

GOTA

广东省光电技术协会团体标准

T/ GOTA 001—2019

LED 护眼台灯

LED table lamp with eye protection function

2019 -01 -25 发布

2019 -02 -02 实施

广东省光电技术协会 发布

目 次

| | |
|-----------------------|----|
| 前 言..... | 11 |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 要求..... | 2 |
| 5 试验方法..... | 4 |
| 6 测试报告..... | 8 |
| 7 标志与使用说明书..... | 8 |
| 附录 A (资料性附录) 闪 烁..... | 11 |
| 参考文献..... | 13 |

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由广东省光电技术协会提出。

本标准由广东省光电技术协会归口。

本标准主要起草单位：广东光阳电器有限公司、广东省标准化研究院、广州广日电气设备有限公司、广东科立盈光电技术有限公司、爱而适智能科技(中山)有限公司、广东金源照明股份有限公司、雷蒙照明电气有限公司、深圳市聚飞光电股份有限公司、嘉兴晟洋照明电器照明有限公司、西安理工大学、华南理工大学、广东工业大学、中山大学中山眼科中心、广州龙坪信息科技有限公司。

本标准主要起草人：陈少藩、陈晓穗、覃耀青、文尚胜、李立群、黄冠齐、张海伟、罗婉霞、李柏林、张志宽、刘木清、林浩添、马国书、苏成悦、吴明娟、黄继雄、欧敏意、郭园、谢子紫、张洁虹、黄丽君、刘婵。

本标准为首次发布。

LED 护眼台灯

1 范围

本标准规定了LED护眼台灯（以下简称“台灯”）的术语和定义、要求、试验方法、测试报告、包装、运输、储存。

本标准适用于以LED为光源宣称“护眼”的台灯。

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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 6882 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 消声室和半消声室精密法

GB 7000.1-2015 灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 7000.204 灯具 第2-4部分：特殊要求 可移式通用灯具

GB/T 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

GB/Z 23153 照明电器产品中有害物质检测样品拆分要求

GB/T 24824 普通照明用LED模块测试方法

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定

GB/T 31275 照明设备对人体电磁辐射的评价

GB/T 33720 LED照明产品光通量衰减加速试验方法

GB/T 33721 LED灯具可靠性试验方法

JJG 245 光照度计检定规程

IEC/TR 62778 IEC 62471中光源和灯具的蓝光危害评价的应用 (Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires)

IEEE Std 1789 LED照明闪烁的潜在健康影响 (IEEE Recommended Practices for Modulating Current in High-Brightness LEDs for Mitigating Health Risks to Viewers)

3 术语和定义

GB 7000.1界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

LED 护眼台灯 LED table lamp with eye protection function

为阅读、书写、办公或类似活动提供照明、有益于改善视觉疲劳和心理舒适度的LED台灯。

4 要求

4.1 基本要求

台灯应满足下列相关要求：

- a) 安全性应符合 GB 7000.1、GB 7000.204 标准相关要求；
- b) 无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的要求；
- c) 电源谐波电流限值应符合 GB 17625.1 的要求；
- d) 对人体的电磁辐射应符合 GB/T 31275 的要求；
- e) 按 IEC/TR 62778 评估的蓝光危害类别不应超过 RGO。

4.2 技术要求

4.2.1 台灯外观

台灯的外形尺寸、外表面颜色和结构应与其外包装和使用说明上的陈述和图样一致。

4.2.2 光电特性

4.2.2.1 视觉适应性

台灯应具有遮光性，没有过度的眩光。台灯应有在点亮到达到最适宜读写状态的延时功能。

对于正常位置的出光口高度低于750mm的台灯，当人处于坐姿的位置时，人眼观察到的所有发光部件的表面亮度应不大于2000cd/m²。

4.2.2.2 照度及照度均匀度

桌面照度及照度均匀度应符合表1的要求。

表1 照度及照度均匀度要求

| 照度均匀度等级分类 | 照度/lx | | 照度均匀度 | |
|-----------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| | ≤300mm的120°扇形区域 | >300mm, ≤500mm的120°扇形环带 | ≤300mm的120°扇形区域 | ≥300mm, ≤500mm的120°扇形环带 |
| I级 | ≥300 | ≥150 | ≤3.0 | ≤3.0 |
| II级 | ≥500 | ≥250 | ≤2.8 | ≤2.8 |
| III级 | ≥500 | ≥300 | ≤2.5 | ≤2.5 |

