



中华人民共和国文化行业标准

WH/T 79—2018

美术馆照明规范

Code for lights of art museum

2018-04-12 发布

2018-11-01 实施

中华人民共和国文化和旅游部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	4
5 照明数量和质量	5
6 天然采光	9
7 临时展厅照明.....	10
8 照明节能.....	10
9 照明供配电与安全.....	10
10 维护与管理	11
附录 A (规范性附录) 统一眩光值	13
附录 B (资料性附录) 电磁兼容 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由文化和旅游部提出并归口管理。

本标准负责起草单位：中国文物信息咨询中心。

本标准参与起草单位：中国美术馆、中央美术学院、中国国家博物馆、北京工业大学、央美光成（北京）建筑设计有限公司、中泰照明集团北京公司、华格照明灯具（上海）有限公司、深圳市埃克苏照明系统有限公司、汤石照明科技股份有限公司。

本标准主要起草人：仇岩、常志刚、李晨、刘妍、何崑、艾晶、张琪、牟宏毅。

美术馆照明规范

1 范围

本标准规定了美术馆照明的基本要求、照明数量和质量、照明的设计原则和管理原则等。
本标准适用于新建、改建、扩建的各级各类美术馆照明设计与维护管理。

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 2900.65 电工术语 照明
GB/T 23863 博物馆照明设计规范
GB/T 31831 LED室内照明应用技术要求
GB 50033 建筑采光设计标准
GB 50034 建筑照明设计标准
JGJ 66 博物馆建筑设计规范
JGJ/T 119—2008 建筑照明术语标准

3 术语和定义

JGJ/T 119—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光辐射 optical radiation

以电磁波形式或粒子形式传播的能量,它们可以用光学元件反射、成像或色散。一般按辐射波长及人眼的生理视觉效应分成可见辐射、紫外辐射和红外辐射。

3.1.1

可见辐射 visible radiation

能直接引起视感觉的光学辐射,通常将波长范围限定在 380 nm~760 nm 之间。

3.1.2

紫外辐射 ultraviolet radiation

主要危害是光辐射。波长比可见辐射短的光学辐射,通常将波长范围限定在 100 nm~400 nm 之间的紫外辐射细分为:

UV-A	315 nm~400 nm
UV-B	280 nm~315 nm
UV-C	100 nm~280 nm

3.1.3

红外辐射 infrared radiation

主要危害是热辐射。波长比可见辐射长的光学辐射,通常将其波长范围限定在 780 nm~1 mm 之

间的红外辐射细分为：

IR-A	780 nm~1.4 μm
IR-B	1.4 μm~3 μm
IR-C	3 μm~1 mm

3.2

照度 illuminance

入射在包含该点的面元上的光通量 $d\Phi$ 与该面元的面积 dA 之商,即 $E = d\Phi/dA$,符号为 E ,单位为勒克斯(lx), $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$ 。

3.3

平均照度 average illuminance

规定表面上各点照度的平均值。

3.4

维持平均照度 maintained average illuminance

照明装置须进行维护时,在规定表面上的平均照度值。

3.5

维护系数 maintenance factor

照明装置在使用一定周期后,在规定表面上的平均照度或平均亮度与该装置在相同条件下新装时所得到的平均照度或平均亮度之比。

3.6

照度均匀度 uniformity ratio of illuminance

规定表面上的最小照度与平均照度之比,符号为 U_0 。

3.7

一般照明 general lighting

为照亮整个场所而设置的均匀照明。

3.8

局部照明 local lighting

为照亮工作场所中某个局部而设置的照明。

3.9

分区一般照明 localized lighting

对工作场所中某一特定区域而设置的均匀照明。

3.10

混合照明 mixed lighting

由一般照明和局部照明组成的照明。

3.11

亮度 luminance

由公式 $L = d\Phi/dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega$ 定义的量,即单位投影面积上的发光强度。符号为 L ,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

式中:

$d\Phi$ ——由指定点的光束元在包含指定方向的立体角 $d\Omega$ 内传播的光通量;

dA ——包含给定点的光束截面积;

θ ——发光面法线与光束方向的夹角。

3.12

眩光 glare

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜,或存在极端的亮度对比,以致引起不舒适感觉或降低观察细部或目标能力的视觉现象。

3.13

直接眩光 direct glare

由视野中,特别是靠近视线方向存在的发光体所产生的眩光。

3.14

反射眩光 glare by reflection

由视野中的反射所引起的眩光,特别是在靠近视线方向看见反射像所产生的眩光。

3.15

统一眩光值 unified glare rating; UGR

度量处于视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起不舒适感主观反应的心理参量,其值可按国际照明委员会(CIE)统一眩光值公式计算。

