

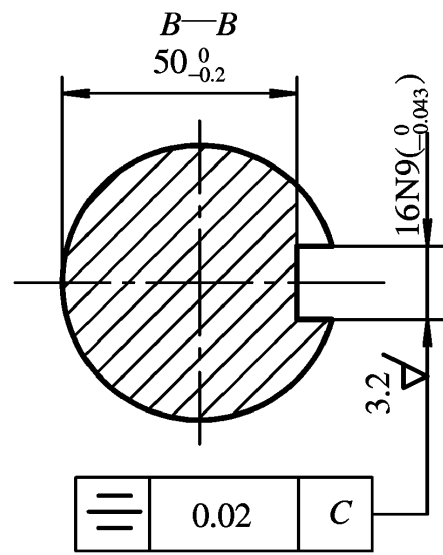
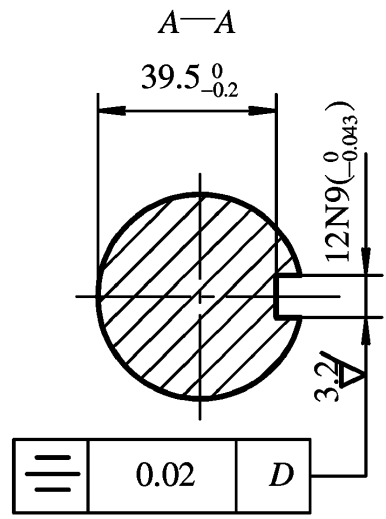
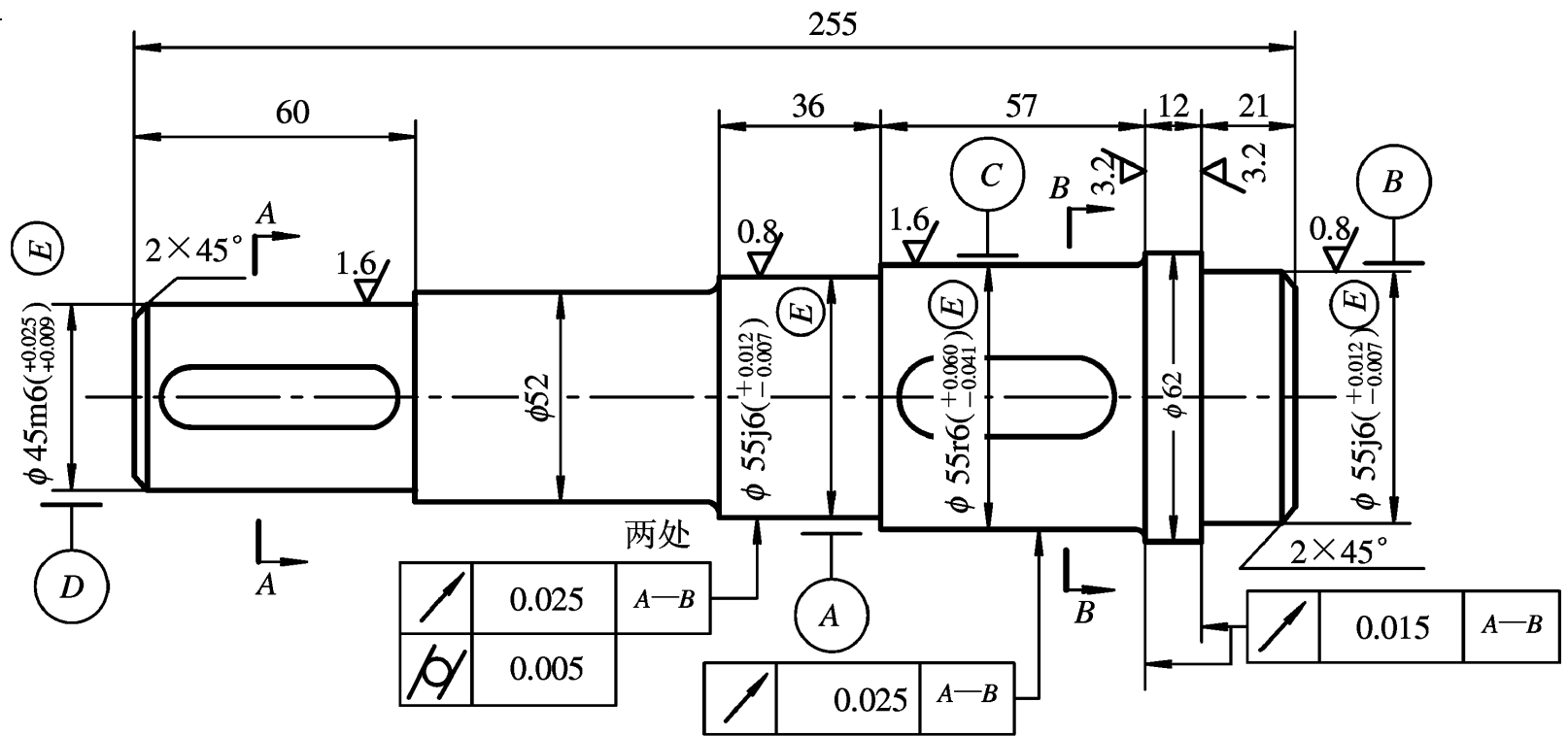