4.2.2.3 闪烁

4.2.2.3.1 台灯发出的光不应有不舒适的闪烁/频闪。

4.2.2.3.2 台灯在其额定电压下工作时，其光输出波形的波动深度应符合下表：

表2 波动深度要求

| 波形频率 | 波动深度 |
|---------------------|-----------------------|
| 光输出波形频率≤90Hz | ≤0.288% |
| 90Hz<光输出波形频率≤3125Hz | ≤光输出波形频率×0.08/2.5 (%) |
| 光输出波形频率>3125Hz | 免除考核 |

4.2.2.3.3 台灯色温不宜超过 4 750 K。色温可调的 LED 台灯，色温应可调至 4 500±250 K；色温不可调的台灯，标称的相关色温必须在 4 500±250 K 范围内。

4.2.2.4 显色指数、色容差

一般显色指数 $R_a \geq 95$ ，色容差 ≤ 5 SDCM。

4.2.3.5 功率因素

- 功率因数实测值应不低于标称值 0.05 及以上；
- 功率大于 25W 的台灯，标称功率因数应不小于 0.9；
- 功率不大于 25W 的台灯，标称功率因数应不小于 0.5。

4.2.3 噪声

含有灯的控制装置的台灯在正常工作时，其噪声不得大于 25dB (A)。

4.2.4 电源线

电源线外露长度不得小于 1.8m。

4.2.5 寿命要求

台灯的寿命应符合表3的要求。

表3寿命要求

| 项目 | | 要求 |
|-------------------------|----------|--------------|
| 寿命 (h) | | ≥ 25000 |
| 光通维持率 (%) | 燃点至3000h | ≥ 96 |
| | 燃点至6000h | ≥ 92 |
| 平均色偏移 ($\Delta u'v'$) | 燃点至3000h | ≤ 0.004 |
| | 燃点至6000h | ≤ 0.006 |

4.2.6 有毒有害物质最大限量

台灯的有毒有害物质最大限量应符合表4的要求。

表4 有毒有害物质最大限量

| 项目 | 最大限量 |
|---|-------------|
| 铅 (%) | ≤ 0.1 |
| 汞 (%) | ≤ 0.1 |
| 镉 (%) | ≤ 0.01 |
| 六价铬 (%) | ≤ 0.1 |
| 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) + 邻苯二甲酸丁酯苯酯 (BBP) + 邻苯二甲酸-2-乙基己基酯 (DEHP) (%) | ≤ 0.1 |
| 邻苯二甲酸二正辛酯 (DNOP) + 邻苯二甲酸二异壬酯 (DINP) + 邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP) (%) | ≤ 0.1 |

5 试验方法

5.1 台灯外观

台灯的外形尺寸用精度不低于0.1 mm的通用量具检验，颜色和结构用目视检查。

5.2 光电特性

5.2.1 一般试验条件

光电特性试验应符合下述一般条件：

- 试验应在无对流气流，空气相对湿度不大于65%，环境温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的室内进行；
- 试验电源电压和频率误差应保持在标称值的 $\pm 0.2\%$ 以内；
- 电源电压的谐波总含量不得大于3%；
- 所用电工仪表的准确度不得低于0.2级，照度的测量仪器应符合JJG 245的要求；
- 台灯不需要老炼。

5.2.2 光色可调台灯的测试状态

- 对调光或调色台灯，应在标称最适宜读写状态下进行试验；
- 同时具有调光和调色两种功能的台灯，应在其标称最适宜读写状态下分别进行试验；

5.2.3 视觉适应性

5.2.3.1 眩光

将台灯以正常工作位置安置在水平桌面上，在光源燃点稳定后进行测量。首先，将亮度计的镜头放置于高度距离桌面400mm、水平距光源腔口面几何中心600mm、垂直于桌面边沿并通过光源腔口面几何中心的位置上，如图1和图2所示。测试时，调整亮度计的水平角度和垂直角度，测试可以观察到的所有透光件、光源、反射器等的表面亮度，亮度不应大于 2000 cd/m^2 。

