



中华人民共和国国家标准

GB/T 31831—20XX
代替 GB/T 31831—2015

LED 室内照明应用技术要求

Technical requirements for application of LED indoor lighting

(修订征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 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 一般要求	4
5 规格分类要求	4
5.1 LED 光源	4
5.2 LED 灯具	6
6 性能要求	9
6.1 基本要求	9
6.2 LED 光源	11
6.3 LED 灯具	12
6.4 建筑一体化发光单元	13
7 控制要求	13
附 录 A（资料性附录） LED 灯具用于各类场所的要求	15
附 录 B（资料性附录） LED 光源和灯具替换传统照明产品的建议	17
附 录 C（规范性附录） 色容差计算	21

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国建筑节能标准化技术委员会（SAC/TC 452）归口。

本文件代替GB/T 31831—2015《LED室内照明应用技术要求》，与GB/T 31831—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了LED光源的定义（见3.1）；
- 增加了LED灯、LED灯具、闪变指数、频闪效应可视度的定义（见第3章）；
- 增加了LED灯和LED灯具碳足迹核算的要求（见4.4）；
- 修改了LED灯和LED灯具的规格分类（见第5章）；
- 提高了LED灯和LED灯具的光效（效能）要求（见第6章）；
- 增加了LED灯和LED灯具的闪变指数和频闪效应可视度要求（见6.1.4）；
- 增加了多通道灯具的光色性能要求（见6.1.17）；
- 增加了农贸市场照明用LED灯具光色性能要求（见A.3.6）；
- 修改了替换传统照明产品的建议（见附录B）。

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。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2015年首次发布为 GB/T31831—2015；
- 本次为第一次修订。

LED 室内照明应用技术要求

1 范围

本文件规定了建筑室内照明用LED灯和LED灯具的术语和定义、一般要求、规格分类要求、性能要求及控制要求。

本文件适用于建筑室内照明用LED灯和LED灯具及应用。

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 7921-2008 均匀色空间和色差公式

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/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/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB/T 20145 灯和灯系统的光生物安全性

GB 50034 建筑照明设计标准

JGJ/T 119 建筑照明术语标准

3 术语和定义

JGJ/T 119界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了JGJ/T 119中的某些术语和定义。

3.1

LED 光源 LED light source

基于 LED 技术的电光源。

3.2

LED 灯 LED lamp

带有一个灯头，组合了一个或多个 LED 模组及与之相匹配的驱动电源的 LED 光源。包括定向 LED 灯和非定向 LED 灯。

3.3

LED 灯具 LED luminaire

组合了一个或多个 LED 光源及与之相匹配的驱动电源的灯具。

3.4

LED 线形灯具 LED batten luminaire

一种以 LED 作为光源，通常长度与截面最大尺寸之比大于 8 的长条形灯具。

3.5

LED 平面灯具 LED panel luminaire

一种以 LED 作为光源，通过扩散部件或反射部件形成发光面的灯具，包括控制装置、散热装置、光学元件及相关构件。

3.6

LED 高天棚灯具 LED high bay luminaire

一种以 LED 作为光源，用于室内高大空间一般照明的灯具。

3.7

波动深度 percent flicker

FPF

在一个波动周期内，光输出的最大值与最小值的差与光输出最大值及最小值的和之比，以百分比表示。

3.8

发光效能 luminous efficacy

在规定的使用条件下，LED 灯具发出的总光通量与其所输入的功率之比，单位为流明每瓦特 (lm/W)。

3.9

灯具遮光角 shielding angle of luminaire

灯具出光口平面与刚看不见发光体的视线之间的夹角。

3.10

显色指数 colour rendering index

光源显色性的度量。以被测光源下物体颜色和参考标准光源下物体颜色的相符合程度来表示。

[JGJ/T 119-2008, 定义 2.3.28]

