



中工实科

产品手册

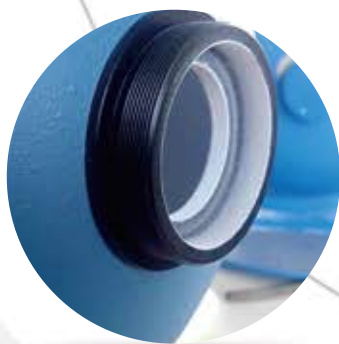
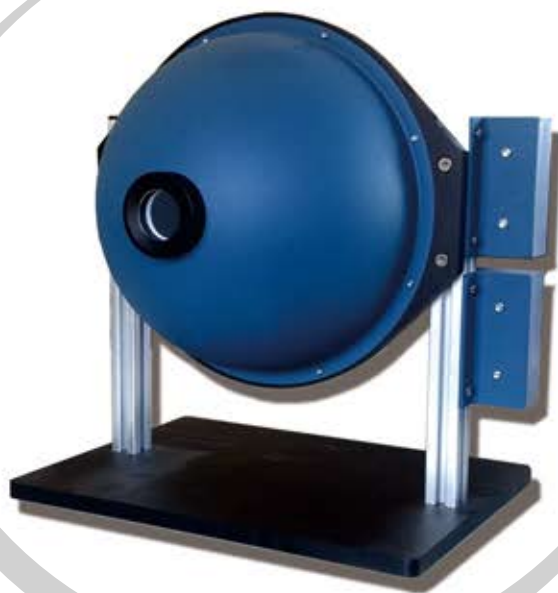
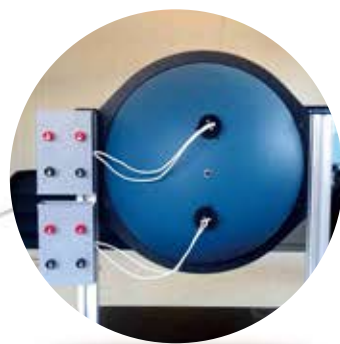
Product Manual

中工实科（北京）科技有限公司

Zhonggong real division Beijing technology co.,LTD.

- 专业领先的积分球开发商 ●
Domestic leading integral ball manufacturers

中工实科 用事实证明实力



目 录



关于我们	02
积分球概念结构与原理	04
积分球分类	05
积分球的应用及配套系统	06
成功案例	24
其它相关仪器	25

中工实科

用事实证明实力！

**一个专业做积分球的公司，专注光机电集成测试；
一个全力以赴为客户提供完成解决方案的专业顾问；
拥有一支集专业理论知识与丰富实战经验于一身的优质团队！**

关于我们

中工的诞生与成长

中工实科（北京）科技有限公司成立于2014年，坐落于北京通州，目前已有数十人的规模，是一家专业研发积分球的企业。

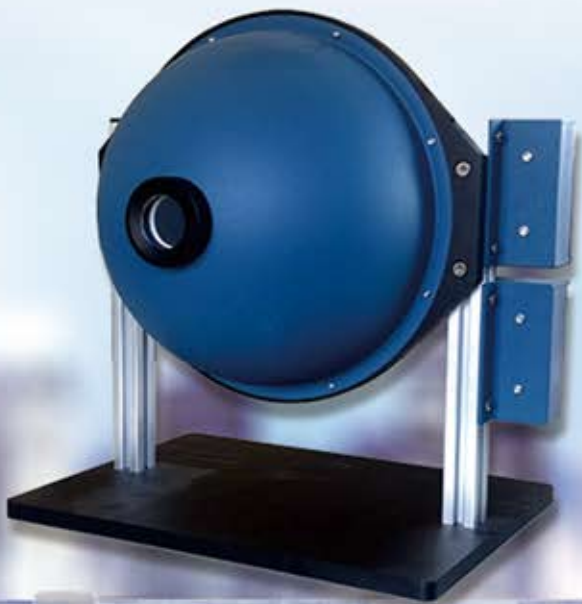
公司自成立以来一直致力于积分球的开发与制作及工艺研究，现已有成熟的技术与庞大的客户群体，我们主要服务于科研机构、全国各大高校、高科技工厂、以及光学实验室等。通过专业定制，满足客户各种需求，以达到客户最终完成实验的目的。

在提升市场竞争力的同时，我们采用人性化的管理制度，形成了健全的现代化公司管理模式，并且锻炼出了一支具有专业理论和丰富经验的优秀团队。

中工实科（北京）科技有限公司经过近几年的拼搏，在市场已站稳了脚跟，作为一家专业制作积分球的公司，打造精品，不容瑕疵是我们一直以来的坚持。在公司科研人员的努力之下，公司已有产品都已达到同行业较高水准，尤其是应用结构的创新，处于国际领先水平。

我们始终坚持

打造精品，不容瑕疵！



- ✓ 积分球定制、喷涂、翻新
- ✓ 漫反射图层喷涂
- ✓ 硫酸钠喷涂
- ✓ 特氟龙喷涂
- ✓ 积分球光源、配件

精制于心 品质于形

中工实科科技有限公司能得到客户的认可、立足于市场，与企业的文化密不可分。“精制于心，品质于形”这两句话完美的诠释了这些年中工实科走过的风风雨雨，在日益激烈的市场竞争中，沉下浮躁的心去精制那一个积分球，这样产品的品质才能让人相中，眼前一亮。正是凭借这样一颗努力钻研品质，为客户竭诚服务的赤子之心，才能使中工实科越走越远。

我们的承诺

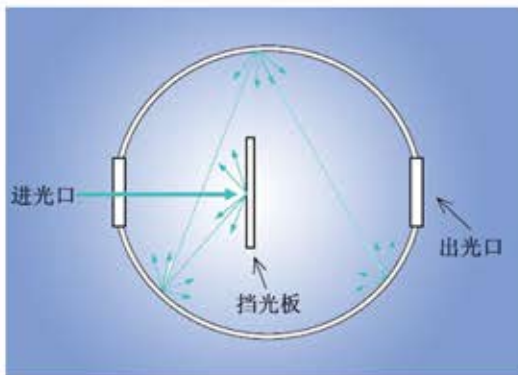
我们用智慧与技术打造精品，把客户的需求放在首要位置，一路走来始终秉承着为客户服务的理念，在今后的往来中我们也会始终如一，继续为您带来高品质的产品与服务，做到信誉第一、质量第一、服务第一。不管您是我公司的老客户还是新朋友，中工实科科技有限公司向您承诺：有幸跟您合作，我们会满足您的一切需求，一定做到精制于心，品质于形。真诚欢迎您的来电以及到访！

