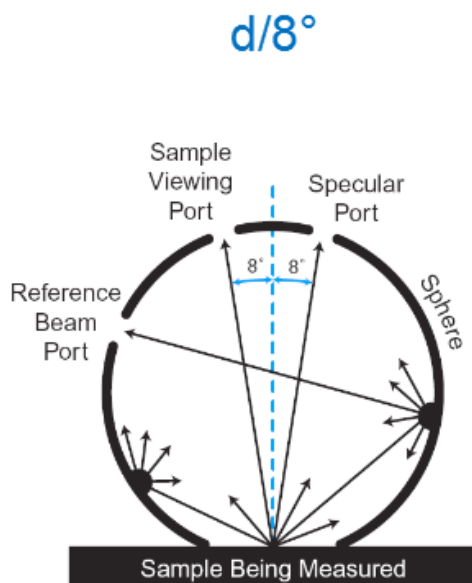


颜色测量仪器的几何结构—— $d/8^\circ$ 积分球

测量结构及其特点

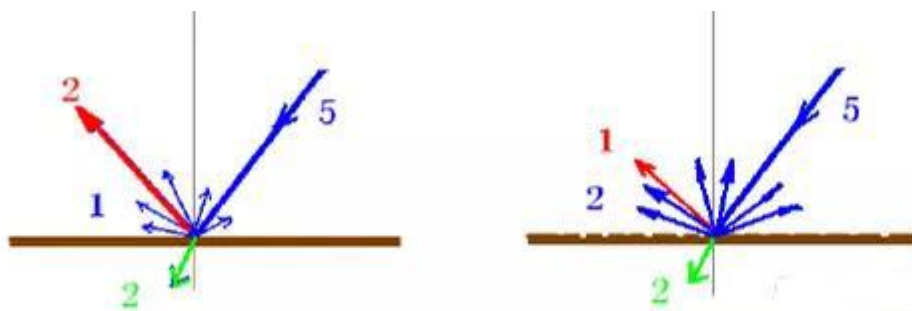
积分球是一个内壁呈白色的圆球，其内壁有极高的反射和散射性能，广泛用于光源的色度和强度的测量。颜色测量时，球体会会有多个开孔。其中测量孔用于与被测物体紧密接触；另一个观测孔，即接收器孔，它在测量孔对面，一般与法线呈 8° ，用于采集物体的反射光；与观测孔相对于法线对称地方的开孔，为镜面反射孔，这个孔可以关闭和打开，用来控制镜面反射光的采集与否。



$d/8^\circ$ 测量结构示意图

工作时，光源发光，光线会通过积分球内壁进行完全漫反射，从而这些漫反射光能够从不同方向照射到样品表面，样品进行吸收和反射，其反射的 8° 方向的光被接收器接收进行颜色分析。

所以相对于 $0^\circ/45^\circ$ 测量结构，其特点之一是其光源是漫射光源，相当于有无数个点状光源分布于样品周围，而 $0^\circ/45^\circ$ 结构是单点光源；特点之二是其接收器在 8° 位置，由于对称位置的镜面反射孔可以关闭和打开，所以可以采集包含镜面反射(SPIN, Specular Included)数据和排除镜面反射(SPEX, Specular Excluded)数据。



包含镜面反射与排除镜面反射光路示意图

按照上图来分析，当光源照射到样品表面后，会发生光的吸收、散射和镜面反射。样品表面的物理状况会影响光的传播，当表面比较光滑时，样品光泽较高，镜面反射光会比较强，散射会比较弱；当表面比较粗糙时，样品光泽较低，镜面反射光会比较弱，散射会比较强。

所以对于相同材质的样品，若只是光泽差异，在包含镜面反射状态下测量结果是一致的(即 $1+2=2+1$)，这时其反映的是材质本身的颜色，称之为真实色；但在排除镜面反射状态下，样品间的差异会比较大($1\neq 2$)，数据反映的是材质和表面物理状况的综合变化，称之为表观色，此状态下与人眼的视觉效果更为接近。

可见包含镜面反射数据与排除镜面反射数据的差异主要是由镜面反射光造成的，而镜面光的强弱取决于样品的光泽高低，所以样品的光泽大小影响包含镜面反射与排除镜面反射数据的差异大小。分别在两种状态下测量不同光泽的涂层，色度数据和其间的差异如下表。

项目	SPIN	SPEX	差异(SPIN-SPEX)		
光泽	L*	L*	DL*	Da*	Db*
5	26.11	24.14	1.97	0.06	0.02
19	26.23	20.45	5.78	0.05	0.29
38	26.02	16.50	9.52	0.02	0.56
59	26.09	12.36	13.73	0.00	0.83

不同光泽的样品包含与排除镜面状态的数据差异

可见涂层的光泽大小对于包含镜面反射数据影响很小，而对排除镜面反射数据影响很大；当样品光泽越高时，排除镜面反射的明度值越低，从而与包含镜面反射的数据差异越大。

现在积分球仪器在各个行业都有应用。特别是在纺织印染和塑料产品的检测中，它被作为首要选择。无论对于低光泽样品还是高光泽样品，积分球结构都可以表现出良好的性能；甚至对于一些简单的特殊效果涂料，都可以用这种结构作为检测手段。由于积分球型仪器是唯一可以测量样品真实色的仪器，所以电脑配色系统中一般选择积分球结构分光光度仪。

积分球是这种结构最重要的原件之一，由于内壁为高漫反射材料，所以相对成本较高；为了保持数据的准确性，需要较好的日常维护，用来保持其良好的高度漫反射性能。

罗中科技产品推荐



便携式分光光度仪 Ci64



台式成像分光光度仪 Ci7800

上海罗中科技发展有限公司

地址：上海市江场西路 299 弄中铁中环 4 号楼 906B

Tel: +86-21-61485255 Fax: +86-21-61485258

E-mail: info@roachelab.com www.roachelab.com

RoacheLab
TEST EQUIPMENT SOLUTIONS

