

技术资料

闪烁氙灯



闪烁氙灯

闪烁氙灯是可瞬间获得高峰值输出的脉冲点亮光源。

具有体积小、发热量低、操作方便等特点，凭借从紫外至红外波段(160 nm ~ 7500 nm)的连续光谱，从分析到成像，应用非常广泛。

滨松光子学为您提供高品质、高精度的闪烁氙灯。备有专门设计的触发器管座和电源等周边设备，还有将其一体化的模块，可最大限度地发挥闪烁氙灯的特性。



1/ 结构 P04

- 1-1 阳极、阴极
- 1-2 触发探针
- 1-3 火花极
- 1-4 照射窗

2/ 动作 P06

- 2-1 发光原理
- 2-2 电路构成

3/ 特性 P07

- 3-1 发光脉冲波形
- 3-2 延迟时间和时间的波动(晃动时间)
- 3-3 主放电电流
- 3-4 发光光谱分布
- 3-5 亮度特性
- 3-6 配光特性
- 3-7 灯泡输入能量
- 3-8 光输出稳定性
- 3-9 光输出稳定性措施

4/ 寿命 P19

5/ 电磁干扰 P20

6/ 触发器管座 P21

- 6-1 构成
- 6-2 动作

7/ 电源 P22

- 7-1 主放电电源部
- 7-2 触发电源部
- 7-3 设计注意事项

8/ 应用例 P24

- 8-1 水质分析
- 8-2 大气分析、气体分析
- 8-3 矿物 / 宝石检查
- 8-4 色彩分析
- 8-5 半导体检查、工艺控制
- 8-6 食品检查
- 8-7 生化检查(血液、尿)
- 8-8 紫外—可见光谱分析
- 8-9 高速液相色谱
- 8-10 酶标仪
- 8-11 成像流式细胞仪

1 结构

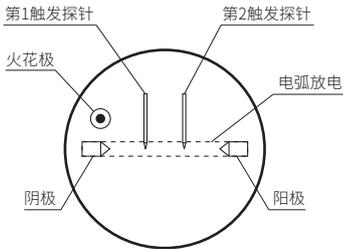
闪烁氙灯是封入了高纯度氙气的产品。在玻璃或金属管中封装有阳极、阴极、触发探针和火花极。闪烁氙灯模块在金属壳体中内置有闪烁氙灯和触发器管座、电源等周边设备。



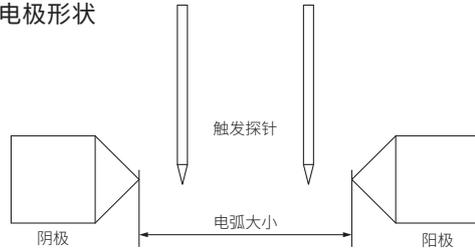
1-1 阳极、阴极

阳极和阴极为独家设计的电极,具有电子发射能力高、工作温度低、电极损耗少等特点。电极形状设计为锥形,旨在将电场集中在前端,以获得高度稳定的发光。阳极—阴极之间的距离称为电弧大小,根据距离形成相应的电弧放电。

■ 图1 内部结构



■ 图2 电极形状



1-2 触发探针

用于进行稳定发光的电极。电极形状设计为针状,以便使得电场集中在前端。触发探针的数量根据电弧大小而异。

1-3 火花极

使闪烁氙灯稳定发光的电极。

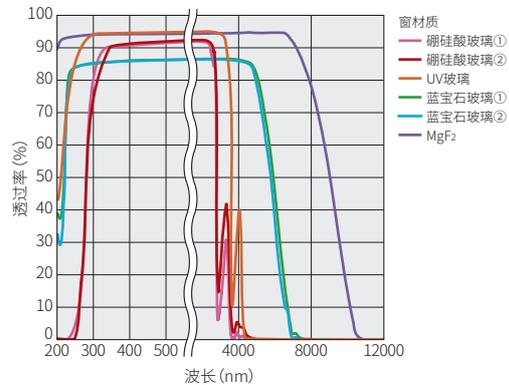
1-4 照射窗

放射波长范围因照射窗材质而异。

■ 表1 各窗材质的透过波长范围

窗材质	透过波长范围 (nm)
UV 玻璃	185 ~ 2500
硼硅酸玻璃	240 ~ 2500
蓝宝石玻璃	190 ~ 5000
MgF ₂	160 ~ 7500

■ 图3 各窗材质的透过率 (典型值)



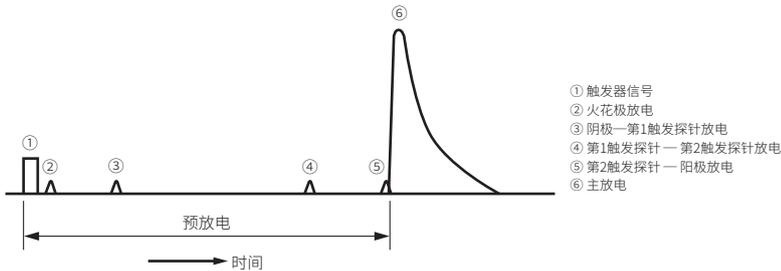
2 动作

2-1 发光原理

闪烁氙灯通过阳极 - 阴极之间的放电而发光。这种放电称为主放电。稳定的主放电由预放电形成。预放电是通过向阴极、火花极、触发探针和阳极的各电极提供被称为触发电压的尖峰状电压而形成。

闪烁氙灯与触发信号同步发光。当输入触发信号时，触发电压被提供给各电极，同时火花极放电，放射紫外线。通过这种紫外线，从各电极发射光电子以电离高纯度氙气。接着在阴极和第 1 触发探针之间产生放电。然后各触发探针之间发生放电，形成预放电。在预放电之后紧接着发生阳极 - 阴极之间的放电。

■ 图4 发光动作(电弧大小 3.0 mm)

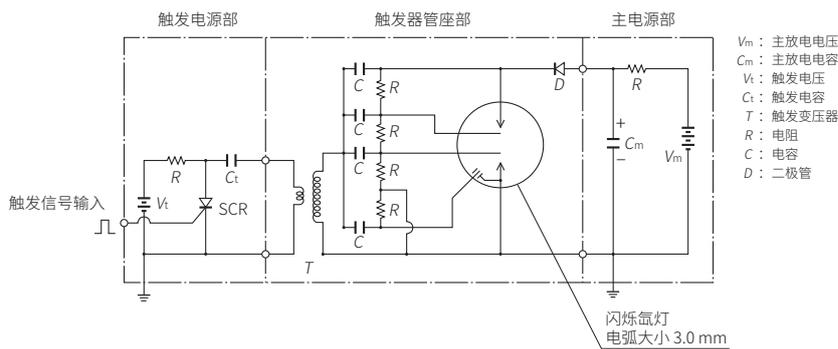


从触发信号输入到发光有一定的时间，这取决于电弧大小(触发探针的数量)、封入气体压力等。

2-2 电路构成

如以下电路构成图所示，闪烁氙灯通过与触发器管座和电源组合而动作。在闪烁氙灯模块中，它们已被一体化。

■ 图5 电路构成图示例



闪烁氙灯



触发器管座



专用电源



闪烁氙灯模块

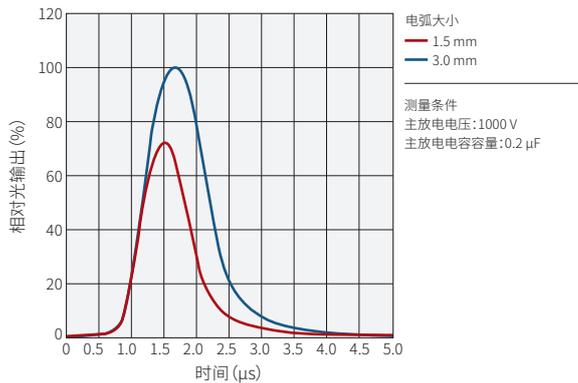
3-1 发光脉冲波形

发光脉冲波形取决于电弧大小、主放电电压、主放电电容容量、闪烁氙灯与主放电电容之间的电感(触发器管座的电缆长度等)。

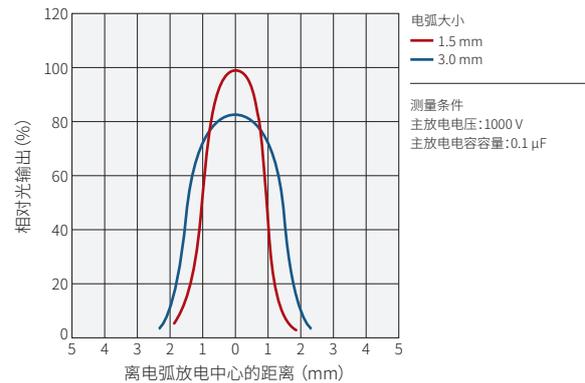
(1) 电弧大小引起的不同

电弧较长时,能以较宽的发光脉冲宽度(较长的发光时间)获得较高的光输出。而较短的电弧则可获得较高的亮度。

■ 图6 发光脉冲波形(典型值)



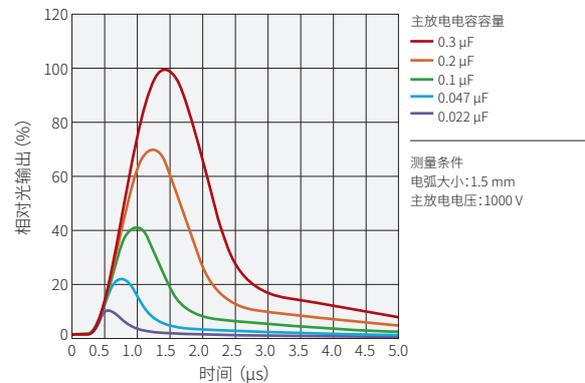
■ 图7 亮度特性(典型值)



(2) 主放电电容容量引起的不同

主放电电容容量增大时,灯泡最大输入能量变高,可获得较高的光输出,同时发光脉冲宽度增加(发光时间变长)。

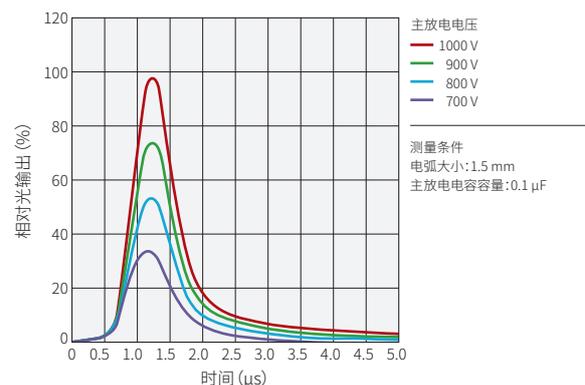
■ 图8 发光脉冲波形(典型值)



