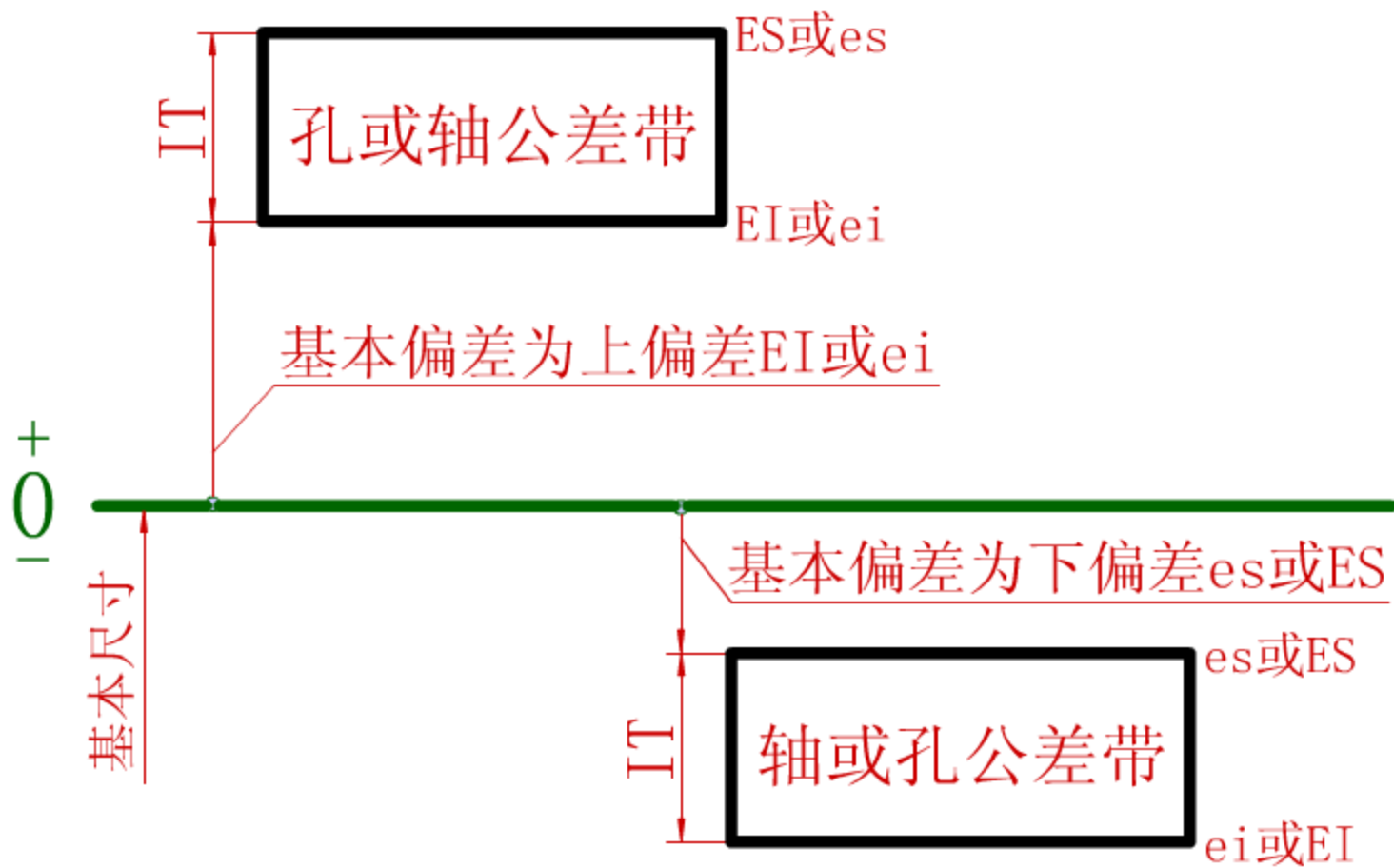
播放

暂停

结果

静音

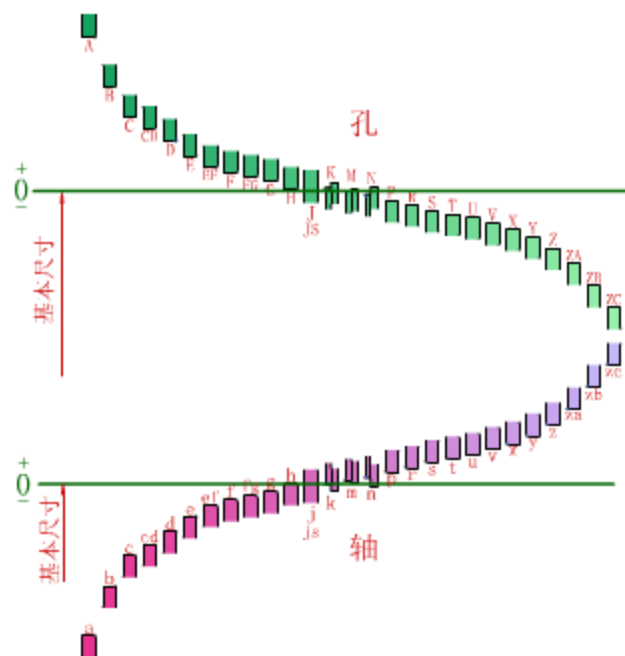
- (3) 标准公差与基本偏差
- 国家标准GB/T 1800.2—1998中规定，公差带是由标准公差和基本偏差组成的，标准公差决定公差带的高度，基本偏差确定公差带相对零线的位置。如图
- ① 标准公差：由国家标准规定的公差值。其大小由两个因素决定，一个是公差等级，另一个是基本尺寸。
- 公差等级用来确定尺寸的精确程度。国家标准将标准公差分为20级，即IT01、IT0、IT1、IT2……IT18。IT表示标准公差，数字表示公差等级。IT01级的精确度最高，以下逐级降低。
- 标准公差的数值的选取请参考有关国家标准。如表



公差带位置

基本尺寸		公差等级																	
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于 至		μm												mm					
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.1	0.14	0.25	0.4	0.6	1	1.4
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.3	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.9	1.5	2.2
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.7	1.1	1.8	2.7
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.3	2.1	3.3
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1	1.6	2.5	3.9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.3	0.46	0.74	1.2	1.9	3	4.6
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.4	2.2	3.5	5.4
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.9	4.6	7.2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.1	3.2	5.2	8.1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.86	1.4	2.3	3.6	5.7	8.9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.5	4	6.3	9.7
500	630	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280	440	0.7	1.1	1.75	2.8	4.4	7	11
630	800	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320	500	0.8	1.25	2	3.2	5	8	12.5
800	1000	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360	560	0.9	1.4	2.3	3.6	5.6	9	14

- ②基本偏差：用以确定公差带相对于零线位置的那个极限偏差，一般指靠近零线的那个偏差（上偏差或下偏差）。
- 基本偏差代号：孔和轴的各有28种，用字母或字母组合表示，孔用大写字母表示，轴用小写字母表示。如图所示
- 从基本偏差系列图中可以看到：
- 孔的基本偏差A~H为下偏差，J~ZC为上偏差；
- 轴的基本偏差a~h为上偏差，j~zc为下偏差；
- JS和js的公差带对称分布于零线两边，孔和轴的上、下偏差分别是 $+IT/2$ 、 $-IT/2$ 。
- 基本偏差系列图只表示公差带的位置，不表示公差的大小，因此，公差带一端是开口的，由标准公差限定。



