



浙江大学

ZheJiang University



# 原始数据记录和数据处理

力学实验教学中心





# 量程和有效量程

## 量程

量程是度量工具的测量范围。其值由度量工具的最小测量值和最大测量值决定。

仪表标称范围的上下两极限之差的值。如果仪表的测量下限为零，则所能测量的物理量的最大值等于其量程。

## 有效量程（有效测量范围）

有效量程：在规定的准确度下能够测量的标度盘示值的范围。是计量器具所能够有效测量的最小与最大测量值之间的范围。

有效量程内测得的测量值，其相对误差必须满足测量仪器的精度。





# 精度和精度等级

## 精度（精确度）

精度是表示观测值与真值的接近程度。与误差的大小相对应，因此可用误差大小来表示精度的高低，误差小则精度高，误差大则精度低。

通常用相对误差来表达。

## 精度等级

表示测量仪器在有效量程范围内测量值的最大相对误差。

精度等级是一系列离散的数值，他的取值原则有一条就是靠后不靠前。





## 精度和精度等级

例：0—100kN, 有效测量范围10—100kN      校准数据如下

标准值(kN)	10.0	20.0	50.0	80.0	100.0
测量值(kN)	10.1	20.1	50.2	80.4	101.2
相对误差(%)	1.0	0.5	0.4	0.5	1.2

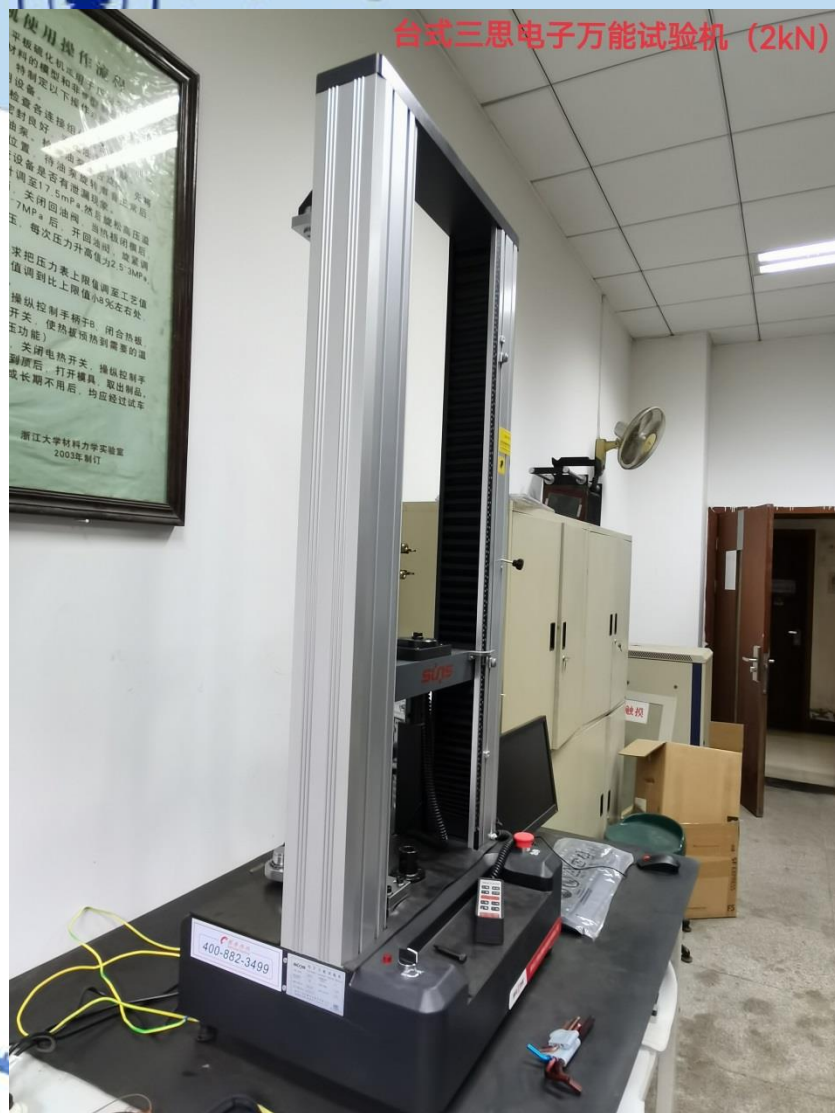
最大相对误差=1.2%

载荷传感器精度等级分为—0.3, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0……等  
所以这个载荷传感器精度等级为2级精度, 达不到1级精度。