(3) 主放电电压引起的不同

主放电电压增大时,灯泡最大输入能量变高,可获得较高的光输出。不同于主放电电容容量引起的不同,发光脉冲宽度(发光时间)不变。

■ 图9 发光脉冲波形(典型值)

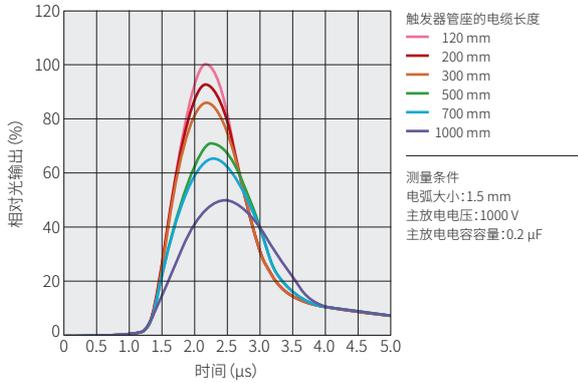


(4) 电感引起的不同

发光脉冲波形随着闪烁氙灯 - 主放电电容之间的电感(触发器管座的电缆长度等)变化而变化。

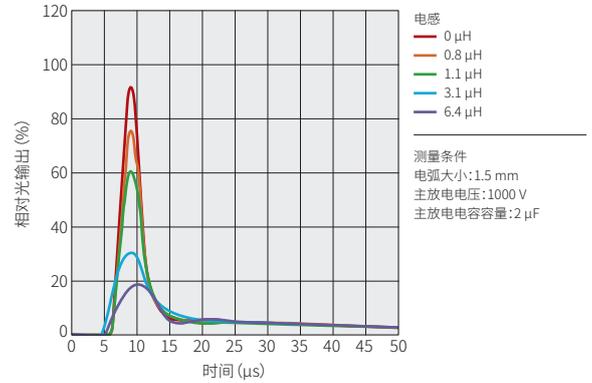
■ 图10 发光脉冲波形(典型值)

• 触发器管座的电缆长度引起的不同



■ 图11 发光脉冲波形(典型值)

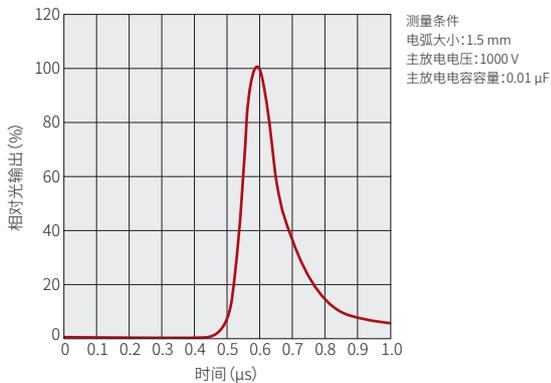
• 闪烁氙灯 - 主放电电容之间插入的线圈引起的不同



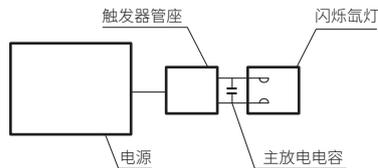
需要减小电感以缩短发光脉冲宽度(发光时间)。为此有两种方法可以做到这一点：一种是缩短闪烁氙灯 - 主放电电容之间的电缆长度；另一种是将主放电电容直接安装到闪烁氙灯上。将主放电电容 (0.01 μF) 直接安装到闪烁氙灯时，半峰宽约为 150 ns。

■ 图12 发光脉冲波形(典型值)

• 将主放电电容 (0.01 μF) 直接安装到闪烁氙灯时



安装构成



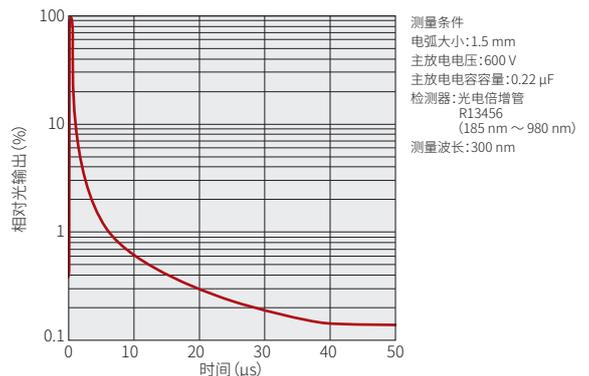
NOTE: 电源中没有内置主放电电容。

(5) 发光时间和离子消失时间

由于是将封入的高纯度氙气电离后发光,因此到熄灭的时间根据灯泡输入能量等而变化。对于离子消失时间约为 400 μs 的闪烁氙灯,到熄灭的时间约为 30 μs。

■ 图13 发光脉冲的下降沿时间(典型值)

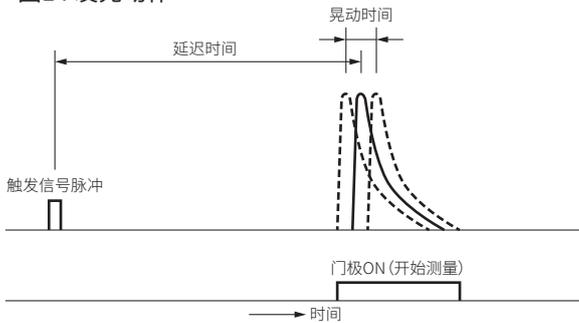
• 5 W闪烁氙灯模块 (L9455-01)



3-2 延迟时间和时间的波动(晃动时间)

在输入触发信号数 μs 后产生发光脉冲(延迟时间)。此外,根据发光脉冲不同,发光时机会产生数百 ns 的时间波动(晃动时间)。延迟时间和晃动时间根据闪烁氙灯的预放电时间、主放电电压和电源的触发相关零件(光电耦合器、晶闸管的响应时间等)而异。因此,高精度测量需要考虑延迟时间和晃动时间,采用设定测量电路的信号采集时间的方法(例如打开 A/D 转换器的门等)。

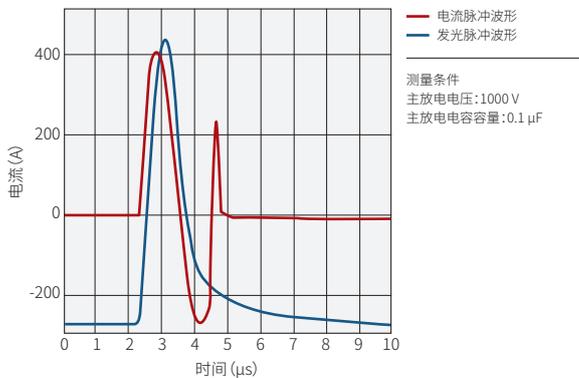
■ 图14 发光动作



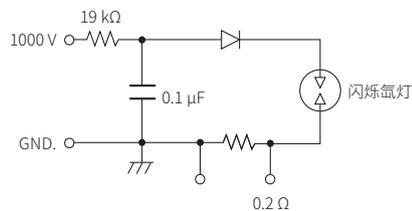
3-3 主放电电流

主放电电压为 1000 V、主放电电容容量为 $0.1 \mu\text{F}$ 时,流过的灯泡峰值电流在 400 A 以上。因此,通过在阳极侧插入二极管,可以抑制振铃,同时可以防止电源故障,提高灯泡的点亮性能。

■ 图15 主放电电流波形(典型值)



安装构成

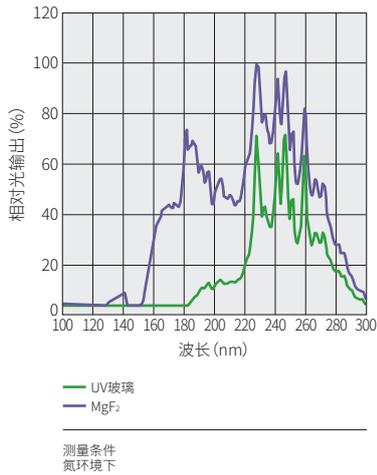


3-4 发光光谱分布

具有从紫外至红外波段 (160 nm ~ 7500 nm) 连续的氙气特有的明线光谱。该发光光谱根据封入气体压力和灯泡输入能量等而变化。还会因照射窗材质的透过率而异。

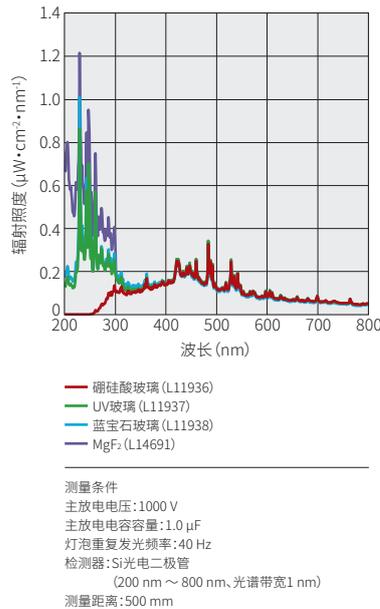
■ 图16 发光光谱分布 (典型值)

• 紫外波段
(20 W 闪烁氙灯)



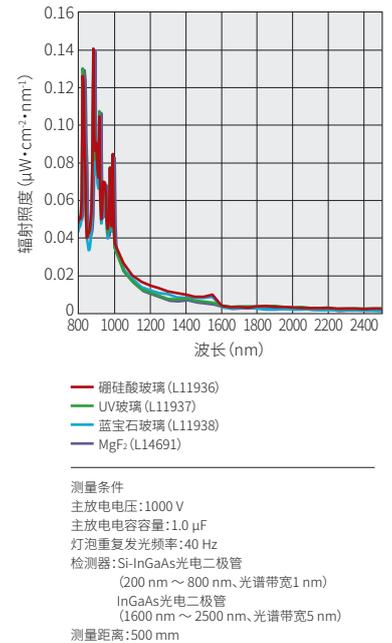
■ 图17 光谱辐射照度 (典型值)

• 可见光波段
(20 W 闪烁氙灯)



■ 图18 光谱辐射照度 (典型值)