播放

暂停

结果

静音

基本偏差系列

- ③公差带代号：由**基本偏差代号**与**公差等级代号**组成。

孔的公差带代号

$\phi 50 H 8$

孔的基本偏差代号 公差等级代号

轴的公差带代号

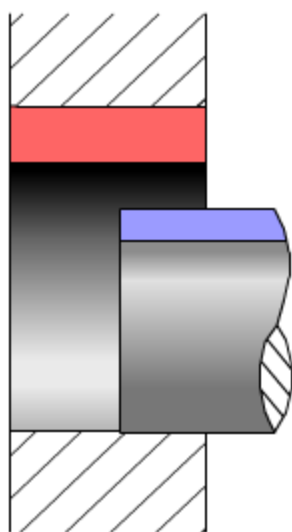
$\phi 50 f 7$

轴的基本偏差代号 公差等级代号

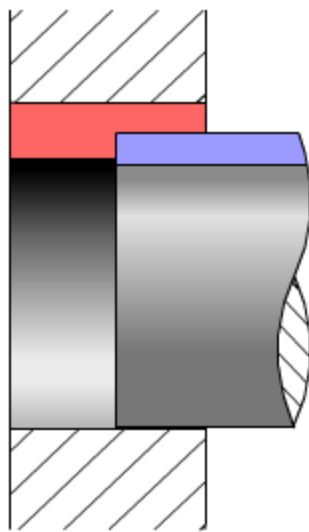
- (4) 配合类别:
- 配合: 基本尺寸相同的、相互结合的孔和轴公差带之间的关系。
- 类别: 按配合性质不同, 配合可分为间隙配合、过渡配合和过盈配合三类, 如图所示。
- ① 间隙配合: 孔与轴装配时, 有间隙 (包括最小间隙等于零) 的配合。孔的公差带在轴的公差带之上。
- ② 过渡配合: 孔与轴装配时, 可能有间隙或过盈的配合。孔的公差带与轴的公差带互相交叠。
- ③ 过盈配合: 孔与轴装配时有过盈 (包括最小过盈等于零) 的配合。孔的公差带在轴的公差带之下。

配合

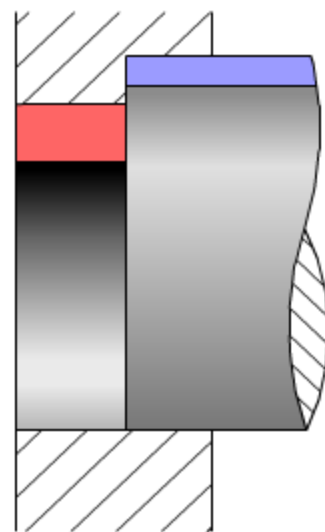
配合是基本尺寸相同的、相互结合的孔和轴公差带之间的关系。



间隙配合



过渡配合



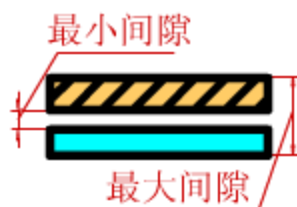
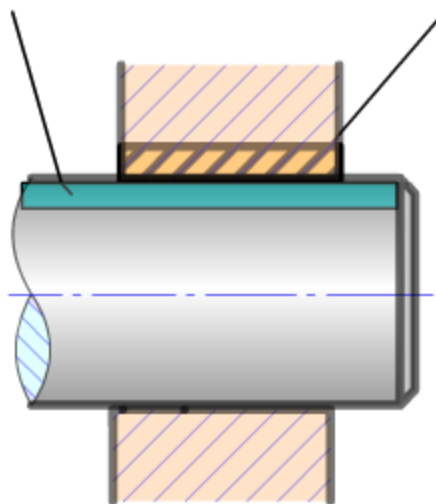
过盈配合

[点击查看立体示意](#)

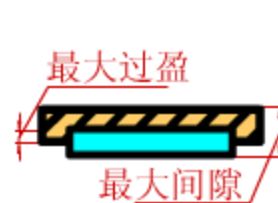
配合类别

轴的尺寸
公差带

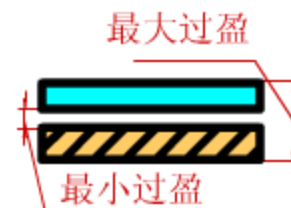
孔的尺寸
公差带



a) 间隙配合



b) 过渡配合



c) 过盈配合

播 放

暂 停

结 果

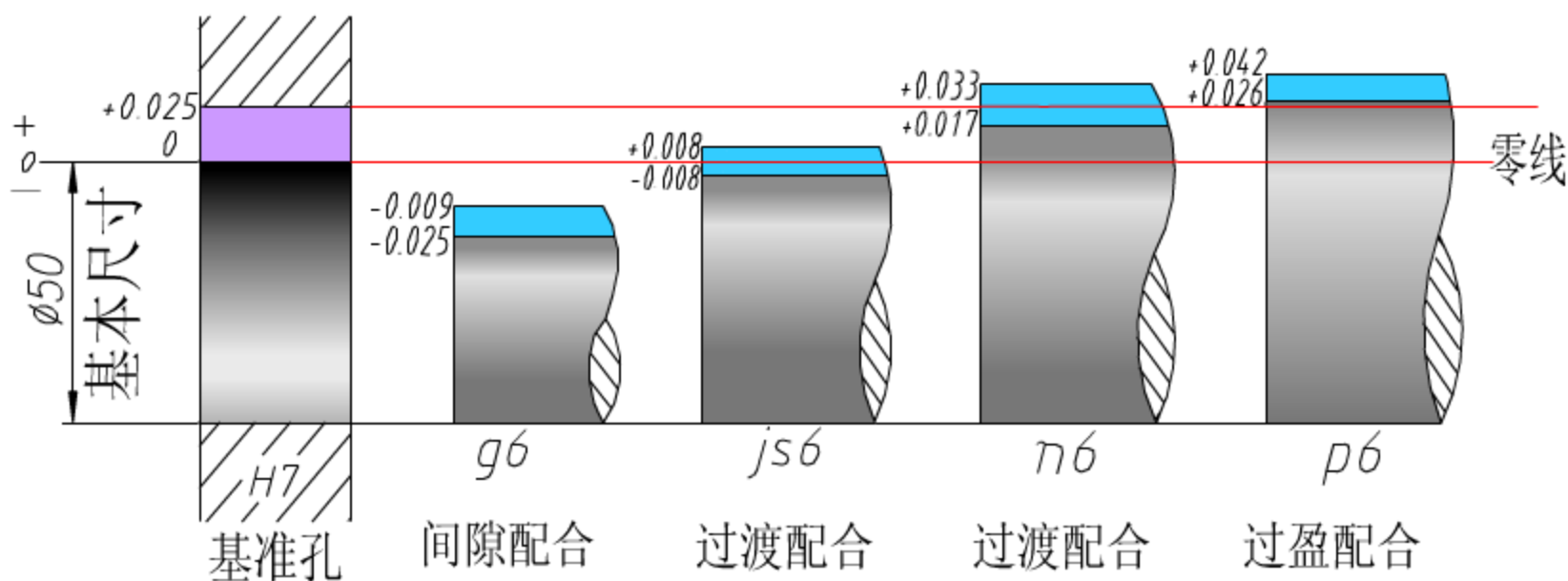
静 音

配合类别

- (5) 配合制
- **配合制**：在制造相互配合的零件时，使其中一种零件作为**基准件**，它的基本偏差**固定**，通过**改变**另一种零件基本偏差来获得各种**不同性质配合**的制度。
- 国家标准规定了两种配合制，即**基孔制**和**基轴制**，如图。
- ①**基孔制**：基本偏差为**H**的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的制度。
- ②**基轴制**：基本偏差为**h**的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的制度。
- (6) 常用配合和优先配合 如表

