

## 使用积分球测量反射 —标准白板导致的光谱差异—

测量固体试样、悬浊液体等具有散射性的试样时，一般使用积分球。积分球为球形，内壁由硫酸钡等高反射性光散射材料制成，具有散射和均匀吸收光（测量光）的效果。这样，在测量具有散射性的试样时，也能高精度地检测来自试样的透射光和反射光。

使用积分球测得的试样反射率是以标准白板为基准的相对反射率，所得到的数值取决于标准白板的反射率。因此，如果标准白板不一样，或者相同的标准白板因老化等原因而发生反射率变化，则有可能导致试样的反射率发生变化。

标准白板一般由硫酸钡（ $BaSO_4$ ）粉末压固而成，但有时也会使用氧化铝（ $Al_2O_3$ ）、氧化镁（ $MgO$ ）粉末或反射率固定的氟树脂类标准白板。

为了验证将硫酸钡、氧化镁粉末试剂和氟树脂类标准白板作为标准白板使用时对样品测量的影响，本文将介绍使用紫外 - 可见分光光度计 UV-3600i Plus 和积分球附件 ISR-603 测量各种样品反射光谱的案例。

A. Goto

### ■ 各标准白板的反射率差异

如图 1 所示， $BaSO_4$  和  $MgO$  的粉末试剂填充到粉末样品支架中。使用上述粉末试剂的标准白板价格低廉，污染后可以重新填充，但由于填充方法的原因，可能会出现反射率的差异。另一方面，氟树脂类标准白板尽管价格较高，但只要不受到污染，就可以保持固定的反射率，特别是在近红外区域，与其他标准白板相比，具有反射率高的优点（污染后需要重新打磨或重新购买）。详情请参见 UV TALK LETTER vol. 12。本次以氟树脂类标准白板为基准，测量了  $BaSO_4$  和  $MgO$ ，用于比较各标准白板（图 2）。测量条件如表 1 所示。



图 1 标准白板

表 1 检测条件

使用装置	: UV-3600i Plus、ISR-603
光度值类型	: 反射率
测量波长范围	: 250 ~ 2500 nm
扫描速度	: 中速
数据间隔	: 1.0 nm
狭缝宽度	: (20) nm
光源切换波长	: 310 nm
检测器切换波长	: 830 nm、1650 nm

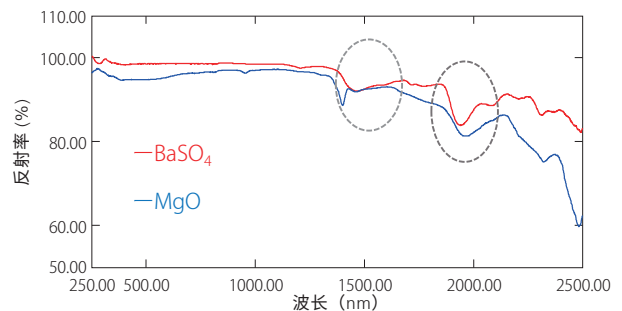


图 2 各试样的相对反射率光谱  
(标准白板：氟树脂类标准白板)

$BaSO_4$  和  $MgO$  在可见光区域均达到了 90% 以上的反射率，但在近红外区域的反射率下降，在虚线圈包围的 1500 nm 和 2000 nm 附近可以观察到吸收峰。该吸收源于  $BaSO_4$  和  $MgO$  所含的水分。从上述结果可知，与氟树脂类标准白板相比， $BaSO_4$  和  $MgO$  在近红外区域的反射率低，标准白板本体具有吸收性。

## 标准白板在反射测量中的影响

作为试样使用的无纺布、包药纸和陶瓷如图 3 所示。测量条件和表 1 相同。将 BaSO<sub>4</sub>、MgO、氟树脂类标准白板作为标准白板，测量各试样总的相对反射率，并进行了光谱比较（图 4）。