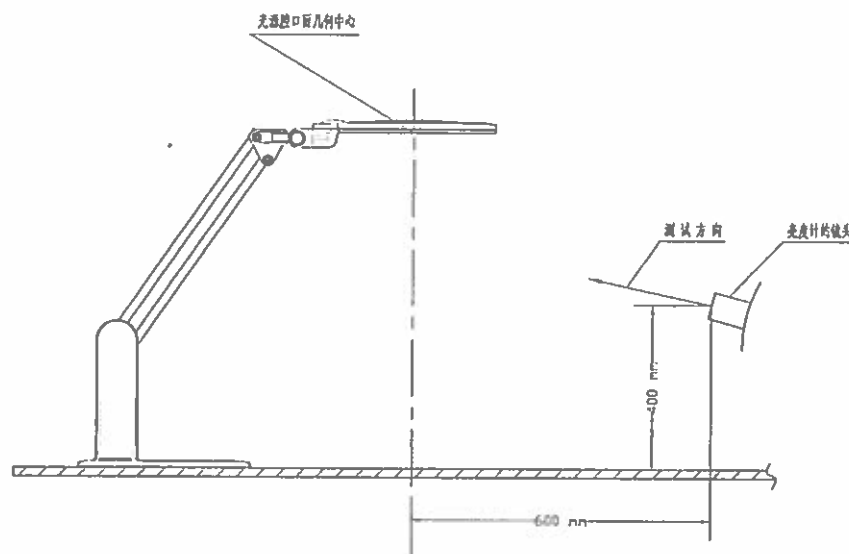


图1 遮光性试验观察方式的侧视图

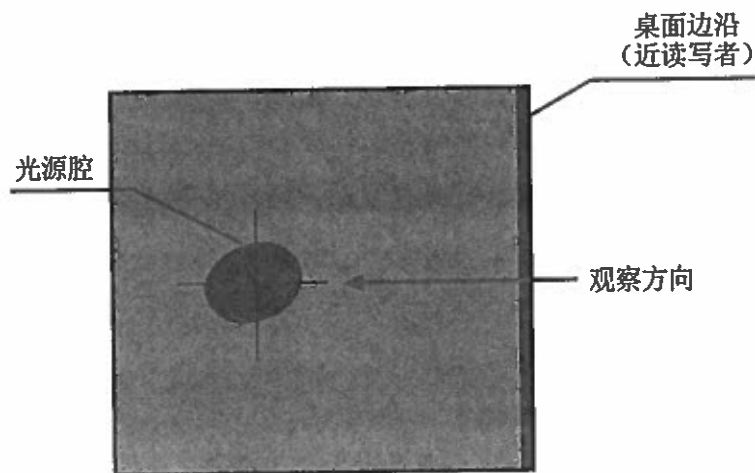


图2 遮光性试验观察方式的俯视图

5.2.3.2 延时功能

台灯出光口对准照度计（如图3所示），查看照度由小到大的变化曲线 进行判定是否有亮灯缓冲功能。

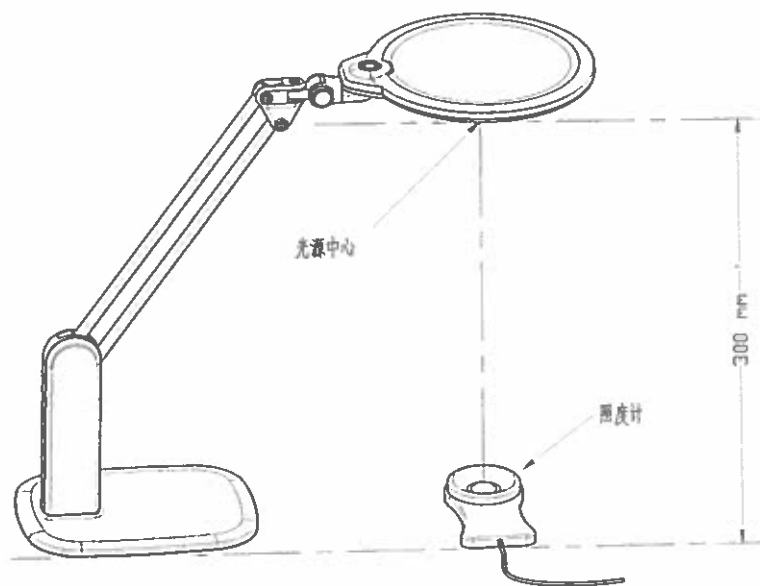


图3 延时功能测试示意图

5.2.4 照度及照度均匀度试验

将台灯以正常工作位置安置在水平桌面上，在光源燃点稳定后进行测量。以台灯出光口的几何中心的垂直投影点为圆心，位于眼睛的正前方，在靠近眼睛一侧台灯的投射范围内，离圆心的半径距离为500mm的三分之一扇形内，以 30° 为间隔，在半径线上进行照度测量，测试间隔为100 mm，包括圆心，如图4所示。照度均匀度为每个区域内的最大值与最小值的比值。

