

ICS 29.140.40
K 73
备案号: 43659—2014



中华人民共和国文化行业标准

WH/T 61—2013

演出场所电脑灯具性能参数测试方法

Testing Methods for the Performance of Moving Lights

2013-12-17 发布

2014-03-01 实施

中华人民共和国文化部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4.1 按功能类型分类	2
4.2 按镇流器类型分类	2
5 测试条件与测试方法	2
5.1 测试条件	2
5.1.1 测试环境	2
5.1.2 测试电源	2
5.1.3 测试仪表与设备	2
5.1.4 光源稳定时间	3
5.1.5 试验前的准备和调整	3
5.1.6 数值段周期性试验	3
5.1.7 色温与显色指数测试模板的确定	3
5.1.8 试验样品数	3
5.1.9 判断形式	4
5.2 测试方法	4
5.2.1 光学特性	4
5.2.1.1 灯具有效光通量	4
5.2.1.2 灯具发光效能	4
5.2.1.3 照度均匀度	4
5.2.1.4 光强分布曲线	4
5.2.1.5 等照度曲线	4
5.2.1.6 平均色温和色温均匀性	4
5.2.1.7 平均显色指数	5
5.2.2 功能特性	5
5.2.2.1 颜色	5
5.2.2.2 图案	5
5.2.2.3 光斑切割	6
5.2.2.4 变焦/调焦	6
5.2.2.5 调光	7
5.2.2.6 频闪	7
5.2.2.7 棱镜	7
5.2.2.8 光圈	7
5.2.2.9 X/Y 轴运转	8
5.2.2.10 其它功能	8
5.2.3 控制性能	8

5.2.3.1	功能控制数值的准确性	8
5.2.3.2	灯具定位	8
5.2.3.3	一致性	9
5.2.4	电气性能	9
5.2.4.1	灯具电气参数	9
5.2.4.2	降功率参数	9
5.2.5	可靠性	9
5.2.5.1	电网电压波动范围极限值的可靠性	9
5.2.5.2	环境温度极限值的可靠性	10
5.2.5.3	多台灯具同步模式的可靠性	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009 的规则编制。

本标准由中华人民共和国文化部提出。

本标准由全国剧场标准化技术委员会（SAC/TC 388）归口。

本标准负责起草单位：中国演艺设备技术协会演出场馆设备专业委员会。

本标准参加起草单位：广州市珠江灯光科技有限公司、广州市浩洋电子有限公司、广州彩熠灯光有限公司、广州市欧玛灯光设备有限公司、上海东润影视舞台设备有限公司、广州市夜太阳舞台灯光有限公司。

本标准主要起草人：王竹生、柳得安、姚涵春、潘云辉、蒋伟楷、周春志、华正才、周存良、王志军。

演出场所电脑灯具性能参数测试方法

1 范围

本标准规定了演出场所电脑灯具(以下简称灯具)的定义、产品分类、性能参数测试条件与测试方法等。

本标准适用于演出场所使用的灯具,其它类似功能场所的灯具均可参照执行。

本标准供演出场所灯具制造商对自产灯具进行检验时使用。

本标准可作为使用者或第三方检测机构对演出场所灯具进行检测的依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 7000.1 灯具 第一部分:一般要求与试验

GB 7000.217 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 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16A$)

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 41-2011 舞台灯具通用技术条件

WH/T 31-2008 舞台灯光设计常用术语

WH/T 26-2007 舞台灯具光度测试与标注

3 术语和定义

GB7000.217第3章、WH/T 26第2章、WH/T 41第3章、WH/T 31界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 运行效果 Operating Effects