• 红外波段
(20 W 闪烁氙灯)



发光光谱分布很大程度上取决于灯泡的电流密度。低电流时红外波段增强，高电流时紫外波段增强。如下式所示，灯泡峰值电流与主放电电压成正比关系。

■ 灯泡平均电流

$$I_{rms} = \frac{C_m V_m}{\sqrt{t1/3/f}} = C_m V_m \sqrt{\frac{t}{t1/3}}$$

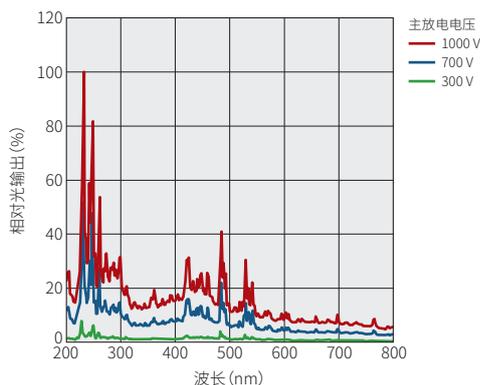
■ 灯泡峰值电流

$$I_{pk} = V_m \sqrt{C_m/L} = \frac{\pi C_m V_m}{t1/3}$$

C_m : 主放电电容量
 V_m : 主放电电压
 $1/f$: 周期
 $t1/3 = \pi \sqrt{LC_m}$ = 电流1/3脉冲宽度
 $L = \frac{1}{\pi^2 f^2 C_m}$: 0.5 μH (电路的电感)

■ 图19 光谱辐射照度 (典型值)

• 使主放电电容量保持恒定 (0.1 μF), 改变主放电电压时



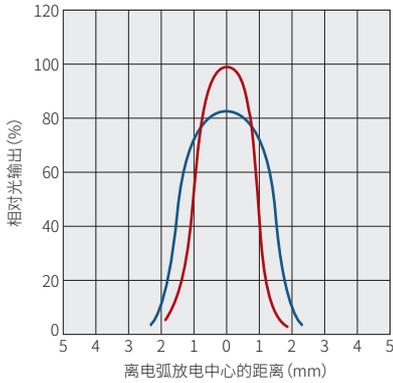
主放电电压 (V)	灯泡输入能量 (mJ)
1000	50.0
700	24.0
300	4.5

3-5 亮度特性

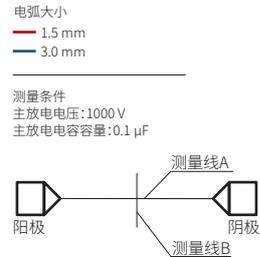
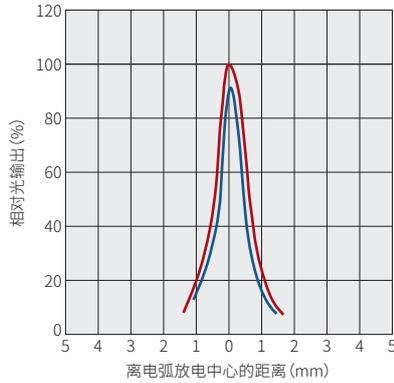
亮度取决于电弧大小,电弧越短则亮度越高。电弧越长,则所有辐射光量越大。

■ 图20 亮度特性(典型值)

• 测量线A



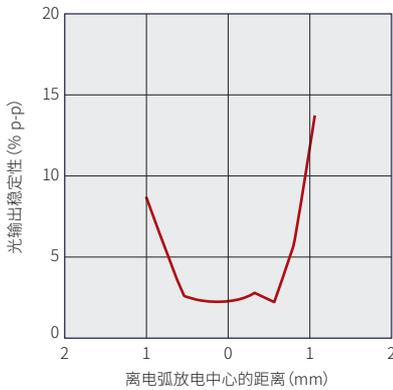
• 测量线B



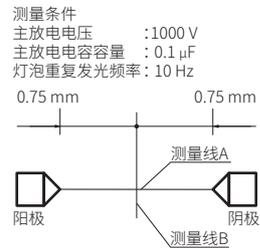
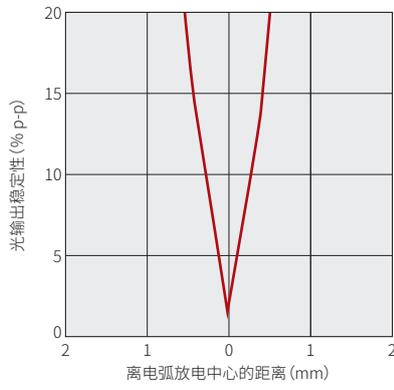
闪烁氙灯的光输出稳定性因电弧放电的测量位置而异。越靠近电弧放电中心部,亮度就越高。亮度稳定性也一样,电弧放电中心部最稳定。建议仅将电弧放电中心部的光用于需要稳定性的用途,例如使用凸透镜或凹面镜聚光后将光通过光纤或狭缝孔的光学系统。

■ 图21 亮度稳定性(典型值)

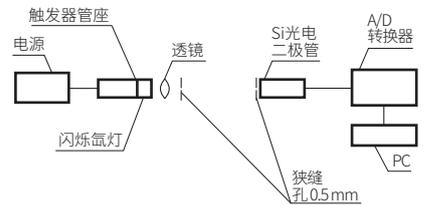
• 测量线A



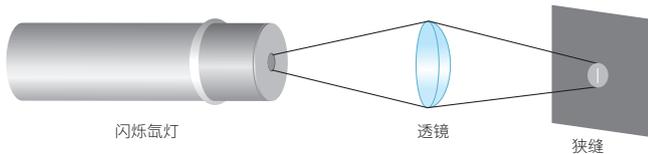
• 测量线B



安装构成



■ 图22 辐射光采集示例

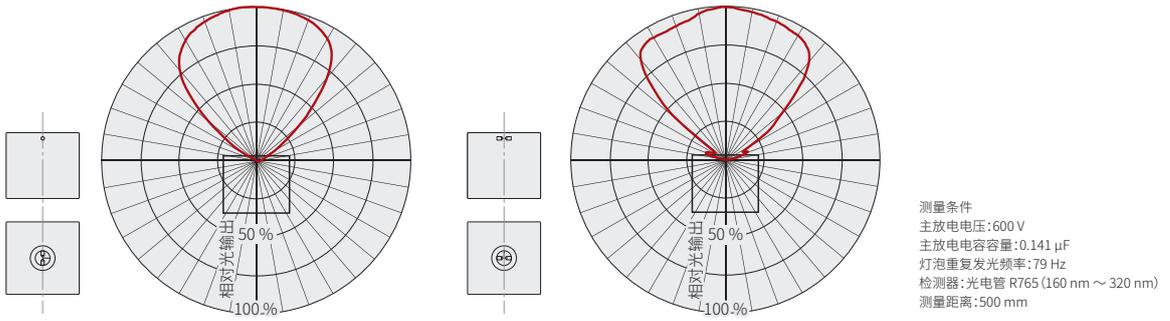


3-6 配光特性

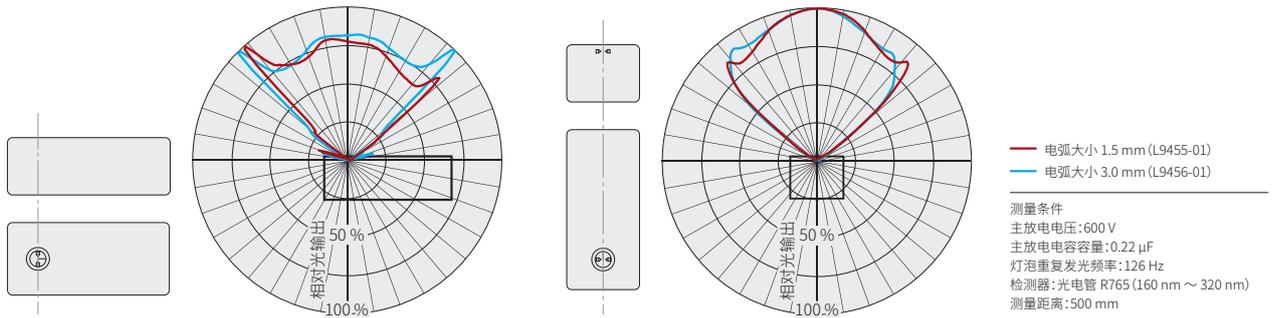
配光特性与照射窗材质无关,取决于灯泡的形状或电弧大小。

■ 配光分布(典型值)

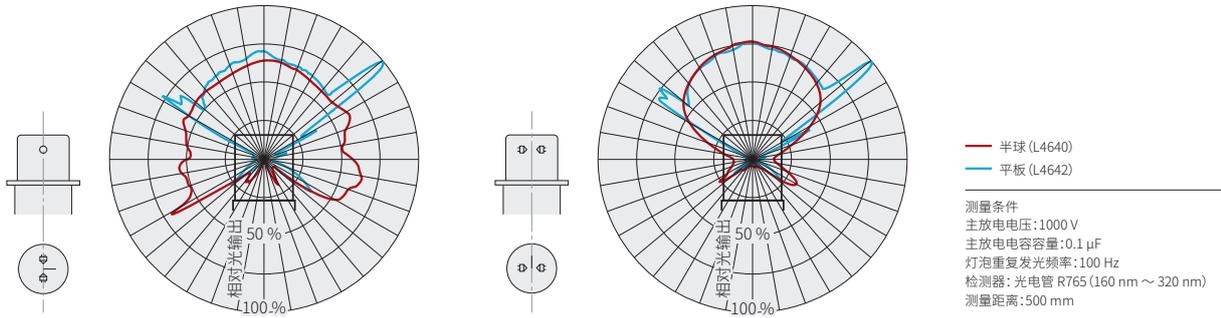
• 图23 2 W闪烁氙灯模块(L13651-01)