精制 于心 品质 于形

积分球概念结构与原理



积分球是一个内壁涂有白色漫反射材料的空腔球体，又称光度球，光通球等。球壁上开一个或几个窗孔，用作进光孔和放置光接收器件的接收孔。积分球的内壁应是良好的球面，通常要求它相对于理想球面的偏差应不大于内径的0.2%。球内壁上涂以理想的漫反射材料，也就是漫反射系数接近于1的材料。常用的材料是氧化镁或硫酸钡，将它和胶质粘合剂混合均匀后，喷涂在内壁上。氧化镁涂层在可见光谱范围内的光谱反射比都在99%以上，这样，进入积分球的光经过内壁涂层多次反射，在内壁上形成均匀照度。为获得较高的测量准确度，积分球的开孔比应尽可能小。开孔比定义为积分球开孔处的球面积与整个球内表面积之比。



积分球的基本工作原理，如左图所示：光线由输入孔入射后，光线在球内部被均匀的反射及漫射，在球面上形成均匀的光强分布，因此输出孔所得到的光线为非常均匀的漫射光束。而且入射光之入射角度、空间分布、以及极性都不会对输出的光束强度和均匀度造成影响。同时，因为光线经过积分球内部的均匀分布后才射出，因此积分球也可当作一个光强衰减器，输出强度与输入强度比大约为： $\frac{\text{光输出孔面积}}{\text{积分球内表面积}}$ 。

积分球基本释义

具有高反射性内表面的空心球体。

用来对处于球内或放在球外并靠近某个窗口处的试样对光的散射或发射进行收集的一种高效率器件。

球上的小窗口可以让光进入并与检测器靠得较近。

积分球又称为光通球，光度球等，是一个中空的完整球壳。内壁涂白色漫反射层，且球内壁各点漫射均匀。光源S在球壁上任意一点B上产生的光照度是由多次反射光产生的光照度叠加而成的。

积分球的涂层

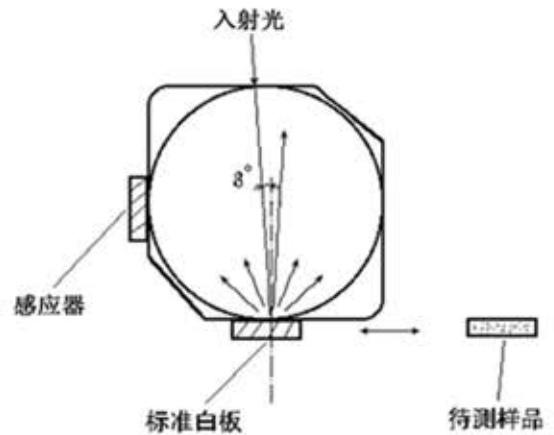
积分球内壁涂层反射率 $\rho(\lambda)$ 和积分球等效透过率 $\tau(\lambda)$ 是积分球最重要的质量指标。反射率是指：在给定方向照射下，物体反射到球空间的辐射通量与与入射物体表面辐射通量之比。

积分球的挡光板

挡光板介于灯与窗口之间，挡屏的作用是使灯发出的光线不能直接到达球壁AB处，同时球壁ED处的漫反射光线也不能直接经过窗口射向光探测器。为了使光探测的测量值准确，并接近人眼视觉函数，除要求探测器具有良好的线性响应之外，还需要在前面加装 $V(\lambda)$ 滤光器。

积分球的作用与原理

一般而言，光学扩散片在小心使用下，可降低测量时因探测器上的入射光源不均匀分布或光束偏移所造成的微小误差，因此可以提高测量的准确性。但是在精密的测量时，就必须使用积分球作为光学扩散器使得上述的误差最小。积分球可用于测试光源的光通量，色温，光效等参数。积分球的基本原理是光通过采样口被积分球收集，如图所示，在积分球内部经过多次反射后非常均匀地散射在积分球内部。使用积分球来测量光通量时，可使得测量结果更为可靠，积分球可降低并除去由光线的形状、发散角度、及探测器上不同位置地响应度差异所造成地测量误差。



积分球的分类

积分球按照内部涂料划分，分为：氧化镁积分球、硫酸钡积分球、F4（聚四氟）积分球、镀金积分球、发泡积分球等。积分球根据本体材质划分为：铝合金积分球，碳钢积分球，发泡F4（聚四氟）全塑积分球。

在涂层方面，国内较为低端的主要为氧化镁(MgO)，硫酸钡(BaSO₄)，较高端的则有国产聚四氟乙烯悬浮树脂(F4)。F4代替常用的氧化镁(MgO)，硫酸钡(BaSO₄)作积分球涂层，在0.2~2.5微米的波长范围内，光谱反射比都高于MgO和BaSO₄，且反射比中性好，有利于减小它对积分球非中性的影响。另外，涂层粘性好，不易破裂与起皱，灰尘可以用清洁的毛刷清除，不会损伤涂层。

F4涂料的漫射特性优良，接近于理想的漫反射体，所以积分效果很好，其反射光谱呈中性，在380-780nm可见光范围内，反射率曲线呈一水平直线。

镀金漫反射涂料又称Mugold，Mugold漫反射涂料是一种电镀化学的、漫反射镀金涂层，具有极佳的稳定性、且在真空环境下无出气现象，使用10.6 μm的CO激光测得其损伤阈值大约为19.3 J/cm²，高于普通镀金板表面的平均水平，使用冷却材料的还可以提升激光损伤阈值，例如水冷积分球或水冷目标板的应用。在1000nm以上Mugold的典型的漫反射率高于94%，且可溯源至NIST。Mugold可以镀在金属表面如铝、镍、铁，以及铜和钨上。我司推荐使用铝合金作为基底材料。



