

团体标准

T/SZMS 0008—2024

钻石分级灯校准规范

Calibration Specification for Diamond Grading Light

2024-12-16 发布

2025-01-01 实施

深圳市计量测试学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 概述	1
5 计量特性	1
5.1 照度	1
5.2 相关色温	1
5.3 显色指数	1
6 校准条件	2
6.1 环境条件	2
6.2 标准器及其他设备	2
7 校准项目和校准方法	2
7.1 校准项目	2
7.2 校准方法	2
8 校准结果表达	3
9 复校时间间隔	4
附录 A （资料性） 钻石分级灯原始记录参考格式	5
附录 B （资料性） 钻石分级灯校准证书（内页）格式	6
附录 C （资料性） 钻石分级灯照度测量结果不确定度评定（示例）	7
附录 D （资料性） 钻石分级灯相关色温测量结果不确定度评定（示例）	9
附录 E （资料性） 钻石分级灯显色指数测量结果不确定度评定（示例）	11

前 言

本文件根据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由深圳市计量测试学会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市计量质量检测研究院、深圳天溯计量检测股份有限公司、东莞市帝恩检测有限公司、中检（深圳）计量测试服务有限公司、深圳中恒检测技术有限公司、广西壮族自治区计量检测研究院、深圳市东华计量检测技术有限公司。

本文件主要起草人：杜岚、石霞、李道路、余建明、陈克辉、周妮、姚志康、熊伟、黄梦、司徒佳萌、钟妮、邓智超、杨国吉、李向召、贾锦龙、许志辉、陈斌华、冯基鸿、何聪、刘遇露、万碧霞、黄汀汀、曾于文、张永诚。

本文件为首次发布。

钻石分级灯校准规范

1 范围

本文件规定了钻石分级灯的计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果表达和复校时间间隔。

本文件适用于新制造、使用中和维修后的钻石分级灯的校准。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 16554—2017 钻石分级
GB/T 18303—2008 钻石色级目视评价方法
GB/T 34543—2017 黄色钻石分级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钻石分级灯 Diamond Grading Light

钻石分级灯是用于钻石评价，对相关照度、色温和显色指数等有一定要求的照明灯具。

[来源：GB/T 18303-2008，3.5]

4 概述

钻石分级灯是用于钻石评价，且对照度、相关色温和显色指数等有一定要求的照明光源。光源的颜色会对钻石的颜色产生一定的影响。因此钻石颜色的评判需要在一定的光源条件下进行。使用统一的分级灯可消除由于光源的不同对颜色分级造成的影响，保证不同的实验室、不同的分级技术人员颜色分级结果的一致性和可比性。

钻石分级灯主要由光源（部分配有滤光片）、电源、散热系统、高度调节装置、底座等部分组成。

5 计量特性

5.1 照度

垂直钻石分级灯下方 20 cm 处或常用工作距离处照度不低于 1200 lx。

5.2 相关色温

钻石分级灯的色温应在 5500 K~7200 K。

5.3 显色指数

钻石分级灯的显色指数不低于 75。

注：以上指标不用于合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 校准环境温度 (23 ± 5) °C，相对湿度不大于 85%。

6.1.2 校准应在暗室中进行，周围无强烈机械振动和电磁干扰，环境应清洁无尘，通风良好。

6.2 标准器及其他设备

6.2.1 照度计，测量范围： $(100\sim 5000)$ lx，满足 JJG245 一级照度计要求。

6.2.2 色温表，测量范围： $(4000\sim 7800)$ K，示值误差换算为倒数之差，绝对值不超过 10 Mireds ($1 \text{ Mireds}=1\times 10^{-6}$)。

6.2.3 具有显色指数测量功能的光谱照度计/色温表，测量范围 $R_a:(60-100)$ ，示值误差不超过 1。

6.2.4 钢直尺，测量范围： $(0\sim 30)$ cm，满足 JJG1 钢直尺要求。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