功能部件的运行速度、方向、线性变化、响应时间、定位精度、平稳性和噪声等状态。

3.2 颜色效果 Color Effects

灯具光斑颜色的纯度、色差、阴影、斑点等状态。

3.3 图案效果 Pattern Effects

灯具光斑图案的完整性、清晰度、色差和变形等状态。

3.4 渐变效果 Linear Change Effects

灯具光输出渐变时的光斑均匀性、色差、阴影、闪烁等状态。

3.5 平均色温 Average CT

有效光斑内色温的平均值。

3.6 色温均匀性 CT Uniformity

有效光斑内平均色温与光斑中心色温的比值。

3.7 平均显色指数 Average Ra

有效光斑内一般显色指数的平均值。

4 产品分类

应用GB7000.1第2章、WH/T 41第4章和下述分类。

4.1 按功能类型分类

- a) 图案灯具;
- b) 染色灯具;
- c) 光束灯具;
- d) 其它灯具。

4.2 按镇流器类型分类

- a) 电子镇流器灯具;
- b) 电感镇流器灯具;
- c) 非镇流器灯具。

5 测试条件与测试方法

5.1 测试条件

WH/T 41、WH/T 26规定的及以下测试条件适用于本文件。

5.1.1 测试环境

- a) 环境温度: 15 °C~35 °C (高低温试验除外);
- b) 相对湿度: 45%~85%;
- c) 大气压力: 86kPa~106kPa。

5.1.2 测试电源

- a) 测试用的电源, 应有稳压装置, 确保测试过程的电压处于稳定的状态 (电网电压波动范围极限值的可靠性测试除外);
- b) 试验频率: 50Hz±0.5Hz;
- c) 额定电压为220V系列的灯具 (含220V~240V的灯具), 试验电压: 220V±1V;
- d) 非220V系列的灯具, 测试电压的波动范围为其额定电压的±0.5%;
- e) 非白炽光源的灯具, 电压的各次谐波分量的均方根值总和不超过基波的3%。

5.1.3 测试仪表与设备

- a) 光学测试仪表的精度不低于2级, 电工仪表不低于0.5级;

- b) 具备灯库编程功能和 DMX 输出的控制台。

5.1.4 光源稳定时间

- a) 白炽光源的灯具: ≥ 10 min;
b) 其它光源的灯具: ≥ 30 min。

5.1.5 试验前的准备和调整

- a) 灯具按照产品说明书规定的要求与控制台进行连接;
b) 灯具光输出稳定后, 将光斑调整至最佳状态, 调整灯具的位置与投射方向, 使灯具的光轴与被照射平面(测试面)垂直, 进行试验;
c) 按照产品说明书中规定的通道表 DMX 数值段所涉及的控制内容, 用控制台对灯具逐项进行检查。

5.1.6 数值段周期性试验

- a) 0~100%数值段周期性慢速试验

对需要试验的通道, 从控制数值段的0开始, 在不小于20s的试验时间范围内, 均匀慢速地升至100%; 再从100%均匀慢速降至到0, 整个试验的过程为一个试验周期, 即0~100%~0的试验。

- b) 0~100%数值段周期性快速试验

对需要试验的通道, 从控制数值段的0开始, 在不大于5s的试验时间范围内, 均匀快速地升至100%; 再从100%均匀快速降至到0, 整个试验的过程为一个试验周期, 即0~100%~0的试验。

- c) 0~20%数值段周期性渐变试验

对需要试验的通道, 从控制数值段的0开始, 在不小于10s的试验时间范围内, 匀速缓慢地升至数值段20%; 再从20%降至0, 整个试验的过程为一个试验周期, 即0~20%~0的试验。

