

# 东莞市瑞达企业管理征询有限公司

## MSA 测量系统分析

--讲师:何健

# 测量的主要性



- 假如测量出现问题，那么合格的产品可能被判为不合格，不合格的产品可能被判为合格，此时便不能得到真正的产品或过程特征。
- 所以，要确保测量成果的精确性和可信度。

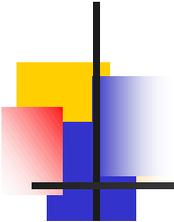
# 测量误差

$$Y = X + \varepsilon$$

- 测量值 = 真值 (True Value) + 测量误差

戴明說沒有真值的存在

一致

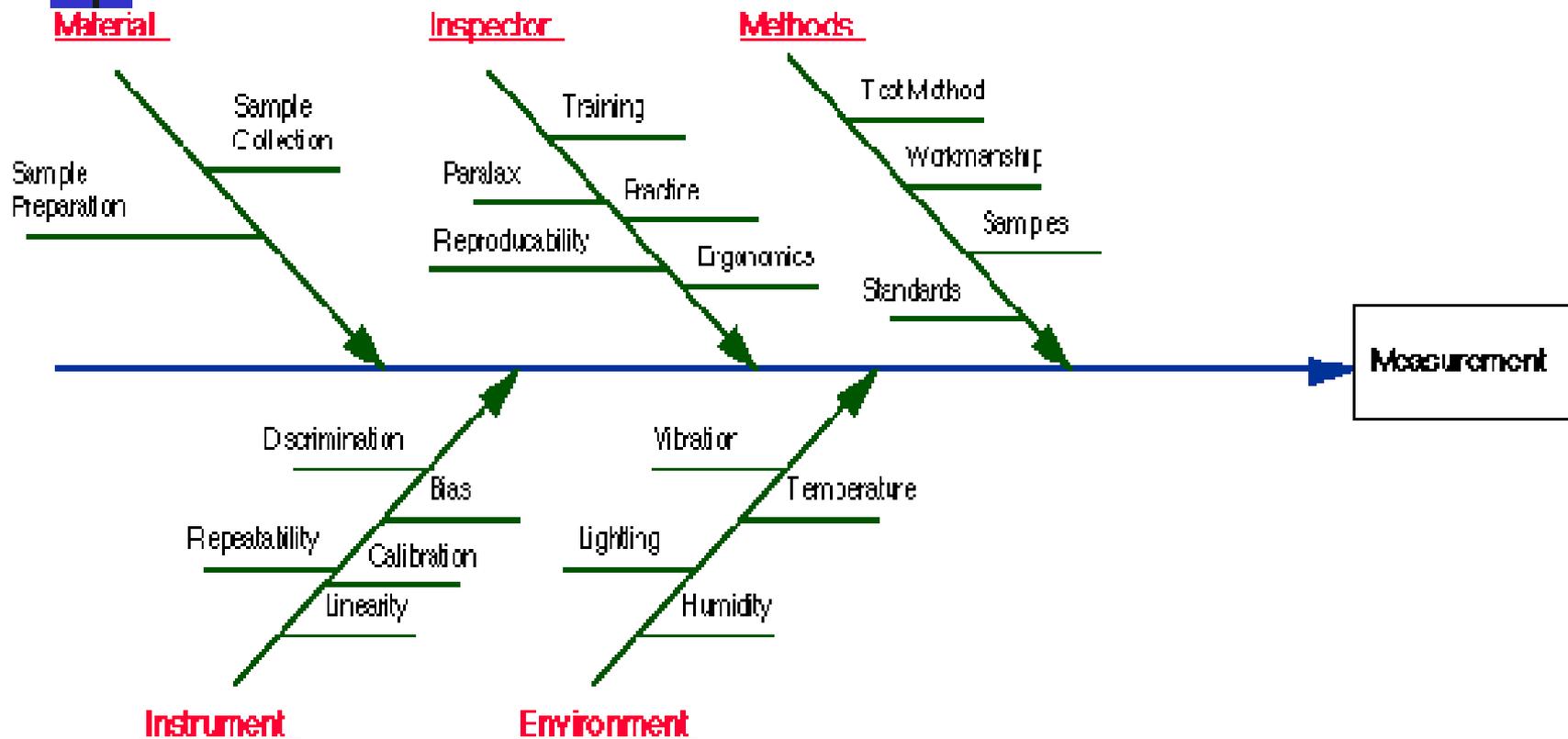


## 测量误差的起源:

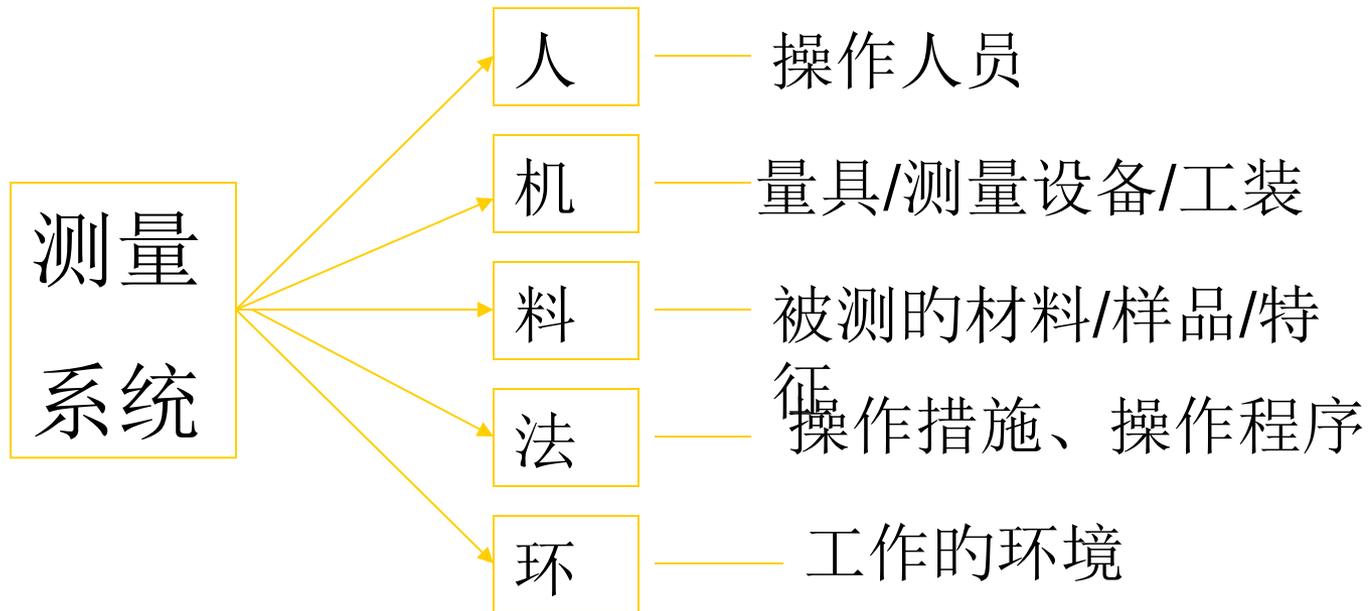
---

- Discrimination 辨别能力
- Precision 精密度 (Repeatability 反复性)
- Accuracy 精确度 (Bias偏差)
- Damage 损坏
- Differences among instruments and fixtures (不同仪器和夹具间的差别)
- Difference in use by inspector 不同使用人员的差别 (Reproducibility再现性)
- Differences among methods of use (使用不同的措施所造成差别)
- Differences due to environment (不同环境所造成的差别)

# 测量的变异阐明



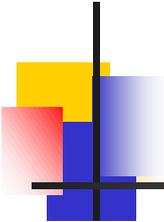
# 测量系统的构成



# 为何要进行测量系统分析

- 虽然量具经过检定或校准，因为人、机、料、法、环、测等五方面的原因，会带来测量误差。
- 检测设备的检定或校准不能满足实际测量的需要。