基孔制

基本偏差为一定的孔的公差带,与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度,称为基孔制。



基孔制和基轴制



基 准 孔	轴																				
	a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z
	间隙配合								过渡配合				过盈配合								
H6						$\frac{H6}{f5}$	$\frac{H6}{g5}$	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{js5}$	$\frac{H6}{k5}$	$\frac{H6}{m5}$	$\frac{H6}{n5}$	$\frac{H6}{p5}$	$\frac{H6}{r5}$	$\frac{H6}{s5}$	$\frac{H6}{t5}$					
H7						$\frac{H7}{f6}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{js6}$	$\frac{H7}{k6}$	$\frac{H7}{m6}$	$\frac{H7}{n6}$	$\frac{H7}{p6}$	$\frac{H7}{r6}$	$\frac{H7}{s6}$	$\frac{H7}{t6}$	$\frac{H7}{u6}$	$\frac{H7}{v6}$	$\frac{H7}{x6}$	$\frac{H7}{y6}$	$\frac{H7}{z6}$
H8					$\frac{H8}{e7}$	$\frac{H8}{f7}$	$\frac{H8}{g7}$	$\frac{H8}{h7}$	$\frac{H8}{js7}$	$\frac{H8}{k7}$	$\frac{H8}{m7}$	$\frac{H8}{n7}$	$\frac{H8}{p7}$	$\frac{H8}{r7}$	$\frac{H8}{s7}$	$\frac{H8}{t7}$	$\frac{H8}{u7}$				
H9			$\frac{H9}{c9}$	$\frac{H9}{d9}$	$\frac{H9}{e9}$	$\frac{H9}{f9}$		$\frac{H9}{h9}$													
H10			$\frac{H10}{c10}$	$\frac{H10}{d10}$				$\frac{H10}{h10}$													
H11	$\frac{H11}{a11}$	$\frac{H11}{b11}$	$\frac{H11}{c11}$	$\frac{H11}{d11}$				$\frac{H11}{h11}$													
H12		$\frac{H12}{b12}$						$\frac{H12}{h12}$													

红色字为优先配合，其中常用配合59种，优先配合13种。

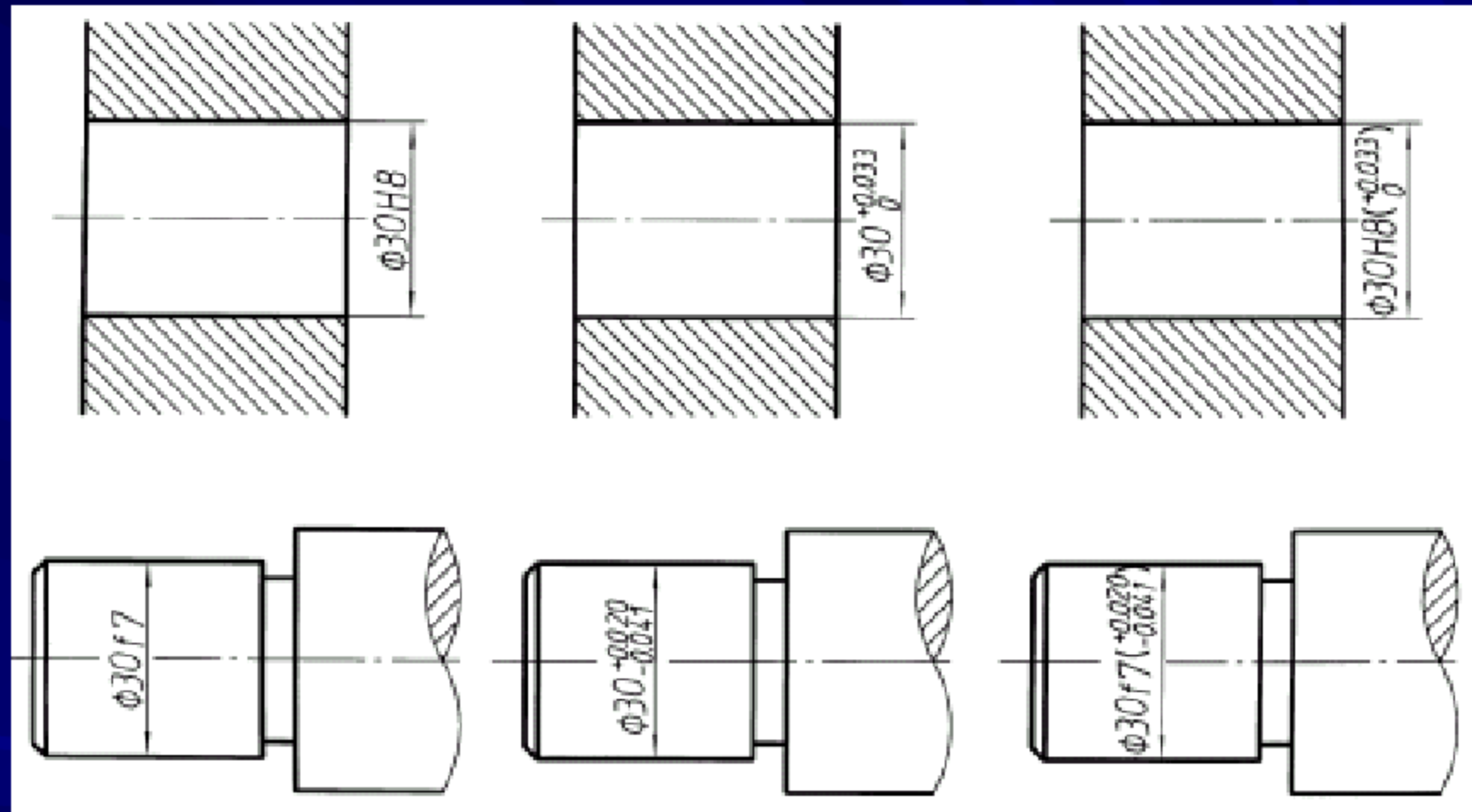
基孔制优先、常用配合表

基准轴	孔																				
	A	B	C	D	E	F	G	H	JS	K	M	N	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z
	间隙配合								过渡配合			过盈配合									
h5						$\frac{F6}{h5}$	$\frac{G6}{h5}$	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{JS6}{h5}$	$\frac{K6}{h5}$	$\frac{M6}{h5}$	$\frac{N6}{h5}$	$\frac{P6}{h5}$	$\frac{S6}{h5}$	$\frac{T6}{h5}$						
h6						$\frac{F7}{h6}$	$\frac{G7}{h6}$	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{JS7}{h6}$	$\frac{K7}{h6}$	$\frac{M7}{h6}$	$\frac{N7}{h6}$	$\frac{P7}{h6}$	$\frac{R7}{h6}$	$\frac{S7}{h6}$	$\frac{T7}{h6}$	$\frac{U7}{h6}$				
h7					$\frac{E8}{h7}$	$\frac{F8}{h7}$		$\frac{H8}{h7}$	$\frac{JS8}{h7}$	$\frac{K8}{h7}$	$\frac{M8}{h7}$	$\frac{N8}{h7}$									
h8				$\frac{D8}{h8}$	$\frac{E8}{h8}$	$\frac{F8}{h8}$		$\frac{H8}{h8}$													
h9				$\frac{D9}{h9}$	$\frac{E9}{h9}$	$\frac{F9}{h9}$		$\frac{H9}{h9}$													
h10				$\frac{D10}{h10}$				$\frac{H10}{h10}$													
h11	$\frac{A11}{h11}$	$\frac{B11}{h11}$	$\frac{C11}{h11}$	$\frac{D11}{h11}$				$\frac{H11}{h11}$													
h12		$\frac{B12}{h12}$						$\frac{H12}{h12}$		红色字为优先配合 常用配合共47种，优先配合13种											