注: “0”为各相应功能控制数值段的起始端; “100%”为各相应功能控制数值段的终端。

5.1.7 色温与显色指数测试模板的确定

测试模板为直径2m和1m的两个同心圆。以圆心为坐标原点0, 原点以及坐标轴与圆的交点1、2……8共9个测试点(见图1)。

注: 光斑角小于 5° 的灯具, 测试模板两个同心圆的直径分别为1m和0.5m。

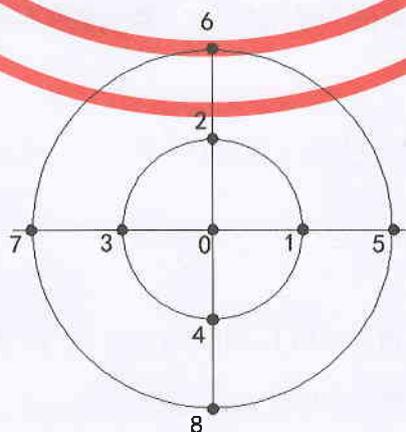


图1 色温与显色指数测试模板测点示意图

5.1.8 试验样品数

- a) 光学特性、功能特性、控制性能、电气性能、可靠性试验的样品数：2 台；
- b) 一致性、同步试验的样品数：≥5 台。

5.1.9 判断形式

测量、目视和听音。

5.2 测试方法

5.2.1 光学特性

WH/T 26规定的以及下列测试方法适用于本文件。

5.2.1.1 灯具有效光通量

按WH/T 26 中第4.2和5.3的规定。

5.2.1.2 灯具发光效能

按WH/T 26中第5.7的规定。

5.2.1.3 照度均匀度

按WH/T 26中第5.5 的规定。

5.2.1.4 光强分布曲线

按WH/T 26中第5.10 的规定。

5.2.1.5 等照度曲线

按WH/T 26中第5.9 的规定。

5.2.1.6 平均色温和色温均匀性

a) 手持式色温仪测量法

将灯具的有效光斑直径调整为2.1m（光斑角小于5° 的灯具有效光斑为1.1m）并投射在图1所示的测试模板上，按第5.1.5和5.1.7中的规定，采用手持式色温仪测量并记录灯具在白光状态下光斑色温的数据，光斑色温测点数9个。然后按下述公式计算平均色温和色温均匀性，

1) 平均色温计算公式：

$$\bar{T}_C = \frac{T_0 + T_1 + T_2 + \dots + T_8}{9} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

\bar{T}_C ——平均色温 (K)

$T_0、T_1、T_2\dots\dots T_8$ ——为测试模板（图1）中对应测点0、1、2……8的色温值 (K)

2) 色温均匀性计算公式：

$$\xi_{TC} = \frac{\bar{T}_C}{T_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ξ_{TC} ——色温均匀性 (%)

$\overline{T_c}$ ——平均色温 (K)

T_0 ——为测试模板中 (图1) 对应测点0的色温 (K)

b) 积分球测量法

待灯具的光源点燃稳定后, 灯具靠近积分球侧窗口的中心位置 (见图2) 将灯具的发光完全收集于积分球中, 通过光谱分析系统的数据分析, 获得灯具的平均色温。

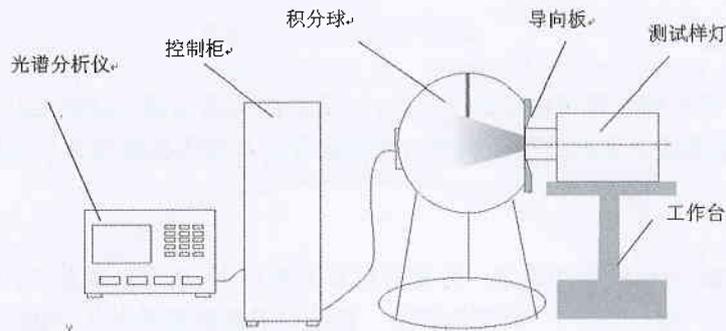


图2 积分球法测量示意图

5.2.1.7 平均显色指数

a) 手持式光谱分析仪测量法

将灯具的有效光斑直径调整为2.1m (光斑角小于5°的灯具有效光斑为1.1m) 并投射在图1所示的测试模板上, 按第5.1.5和5.1.7中的规定, 采用手持式光谱分析仪进行测量并记录灯具在白光状态下光斑显色指数的数据, 光斑显色指数测点数9个。然后求其算术平均值作为灯具的平均显色指数。