3.11

特殊显色指数 special colour rendering index

R_i

光源对国际照明委员会 (CIE) 选定的标准颜色样品的显色指数。

3.12

一般显色指数 general colour rendering index

R_a

光源对国际照明委员会 (CIE) 规定的第 1~8 号标准颜色样品显色指数的平均值。

3.13

色品 chromaticity

用国际照明委员会 (CIE) 标准色度系统所表示的颜色性质。由色品坐标定义的色刺激性质。

[JGJ/T 119-2008, 定义 2.3.18]

3.14

色温 (度) colour temperature

当光源的色品与某一温度下黑体的色品相同时，该黑体的绝对温度为此光源的色温 (度)，简称色温。

[JGJ/T 119-2008, 定义 2.3.21]

3.15

相关色温 (度) correlated colour temperature

当光源的色品点不在黑体轨迹上，且光源的色品与某一温度下的黑体的色品最接近时，该

黑体的绝对温度为此光源的相关色温（度），简称相关色温。

[JGJ/T 119-2008，定义 2.3.22]

3.16

色容差 chromaticity tolerances

表征一批光源中各光源与光源额定色品的偏离，用颜色匹配标准偏差 SDCM（standard derivation of color matching）表示。

3.17

光通量维持率 lumen maintenance factor

灯在规定条件下，按给定时间点燃后的光通量与其初始光通量之比。

注：LED 光源或 LED 灯具的初始光通量是指其在规定条件下点燃 1000h 后的光通量。

[JGJ/T 119-2008，定义 4.3.7]

3.18

寿命 life time

标准测试条件下，LED 光源或灯具保持正常燃点，且光通维持率衰减到 70% 时的累计燃点时间。

3.19

灯具发光面亮度均匀度 luminance uniformity of luminaire's luminous surface

垂直于灯具发光面上最小亮度和亮度算术平均值的比值。

3.20

下射光通比 downward light output ratio

R_n

当灯具中轴线垂直于地面安装时，其发出的位于水平面及以下方向的光通量所占灯具发出的总光通量之比

[JGJ/T 119-2008，定义 2.2.28]

3.21

光束角 beam angle

在给定平面上，以极坐标表示的发光强度曲线的两矢径间的夹角，该矢径的发光强度值等于 50% 的发光强度最大值。

3.22

室空间比 room cavity ratio

RCR

表征房间几何形状的数值。

3.23

灯具最大允许距高比 maximum permissible spacing height ratio of luminaire

保证所需照度均匀度时的灯具安装间距与灯具计算高度比的最大允许值。

[JGJ/T 119-2008，定义 3.4.23]

3.24

LED 建筑一体化发光单元 building integrated LED lighting unit

一种以 LED 作为光源，并与建筑构配件结合为一体的发光装置。

3.25

以太网供电 power over ethernet

利用以太网线为 LED 装置提供低压直流供电和数据传输的技术。

3.26

(光) 闪变指数 m short-term flicker indicator of illuminance (P_{st}^{LM})
 短期内低频 (80Hz 以内) 光输出闪烁影响程度的度量。

3.27

频闪效应可视度 stroboscopic effect visibility measure (SVM)
 光输出频率范围为 80 Hz~2000Hz 时, 短期内频闪效应影响程度的度量。

4 一般要求

- 4.1 LED 灯和 LED 灯具应符合安全可靠、健康舒适、技术先进、经济合理、节能环保和维修方便的要求。
- 4.2 使用 LED 灯和 LED 灯具的室内照明应符合 GB 50034 的相关规定。
- 4.3 LED 灯和 LED 灯具的光生物安全应符合无危险类 (RG0) 或 1 类危险 (RG1) 的规定。
- 4.4 LED 灯和 LED 灯具宜进行全生命期的碳足迹核算。
- 4.5 LED 灯具的控制装置应便于现场更换和维修, 光源宜便于更换。
- 4.6 LED 灯具、LED 模块用直流或交流电子控制装置应符合国家 CCC 认证的规定。
- 4.7 LED 灯和 LED 灯具应能在 $-20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 环境温度内正常工作。特殊场所应满足具体使用场所的环境温度、湿度和腐蚀性等其它要求。
- 4.8 LED 灯和 LED 灯具使用场所的要求参见附录 A。
- 4.9 LED 灯和 LED 灯具替换传统照明产品的建议参见附录 B。

