



STEAMVR™

Tracking 培训



STEAM® VR
Tracking 培训

传感器覆盖

简介

- **覆盖的好处**

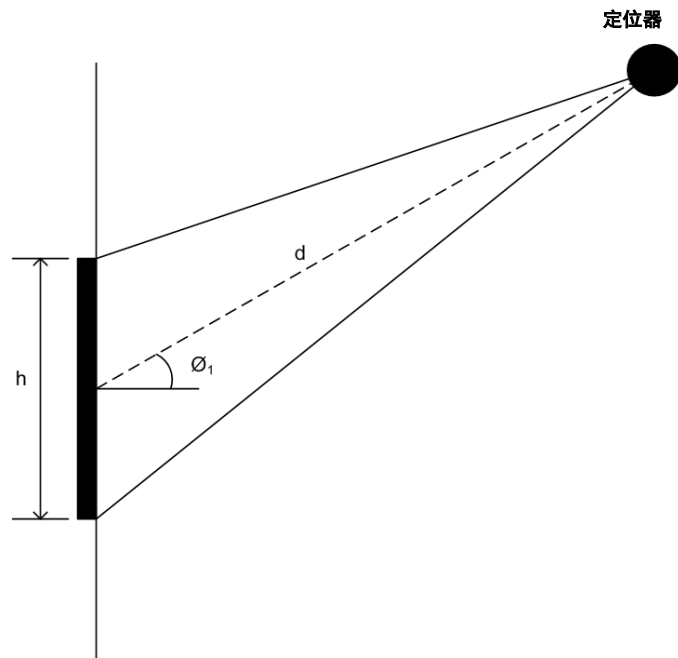
- 防范实物撞击
- 防止水分和灰尘进入
- 防止感应噪声和传感器故障
- ESD 防护
- 改善设计美感

- **覆盖策略很重要**

- 需要四个传感器将对象限定一个空间中
- 复杂的几何形状和障碍物会限制可见数量
- 覆盖物通常不会改善性能。
- 目标是最大程度减小任何影响。

理论

- 传感器记录激光击中开始时和持续期间的时戳，以估算中心
- 通过创建射线图与光学相关联
 - d = 定位器与传感器的距离
 - h = 传感器高度
 - θ_1 = 定位器与传感器之间的入射角



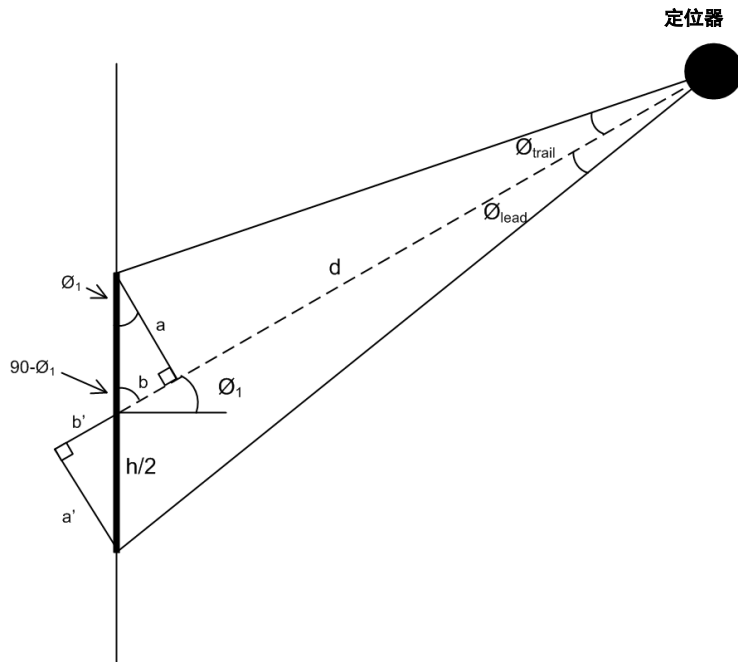
理论

- 可使用简单的三角函数确定 $\varnothing_{\text{lead}}$ 和 $\varnothing_{\text{trail}}$

$$\theta_{lead} = \tan^{-1} \frac{a'}{d+b'} = \tan^{-1} \frac{\left(\frac{h \cos \theta_1}{2}\right)}{\left(d + \frac{h \sin \theta_1}{2}\right)}$$

$$\theta_{trail} = \tan^{-1} \frac{a}{b} = \tan^{-1} \frac{\left(\frac{h_* \cos \theta_1}{2} \right)}{\left(d - \frac{h_* \sin \theta_1}{2} \right)}$$