- 所以，还需要对测量系统进行评价，分析测量成果的变差，从而拟定测量系统的质量，以满足测量的需要。
- 满足QS9000、ISO/TS16949原则的要求：

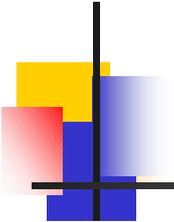
ISO/TS16949:2023原则7.6.1要求：为分析出目前多种测量和试验设备系统测量成果的变差，必须进行合适的统计研究。此要求必须合用于在控制计划中提及的测量系统。这些分析措施以及接受准则的使用必须符合顾客的测量系统分析参照手册。采用其他的分析措施和接受准则必须取得顾客的同意。



# 测量系统分析的目的

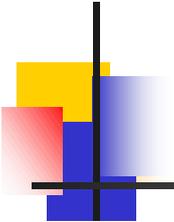
---

- 利用统计分析措施，拟定测量系统测量成果的变差（测量误差），了解变差的起源。从而拟定一种测量系统的质量，而且为测量系统的改善提供信息。
- 确保所用统计分析措施及鉴定准则的一致性。



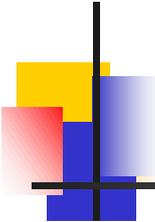
# 量系统所应具有之统计特征

- 测量系统必须处于统计控制中，这意味着测量系统中的变差只能是因为**一般原因**而不是因为**特殊原因**造成的。这可称为统计稳定性。
- 测量系统的变差必须比制造过程的变差小。
- 变差应不大于公差带。



## 测量系统所应具有的特征：

- 测量系统必须处于统计控制中，这意味着测量系统中的变差只能是因为一般原因而不是因为特殊原因造成的。这可称为统计稳定性；
- 测量系统的变异必须比制造过程的变异小；
- 变异应不大于公差带；
- 测量精密应高于过程变差和公差带两者中精度较高者，一般来说，测量精度是过程变异和公差带两者中精度较高者的十分之一；
- 测量系统统计特征可能随被被测项目的变化而变化。若真的如此，则测量系统的最大的变差应不大于过程变差和公差带两者中的较小者。