5 规格分类要求

5.1 LED 灯

- 5.1.1 LED 灯宜分为非定向和定向 LED 灯。
- 5.1.2 非定向 LED 灯宜分为非定向自镇流 LED 灯和双端 LED 灯。
- 5.1.3 非定向自镇流 LED 灯规格根据额定光通量宜按表 1 分类。

表 1 非定向自镇流 LED 灯分类

额定光通量 Lm	最大功率 W
150	2
250	3
500	6
800	9

1000	12
------	----

5.1.4 双端 LED 灯规格根据额定光通量宜按表 2 分类。

表 2 双端 LED 灯分类

标称管径 mm	额定光通量 Lm	最大功率 W	标称长度 mm
16 (T5)	600	6	550
	800	8	
	900	9	850
	1200	12	
	1300	13	1150
	1600	16	1150/1450
	2000	20	1450
26 (T8)	800	8	600
	1000	10	
	1200	12	900
	1500	15	900/1200
	2000	20	1200/1500
	2500	25	1500

5.1.5 LED 灯带根据额定光通量宜按表 3 分类。

表 3 LED 灯带分类

额定光通量 (lm/m)	功率(W)
300	4
600	6
900	9
1200	12
1500	15

5.1.6 定向 LED 灯根据额定光通量宜按表 4 分类。

表 4 定向 LED 光源分类

规格	额定光通量 Lm	最大功率 W
PAR16	250	3

	400	5
PAR20	400	5
	700	9
	1000	14
PAR30/ PAR38	1000	14
	1500	20
MR16	400	5
	550	7
	750	9

5.2 LED 灯具

5.2.1 LED 灯具根据其出射光通比宜按表 5 分类。

表 5 LED 灯具分类

光通比	直接型灯具	半直接型灯具	漫射型灯具	半间接型灯具	间接型灯具
下射光通比 R_n %	$90 \leq R_n \leq 100$	$60 \leq R_n < 90$	$40 \leq R_n < 60$	$10 \leq R_n < 40$	$0 \leq R_n < 10$

5.2.2 LED 灯具根据形状可分为筒（射）灯、线形灯具、平面灯具和高天棚灯具等。

5.2.3 一般照明用 LED 筒灯规格根据额定光通量宜按表 6 分类。

表 6 LED 筒灯规格分类

额定光通量 lm	最大功率 W	口径尺寸规格	
		in	mm
300	4	2	51
400	5	2、2.5、3、3.5、4	51、64、76、89、102
600	8	2、2.5、3、3.5、4、5、6	51、64、76、89、102、127、152
800	10	3、3.5、4、5、6	76、89、102、127、152
1100	13	3、3.5、4、5、6、7、8	76、89、102、127、152、178、203
1500	17	5、6、7、8	127、152、178、203
2000	23	6、7、8	152、178、203

2500	28	8、10	203、254
3000	34	10	254

5.2.4 一般照明用 LED 筒灯的光分布宜按表 7 分类。

表 7 LED 筒灯光分布分类

光分布分类	光束角 α (°)
窄光束	$\alpha \leq 30$
中光束	$30 < \alpha \leq 60$
宽光束	$\alpha > 60$

5.2.5 重点照明用 LED 轨道灯、LED 射灯、LED 筒灯灯具根据额定光通量宜按表 8 分类。

表 8 LED 轨道灯、LED 射灯、LED 筒灯灯具规格分类

额定光通量 lm	最大功率 W			
	$\alpha \leq 10^\circ$	$10^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$
240	8	6	4	3
400	14	9	7	5
560	19	13	10	7
880	30	20	15	11
1040	35	24	18	13
1440	48	32	24	18
2080	70	47	35	26
2880	/	64	48	36
3360	/	/	56	42

