

实验一 抽样检验

一、实验任务：

1. 对尺寸为 $\phi 12 \begin{smallmatrix} +0.09 \\ -0.09 \end{smallmatrix} \times 40$ 或 $\phi 16 \begin{smallmatrix} +0.11 \\ -0.11 \end{smallmatrix} \times 50$ 的圆柱销进行计数型抽样检验，确定检验方案并实施。
2. 对尺寸为 $\phi 12 \begin{smallmatrix} +0.09 \\ -0.09 \end{smallmatrix} \times 40$ 或 $\phi 16 \begin{smallmatrix} +0.11 \\ -0.11 \end{smallmatrix} \times 50$ 的圆柱销进行计量型抽样检验，确定检验方案并实施。
3. 进行批接受或拒收的判断。

二、实验目的：

- 1、掌握计数抽样检验和计量抽样检验的基本原理和方法。
- 2、熟悉测量仪器的使用方法。
- 3、提高计算机分析处理数据的能力。

三、实验原理：

抽样检验是从一批产品或一个过程中抽取一部分单位产品，进而判断产品批或过程是否接收的活动。它不是逐个检验批中的所有产品，而是按照规定的抽样方案和程序从一批产品中随机抽取部分单位产品组成样本，根据样本测定结果来判断该批产品是否应接收。

按照抽样特性值的性质，抽样检验分为**计数型抽样检验**及**计量型抽样检验**，本实验分别采用计数性、计量型抽样检验的方法进行检测。计数性抽样检验，是根据样本中的不合格数或缺陷的个数来判断一批产品是否合格。计量型抽样检验，是通过测量样本中的质量特性值或样本标准差来判断一批产品是否合格。相对计数性抽样检验，计量性抽样检验所需样本量少，获得的信息量大，但对样本特性值的计算及测定比检查产品是否合格所需的时间长、工作量大，费用高，还需要具备一定的设备条件。实际应用中，对大多数检验指标采用计数型抽样检验，仅对一二个重要指标采用计量抽样检验，这两种检验方法相互结合，效果更好。

四、实验设备、仪器、工具

- 1、数显百分表 1 把，尺寸为 $\phi 12 \begin{smallmatrix} +0.09 \\ -0.09 \end{smallmatrix} \times 40$ 圆柱销或 $\phi 16 \begin{smallmatrix} +0.11 \\ -0.11 \end{smallmatrix} \times 50$ 的圆柱销若干个，工件盒 2~3 个。
- 2、安装有 Excel 或 Spss 软件的计算机。

五、实验步骤

- 1、熟悉千分尺的使用方法。

(1) 实验前轻旋转粗调旋钮，使千分尺卡头端对接，并轻拧微调旋钮，听到“咔”声后停止，检查后读数指示是否为“0”，如不为零，需调整。

(2) 旋开卡头，按上述方法测量零件尺寸，整树部分在横轴上读取，小数部分在 3 处读取，注意 3 处外圈是否超过 0.5 读数线，未超出，按小于 0.5 读取，超出，小数部分读数加 0.5。

- 2、按照 GB 规定的计数抽样检验程序进行检验：

(1) 选择计数抽样检验类型为**正常检验一次抽样方案**，确定 AQL（平均检出质量）值，选 AQL=1.5。已知该批圆柱销的生产批量为 260 个，检验水平规定为 II，查书第 221 页、224 页表 6-8、6-9 确定样本量字码及抽样方案（Ac,Re）。