# MSA/辨别力

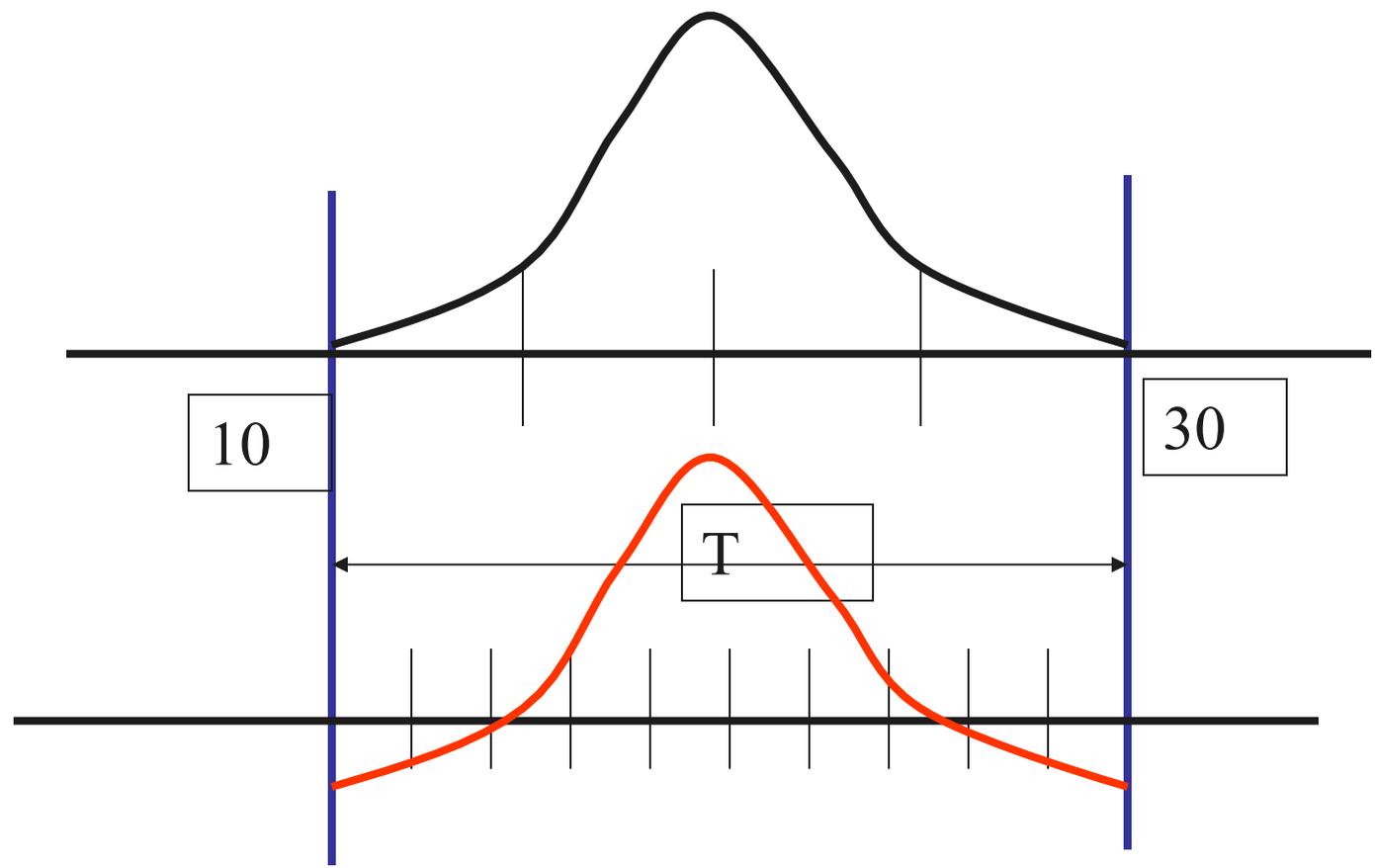
辨别力：

测量系统检测并如实指示被测特征的微小变化的能力。假如一种测量者测量十个零件的厚度，假如每一种零件的测量值全部相同，则该测量装置不具有指示零件变化量的鉴别力。被测特征根据测量值分为不同的数据组，同一数据组内的零件之被测特征具有一样的数值。

辨别力是仪器能够探测到并如实显示的参照值的变化量经典地，此能力的度量是看仪器的最小刻度值

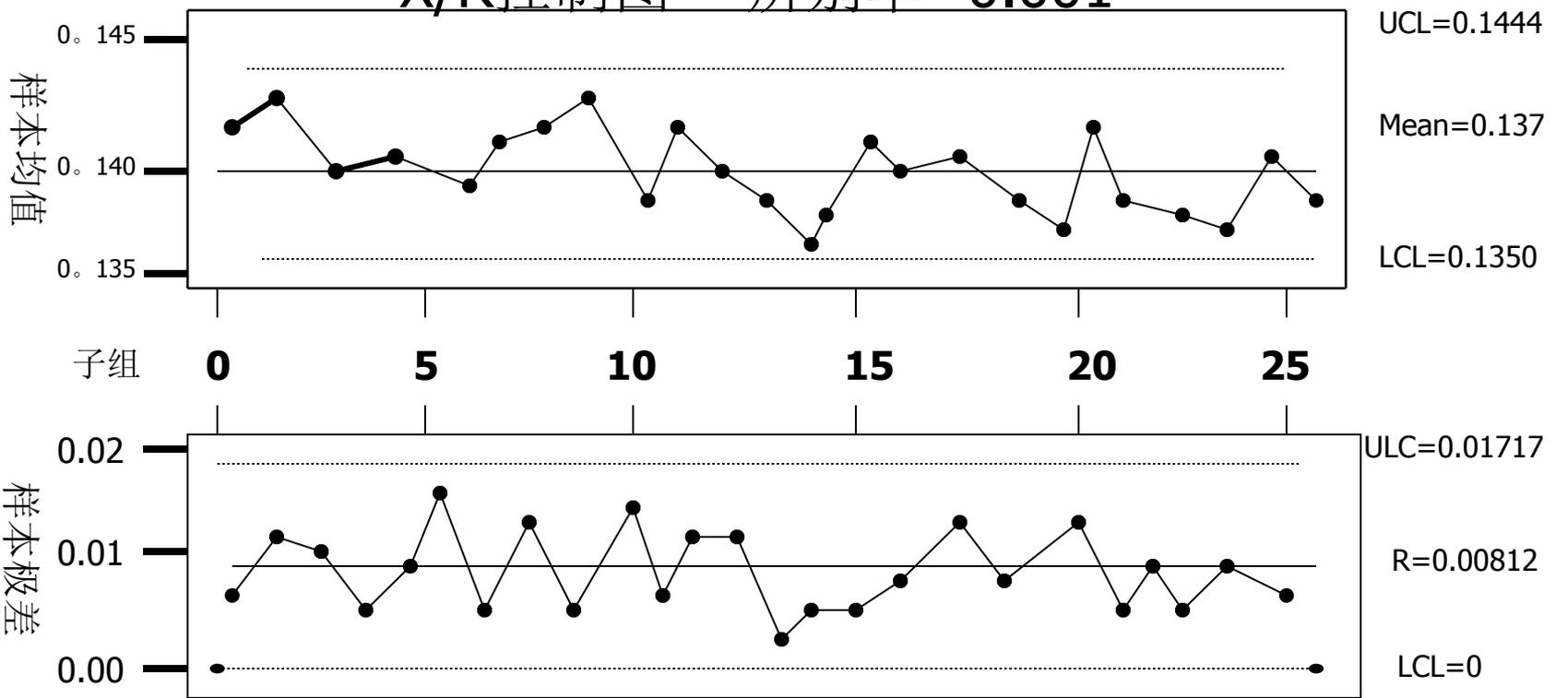
老式是公差范围的十分之一。提议的要求是总过程 $6\sigma$  (原则偏差)的十分之一。

