

中华人民共和国

计量器具检定规程

工作标准激光小功率计

JJG 248—81

(试行)

国家计量总局

北京

工作标准激光小功率计

检定规程

(试行)

Verification Regulation of
Working Standard of Laser
Power Meter in Low Range



本检定规程经国家计量总局于1981年8月10日批准，并自1982年11月1日起施行。

归口单位：中国计量科学研究院

起草单位：中国计量科学研究院

主要起草人：黄天恩

本规程技术条文由起草单位负责解释。

目 录

一、主要技术要求.....	(1)
二、检定条件和设备.....	(2)
三、检定方法.....	(2)
四、检定结果的处理.....	(4)
附录 1 检定系统表.....	(6)
附录 2 检定装置布置示意图.....	(6)
附录 3 标准和工作标准电校准线路图.....	(7)
附录 4 白炽灯直流供电电控电线路图.....	(8)
附表	(9)

工作标准激光小功率计检定规程

本规程适用于新生产的、修理后和使用中的，功率范围为0.1~100mW，波长范围为0.3~2.5 μ m的一、二级工作标准激光小功率计的检定。

工作标准激光小功率计，是一种自校准型的绝对辐射计。其工作原理是用能准确测量的电功率替代辐射功率，从而实现对辐射功率的绝对测量。

$$P_r = CP_e$$

式中： P_r ——激光器的辐射功率；

P_e ——替代的电功率；

C ——经上一级标准检定后，给出的修正系数，也就是本规程所规定的检定项目。

一级工作标准激光小功率计（以下简称一级工作标准）检定二级工作标准激光小功率计（以下简称二级工作标准）。

二级工作标准检定各种热电型、光电型的激光小功率计。

一、主要技术要求

- 1 接收黑面应清洁、均匀、没有玷污、变色和脱落。
- 2 热电堆和加热丝没有短路和断路。
- 3 一级、二级工作标准技术指标列于表1。

表 1

序号	项 目	一 级	二 级	备 注
1	黑度系数年变化率	<0.3%	<0.5%	
2	光谱选择性	<1.0%	<1.0%	
3	面积灵敏度不均匀性	<1.0%	<2.0%	0.3~2.5 μ m 光斑入射在接收面直径2/3之内
4	电校准灵敏度变化率	<0.3%	<0.5%	8小时以上
5	光阑面积误差	<0.2%	<0.5%	
6	修正系数年变化率	<0.5%	<0.7%	

二、检定条件和设备

4 检定条件列于表2。

表 2

标准级别	上一级标准的标准差 σ	房间温度	房间湿度
一级	0.5%	20±1℃	<80%
二级	1.0%	20±5℃	<80%

5 检定设备列于表3。

表 3

序号	名称	用途	精 度	数 量	备 注
1	激光器	辐射源	不稳定性 <0.3%	1	
2	白炽钨丝灯	辐射源	不稳定性 <0.2%	1	
3	电 源	供灯用	<0.05%	1	
4	电测仪器及其附件	监测辐射源电流	<0.02%	1	
5	电测仪器	测热电势及电参量	<0.01%	1	最小读值 0.1μV或1μV
6	标准电阻	电校准	0.01级	1	10Ω或100Ω
7	可变电阻	电校准		1	10 ⁻¹ ~10 ⁴ Ω
8	加热电源	电校准	<0.01%	1	
9	无热电势开关	电校准		2	
10	长度不小于1.5m的测光导轨	测量		1	