# 零件配合与测量技术

教师：杨小萍

电话：13512770415

QQ：644539273





# 成绩计分方法

考试成绩 ( 实操与卷面考试 )

60 %

作业完成

20 %

出勤率

5 %

回答问题

15 %





## 第 0 章 绪 论

---

**教学要求：**掌握互换性的概念，以及误差、公差、检测和标准化，掌握它们的联系。

**教学重点：**公差、检测及标准化

**教学难点：**优先系数

**教学用具：**课本、参考实物、参考视频、绘图工具





# 第 0 章 绪 论

0.1 互换性

0.2 互换性与技术测量

0.3 互换性与标准化

思考题与习题





## 教学任务一：互换性概述

### 互 换 性

.

#### 互换性的概念◆

互换性 (Interchangeability) 有广义和狭义之分，就机械零件而言，可理解为：同一规格工件，不需要作任何挑选和附加加工，就可以装配到所需的部位，并能满足使用要求。 ◆





# 第0章 绪论





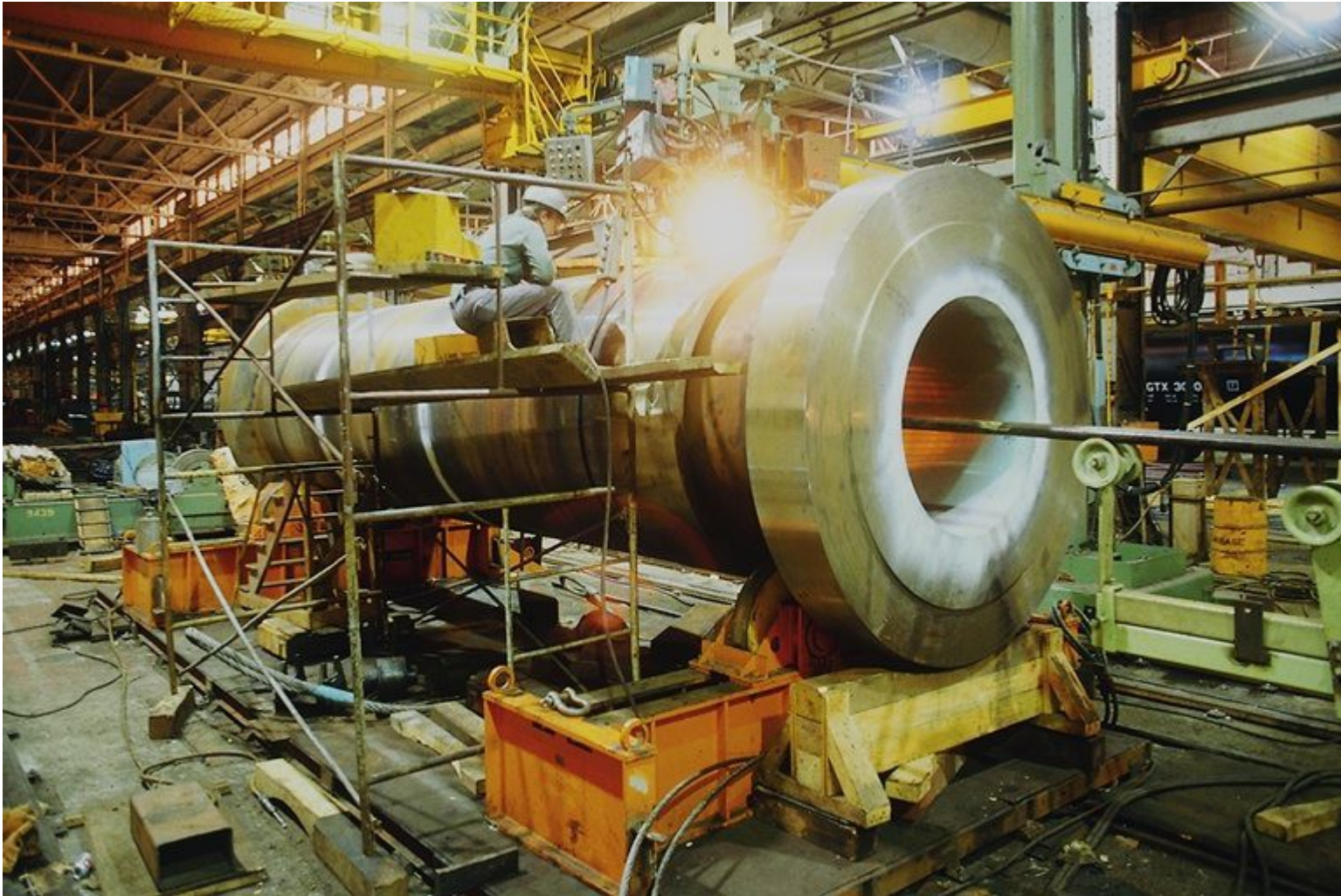
## 互换性的作用◆

### 1. 维修



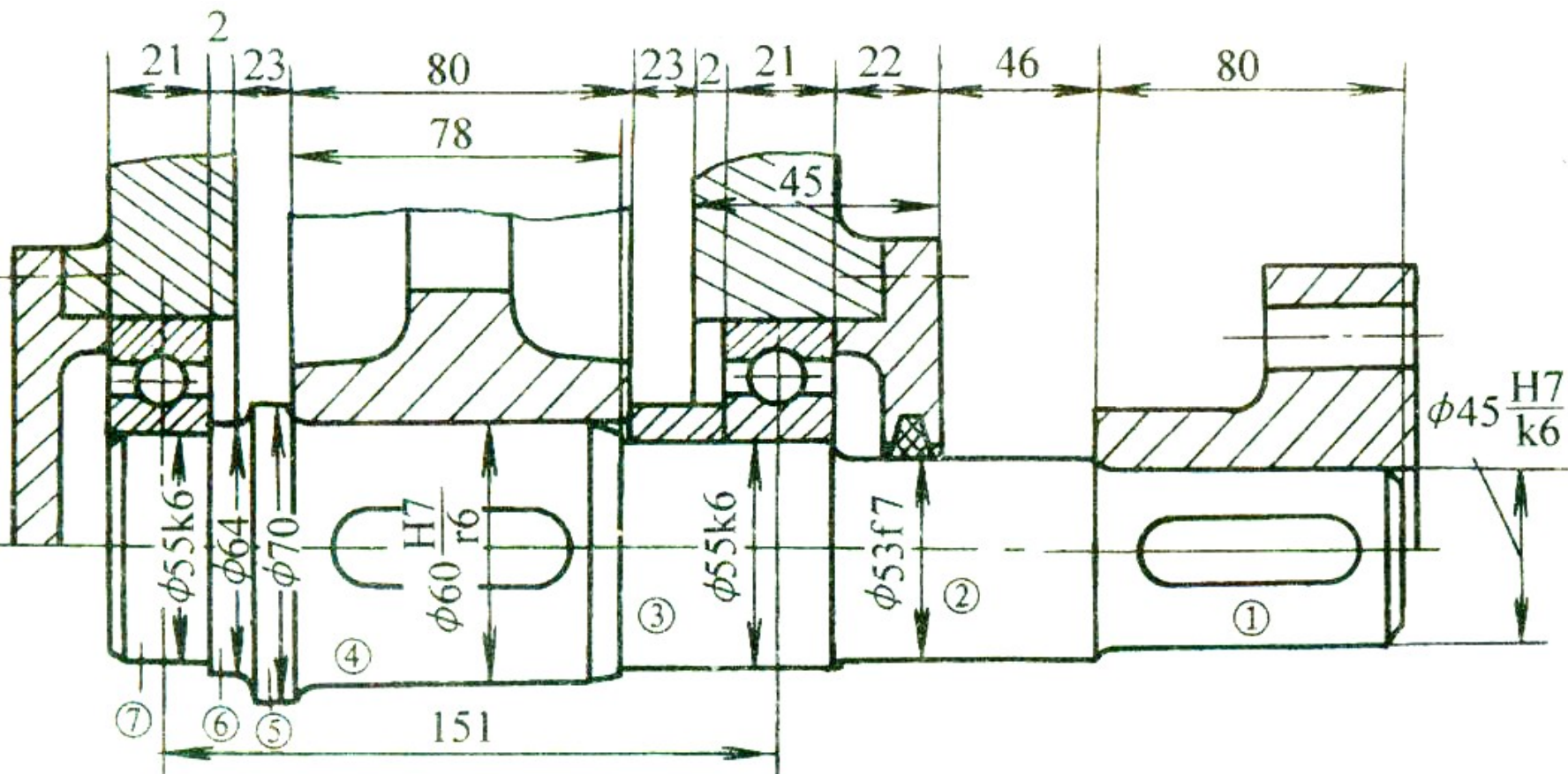


## 2. 生产制造





### 3. 产品设计



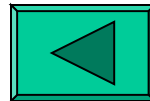


## 互换性的分类◆

按照零部件互换程度的不同，互换可分为完全互换和不完全互换。◆

(1) 完全互换：零件在装配或更换时，不需要辅助加工与修配，也不需要选择。一般标准件有螺钉、螺母、滚动轴承、齿轮等。◆

(2) 不完全互换：有些机器的零件精度要求很高，按完全互换法加工困难，生产成本低，此时可将工件的尺寸公差放大，装配前，先进行测量，然后分组进行装配，以保证使用要求。◆