钻石分级灯的校准项目包括：

- a) 照度
- b) 相关色温
- c) 显色指数

注：校准项目根据被校仪器类型及客户需要校准。

7.2 校准方法

7.2.1 校准前检查

用目视方法对被校仪器进行外观检查。仪器上应有下列标识：名称、型号、制造厂名、出厂编号或产品序列号等，灯管无明显划痕及发黑发黄等情况。

仪器应标明所使用的电源电压和频率，仪器电源线、信号线等插接紧密，各开关、旋钮、按键等功能正常，不应有影响其电气和光学性能的机械损伤，通电后光源正常点亮，灯光无明显闪烁。

7.2.2 校准位置

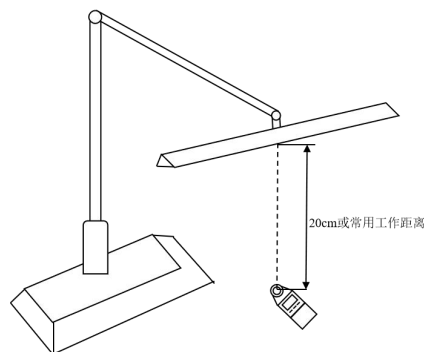


图1 校准位置示意图

按照说明书要求预热，待钻石分级灯稳定后，使照度计测量轴垂直于分级灯发光的平面，并将照度计置于钻石分级灯中心位置。用钢直尺测量发光片与照度计探头平面的距离为 20 cm 或常用工作距离。

7.2.3 照度

将照度计置于校准位置，测量三次，取平均值作为照度示值。

$$E = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i}{3} \dots\dots\dots (1)$$

式中：E——钻石分级灯的照度，单位 lx。

E_i ——第 i 次测量的照度值，单位 lx。

7.2.4 相关色温

将色温表置于校准位置，测量三次，取平均值作为色温示值。

$$T = \frac{\sum_{i=1}^3 T_i}{3} \dots\dots\dots (2)$$

式中：T——钻石分级灯的色温，单位 K。

T_i ——第 i 次测量的色温值，单位 K。

7.2.5 显色指数

将具有显色指数测量功能的光谱照度计/色温表置于校准位置，测量三次，取平均值作为色温示值。

$$R_a = \frac{\sum_{i=1}^3 R_{ai}}{3} \dots\dots\dots (3)$$

式中： R_a ——钻石分级灯的显色指数。

R_{ai} ——第 i 次测量的显色指数。

8 校准结果表达

校准结果以校准证书（或校准报告）的形式给出。校准证书至少应包括下列信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性或应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；

未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

钻石分级灯的复校时间间隔建议不超过 1 年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。更换重要部件、维修或对仪器性能有怀疑时，应及时送校。

附 录 A
(资料性)
钻石分级灯原始记录参考格式

送校单位:				单位地址:			
型号规格:			出厂编号:			资产编号:	
制造厂:			温度:			相对湿度:	
校准日期:			校准地点:				
1.外观检查				校准距离	cm		
2.照度							
照度值 (lx)	测量次数						平均值 (lx)
	1	2		3			
3.色温							
色温值 (K)	测量次数						平均值 (K)
	1	2		3			
4.显色指数							
显色指数 R_a	测量次数						平均值
	1	2		3			
校准员:				核验员:			

附录 B
(资料性)
钻石分级灯校准证书 (内页) 格式

证书编号: XXXXXXXXXX

第 X 页, 共 X 页

1.外观检查	
2.校准结果 (校准距离: cm)	
项目	校准结果
照度 $E(\text{lx})$	
色温 $T(\text{K})$	
显色指数 R_a	

附注:

- 1、照度测量结果的相对扩展不确定度为: $U_{\text{rel}}=$, $k=2$;
- 2、色温测量结果的扩展不确定度为: $U=$, $k=2$;
- 3、显色指数测量结果的扩展不确定度为: $U=$, $k=2$ 。

以下空白

附录 C

(资料性)

钻石分级灯照度测量结果不确定度评定 (示例)

C.1 概述

C.1.1 测量方法:T/SZMS 0008-2024《钻石分级灯校准规范》。

C.1.2 环境条件:温度(18~28)℃;湿度:相对湿度不大于 85%。

C.1.3 测量标准:照度计,测量范围:(100~5000)lx,满足 JJG245 一级照度计要求。

C.1.4 被测对象:钻石分级灯。

C.1.5 测量方法:启动钻石分级灯稳定后,将照度计放在钻石分级灯正下方 20 cm 处位置,测量 3 次,记录仪器的示值,取 3 次测量结果的平均值作为仪器的照度值。