台式三思电子万能试验机 (2kN)



测力传感器 (测力仪)  
准确度等级: 0.3级

试验机力值满量程: 2kN

试验机的力值测量  
准确度等级: 0.5级; 1级; 2级





浙江大学

ZheJiang University

YYU-10/50:  
10指满量程10mm; 50指标距50mm。



应变传感器测标距内 (50mm)  
位移量 (或变形量)





浙江大学

ZheJiang University



200mm标距, 10mm满量程

50mm标距, +1mm量程  
动态引伸计



INSTRON 应变引伸计, 1mm

CAT NO:2620-603  
TRAVEL: 1mm  
GAUGE LENGTH:  
10mm/25mm/50mm  
TYPE: DYNAMIC  
CODE VALUE:164

CATALOGUE  
000-003  
RANGE  
1mm

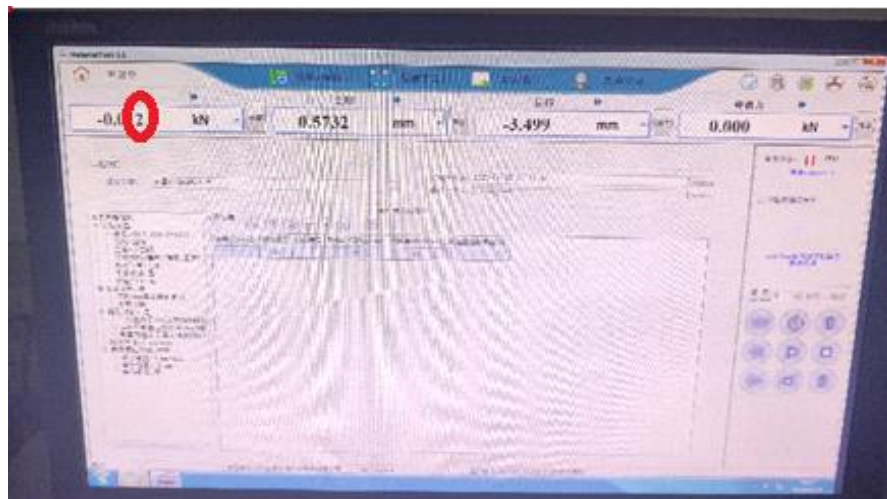




浙江大学  
ZheJiang University

# 分辨率

显示装置能有效辨别的最小的示值差。





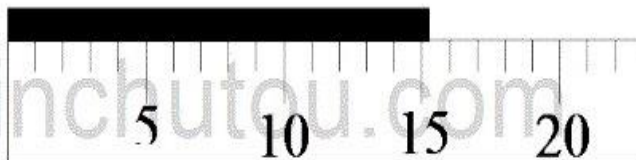


# 测量数据的有效位

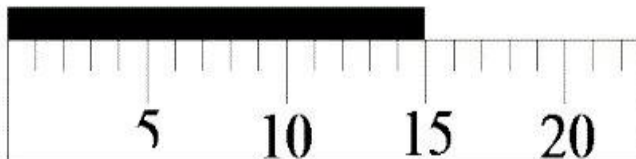
