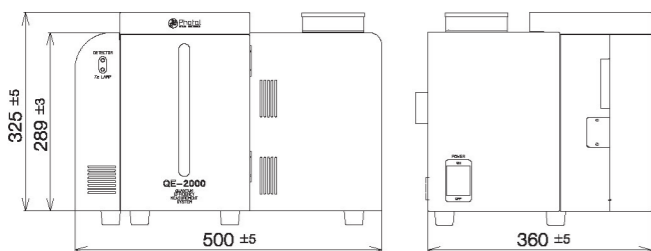


规格

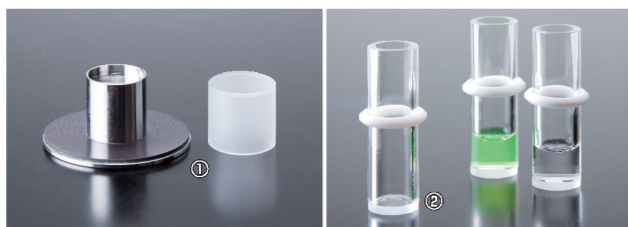
样式	3683C		311C		2580C		3095C	
测量波长范围	360~830nm		360~1100nm		250~800nm		300~950nm	
1 像素的波长宽度	1.0nm	0.5nm	1.6nm	0.8nm	1.2nm	0.6nm	1.4nm	0.7nm
光接收像素 CH 数	512ch	1024ch	512ch	1024ch	512ch	1024ch	512ch	1024ch
像素	电子冷却式 CCD 图像传感器							
位深	16 位							
分光器光学配置	背底 (flatfield) 型 F=3, f=85.8mm							
激发光源								
光源	150W Xe 灯							
激发波长	250~800nm							
带宽	FWHM 5nm/Slit 0.6mm							
样品抗光降解	自动关闭装置							
激发波长控制	自动控制							
积分球								
材质	Spectralon (美国 Labsphere 公司专利材料名 无中文)							
尺寸	150mm 半球 (HalfMoon)							
样品固定治具								
粉剂测量固定治具	SUS304 制, 无石英盖							
溶液测量用固定治具 (常温)	石英制溶液容器 (开放型)							
功耗								
电源电压	AC100~120V/AC 200~230V							
软件	量子效率 (量子产额) 测量 量子效率 (量子产额) 的激发波长依赖特性 反射光谱测量 PL 激发光谱 EEM (Excitation Emission Matrix) 显示 二次激发校正 发光光谱测量 透过·吸收光谱测量 颜色演算 (色度、色温、演色性等)							

外形尺寸图 (mm) 重量: 约 28KG



选项

- 自动取样器
- 样品固定治具
  - ① 粉剂测量用 SUS304 制, 无石英盖
  - ② 薄膜测量用 透射测量用固定治具



- 本目录中所述产品的外观·规格可能会因产品改良不经预告而做变更。
- HalfMoon 是大塚电子株式会社的注册商标。
- 本目录中提及的公司名·商品名均为各公司的商标·注册商标。
- 本目录中所记载的内容未经允许不得转载。