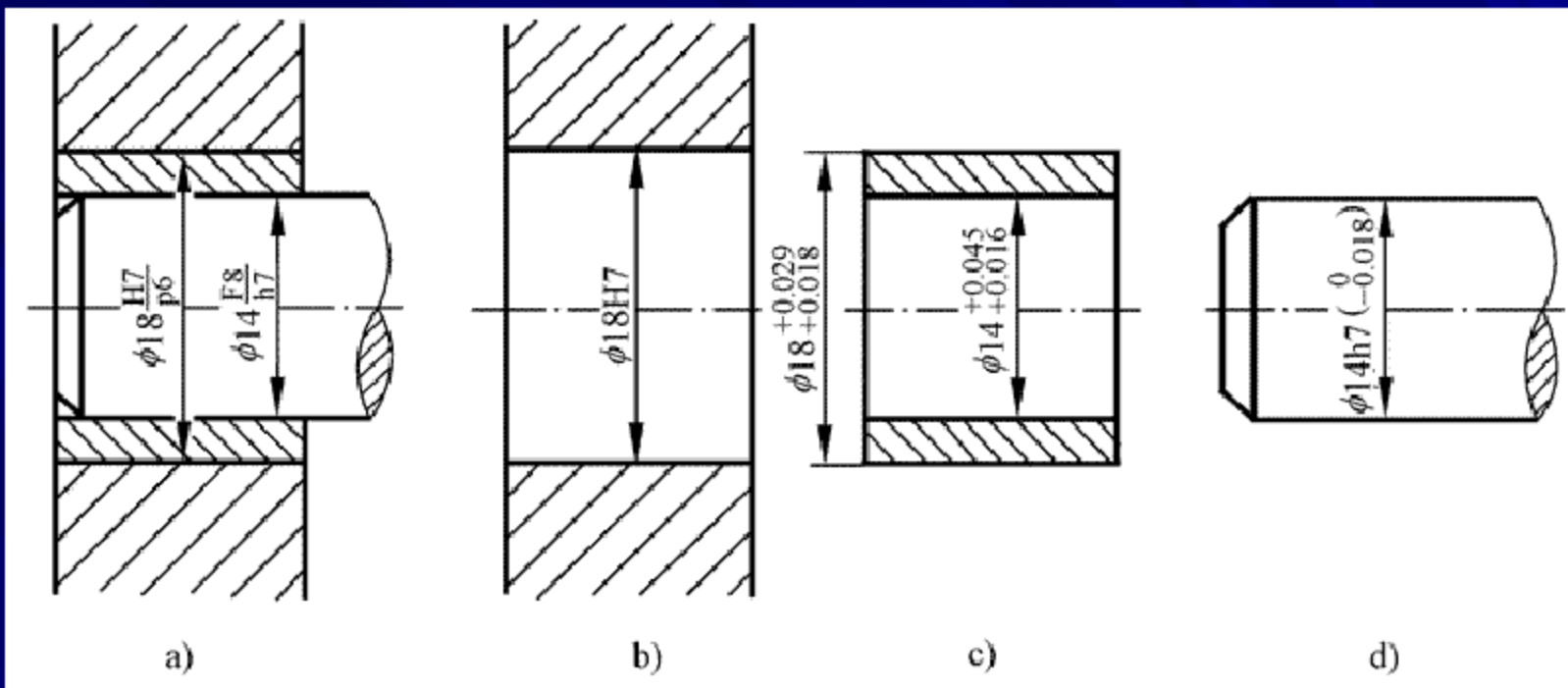
基轴制优先、常用配合表

- 2、极限与配合的标注

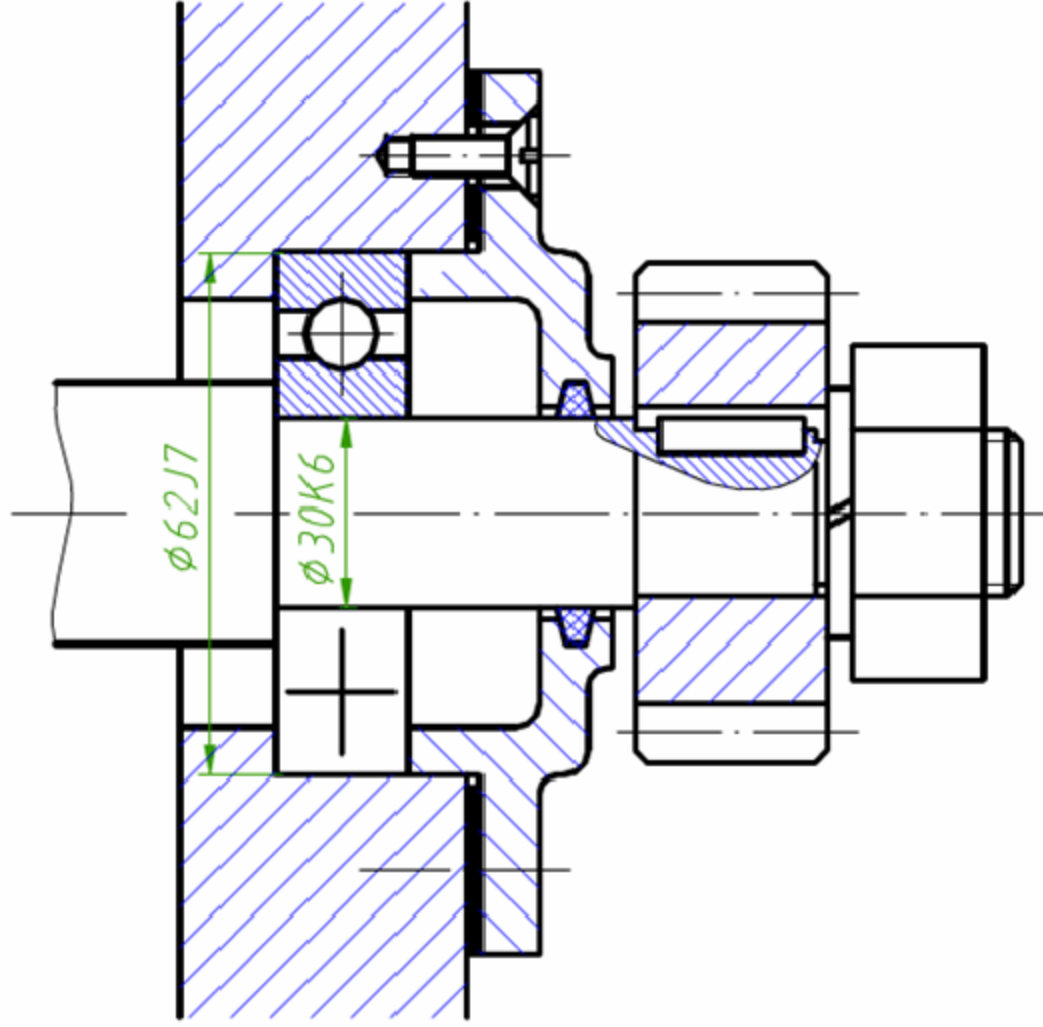
- (1) 在**零件图**中标注：在零件图中，线性尺寸的公差有三种标注形式：一是只标注上、下偏差；二是只标注公差带代号；三是既标注公差带代号，又标注上、下偏差，但偏差值用**括号**括起来。**如图**
- (2) 在**装配图**中标注：在装配图上一般只标注**配合代号**。配合代号用**分数形式**表示，分子为孔的公差带代号，分母为轴的公差带代号。**如图**
- **特别提示**：对于与轴承等标准件相配的孔或轴，则只标注非基准件（配合件）的公差带符号。**如图**



零件图中尺寸公差的标注



零件图中尺寸公差的标注



- (3) 注意事项:
- ①上偏差写在基本尺寸的右上方, 下偏差应与基本尺寸注在同一底线上, 偏差数字应比基本尺寸数字小一号。上、下偏差前面必须标出正、负号。
- ②上、下偏差的小数点必须对齐, 小数点后的位数也必须相同。
- ③当上偏差或下偏差为“零”时, 用数字“0”标出, 并与另一偏差的小数点前的个位数对齐。
- ④当上、下偏差数值相同时, 偏差只需注写一个数字, 并应在偏差与基本尺寸之间注出符号' \pm ', 且两者字高相同

- 3、极限与配合查表举例

- [例8-1] 查表写出 $\Phi 18H8/f7$ 的极限偏差数值。

- 解: $H8/f7$ 是基孔制配合, 其中 $H8$ 是基准孔的公差带代号; $f7$ 是配合轴的公差带代号。

- (1) $\Phi 18H8$ 基准孔的极限偏差, 由附表26中查得。在表中由基本尺寸从大于14至18的行和公差带 $H8$ 的列相交处查得 $(+0.027, 0 \text{ mm})$, 是基准孔的上、下偏差。
- (2) $\Phi 18f7$ 配合轴的极限偏差, 由附表25中查得。在表中由基本尺寸从大于14至18的行和公差带 $f7$ 的列相交处查得 $(-0.016, -0.034 \text{ mm})$, 是配合轴的上、下偏差。