为适应各种不同应用，中工实科可提供以下不同积分球涂层材料，可供客户选择，下图为各种不同积分球光谱反射比对比：

涂料名称	型号	光谱反射比	光谱范围	最佳涂层厚度 (mm)
高反射硫酸钡	R98	0.93	200-350nm	1mm
		0.985	350-1600nm	1mm
氧化镁积分球	R80	0.8	350-800nm	1mm
经济型硫酸钡	R93	0.93	350-800nm	1mm
F4涂层 (特氟龙)	F4	0.98	380-780nm	7-8mm
		0.93	320-2200nm	7-8mm
镀金积分球	镀金	0.92-0.98	650-16000nm	100nm
紫外加强反射涂层	进口	0.96	200-400nm	1mm
F4发泡积分球	F4发泡	0.96-0.98	250-2500nm	

在材质方便，整体效果发泡F4全塑积分球大于铝合金大于碳钢，铝合金积分球和碳钢的区别就是：铝合金轻便，散热性好，但是价格比较贵，碳钢成本低，但是碳钢时间长了会生锈，图层上的锈点会影响测试效果。

积分球的应用及配套系统

积分球的市场应用

积分球已经在国防，科研，大学等广泛应用，可以测量光源，光学材料，颜色以及航天，环境，医学，激光技术等众多的光学测试，光谱分析，且在科研和工业领域是一种最基本，用途最广的光学仪器。积分球最典型的应用莫过于作为一个匀光器。由于光源受到自身大小、形状、电压波动等影响，光源出射的光不可能是一束均匀的光，因而会对辐射度、光度和亮度的测量造成影响。而此时需要积分球对光源发出的光进行匀光。将光源放在积分球内部，积分球上开一个孔作为出射窗，光源与积分球之间有遮蔽屏。之后只需合上积分球，将光源通电，在出射窗就能得到均匀的光照度。



积分球的应用

测光积分球是光学中一种最通用的测量仪器，如照明灯学，纤维光学，激光技术，照相化学，材料分析和医学技术，积分球在这些领域都获得了广泛的应用。

具体表现在：

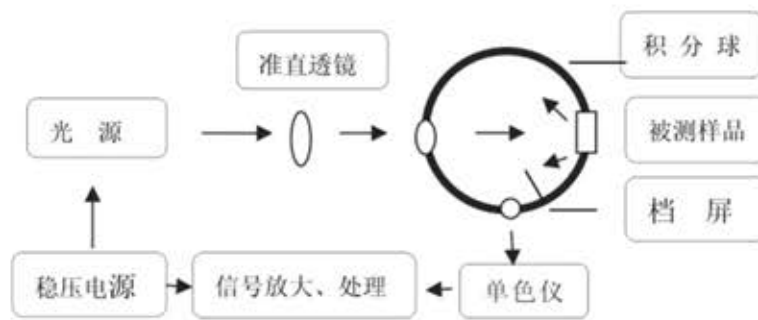
测量不透光材料的反射性能：反射比，漫反射比，光谱分布特性；

测量透光材料的透射特性：透射比，吸收特性，光谱特性；

测量光源的光通量，光强，色温，光谱等辐射特性；

测量辐射源的功率大小，辐射曲线。

最简单的一种积分球反射测量装置示意图：



特点：

直径 (mm)： $\Phi 20-1500$ ；开口数量：入光孔、出光孔、探测孔三个，可以根据需要开孔；球内涂层：优质的PTFE涂料，化学纯的BaSO₄ 涂料，镀金；光谱范围：可涵盖UV, VIS, IR 250-2500 nm；功率限度：PTFE内球面 $\leq 0.05w/cm^2$ 。

积分球（积分球漫射源）及其应用

高均匀性通用漫射源是在通用型漫射源的基础上改进型漫射源，分为一级漫射源和二级漫射源，改进的方法是一级漫射源球内增加光源配置改善积分效果，二是光的两次漫射，输出光更均匀，具有更理想的朗伯余弦特性，以满足国防、科研、工业等众多领域研究应用。

应用：

航天遥感遥测探测系统均匀性校正；

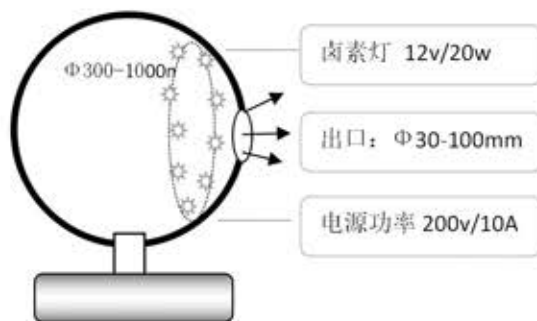
如光度计、辐射计校准；数码照相机、摄像机均匀性校正；

光电探测器标定、测试；CCD均匀性，光谱相应特性校正，光纤透过率测量；

电子成像设备的校准等等。

特点：

- 出口光斑均匀性 > 99% ；
- 输出光度级别可调，0-10000 lx ；
- 色温可调，2850-6500k ；
- 光谱范围可涵盖UV, VIS, IR ；
- 出口光斑可调 $\Phi 30-100\text{mm}$ 。



积分球能在球壁上产生均匀光，均匀光只在球壁上的各个点，离开球壁后就不再均匀，但在距离球壁开口直径8倍处也是均匀的，比如开口直径50mm，那么在距离开口400mm处也是均匀的。另外，开口越小越少光越均匀，原则上开口直径不大于积分球直径的三分之一为宜。

二级均匀光源（二级漫射源、卫星球）及其应用

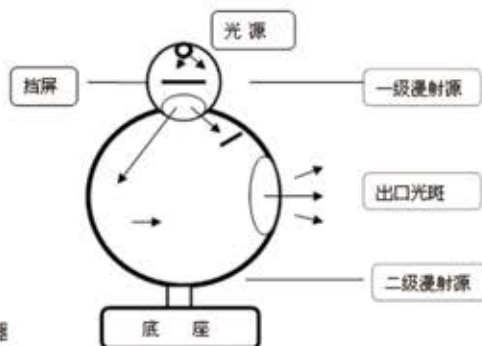
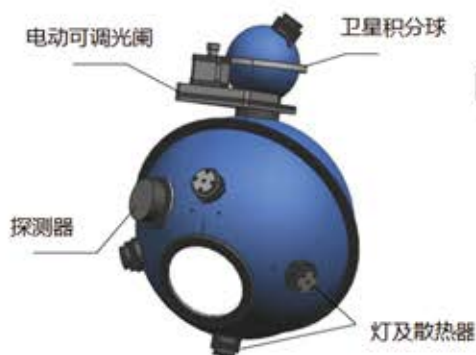
二级高级均匀光源（二级漫射源），是两次漫射，也称为卫星球，输出光更均匀具有更理想的朗伯余弦特性，以满足国防、科研、工业等众多领域研究应用。二级漫射光源是一种理想的漫射光源，光源发出的光经一级漫射球漫射后而进入第二个漫射球，再经一次漫射后在球出口处的光斑，就是十分理想的漫射源。二级漫射光源可以是PTFE涂料，可以是镀金球、镀银球。