相关产品

量子效率测量系统 (分离型) QE-2100



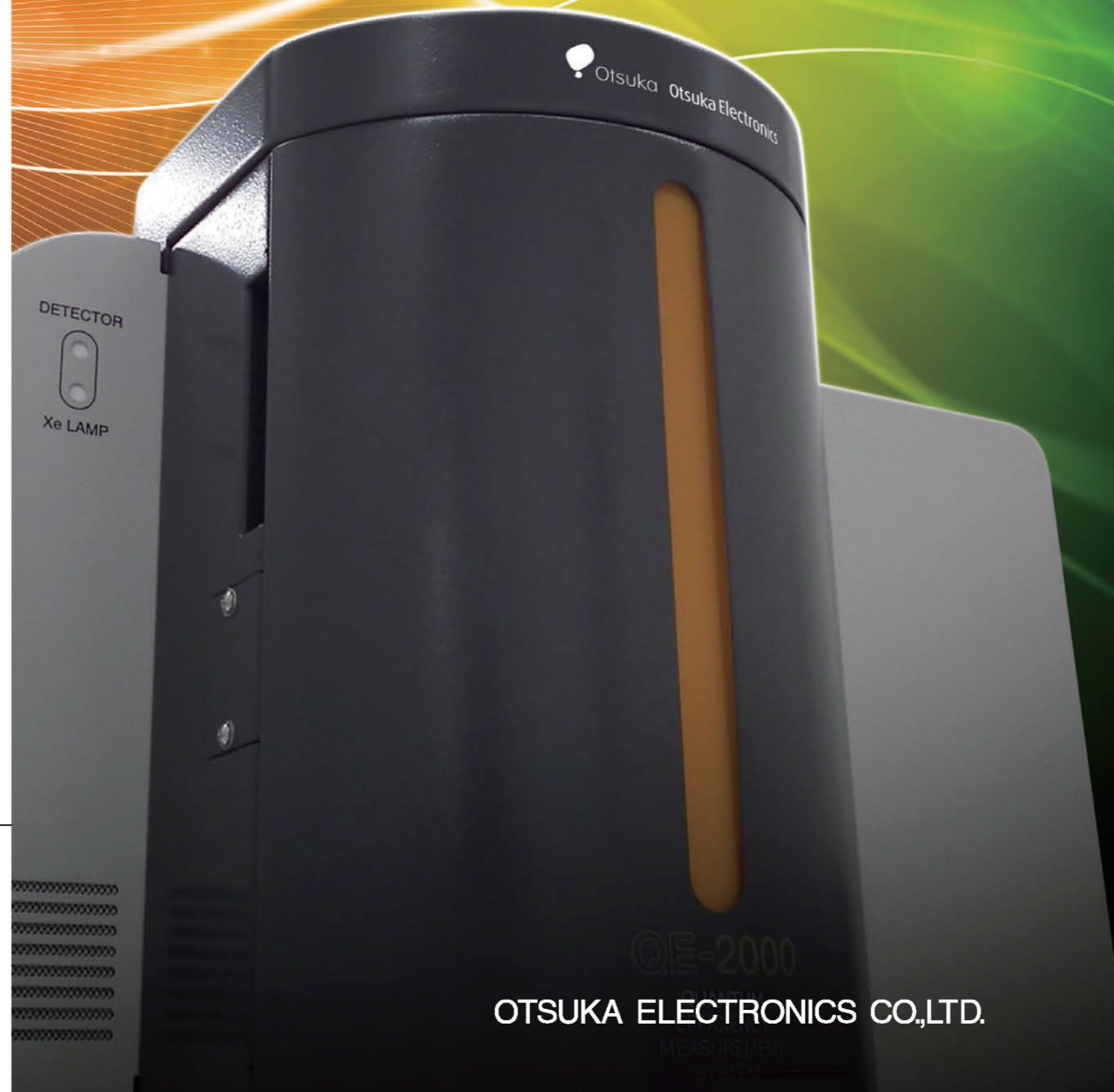
测量部分、检出部分、光源部分分别独立, 各部分通用, 在具备标准功能的基础上, 可以根据用途进行扩展。

- 利用温度控制功能 (50~300° C) 可以测量量子效率 (量子产额) 的温度依赖性。
- 根据用途可以分别构建不同的光学设置, 从而测量多种多样的样品。
- 检出器也可以用在全光束测量、配光测量上。
- 检出器的波长范围可以调整。
- 也可以对应宽带光源 (300~1600nm) 的规格。

量子效率测量系统

Quantum Efficiency Measurement System

QE-2000



大塚电子株式会社

● 总公司 邮编 573-1132 大阪府枚方市招提田近 3 号街 26-3  
**TEL.(072)855-8554 FAX.(072)850-9159**  
 ● 东京分店 邮编 192-0082 东京都八王子市东街 1-6 桥完 LK 大厦 4 楼  
**TEL.(042)644-4951 FAX.(042)644-4961**