- 角度很小，很难表达，所以需要使用一些“滴答数”
- 计算激光扫描过整个传感器所用时间内的系统时钟周期数 $t [ticks] = \frac{\theta * f_{counter}}{\omega_{motor}}$



理论

- 电机速度：60 Hz
- 系统时钟频率：48 MHz
- 综合起来：

$$t_{lead} = \tan^{-1} \frac{\left(\frac{h * \cos \theta_1}{2}\right)}{\left(d + \frac{h * \sin \theta_1}{2}\right)} * \left(\frac{48 \times 10^6}{120\pi}\right)$$

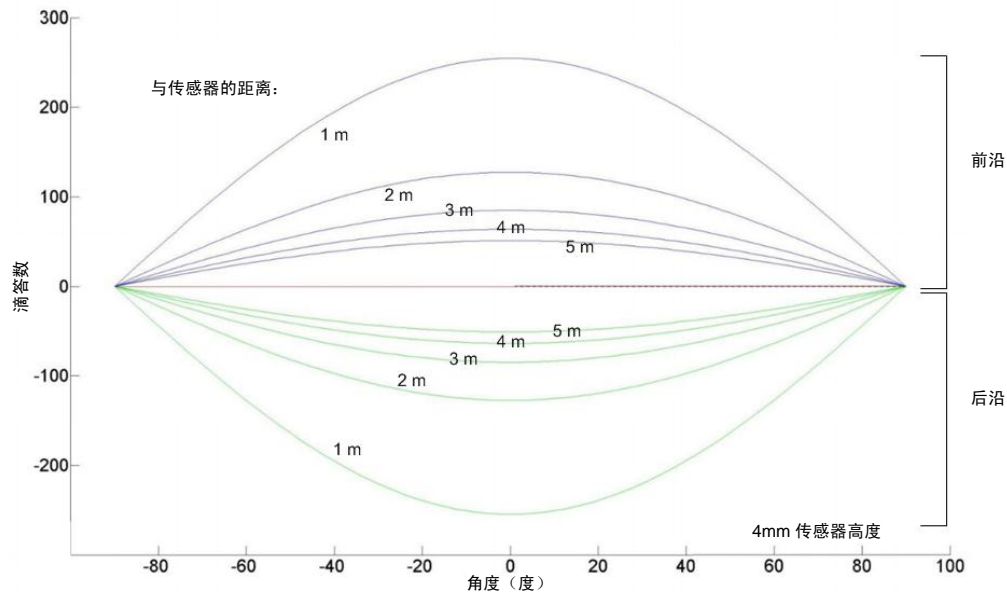
$$t_{trail} = \tan^{-1} \frac{\left(-\frac{h * \cos \theta_1}{2}\right)}{\left(d - \frac{h * \sin \theta_1}{2}\right)} * \left(\frac{48 \times 10^6}{120\pi}\right)$$