(2) 随机抽取样本并测量其直径，将测量结果记录在数据表 1 中，与给定的公差做比较，确定不合格数。

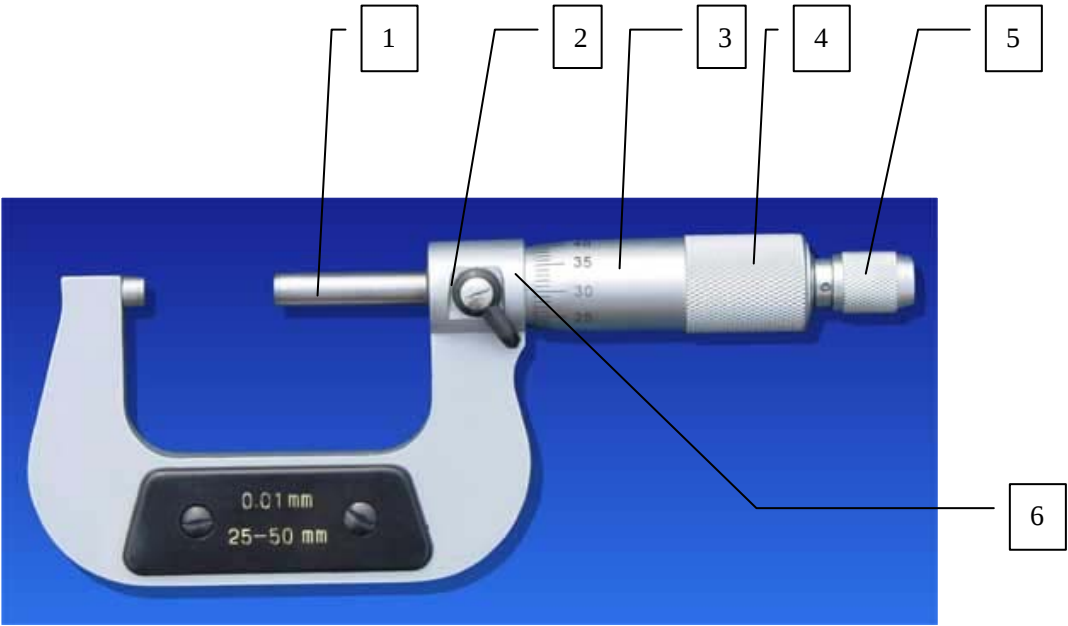
(3) 判断批接受与否。

- 3、按照 GB 规定的计量抽样检验程序进行检验：

- (1) 选择计量抽样检验类型：已知标准差 $\sigma=0.04$ ，选用“ σ ”双侧限抽样方案，见 P238-239。
- (2) 商定可接受质量与极限质量：已确定 $P_0=0.8\%$ ， $P_1=6.00\%$
- (3) 确定抽样方案，查表 6-15；确定样本量 n , 接收常数 k
- (4) 计算样本的均值 $\bar{x}$ 、标准差 S ；（利用计算机 Excel 完成）
- (5) 判断批接受与否 (P239 公式)

六、实验报告要求（见实验报告格式）

1. 写明实验任务、目的、原始测量数据，计算过程及判断结果(最大限度使用计算机完成)。
2. 根据计算和判断结果，分析产生该实验报告结果的主要因素。提出改善措施



1——卡头

2——锁紧装置

3——小数部分读数指示

4——粗调旋钮

5——微调

6——整数部分读数指示

实验数据记录表 1

零件尺寸要求： $\phi 12^{+0.09}_{-0.09} \times 40$ （ ） $\phi 16^{+0.11}_{-0.11} \times 50$ （ ）

单位:mm

尺寸 工件序号	尺寸 I	尺寸 II	平均尺寸	尺寸 工件序号	尺寸 I	尺寸 II	平均尺寸
1				17			
2				18			
3				19			
4				20			
5				21			
6				22			

7				23			
8				24			
9				25			
10				26			
11				27			
12				28			
13				29			
14				30			
15				31			
16				32			
							样本均值 $\bar{x}$
							标准差 S=

根据需要可增加表格中序号

实验二 质量管理综合实验

一、实验任务：

1. 对某厂生产的轴承外径进行抽样检测，已知轴承尺寸 $\phi 35 \begin{smallmatrix} +0.01 \\ -0.02 \end{smallmatrix} \text{mm}$
2. 对检测值数据进行计算机处理，画出质量控制所需的均值-极差控制图。
3. 进行过程能力分析，求出过程能力指数。