<http://www.photal.co.jp/>

大塚电子 (苏州) 有限公司

地址: 苏州大道西世纪金融大厦 609 室

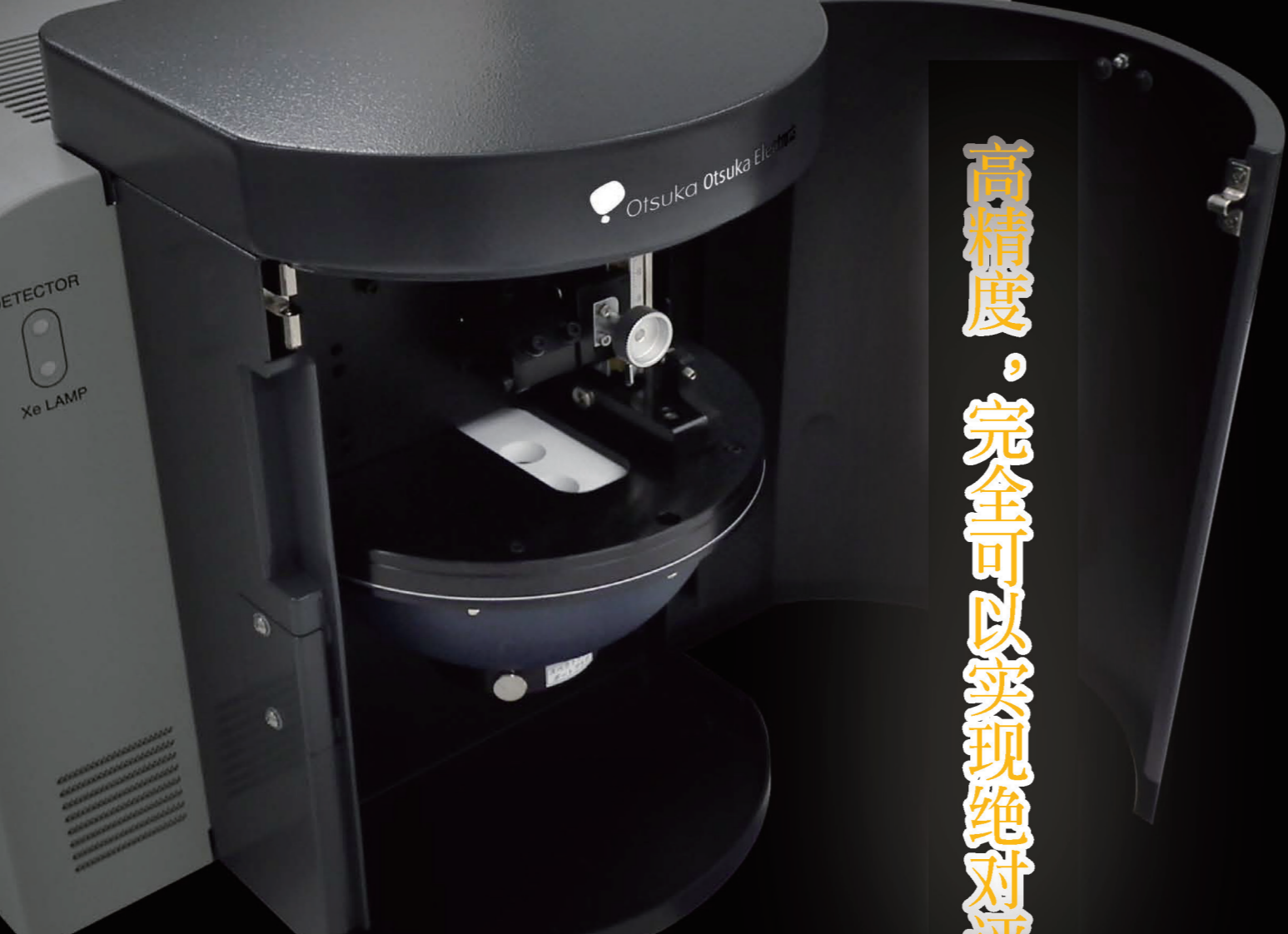
邮编: 215021

TEL: 0512-62589919 FAX: 0512-62589929

网址: <http://www.otsukael.com.cn>

2013.05.17

OTSUKA ELECTRONICS CO.,LTD.



高精度，完全可以实现绝对评价

## 量子效率测定系统

Quantum Efficiency Measurement System | QE-2000

### 优点

实现绝对测量的大塚电子专注于以下 3 点。

专注于高精度测量

- 可以瞬间测得绝对量子效率（绝对量子产额）
- 可以除去激发荧光发光光谱
- 采用积分半球系统，实现高亮度测量
- 采用低杂光多频分光检波器，大幅度减少紫外域的杂光

专注于简单操作

- 使用专用软件，操作简单
- 轻松安装·拆卸试料测量用固定治具
- 节省空间，设计简洁
- 使用分光器类型的激发光源，可以选择任意波长
- 可以在软件上设定激发光源的波长及步值，实现自动测量

专注于全面测量

- 可以测量粉剂、溶液、固体（薄膜）、薄膜试料
- 丰富的解析功能
  - 测量量子效率（量子产额）
  - 测量激发波长依赖性
  - 测量发光光谱
  - 测量 PL 激发光谱
  - 测量 EEM (Excitation Emission Matrix)

- 应用领域**
- ▶ 用于测量 LED、有机 EL 用荧光体的量子效率（量子产额）
  - ▶ 用于测量薄膜形状试料的透射荧光·反射荧光的量子效率（量子产额）（远程荧光粉用荧光体样品等）
  - ▶ 用于测量量子点、荧光探针、生物领域、包含化合物等的荧光
  - ▶ 用于测量色素敏化太阳能电池的量子效率（量子产额）
  - ▶ 用于测量络合物化合物

