力学

测量技术

球径仪

用于测定各种表玻璃的曲率半径

- 根据球径仪的腿部末端之间的距离 S，测定两块表玻璃的曲率高度 h
- 测定两块表玻璃的曲率半径
- 比较测定凸面表玻璃曲率半径和面凹表玻璃曲率半径的方法之间的差异

UE101010
06/06 JS

基本原理

球径仪具有三条腿的三脚架组成，三条腿的均带有不锈钢尖端，并且形成一个边长为：50 mm 的等边三角形。测微螺旋的尖端经过三脚架的中心，是被测量点。一根竖尺指示由三脚架的三条腿尖端所规定的平面上的测定点的高度 h。在沿着测微螺旋旋转的圆形高刻度辅助下，测定点高度的读数可以精确至 1um。

球径仪三条腿与球径仪中心的距离 r，待测的球体曲率半径 R 以及球体表面高度 h 之间的关系可以用下列方程式进行表示：

(1) $$R^2 = r^2 + (R-h)^2$$

整理后得到关于 R 的方程

(2) $$R = \frac{r^2 + h^2}{2 \cdot h}$$

距离 r 可通过由三条腿所形成的等边三角形的边长进行计算：

(3) $$r = \frac{s}{\sqrt{3}}$$

因些，关于 R 的相应方程就变为：

(4) $$R = \frac{s^2}{6 \cdot h} + \frac{h}{2}$$

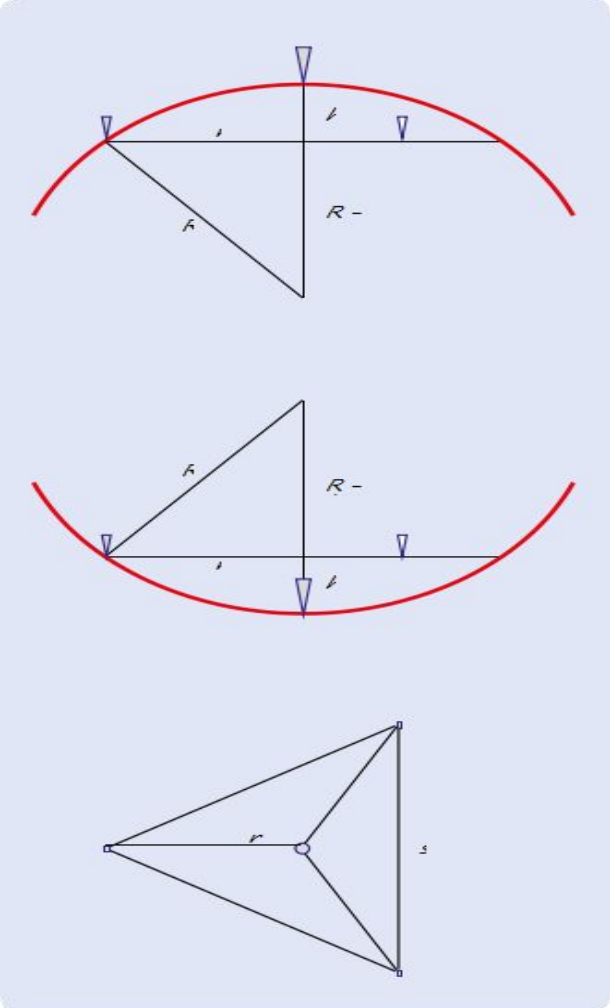

图 1：通过球径仪测定曲率半径的方法图解：
顶图：测定凸面物体的垂直剖面图
中间图：测定凹面物体的垂直剖面图
底图：俯视图

所需仪器

1 精确球径仪 U15030

1 平面镜 U21885

1 一套（10）表玻璃，80mm U14200

1 一套（10）表玻璃，125mm U14201

装置安装

备注：应谨慎转动测微计，确保当球径仪螺旋千分尺的端头触碰到待测量物体的表面时，实验操作人员可以知晓。当其端头无法再向前移动时，应沿着螺丝转动三脚架，即使轻微的倾斜移动都可被感知。到达这一点之后，应停止旋转螺丝。

- 使用无绒布、水和些许清洁液对镜头和表面玻璃进行清洁。
- 把球径仪放置于平面镜上，并验证刻度的零点。

实验程序

- 把大的表面玻璃曲面向上放置于平整表面上。
- 调整球径仪，使测微计端头刚刚触碰到玻璃表面。
- 读取曲率高度 h。
- 把表面玻璃曲面向下放置，重复上述测量程序。
- 使用小的表面玻璃重复测量。

图 2：测量装置

评价

球径仪每条腿之是的分离距离为 50 mm。当高度 h 的值很小时，方程(4) 可以简化为：

$$R=\frac{s^2}{6\cdot h}=\frac{2500mm^2}{6\cdot h}\approx\frac{420mm^2}{h}$$

球径仪的刻度允许高度的 h 读数范围为：10mm 至 1um，精确度为

1um，因此可用于测定大小为 40 mm 到 400 m 之间的曲率半径。

表 1：测得曲面的高度和深度 h，计算球径仪半径 R

∅ (mm)		h(mm)	r(mm)
125mm	凸面	357	118
	凹面	375	112
80mm	凸面	536	78
	凹面	565	74