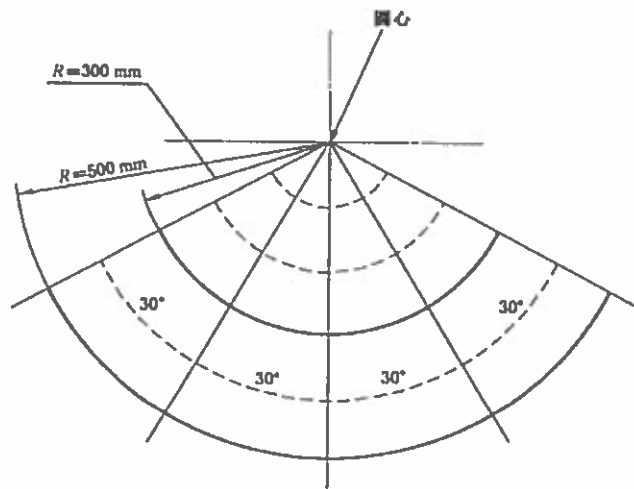


图4 照度试验的布点方式

5.2.5 闪烁

按IEEE Std 1789的规定进行。

5.2.6 功率因数

功率因数应符合：

- 功率因数的测量在额定电压和额定功率下进行。如果额定电压是一个范围，应在220V下测量。
- 对具有多种功能台灯，仅在其照明功能工作条件下进行试验。
- 对调光或调色台灯，应在标称最适宜读写状态下进行试验。
- 如台灯同时具有调光和调色两种功能，应在标称最适宜读写状态下进行试验。

5.3 相关色温（K）、色容差、一般显色指数的测试按照 GB/T 24824 的规定进行。

5.4 噪声

5.4.1 一般试验条件

噪声试验应符合下述一般条件：

- 噪声试验的测试室要求和方法应符合 GB/T 6882 的规定；
- 对调光或调色灯具，应在标称最佳状态下都进行实验。如台灯有调光和调色两种功能，应在标称最适宜读写状态下进行试验；
- 试验应在无对流气流，环境温度为 20℃-27℃的室内进行，空气相对湿度不大于 65%；
- 试验电源电压和频率误差应保持在标称值的±0.5%以内；
- 电源电压的谐波总含量不得大于 3%；
- 所用电工仪表的准确度不低于 0.5 级。

5.4.2 噪声试验

将台灯处于工作状态放在厚度不大于15mm的层压木质板上，在离台灯底座中心轴上前方45°斜线100mm处测定噪声，如图5所示。在灯罩附近安装灯的控制装置等噪声源的情况下，离灯罩前方下缘中心100mm水平距离处进行测定，如图6所示。

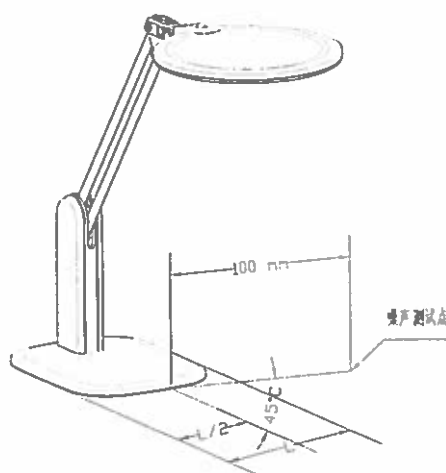


图5底座噪声测试点

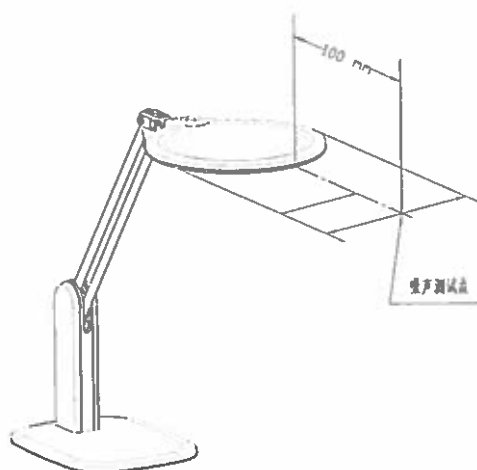


图6 灯罩噪声测试点

5.5 电源线

用精度不低于1mm的通用量具测量暴露在台灯外、离灯体最近一点与插头面之间导线的长度。

5.6 寿命要求

寿命按照GB/T33721的规定进行，光通维持率、平均色偏移性按GB/T 33720的规定进行。

5.7 有毒有害物质

5.7.1 铅、汞、镉和六价铬

检测单元按GB/Z 23153进行拆分，按GB/T 26125方法进行。

5.7.2 邻苯二甲酸酯

按 GB/T 22048规定的方法进行。

6 测试报告

6.1 台灯及其部件

台灯及其部件的描述:

- 生产厂的名称、产品型号;
- 用于识别或者具体描述台灯的照片和文字,包括对光学部件的描述,比如,折射器、反射器;
- 其他重要信息,包括样本选择的方式。

6.2 辅助设备

辅助设备的描述(灯的控制装置):

- 生产厂的名称、产品型号;
- 电路类型;
- 额定电压、功率和频率。

6.3 测试条件

测试条件描述:

- 测试电压和频率;
- 测试时的台灯姿态。

7. 标志与使用说明书

台灯的标志与使用说明书应符合 GB/T 191, 以及以下内容:

- a) 使用可替换光源模组的台灯,应在说明书上标明允许使用的光源模组的型号规格和制造商;
- b) 色温可调的台灯,如标称的相关色温范围上限超过 4750K,应有包括下述内容的警示语:建议夜晚时将色温调至 $4500\text{K} \pm 250\text{K}$ 或相对应的模式;
注:参考请见【6】。
- c) 在说明书或控制面板标明台灯最适宜读写的状态;
- d) 在说明书或控制面板应标明显色指数、照度和照度均匀度等级、功率因数

附录 A (资料性附录) 闪烁

A.1 概要

在交流下工作的所有光源都会产生闪烁。闪烁程度取决于交流电流的频率、光源产生的持续性和观察条件。闪烁对在观察范围内的移动物体作用显著。在闪烁的照明下观察到的运动物体可能出现离散而不是连续的现象，这种效应被称为频闪效应。频闪效应的级别取决于闪烁的速度和幅度，以及物体运动的速率和观察状态。