## 量子效率测定系统 QE-2000 介绍



量子效率测量系统“QE-2000”是一种测量量子效率（量子产额）的装置。将试料放置在固定治具上之后，按照专业软件的指示操作，可以在短时间内完成试料的测量及解析。

QE-2000 使用高精度测量仪（注 1），利用激发光和荧光的光量子数求得量子效率（量子产额），从而实现绝对的高精度测量。

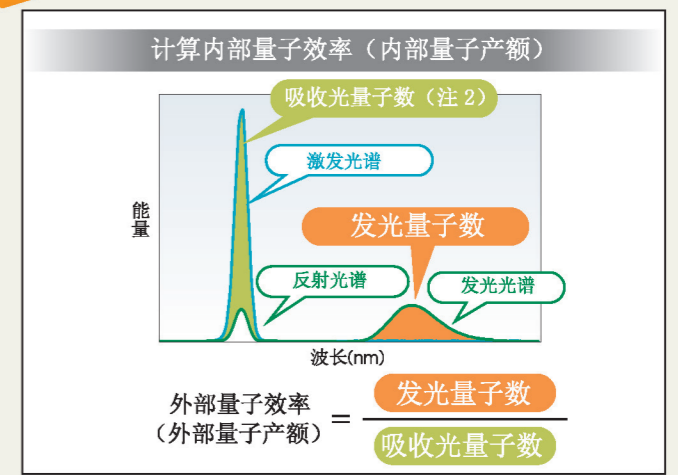
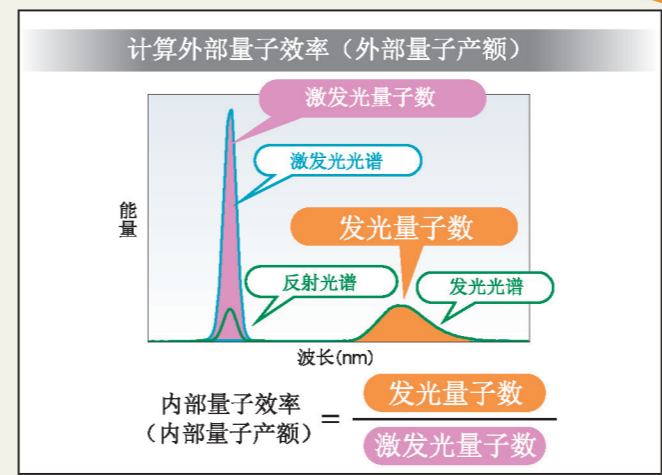
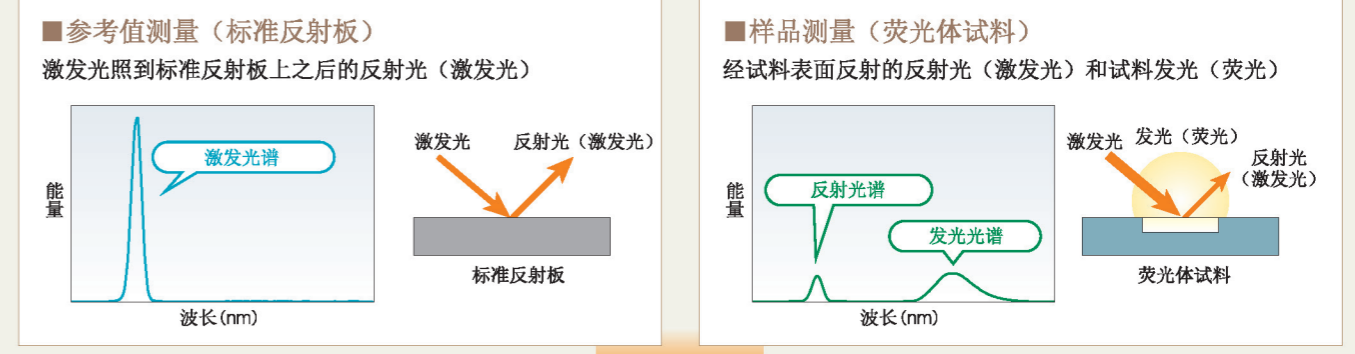
	此前方法	QE-2000
粉剂试料	用配光法（测量空间分布）测量	• 使用积分半球测量
粉剂试料	量子效率（量子产额）对比测量 已知试料与对象试料	• 只测量对象试料 • 使用积分半球测量