## 教学任务二：加工误差、公差和检测

### 一、加工误差

机械零件的几何形体，大多数是通过机加工而得到的。而我们使用的机床是一定有误差的，所以机加工出来的零件肯定是有加工误差的！

### 二、公差

公差即为实际参数值所允许的最大变动量

**合格品**：工件的误差在公差范围内。

**不合格品**：工件的误差超出了公差范围。





误差是加工过程中必然产生的；

而公差是我们这些工程机械设计人员给定的！

我们作为设计人员，要正确地确定公差，要用公差来保证零件的互换性。

而且，要在满足功能的要求条件上，公差要尽是规定得大一些，以获取最佳的经济效益！

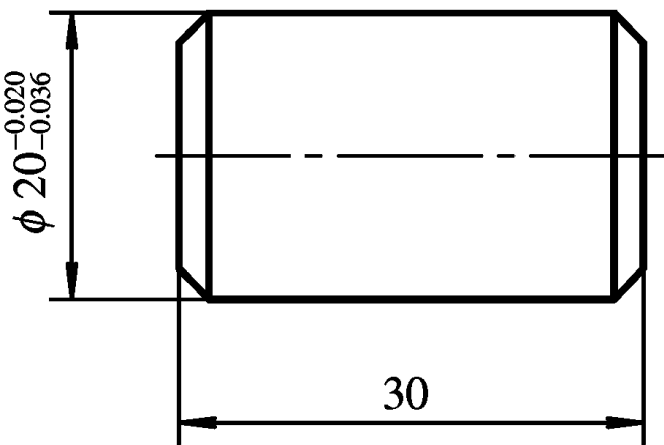




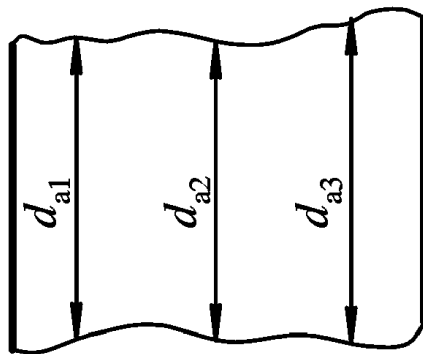
### 三、互换性共有四个技术要求：

- 1、尺寸误差（公差），
- 2、几何形状误差（形状公差），
- 3、相互位置误差（位置公差），
- 4、表面粗糙度。

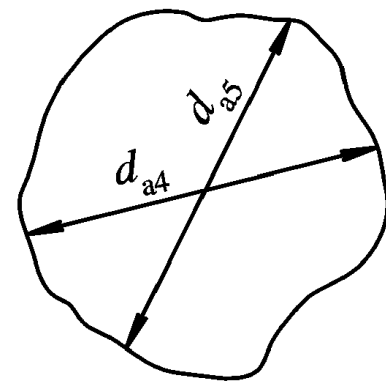




(a)



(b)



(c)