- t_{trail} 得出负数，以便在绘图时实现更好的可视化

理论

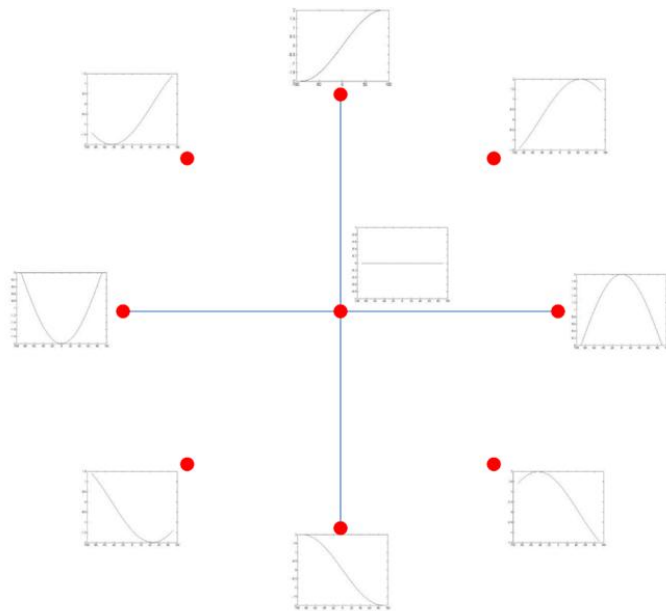
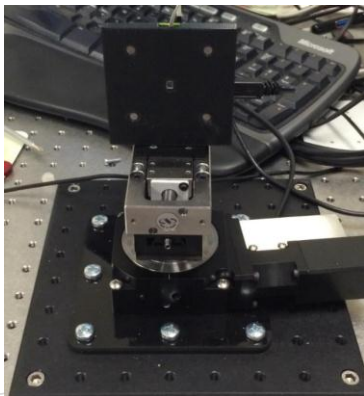
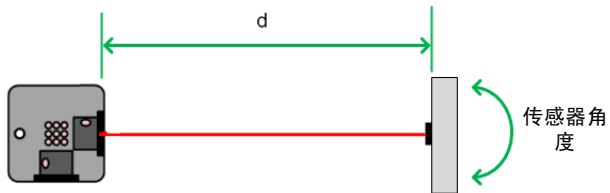
- 可在各个角度和距离得出计算式，以预测光学-机械系统的性能
- 距离减小时，滴答数增加
- 角度增大时，滴答数减小。
- $\pm 90^\circ$ 时不记录滴答数

无遮盖的传感器的滴答数与角度



实验结果

- 创建了一个测试夹具，以使用实际零件和覆盖物生成这些曲线
- 通过可视化估算的传感器中心并调整传感器 x-y 位置直至输出平稳，从而对装置进行校准



实验结果

反射透明



漫射透明



6mm 垫片



反射透明孔洞



漫射透明
孔洞



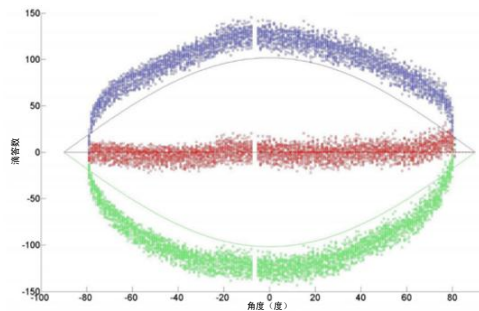
- 创建覆盖物以测量常见设计策略的效果
 - 反射与漫射
 - 孔洞与无孔洞
 - 传感器与覆盖物的间距
- 使用红色激光器进行测试。定位器激光器为830nm，但结果仍适用。