## 测量数据的有效位由分辨率决定

➤ 有估读位

- 15.2mm



- 15.0mm



- 有效数字=准确数字+1位欠准数字\_\_\_\_

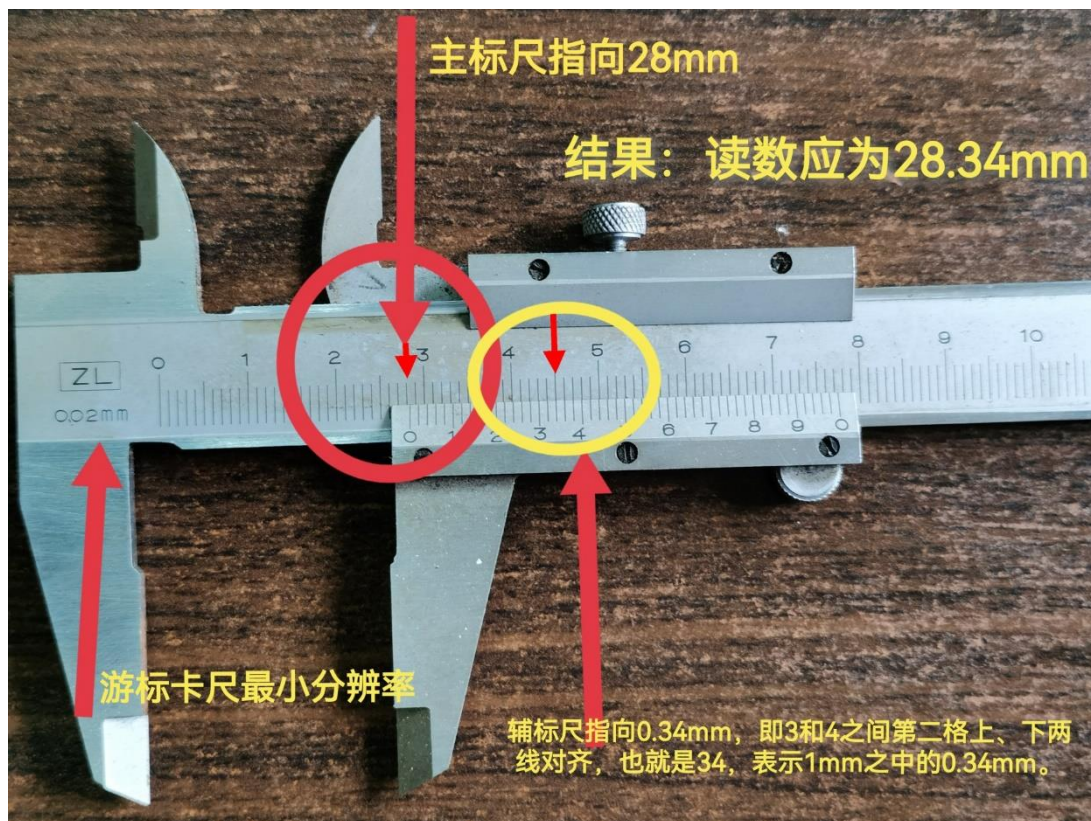




# 测量数据的有效位

## 测量数据的有效位由分辨率决定

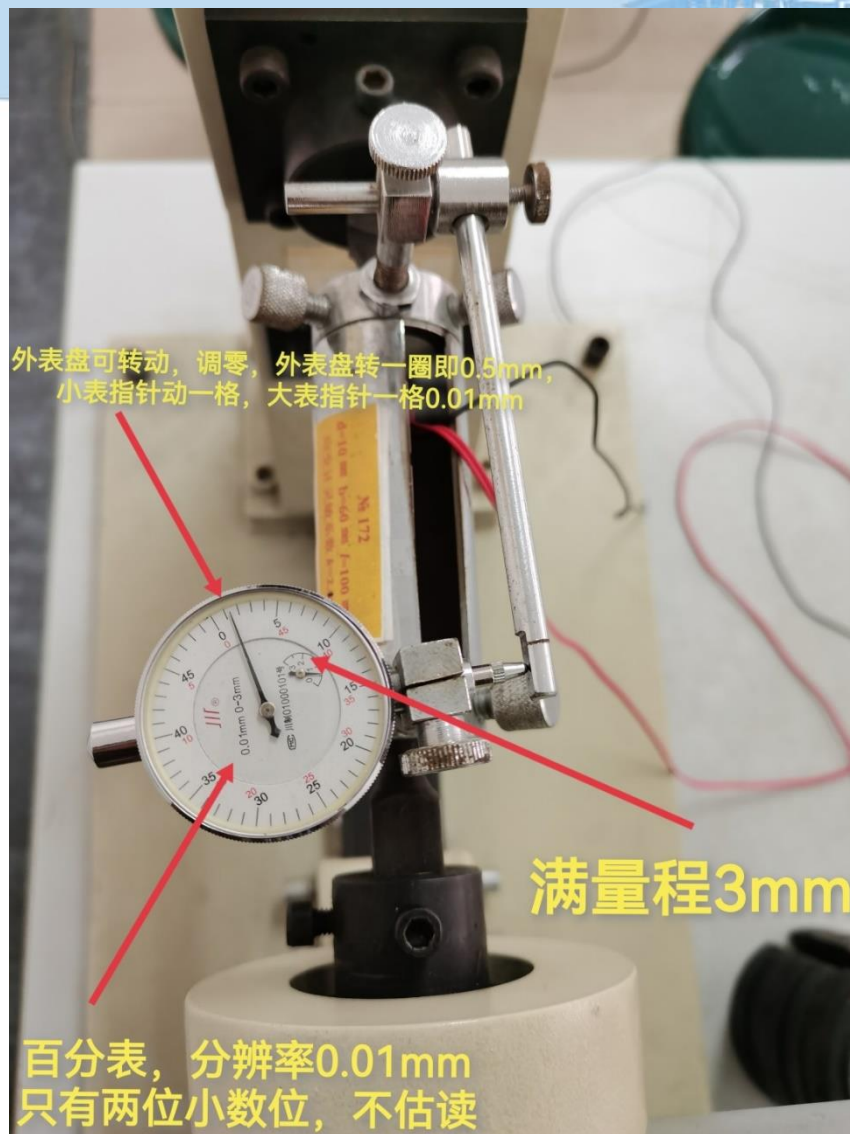
- 没有估读位





浙江大学

ZheJiang University







# 试验机的三要素

## 力值 JJG139-2014 拉力压力和万能试验机

100kN, 1级精度等级的拉力试验机

10kN时 分辨率=100kN\*10%\*0.5%=0.05kN F=10.05kN

100kN时 分辨率=100kN\*100%\*0.5%=0.5kN F=100.5kN

4位有效数字

## 应变(变形量) GB/T12160-2019 单轴试验用引伸计系统的标定

10mm, 1级精度等级的引伸计 分辨率为0.001mm 保留3位小数

10mm, 0.5级精度等级的引伸计 分辨率为0.0005mm 保留4位小数

## 位移

拉力试验机位移测量通常由光电编码器检测

一般的光电编码器的分辨率在0.01mm到0.1mm之间 保留2位小数





# 原始数据及记录

## 原始数据

原始数据指的是在整个试验过程中从测量工具或检测仪器上直接得到的数据。

例 测试样面积

试样直接 $d_1d_2$



原始数据



平均直径 $d$



中间结果



试样面积



最终结果

- 原始记录必须做到原始真实，完整准确，清晰明了。
- 所有原始数据必须全部记录在原始记录纸上。
- 从零状态开始的实验，0点必须要有记录。



# 原始数据及记录

## 原始数据三要素

数据名(符号)+数值+单位

例 下屈服载荷 $F_{el}=25.4\text{kN}$

断后截面最小直径 $d_{u1}=6.54\text{mm}$ ,  $d_{u2}=6.60\text{mm}$

## 原始数据的修改

原始数据修改不能采用涂改等方法, 必须采用“杠改法”

例 原始直径 $d=$  ~~9.58~~ mm  
9.98





## 数据的修约

- 修约规则是四舍六入五成双
- 保留1位小数

- $213.32 \rightarrow 213.3$
- $154.67 \rightarrow 154.7$
- $147.6502 \rightarrow 147.7$
- $147.650 \rightarrow 147.6$
- $147.550 \rightarrow 147.6$

- 保留至0.5 (例：断后伸长率)