5.2.6 LED 线形灯具规格根据额定光通量宜按表 9 分类。

表 9 LED 线形灯具规格分类

额定光通量 lm	最大功率 W	标称长度 mm
-------------	-----------	------------

1000	11	600
1500	16	600/1200
2000	21	1200/1500
2500	27	1200/1500
3250	35	1200/1500
4500	48	1500/1800
6000	64	1800/2400

5.2.7 LED 线形灯具的光分布宜按表 10 分类。

表 10 LED 线形灯具光分布分类

光分布分类	光束角 α (°)
窄光束	$\alpha \leq 30$
中光束	$30 < \alpha \leq 60$
宽光束	$60 < \alpha \leq 100$
极宽光束	$\alpha > 100$

5.2.8 LED 平面灯具规格根据额定光通量宜按表 11 分类。

表 11 LED 平面灯具规格分类

额定光通量 lm	最大功率 W	标称尺寸 mm
600	8	300×300
800	10	300×300/300×600
1100	14	300×600/600×600
1500	19	600×600/300×1200
2000	25	600×600/300×1200
2500	32	600×600/300×1200/600×1200
3000	38	600×600/300×1200/600×1200
4500	57	600×1200
6000	75	600×1200

5.2.9 LED 高天棚灯具规格根据额定光通量宜按表 12 分类。

表 12 LED 高天棚灯具规格分类

额定光通量 lm	最大功率 W
2500	28
3000	34
4000	45
6000	67
9000	100
12000	134
18000	200
24000	267

5.2.10 LED 高天棚灯具的光分布宜按表 13 分类。

表 13 LED 高天棚灯具光分布分类

光分布分类	光束角 α ($^{\circ}$)
极窄光束	$\alpha \leq 30$
窄光束	$30 < \alpha \leq 40$
中光束	$40 < \alpha \leq 60$
宽光束	$60 < \alpha \leq 80$
极宽光束	$\alpha > 80$

6 性能要求

6.1 基本要求

6.1.1 LED 灯和 LED 灯具的初始光通量不应低于额定光通量的 90%，且不应高于额定光通量的 120%。

6.1.2 LED 灯具的最大允许距高比宜符合表 14 的规定。室空间比应按式（1）计算。

表 14 灯具最大允许距高比选择

室空间比 RCR	最大允许距高比
1~3	1.5~2.5

3~6	0.8~1.5
6~10	0.5~1.0

$$RCR=5h \times L/2A \quad (1)$$

式中：

h——灯具的光中心到工作面的距离；

L——房间周长；

A——房间面积。

6.1.3 直接型 LED 灯具的遮光角应符合表 15 的规定。

表 15 直接型灯具遮光角

灯具发光面平均亮度 L kcd/m ²	最小遮光角 (°)
$1 \leq L < 20$	10
$20 \leq L < 50$	15
$50 \leq L < 500$	20
$L \geq 500$	30

注：本表不适用于平面灯具。

6.1.4 LED 灯和 LED 灯具的闪变指数 (P_{st}^{LM}) 不应大于 1。人员长期工作的房间或场所采用的照明光源和灯具，其频闪效应可视度 (SVM) 不应大于 1.3；中小学校、托儿所、幼儿园建筑主要功能房间采用的照明光源和灯具，其 SVM 值不应大于 1.0。

6.1.5 用于拍摄、电视转播要求的场所的 LED 灯和 LED 灯具，光输出频率不应小于 500Hz。LED 灯和 LED 灯具光输出频率大于 2000Hz 时，本文件对其 SVM 值不作规定。