3.16

光幕反射 veiling reflection

出现在被观察物体上的镜面反射,使对比度降低到部分地或全部看不清物体的细部。

3.17

灯具遮光角 shielding angle of luminaire

光源最边缘一点和灯具出口的连线和水平线之间的夹角。

3.18

色温 colour temperature

光源的色品与某一温度下的黑体(完全辐射体)的色品相同时,该黑体(完全辐射体)的温度为此光源的色温。符号为 T_c ,单位为开(K)。

3.19

相关色温[度] correlated colour temperature

当某一种光源的色品与某一温度下的黑体(完全辐射体)的色品最接近时,该黑体(完全辐射体)的绝对温度为此光源的相关色温。符号为 T_{cp} ,单位为开(K)。

3.20

显色性 colour rendering

与参考光源相比较,光源显现物体颜色的特性。

3.21

显色指数 colour rendering index

以被测光源照明物体颜色和参考标准光源下物体颜色的符合程度的度量。符号为 R 。

3.22

一般显色指数 general colour rendering index

光源对国际照明委员会(CIE)选定的第1种~第8种标准颜色样品的显色指数,符号为 R_a 。

3.23

特殊显色指数 special colour rendering index

光源对国际照明委员会(CIE)选定的第9种~第15种标准颜色样品的显色指数,符号为 R_i 。

3.24

色容差 color tolerance adjustment

表征一批光源中各光源与光源额定色品或平均色品的偏离,用颜色匹配标准偏差 SDCM 表示,单位为 SDCM。

3.25

漫射照明 diffused lighting

投射到工作面和目标的无显著特定方向的照明。

3.26

定向照明 directional lighting

投射到工作面和目标的从某一特定方向的照明。

3.27

反射比 reflection ration

被反射的光通量与入射的光通量之比。

3.28

照明功率密度 lighting power density; LPD

单位面积的照明安装功率(包括光源、镇流器或变压器),单位为瓦特每平方米(W/m^2)。

3.29

暗适应 dark adaption

视觉系统适应低于百分之几的坎德拉每平方米亮度的变化过程及终极状态。

3.30

应急照明 emergency lighting

因正常照明的电源失效而启用的照明。

注: 应急照明包括疏散照明、安全照明、备用照明。

3.31

采光系数 daylight factor

在室内给定平面的一点上,由于直接或间接地接收来自假定和已知天空亮度分布的天空漫射光而产生的照度,与同一时刻该天空半球在室外无遮挡水平面上产生的天空漫射光照度之比。

3.32

采光系数标准值 standard value of daylight factor

在规定的室外天然光设计照度下,满足视觉功能要求时的采光系数值。

3.33

天然光照度标准值 standard value of interior daylight illuminance

对应于规定的天然光设计照度值和相应的采光系数标准值的参考平面上的照度值。

3.34

发光二极管 light emitting diode

由电致固体发光的一种半导体器件作为照明光源的灯。

3.35

洗墙照明 wall wash lighting

让灯光像水一样洗过墙面,形成均匀照明的一种照明方式。

4 基本要求

4.1 美术馆照明应符合 GB 50034、GB/T 23863 和 GB/T 2900.65 的规定。

4.2 有条件的场所应充分利用天然光,对天然光光谱中的紫外线和红外线光谱部分,应采取措施进行消除或消减。

4.3 美术馆照明宜选用光纤、导光管等器材及节能新光源。宜优先选用符合 GB/T 31831 的 LED 光源器材。

4.4 美术馆的陈列室、修复区、藏品库房等区域应根据实际需求,选择可调可控的照明方式。

4.5 陈列室、藏品库房应按下列要求确定照明方式:

- a) 应设置一般照明,不同区域有不同照度要求时,应采用分区一般照明;
- b) 陈列室的展品,宜采用洗墙照明、混合照明等照明方式,不宜只采用局部照明。

4.6 美术馆展示区、各工作环境及相关辅助场所,均应设置正常照明以及应急、值班和警卫等照明。

4.7 在低照度陈列室的出入口,应设置视觉适应的过渡区(新建美术馆宜在建筑设计阶段即对过渡区域空间进行规划)。

4.8 展柜内的照明装置与展品间应设置隔离防护措施,并便于维护与管理。

4.9 照明光源应符合以下要求:

- a) 选用的照明光源应符合国家现行相关标准的规定;
- b) 选择光源时,应在满足藏品保护、显色性等要求的条件下,根据光源、灯具及镇流器等的效率、寿命和价格在进行综合技术经济分析比较后确定;
- c) 照明设计时可按下列条件选择光源:
 - 1) 陈列室对于辨色要求高的场所宜选用卤素灯或具有高显色性的 LED 光源,选用 LED 光源时不仅要考虑显色指数,还要考虑色容差的要求;
 - 2) 陈列和收藏展品的场所应使用无红外线、无紫外线的光源,或采用隔红隔紫措施;
 - 3) 陈列室的出入口宜选用符合节能标准的光源,如 LED 灯、紧凑型荧光灯或小功率的金属卤化物灯等;
 - 4) 应急照明应选用 LED 灯或能快速点亮的光源。

4.10 照明灯具及其附属装置的选择:

- a) 选用的照明灯具、镇流器、发光二极管电子控制器应通过国家强制性产品认证;
- b) 在满足藏品保护、配光和眩光限制要求的条件下,应选用效率高、寿命长、维护简单的灯具;
- c) 照明装置应具有防止坠落可能造成人员伤害或财务损失的防护措施;
- d) 灯具不应直接安装在可燃材料表面,应采取隔热措施,或采用“可以安装在普通可燃材料表面”的灯具;
- e) 灯具应易于擦拭和清洁;
- f) 应按以下原则选择镇流器和驱动变压器:
 - 1) 采用直管形荧光灯应配用电子镇流器;
 - 2) 金属卤化物灯应配用节能型电感镇流器,在电压偏差较大的场所宜配用恒功率镇流器,功率较小者可配用电子镇流器;
 - 3) 采用的镇流器和驱动变压器应符合能效标准。

5 照明数量和质量

5.1 照度

5.1.1 美术馆照度标准值分级应符合 GB 50034 的规定,并符合以下要求(照度值为参考平面上的维持平均照度值):

- a) 展品照度的标准值见表 1。

表 1 常设展品照度标准值

类别	参考平面	照度标准值/ lx
对光特别敏感的展品: 织绣品、绘画、纸质物品、彩绘陶(石)器、染色皮革、手稿、细密画、水粉画、壁纸、树胶水彩画、服装、水彩、大多数自然科学的展品(包括植物标本、皮毛和羽毛和动物标本等)	展品面	≤50
对光敏感的展品: 油画、蛋彩画、未染色的皮革、银制品、牙骨角器、象牙制品、宝玉石、竹木制品和漆器等	展品面	≤200
对光不敏感的展品: 其他金属制品、一般石质器物、陶瓷器、玻璃制品、搪瓷制品、珐琅器等	展品面	≤300
注: 复合材料制品按照对光敏感等级高的材料选择照度。		

- b) 对于对光敏感或特别敏感的展品,除了限制其照度水平不大于标准值外,还应减少其曝光时间,控制展品年度曝光量(照度×时间),见表 2。

表 2 展品年度曝光量

类别	参考平面	年度曝光量/ (lx·h/年)
对光特别敏感的展品: 织绣品、绘画、纸质物品、彩绘陶(石)器、染色皮革、服装、水彩、印刷物、手稿、细密画、水粉画、壁纸、树胶水彩画、纸质物品、植物标本、动物标本等	展品面	≤50 000
对光敏感的展品: 油画、蛋彩画、未染色的皮革、银制品、牙骨角器、象牙制品、宝玉石器、竹木制品和漆器等	展品面	≤360 000
对光不敏感的展品: 其他金属制品、一般石质器物、陶瓷器、玻璃制品、搪瓷制品、珐琅器等	展品面	不限制

- c) 美术馆相关场所照明标准值见表 3。

表 3 美术馆相关场所照明标准值

场所		参考平面 及其高度	照度标准值/ lx	UGR	U_0	R_a
陈列区	序厅	地面	100	22	0.40	85
	绘画展厅	地面	100	19	0.60	90
	雕塑展厅	地面	150	19	0.60	85
技术用房	藏画修理	0.75 m 水平面	500	19	0.70	90
	摄影室	0.75 m 水平面	100	22	0.60	90
	实验室	实际工作面	300	22	0.40	90

表 3 (续)

场所		参考平面 及其高度	照度标准值/ lx	UGR	U_0	R_a
技术用房	保护修复室	实际工作面	750	19	0.70	90
	阅览室	0.75 m 水平面	300	22	0.70	80
	书画装裱室	实际工作面	300	22	0.70	85
藏品库区	藏画库	地面	150	22	0.60	80
	藏品库房	地面	75	22	0.40	80
	藏品提看室	0.75 m 水平面	150	22	0.60	80
观众服务设施	售票处	台面	300	22	0.60	80
	存物处	地面	150	22	0.60	80
	美术品售卖处	0.75 m 水平面	300	19	0.60	85
	食品小卖部	0.75 m 水平面	150	22	0.60	80
公用房	公共大厅	地面	200	22	0.40	80
	会议报告厅	0.75 m 水平面	300	22	0.60	80
	办公室	0.75 m 水平面	300	22	0.60	80
	休息厅	0.75 m 水平面	150	22	0.40	80
<p>注 1: 绘画、雕塑展厅的照明标准值中不含展品照明。</p> <p>注 2: 保护修复室的照度标准值是混合照明的照度标准值。其一般照明的照度值按混合照明照度的 20%~30% 选取。如果对象是对光敏感或特别敏感的材料,则减少局部照明的时间,并有防紫外线的措施。</p>						