一级漫射源



二级漫射源



详细参数配置表:

项目	参数	数量
主积分球	内径: $\Phi 300\text{mm}$	1 个
主积分球出光口	直径: $\Phi 50\text{mm}$ (可按需定制)	1 个
卫星积分球	内径: $\Phi 100\text{mm}$	1 个
光源	3000K, 300~2000nm	5 个
光源供电电源	12V 或 24V	5 台
连续可调光阑	细分步进电机驱动, 程控	1 个
监视探测器	硅光电池	1 个
控制软件	基于 LabView 或 VB/VC	1 套
出光口均匀性	$\geq 99\%$ @50mm	/
出光口亮度等级	照度范围: 0~40000Lux	/

镀金积分球(红外积分球)



特点: 高漫反射率; 高朗伯特特性; 耐用; 易清洗。

应用: 近红外-中红外应用; 激光测试; 反射测试

说明: 镀金漫反射涂料, 是一种电镀化学的、漫反射镀金涂层, 具有极佳的稳定性、且在真空环境下无出气现象, 使用 $10.6 \mu\text{m}$ 的 CO_2 激光测得其损伤阈值大约为 $19.3 \text{J}/\text{cm}^2$, 高于普通镀金板表面的平均水平, 使用冷却措施的还可以提升激光损伤阈值, 例如, 水冷积分球或水冷目标板的应用。中工镀金图层在 1000nm 以上的典型的漫反射率高于 94% , 可以镀在金属表面如: 铝、镍、铁, 以及铜和钨上。中工积分球使用铝合金作为基底材料。

中工镀金工艺优势:

积分球镀金厚度标准为 100nm , 太厚了反而不利; 镀金对积分球内壁光洁度要求很高, 必须做到 5nm 左右的光洁度。中工实科采用航天器件的标准镀金, 性能稳定, 反射率高。中工秉承了一贯的精密光学仪器生产水准, 采用真空镀膜方法, 比传统的化学镀金方法更利于产品应用并节省成本。(传统化学镀金方法, 厚度不易控制且内外都要镀, 成本高, 真空镀金方法则只镀内壁, 节省成本, 厚度易于控制)。



红外积分球镀金的必要性：

- 1、镀金涂层比普通涂层红外反射率要高很多；
- 2、当红外光源，特别是激光光源长期照射后，普通涂层会有黄斑和焦灼污渍，影响反射率，镀金则可有效避免。



镀金带底座

镀金水冷激光专用球

技术参数：

漫反射率：@1-16 μm 92%~96%；

有效光谱范围：800 to 15000nm(最佳光谱范围：1000-5000nm)；

激光损伤阈值：19.3 J/cm² @10.6 μm 。

中工镀金积分球测量波长大于1 μm 的光学特性时，通常使用镀金球，不仅波长需要，而且可以采用水冷方式测量较大的光功率，例如5kw激光，首先在球内设一个散射靶，把激光束散射开，以避免激光损伤球壁，同时采用流水冷却球壁，再进行安全测量。

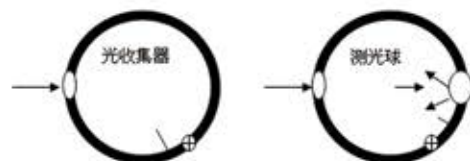
PTFE (F4) 发泡积分球



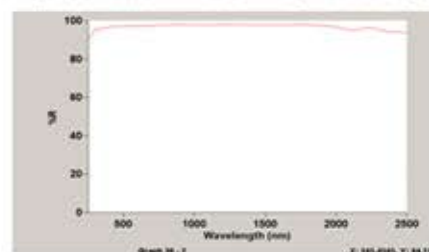
PTFE (F4) 发泡积分球是一种新产品，它不同于用PTFE涂料喷涂的积分球，它是PTFE粉料经改性、发泡，再机加工成球壳形，最后经抛光、清洗而成。其最大的优点是涂层壁厚，永不脱落。本品的光学性能很好，反射高，光谱中性，稳定性好。不透光，效率高；涂层强度高，整体性好，不怕潮湿，甚至可以用于水底测量，还可以用于更恶劣的环境中，如酸、碱、盐水溶液中光测量。球体加工精度高，外形多变，并且可以适应各种仪器光路设计，在光学仪器中广泛应用。这种积分球的尺寸在 $\Phi 20-150\text{mm}$ 之间。

特点：

- 1、涂层壁厚，可达10mm以上，强度好，整体性高；
- 2、涂层不含粘合剂，不含任何杂质，反射率高，转换效率高；
- 3、涂层不怕潮湿，不怕酸碱盐侵蚀，甚至可以用于水底测量。