- 操作简单
- 短时间内即可测出
- 装置简单精巧
- 不需要暗室

- 短时间内即可测出
- 不需要其他准备测试（吸光度测试等）
- 不需要已知试料的量子效率（量子产额），不依赖于已知试料的精度

\*注 1：根据计量法校正企业登录制度（JCSS），按照国家标准可追踪标准光源进行校正。

### 量子效率（量子产额）的测量示意图 参考值以及样品的激发光、荧光光谱的测量示例



\*注 2：荧光体试料所吸收的光量子数

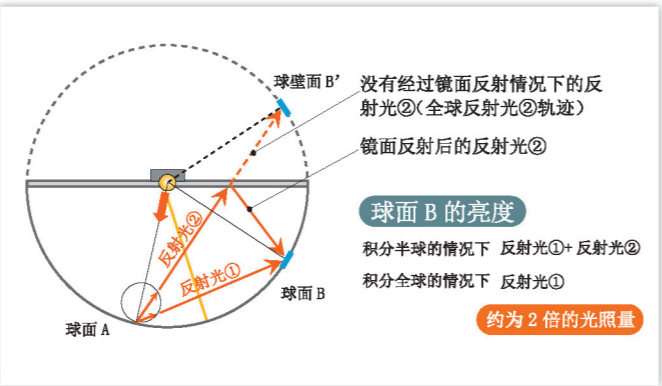
# 大塚电子的集大成技术 ——实现高精度量子效率测量

## 高精度理由 1 采用积分半球测量，打造理想光学装置

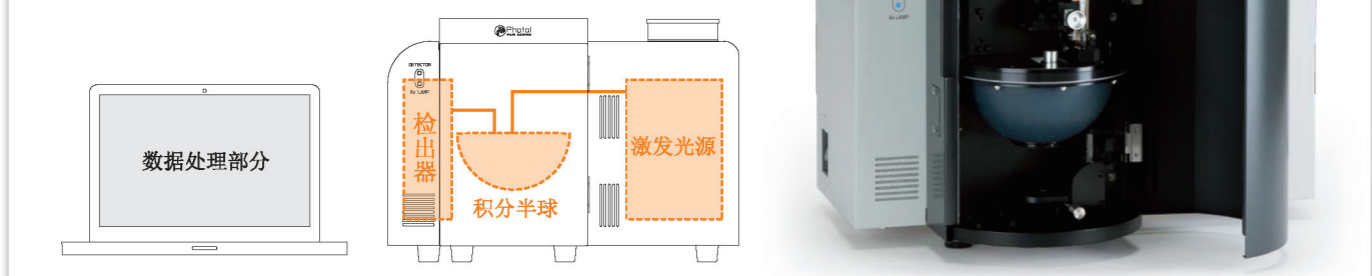
QE-2000 中装备有积分半球。与积分球（全球）相比有如下特色。

- 将样品的非发光部分（支架等）排除到积分半球外，从而尽可能减少自身吸收，减少误差，实现理想的光学装置。
- 通过镜面反射，同一点的亮度可以达到 2 倍，提升测量精度。
- 测量样品用的固定治具拆卸简单，不会有划伤积分球内部的风险。