# 辨别力 (率)

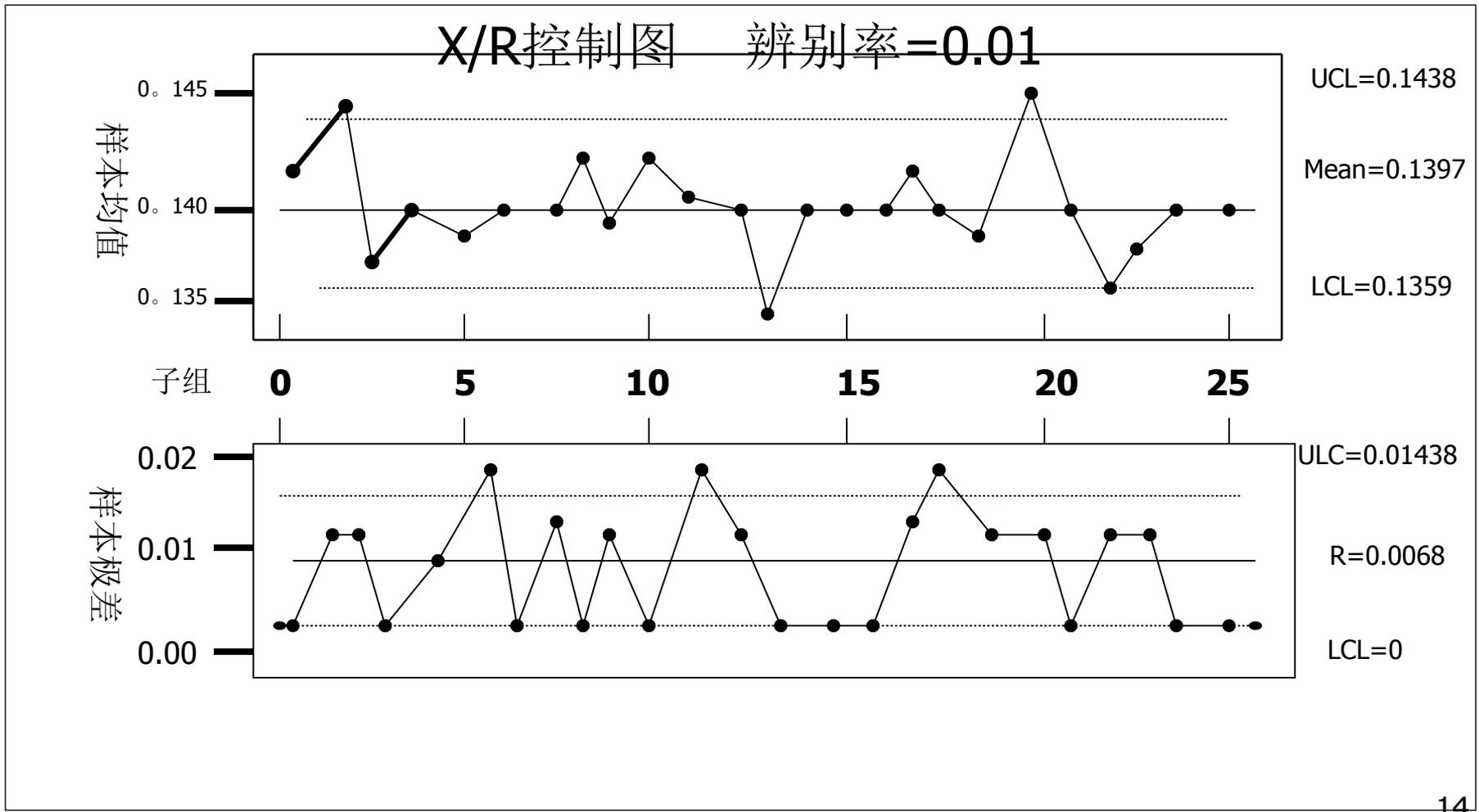


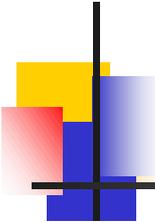
# MSA

## X/R控制图 辨别率=0.001



# MSA

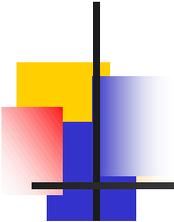




# MSA

---

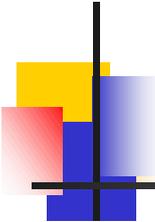
- 上述两控制图取自一样的数据，不同之处就是一种辨别力是0.001，另一种是0.01，但控制图显示的成果却是不同，一种受控，一种失控，为何？
- 失控的原因是辨别力不足



# 原则

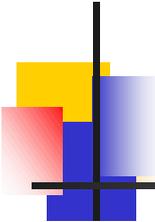
---

- 国际原则
- 第一级原则(连接国标和私人企业、科研机构等)
- 第二级原则(从第一级原则传递到第二级原则)
- 工作原则(从第二级原则传递到工作原则)



# 测量系统的评估

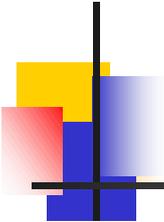
- 测量系统的评估一般分为两个阶段，称为第一阶段和第二阶段
- 第一阶段：明白该测量过程并拟定该测量系统是否满足我们的需要。第一阶段试验主要有二个目的：
  - ❖ 拟定该测量系统是否具有所需要的统计特征，此项必须在使用前进行。
  - ❖ 发觉哪种环境原因对测量系统有明显的影响，例如温度、湿度等，以决定其使用之空间及环境。



# 测量系统的评估

---

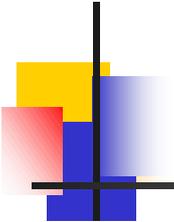
- 第二阶段的评估
- 目的是在验证一种测量系统一旦被以为是可行的，应连续具有的统计特征。
- 常见的“量具R&R”就是其中的一种型式。