- 四、形状和位置公差

- 1、形位公差的基本概念

- 在零件加工过程中，不仅会产生尺寸误差，也会出现形状和相对位置的误差。

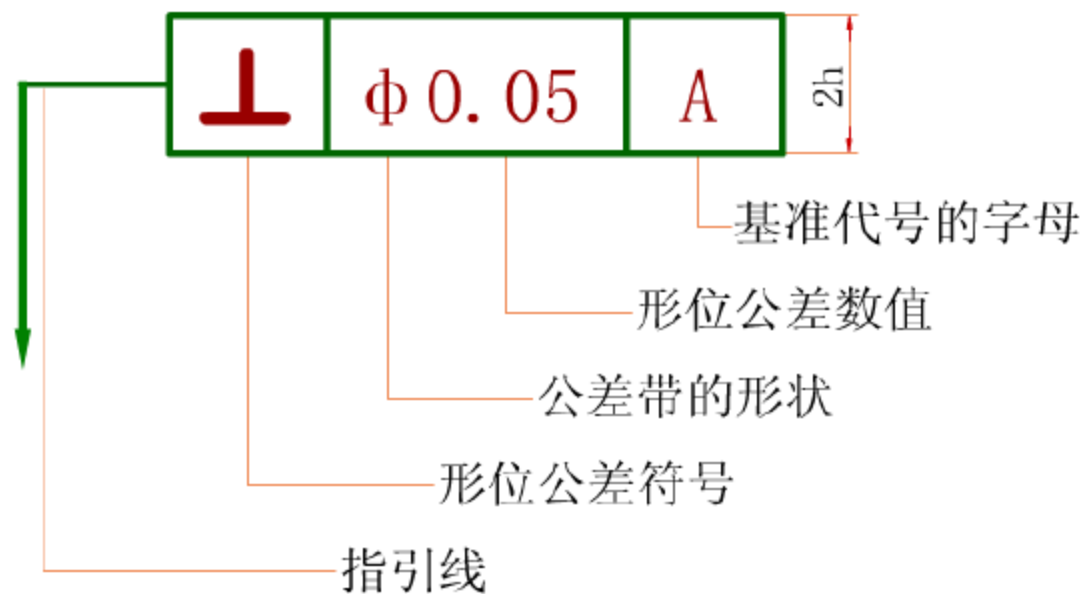
- (1) **形状误差**：实际要素和理想几何要素的差异。

- (2) **位置误差**：相关联的两个几何要素的实际位置相对于理想位置的差异。

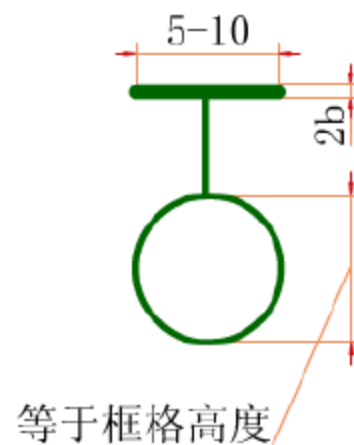
- 形位误差会影响零件的使用性能，因此，对一些零件的重要工作面和轴线，常对其形状和位置误差进行限制。

- **形状和位置公差** (简称**形位公差**)：形状和位置误差的允许变动量。

- 2、形位公差的代号
- 在技术图样中，形位公差采用**代号标注**，当无法采用代号时，允许在技术要求中用文字说明。
- (1) **形位公差代号**：由**形位公差符号、框格、公差值、指引线、基准代号和其他有关符号**组成。如图
- (2) 形位公差的分类、名称和符号见表。
- (3) 形位公差的公差带定义和标注示例，如图。
- **特别提示**：当被测定的要素为线或表面时，从框格引出的指引线箭头，应指在该要素的轮廓线或其延长线上。当被测要素是轴线时，应将箭头与该要素的尺寸线对齐，当基准要素是轴线时，应将基准符号与该要素的尺寸线对齐。



a) 形位公差代号



b) 基准代号

分类	特征项目	代号	分类		项目	代号
形状公差	直线度	—	位置公差	定向	平行度	//
	平面度	▱			垂直度	⊥
	圆度	○			倾斜度	∠
	圆柱度	⌀		定位	同轴度	◎
形状公差或位置	线轮廓度	⌒			对称度	≡
						⊕
	面轮廓度	⌒		跳动	圆跳动	↗
全跳动					↗↗	

Technical drawing of a shaft with a conical part and a threaded section. The drawing includes dimensions and feature control frames.

Dimensions:


- Total length: $62_{-0.460}^0$
- Distance from end to start of conical part: $14_{-0.027}^0$
- Distance from end to start of threaded section: 20
- Conical part diameter: $\phi 36_{-0.039}^0$
- Cylindrical part diameter: $\phi 16_{-0.034}^0$
- Threaded section: M8 x 1

Feature Control Frames:

- Conical part circular runout: 0.003 A
- Cylindrical part surface texture: 0.005
- Bottom circular runout: 底部对圆跳动

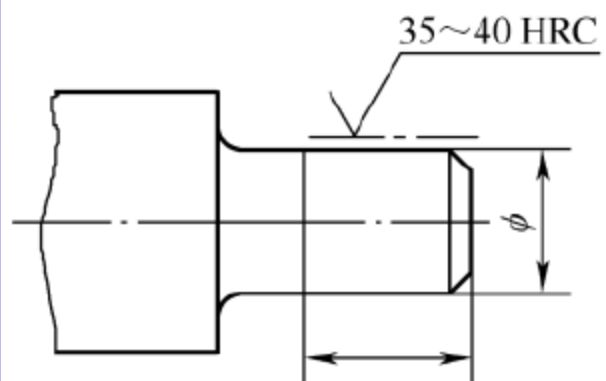
0.005

⊙	$\phi 0.1$	A
---	------------	---

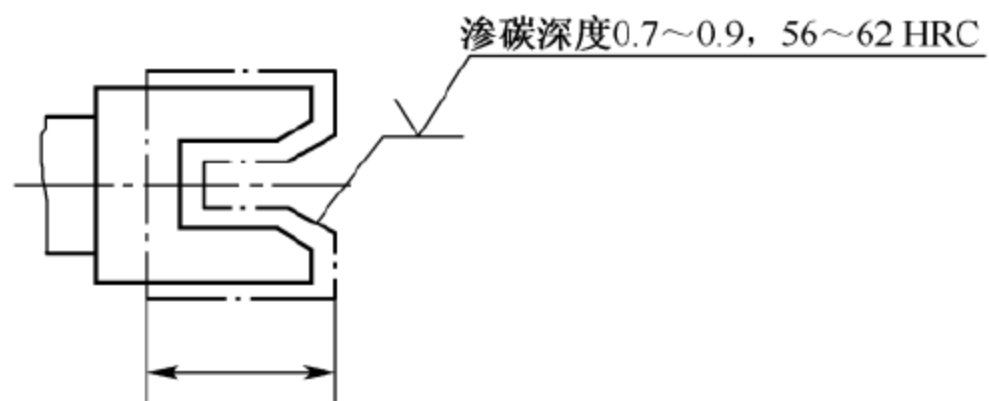
	0.1	A
---	-----	---

形位公差的公差带定义和标注

- 五、热处理
- 在机器制造和修理过程中，为了改善材料的机械加工工艺性能，并使零件获得良好的力学性能和使用性能，常采用热处理的方法，热处理可分为退火、正火、淬火、回火及表面热处理，见附表30。
- 标注方法：（1）零件表面全部进行某种热处理时，可在技术要求中统一加以说明。
- （2）零件表面局部处理时，一般在零件图上标注。若需要在零件局部进行热处理或局部镀（涂）覆时，用**粗点画线**表示其范围并注上相应尺寸，也可将其要求注写在表面粗糙度长边横线上，如图所示。



(a)



(b)

- 8.6 零件测绘
- **零件测绘**：根据已有的零件画出其零件图的过程。
- 一、零件测绘的步骤
- 1、分析零件，确定表达方案
- 2、画零件草图
- 3、测量和标注尺寸
- 测量零件尺寸常用的测量工具有：**直尺、内外卡钳、游标卡尺、螺纹规、量角器等。**如图