6.1.6 LED 灯和 LED 灯具在不同方向上的色品坐标与其加权平均值偏差在 GB/T 7921-2008 规定的 CIE 1976 均匀色度标尺图中，不应大于 0.004。

6.1.7 LED 灯和 LED 灯具点燃 3000 小时后的色品坐标与初始值的偏差在 GB/T 7921-2008 规定的 CIE 1976 均匀色度标尺图中，不应大于 0.007。

6.1.8 用于室内夜间人员长期工作或停留场所的一般照明的 LED 灯和 LED 灯具，额定相关色温不宜高于 4000K，一般显色指数不应小于 80，特殊显色指数 R_9 应大于 0。

6.1.9 LED 灯和 LED 灯具的色容差应符合下列规定：

- a) 一般情况下，不应大于 5 SDCM；
- b) 用于室内洗墙照明时不宜大于 3SDCM；
- c) 色容差计算方法见附录 D。

6.1.10 LED 灯和 LED 灯具在额定电压 90%~110% 范围内应能正常工作，特殊场所应满足使用场所的要求。

- 6.1.11 LED灯和LED灯具的输入功率与额定值之差不应大于额定值的10%或0.5W。
- 6.1.12 LED灯具的骚扰电压应符合GB 17743的规定。
- 6.1.13 LED灯具的谐波电流限值应符合GB 17625.1的规定。
- 6.1.14 LED灯具的电磁兼容抗扰度应符合GB/T 18595的规定。
- 6.1.15 LED灯和LED灯具工作3000h后的光通维持率不应小于96%；6000h的光通维持率不应小于92%。
- 6.1.16 LED灯和LED灯具的寿命不应小于25000h。
- 6.1.17 多通道LED灯具的色温变化范围宜不小于3000K~5000K，所有额定色温的色容差均不应大于5SDCM。

6.2 LED灯

- 6.2.1 LED灯的功率因数应符合表16的规定。

表16 LED光源的功率因数

实测功率 W	功率因数
≤5	≥0.5
>5*	≥0.9

注：*家居用LED光源功率因数不应小于0.7。

- 6.2.2 非定向LED灯的初始光效不应低于表17的规定。

表17 非定向LED灯的光效

单位：流明每瓦特

额定功率 W		额定相关色温	
		2700K/3000K	3500K/4000K/5000K
≤5		80	90
>5	非定向自镇流LED灯	85	95
	双端LED灯	95	105

- 6.2.3 定向LED灯的初始光效不应低于表18的规定。

表18 定向LED灯的初始光效值

单位：流明每瓦特

规格	额定相关色温	
	2700K/3000K	3500K/4000K/5000K

PAR16/PAR20	80	85
PAR30/PAR38	85	90
MR16	80	85

注：当 LED 灯一般显色指数 R_a 不低于 90 时，其初始光效值可降低 10 lm/W。

6.3 LED 灯具

6.3.1 LED 灯具的功率因数应符合以下规定：

a) LED 筒灯的功率因数应符合表 19 的规定。

表 19 LED 筒灯的功率因数

实测功率 W	功率因数
实测功率 ≤ 5	≥ 0.5
实测功率 $> 5^*$	≥ 0.9

注：*家居用LED筒灯功率因数不应小于0.7。

b) LED 线形灯具、LED 平面灯具及 LED 高天棚灯具实测功率因数不应小于 0.9。

6.3.2 一般照明用 LED 筒灯的灯具初始效能不应低于表 20 的规定。

表 20 一般照明用 LED 筒灯灯具的初始效能值

单位：流明每瓦特

额定相关色温		2700K/3000K		3500K/4000K/5000K	
灯具出光口形式		格栅	保护罩	格栅	保护罩
灯具功率	$\leq 5W$	75	80	80	85
	$> 5W$	85	90	90	95

注：当灯具一般显色指数 R_a 不低于 90 时，灯具初始效能值可降低 10 lm/W。

6.3.3 重点照明用 LED 轨道灯、LED 射灯、LED 筒灯灯具的初始效能值不应低于表 21 的规定。

表 21 LED 轨道灯、LED 射灯、LED 筒灯灯具的初始效能值

光束分类	光束角 ($^{\circ}$)	初始效能限值 lm/W
特窄光束	< 10	30
窄光束	$10 \sim 30$	45
中光束	$30 \sim 60$	60
宽光束	> 60	80