灯具平均显色指数计算公式:

$$\overline{Ra} = \frac{Ra_0 + Ra_1 + Ra_2 + \dots + Ra_8}{9} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

\overline{Ra} ——平均显色指数

$Ra_0、Ra_1、Ra_2 \dots Ra_8$ ——为测试模板 (图1) 中对应测点0、1、2……8的显色指数值

b) 积分球测量法

待灯具的光源点燃稳定后, 灯具靠近积分球侧窗口的中心位置 (见图2) 将灯具的发光完全收集于积分球中, 通过光谱分析系统的数据分析, 获得灯具的平均显色指数。

5.2.2 功能特性

5.2.2.1 颜色

5.2.2.1.1 颜色效果

按照产品说明书颜色通道设定的数值段顺序, 对灯具所有的颜色 (包含颜色盘、CMY、色温等) 通道, 逐项检查灯具光斑的颜色效果。

5.2.2.1.2 颜色变换

a) 0~100%数值段试验

按第5.1.6 a)和5.1.6 b)中的规定,分别对灯具颜色(包含颜色盘、CMY、色温等)通道的数值段进行试验,通过连续3个周期的试验,检查灯具颜色变换的运行效果。

b) 0~20%数值段试验

按第5.1.6 c)中的规定,对灯具颜色(包含CMY、色温等)通道的数值段进行试验,通过连续3个周期的试验,检查灯具光斑颜色的渐变效果。

5.2.2.2 图案

5.2.2.2.1 图案效果

灯具通过变焦/调焦将光斑调整至最佳状态,对灯具的图案通道(包括固定图案盘、旋转图案盘等),按照产品说明书图案通道设定的数值段顺序,逐项检查灯具在大光斑角和小光斑角状态的图案效果。

5.2.2.2.2 图案转换

按第5.1.6 a)和5.1.6 b)中的规定,分别对灯具图案盘(包括固定图案盘、旋转图案盘等)速度通道的数值段进行试验,通过连续3个周期的试验,检查灯具图案转换的运行效果。

5.2.2.2.3 图案自转

在图案自转通道的数值段中,分别在5%、50%、100%的速度数值段各停留1min,逐一检查图案自转的运行效果。

5.2.2.3 光斑切割

5.2.2.3.1 光斑造型

按照灯具切割(造型)片通道设定的数值段顺序,对灯具的切割片(造型)通道,先逐一检查灯具每个切割片成像效果;再将灯具的切割片分别组合成不同形状的图型(见图3)进行试验,检查光斑造型的图案效果。