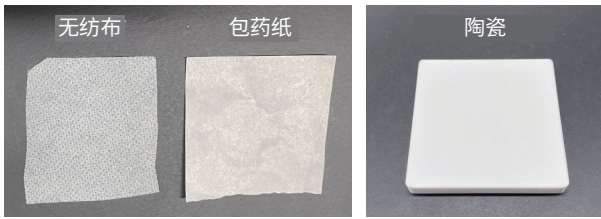


图 3 测量的无纺布、包药纸、陶瓷

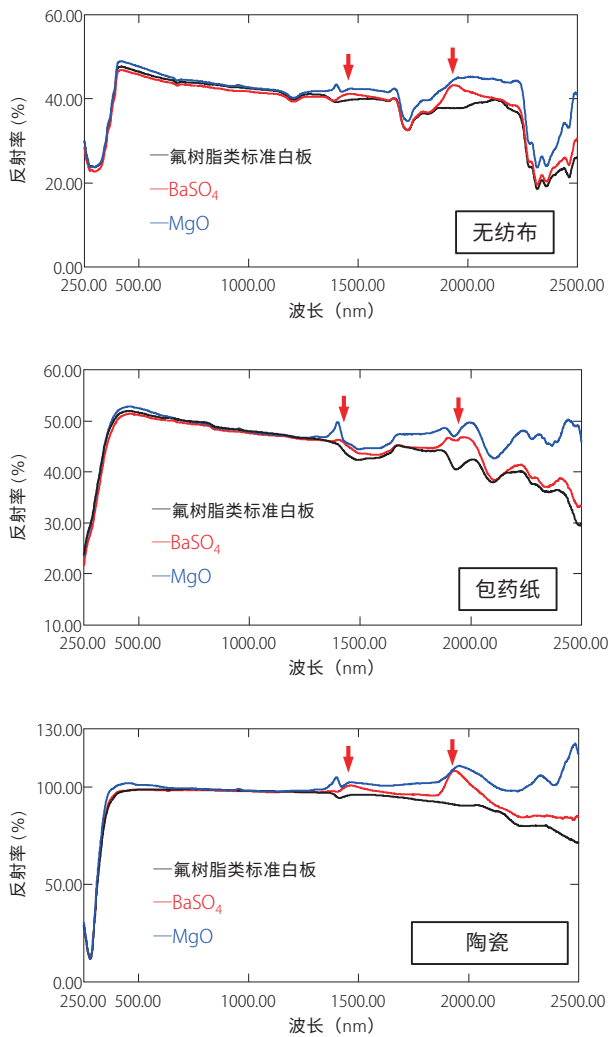
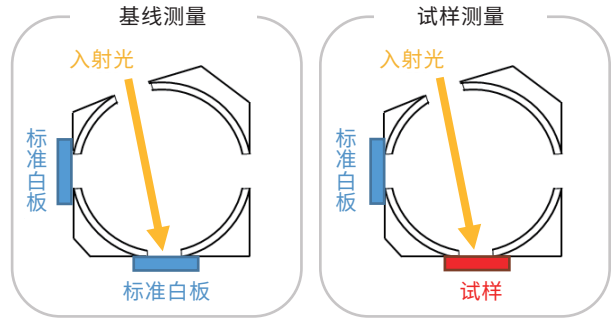


图 4 试样的相对反射率光谱

从图 4 可知，近红外区域的光谱因使用标准白板的不同而异。另外，如红色箭头所示，使用了 BaSO<sub>4</sub>、MgO 标准白板的光谱（红线、蓝线）在 1500 nm、2000 nm 附近的波形明显不同。这是因为受到了 BaSO<sub>4</sub>、MgO 所含水分的吸收的影响。如图 5 所示，测量相对反射率时，在基线测量中使用的标准白板的吸收会对试样测量值产生直接影响。



标准白板的吸收直接影响测量值

图 5 测量总光相对反射率

另一方面，氟树脂类标准白板在测量时不会受到上述水分的影响，因此，在进行散射试样的近红外测量时，建议使用氟树脂类标准白板。

## 总结

本文中验证了将 BaSO<sub>4</sub>、MgO 粉末试剂和氟树脂类标准白板作为标准白板使用时对试样测量的影响。从测量结果可知，近红外区域的光谱因使用标准白板的不同而异。BaSO<sub>4</sub>、MgO 价格低廉，被广泛使用，但需要注意其中所含的水分在近红外区域对测量值的影响。另外证实，氟树脂类标准白板在近红外区域测量时也不会受到水分的影响。

岛津应用云



岛津企业管理（中国）有限公司  
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话：800-810-0439  
400-650-0439

免责声明：

\* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；  
\* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。  
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2020 年 10 月