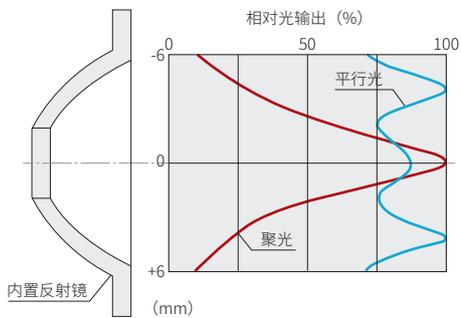
• 图24 5 W闪烁氙灯模块



• 图25 10 W闪烁氙灯

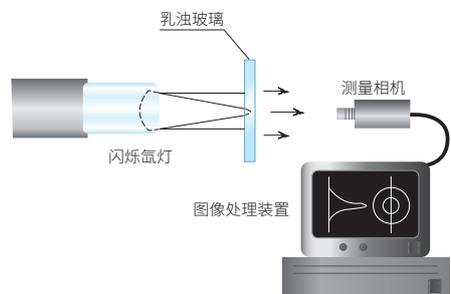


• 图26 15 W闪烁氙灯

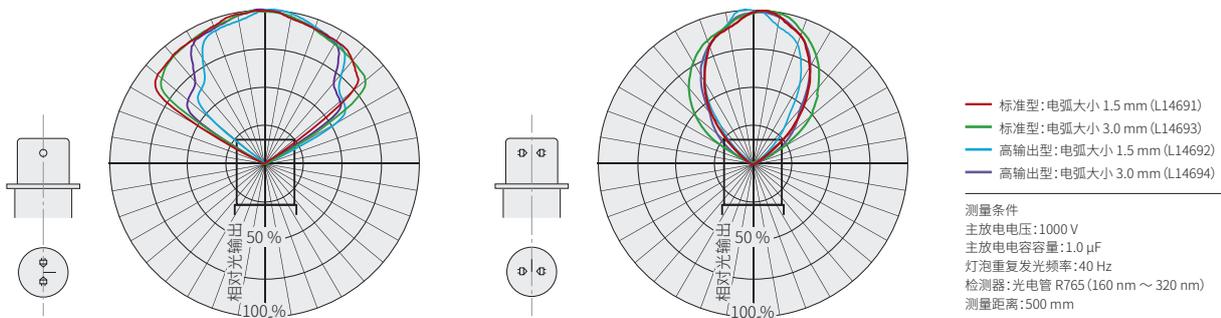


测量方法

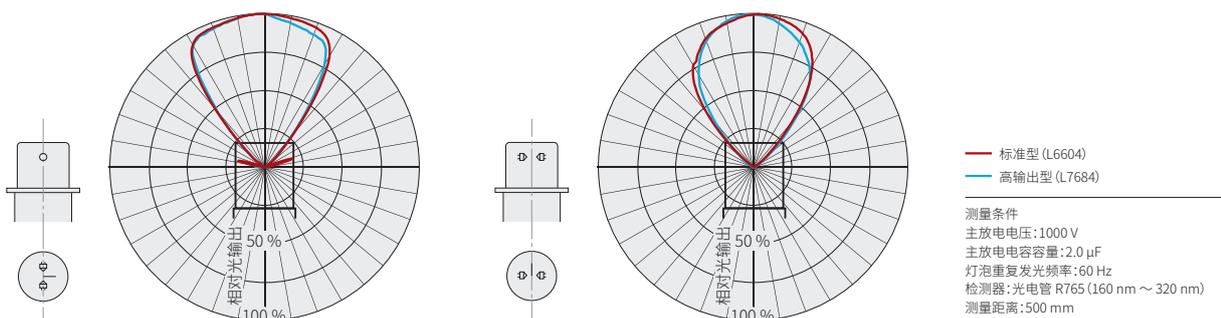
聚光型的配光特性可在反射镜的焦点位置设置乳油玻璃板进行测量。平行光型的配光特性可在距离闪烁氙灯 10 mm 的位置设置乳油玻璃板进行测量。



• 图27 20 W闪烁氙灯、20 W闪烁氙灯模块



• 图28 60 W闪烁氙灯



3-7 灯泡输入能量

光输出与灯泡输入能量成正比。为了获得高度稳定的发光脉冲，本公司指定了灯泡输入能量。灯泡最大输入能量(1闪光)和灯泡最大重复发光频率可使用以下算式求出。

$$E = 1/2 \times C_m \times V_m^2$$

E : 灯泡输入能量(1闪光)(J) C_m : 主放电电容容量(F)

P : 灯泡平均输入(连续)(W) V_m : 主放电电压(V)

f : 灯泡重复发光频率(Hz)

$$P = E \times f$$

例如，使用推荐专用电源C13316-10(主放电电容容量 1.0 μ F (10⁻⁶ F)) 在主放电电压 1000 V下驱动20 W闪烁氙灯时，灯泡最大输入能量(1闪光)可根据公式如下计算得出0.5 J。

$$E = 1/2 \times 10^{-6}(\text{F}) \times 1000(\text{V})^2 = 0.5(\text{J})$$

另外，在上述情况下，20 W闪烁氙灯的最大重复发光频率可根据公式如下计算得出40 Hz。

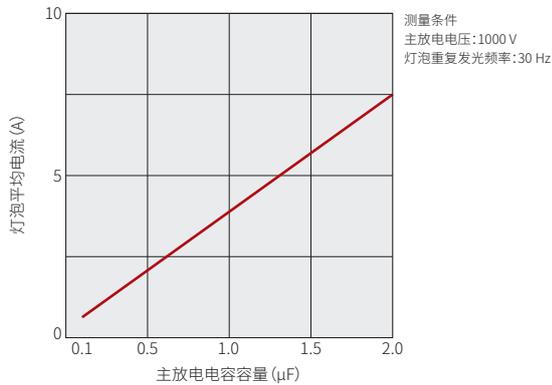
$$f = 20(\text{W}) / 0.5(\text{J}) = 40(\text{Hz})$$

选择灯泡时，需要考虑灯泡最大输入能量和最大重复发光频率，确保灯泡最大平均输入(连续)不超过额定值。

改变了主放电电容容量时，灯泡平均电流和灯泡峰值电流将如下所示。

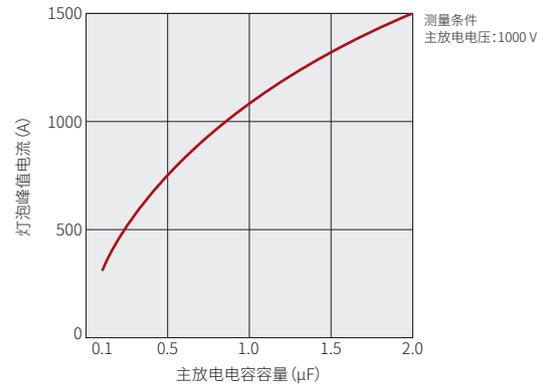
■ 图29 灯泡平均电流(典型值)

· 改变了主放电电容容量时



■ 图30 灯泡峰值电流(典型值)

· 改变了主放电电容容量时



3-8 光输出稳定性

光输出稳定性用每次闪光的光输出强度的波动来表示,由相对于平均值的最大值和最小值之间的差值(p-p),以及相对于平均值的数据偏差的大小(CV)来定义。

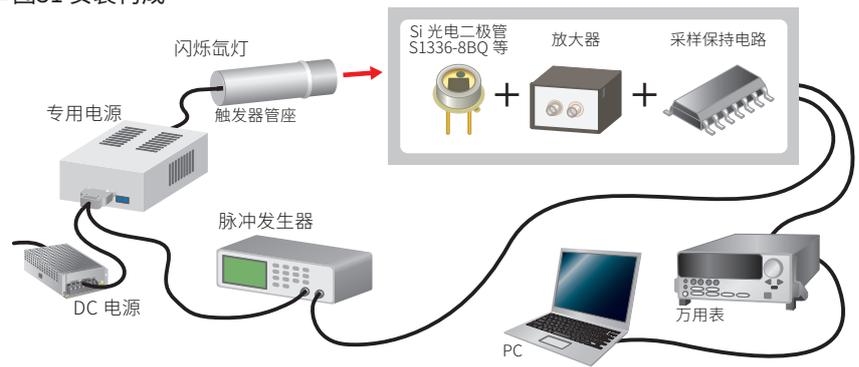
$$\text{光输出稳定性 (\% CV)} = \text{光输出标准偏差} / \text{平均光输出} \times 100$$

$$\text{光输出稳定性 (\% p-p)} = (\text{最大光输出} - \text{最小光输出}) / \text{平均光输出} \times 100$$

测量光输出稳定性时,为了在接近实时的状态下进行评估,使用采样保持电路。使闪烁氙灯的发光脉冲射入光接收器(Si 光电二极管)上,使用运算放大器对光电流进行积分。该积分值使用采样保持电路,作为直流值进行测量。

本公司的采样保持电路已设为按照在发光脉冲波形的下降沿中峰值输出的约 80% 的数值保持信号。在发光脉冲的平缓下降沿而非陡峭上升沿保持信号,可将闪烁氙灯的延迟时间和晃动时间的影响抑制在最小限度。

■ 图31 安装构成

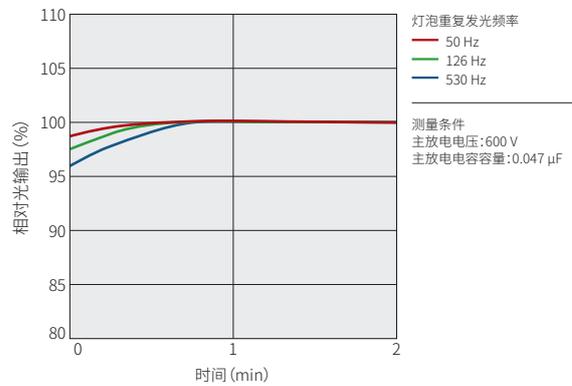


(1) 点亮初期的光输出稳定性

在刚点亮后会辐射所有输出,但点亮初期的光输出稳定性因产品和动作条件等而异。连续动作时,光输出需要经过数分钟才能稳定下来。这是因为封入气体压力会在点亮后随着温度上升而变化。灯泡重复发光频率越高,达到最大光输出所需的时间就越长,但由于比其他灯泡发热少,可减少点亮初期的预热时间(稳定工作前的时间)。即使灯泡重复发光频率高,但在点亮时间短的间歇点亮(爆闪模式)下使用时,不会因温度而产生较大的初始波动。

■ 图32 点亮初期光输出稳定性(典型值)

