

一种计量和标定紫外能量计的新方法

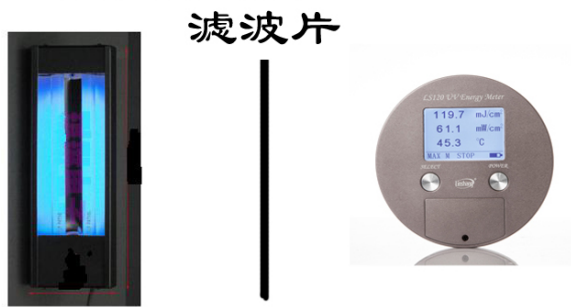
紫外能量计，主要用于生产线传送带上检测紫外线固化装置的 UV 能量的检测，避免紫外灯的衰减，影响产品的紫外固化工艺。光固化中使用的紫外线高压汞灯，功率在几百瓦到几千瓦的范围，但是目前国家计量机构的标准紫外光源的额定功率只有瓦级别。所以国家计量机构标定和检测紫外能量计时，只能标定其在小功率范围内的准确度，对于紫外能量计在实际应用下的紫外强度是否测量准确，无法检测。换句话说，紫外能量计在弱信号情况下检测合格，不能保证其在强信号下，也能检测合格，而且目前国家紫外线的标准光源，没有高强度的标准。

在这种情况下，本文提供了一种新方法，检测紫外能量计在强信号下是否合格。

原理：

在弱信号的情况下，用标准光源检测其准确度。在强信号的情况下，用高压汞灯加标准滤光片检测仪器的线性度。**根据标准滤波片的紫外透过率不会变化的物理特性来检查紫外能量计在强紫外光下的线性度**。在同一位置，同一光强的情况，同一台仪器，加滤波片，测试一个数据（光强或能量），去除滤波片，再测试一个数据（光强或能量）。然后在不同距离，不同光强下，重复上述测量。原理图如下：

第一次：加滤波片测试



第二次：去除滤波片测试



判定标准：弱信号下，通过国家计量机构计量其准确性。在强信号下，用高压汞灯（此光源不是标准光源），加标准紫外滤波片，通过计算透过率值和标准滤波片的透过率值一致性，来判定这台紫外能量计全量程的测量线性度。

测试实例：

1KW 高压汞灯，标准紫外滤波片，LS120 紫外能量计, EIT UVICURE PLUS II

以下是对两台能量计测试结果：

一：能量测试对比结果

测试设备:	EIT UVICURE PLUS I I			
测试时间 (s)	有滤波片 (nJ/cm2)	无滤波片 (nJ/cm2)	滤波片透过率的实验计算值	滤光片透过率的实际值
30	146.026	1167.925	12.50%	22.00%
30	172.675	1303.59	13.25%	22.00%
30	208.71	1476.501	14.14%	22.00%
30	322.045	1916.381	16.80%	22.00%
30	544.542	2989.749	18.21%	22.00%
30	678.512	3919.569	17.31%	22.00%
30	913.282	4940.117	18.49%	22.00%

测试设备:	LS120 紫外能量计			
测试时间 (s)	有滤波片 (nJ/cm2)	无滤波片 (nJ/cm2)	滤波片透过率的实验计算值	滤光片透过率的实际值
30	254.3	1062.3	23.94%	22.00%
30	272.9	1152.9	23.67%	22.00%
30	297.8	1288.1	23.12%	22.00%
30	374.7	1626.9	23.03%	22.00%
30	524.6	2321.2	22.60%	22.00%
30	611.4	2892.9	21.13%	22.00%
30	765.4	3622.3	21.13%	22.00%

二：功率测试对比结果

测试设备:	EIT UVICURE PLUS I I		
有滤波片 (mW/cm2)	无滤波片 (mW/cm2)	滤波片透过率的实验计算值	滤光片透过率的实际值
0	46.107	0.00%	22%
0	51.486	0.00%	22%
0	57.633	0.00%	22%
13.448	73.386	18.33%	22%
23.053	113.345	20.34%	22%
29.201	147.541	19.79%	22%
38.422	191.342	20.08%	22%

测试设备:	LS120 紫外能量计		
有滤波片 (mW/cm2)	无滤波片 (mW/cm2)	滤波片透过率的实验计算值	滤光片透过率的实际值
8.7	35.9	24.23%	22%
9.4	39.1	24.04%	22%
10.3	43.7	23.57%	22%
13.1	54.6	23.99%	22%
18.7	79.1	23.64%	22%
22.5	98.8	22.77%	22%
27.5	124.4	22.11%	22%

结果分析：

- 1: 实验的这台 E I T 仪器，其高量程的线性度，有比较明显的偏差。
- 2: 实验的这台 E I T 仪器，对较弱信号，没有反应，灵敏度不够。
- 3: LS120 的高量程的线性度，通过标准滤波片的透过率分析，还比较一致。