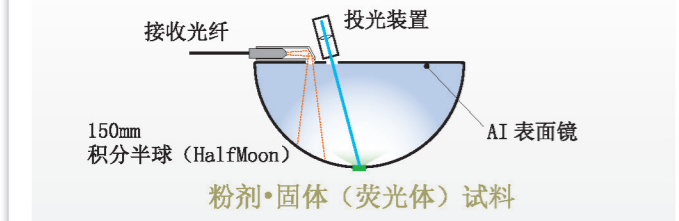
专利：4216314《光学测量装置》



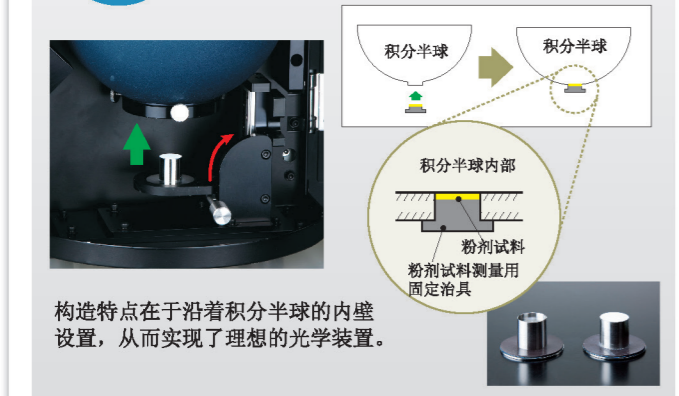
### 光学装置图



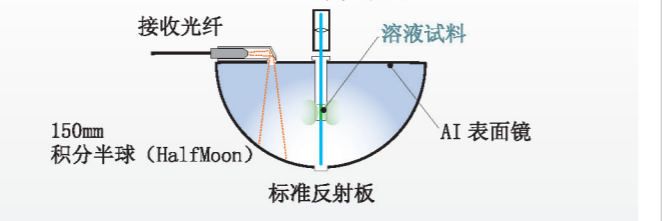
### ■ 粉剂·固体试料



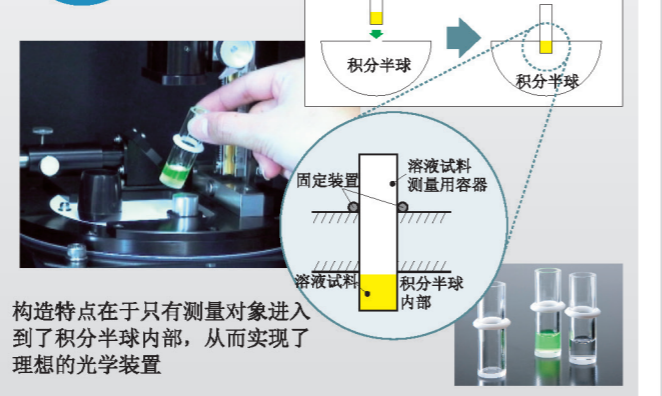
固定治具可以简单装卸 只要上下活动一下操纵杆 (简单操作!)



### ■ 溶液试料



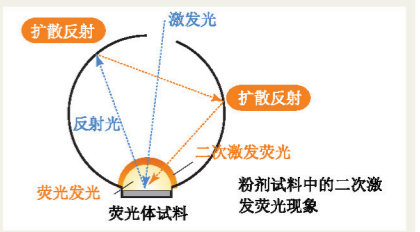
固定治具可以简单装卸 只要从积分半球的上面取出放入即可



## 高精度理由 2 利用二次激发荧光校正功能来测得“真正的物性值”

在没有除掉二次激发荧光的状态下，所进行的测量并非材料本身的特性，而是包含了测量装置在内的特性，这样不能求得真正的物性值。QE-2000 利用积分半球的优点进行二次激发荧光校正，可以简单便利的进行高精度的测量。

所谓二次激发荧光指的是：经荧光体试料表面所反射的激发光，在积分球内进行扩散、反射后再次射进荧光体试料中，由此所造成的发光现象。



### ■ 二次激发荧光校正方法 (粉剂)

参考值测量 测量激发光  
接收光纤 投光装置  
标准反射板  
激发光光谱  
能量 波长 (nm)

荧光光谱测量 测量粉剂试料的激发反射光及荧光  
接收光纤 投光装置  
粉剂试料  
样品的激发反射光光谱  
样品的荧光光谱  
能量 波长 (nm)

二次激发荧光光谱测量 将激发光源的光轴移到积分半球球壁表面，使激发光在积分球内扩散反射，测量其二次激发的荧光。  
接收光纤 投光装置  
粉剂试料  
样品的二次激发荧光光谱  
能量 波长 (nm)

计算内部量子效率 (内部量子产额)  
吸收光子数  
包含二次激发荧光的荧光光子数 (二次激发荧光光子数)  
内部量子效率 (内部量子产额) =  $\frac{\text{包含二次激发荧光的荧光光子数} - \text{二次激发荧光光子数}}{\text{吸收光子数}}$

专利：3287775号《荧光体的量子效率测量方法及测量装置》  
专利：4631080号《量子效率测量装置及量子效率测量方法》

### ■ 二次激发荧光校正方法 (溶液)

参考值测量 测量激发光  
接收光纤 投光装置  
标准反射板 溶剂  
激发光光谱  
能量 波长 (nm)

样品测量 a 测量透射激发光及荧光。  
※包含二次激发荧光  
接收光纤 投光装置  
标准反射板 溶液试料  
样品的透射激发光光谱  
能量 波长 (nm)

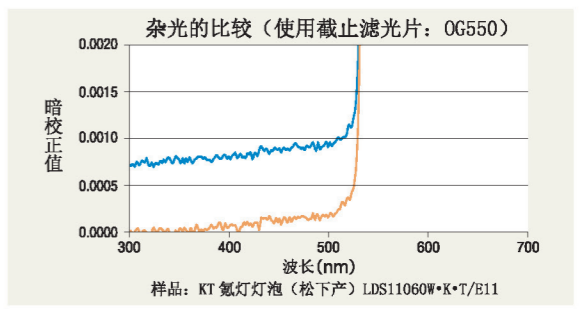
样品测量 b 在积分半球底部开口，测量不包含二次激发荧光的荧光。  
接收光纤 投光装置  
溶液试料  
样品的荧光光谱  
能量 波长 (nm)

计算内部量子效率 (内部量子产额)  
吸收光子数  
荧光光子数  
内部量子效率 (内部量子产额) =  $\frac{\text{荧光光子数}}{\text{吸收光子数}}$

专利申请中

## 高精度理由 3T 采用低杂光多频分光检出器，减少紫外域杂光

此前的检出器（多色仪）因可以检出紫外域的杂光，所以并不适合应用在量子效率（量子产额）的测量上。大塚电子开发了除去杂光的技术，解决了该问题。QE-2000 上装备的多频分光检出器与我司之前的产品相比，杂光量是以前的约 1/5，紫外域的高精度测量也成为了可能。