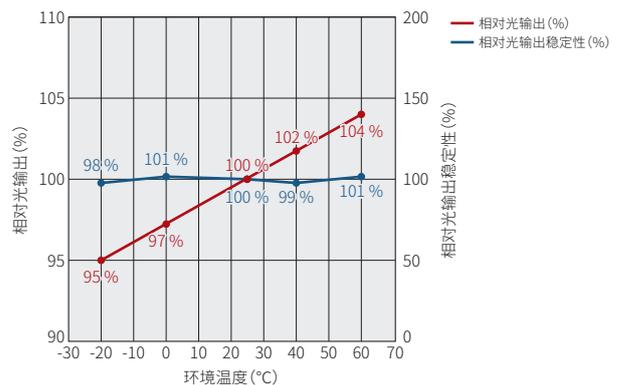
·5 W闪烁氙灯模块



(2) 环境温度引起的不同

光输出强度因环境温度而变化。由于发光效率随着封入气体压力的变化而变化,因此为了获得稳定的特性,必须尽量减少环境温度的变化。

■ 图33 光输出稳定性(典型值)

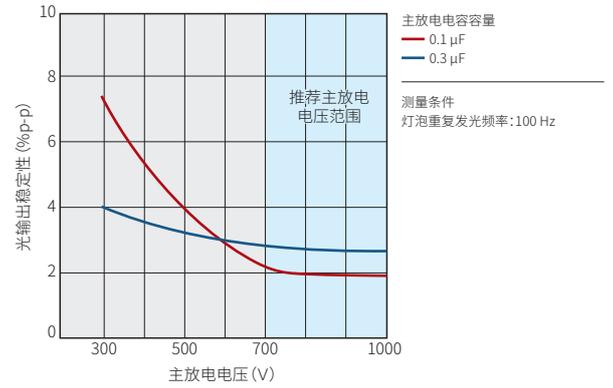


3 特性

(3) 主放电电压引起的不同

光输出稳定性因主放电电压而异。在推荐的主放电电压范围之外时,光输出稳定性会增加,因此请在推荐的主放电电压范围内使用。

■ 图34 光输出稳定性(典型值)



(4) 触发能量引起的不同

光输出稳定性取决于预放电的稳定性。触发能量过高会导致不稳定,过低则会导致点亮性能变差。使用本公司专用电源时,如下所示设定触发能量。为了充分发挥闪烁氙灯的高度稳定性这一特点,设计时需要留意该触发能量。

■ 表2 专用电源的触发能量

灯泡最大平均输入(连续) (W)	触发电压(DC) (V)	触发电容容量(μF)	触发能量(mJ)
10	140	0.22	2.2
15	170	0.22	3.2
20	170	0.22	3.2
60	180	0.22	3.6

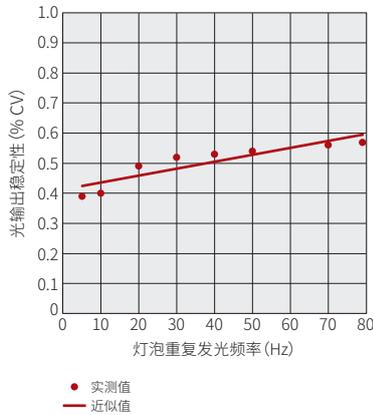
(5) 灯泡重复发光频率引起的不同

灯泡重复发光频率越低,越能得到稳定的光输出。但为了以高稳定性和点亮性能运行,建议提供适当的灯泡输入能量和触发能量,并将灯泡重复发光频率设为 10 Hz 以上。

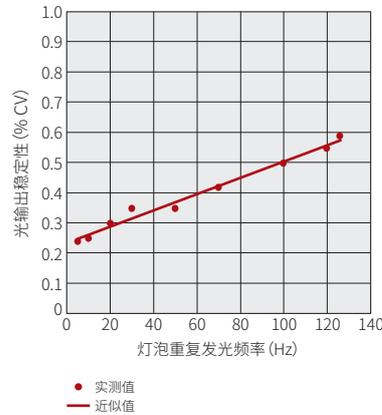
在灯泡最大输入能量下,不同灯泡重复发光频率的光输出稳定性如下所示。

■ 光输出稳定性(典型值)

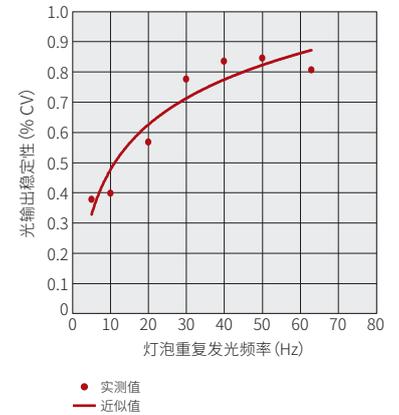
• 图35 2 W闪烁氙灯模块



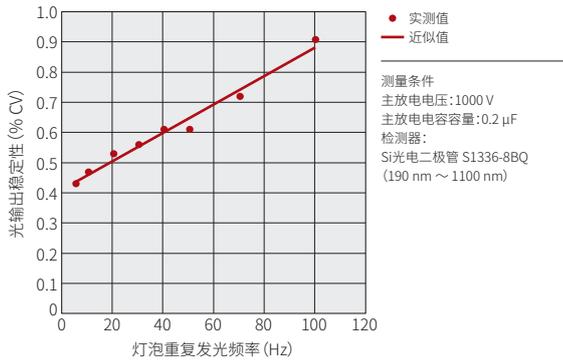
• 图36 5 W闪烁氙灯模块



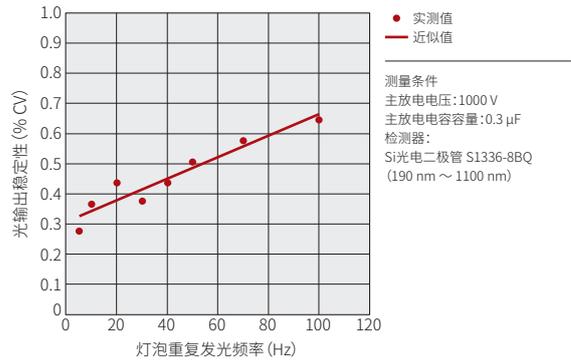
• 图37 20 W闪烁氙灯模块



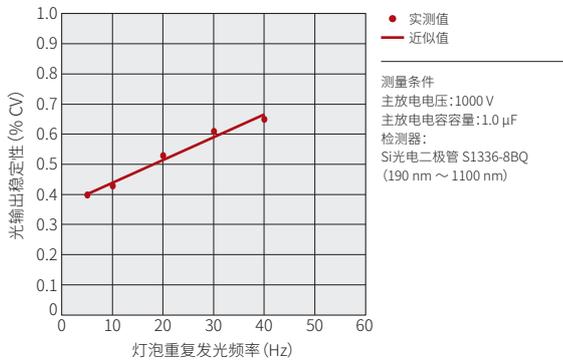
• 图38 10 W闪烁氙灯



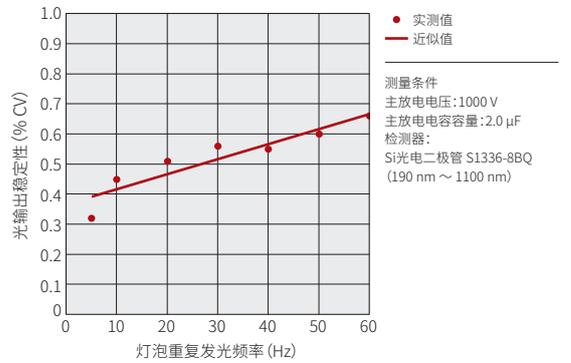
• 图39 15 W闪烁氙灯



• 图40 20 W闪烁氙灯



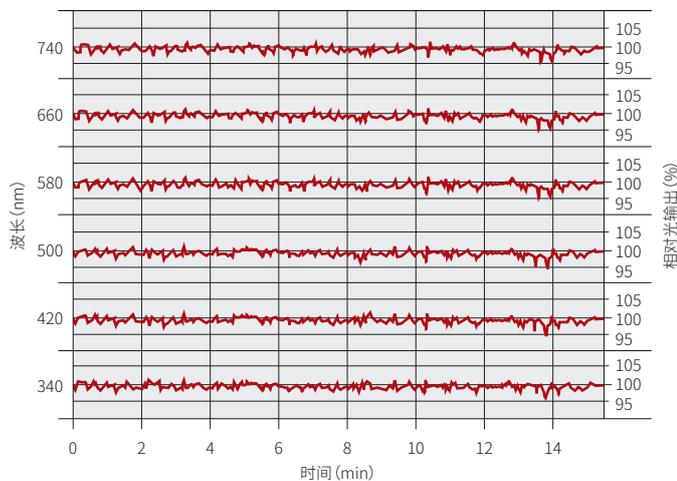
• 图41 60 W闪烁氙灯



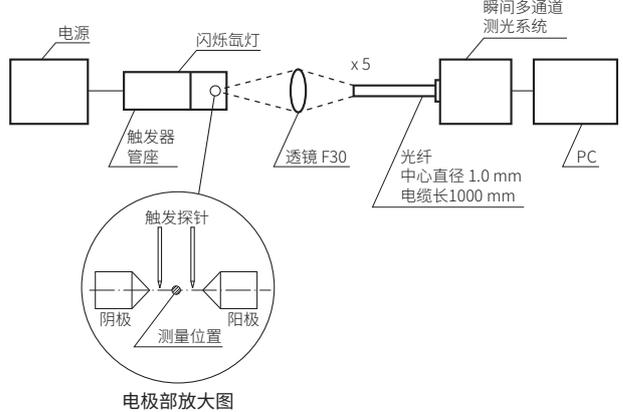
(6) 波长引起的不同

从不同波长的光输出稳定性来看,每1闪光的动作基本相同。该特点以1个波长作为参考信号,将另1个波长作为样本信号,可以通过光谱分析法进行高信噪比测量。

■ 图42 光输出稳定性 (典型值)



安装构成



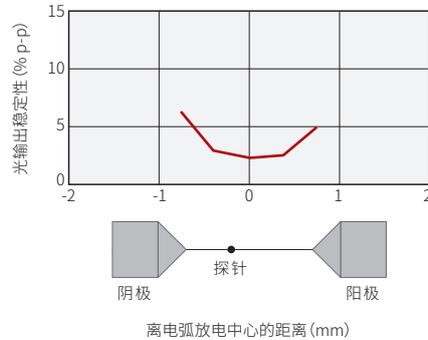
3-9 光输出稳定性措施

为了以高光输出稳定性使用闪烁氙灯,请留意以下几点。

(1) 使用电弧中心的光。

闪烁氙灯的光输出稳定性因电弧放电的测量位置而异,越靠近电弧放电的中心,可实现的光输出稳定性就越高。

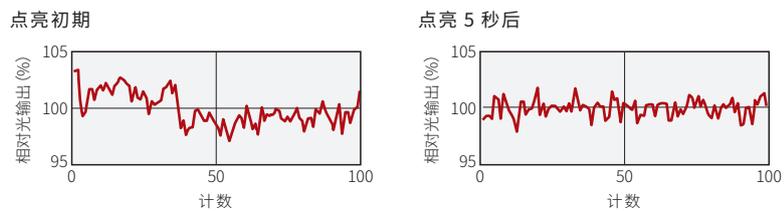
■ 图43 光输出稳定性 (典型值)