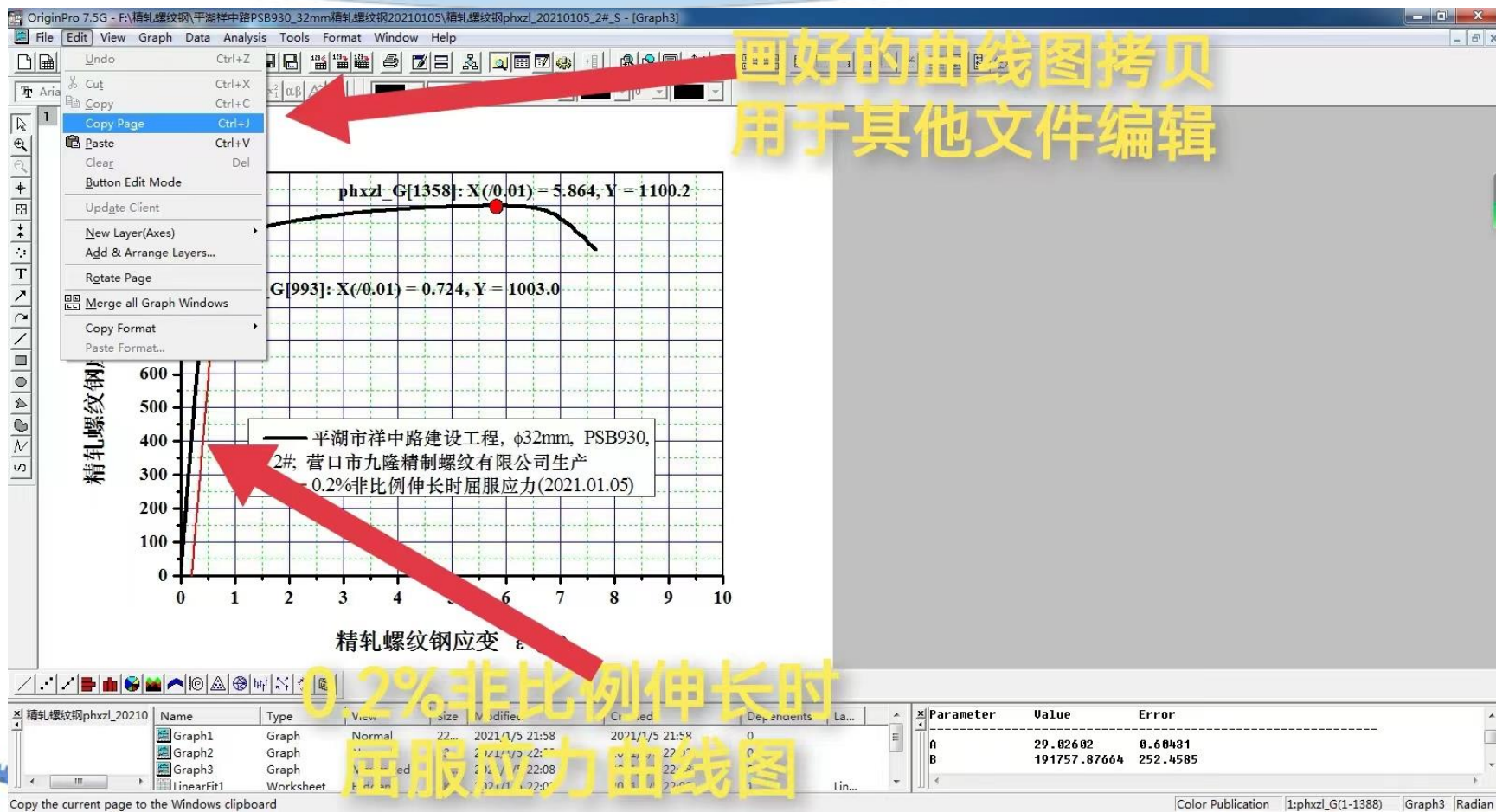
- $124.23 \rightarrow 124.0$
- $142.25 \rightarrow 142.0$
- $142.26 \rightarrow 142.5$
- $142.50 \rightarrow 142.5$
- $142.74 \rightarrow 142.5$
- $142.75 \rightarrow 143.0$
- $142.76 \rightarrow 143.0$

- $142.25 \times 2 = 284.50 \rightarrow 284.00 / 2 = 142.00 \rightarrow 142.0$
- $142.75 \times 2 = 285.50 \rightarrow 286.00 / 2 = 143.00 \rightarrow 143.0$



浙江大学  
ZheJiang University

# 原始处理





浙江大学

ZheJiang University



# THE END