# 各项定义

---

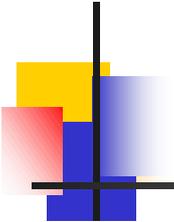
- 量具：任何用来取得测量成果的装置，涉及用来测量合格/不合格的装置。
- 测量系统：用来取得表达产品或过程特征的数值的系统，称之为测量系统。测量系统是与测量成果有关的仪器、设备、软件、程序、操作人员、环境的集合。
- 量具反复性：指同一种评价人，采用同一种测量仪器，屡次测量同一零件的同一特征时取得的测量值（数据）的变差。



# 各项定义

---

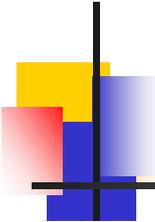
- 量具再现性：指由不同的评价人，采用相同的测量仪器，测量同一零件的同一特征时测量平均值的变差。
- 稳定性：指测量系统在某连续时间内测量同一基准或零件的单一特征时取得的测量值总变差。



# 各项定义

---

- 偏倚:指同一操作人员使用相同量具, 测量同一零件之相同特征屡次数所得平均值与采用更精密仪器测量同一零件之相同特征所得之平均值之差, 即测量成果的观察平均值与基准值的差值, 也就是我们一般所称的“精确度”
- 线性: 指测量系统在预期的工作范围内偏倚的变化。



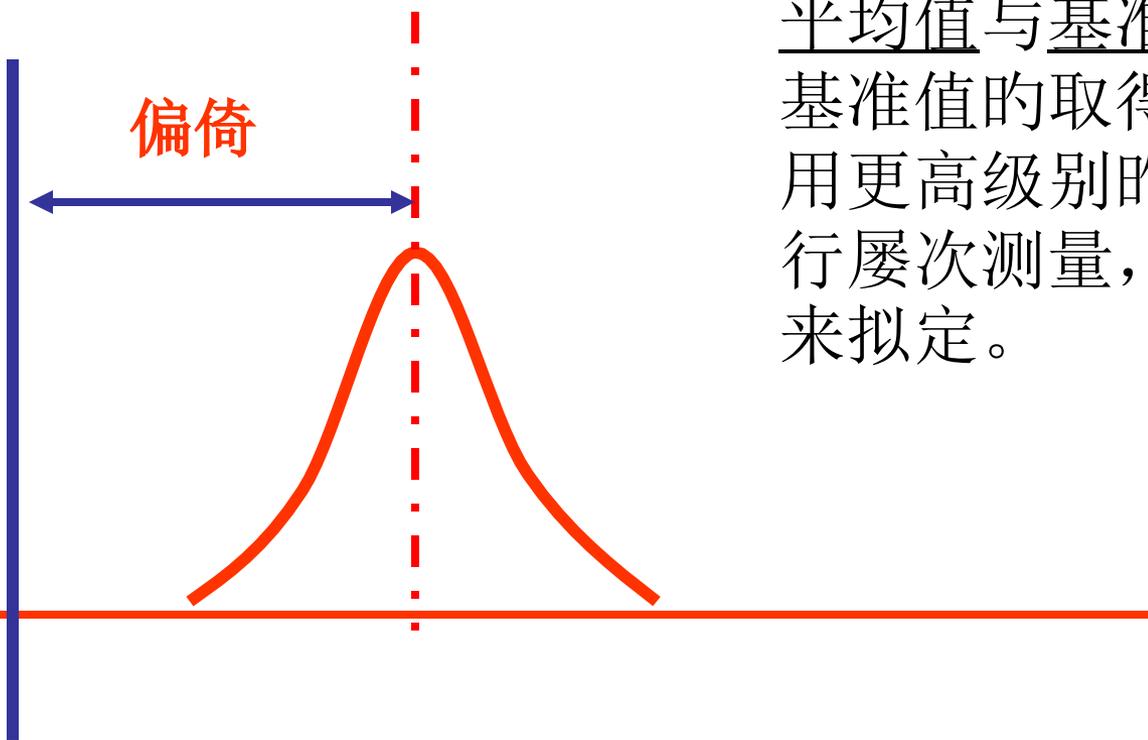
# 理想的测量系统

---

理想的测量系统在每次使用时：应只产生“正确”的测量成果。每次测量成果总应该与一种原则值相符。一种能产生理想测量成果的测量系统，应具有**零方差、零偏倚**和所测的任何产品**错误分类为零**概率的统计特征。

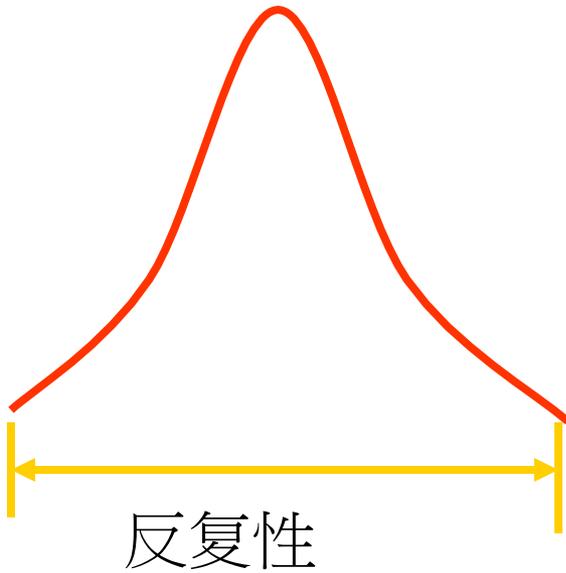
# 偏倚 (Bias):