二、实验目的：

1. 了解控制图的原理，能用计算机绘制控制图，并会对图进行分析。
2. 掌握过程能力指数的概念并能熟练计算；加深对质量管理理论的认识。

三、实验设备、工具

1. 游标卡尺、轴承、计算机

四、实验内容

1. 某批轴承的尺寸为 $\phi 35 \begin{smallmatrix} +0.01 \\ -0.02 \end{smallmatrix} \text{mm}$ ，抽样 80 件，将测量数据填入 Excel 表，见表 2，求出相应的值。
2. 根据测量结果，进行过程能力分析

(1) 根据 6σ 过程能力及质量标准 T 计算出 $C_p = \frac{T}{6\sigma} = \frac{T_u - T_l}{6\sigma} = \frac{T_u - T_l}{6s}$

或 $C_{pk} = (1-k)C_p = \frac{T - 2\varepsilon}{6S}$

- (2) 画出 $(\bar{x} - R)$ 控制图

(3) 过程能力的分析。

五、实验步骤:

1. 准备工作: 熟悉实验设备的使用和实验内容

2. 轴承的测量:

(1) 轴承外径测量, 为计算方便, 将数据填入 Excel 表中, 如表 2:

表 2: 轴承外径表: 单位: mm

子组号	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	均值 $\bar{x}$	$X_{\max}$	$X_{\min}$	极差 $R = X_{\max} - X_{\min}$
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
					标准偏 差 $S =$	$\bar{x} =$			$\bar{R} =$

(2) 数据分组, 取子组数 $k=20$, 每组大小 $n=4$ 。

(3) 利用 Excel 函数 AVERAGE 求得第一子组平均值 $\bar{x}_1$, 下拉鼠标可求得其他各子组的平均值。

(4) 同理可利用函数 AVERAGE 求得各子组平均值的平均值 $\bar{\bar{X}}$ 。

(5) 利用函数 MAX 和 MIN 求出各组的最大值 $X_{\max}$ 和最小值 $X_{\min}$, 极差值 $R = X_{\max} - X_{\min}$ 。在 Excel 表中输入 “=MAX-MIN”, 先求得第一组极差值 R_1 , 下拉鼠标可求得其他各子组极差。

(6) 再次利用函数 AVERAGE 求得各子组极差平均值 $\bar{R}$ 。

(7) 利用公式中标准偏差函数 STDEV, 求出 80 个样本的标准偏差 S。

(8) 计算控制界限 (公式见表 7-3; 由表 7-4 查出: $n=4$ 时, $A_2=0.729$, $D_4=2.282$)

平均值 $\bar{x}$ 控制图: $CL = \bar{\bar{x}} =$

$$UCL = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} =$$

$$LCL = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R} =$$

R 控制图: $CL = \bar{R} =$

$$UCL = D_4 \bar{R} =$$

$$LCL = D_3 \bar{R} \quad (n < 6, \text{忽略})$$

(9) 利用 Excel 表中的平均值 $\bar{x}$ 数据栏和极差数据 R 数据栏分别生成折线图, 在图上画出中心线和控制界限, 在各控制界限的右方记入相应的 UCL、CL、LCL 符号与数值。

3. 过程能力分析:

(1) 求过程能力指数 C_p (根据给定的单侧或双侧标准情况求)

$$C_p = \frac{T_u - T_l}{6s} \quad \text{或} \quad C_{pk} = (1 - k)C_p = \frac{T - 2\varepsilon}{6S}$$

(4) 进行过程能力分析, 按 P262 表 7-2 判断标准进行

六、实验报告要求:

- 按步骤完成实验内容, 记录原始数据, 写出计算公式和计算结果 (计算过程用计算机软件完成。) 用计算机完 $\bar{x}-R$ 图。
- 求出过程能力指数, 并对过程能力进行分析。