图 1-1 几何形状误差◆

(a) 零件的尺寸要求； (b) 零件的轴剖面；  
(c) 零件的横剖面



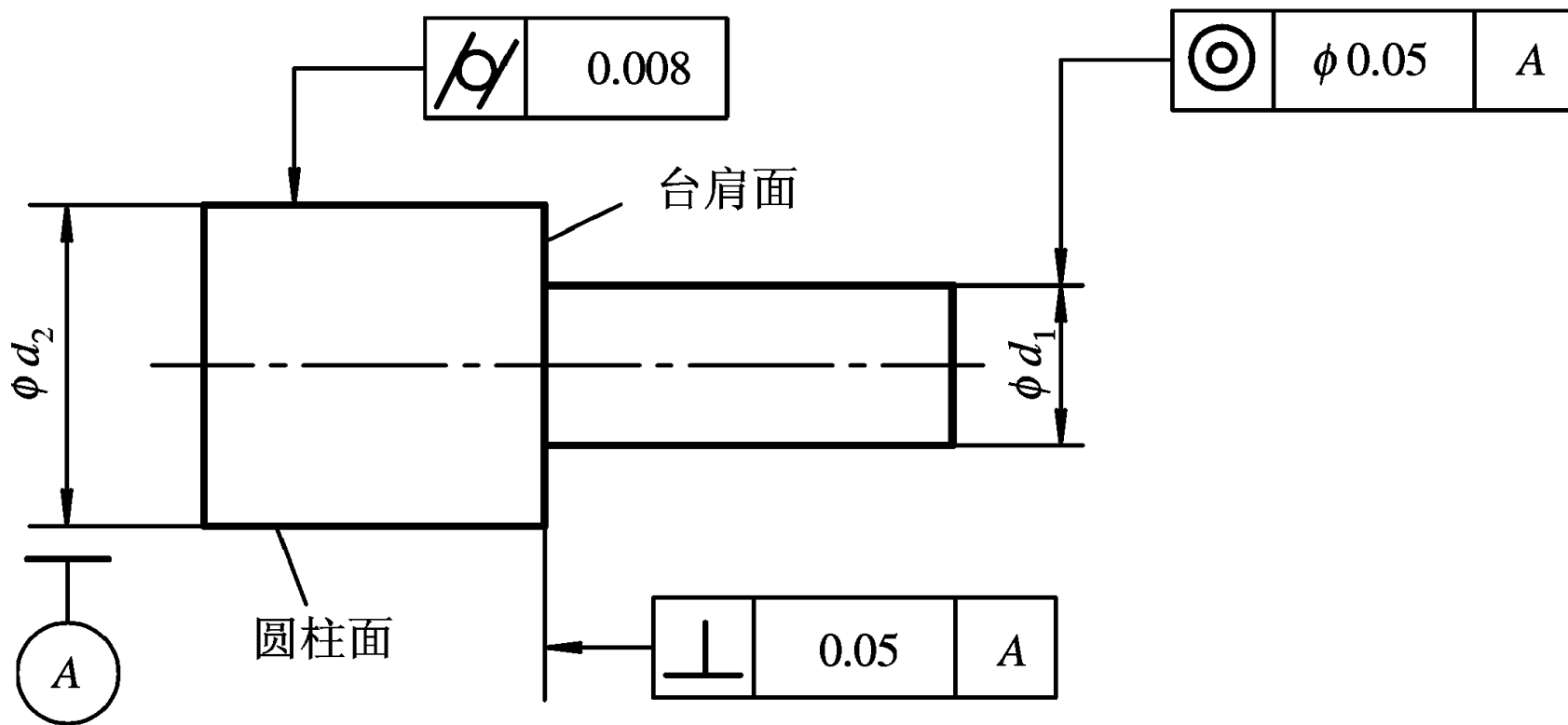