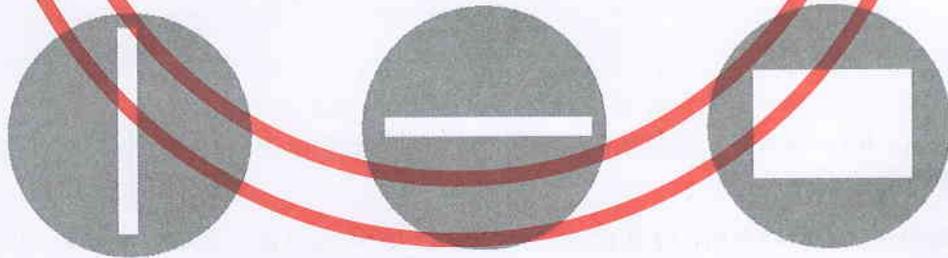


图3 切割片组合图案

5.2.2.3.2 切割盘旋转

在灯具切割盘旋转通道数值段中,按第5.1.6 a)的规定进行试验,检查灯具切割盘在旋转过程中的运行效果。

5.2.2.4 变焦/调焦

5.2.2.4.1 变焦

- a) 在灯具变焦通道数值段中,按第5.1.6 a)的规定进行试验,检查灯具光斑角的变化范围和运行效果。

- b) 通过测量灯具的射距和有效光斑直径,按 WH/T26 第 5.1 和 5.2 的规定,计算灯具光斑角与产品说明书标称值的符合性。

5.2.2.4.2 调焦

将灯具的光斑角调整到最大和最小,分别对图案盘,进行调焦试验(具有两个以上的图案盘,需要对每个图案盘作为基准进行调焦试验),检查光斑在有效使用范围内的清晰程度。

5.2.2.5 调光

a) 0~100%数值段试验

按第 5.1.6 a)的规定,对调光通道进行试验。通过连续3个周期的试验,检查整个调光过程中的运行效果。

b) 0~20%数值段试验

按第 5.1.6 c)的规定,对调光通道进行试验。通过连续3个周期的试验,检查整个调光过程中的渐变效果。

c) 调光曲线

用照度计固定于测试面上光斑中心的位置,在调光通道中,对0~100%数值段中每间隔5%,测量并记录光斑中心点的照度数据,并换算出照度相对值的百分比并进行描点,绘制出调光曲线图(见图4)。

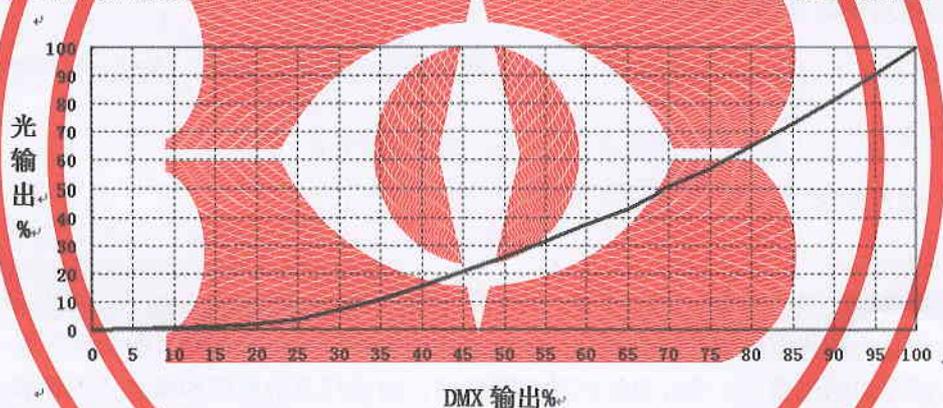


图4 调光曲线示意图

5.2.2.6 频闪

在频闪通道数值段中,分别在5%、50%、100%的数值段各停留1min,检查频闪功能的运行效果。

5.2.2.7 棱镜

5.2.2.7.1 棱镜成像

在白光状态下,调出图案并变换棱镜,通过变焦与调焦,检查灯具最大光斑角与最小光斑角的图案效果。

5.2.2.7.2 棱镜旋转

在棱镜旋转通道中,分别在5%、50%、100%的速度数值段各停留1min,检查灯具棱镜旋转的运行效果。

5.2.2.8 光圈

5.2.2.8.1 光圈成像

在光圈通道中，检查光圈放大与缩小时光斑的成像效果。

5.2.2.8.2 光圈速度

在光圈速度通道中，分别在5%、50%、100%的数值段各停留1min，检查光圈运行效果。

5.2.2.9 X/Y轴运转

a) X/Y轴慢速运转的周期性试验

按第5.1.6 a)的规定，分别检查灯具X/Y轴的运行效果。

b) X/Y轴快速运转的周期性试验

按第5.1.6 b)的规定，分别检查灯具X/Y轴的运行效果。

5.2.2.10 其它功能

按产品说明书检查灯具其它功能的运行效果。

5.2.3 控制性能

5.2.3.1 通道控制数值的准确性

依据产品说明书对灯具的功能通道所标注的控制数值逐项进行核对，检查控制数值的准确性。

5.2.3.2 灯具定位

5.2.3.2.1 运行定位

a) x/y轴定位

采用夹具将激光笔固定在灯具的出光口中心，使激光束与灯具的光轴重合。其投射在测试面上的激光点作为试验的初始定位点并进行标记，编制相应的运行程序进行试验（即初始位置——20min全行程运行——返回初始位置）。当灯具经试验后返回时，测量灯具的射距和激光点的位移（见图5），并分别计算出灯具的水平、垂直偏移角。