实验结果

选定结果

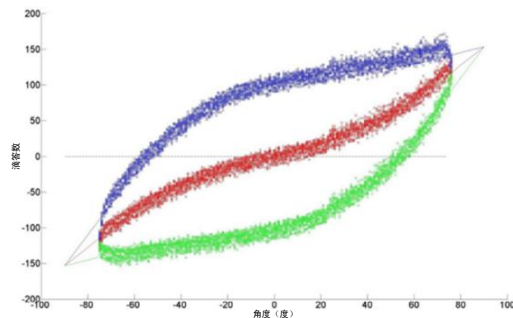
蓝点表示前沿，绿点表示后沿，红点为中心

案例 #1: 无覆盖物



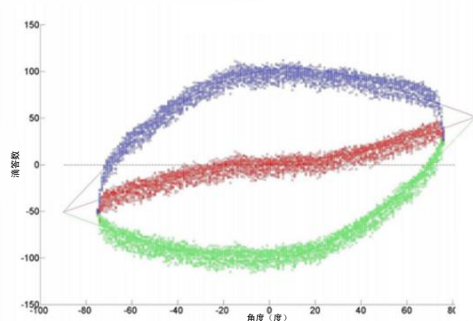
覆盖材料: 无
孔洞直径: 无穷大
覆盖厚度: 0 mm
间隙距离: 0 mm

案例 #2: 反射透明



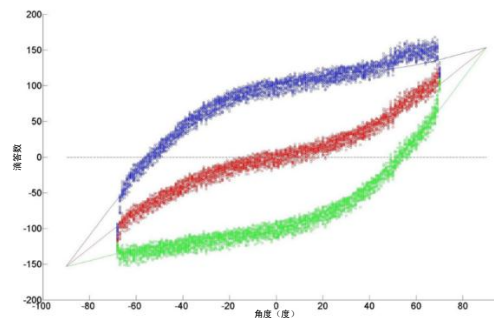
覆盖材料: 反射透明
孔洞直径: 无穷大
覆盖厚度: 3 mm
间隙距离: 0 mm

案例 #3: 反射透明



覆盖材料: 反射透明
孔洞直径: 无穷大
覆盖厚度: 1 mm
间隙距离: 0 mm

案例 #4: 反射透明 + 间隙



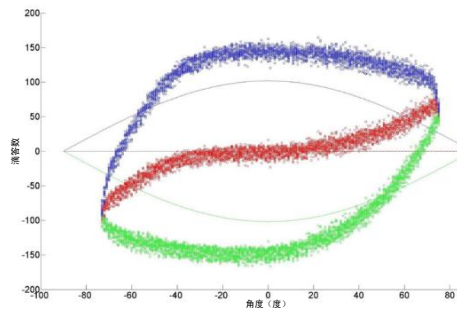
覆盖材料: 反射透明
孔洞直径: 无穷大
覆盖厚度: 3 mm
间隙距离: 6 mm

实验结果

选定结果

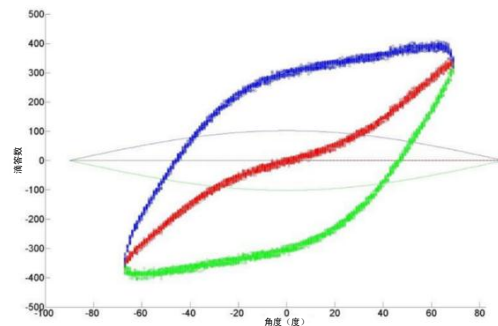
蓝点表示前沿，绿点表示后沿，红点为中心

案例 #5: 漫射透明



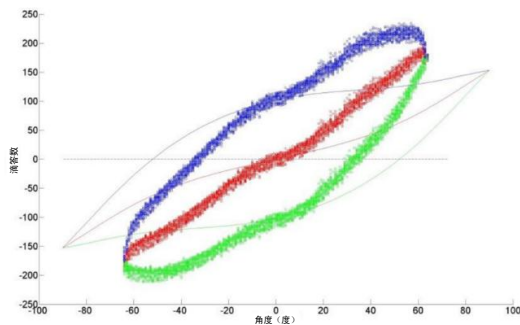
覆盖材料: 漫射透明
孔洞直径: 无穷大
覆盖厚度: 1.5 mm
间隙距离: 0 mm

案例 #6: 漫射透明 + 间隙



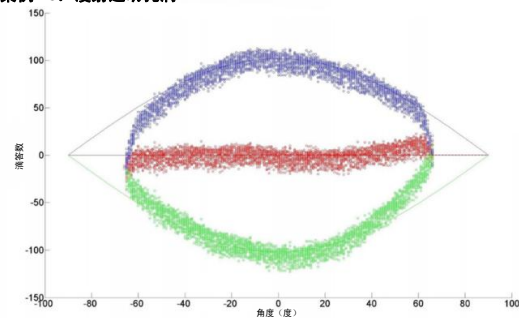
覆盖材料: 漫射透明
孔洞直径: 无穷大
覆盖厚度: 1.5 mm
间隙距离: 6 mm

