

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 302—2016

电影电视用白光 LED 灯具 技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods of white light
LED luminaires for film and television

2016 - 07 - 18 发布

2016 - 07 - 18 实施

国家新闻出版广电总局

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 灯具分类	2
5 一般要求	2
6 性能要求	3
7 测量方法	5
附录 A（资料性附录） 白光的色域范围	8
参考文献	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本标准负责起草单位：中国电影电视技术学会、中央电视台、国家新闻出版广电总局广播电视规划院、国家新闻出版广电总局中广电广播电影电视设计研究院、佑图物理应用科技发展（武汉）有限公司、北京星光影视设备科技股份有限公司。

本标准参加起草单位：广州珠江灯光科技有限公司、佛山市毅丰电器实业有限公司、广州市德晟照明实业有限公司、广东华晨影视舞台专业工程有限公司、南艺灯光音响实业有限公司、北京腾益捷图集团公司、广州市浩洋电子有限公司。

本标准主要起草人：边清勇、王小红、杨相球、王京池、宁金辉、陈默、路晓俐、邓向冬、田高峰、赵贵华、王惠明、张强、陈钧、高楠、刘贤莉、苏健、艾元平、臧鹏、陈健忠、屠海军、蒋伟楷。

电影电视用白光 LED 灯具技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了作为基础光使用的白光LED灯具的技术要求和基本性能的测量方法。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可采用，有争议时应以本标准为准。

本标准适用于电影电视用白光LED灯具的设计、生产、检测和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 7000.1—2007 灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 7000.217—2008 灯具 第2-17部分：特殊要求 舞台灯光、电视、电影及摄影场所（室内外）用灯具

GB/T 7002—2008 投光照明灯具光度测试

GB/T 11919—2001 工业用插头插座和耦合器 第2部分：带插销和插套的电器附件的尺寸互换性要求

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

GB 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法

WH/T 32—2008 DMX512-A灯光控制数据传输协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

基础光 base lighting

电影电视拍摄用基本照明的光。

3.2

白光 LED 灯具 white light LED luminaire

采用发光二极管（LED）作为光源形成白光灯具。

注：白光的色域范围参见附录A。

3.3

初始有效光通量 initial effective lumen

新灯具点燃60分钟时的有效光通量值。

3.4

初始光效 initial luminaire efficacy

初始有效光通量与灯具实测输入功率之比。单位为流明每瓦（lm/W）。

3.5

光通维持率 lumen maintenance factor

灯具在某一时段的有效光通量与初始有效光通量之比，以百分数表示。

3.6

有效光斑 effective spot

硬光斑的全部为有效光斑，柔（软）光斑中照度值不小于最高照度值10%的范围为有效光斑。

3.7

光斑角 field angle

圆形有效光斑的直径两端与出光口中心点连线所形成的夹角。

4 灯具分类

4.1 按光源色温分类

可分为高色温（5600K）、低色温（3200K）和可变色温灯具。

4.2 按使用功能分类

可分为非成像类聚光灯具、成像类聚光灯具、不带柔光板泛光灯具、带柔光板泛光灯具等。

4.3 按白光形成方式分类

可分为蓝光LED激发荧光粉（含远程荧光板）产生的白光灯具和多色LED混合产生的白光灯具。

5 一般要求

5.1 标记

应符合GB 7000.1—2007中第3章的要求和GB 7000.217—2008中第5章的要求。

5.2 接地

应符合GB 7000.1—2007中第7章的要求。

5.3 防护等级

应符合GB 7000.1—2007中第9章和GB 7000.217—2008中第13章的要求。

5.4 安全要求

应符合GB 7000.217—2008中第7章、第9章～第15章的要求。

5.5 结构

应符合GB 7000.1—2007中4.2、4.3、4.6~4.18、4.25、4.26和GB 7000.217—2008中6.4、6.5、6.6、6.7的相应要求。

5.6 电磁兼容

5.6.1 无线电骚扰特性

应符合GB 17743的要求。

5.6.2 谐波电流发射限值

应符合GB 17625.1的要求。

5.7 灯具电源和控制信号接插件

灯具电源接插件应符合GB/T 11919—2001标准，灯具控制信号接插件应满足相应控制协议。

6 性能要求

6.1 光度参数

6.1.1 有效光通量

在产品说明书中应标注灯具的有效光通量。测量值应不低于标称值的95%。

6.1.2 初始光效

灯具的初始光效应不低于表1所列数值。

表1 灯具的初始光效

序号	灯具类别	额定功率 W	初始光效 lm/W
1	非成像类聚光灯具	≤100	35
		100~200	30
		≥200	25
2	成像类聚光灯具	≤100	25
		100~200	20
		≥200	15
3	不带柔光板泛光灯具	—	40
4	带柔光板泛光灯具	—	30