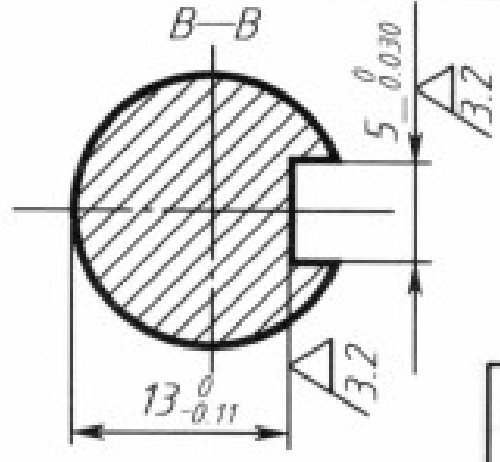
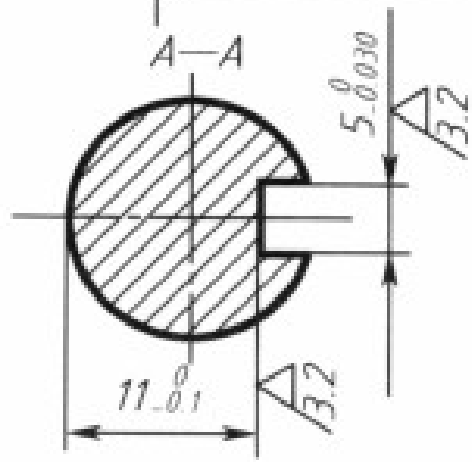
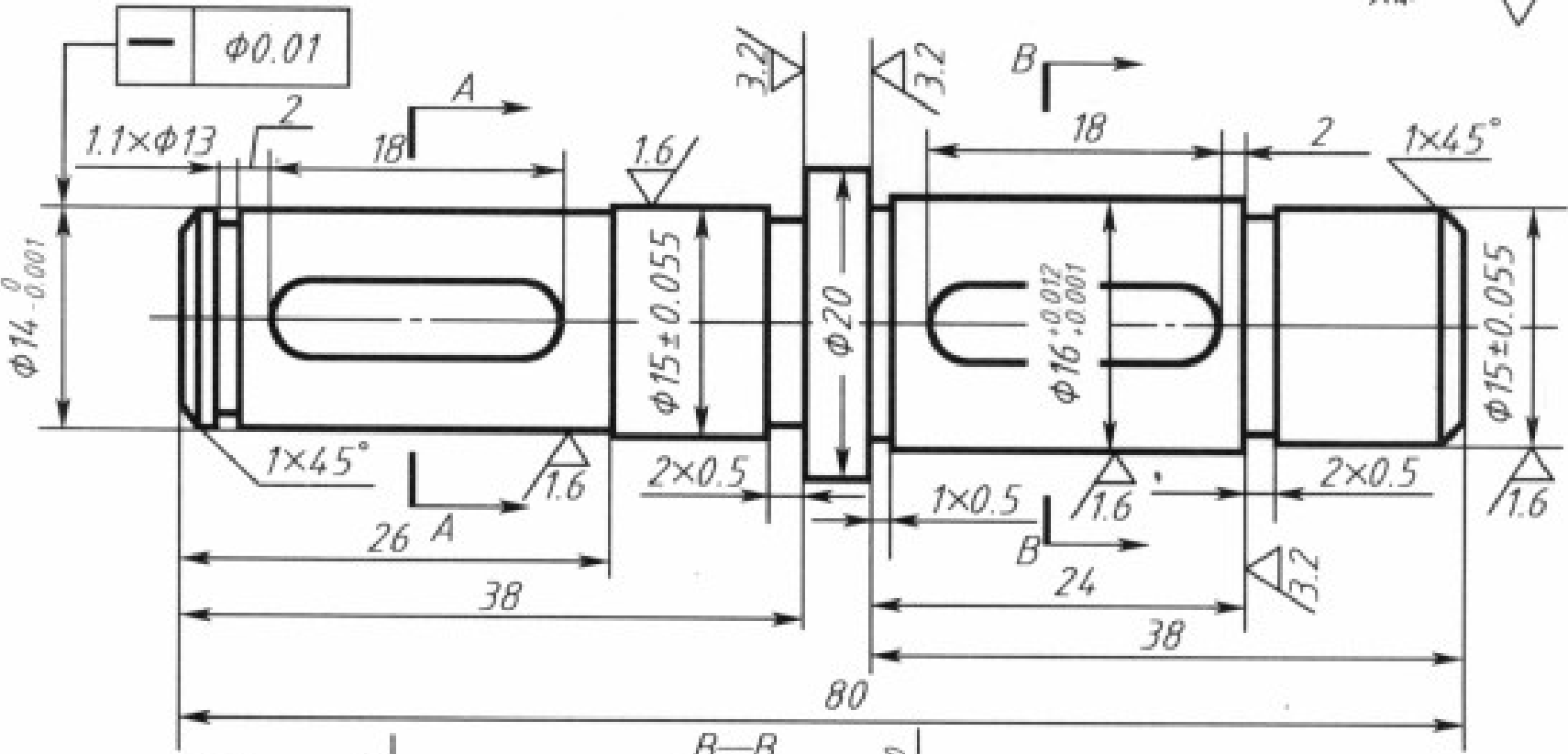