闪烁可能导致频闪效应，在观察高速运动物体时可能产生频闪效应，如高速运动的球高速旋转的车轮。

A.2 闪烁对健康的影响

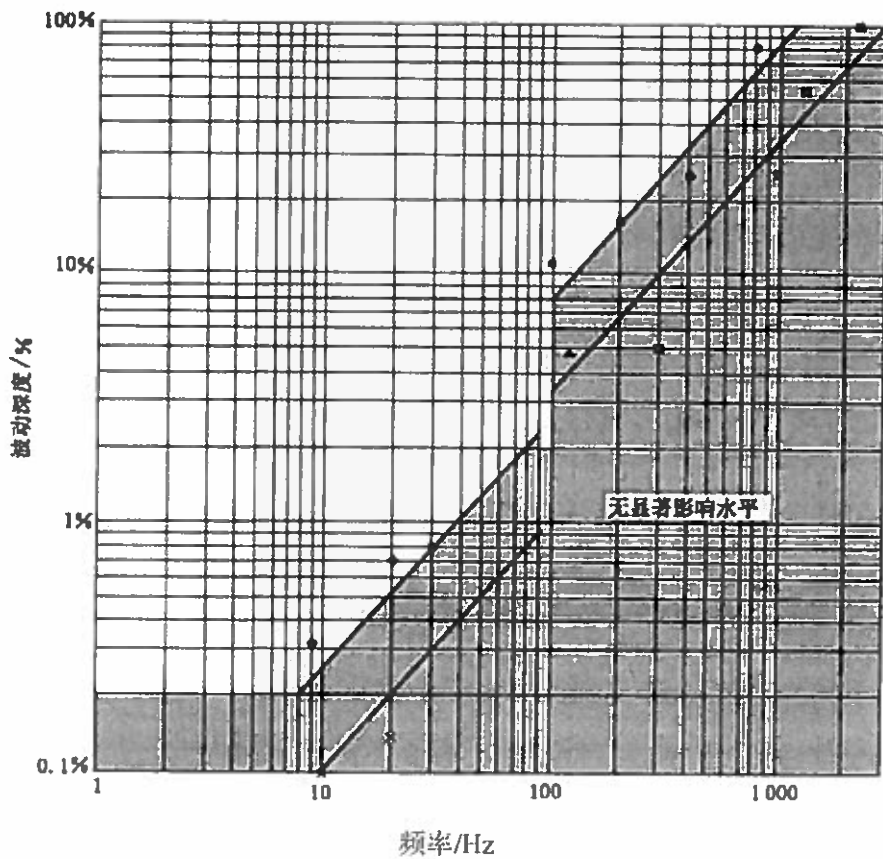
在IEEE Std 1789-2015 中指出照明闪烁会产生以下潜在不利影响：

- 光敏性癫痫或闪烁光诱导的癫痫发作；
- 频闪效应和相关的旋转机械明显降速或停止的现象；
- 偏头痛或严重的头痛常伴恶心、视觉紊乱；
- 增加自闭症人的反复行为；
- 视力衰弱包括：眼过劳、疲倦、视力模糊，以及传统的头痛和在与视觉相关的作业上能力下降。

A.3 降低闪烁对健康的影响

调制驱动电流/电压的频率带来使用者的健康风险。减小调制频率的主要技术是提高光源的工作频率或使用直流驱动电源。

IEEE Std 1789-2015 中采用波动深度对闪烁进行评价。波动深度为光输出的最大值和最小值的差异占光输出最大值和最小值之和的比例，以百分比表示。低风险和无显著影响水平的闪烁频率和波动深度函数关系见图A.1。



注 1: 低风险区包括所有阴影区;

注 2: 数据摘自研究专家 Kelly (标记为菱形)、Bullough et al. (标记为正方形) 和 Perz et al. (标记为圆形) 以及 Roberts 和 Wilkins (标记为三角形) 的研究报告。

图 A.1 低风险水平和无显著影响水平 (NOEL)

低风险水平区域和无显著影响水平区域波动深度的限值如下:

-无显著影响水平区域的限值用式 (A.1) -式 (A.3) 给出:

$$f \leq 10\text{Hz}, \text{波动深度} \leq 0.1\% \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

$$10\text{Hz} < f \leq 90\text{Hz}, \text{波动深度} \leq 0.01 \times f \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

$$90\text{Hz} < f \leq 3125\text{Hz}, \text{波动深度} \leq 0.08/2.5 \times f \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

$f > 3125\text{Hz}$, 免除考核。

式中: f 为光输出波形频率。

-低风险区域的限值由式 (A.4) -式 (A.6) 给出:

$$f \leq 8\text{Hz}, \text{波动深度} \leq 0.2\% \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

$$8\text{Hz} < f \leq 90\text{Hz}, \text{波动深度} \leq 0.025 \times f \dots\dots\dots (\text{A.5})$$

$$90\text{Hz} < f \leq 1250\text{Hz}, \text{波动深度} \leq 0.08 \times f \dots\dots\dots (\text{A.6})$$

$f > 1250\text{Hz}$, 免除考核。

式中: f 为光输出波形频率。

注: 本方法对闪烁的评估未考虑波形的影响。

参考文献

- 【1】 GB/T 2900.65 电工术语 照明
 - 【2】 Christian Grimm, Andreas Wenze, Theodore P. Williams, Pascal O. Ro, Farhad Hafezi, and Charlotte E. Reme: Rhodopsin-Mediated Blue-Light Damage to the Rat Retina: Effect of Photoreversal of Bleaching. IOVS, February 2001, Vol. 42, No. 2
 - 【3】 Maho Nakamura, Tomohiro Yako, Yoshiki Kuse, Yuki Inoue, Anri Nishinaka, Shinsuke Nakamura, Masamitsu Shimazawa, Hideaki Hara: Exposure to excessive blue LED light damages retinal pigment epithelium and photoreceptors of pigmented mice. Experimental Eye Research 177 (2018) 1-11
 - 【4】 Maho Nakamura, Yoshiki Kuse, Kazuhiro Tsuruma, Masamitsu Shimazawa, and Hideaki Hara: The Involvement of the Oxidative Stress in Murine Blue LED Light-Induced Retinal Damage Model. Biol. Pharm. Bull. 40, 1219-1225 (2017)
 - 【5】 Peep V. Algvere, John Marshall, Stefan Seregard: Age-related maculopathy and the impact of blue light hazard. ACTA OPHTHALMOLOGICA SCANDINAVICA 2006
 - 【6】 Pachito DV, Eckeli AL, Desouky AS, Corbett MA, Partonen T, Rajaratnam SMW, Riera R: Workplace lighting for improving alertness and mood in daytime workers (Review). Cochrance Library 2018, Issue 3. Art.
-