6.1.3 光斑角和光强分布

产品说明书中应注明光斑角（光斑角可调时，应同时注明最小和最大光斑角），实测值与标称值的允差绝对值不大于10%，并提供灯具的等光强分布曲线。

6.1.4 照度均匀性

无明显的明暗差异。

6.1.5 光输出稳定性

灯具在正常使用过程中，要求光输出稳定，光通量变化应不高于5%。

6.1.6 光通维持率

满负荷点燃灯具3000小时，光通维持率应不低于92%。

6.2 光色特性

6.2.1 光源的色温和色品坐标

标称色温为3200K的白光灯具的相关色温应在3050K±150K以内，标称色温为5600K的白光灯具的相关色温应在5600K±250K以内。

应在灯具说明书中注明相关色温值和色品坐标 x 、 y 值，同时宜在灯体上做色温标记。

可调色温灯具应在说明书中注明可调色温范围。

6.2.2 显色指数

显色指数应同时满足 $R_a \geq 85$ 、 $R_9 \geq 60$ 的要求。

6.2.3 光色均匀性

白光LED灯具在光斑角范围内色温差异应不大于10%。

6.3 调光脉冲频率

应在说明书中注明调光脉冲频率，标称值应大于等于20kHz。

6.4 调光特性

灯具工作稳定时，最高照度与最低一级照度之比应不低于1000:1，灯具在调光过程中照度变化应平滑、无闪烁。

6.5 电气性能

6.5.1 电源适应性

交流供电的灯具在电压220（1±10%）V范围内应能正常工作，直流供电的灯具在标称值±10%电压时应能正常工作。

6.5.2 功率

灯具在额定电压和额定频率下，其实际消耗的功率与标称额定功率之差的绝对值应不大于额定功率的10%。

6.5.3 功率因数

在满功率运行状态下，灯具功率因数应大于0.9。

6.6 布光控制

控制信号应采用WH/T 32—2008，可同时采用通用灯光网络协议，并满足下列要求：

a) 控制信号的端口应采用WH/T 32—2008规定的控制接口；

- b) 灯具应能准确受控，符合说明书对控制功能的描述；
- c) 灯具动作控制应定位准确、运动平稳，无失步、抖动、撞击等现象；
- d) 遮光装置（遮扉、格栅等）应有效控制光斑区域。

6.7 噪音

灯具的噪音（灯具尾部中心水平线1m处）应符合如下要求：

- a) 200W以上的灯具，满负荷工作时最大噪音应不大于40dBA；
- b) 200W以下（含200W）的灯具，满负荷工作时最大噪音应不大于30dBA。

7 测量方法

7.1 测试环境条件

环境温度：环境温度应保持 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

相对湿度：最大相对湿度不超过75%。

气流：灯具周围空气的流动速度应小于 0.2m/s 。

电源特性：交流电源频率50Hz，正弦波；总谐波失真度不超过3%。

LED灯具工作稳定性：一般要在100%调光输出工作条件下点燃被测LED灯具连续工作60分钟以上，当光度参数只要有3个参数的变化范围小于0.5%以内，可视为该被测产品已达到稳定。

7.2 光度参数测量

7.2.1 有效光通量

按照GB/T 7002—2008的规定，采用分布光度计或积分光度计对被测LED灯具的有效光通量（ Φ ）进行测量。

7.2.2 初始光效

被测LED灯具的初始光效（ η ）由7.2.1测得的有效光通量（ Φ ）和分布光度计或积分光度计测量显示的输入功率（ P ），通过计算得到，见式（1）。

$$\eta = \Phi / P \dots\dots\dots (1)$$

式中 η 的单位为流明每瓦(lm/W)。

7.2.3 光斑角

对于硬光斑，用量角器量取光斑直径两端与出光口中心点连线所形成的夹角，或者用长度量具测量光斑直径（ d ）和出光口到光斑中心点的距离（ L ），通过计算得到光斑角（ θ ），见式（2）。

$$\theta = 2\arctg(d/2L) \dots\dots\dots (2)$$

对于柔（软）光斑，先用照度计测试光斑内的最高照度，再在光斑内找到连线通过光斑中心、照度为最高照度10%的两个点，用长度量具测量这两个点之间的距离即为有效光斑直径（ d ），测量出光口到光斑中心点的距离（ L ），通过式（2）计算得到光斑角（ θ ）。