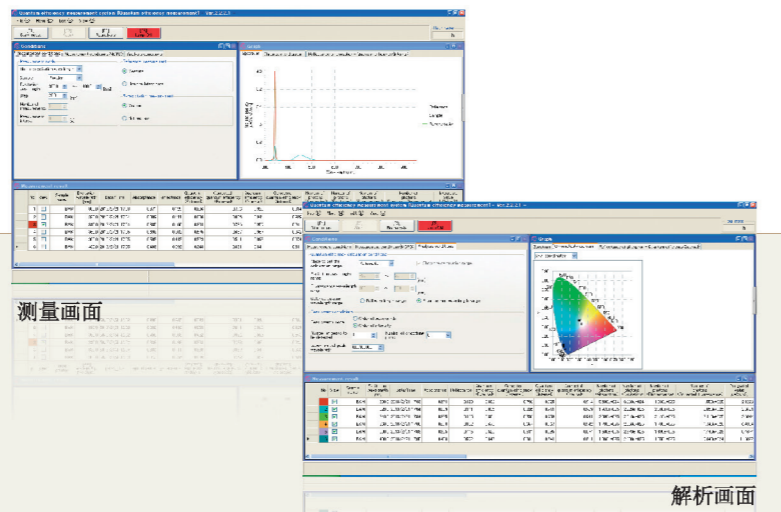
专利：5150939号《光学特性测量装置及光学特性测量方法》

# 更简单、更高精度的进行量子效率测量 ——从测量开始到解析都可以自动执行



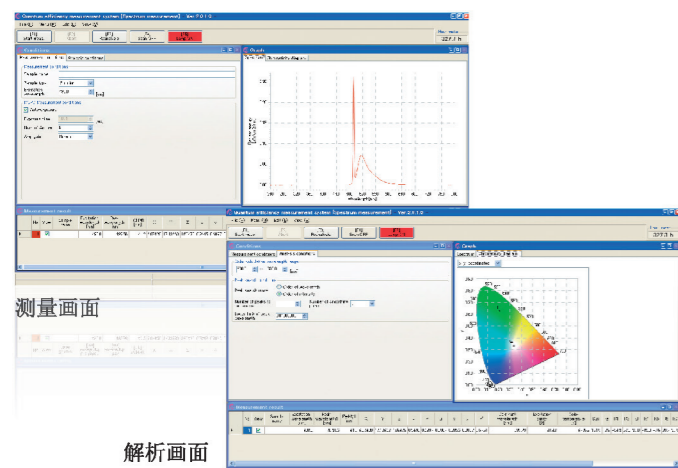
是一款可以很直观，很便捷的专用软件。  
只要安放好试料测量用固定工具，就可以很简单的测得量子效率（量子产额）、激发光谱等。

## 量子效率（量子产额）测量

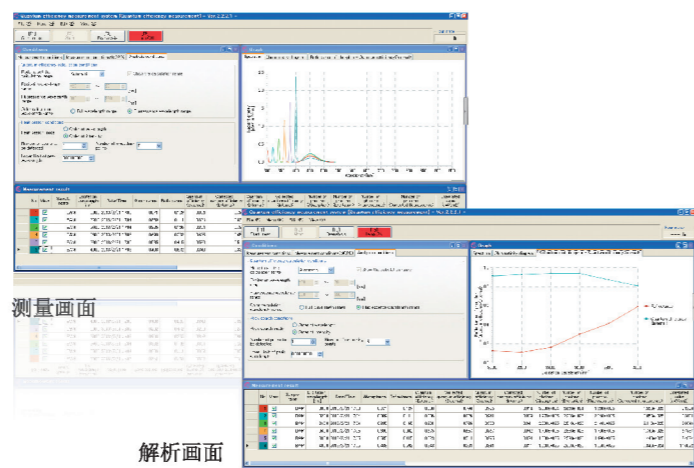


- 演算项目**
- 吸收率
  - 透过率
  - 反射率
  - 发光光谱（峰值波长、半峰宽）
  - 激发光谱
  - 色演算（色度、色温、演色性等）
  - 外部量子效率（外部量子产额）
  - 外部量子效率（外部量子产额）（二次激发校正后）
  - 内部量子效率（内部量子产额）
  - 内部量子效率（内部量子产额）（二次激发校正后）