基准值



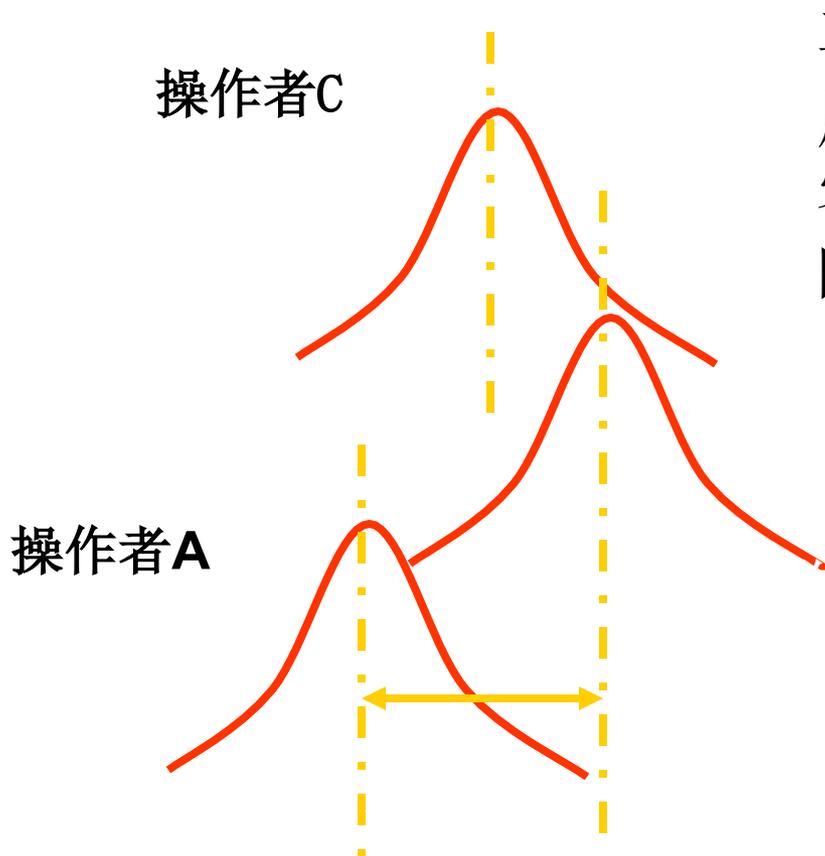
偏倚：是测量成果的观察平均值与基准值的差值。基准值的取得能够经过采用更高级别的测量设备进行屡次测量，取其平均值来拟定。

# 反复性(Repeatability)



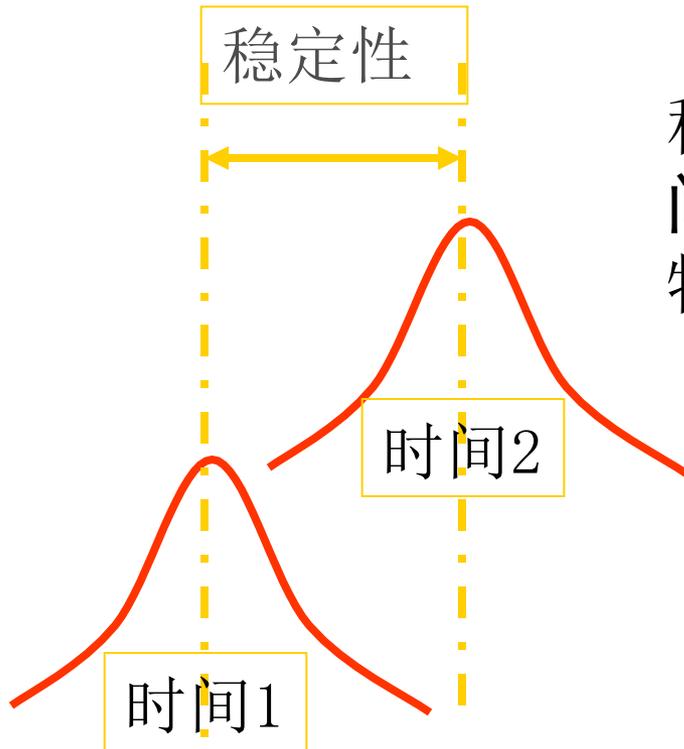
反复性是由一种评价人，采用一种测量仪器，屡次测量同一零件的同一特征时取得的测量值变差。

# 再现性 (Reproducibility):



再现性是由不同的评价人，采用相同的测量仪器，测量同一零件的同一特征时测量平均值的变差。

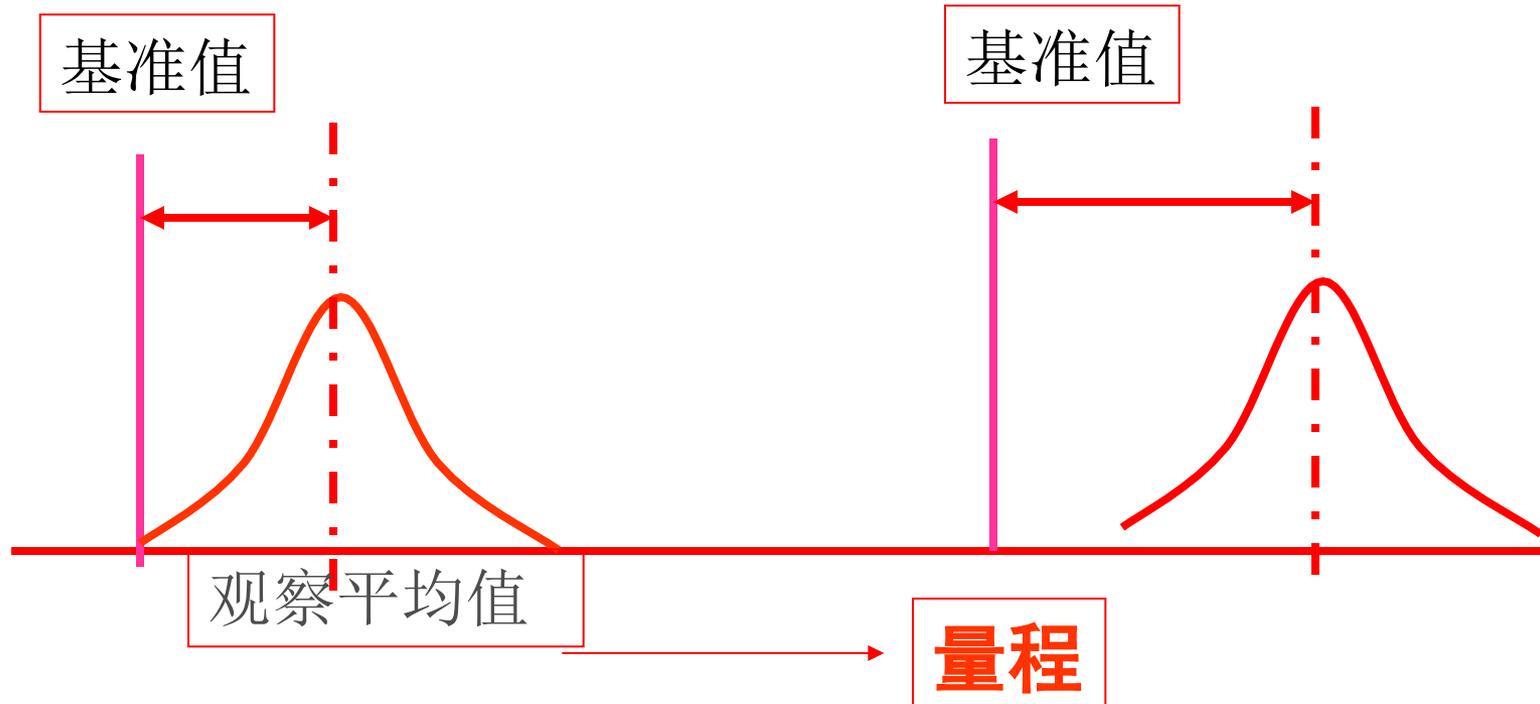
# 稳定性 (Stability):