三、检定方法

6 检定装置布置示意图参考附录2。

7 装置调整

7.1 辐射源为激光光源时，保证激光束全部落入接收面，并垂直入射。

7.2 辐射源为白炽灯源时，经过严格光学调整后达到：

7.2.1 光轴的不平直度小于等于±1mm。

7.2.2 保证标准和被检工作标准的接收面在同一平面上，对位误差小于等于±1mm，限制光阑的法线和光轴夹角小于±1°。限制光阑孔的中心偏离光轴小于±1.5mm。

7.2.3 所有光阑孔的中心偏离光轴小于±2mm。

7.2.4 保证辐射源和接收面之间有足够大的距离，一般取此距离大于辐射源线度40倍以上。

7.3 长波辐射滤光器置于接收面和光源之间的1/2处，靠光源一侧放一水冷档屏。

8 测量修正系数C

因为标准和被检工作标准都是一种无选择性的绝对辐射计，所以上述两种辐射源都可以使用。

用标准和被检工作标准交替测量白炽灯在同一处的辐照度或激光束的功率，由此即可得到修正系数。

8.1 用标准测量辐照时：

8.1.1 遮断辐射光束测背景电势 u_0 ，打开快门测辐照电势 u_0 ，又遮断辐射测背景电势 u_0 。用辐照电势减去前后两个背景电势之平均值作为一个测量值 u_1 ，连续测量五次以上（检二级工作标准测量三次以上），取平均值 \bar{u}_1 ，数据填入附表1。

8.1.2 遮断辐射光束，测背景电势 u_0 ，接通电加热开关，调节电加热回路上的可变电阻，使 $u_0 \approx u_{0r}$ 。断开电加热开关，测背景电势 u_0 ，用电热电势减去前后两个背景电势的平均值作为一个测量值 u_1 ，连续测量五次以上（检二级工作标准测三次以上），取平均值 \bar{u}_1 ，数据填入附表1。

8.1.3 用电测仪器测量电加热器上的电流、电压，连续测三次以上，取平均值 \bar{I} 、 \bar{V} ，数据填入附表1。

8.2 用被检工作标准测量辐照时：

其步骤与8.1款完全相同，所测数据填入附表1。上述测量均以等时间间隔进行，时间间隔不小于10τ（τ为时间

常数)。

四、检定结果的处理

9 测辐照度法

计算公式:

$$E_{\text{标}} = IV \frac{u_v}{u_i} \frac{1}{A} \quad (\text{mW/cm}^2) \quad (1)$$

式中: I 、 V ——标准在电加热时的加热电流、电压;
 u_v ——标准在辐射加热时热电堆的净输出电势;
 u_i ——标准在电加热时热电堆的净输出电势;
 A ——标准的限制光阑面积;
 $E_{\text{标}}$ ——标准测得的辐照场的辐照度。

$$E_{\text{检}} = I'V' \frac{u'_v}{u'_i} \frac{1}{A'} \quad (\text{mW/cm}^2) \quad (2)$$

式中: I' 、 V' ——工作标准在电加热时的加热电流、电压;
 u'_v ——工作标准在辐射加热时热电堆的净输出电势;
 u'_i ——工作标准在电加热时热电堆的净输出电势;
 A' ——工作标准的限制光阑面积;
 $E_{\text{检}}$ ——工作标准测得的辐照场的辐照度。

$$C = \frac{E_{\text{标}}}{E_{\text{检}}} \quad (3)$$

C 即为被检工作标准的修正系数。工作标准做为下一级标准进行检定或测量时,其所测功率值或辐照度值乘以此系数即得标准值。

10 测功率法

计算公式:

$$P_{\text{标}} = IV \frac{u_v}{u_i} \quad (\text{mW}) \quad (4)$$

$$P_{\text{检}} = I'V' \frac{u'_v}{u'_i} \quad (\text{mW}) \quad (5)$$

说明。

各公式中的 I 、 V 、 u_v 、 u_i 、 I' 、 V' ……及 C 值的意义同前文的

$$C = \frac{P_{\text{标}}}{P_{\text{检}}} \quad (6)$$

$P_{\text{标}}$ ——标准所测得的激光功率值;