图 1-2 相互位置误差





其余  $\sqrt{12.5}$



技术要求

经淬火处理、硬度为 HRC57~3

传动轴	比例	数量	材料
	1:1	1	





## 二、检测

检测包括**检验**和**测量**。

**1、检验：**指确定零件的几何参数是否在规定的极限范围内，并作出合格性的判断，而不必得出基具体数值。

### **2、测量：**

是将被测量与计量单位的标准量进行比较，以确定被测量的具体数值的过程。

测量器具有：钢板尺、游标卡尺、千分表等等





# 一、标准和标准化

## 1、标准：

是指为了在一定的范围内获得最佳秩序，对活动或其结果规定共同的和重复的规则、导则或特性的文件

## 2、标准化

是指为了在一定的范围内获得最佳秩序，对实际或潜在的问题制定的和重复使用的规则的活动。

如 ISO ， 国际标准化组织制定了约 8000 多个国际标准。

如 GB/T ， 我国的国家标准。

如 JB ， 我国的机械行业标准。





## 二、优先数和优先数系

### 1、优先数系：

国标规定十进等比数列为优先数系，并规定了五个系列，为 R5、R10、R20、R40 和 R80 表示，称为 Rr 系列。

R5 系列，公比为  $q_5 = \sqrt[5]{10} \cong 1.6$

R5 系列优先数系：

1, 1.6, 2.5, 4.0, 6.3, 10.0, 16, 25, 40, 63, 100 。 。 。 。 。





## 二、优先数和优先数系

### 2、优先数系的特点：

(1) R5 系列，公比为  $q = \sqrt[5]{10} \cong 1.6$

R5 系列优先数系：

1, 1.6, 2.5, 4.0, 6.3, 10.0, 16, 25, 40, 63, 100 . . . . .

每隔 5 个数，其值增加 10 倍；任意相邻两数的比值约为 1.6，即每下一个数增值约 60%。





## 二、优先数和优先数系

### 2、优先数系的特点：

(2) R10 系列，公比为  $q = \sqrt[10]{10} \cong 1.25$

R10 系列优先数系：

1, 1.25, 1.6, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00, 6.30, 8.00,

10, 12.5, 16, 20, 25, 31.5, 40, 50, 63, 80

.....