案例 #7: 反射透明孔洞



覆盖材料: 反射透明
孔洞直径: 4 mm
覆盖厚度: 1.5 mm
间隙距离: 0 mm

案例 #8: 漫射透明孔洞

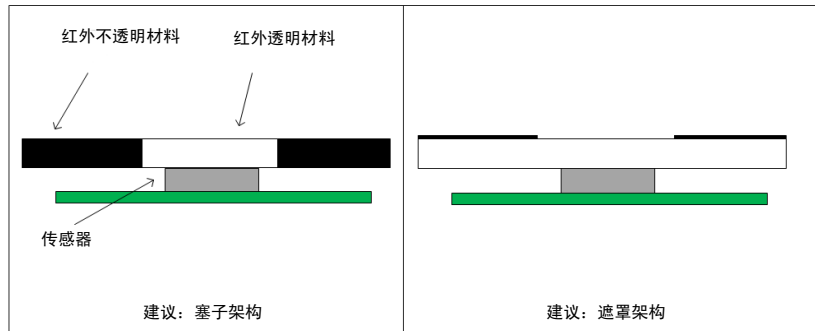


孔洞材料: 漫射透明
孔洞直径: 4 mm
覆盖厚度: 1.5 mm
间隙距离: 0 mm

覆盖最佳实践

● 架构

- 建议：漫射孔洞用不透明材料围住
 - 塞子
 - 双料注塑
 - 单独的窗口/塞子，固定到外壳上
 - 遮罩
 - 单料注塑件，表面做涂装和激光蚀刻
 - 带有 IML 的单料注塑件
- 不建议
 - 无孔洞漫射
 - 在无孔洞的情况下使用透明材料
 - 将不透明遮罩置于透明材料与传感器之间



尽早在设计中选择一种架构方式。

覆盖最佳实践

● 孔洞属性

○ 外表面

- 平整且平行于传感器顶部
- 某些曲面可能也能选用，但应进行测试
- 不建议使用复杂的曲面

○ 开口大小

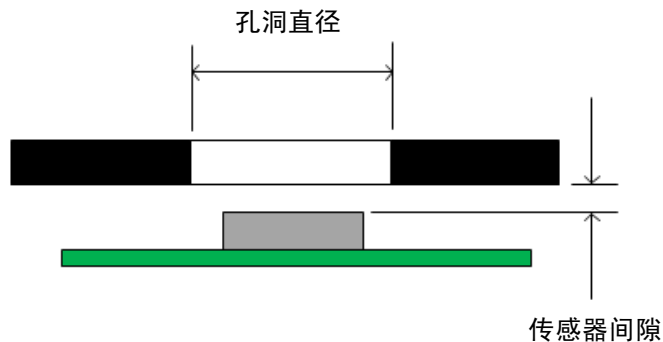
- 太小，没有足够的光射入。
- 一开始可以选用 6mm 直径的开口
- 可以使用较大的窗口，但需要增加漫射。

○ 厚度

- 尽可能薄
- 通常受制造方法所限。

○ 表面抛光

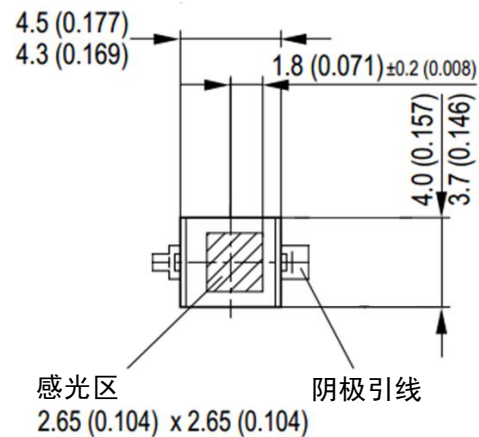
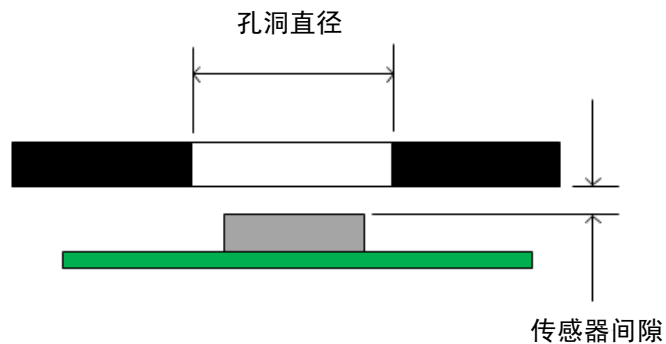
- 建议采用磨砂质地
- 避免光亮的表面