C.2 测量模型

$$E_C = E$$

式中: E_C ——钻石分级灯的照度, lx; E ——实际测量的照度值, lx。

C.3 输入量标准不确定度评定

C.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1 评定

在重复性条件下,对钻石分级灯中心正下方 20 cm 处重复测量 10 次,数据见表 C.1。

表 C.1 重复性测量结果

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 lx	2247	2209	2251	2201	2221	2237	2238	2224	2241	2224
平均值 lx	2229.3									
单次实验标准偏差 lx	16.31									
相对实验标准偏差	0.74%									

实际测量时,测量 3 次取平均值,则重复性引入的标准不确定度为:

$$u_1 = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.43\%$$

C.3.2 标准器引入的不确定度分量评定 u_2 评定根据照度计证书可查到,其扩展不确定度为 $U_{rel}=2.0\%$, $k=2$,则标准器引入的不确定度分量:

$$u_2 = 2.0\%/2 = 1.0\%$$

C.3.3 钻石分级灯的不均匀性引入的不确定度分量评定 u_3 评定

根据经验,钻石分级灯中心点附近均匀性约为 3%,按照均匀分布,则不均匀性引入的不确定度分量:

$$u_3 = \frac{3\%}{\sqrt{3}} = 1.8\%$$

C.3.4 环境杂散光引入的不确定度分量评定 u_4 评定

校准需在暗室环境中进行，根据经验，杂散光引入的误差约为 1%，按照均匀分布，则杂散光引入的不确定度分量为：

$$u_4 = \frac{1\%}{\sqrt{3}} = 0.6\%$$

C.4 标准不确定度汇总表

表C.2 标准不确定度汇总表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	不确定度分量值
u_1	测量重复性	0.43%
u_2	标准器	1.0%
u_3	灯不均匀性	1.8%
u_4	环境杂散光	0.6%

C.5 合成标准不确定度的评定

以上各项标准不确定度分量互不相关，合成标准不确定度为：

$$u_{\text{relc}} = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 2.2\%$$

C.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度为：

$$U_{\text{rel}} = k \times u_{\text{c}} = 2.2\% \times 2 = 4.4\% \approx 5\%$$

C.7 不确定度报告

照度测量结果的相对不确定度为： $U_{\text{rel}}=5\%$ ， $k=2$

附录 D

(资料性)

钻石分级灯相关色温测量结果不确定度评定 (示例)

D.1 概述

D.1.1 测量方法:T/SZMS 0008-2024《钻石分级灯校准规范》。

D.1.2 环境条件:温度(18~28)℃;湿度:相对湿度不大于 85%。

D.1.3 测量标准:色温表,测量范围:(4000~7800)K,示值误差换算为倒数之差,绝对值不超过 10 Mireds (1 Mireds=1×10⁻⁶)。

D.1.4 被测对象:钻石分级灯。

D.1.5 测量方法:启动钻石分级灯稳定后,将色温表放在钻石分级灯正下方 20 cm 处位置,测量 3 次,记录仪器的示值,取 3 次测量结果的平均值作为仪器的色温值。

D.2 测量模型

$$T_c = T$$

式中: T_c ——钻石分级灯的色温, K; T ——实际测量的色温值, K。

D.3 全部输入量标准不确定度评定

D.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1 评定

在重复性条件下,对钻石分级灯中心正下方 20 cm 处重复测量 10 次,数据见表 D.1。

表 D.1 重复性测量结果

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 K	6023	6123	6075	6053	6045	6066	6087	6102	6087	6069
平均值 K	6073									
标准试验 偏差 K	28.9									