7.2.4 光输出稳定性

点燃被测LED灯具，将照度计固定灯具前方3米处，并保持不变。满负荷点燃60分钟后开始测试照度值，以后每间隔0.5小时测量一次照度值，共测量8次，计算每次测量值与平均值偏差的百分比，取绝对值最大的值作为检测结果。

7.2.5 光通维持率

将被测灯具在额定功率下不间断点燃3000小时，测试有效光通量，计算与初始有效光通量的比值。

7.3 光色特性测量

7.3.1 色温和色品坐标

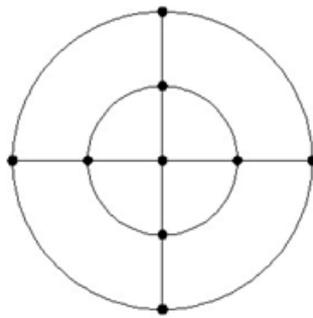
在无环境杂光影响的条件下，采用分布光度计或色温表测量被测LED灯具光源的色温值和色品坐标值 (x, y) 。

7.3.2 显色指数

在无环境杂光影响的条件下，采用光谱辐射计或照度计测量LED灯具光源的显色指数。

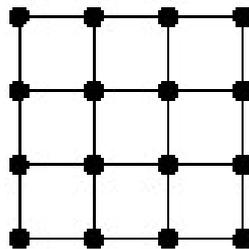
7.3.3 光色均匀性

在无环境杂光影响的条件下，在3m光斑内，按图1或图2指示的光斑测量点，采用色温计测量被测LED灯具光斑中各测量点的相关色温值，测量的最大相关色温和最小相关色温相差值。



注：外圆直径为2.8m，内圆直径为1.5m。

图1 圆形光斑测试点示意图



注：正方形的边长2.8m，各测试点之间相距935mm。

图2 矩形光斑测试点示意图

7.4 调光脉冲频率

点燃被测LED灯具，手动方式将被测LED灯具进行调光5%~100%，用数字频率计测量该灯具中LED模块恒流驱动的频率，频率计上的数值在调光范围内应稳定一致。

7.5 调光特性

在无环境杂光影响的条件下，使被测灯具满负荷输出，用手持照度计测量光斑中心最大照度值，手动调节或采用DMX512-A信号控制光输出下降，用手持照度计测量光斑中心同一点的最低一级照度值，计算最大照度值与最低一级照度值之比。

7.6 电气性能

7.6.1 电源适应性

采用调压器调节被测LED灯具的输入电源电压为额定电源电压的90%和110%之间任一值，判断被测LED灯具能否正常工作。

7.6.2 功率

点燃被测LED灯具置满负荷输出，采用功率计测试灯具的输入功率，计算输入功率和标称功率的差值。

7.6.3 功率因数

在额定电源电压和频率下，点燃被测LED灯具置满负荷输出，采用功率分析仪测试被测LED灯具的功率因数数值。

7.7 布光控制

用DMX512-A控制信号线连接被测LED灯具和DMX调光控制台，接通被测LED灯具的电源，按被测LED灯具的操作说明书采用调光控制台进行布光功能控制，判断被测灯具的布光控制功能是否正常。

7.8 噪音

将被测LED灯具正常安装，满负荷点燃灯具，工作60分钟后，在被测灯具尾部中心水平线1m处，用声级计检测该点的噪音。

附录 A
(资料性附录)
白光的色域范围

本标准所指的白光对应两个色域范围：

- a) 低色温：
——色温： $3050\text{K} \pm 150\text{K}$
——显色指数： ≥ 85
——色品坐标：
 U： 0.249 ± 0.007
 V： 0.520 ± 0.007
- b) 高色温：
——色温： $5600\text{K} \pm 250\text{K}$
——显色指数： ≥ 85
——色品坐标：
 U： 0.206 ± 0.007
 V： 0.476 ± 0.007

参 考 文 献

- [1] GB/T 24823—2009 普通照明用 LED 模块性能要求
 - [2] GB/T 24824—2009 普通照明用 LED 模块测试方法
 - [3] GY/T 5086—2012 广播电视录(播)音室、演播室声学设计规范
 - [4] IESNA TM-21-11 Projecting long term lumen maintenance of LED light sources
-