$P_{\text{检}}$ ——被检工作标准所测得的激光功率值。

11 测三次以上取平均值 C , 填写检定证书(附表2)。

注:两种方法任取其中一种。

12 复检时带上次检定证书或通知书。

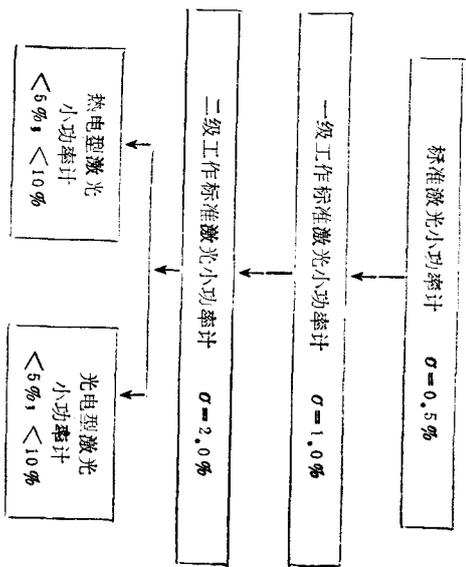
13 检定周期为一年。

14 发生其它故障或损伤, 修理后应复检, 一年后重新定级。

附录

附录 1

检定系统表



附录 2

用激光光源时:

检定装置布置示意图

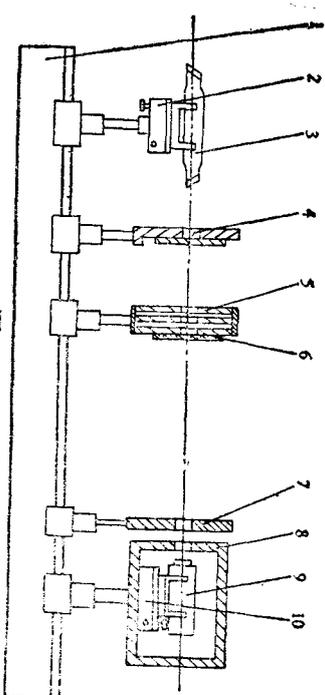


图 1

1—光轨, 2—激光器支座微调架; 3—激光器; 4—快门;
5—多层光栅; 6—衰减器; 7—光栅; 8—屏蔽箱; 9—标准或
被检工作标准; 10—激光功率计支座微调架

衰减器是为了将激光器的输出功率衰减到所需的功率范围。
用白炽灯光源时:

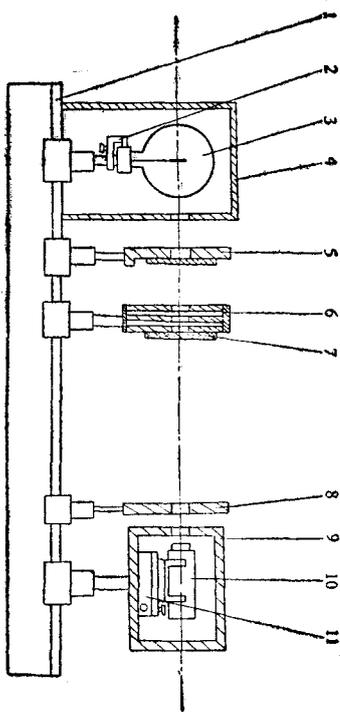


图 2

1—光轨, 2—灯支座微调架; 3—白炽钨丝灯; 4—冷却水桶;
5—快门, 6—水冷光阑, 7—长波辐射滤光器; 8—光阑;
9—屏蔽箱, 10—标准或被检工作标准; 11—支座微调架

附录 3

标准和工作标准电校准线路图

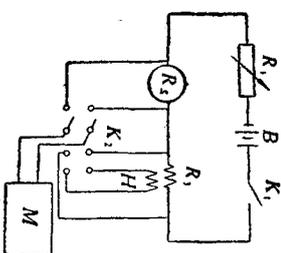


图 3

R_1 —精密可变电阻器; B —电加热电源; K_1 —开关; R_2 —标准
电阻; R_3 —电加热器; K_2 —多点双极无热电势开关; H —热电堆;
 M —电测仪器

附表 2

检定证书

(正 面)

附表 3

检定证书

(反 面)

检定证书

光字第 号



※

计量器具名称 _____
 出厂编号 _____
 规格 _____
 型号 _____
 制造厂 _____
 送检单位 _____
 根据检定结果, 准予作 _____

室主任 _____
 核 验 员 _____
 检 定 员 _____

检定日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日
 有效期至 _____ 年 _____ 月 _____ 日

检定结果



※

修正系数 C = _____