(2) 不使用点亮初期的光。

闪烁氙灯通过避免点亮初期的预热时间(稳定工作前的时间),可实现更高的光输出稳定性。

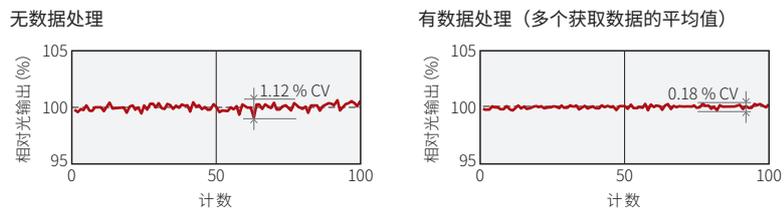
■ 图44 光输出稳定性 (典型值)



(3) 将数据平均化。

通过数据处理对多个获取数据进行平均化,提高光输出稳定性。

■ 图45 光输出稳定性 (典型值)



(4) 禁止照射窗向下安装。

不建议照射窗向下安装。否则灯泡内部的污垢会附着在照射窗上,可能导致光输出功率下降等。

在设计触发器管座和电源时,请留意以下几点:

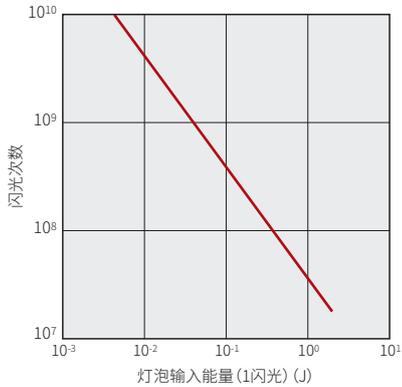
主放电电压的波动会影响光输出,因此请使用稳定性高的直流电源。另外,闪烁氙灯在点亮后一定时间会有残留离子。例如,灯泡输入能量为 0.05 J 时,则离子消失时间约为 400 μ s。灯泡输入能量越高,残留离子的消失时间越长。如果以快于离子消失时间的速度点亮,闪烁氙灯会持续放电,导致动作不稳定。因此请根据使用条件考虑残留离子的消失时间,设定主放电电容的充电时间。此外,为了使闪烁氙灯高度稳定地动作,请设定适当的触发能量值。

4 寿命

寿命很大程度上取决于灯泡输入能量(1 闪光), 通常情况下, 灯泡输入能量(1 闪光)越大, 寿命更容易缩短。此外, 通常情况下, 短波长侧的光输出功率更容易下降。

■ 图46 不同灯泡输入能量的寿命特性(典型值)

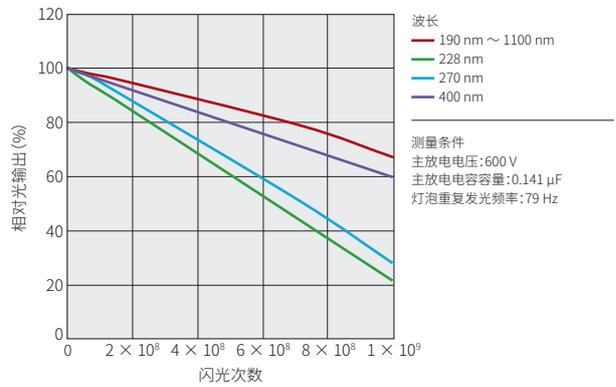
• 10 W 闪烁氙灯



NOTE: 10 W 闪烁氙灯的特性保证灯泡输入能量范围为 0.01 J ~ 0.1 J。

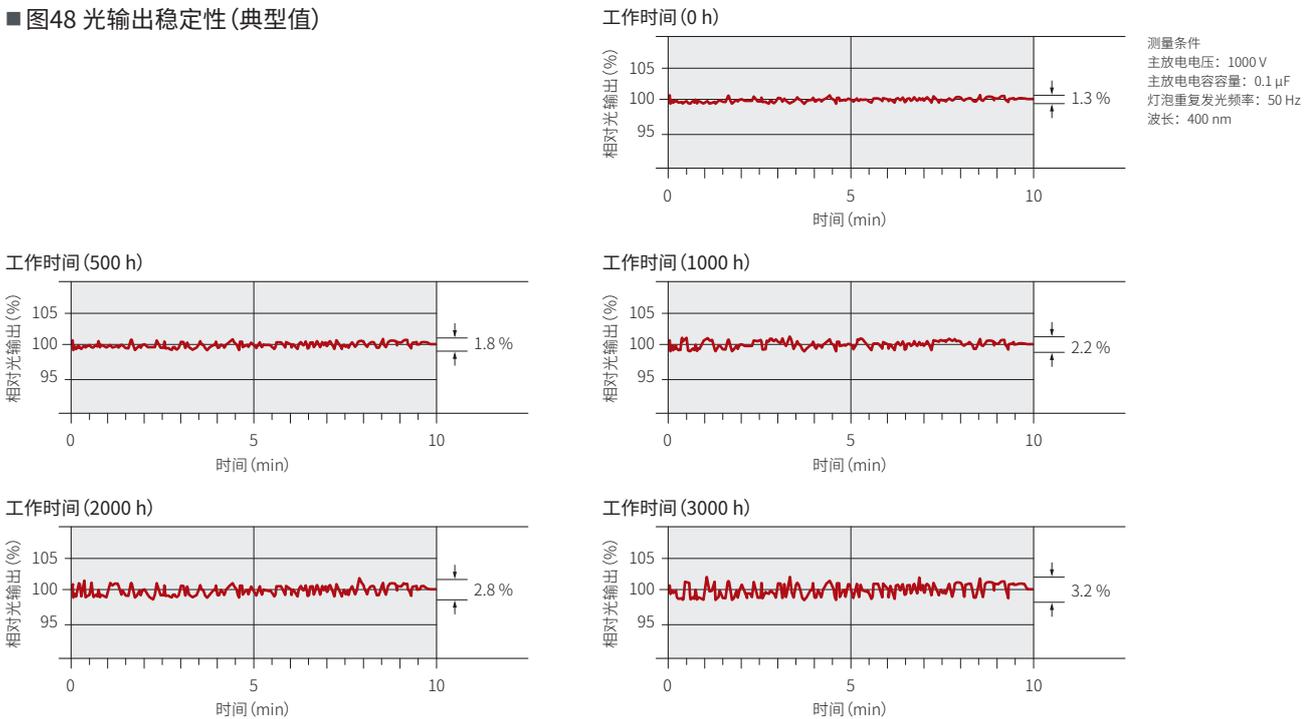
■ 图47 不同波长的寿命特性(典型值)

• 2 W 闪烁氙灯模块



保证寿命因产品而异。保证寿命的定义为在规定的动作条件下, 190 nm ~ 1100 nm 的光输出功率降低至初始值的 50 % 时或光输出稳定性超过规格最大值时。

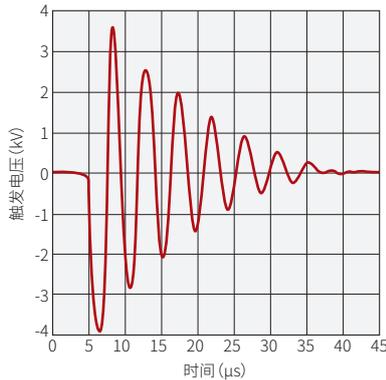
■ 图48 光输出稳定性(典型值)



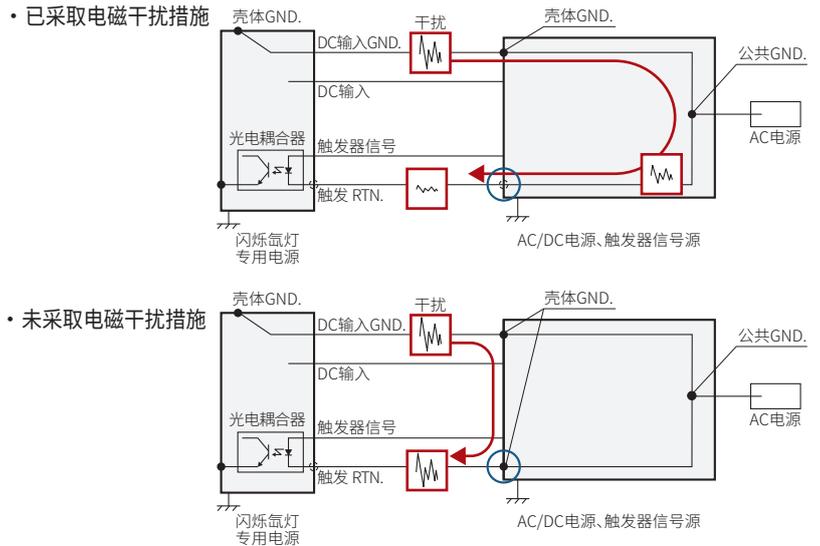
5 电磁干扰

闪烁氙灯为 1 闪光提供 5 kV p-p ~ 7 kV p-p 的触发电压。此外,当发生主放电时,将瞬间流过数百安培的电流,并产生伴随的电磁干扰。电磁干扰措施不充分的例子有,当触发 RTN. 和 DC 电源的 GND. 通过壳体等导通。此时,电磁干扰通过壳体和公共 GND. 传到触发 RTN., 闪烁氙灯专用电源无法检测到正确的脉冲波形,闪烁氙灯不亮。作为针对电磁干扰的措施,通过使公共 GND. 远离干扰源,可以将传到触发 RTN. 的电磁干扰抑制在最小限度。闪烁氙灯专用电源使用光电耦合器对触发 RTN. 和 DC 电源的 GND. 进行了绝缘,以此防止电磁干扰传到触发 RTN.。

■ 图49 触发波形(典型值)