每隔 10 个数，其值增加 10 倍；任意相邻两数的比值约为 1.25，即每下一个数增值约 25%。





## 二、优先数和优先数系

### 2、优先数系的特点：

(2) R20 系列，公比为  $q_{20} = \sqrt[20]{10} \cong 1.12$

R20 系列优先数系：

1, 1.12, 1.25, 1.40, 1.60, 1.80, 2.00, 2.24, 2.50, 2.80, 3.15, 3.55, 4.00, 4.50, 5.00, 5.60, 6.30, 7.10, 8.00, 9.00, 10, 10.6, 11.2, 12.5, 14.0, 16.0, 18.0, 20.0, ...  
...

任意相邻两数的比值约为 1.12，即每下一个数增值约 12%；每隔 20 个数，其值增加 10 倍。





## 二、优先数和优先数系

R5	1.00		1.60		2.50		4.00		6.30		10.00
R10	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00
R20	1.00	1.12	1.25	1.40	1.60	1.80	2.00	2.24	2.50	2.80	3.15
	3.55	4.00	4.50	5.00	5.60	6.30	7.10	8.00	9.00	10.00	
R40	1.00	1.06	1.12	1.18	1.25	1.32	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80
	1.90	2.00	2.12	2.24	2.36	2.50	2.65	2.80	3.00	3.15	3.35
	3.55	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.30	5.60	6.00	6.30
	6.70	7.10	7.50	8.00	8.50	9.00	9.50	10.00			





## 第 0 章 绪 论

---

判断下列数系是属于哪个优先数系 (R5、R10、R20、R20) ?

一、 0.5 , 0.63 , 0.80 , 1.00 , 1.25 , 1.60 , 2.00 , 2.50 , .....

二、自第六级起的标准公差值： 10i , 16i , 25i , 40i , 64i , 100i , 160i , 250i , 400i , .....





优先数系由一些十进制等比数列构成，其代号为  $R$ （ $R$  是优先数系创始人 Renard 的缩写），相应的公比代号为  $R_r$ 。 $r$  代表 5、10、20、40 等数值，其对应关系如下： $\rightarrow$

$$R5 = \sqrt[5]{10} \approx 1.6 \quad (\text{R5 系列})$$

$$R10 = \sqrt[10]{10} \approx 1.25 \quad (\text{R10 系列})$$

$$R20 = \sqrt[20]{10} \approx 1.12 \quad (\text{R20 系列})$$

$$R40 = \sqrt[40]{10} \approx 1.06 \quad (\text{R40 系列})$$

一般优先选择 R5 系列，其次为 R10 系列、R20 系列等等，其具体数值见附表 1-1。◆





学习本课程的基本要求如下： ◆

(1) 掌握互换性原理的基础知识； ◆

(2) 了解本课程所介绍的各种公差标准和基本内容并掌握其特点； ◆

(3) 学会根据产品的功能要求， 选择合理的公差并能正确地标注到图样上； ◆

(4) 掌握一般几何参数测量的基础知识； ◆

(5) 了解各种典型零件的测量方法， 学会使用常用的计量器具。

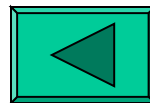




# 第 0 章 绪 论

## 附表 1-1 优先数系的基本系列(摘自 GB/T 321—1980)

	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40	R5	R10	R20	R40			
1.00	1.00	1.00	1.00			2.24	2.24		5.00	5.00	5.00			
			1.06			2.36		5.30						
			1.12	1.12	2.50	2.50	2.50	2.50			5.60	5.60		
				1.18			2.65				6.00			
	1.25	1.25	1.25	1.25			2.80	2.80	6.30	6.30	6.30	6.30		
				1.32			3.00					6.70		
				1.40	1.40		3.15	3.15				3.15	7.10	7.10
				1.50			3.35					7.50		
	1.60	1.60	1.60	1.60			3.55	3.55		8.00	8.00	8.00		
				1.70			3.75		8.50					
1.80				1.80	4.00	4.00	4.00	4.00	9.00			9.00		
1.90						4.25		10.00	10.00			10.00	10.00	
2.00				2.00	2.00			4.50	4.50					
			2.12			4.75								





## 思考题与习题

.

1-1 完全互换性的含义是什么? ◆

1-2 互换性有何优点? ◆

1-3 几何量误差有几类? ◆

◆

