



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

几何量测量基础

测量方法

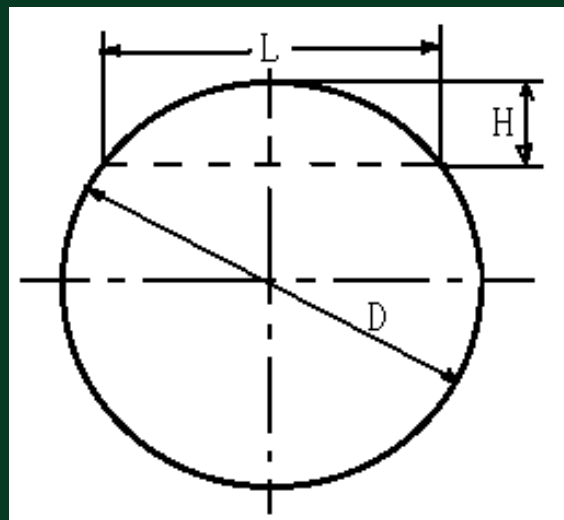
主讲：聂国权

1、测量方法分类（6种分类方法）（1）

- 按实测量是否是被测量分类
 - **直接测量(direct measurement)**: 被测量的量值直接由计量器具读出, 如用游标卡尺或千分尺测量长度或轴径。
 - **间接测量(indirect measurement)**: 欲测量的量值由实测量的量值按一定函数关系式运算后获得。

1、测量方法分类（6种分类方法）（1）

➤ 直接测量比间接测量精度高



$$D = \frac{L^2}{4H} + H$$

用弓高弦长法间接测量圆弧样板的直径

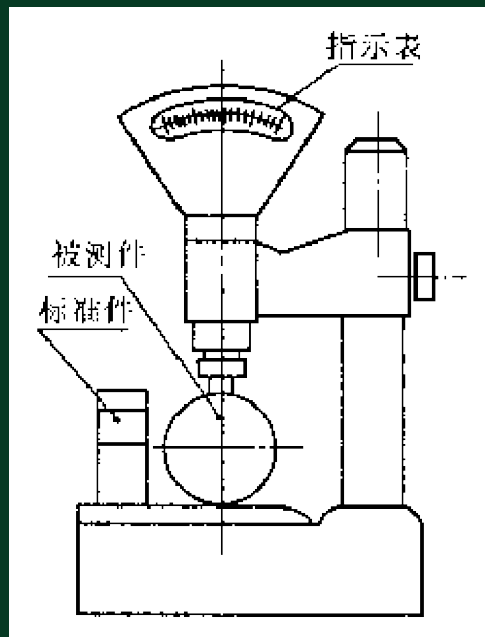
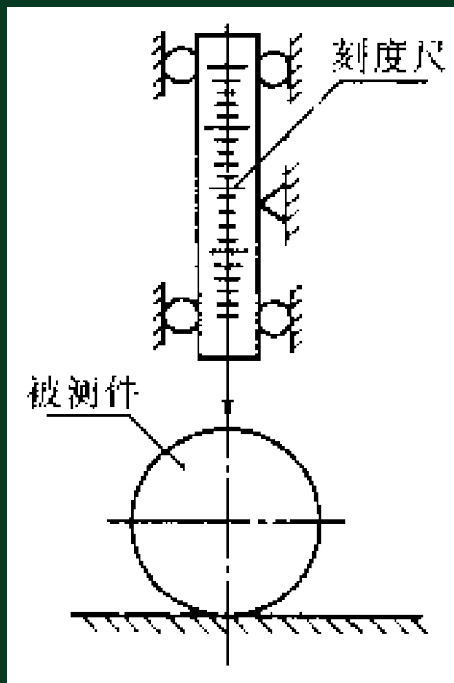
2、测量方法分类（2）

- 按示值是否是被测量的量值分类
 - **绝对测量(absolute measurement)**: 示值就是被测量的量值，例如，用测长仪测量长度或直径。
 - **相对测量(比较测量comparison measurement)**: 示值只是被测量相对于标准量（已知）的偏差，被测几何量的量值等于已知标准量与示值的代数和，

2、测量方法分类（2）

- 例如，用机械式比较仪测量轴径，测量时先用量块调整示值零位，比较仪的示值为被测轴径相对于量块尺寸的偏差。
- **相对测量比绝对测量精度高。**

2、测量方法分类（2）



绝对测量：用测长仪测轴径

相对测量：用机械比较仪测轴径

3、测量方法分类（3）

- 按测头是否与被测表面接触分类
 - **接触测量(contact measurement)**: 测头与被测表面接触，有测量力，例如用立式比较仪测量轴径。
 - **非接触测量(non-contact measurement)**: 测头不与被测表面接触，无测量力，例如，用光切显微镜测量表面粗糙度，非接触式激光长度、距离传感器（光电）。

3、测量方法分类（3）

- **接触测量**，测头和被测表面的接触会引起弹性变形，产生测量误差。
- 易变形的软质表面或薄壁工件应采用**非接触测量**。

4、测量方法分类（4）

➤ 按是否对多个被测量同时测量分类

➤ **单项测量(monomial measurement)**: 对各个被测量分别测量, 例如, 用公法线千分尺测量齿轮的公法线长度变动; 用跳动检查仪测量齿圈径向跳动等。

➤ **综合测量(integrated measurement)**: 对几个相关几何量的综合效应同时测量, 判断是否合格, 不能获得具体量值, 例如, 用齿距仪测量齿距累积误差, 实际上反映的是公法线长度变动和齿圈径向跳动2种误差的综合结果。

4、测量方法分类（4）

- **单项测量**能得到具体量值，便于进一步分析和控制工艺。
- **综合测量**效率高，一般不能得到具体量值，只能判断是否合格。

5、测量方法分类（5）

- 按测头和被测表面是否有相对运动分类
 - **静态测量(static measurement)**: 被测表面与测头相对静止, 例如, 用千分尺测量零件的长度或直径。
 - **动态测量(dynamic measurement)**: 被测表面与测头有相对运动, 能测出几何参数的连续变化, 将测量与加工融为一个整体, 例如, 用电动轮廓仪测量表面粗糙度; 用激光丝杠动态检查仪测量丝杠。

6、测量方法分类（6）

- 按测量在加工中所起的作用分类
 - 被动测量(离线测量passive measurement)；在加工完成后进行测量，用于发现并剔除废品。
 - 主动测量(在线测量active/on-line measurement)：在加工过程中进行测量，测量结果可直接用来控制加工过程，决定是否继续加工，能及时发现废品并处理。