PTFE 发泡积分球涂层的反射率曲线 (由中国计量院测试)。



透射反射测量积分球



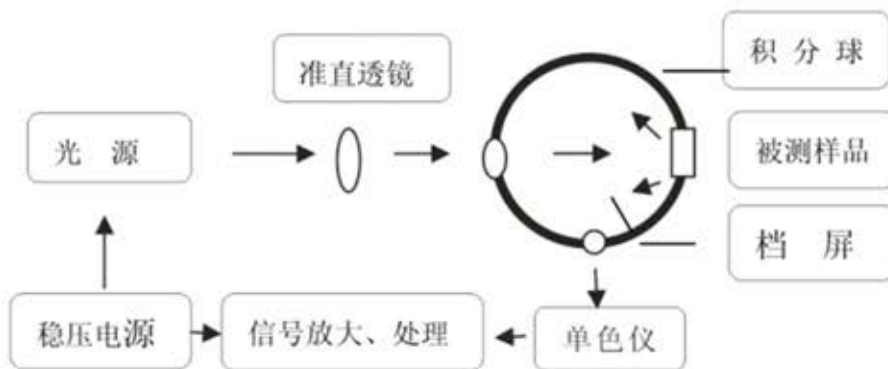
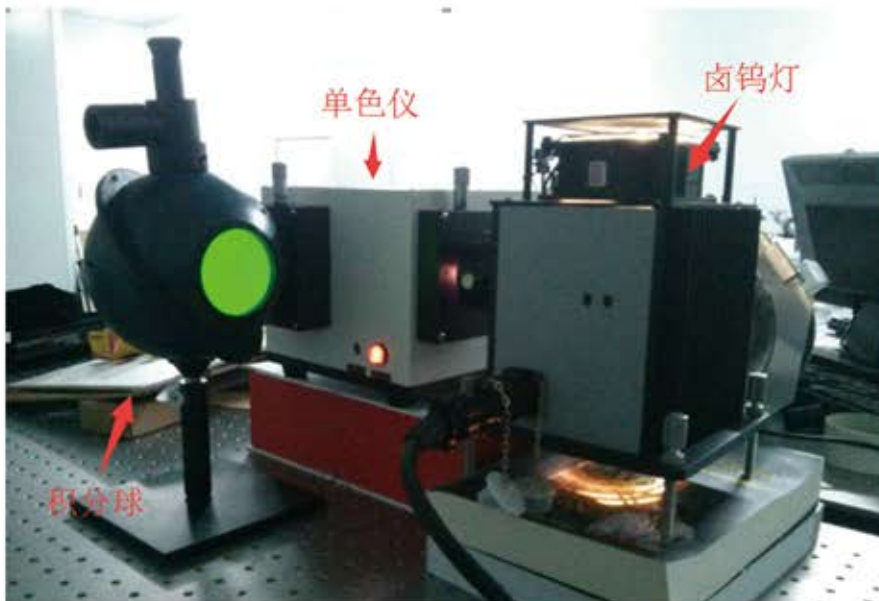
测量不透光材料的反射性能：反射比，漫反射比，光谱分布特性。

测量透光材料的投射特性：透射比，吸收特性，光谱特性。

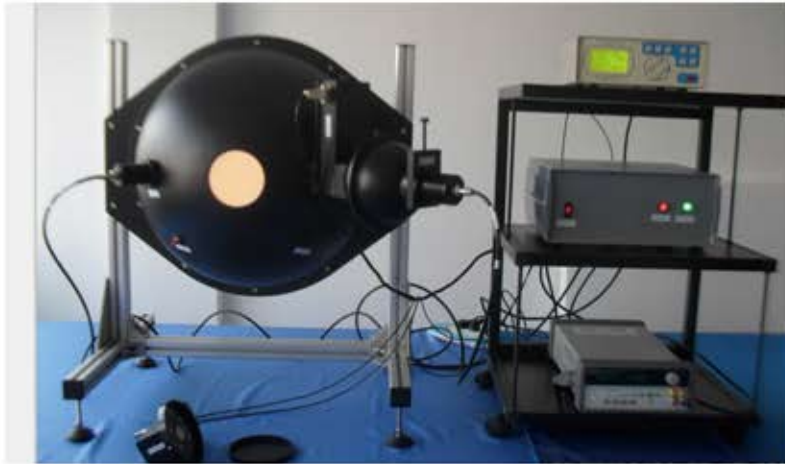
测量光源的光通，光强，色温，光谱等辐射特性。

测量辐射源的功率大小，辐射曲线。

最简单的一种积分球反射测量装置示意图：



微光积分球



高精度微光系统，适用于实验室测量、微光补偿、模拟星空、低照下的各项试验和检测。其系统结构紧凑，涵盖了光电操作系统和机械调节系统。光电操作系统涵盖了电源系统、电动光阑系统、微光探测系统，机械调节系统包含了手动光阑调节，通过严格的技术指标检测，符合微光积分球测试系统方案的各项要求。

性能指标：

1. 积分球主球口100mm输出照度在 1200 lx 至 $1 \times 10^{-6}\text{ lx}$ 可调。实现 $1 \times 10^{-5}\text{ lx}$ 、 $5 \times 10^{-5}\text{ lx}$ 、 $1 \times 10^{-4}\text{ lx}$ 、 $5 \times 10^{-4}\text{ lx}$ 、 $1 \times 10^{-3}\text{ lx}$ 、 $5 \times 10^{-3}\text{ lx}$ 、 $1 \times 10^{-2}\text{ lx}$ 、 $5 \times 10^{-2}\text{ lx}$ 、 $1 \times 10^{-1}\text{ lx}$ 、 $1 \times 10^1\text{ lx}$ 、 $1 \times 10^2\text{ lx}$ 测试档位（测试量程范围覆盖 $9.99 \times 10^{-6}\text{ lx} \sim 999.99\text{ lx}$ 提供计量站微光照度计检定证书）。
2. 测量精度与输出精度 $\pm 3\%$ 。
3. 实验强光源采用进口欧司朗溴钨灯64415S 12V/10W 色温2800K，弱光源采用进口欧司朗溴钨灯64405S 12V/5w 色温2700K可更换灯具实现多种光源检测。
4. 高精度电动可调光阑，其最小步进可达 0.001 mm ，实现30000步可调。
5. 微光积分球测试系统稳定，操作简单。
6. 主球500mm附球150mm搭配铝合金支架。
7. 球内喷涂F4。在涂层方面，国内较为低端的主要为氧化镁(MgO)，硫酸钡(BaSO₄)，较高端的则有国产聚四氟乙烯悬浮树脂(F4)。F4代替常用的氧化镁(MgO)，硫酸钡(BaSO₄)作积分球涂层，在 $0.2 \sim 2.5$ 微米波长范围内，光谱反射比都高于MgO和BaSO₄，且反射比中性好，有利于减小它对积分球非中性的影响。另外，涂层粘性好，不易破裂与起皱，灰尘可以用清洁的毛刷清除，不会损伤涂层。F4涂层不怕潮湿，暴露在紫外光下也不会变黄。根据测光积分球的基本原理，使用F4涂层的积分球可以大大提高积分球的效率，通常为MgO和BaSO₄的2~3倍。这有利于低透射、弱反射光信号测量，不仅可以提高测量的灵敏度，而且也大大改善了测量的信噪比。
8. 积分球出光口面均匀性优于98.9%，2H内系统稳定性优于99%。