■ 图50 GND.的电磁干扰措施



考虑到对周边设备的影响,宜采取以下措施来应对电磁干扰。

- (1) 将灯泡和触发器管座装入金属屏蔽盒中。
- (2) 触发器管座使用屏蔽线型。
- (3) 务必将 GND. 连接到电源、模块的壳体。此时,将其与光接收器的 GND. 分开连接。
- (4) 电源、模块的输入电缆使用经过屏蔽处理的电缆。

例如,使用 D-sub 连接器时,输入电缆的屏蔽线和连接器盖的连接部分经过加工,以使其通过金属带等导电材料切实接触。

■ 20 W 闪烁氙灯专用电源 GND.端子连接示例

请连接壳体和GND.端子。



■ D-sub输入连接器电缆屏蔽处理示例

请用金属胶带进行加工,确保屏蔽线和连接器盖切实接触。

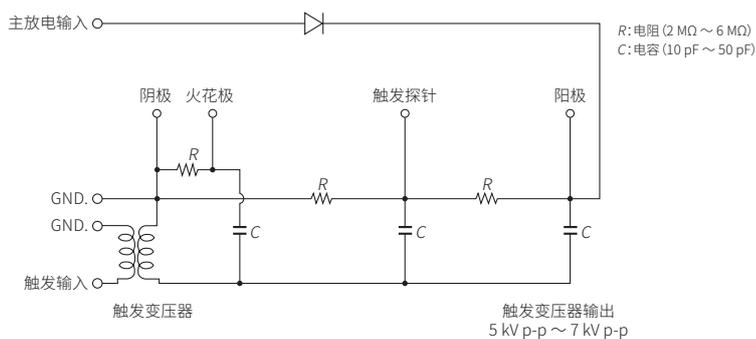


6 触发器管座

6-1 构成

闪烁氙灯在工作时需要触发器管座。触发器管座由高压发生变压器(触发变压器)、分压电阻、旁路电容和二极管组成。闪烁氙灯模块中内置有和触发器管座相同的电路构成。

■ 图51 电路构成示例(1根探针用)



6-2 动作

向触发变压器一次侧的输入提供 100 V ~ 300 V (2.8 mJ 以下) 的脉冲电压后, 会在二次侧产生 5 kV p-p ~ 7 kV p-p 的高压脉冲。该产生的脉冲电压通过旁路电容提供给火花极、触发探针的各电极, 形成预放电。随后, 在提供了特定电压的阴极和阳极的电极上形成主放电。触发器管座中各分压电阻、旁路电容的值设定为可稳定工作。此外, 主放电侧的二极管对波形进行整形, 同时防止触发能量泄漏到主放电电容, 即使在低电压下也能确保稳定工作。

触发器管座的电缆长度会影响发光脉冲宽度(发光时间)和灯泡输入电流、触发能量。电缆延长后, 发光脉冲宽度易变长, 灯泡输入电流和触发能量易变小, 因此更有可能导致点亮性能变差。电缆缩短后, 发光脉冲宽度易变短, 灯泡输入电流易变大。因此除了连续点亮和跳闪外, 闪烁氙灯的使用寿命可能会缩短。因此, 建议使用交付时的电缆长度。此外, 无需使用电缆, 请直接连接闪烁氙灯和触发器管座的输出侧(分压电阻、旁路电容)。如果通过电缆等连接闪烁氙灯, 则来自触发器管座的触发能量会变小, 点亮性能很可能会变差。

电源由主放电电源部和触发电源部组成。

7-1 主放电电源部

主放电电源部用于为闪烁氙灯提供能量。闪烁氙灯的光输出几乎与灯泡输入能量成正比，因此需要一个输出电压稳定的直流高压电源和一个高质量的主放电电容。

7-2 触发电源部

为了使闪烁氙灯稳定工作，预放电也必须恒定。用于预放电的触发电源部由控制电路构成，该控制电路由为触发变压器供电的电源、开关元件（晶闸管等）和提供触发能量的触发电容等组成。向晶闸管的栅极输入触发信号后，向触发电容充电的电荷作为触发能量被释放，并被输入到触发变压器的一次侧。

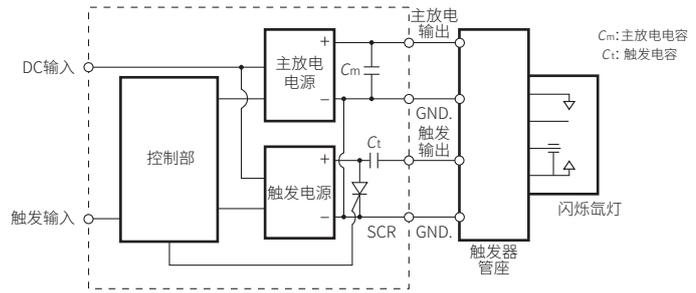
7-3 设计注意事项

闪烁氙灯在点亮后一段时间会有残留离子。残留离子消失的时间取决于封入气体压力、主放电电压、主放电电容容量、电弧大小等。光输出越大，时间越长。例如，如果主放电电压为 1000 V，主放电电容容量为 0.1 μF ，电弧大小为 1.5 mm，则离子消失时间约为 400 μs 。在设计电源时，当主放电电压从主放电电源以快于离子消失时间的速度向主放电电容充电时，无论触发输入如何，闪烁氙灯都会持续放电并且动作不稳定。因此设计时需要避免残留离子的影响。

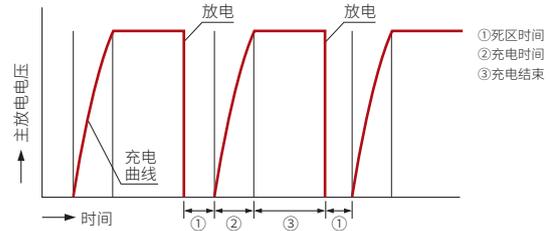
(1) 高速充电式电源(本公司电路方式)

以恒定电流对主放电电容进行高速充电。这是在闪烁氙灯点亮后到离子消失前设置停止充电时间(死区时间)的方法。虽然其缺点是电路构成复杂,但与CR充电方式不同,由于不需要限流串联电阻,因此具有功率损耗低、重复性高的特点。

■ 图52 电路构成示例



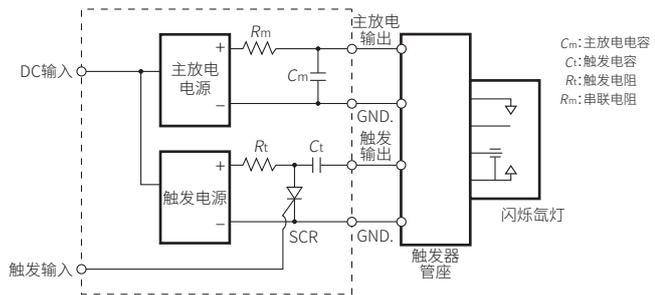
■ 图53 主放电电容充电波形



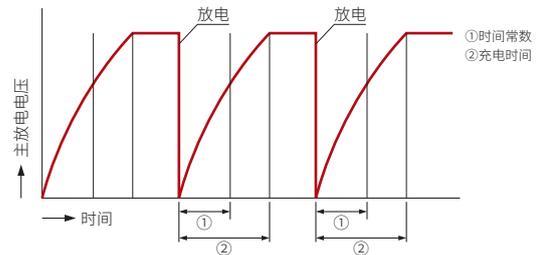
(2) CR 充电式电源

使用高压直流电源通过限流串联电阻向主放电电容器充电。这是在闪烁氙灯点亮后到离子消失前利用CR的时间常数来防止残留离子影响的方法。电路结构虽然简单,但电阻损耗大,无法实现高重复性。另外,还需要考虑主放电电容和电阻的充电特性。

■ 图54 电路构成示例



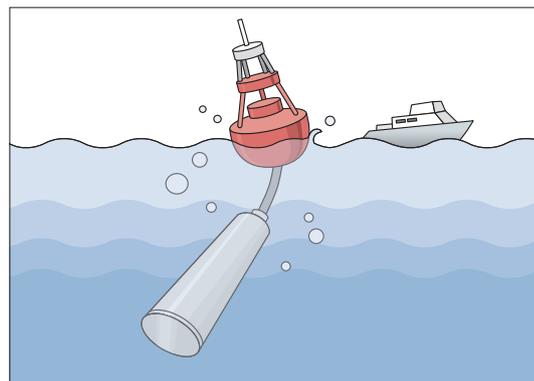
■ 图55 主放电电容充电波形



8 应用例

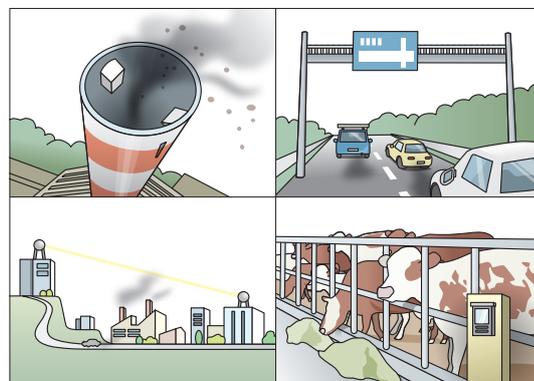
8-1 水质分析

河流、海水和地下水等水污染会导致环境恶化并损害健康。污染水的物质数量极多，法律规定了其成分的标准值和测量方法。水质分析有多种指标和测量方法，闪烁氙灯充分利用其宽广的光谱范围，采用紫外线吸收法和荧光法测量总磷、总氮等。



8-2 大气分析、气体分析

光学式大气分析和气体分析有两种类型，一种使用紫外线，一种使用红外线。气体分子具有固有的吸收波长，通过测量其吸光度来测量气体的浓度。测量工厂烟囱的有害气体和空气污染水平要求考虑检测器的可维护性，需要有长寿命的光源，因此闪烁氙灯很合适。可进行良好的信噪比测量也是其特点之一。



8-3 矿物 / 宝石检查

紫外线在矿物 / 宝石测量中用作激发光，通过荧光、磷光图像检测和光谱测量，可以区分天然和人造物体。由于荧光、磷光较弱，因此要求激发光具有高输出。采用闪烁氙灯可以实现高产量。