## 荧光光谱测量



## 多次激发测量



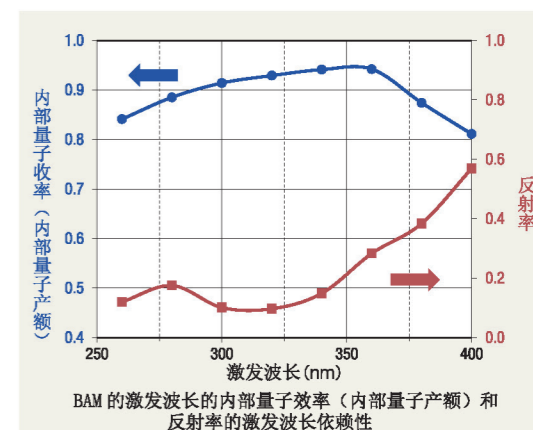
## ■ 粉剂试料的测量示例

BAM 多次激发的测量示例

发波长变化会引起量子效率（量子产额）的变化。

BAM（粉剂）的量子效率（量子产额）与反射率的激发波长依赖性如右图所示。（BAM=BaMgAl10O17: EU）

- 蓝色（左轴）：二次激发校正后的内部量子效率（内部量子产额）
  - 红色（右轴）：各激发波长的反射率
- 从图中可以看出，粉剂试料的激发光越接近可视区域，吸收率越低，也就是说，反射率越高。

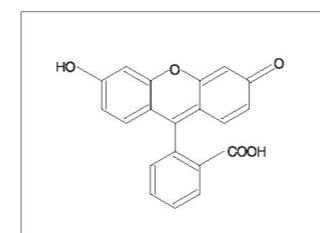


## ■ 溶液试料的测量示例

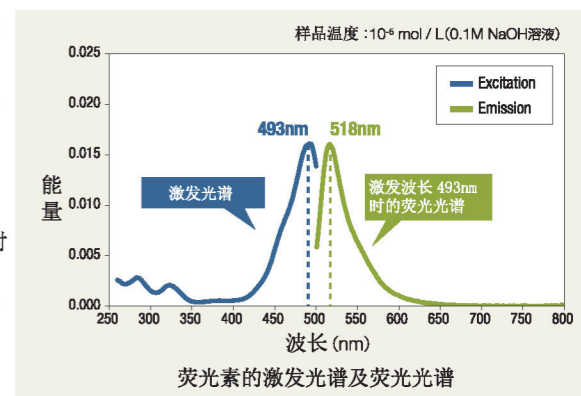
荧光素的激发光谱测量

所谓激发光谱，指的是显示荧光强度在哪个激发波长下最大的光谱。

右图显示的是，荧光素的激发光谱（蓝色）和荧光强度最大时的激发波长（493nm）的荧光光谱（绿色）。



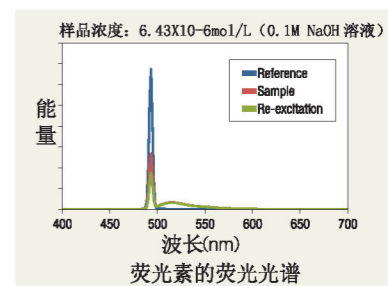
**荧光素的构成**  
493nm的激发光从上方照射时，在试料的中心部分产生的绿色的柱状就是荧光。



测量荧光素的内部量子效率（内部量子产额）

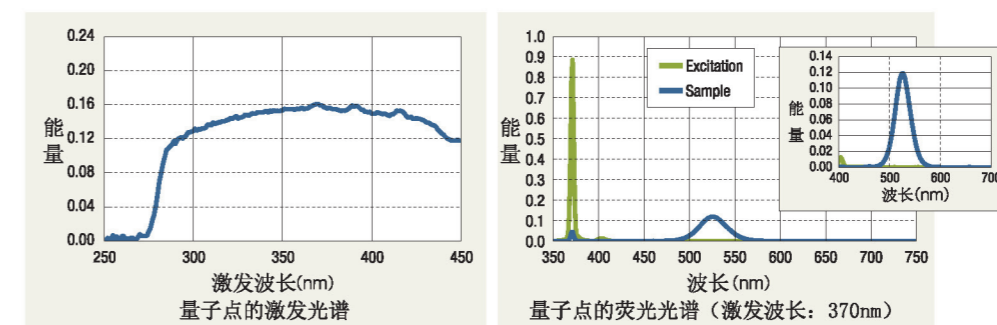
激发波长 493nm 时的荧光素溶液的荧光光谱（包含激发光）如右图所示。内部量子效率（内部量子产额）是 0.903（浓度  $6.43 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ ），和文献值 0.92（注 1）是基本一致的。

注 1: G. Weber and F. W. J. Teale, *Trans Faraday Soc* 53, 646(1957)



测量量子点内部量子效率（内部量子产额）

通过改变量子点的组成和内部构造可以来调整其光学特性，这一点特性很受关注。量子点的激发光谱和激发波长 nm 时的荧光光谱如下图所示。



样品由 Nono Square 公司提供