ZKS500 LED&光源光电色综合测试系统



(一) 系统简介

系统符合：CIE NO.127、CIENO.15、及SJ/T 2355、GB/T 7922-2003、GB/T 8417-1987等标准的要求。系统采用国际上先进的全光谱法，测量各种LED样品的光谱功率分布、色品坐标、色温、显色指数、色容差、色偏差、颜色纯度和主波长、光通量、辐射功率、光效率等参数。配合相应仪表可同时测试被测对象的电压、电流、功率、功率因数等参数。测试及数据处理软件采用标准中英繁操作界面，所有测量参数由软件计算并输出。测试软件美观易用，测试数据及分析结果可以PDF等多种格式报表。

优势特点：

- (1) 集成一体化设计，提供专业、规范、高效一体化服务；
- (2) 采用最准确的光谱测量法：配备高精度CCD快速光谱仪，实现毫秒级测；
- (3) 功能完备：同时配备0.3m及1.5m积分球，覆盖光源及灯具测试，配备辅助灯校正自吸收影响；
- (4) 自动化设计：可支持一键定标、一键测量；
- (5) 新型工艺，球体旋压一次成型，无对接焊点，保证更高精度；
- (6) 选配高可靠工控一体机。

软件界面：



(二) 系统组成

序号	产品名称	产品型号	产品用途	备注
1	光电测试主机 (可选配)	HGIF10	测试光源的光电性能 (380nm~780nm)	采用 CCD 采样速度快
2	导光纤维	Y1.2 米	用于积分球与光谱分析系统 的光信号传输	连接大小积分球与 光谱仪
3	通用标准光源	24V/50W	用于色温与光通量的定标 (大球)	OSRAM

4	通用标准光源	12V/10W	用于色温与光通量的定标 (小球)	OSRAM
5	测光积分球 (可替换)	ZKISC1500	1.5 米碳钢可拆卸, 为被测光源提供良好的测试环境, 避免光污染和光损耗	测试夹具: E27、E40、T5、T8 (可选配 300mm 小积分球用于测量灯珠等原材料)
6	数字电参数测量仪	PM9805	在测量光源光参数的同时, 监测光源的电压、电流、功率、功率因子/频率。	通讯型
7	交流变频测试电源	500W	给所有被测负载提供一个稳定工作条件	实验室
8	精密直流电源	DS3003DS	精密直流稳流电源, 为 LED 单颗灯, LED 灯, 标准灯提供稳定的直流环境	实验室, 生产线 (30V/3A)
9	工控电脑	15 寸	电脑主机, 带无线键鼠	可选配
10	软件	V2.1	中英文	免费赠送

(三) 主要技术指标

1. HGIF100 高精度 CCD 光谱辐射分析仪

壹套



光学参数			
光谱范围	380nm~780nm (特殊可定制)	光谱带宽	~2.5nm
光谱测量间隔	1nm	波长精度	0.3nm
光度精度	2%	光度重复性	1%
色品坐标精度	0.003	色品坐标精度	±0.0003 (标准A光源)
硬件参数			
光栅	高精度闪耀光栅	探测器	Sony ILX 系列 2048单元高灵敏度线阵CCD
满幅度信噪比	500:1	AD 分辨率	16bit
杂散光	<0.05% @ 600 nm	通讯接口	USB2.0 全速
功耗	250 mA @ 5 VDC		
软件性能			
积分时间	3ms~2000ms, 1ms 间隔设定		
操作系统环境	Windows: XP, 7 (32-bit/64-bit)		
适用环境			
环境温度	15°C—35°C		
湿度	<85%		
机械参数	光纤接口: SMA - 905		
提供二次开发支持	提供软件二次开发动态链接库。		

2. 1.2米Y型光纤 壹根

衔接积分球与光谱仪，不测试球绝不影响测试球的数据。用于积分球或荧光粉激发装置与光谱分析系统的光信号传输。



3. OSRAM通用标准光源（色温/光通量） 贰个

在标定的工作电流下具有稳定的可复现的色温（光谱分布）及光通量，用于光谱分析系统的色温（光谱分布）及光通量定标，量值可溯源至中国计量院。



4. 1.5米测光积分球（MSPB-1500） 壹个

设计完全符合相应国际及国内标准的要求，内壁涂层主要材料选用分析纯硫酸钡（BaSO₄），化学稳定性好，日久不易泛黄；球体材料选用冷轧钢板，半球旋压工艺一体成型，圆整度好，不变形；底座高度可调，能确保积分球的水平放置；多个接口可满足光源多项测试同时进行。

- 1、球体内径为1.5M，2π开孔Φ200mm（尺寸可定制）。
- 2、内部涂层Baso4 可见光波段反射率93%。
- 3、可检测T5、T8、E40、E27、LED、条形灯、路灯等各种光源。
- 4、积分球整体对半可拆卸，非常适合搬运，架构新颖。



5. 0.3米测光积分球（MSPB-0300） 壹个（选配）

设计完全符合相应国际及国内标准的要求，内壁涂层主要材料选用分析纯硫酸钡（BaSO₄），化学稳定性好，日久不易泛黄；球体材料选用冷轧钢板，半球旋压工艺一体成型，圆整度好，不变形；底座高度可调，能确保积分球的水平放置。

- 1、球体内径为0.3M。
- 2、内部涂层Baso4 可见光波段反射率93%。
- 3、可以检测G4、MR16、草帽灯等。

6. PM9805数字电参数测量仪 壹台

接线方式	单相
显示	4个LED数码管窗口, 7段LED数码管
测量项目	电压V、电流A、有功功率W、功率因数PF、频率Hz
测量形式	真有效值 Trms
电压量程	75V/150V/300V/600V AC (量程自动切换) 峰值电压: 700V AC 最小测试电压 5V AC (低于 5V 无法测试)
电流量程	0.5A/2A/8A/20A AC (量程自动切换) 峰值电流: 26A AC 最小测试电流 10mA AC (低于 10mA 无法测试)
功率量程	0.1W-9999W
功率因素量程	0.001-1.000 计算方式: 瓦特(W)=[电压(V)×电流(A)]×功率因数(PF)
频率量程	45-400Hz
基本精度	±0.4% reading+0.1 % range+1digit
测量速度	5次/秒
输入阻抗	≥1MΩ(所有电压档)
通讯接口	RS232(9针串口)
电源供应	100 ~ 240 V AC, 50/60 Hz