实际测量时,测量 3 次取平均值,则重复性引入的标准不确定度为:

$$u_1 = \frac{s}{\sqrt{3}} = 16.7\text{K}$$

D.3.2 使用的标准器引入的不确定度分量评定 u_2 评定根据照度计证书可查到,其扩展不确定度为 $U=68\text{K}$, $k=2$,则标准器引入的不确定度分量:

$$u_2 = 68\text{K}/2 = 34\text{K}$$

D.3.3 钻石分级灯的不均匀性引入的不确定度分量评定 u_3 评定

根据经验,钻石分级灯中心点附近均匀性约为 30 K,按照均匀分布,则不均匀性引入的不确定度分量:

$$u_3 = \frac{30\text{K}}{\sqrt{3}} = 17.3\text{K}$$

D.3.4 环境杂散光引入的不确定度分量评定 u_4 评定

校准需在暗室中进行,根据经验,杂散光引入的误差约为 10 K,按照均匀分布,则杂散光引入的

不确定度分量:

$$u_4 = \frac{10\text{K}}{\sqrt{3}} = 5.8\text{K}$$

D.4 标准不确定度汇总表

表D.2 标准不确定度汇总表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	不确定度分量值(K)
u_1	测量重复性	16.7
u_2	标准器	34
u_3	灯不均匀性	17.3
u_4	环境杂散光	5.8

D.5 合成标准不确定度的评定

以上各项标准不确定度分量互不相关，合成标准不确定度为:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 43\text{K}$$

D.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c = 43\text{K} \times 2 = 86\text{K}$$

D.7 不确定度报告

相关色温测量结果的扩展不确定度为: $U=86\text{K}$, $k=2$ 。

附录 E (资料性)

钻石分级灯显色指数测量结果不确定度评定 (示例)

E.1 概述

E.1.1 测量方法:T/SZMS 0008-2024《钻石分级灯校准规范》。

E.1.2 环境条件:温度(18~28)℃;湿度:相对湿度不大于 85%。

E.1.3 测量标准:具有显色指数测量功能的光谱照度计/色温表,测量范围 R_a :(60-100),示值误差不超过 1。

E.1.4 被测对象:钻石分级灯。

E.1.5 测量方法:启动钻石分级灯稳定后,将显色指数测量功能的光谱照度计/色温表放在钻石分级灯正下方 20 cm 处位置,测量 3 次,记录仪器的示值,取 3 次测量结果的平均值作为仪器的显色指数。

E.2 测量模型

$$Ra_c = Ra$$

式中: Ra_c ——钻石分级灯的色温

Ra ——实际测量的色温值

E.3 全部输入量标准不确定度评定

E.3.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 u_1 评定

在重复性条件下,对钻石分级灯中心正下方 20 cm 处重复测量 10 次,数据见表 E.1。

表 E.1 重复性测量结果

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值	80	81	81	80	81	80	81	81	80	80
平均值	80.5									
标准试验偏差	0.6									

实际测量时,测量 3 次取平均值,则重复性引入的标准不确定度为:

$$u_1 = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.4$$

E.3.2 使用的标准器引入的不确定度分量评定 u_2 评定

根据照度计证书可查到,其扩展不确定度为 $U=1$, $k=2$,则标准器引入的不确定度分量:

$$u_2 = 1/2 = 0.5$$

E.3.3 钻石分级灯的不均匀性引入的不确定度分量评定 u_3 评定

根据经验,钻石分级灯中心点附近均匀性约为 2K,按照均匀分布,则不均匀性引入的不确定度分量:

$$u_3 = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1.2$$

E.3.4 环境杂散光引入的不确定度分量评定 u_4 评定

校准需在暗室或者局部暗环境中进行,根据经验,杂散光引入的误差约为 1,按照均匀分布,则杂

散光引入的不确定度分量:

$$u_4 = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.6$$

E.4 标准不确定度汇总表

表E.2 标准不确定度汇总表

标准不确定度 $u(x_i)$	不确定度来源	不确定度分量值
u_1	测量重复性	0.4
u_2	标准器	0.5
u_3	灯不均匀性	1.2
u_4	环境杂散光	0.6

E.5 合成标准不确定度的评定

以上各项标准不确定度分量互不相关，合成标准不确定度为:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 1.5$$

E.6 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，扩展不确定度为:

$$U = k \times u_c = 1.5 \times 2 = 3$$

E.7 不确定度报告

显色指数测量结果的扩展不确定度为: $U=3$ ， $k=2$ 。