稳定性：是测量系统在某连续时间内测量同一基准或零件的相同特征时取得的测量值的总变差。

# 线性 (Linearity):

线性是在量具预期的工作范围内，偏倚值的差值

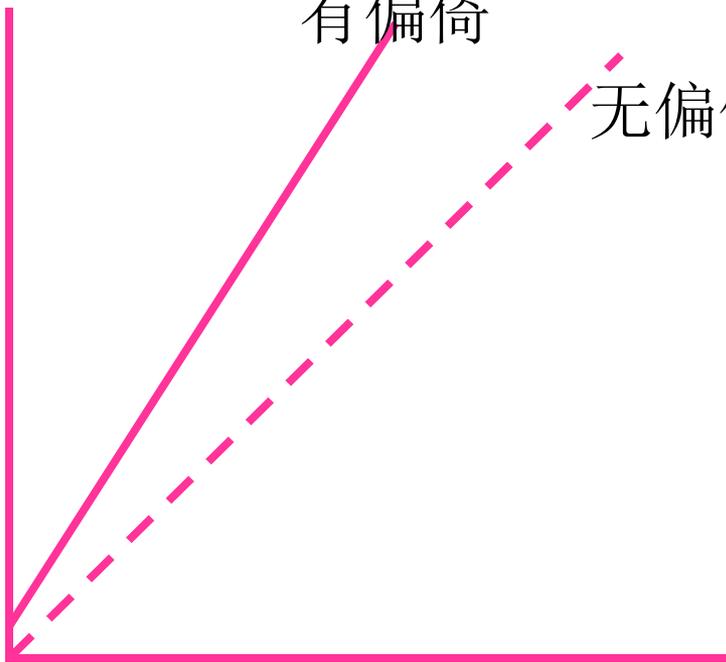


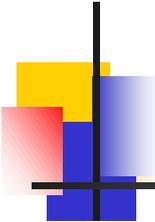
# 线性 (Linearity):