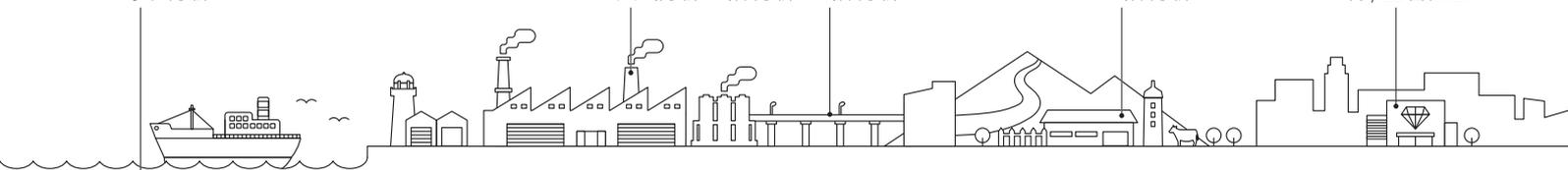


水质分析

大气分析、气体分析 气体分析

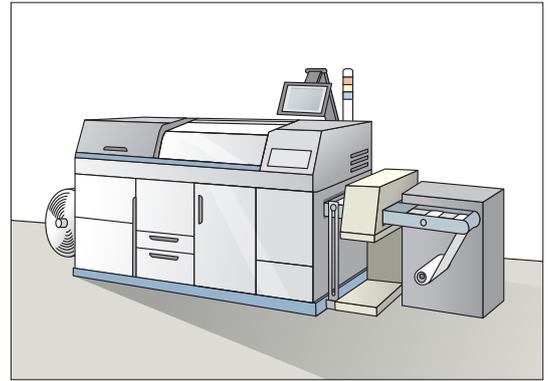
气体分析

矿物 / 宝石检查



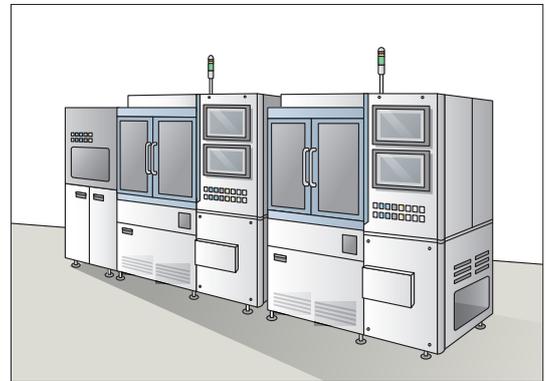
8-4 色彩分析

人们将光视为一种颜色，分光光度法就是检查该颜色特定波长强度。闪烁氙灯因其光谱范围宽广，广泛应用于印刷品、LED/ 显示器、食品 / 医药、薄膜 / 滤光片的评估等。



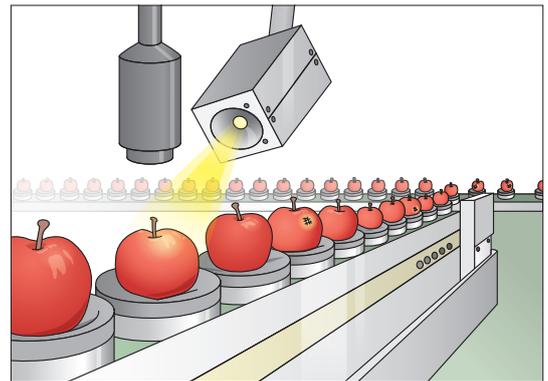
8-5 半导体检查、工艺控制

半导体制造设备可以发挥闪烁氙灯的高光输出，用于晶圆缺陷检测和端点监视器等。



8-6 食品检查

在食品检验中，需要测量糖分、水分，检查异物等，进行各种质量判断。闪烁氙灯具有广到中红外波段的宽广光谱，而且发热量低，因此可以在不损坏样品的情况下进行判断。将来有望应用于智慧农业，实现现场实时测量。



色彩分析

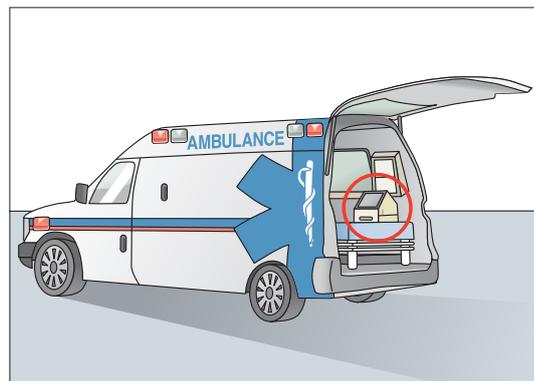
半导体检查、工艺控制

食品检查

8 应用例

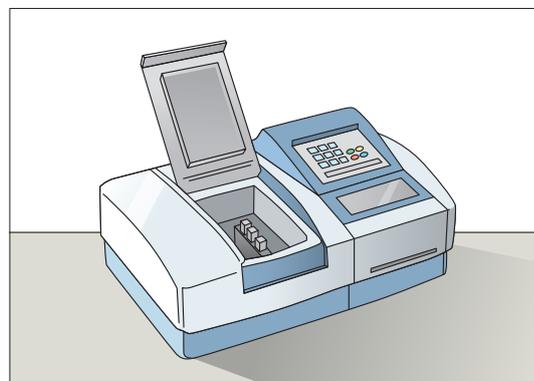
8-7 生化检查(血液、尿)

对血液和尿成分(蛋白质、糖、氧气等)进行定量测量的生化检查,用于疾病诊断和治疗判断。另外,作为测量方法之一的利用了光的吸光度的方法已被广泛采用。闪烁氙灯虽然体积小,但由于其光谱范围广,因此只需一盏灯即可覆盖整个波段。还可将其装入便携式分析仪器中,为 POCT(即时检验)做贡献。此外,由于可将产生的热量抑制在最小限度,因此可在不对试剂产生热影响的情况下进行准确测量。



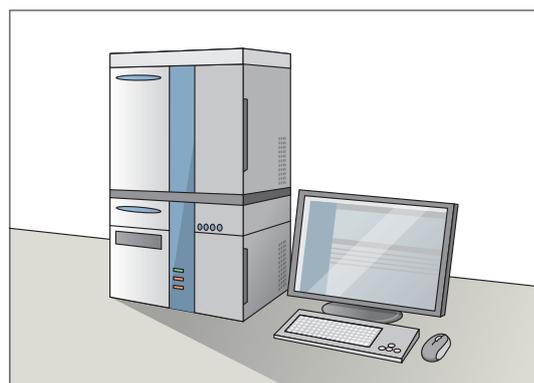
8-8 紫外—可见光谱分析

紫外-可见光谱分析可通过测量样品的吸收、透射和反射光谱进行定量和定性分析。利用闪烁氙灯宽广的光谱范围,一盏灯就可以覆盖从紫外到可见光的波段。



8-9 高速液相色谱

在高速液相色谱中,为了分离液体样品中的组分而流动的液体称为流动相。流动相通过进液泵以恒定速度从色谱柱(固定相)流向检测器。通过在色谱柱中分离混合有多种组分的液体样品,并用安装在色谱柱出口的检测器测量吸收、荧光光谱,可对组分进行定量和定性分析。闪烁氙灯适用于需要高光输出的荧光测量。



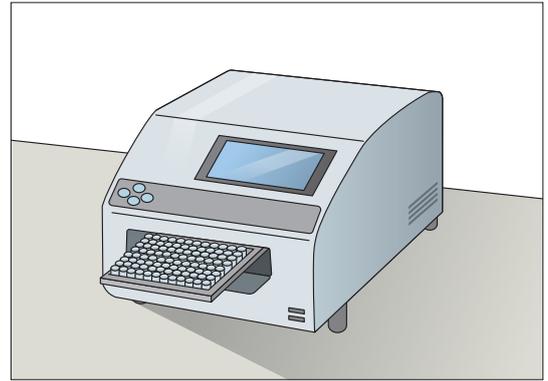
生化检查(血液、尿)

紫外—可见光谱分析

高速液相色谱

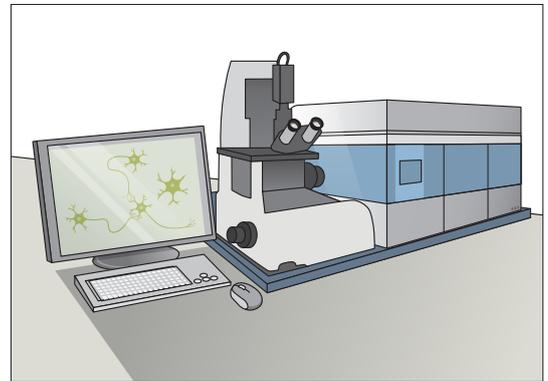
8-10 酶标仪

酶标仪需要具有微孔板内多种样品的吸光、荧光和发光光谱，因此闪烁氙灯的高光输出是其一大优势。此外，由于酶标仪不能有对样品的热影响，因此发热量少的闪烁氙灯是其首选。



8-11 成像流式细胞仪

流式细胞仪通过用激光照射在流通池中以单排高速流动的细胞并测量其散射和荧光光谱，分析细胞的性质和结构。成像流式细胞仪是一种具有细胞诊断成像功能的流式细胞仪，利用闪烁氙灯准确捕捉高速流动的细胞。



酶标仪

成像流式细胞仪

※本资料记载内容用于说明产品的动作和特性，并不保证产品本身。
●本资料记载截至2023年5月的内容。产品规格可能因改良等而变更，恕不预告。

日本滨松光子学株式会社

公司网址：<http://www.hamamatsu.com>

- 日本：静冈县磐田市下神增314-5 电话：+81-539-62-5248 传真：+81-539-62-2205
- 滨松光子学商贸（中国）有限公司：北京市朝阳区东三环北路27号嘉铭中心B座1201室，100020
电话：010-6586-6006 传真：010-6586-2866 电邮：hpc@hamamatsu.com.cn
- 上海分公司：上海市静安区南京西路1717号49楼单元5室，200040
电话：021-6089-7018 传真：021-6089-7017 电邮：hpcsh@hamamatsu.com.cn
- 深圳分公司：深圳市南山区蛇口街道蛇口望海路1166号招商局广场1#楼14层F单元，518067
电话：0755-2165-9058 传真：0755-2165-9056 电邮：hpcsz@hamamatsu.com.cn
- 武汉分公司：武汉市东湖新技术开发区关山大道19号泛悦城T2写字楼1005室，430075
电话：027-5953-8219 电邮：hpcwh@hamamatsu.com.cn