5.1.2 陈列室一般照明按展品照度值的 20%~30% 选取。

5.1.3 美术馆应急照明的照度标准值应符合 GB 50034 的规定。

5.1.4 闭馆时,展品应处于无光照射状态。

5.2 照度均匀度

5.2.1 陈列室地面照度均匀度,一般不应小于 0.7。

5.2.2 展品的照度均匀度如下:

- a) 平面展品照度均匀度不应小于 0.8;
- b) 高度或宽度大于 1.4 m 的平面展品照度均匀度不应小于 0.5;
- c) 特大平面展品(展品面积大于 2 m²)照度均匀度不应小于 0.4;
- d) 有特殊要求的平面展品不受上述标准限制。

5.2.3 书画作品展示,光照应与墙面保持一定的角度,以 30°为宜,可根据作品情况适当调整。光源应尽可能延伸,使阴影边缘柔和。

5.3 眩光限制

5.3.1 直接型灯具的遮光角不应小于表 4 的规定。

表 4 直接型灯具的遮光角

光源平均亮度/(kcd/m ²)	遮光角/°
1~20	10
20~50	15
50~500	20
≥500	30

5.3.2 陈列室一般照明的不舒适眩光应采用统一眩光值(UGR),其允许值不宜大于 19。计算方法见附录 A。

5.3.3 在观众观看展品的视场中应限制来自光源或窗户的直接眩光或来自各种表面的反射眩光。

5.3.4 观众或其他物品在光泽面(如展柜玻璃、画框玻璃或特殊材料制作成的展品)上产生的映像不应妨碍观众观赏展品。

5.3.5 对油画或表面有光泽的展品,在观众的观看方向不应出现光幕反射。

5.4 光源颜色

5.4.1 室内照明光源色表可按其相关色温分为三组,光源色表分组宜按表 5 规定。

表 5 光源色表分组

色表分组	色表特征	相关色温/K	使用场所举例
I	暖	≤3 300	接待室、售票处、存物处、文物陈列室
II	中性	3 300~5 300	办公室、报告厅、文物提看室、研究阅览室、一般陈列室
III	冷	>5 300	高照度场所

5.4.2 一般陈列室直接照明光源的色温应小于或等于 4 000 K(特殊要求除外)。文物陈列室直接照明光源的色温应小于或等于 3 300 K。同一展品照明光源的色温应保持一致。

5.4.3 陈列对辨色要求高的绘画、彩色织物、色彩丰富的展品,一般显色指数(R_a)应不低于 90,同时特殊显色指数(R₉)应不低于 50。

5.4.4 一般区域,色容差应小于 5;辨色要求高的绘画、彩色织物、多色展区应小于或等于 3。

5.4.5 应减小展品照明与背景照明的光源色温差(展品背景材料的反射率应较低,并宜选用中性色或极淡的颜色,以避免因强烈的背景色彩导致展品画面的失真)。

5.5 展品保护要求

应减少光源中的紫外辐射和红外辐射,光源的紫外线相对含量应小于 20 μW/lm。

5.6 其他要求

5.6.1 美术馆洗墙照明要求如下:

- a) 洗墙照明应按被照展品的需要,选用配光适宜的 LED 灯或新型节能灯;
- b) 洗墙照明宜选用色温小于 3 300 K 的暖光色,一般显色指数 Ra>90;
- c) 洗墙照明的布光应消除暗区,被照面应均匀、柔和,应限制眩光和溢散光。

5.6.2 立体展品照明要求如下:

- a) 立体造型的展品应根据展品的性质、尺寸、形体转折、材质反射率等诸因素确定适宜的照明形式。

- b) 立体展品需要与展览形式和内容相结合,采用表现立体感、多层次的照明方式,选用与展厅环境氛围相匹配的灯具设备与配光模式,提升展品的照明艺术效果。
- c) 合理配置展品与周边环境亮度比,减小均匀度差距,注意对防眩光的处理和溢散光的控制,提升观众视觉心理舒适度。

5.6.3 陈列室表面的颜色和反射比宜满足以下要求:

- a) 墙面宜用中性色和无光泽的饰面,其反射比不宜大于 0.6;
- b) 地面宜用无光泽的饰面,其反射比不宜大于 0.3;
- c) 顶棚宜用无光泽的饰面,其反射比不宜大于 0.8。

5.6.4 视觉适应宜满足下列要求:

- a) 美术馆各区域亮度比不宜超过 3:1,展品与背景的亮度比不宜超过 3:1;
- b) 对要求较低照度的光敏感展品区域或对光特别敏感展品区域,宜对视觉适应有所考虑,宜提供视觉过渡区域。

5.6.5 可调节照明:为满足陈列室对不同展览的灯光要求,陈列室照明需要具有可调节性。可以根据展品的位置、形式、体量等实现灯具移动、亮度调节。

6 天然采光

6.1 无展品保护限制要求的陈列室优先采用天然采光。

6.2 美术馆建筑的采光标准值应符合 JGJ 66、GB 50033 和表 6 的规定。

表 6 美术馆建筑的采光标准值

采光等级	场所名称	侧面采光		顶部采光	
		采光系数标准值/ %	室内天然光照度标准值/ lx	采光系数标准值/ %	室内天然光照度标准值/ lx
Ⅲ	文物修复室*、标本制作室、书画装裱室	3.0	450	2.0	300
Ⅳ	陈列室、展厅、门厅	2.0	300	1.0	150
Ⅴ	库房、走道、楼梯间、卫生间	1.0	150	0.5	75

注 1: * 表示采光不足部分补充人工照明,照度标准值为 750 lx。
注 2: 表中的陈列室、展厅是指对光不敏感的陈列室、展厅,如无特殊要求根据展品的特征和使用要求优先采用天然采光。
注 3: 书画装裱室设置在建筑北侧,工作时一般用天然光照明。

6.3 不应有直射阳光进入陈列室。

6.4 天然光对展品的照度不应超过表 1 规定的照度标准值。

6.5 当阴雨天或我国北方地区的冬、春季节的早晚,除规定不准引入电气线路的木结构陈列室外,应设置人工照明作为补充。

6.6 顶层宜采用天窗采光。

6.7 采用天然采光的陈列室,应在选定时间段定期监测。

6.8 在引入天然光的展厅或一般空间,应配备遮光帘、百叶窗等遮光方式实现对天然光的调节与控制。

调节应配合照度计,调整透光率应符合表 6 的采光系数标准。

7 临时展厅照明

临时展厅的轨道设计和配光方案应适应不同的展示效果,具有灵活可变的多种适用性。

8 照明节能

8.1 应从照明器材、照明控制、维护管理等多方面实现节能管理。

8.2 照明功率密度限值宜达到 GB 50034 规定的目标值,见表 7。

表 7 美术馆建筑照明功率密度限制

房间或场所	照度标准值/lx	照明功率密度限制/(W/m ²)	
		现行值	目标值
会议报告厅	300	≤9.0	≤8.0
艺术品售卖区	300	≤9.0	≤8.0
公共大厅	200	≤9.0	≤8.0
绘画展厅	100	≤5.0	≤4.5
雕塑展厅	150	≤6.5	≤5.5

8.3 照明设备的各次谐波电流不应超过附录 B 的规定。

9 照明供配电与安全

9.1 照明供配电

9.1.1 供照明用的配电变压器的设置应符合下列要求:

- 照明设备安装功率不大且电力设备无大功率冲击性负荷时,照明和电力可共用变压器,但应采用独立馈电干线供电;
- 照明设备安装功率大,应采用照明专用变压器;
- 当照明设施使用电子调光设备可能产生大量高次谐波时,应采用专用变压器以避免对其他负荷的干扰。

9.1.2 应根据照明负荷中断供电可能造成的影响及损失,确定负荷等级,选择供电方案。

9.1.3 为应急照明供电的应急电源,应根据应急照明类别、场所使用要求和该建筑电源条件,采用下列方式之一:

- 接自电力网有效地独立于正常照明电源的线路;
- 蓄电池组,包括灯内自带蓄电池、集中设置或分区集中设置的蓄电池装置;
- 应急发电机组;
- 以上任意方式的组合。