7. 500W变频交流电源 壹台

- 1、输入电源: 单相, 220V±22V, 50Hz/60Hz
- 2、输出功率: 500W
- 3、输出电压:
 - (1) 输出范围: 0V~150V; 0V~300V, 单相
 - (2) 电压稳定度: ≤0.2%
 - (3) 源效应: ≤0.1%
 - (4) 负载效应: ≤0.2%
 - (5) 谐波失真: ≤2% 阻性负载满载
 - (6) 暂态反映速度: <2ms
- 4、输出电流:
 - (1) 最大输出电流: 4.6A (0V~150V) /2.3A (0V~300V)
 - (2) 适应复杂: 阻性负载, 感性负载, 整流负载 (对于感性负载与整流负载应降额使用)
- 5、输出频率:
 - (1) 输出范围: 45Hz~65Hz (手动调节) /50Hz/60Hz
 - (2) 频率稳定度: ≤0.03%



8. 15寸工控电脑 查台 (选配)

1. 屏幕尺寸: 15寸
2. 触摸屏: 电阻式
3. 屏幕比例: 4:3
4. 触摸次数: >3500万次
5. 附送无线键鼠
6. windows XP 操作系统



9. DX3003DS 高精度数字直流电源 查台



参数		DS3003DS
输入电压		110V AC±10% 50Hz ±2%或 220V AC±10% 50Hz ±2%
输入功率		160VA
输出额定值	电压	0~30V
	电流	0~3A
电源效应 ±% of Output+offset	电压	CV≤0.01%+3mV
	电流	CC≤0.05%+5mA
负载效应 ±% of Output+offset	电压	CV≤0.01%+3mV
	电流	CC≤0.05%+5mA
设定精度@25℃ ±% of Output+offset	电压	≤0.1%+10mV
	电流	≤0.1%+10mA
测量解析度	电压	10mV, 1mV
	电流	10mA, 1mA
测量值精度@25℃ ±% of Output+offset	电压	≤0.05%+5mV
	电流	≤0.05%+5mA
测量速度	电压	160ms/ones
	电流	160ms/ones
纹波与噪声 20~20MHz	电压	≤1mVrms/3mV (P-P)
	电流	≤0.05%+5mA
温度系数@0~40℃ ±% of Output+offset	电压	≤0.05%+10mV
	电流	≤0.1%+10mA

简配LED&光源光通量测试系统



LED&光源光通量测试系统，主要由光度计、标准灯、电源等搭配不同大小积分球，可测试不同灯具的光通量参数。相较于光谱仪，功能比较单一，但其低廉的价格非常适合测试要求不高的公司企业选购。

中工实科可根据用户需求配置不同的测量方案，适应多种应用需求。

恒温积分球



技术参数

- (1) 积分球球壳和支架合金材质，涂层漫反射率大于95%。
- (2) 温度设定范围：25-85℃。球内所有的接线均为耐高温电线。
- (3) 恒温精度：不小于±1℃。球内维度均匀性达到±1℃。
- (4) 外部传导加热方式，和全面的保温技术，温度范围可达90℃，无气流影响积分球体内部。积分球外部为常温，有隔热保护、防止烫伤测试人员。

(5) 内带LD激光对中，准确调校测试灯的中心位置；内置带挡屏的辅助灯，依据CIE辅助灯法，可消除灯的自吸收误差；球内测试光源状态视频监控，在外部LCD显示屏上可以随时观察。

(6) 采用气动启动控制开关，缓冲式启动闭合，无冲击。

(7) 测量方式：具有中心4pi和2pi测量结构两种功能。

(8) 球内底部增加可升降灯具的安装平台，直径300mm，用于安装灯具。

多用组合球



这种组合球大多是研究机构用于研究课题，可以较灵活的改变光路，可以根据研究目的进行不同的积分球组合，从而得到理想的试验结果。

其他应用

▼通用积分球



▼LED测光球

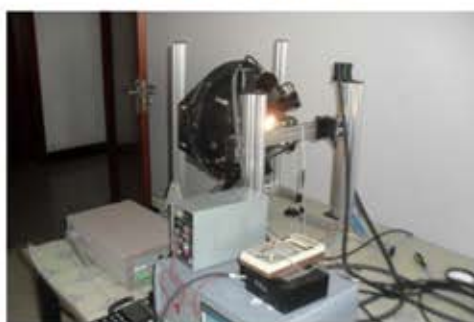
▼实验检测出光口照度



▼光学测量定标测量系统

▼光学测试系统

▼漫射系统



PTFE漫射器件

用于光学仪器的各种形状的PTFE漫射体-是积分球的重要附件

用途：校准白板、漫反射片、散射片、光衰减器、激光聚光腔、光收集器、积分球等

使用波长：250-2500 nm

反射率：97-99%（可见光）

▼标准白板（校准白板）



白板就是标准白板、参考白板的简称，是一种光学传递标准，是由国家计量院（国家标准局）提供的一种已经标定过的、有光谱反射率数据的白板，广大用户要依据这个数据来测量其它样品的光学性能。不管你采用何种仪器，也不管你采用什么方法，所有测量数据最终都要追溯到国家计量院的标准上，只有这样，各家的测量才有可比性，有效性，准确性与可信度。