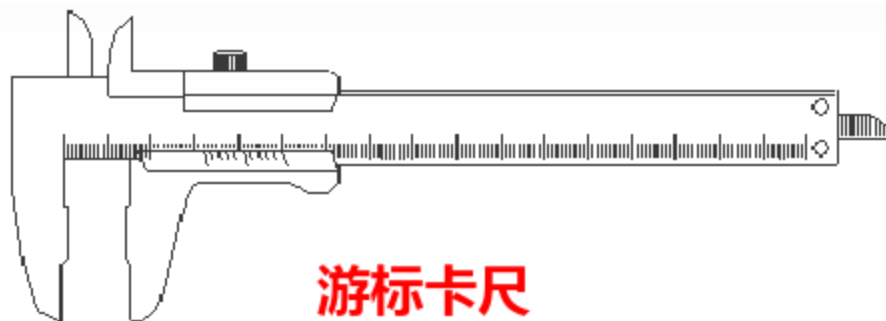
直尺



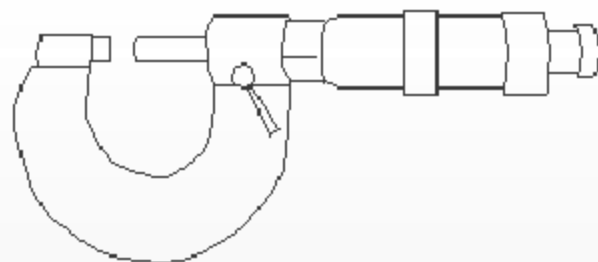
外卡钳



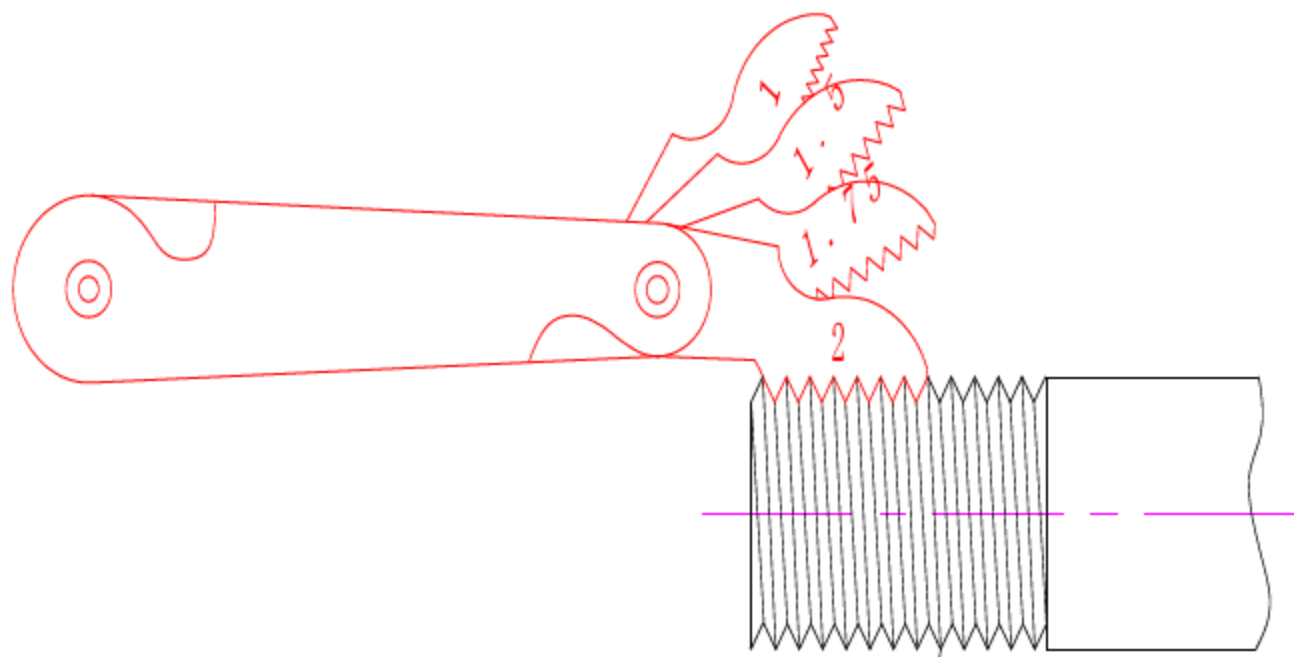
内卡钳



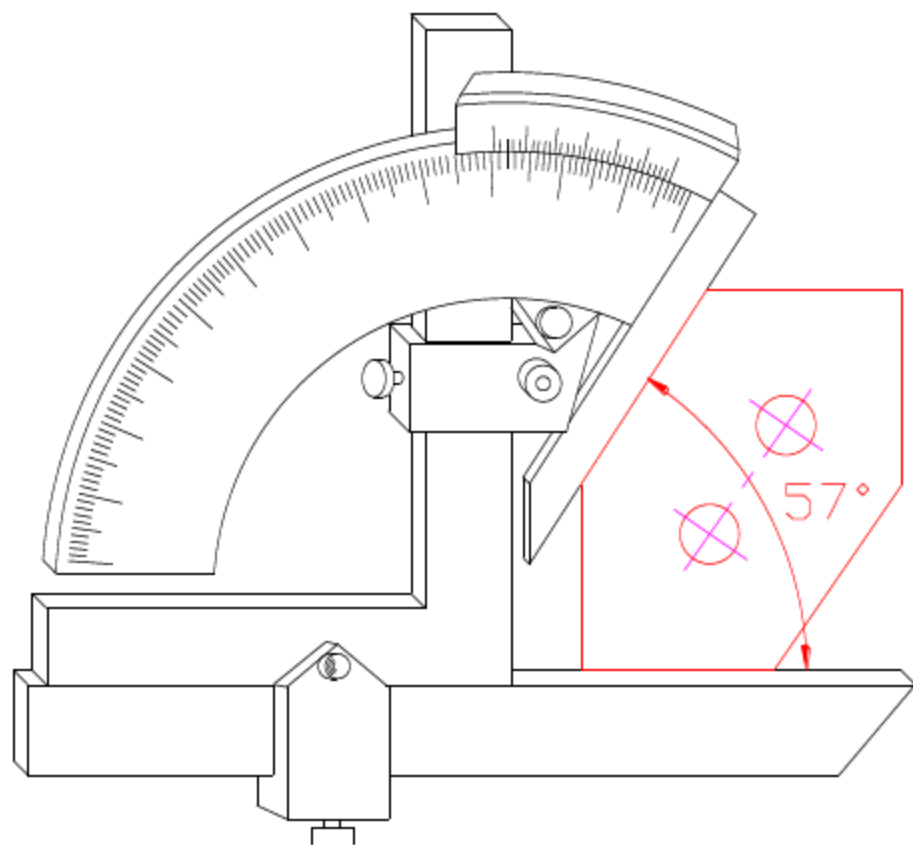
游标卡尺



千分尺

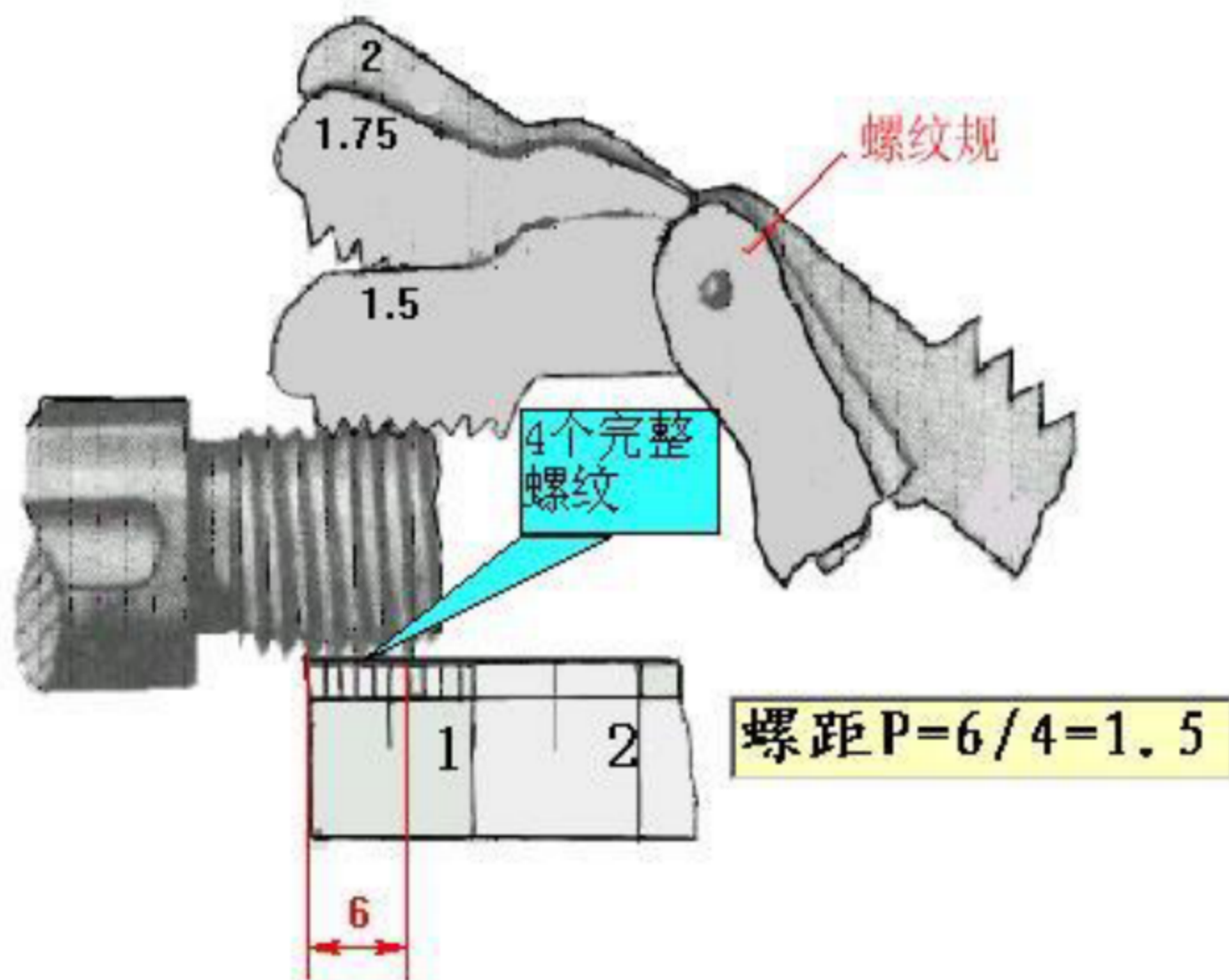


测量螺距

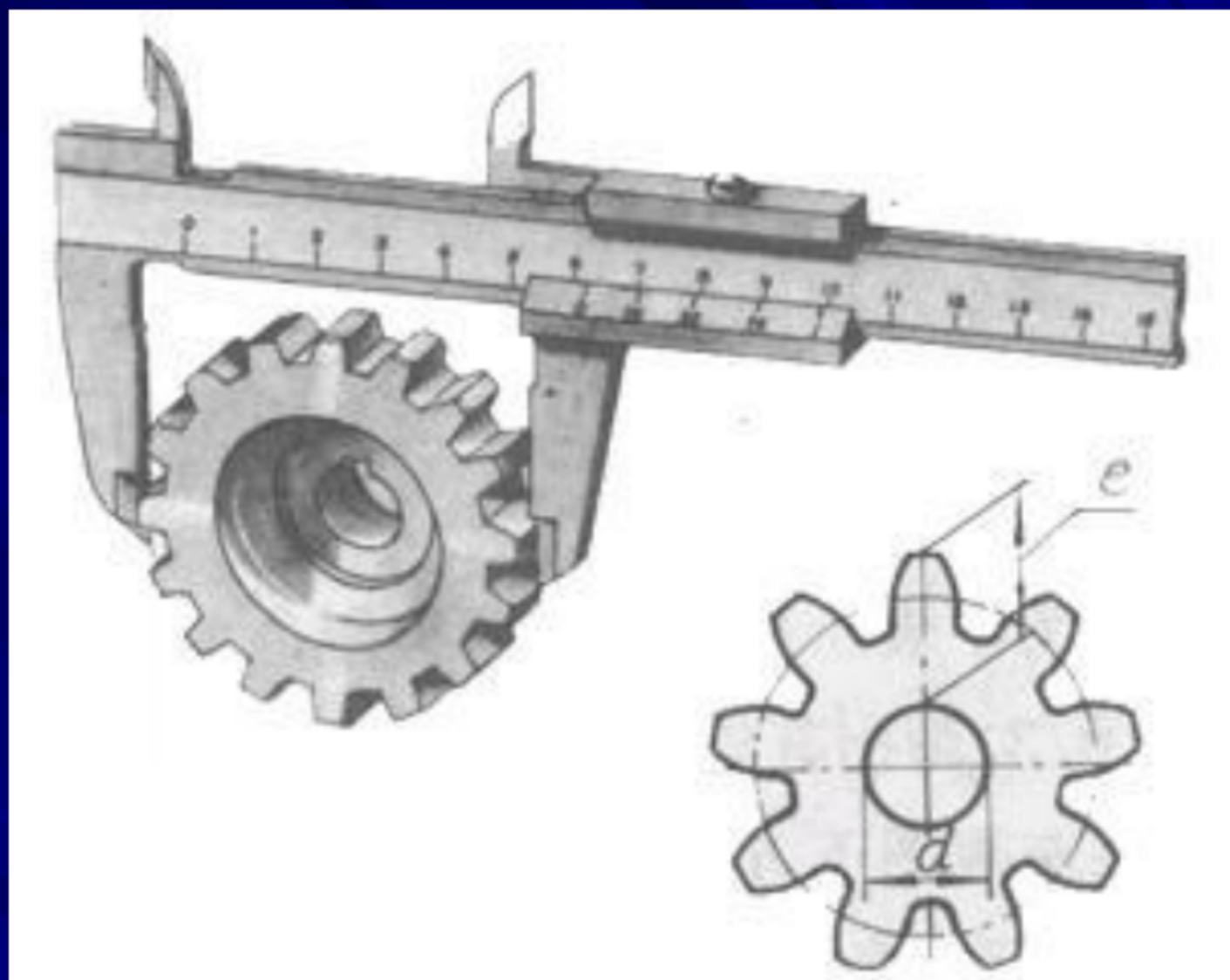


测量角度

- (1) 螺纹参数的测量
- 线数和旋向凭**目测**；外螺纹的大径用**游标卡尺**直接测量；内螺纹的大径可通过与之旋合的外螺纹的大径确定；螺距的测量可采用**螺纹规**，[如图所示](#)。
- 无螺纹规时可采用**压印法**测量螺距，螺距 $P=T/(n-1)$ ，式中 n 为测量范围 T 内的螺纹数。
- (2) 齿轮参数的测量
- 齿顶圆直径的测量：齿数为**偶数**时，相对的两个齿顶距离即为齿顶圆直径，可用游标卡尺直接测量；齿数为**奇数**时，由于轮齿对齿槽，无法直接测量，可按[图所示](#)的方法测出 d 和 e ，则 $d_a=d+2e$ 。



螺距的测量



齿顶圆的测量

- 4、标注精度要求
- 根据零件的工作情况标注尺寸偏差、表面粗糙度和形位公差。
- 5、绘制零件图
- 将零件草图整理成完整的零件图。

- 8.7 阅读零件图的一般步骤

- 一、阅读零件图的目的

- 读零件图，主要是弄清零件的**结构形状、尺寸和技术要求**等内容，并了解零件在机器中的作用。

- 二、阅读零件图的方法和步骤

- 1、看标题栏

- 从标题栏入手，得到一些有关零件的概括信息，如零件的名称、材料、比例等。**如图所示**的机座零件图，从名称就能联想到，它是一个起**支承作用**的零件。从材料HT200知道，零件毛坯采用**铸件**，所以具有铸造工艺要求的结构，如铸造圆角、拔模斜度、铸造壁厚均匀等。