9.1.4 疏散照明的出口标志灯和指向标志灯宜采用蓄电池电源作为应急电源。安全照明的应急电源应和该场所的供电线路分别接自不同变压器或不同馈电干线。

9.1.5 美术馆照明配电系统供电电压宜采用 220 V 或 380 V。照明灯具端电压的偏差值宜控制在 ±5% 以内。

- 9.1.6 当电压偏差或波动不能保证照明质量时,可采用有载自动调压电力变压器、调压器、采用专用变压器供电时,变压器的接线组别应采用 D,yn11 接线组别。
- 9.1.7 照明单相分支回路的电流不宜超过 16 A,所接光源数或发光二极管灯具数不宜超过 25 个。
- 9.1.8 三相配电干线的各相负荷分配应平衡,各相负荷的不对称度应控制在 $\pm 15\%$ 以内,并使配电系统中性点电流不大于相绕组额定电流的 10%。
- 9.1.9 三相四线制配电系统中,中性线截面应满足不平衡电流和谐波电流的要求,且不应小于相线截面。
- 9.1.10 单光源功率在 250 W 以上,宜在每个灯具处单独设置短路保护。
- 9.1.11 采用气体放电灯时,应在灯具内设置电容补偿,使其功率因数不低于 0.9。
- 9.1.12 插座不应和照明灯接在同一分支回路。
- 9.1.13 陈列室和藏品库房的照明配电路应采用铜芯绝缘导线穿金属导管敷设。
- 9.1.14 古建筑改建应采用阻燃型钢芯导线,穿金属导管明敷。
- 9.1.15 接地线截面选择应符合国家现行标准的有关规定。

9.2 照明控制

- 9.2.1 同一展示区域的照明设施应分区、分组或单灯控制。宜采用红外、光控、时控、程控等控制方式,并具备手动控制功能。
- 9.2.2 对光敏感的展品,宜设置相应传感器,自动控制开、关照明电源。
- 9.2.3 美术馆宜按照使用需求采用适宜的自动(智能)照明控制系统。其智能照明控制系统宜具备下列功能:
- 具备信息采集功能和多种控制方式,可设置不同场景的控制模式,如布展、清扫、展览等照明控制模式;
 - 控制发光二极管照明装置时,具备标准统一的接口;
 - 实时显示和记录所控主要照明场所同时点燃照明装置的总功率;
 - 自动生成所控照明系统的各种相关信息分析和统计报表,包括记录对光敏感或特别敏感的重要展品的照明信息;
 - 良好的中文人机交互界面;
 - 宜具备远程控制功能。
- 9.2.4 宜预留联网监控的接口及管线。

10 维护与管理

10.1 维护与管理

- 10.1.1 应有专业人员负责照明维修和安全检查并做好维护。
- 10.1.2 应建立清洁光源、灯具的制度,按照表 8 规定的次数定期进行维护。

表 8 灯具清洁与维护系数

房间或场所举例	灯具最少擦拭次数/ (次/年)	维护系数值
陈列区、技术用房、藏品库区、办公室等	2	0.80
观众服务区、公用房(办公室除外)等	2	0.70

- 10.1.3 更换光源时,应采用与原设计或实际安装相同的光源,不得任意更换光源的主要性能参数。
- 10.1.4 宜按光源使用寿命批量更换电光源,更换后应检测照明指标、并符合本规范要求。
- 10.1.5 对于对光照敏感或特别敏感的展品,应进行定期巡视和检查测试。
- 10.1.6 照明设备完好率应达到 95%,亮灯率应达到 98%。

10.2 实施

- 10.2.1 工程设计阶段,照明设计图应符合本标准要求,并由设计单位自审、自查。
- 10.2.2 施工阶段由工程监理机构按设计监理。
- 10.2.3 竣工验收阶段,施工单位应按第 5 章的要求提交检测报告。
- 10.2.4 验收阶段,委托方应组织专业技术人员或第三方机构抽检或全部检测,抽检比例不低于 30%。

附录 A
(规范性附录)
统一眩光值

A.1 照明场所的统一眩光值(UGR)应按式(A.1)计算:

$$UGR = 8 \lg \frac{0.25}{L_b} \sum \frac{L_a^2 \cdot \omega}{P^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- L_b ——背景亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);
- L_a ——观察者方向每个灯具的亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2);
- ω ——每个灯具发光部分对观察者眼睛所形成的立体角,单位为球面度(sr);
- P ——每个单独灯具的位置指数。

A.2 式(A.1)中的各参数应按下列公式和规定确定:

a) 背景亮度 L_b 应按式(A.2)确定:

$$L_b = \frac{E_i}{\pi} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

E_i ——观察者眼睛方向的间接照度,单位为勒克斯(lx)。

b) 灯具亮度 L_a 应按式(A.3)确定:

$$L_a = \frac{I_a}{A \cdot \cos\alpha} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- I_a ——观察者眼睛方向的灯具发光强度,单位为坎德拉(cd);
- $A \cdot \cos\alpha$ ——灯具在观察者眼睛方向的投影面积,单位为平方米(m^2);
- α ——灯具表面法线与观察者眼睛方向所夹的角度,单位为度($^\circ$)。