覆盖最佳实践

● 传感器定位

- 传感器间隙应尽可能小
- 传感器有效区域应在开口的中心



覆盖最佳实践

● 材料

○ 红外透明材料

- PC 和 PMMA 是很好的基底材料，并且适用于原型设计
- 生产时，使用红外添加剂滤掉可见光
- 颜色将是黑色或很深的红色、蓝色等

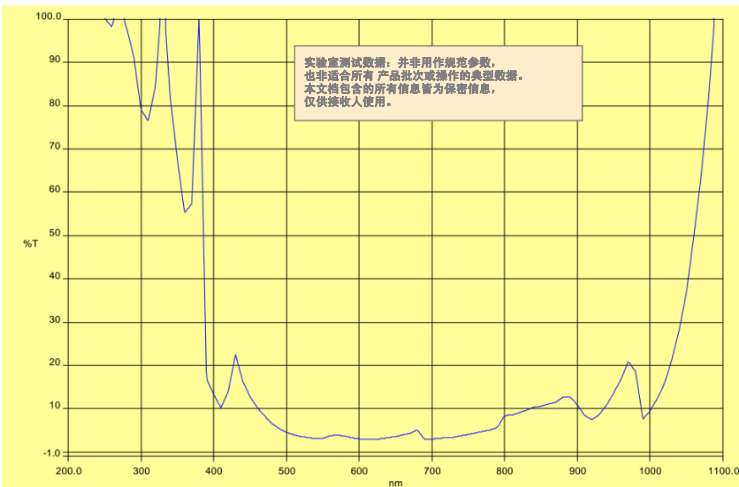
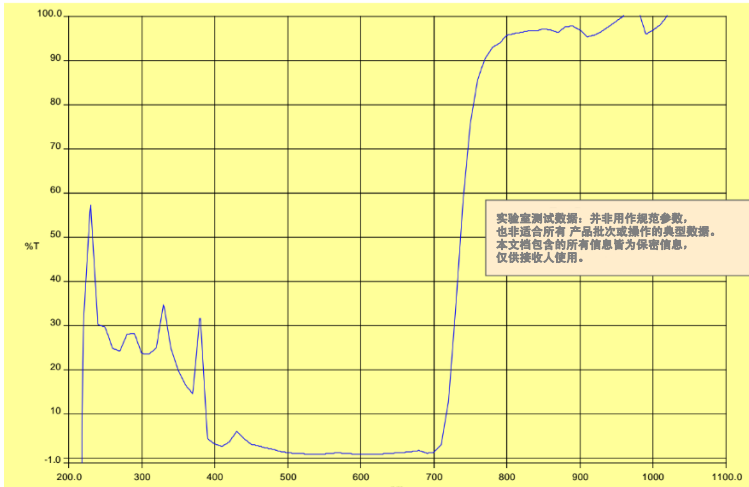
○ 红外不透明材料

- 除了红外不透明之外，其他限制很少
- 可为与红外透明材料相称的颜色

建议的透光属性 0 度入射角		
材料	400 - 700 nm	830 nm
红外透明	<10%	>90%
红外不透明	<1%	<1%

覆盖最佳实践

参考对象中使用的材料

功能	红外不透明材料	红外透明材料
树脂	SABIC LEXAN “701”	SABIC LEXAN “BK1A184T”
传输图与 频率图	 <p>实验室测试数据，并非用作规范参数， 也非适合所有产品批次或操作的典型数据。 本文档包含的所有信息皆为保密信息， 仅供接收人使用。</p>	 <p>实验室测试数据，并非用作规范参数， 也非适合所有产品批次或操作的典型数据。 本文档包含的所有信息皆为保密信息， 仅供接收人使用。</p>

总结

- 创建了理论和试验模型
- 最佳实践
 - 架构
 - 几何形状
 - 表面抛光
 - 材料
- 及早考虑覆盖策略，因为它会影响整体设计