- 2、明确视图关系

- **视图关系**：视图**表达方法**和各视图之间的**投影联系**。

- **如图所示**的机座零件图，采用了主、俯、左三个基本视图，主视图采用半剖视，左视图采用局部剖视，俯视图采用全剖视。

- 3、分析视图，想像零件结构形状

- 据组合体的看图方法，对零件进行形体分析、线面分析。由组成零件的基本形体入手，由大到小，从整体到局部，逐步想像出物体的结构形状。由机座零件图的三个视图可以看出零件的基本结构形状。**如图所示**

- 其基本形体由**三部分**构成，上部是**圆柱体**，下部是**长方形底板**，底板和圆柱体之间用“**H**”**形肋板**连接。
- 想像出基本形体之后，再深入到**细部**。
- 对于本例来，圆柱体的内部由三段圆柱孔组成，两端的80H7是轴承孔，中间的96是毛坯面。柱面端面上各有3个M8的螺孔。底板上4个柱形沉头的地脚孔，“H”形肋板和圆柱为相交关系。

- 4、看尺寸，分析尺寸基准

- 识别和判断哪些尺寸是主要尺寸，各方向的主要尺寸基准是什么，明确零件各组成部分的定形、定位尺寸。

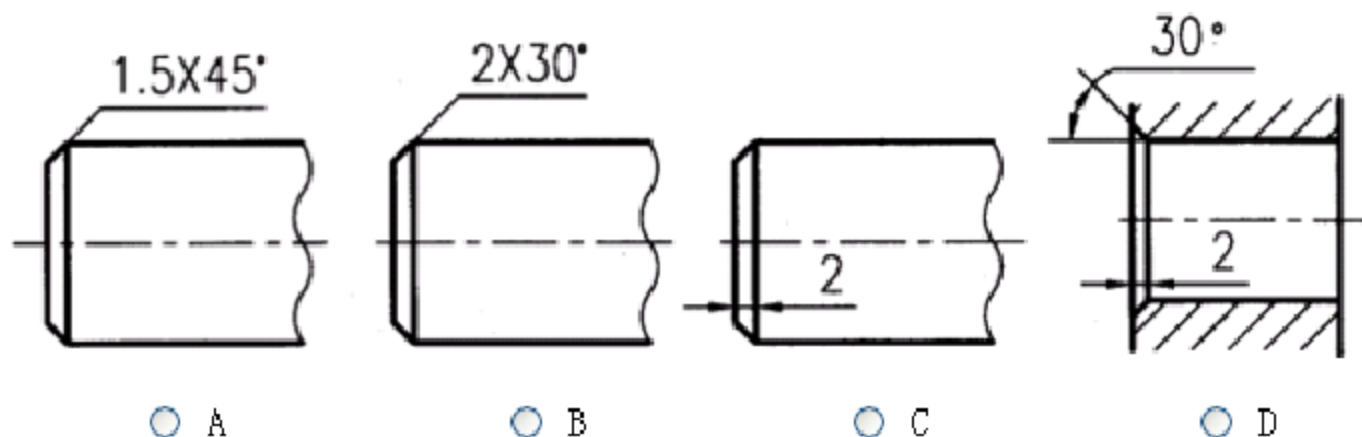
- 5、看技术要求

- 零件图上的技术要求主要有表面粗糙度，极限与配合，形位公差及文字说明的加工、制造、检验等要求。这些要求是制订加工工艺、组织生产的重要依据。
- 图机座零件图中，精度最高的是80H7轴承孔。表面粗糙度 $Ra=1.6\ \mu m$ ，且与底面保持平行度要求。

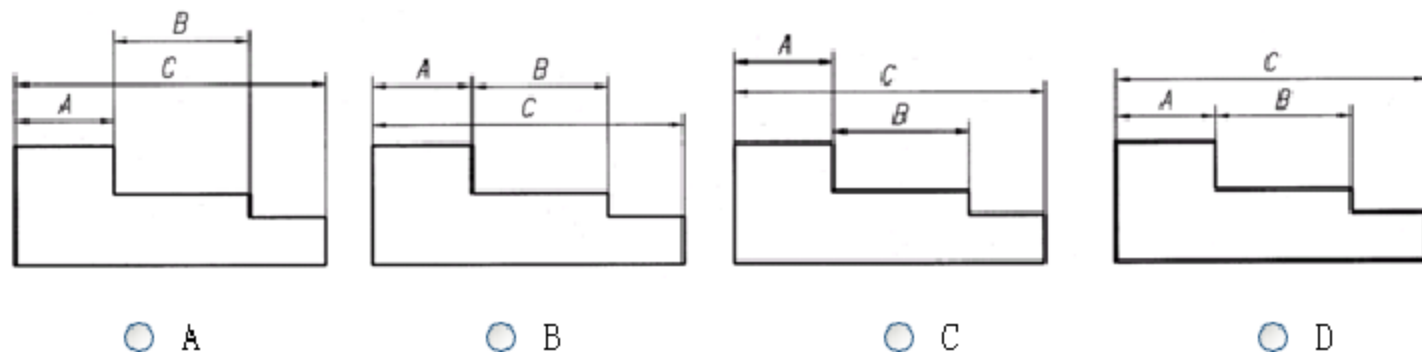
第八章 自 测

一、选择题

1. 以下视图中对倒角的标注正确的是 ()



2. 下面四种尺寸排列正确的 是 ()

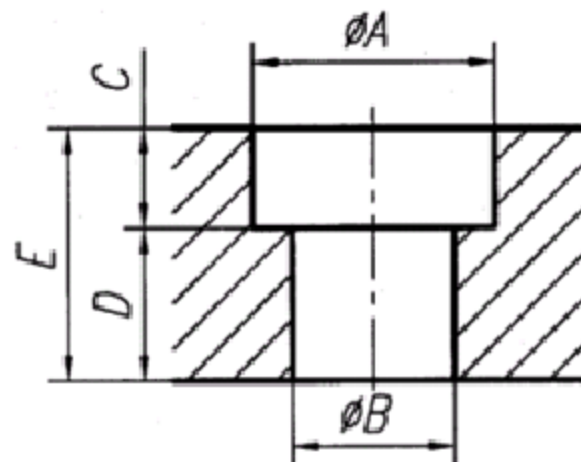


3. 表面粗糙度的评定参数常采用 ()

- ☐ A. 均方差
- ☐ B. 最大偏距
- ☐ C. 算术平均偏差
- ☐ D. 总偏差

4. 图中是柱面沉孔结构尺寸的普通标注法, 正确的是 ()

- ☐ A. 此图尺寸标注合理
- ☐ B. 尺寸E多余
- ☐ C. 尺寸C多余
- ☐ D. 尺寸D多余



5. 轴和孔的公差带相互交叠属于 ()

- ☐ A. 间隙配合
- ☐ B. 过盈配合
- ☐ C. 过渡配合
- ☐ D. 错误的设计

二、判断题

6. 阶梯的轴和孔，为了在轴肩、孔肩处避免应力集中，常以倒角过渡。

- ☐ A. 正确
- ☐ B. 不正确

7. 钻孔时，应尽量使钻头垂直于孔端面。

- ☐ A. 正确
- ☐ B. 不正确

8. 当工艺基准与设计基准不重合时，主要尺寸基准要与设计基准重合。

- ☐ A. 正确
- ☐ B. 不正确

9. 基轴制配合中轴的公差带基本偏差为H。

- ☐ A. 正确
- ☐ B. 不正确

10. 形状误差是指相关联的两个几何要素的实际位置相对于理想位置的差异。

- ☐ A. 正确
- ☐ B. 不正确

答案：A、D、C、D、C、B、A、A、B、B