观察的平均值

有偏倚

无偏倚





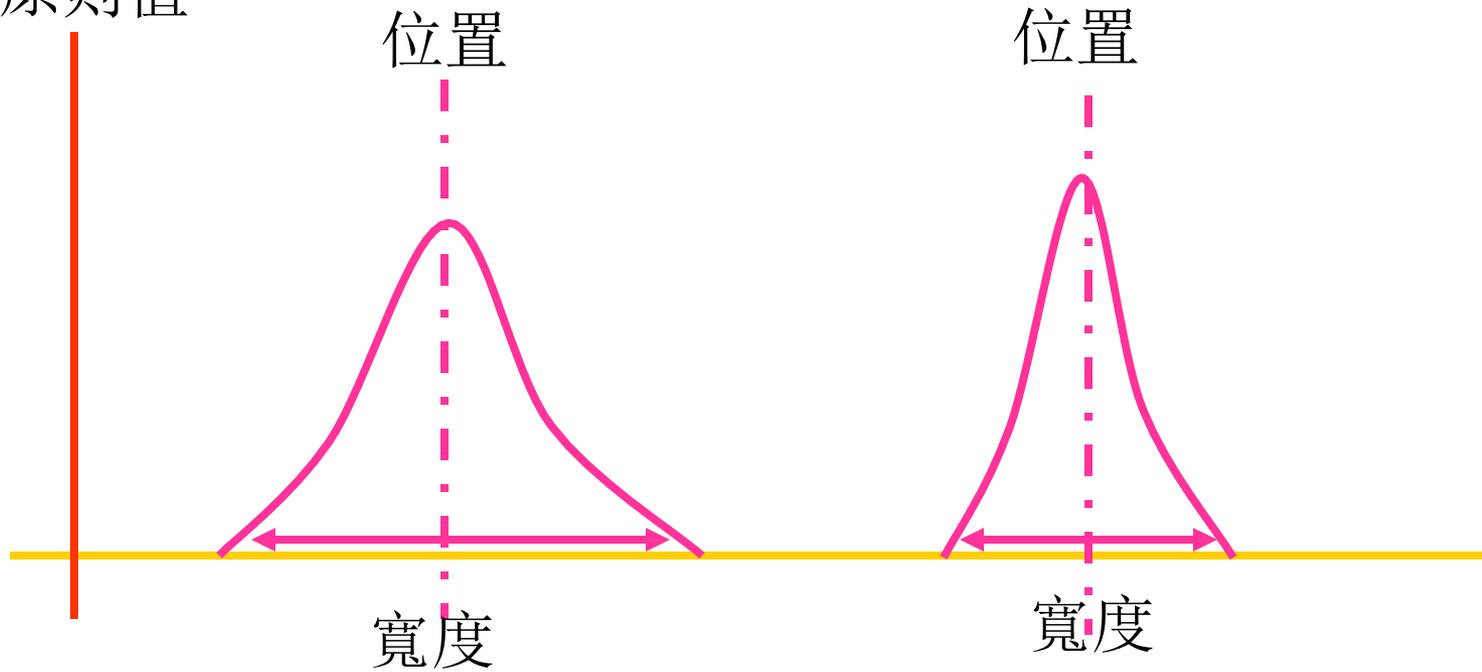
# 测量系统的分析

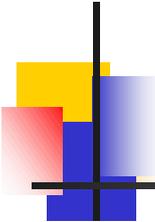
---

- 测量系统的变差类型：
- 偏倚、反复性、再现性、稳定性、线性
- 测量系统特征可用下列方式来描述：
- 位置：稳定性、偏倚、线性。
- 宽度或范围：反复性、再现性。

# 位置和宽度

原则值

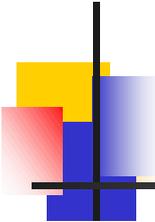




# 分析时机

---

- 新生产之产品，PV有不同步
- 新仪器，EV有不同步
- 新操作人员，AV有不同步
- 易损耗之仪器必须注意其分析频率

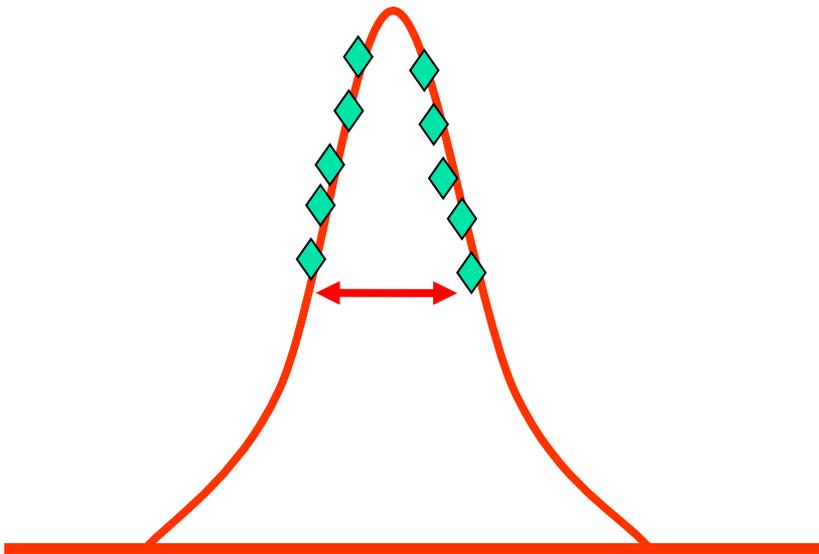


# R&R之分析

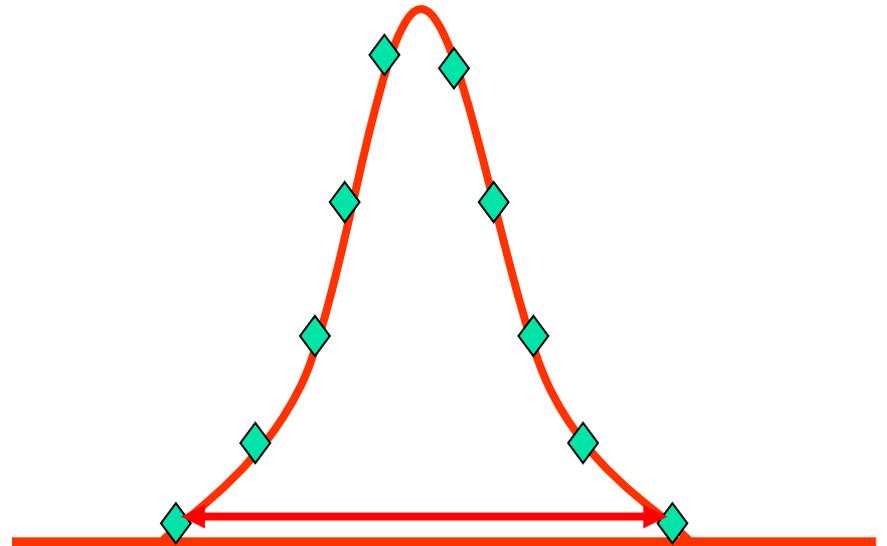
---

- 决定研究主要变差形态的对象.
- 使用「平均数及全距」或「变差数分析」措施对量具进行分析.
- 于制程中随机抽取被测定材料需属统一制程.

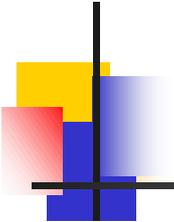
# 取样的代表性



不具代表性的取法



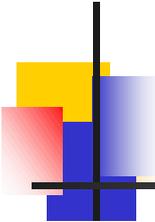
具代表性的取法



## R&R之分析

---

- 选2-3位操作员使用校验合格的量具分别对10个零件进行测量，测试人员将操作员所读数据进行统计，研究其反复性及再现性(作业员应熟悉并了解一般操作程序，防止因操作不一致而影响系统的可靠度)同步评估操作员对量具的熟练度.



## R&R之分析

- 针对主要特征所使用量具的精确度应是被测量物品公差的1/10，（即其最小刻度应能读到1/10过程变差或规格公差较小者；如：过程中所需量具读数的精确度是0.01m/m，则测量应选择精确度为0.001m/m），以防止量具的鉴别力不足，一般之特征者所使用量具的精确度应是被测量物品公差的1/5。

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/568023030135006131>