1) 灯具水平偏移角计算公式：

$$\theta_H = \arctg \frac{l_H}{L} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

θ_H ——灯具水平偏移角(°)

l_H ——激光点水平位移 (m)

L——射距 (m)

2) 灯具垂直偏移角计算公式：

$$\theta_V = \arctg \frac{l_V}{L} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

θ_V ——灯具垂直偏移角(°)

l_v ——激光点垂直位移 (m)

L ——射距 (m)

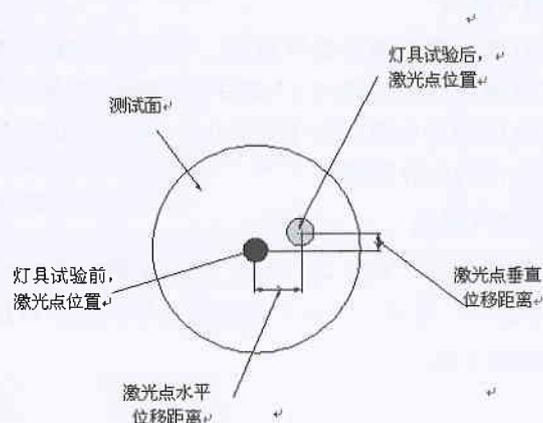


图5 位移示意图

b) 功能效果定位

对灯具的颜色、图案、光圈、切割、调焦、变焦等功能通道，分别选择其中的某一效果，设置初始状态并记录。编制相应的程序进行试验（即初始状态——10min全行程运行——返回初始状态）。当灯具返回初始状态时，检查其符合程度。

5.2.3.2.2 灯具重新启动定位

用控制台调整灯具的x轴/y轴定位、颜色、图案、变焦、调焦等效果，作为预置的初始场景保存。经上述功能全行程运行20min后，将灯具重新启动，检查其各功能与初始场景的符合程度。

注：关闭灯具电源后重新启动的间隔时间不小于15min。

5.2.3.3 一致性

将多台相同型号的灯具，按第5.2.2的规定，对灯具各功能进行逐项一致性的同步试验。检查各台灯具的一致性状态。

5.2.4 电气性能

5.2.4.1 灯具电气参数

在灯具的标称电压下，光源点燃不小于2h，检查灯具电流、功率与功率因数等参数与标称值的符合性。

5.2.4.2 降功率参数

灯具运行不小于20min，测量灯具的总功率后，启动降功率的功能，检查灯具标称降功率数据的符合性。

5.2.5 可靠性

5.2.5.1 电网电压波动范围极限值的可靠性

对于标称电压220V的灯具，接到调压电源上，在灯具自动运行模式状态下，分别进行 220 ± 20 V的电压上下两个极限值的连续48 h（即2个连续的24h周期）试验，在每个周期中，前21h按规定的极限试验电压施加于灯具上，剩余的3h断开电源。检查灯具的功能状态、内部元件的完好程度等。

5.2.5.2 环境温度极限值的可靠性

按照产品说明书规定的灯具使用环境的温度范围，将灯具设置为自动运行模式，放在高、低温的试验箱内，分别进行高、低温极限值的连续48 h（即2个连续的24h周期）试验。在每个周期中，前21h按规定的极限环境温度和灯具的额定电压施加于灯具上，剩余的3h断开高低温试验箱和灯具的电源。检查灯具的功能状态、内部元件的完好程度等。

5.2.5.3 多台灯具同步模式的可靠性

将多台相同型号的灯具设置为同一地址码，对灯具的各项功能编制相应的程序并自动运行，进行连续48h的试验。在试验的过程中，每隔12小时，检查各台灯具的一致性状态。

注：本试验建议采用吊挂的安装方式。