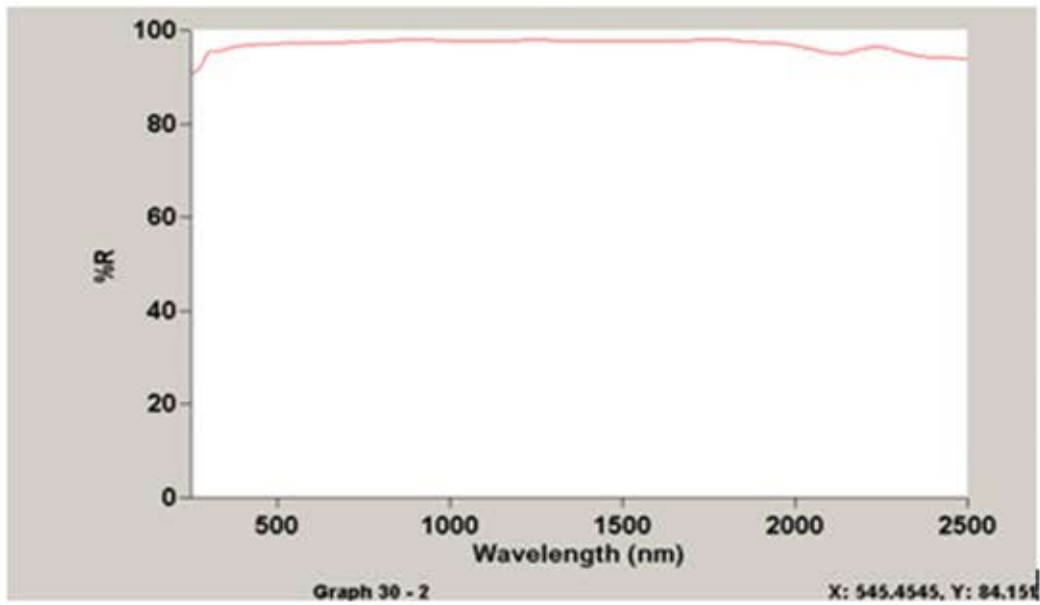


白板的基本性能：

1. 标准白板是由优质的PTFE树脂压制、喷制或发泡烧制而成，强度高，可水洗；
2. 标准白板的尺寸在 $\phi 30-100\text{mm}$ ，或 30×30 ， $100 \times 100\text{mm}$ ，更大的为靶标；
3. 白板的反射率数据，由中国计量院测试，并以此为标准值传递；使用波长250—2500nm；
4. 白板的反射面是理想的朗伯漫射面，任意方向的反射光，皆遵守余弦定律；
5. 白板的主要用于光学校准测量，如光源、颜色、光谱分析等；
6. 白板的光学稳定性很好，永不变质，不怕酸、硷、盐腐蚀；

另外，我们也制作反射率30%、60%等灰阶的灰板。

白板的反射率曲线（由中国计量院测试）：



▼ 固体激光器聚光腔



▼ 二极管激光腔



▼ 多种漫射器件



▼ 小型高效积分球



▼ 靶标



靶标实质上就是大白板，尺寸为 $1 \times 1\text{m}^2$ 或更大，是专用于野外的大型试验。例如，航空遥感试验，空中激光制导试验，甚至航天试验等都需要一些大型的靶标作模拟试验，由于靶标的漫反射特性好，所以，在较大范围的入射与接收角内，试验数据是可靠的，因而，大型试验靶标是必须的。靶标的基底，一般采用布基，轻便，易于使用。表面喷涂优质PTFE涂料，反射率高，漫射特性好，不怕潮湿，强度也好，国内大都采用这种靶标作试验。

靶标的基本性能与白板是相同的，只是大小不同而已。

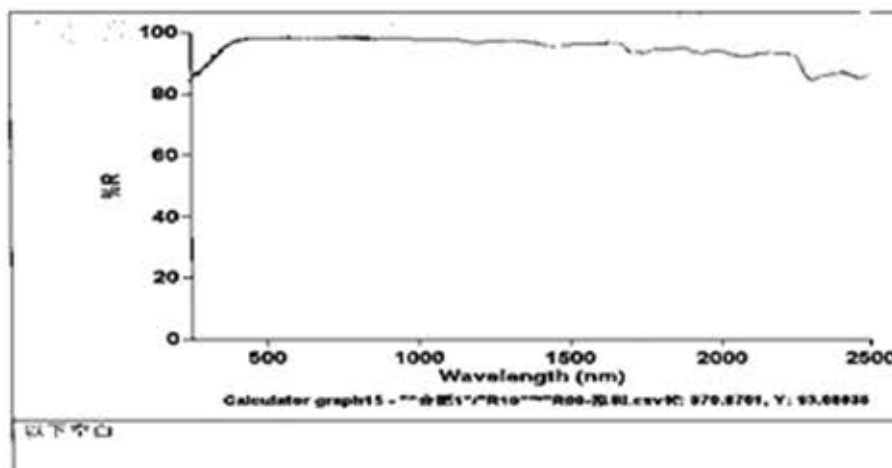
靶标：尺寸为 $1 \times 1\text{m}^2$

中国计量科学研究院



证书编号：CXpb2005-3013

光谱曲线



PTFE 靶标涂料光谱反射率曲线

积分球仪器设备加工基地



3000吨液压机



大型数控激光切割机



光纤数控激光切割机



数控旋压机



中工实科（北京）科技有限公司

专注积分球的研究与定制
致力打造中国光学仪器 **顶尖品牌**

成功案例



合作过的客户有：

中国科学院长春光机所，云南物理所，西安光机所，半导体所以及北京天文台，大连化学物理研究所，宁波材料技术与工程研究所，青岛生物能源与过程研究所，上海生命科学研究所以，高能物理研究所，合肥物质科学研究院，长春应用化学研究所等等。

各大院校：

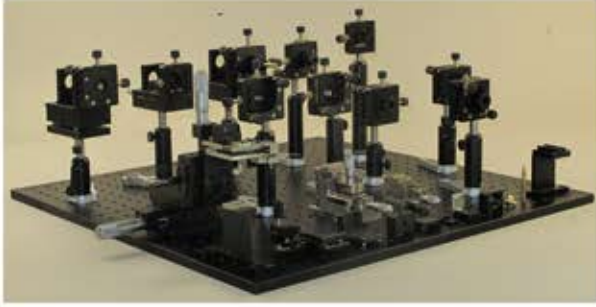
哈工大，天津大学，清华大学，北京大学，中国科技大学，浙江大学，西安交大，西安工业大学，武汉大学，南京大学，南京理工大学，香港科技大学，厦门大学，山东大学，南京航空航天大学，南开大学，北京理工大学，北京工业大学，复旦大学。

国外客户：

中工积分球出口方向：美国，德国，英国，韩国等等。

其他相关仪器

▼ 光学平台及光具座系列



▼ 光源光谱测试仪器系列



精制于心 品质于形

Refined in heart, quality in shape.

中工实科（北京）科技有限公司

企业地址：北京市通州区新华北路117号通惠1933创意园A区107

企业电话：+86 010 89513730

企业传真：400 8892 163转998166

企业邮箱：zgskis@163.com

企业官网：www.zgskis.com