A.3 立体角 ω 应按式(A.4)确定:

$$\omega = \frac{A_p}{r^2} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

- A_p ——灯具发光部件在观察者眼睛方向的表观面积,单位为平方米(m^2);
- r ——灯具发光部件中心到观察者眼睛之间的距离,单位为米(m)。

A.4 古斯位置指数 P 应按图 A.1 生成的 H/R 和 T/R 的比值由表 A.1 确定。

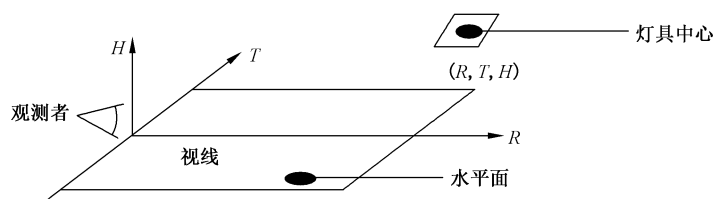


图 A.1 以观察者位置为原点的位置指数坐标系(R, T, H),对灯具中心生成 H/R 和 T/R 的比值

表 A.1 位置指数表

<i>H/R</i>																				
<i>T/R</i>	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90
0.00	1.00	1.26	1.53	1.90	2.35	2.86	3.50	4.20	5.00	6.00	7.00	8.10	9.25	10.35	11.70	13.15	14.70	16.20	—	—
0.10	1.05	1.22	1.45	1.80	2.20	2.75	3.40	4.10	4.80	5.80	6.80	8.00	9.10	10.30	11.60	13.00	14.60	16.10	—	—
0.20	1.12	1.30	1.50	1.80	2.20	2.66	3.18	3.88	4.60	5.50	6.50	7.60	8.75	9.85	11.20	12.70	14.00	15.70	—	—
0.30	1.22	1.38	1.60	1.87	2.25	2.70	3.25	3.90	4.60	5.45	6.45	7.40	8.40	9.50	10.85	12.10	13.70	15.00	—	—
0.40	1.32	1.47	1.70	1.96	2.35	2.80	3.30	3.90	4.60	5.40	6.40	7.30	8.30	9.40	10.60	11.90	13.20	14.60	16.00	—
0.50	1.43	1.60	1.82	2.10	2.48	2.91	3.40	3.98	4.70	5.50	6.40	7.30	8.30	9.40	10.50	11.75	13.00	14.40	15.70	—
0.60	1.55	1.72	1.98	2.30	2.65	3.10	3.60	4.10	4.80	5.50	6.40	7.35	8.40	9.40	10.50	11.70	13.00	14.10	15.40	—
0.70	1.70	1.88	2.12	2.48	2.87	3.30	3.78	4.30	4.88	5.60	6.50	7.40	8.50	9.50	10.50	11.70	12.85	14.00	15.20	—
0.80	1.82	2.00	2.32	2.70	3.08	3.50	3.92	4.50	5.10	5.75	6.60	7.50	8.60	9.50	10.60	11.75	12.80	14.00	15.10	—
0.90	1.95	2.20	2.54	2.90	3.30	3.70	4.20	4.75	5.30	6.00	6.75	7.70	8.70	9.65	10.75	11.80	12.90	14.00	15.00	16.00
1.00	2.11	2.40	2.75	3.10	3.50	3.91	4.40	5.00	5.60	6.20	7.00	7.90	8.80	9.75	10.80	11.90	12.95	14.00	15.00	16.00
1.10	2.30	2.55	2.92	3.30	3.72	4.20	4.70	5.25	5.80	6.55	7.20	8.15	9.00	9.90	10.95	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
1.20	2.40	2.75	3.12	3.50	3.90	4.35	4.85	5.50	6.05	6.70	7.50	8.30	9.20	10.00	11.02	12.10	13.10	14.00	15.00	16.00
1.30	2.55	2.90	3.30	3.70	4.20	4.65	5.20	5.70	6.30	7.00	7.70	8.55	9.35	10.20	11.20	12.25	13.20	14.00	15.00	16.00
1.40	2.70	3.10	3.50	3.90	4.35	4.85	5.35	5.85	6.50	7.25	8.00	8.70	9.50	10.40	11.40	12.40	13.25	14.05	15.00	16.00
1.50	2.85	3.15	3.65	4.10	4.55	5.00	5.50	6.20	6.80	7.50	8.20	8.85	9.70	10.55	11.50	12.50	13.30	14.05	15.02	16.00
1.60	2.95	3.40	3.80	4.25	4.75	5.20	5.75	6.30	7.00	7.65	8.40	9.00	9.80	10.80	11.75	12.60	13.40	14.20	15.10	16.00
1.70	3.10	3.55	4.00	4.50	4.90	5.40	5.95	6.50	7.20	7.80	8.50	9.20	10.00	10.85	11.85	12.75	13.45	14.20	15.10	16.00
1.80	3.25	3.70	4.20	4.65	5.10	5.60	6.10	6.75	7.40	8.00	8.65	9.35	10.10	11.00	11.90	12.80	13.50	14.20	15.10	16.00
1.90	3.43	3.86	4.30	4.75	5.20	5.70	6.30	6.90	7.50	8.17	8.80	9.50	10.20	11.00	12.00	12.82	13.55	14.20	15.10	16.00
2.00	3.50	4.00	4.50	4.90	5.35	5.80	6.40	7.10	7.70	8.30	8.90	9.60	10.40	11.10	12.00	12.85	13.60	14.30	15.10	16.00
2.10	3.60	4.17	4.65	5.05	5.50	6.00	6.60	7.20	7.82	8.45	9.00	9.75	10.50	11.20	12.10	12.90	13.70	14.35	15.10	16.00
2.20	3.75	4.25	4.72	5.20	5.60	6.10	6.70	7.35	8.00	8.55	9.15	9.85	10.60	11.30	12.10	12.90	13.70	14.40	15.15	16.00
2.30	3.85	4.35	4.80	5.25	5.70	6.22	6.80	7.40	8.10	8.65	9.30	9.90	10.70	11.40	12.20	12.95	13.70	14.40	15.20	16.00
2.40	3.95	4.40	4.90	5.35	5.80	6.30	6.90	7.50	8.20	8.80	9.40	10.00	10.80	11.50	12.25	13.00	13.75	14.45	15.20	16.00
2.50	4.00	4.50	4.95	5.40	5.85	6.40	6.95	7.55	8.25	8.85	9.50	10.05	10.85	11.55	12.30	13.00	13.80	14.50	15.25	16.00
2.60	4.07	4.55	5.05	5.47	5.95	6.45	7.00	7.65	8.35	8.95	9.55	10.10	10.90	11.60	12.32	13.00	13.80	14.50	15.25	16.00
2.70	4.10	4.60	5.10	5.53	6.00	6.50	7.05	7.70	8.40	9.00	9.60	10.16	10.92	11.63	12.35	13.00	13.80	14.50	15.25	16.00
2.80	4.15	4.62	5.15	5.56	6.05	6.55	7.08	7.73	8.45	9.05	9.65	10.20	10.95	11.65	12.35	13.00	13.80	14.50	15.25	16.00
2.90	4.20	4.65	5.17	5.60	6.07	6.57	7.12	7.75	8.50	9.10	9.70	10.23	10.95	11.65	12.35	13.00	13.80	14.50	15.25	16.00
3.00	4.22	4.67	5.20	5.65	6.12	6.60	7.15	7.80	8.55	9.12	9.70	10.23	10.95	11.65	12.35	13.00	13.80	14.50	15.25	16.00

附录 B

(资料性附录)

电磁兼容 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)

B.1 范围

本附录参考 GB 17625.1—2012 规定了试验条件下照明设备输入电流可能产生的谐波分量的限制。本附录适用于准备接入到公用低压供电系统的每相输入电流不大于 16 A 的电气和电子设备。

B.2 谐波电流限值

谐波电流限值如下:

- a) 独立式调光装置——独立式调光装置谐波电流应不超过表 B.1 的限值(当白炽灯使用相位控制时,触发角应不超过 145°)。
- b) 内装式调光装置——对白炽灯灯具,内装式调光装置谐波电流不超过表 B.1、表 B.2 的限值(当白炽灯使用相位控制时,触发角应不超过 145°)。

对于放电灯灯具应不超过表 B.3 的百分数限值推算出来最大负荷条件下的谐波电流值,在任何调光位置,谐波电流不应超过最大负荷条件相关之电流值。

表 B.1 带有内置式调光器或壳式调光器的白炽灯灯具最大容许谐波电流
(奇次谐波)

谐波次数/ n		最大容许谐波电流/A
奇 次 谐 波	3	2.30
	5	1.14
	7	0.77
	9	0.40
	11	0.33
	13	0.21
	$15 \leq n \leq 39$	$0.15 \times 15/n$

表 B.2 带有内置式调光器或壳式调光器的白炽灯灯具最大容许谐波电流
(偶次谐波)

谐波次数/ n		最大容许谐波电流/A
偶 次 谐 波	2	1.08
	4	0.43
	6	0.30
	$8 \leq n \leq 40$	$0.23 \times 8/n$

表 B.3 照明设备输入电流的最大容许谐波电流

谐波次数/ n	基波频率下输入电流的百分数表示的 最大容许谐波电流/%
2	2
3	$30 \times \lambda^a$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$	3

^a λ 为线路功率因素。