注：可调焦轨道灯的能效限定值按其最小光束角选取。当灯具一般显色指数 R_a 不低于 90 时，灯具初始效能值可降

低 5 lm/W。

6.3.4 LED 线形灯具的初始效能值不应低于表 22 的规定。

表 22 LED 线形灯具的初始效能值

额定相关色温	2700K/3000K	3500K/4000K/5000K
灯具效能 lm/W	90	100

注：当灯具一般显色指数 R_a 不低于 90 时，灯具初始效能值可降低 10 lm/W。

6.3.5 LED 平面灯具应符合以下规定：

a) LED 平面灯具的初始效能值不应低于表 23 的规定。

表 23 LED 平面灯具的初始效能值

额定相关色温	2700K /3000K		3500K/4000K/5000K	
	反射式	直射式	反射式	直射式
效能 lm/W	80	90	90	100

注：当灯具一般显色指数 R_a 不低于 90 时，灯具初始效能值可降低 10 lm/W。

b) LED 平面灯具的灯具发光面亮度均匀度不应小于 0.8。

c) LED 平面灯具的最大允许距高比不应小于 1.1。

6.3.6 LED 高天棚灯具的初始效能值不应低于表 24 的规定。

表 24 LED 高天棚灯具的初始效能值

额定相关色温	3000K	3500K/4000K	5000K
初始效能限值 lm/W	90	95	100

注：当灯具一般显色指数 R_a 不低于 90 时，灯具初始效能值可降低 10 lm/W。

6.4 建筑一体化发光单元

6.4.1 安装在人员可触及的场所时输入电压应为安全电压。

6.4.2 建筑一体化发光单元的表面温升不应超过 20℃。

6.4.3 建筑一体化发光单元安装于地面，卫生间及其它潮湿场所时的防护等级不应低于 IP65。

6.4.4 建筑一体化发光单元内的 LED 光源不应直接安装在易燃物材料表面。

7 控制要求

- 7.1 用于大空间一般照明的 LED 灯具应具备控制接口，能进行分级分区控制。
- 7.2 用于长时间无人逗留区域的 LED 灯具，宜配备智能传感器或外接传感器控制接口，可按使用需求自动关灯或降低照度水平。
- 7.3 LED 灯具配置传感器等附属控制部件时，其待机功率不应大于 0.5W。
- 7.4 LED 灯具宜采用脉宽调制（PWM）、0/1-10V、DALI、DMX512、蓝牙、Zigbee、PLC 等调光方式。
- 7.5 LED 灯具宜具有直流供电的功能。
- 7.6 用于有天然采光的场所的 LED 灯具，宜配备随天然光变化自动调节照度的智能传感器或外接传感器控制接口。
- 7.7 用于门厅、大堂、电梯厅等场所的 LED 灯具，可配备或外接夜间定时降低照度的自动控制装置。
- 7.8 LED 灯具调光或调色温过程应无抖动、无视觉闪烁。
- 7.9 用于地下车库一般照明的 LED 灯具，可兼容或匹配车位探测、空位显示等辅助功能。
- 7.10 LED 灯具的照明控制系统宜具备多场景控制功能并可进行现场调整。
- 7.11 LED 灯具的自动照明控制系统宜具备信息采集功能，可显示与记录照明系统相关信息，并可自动生成分析和统计报表，及预留与其他系统的联动接口。
- 7.12 用于消防疏散照明的 LED 灯具应具备消防强制点亮的控制接口。

附 录 A
(资料性附录)
LED 灯具用于各类场所的要求

A.1 家居照明

- A.1.1 发光面平均亮度高于 $2000\text{cd}/\text{m}^2$ 的LED灯具不宜用于卧室、起居室的一般照明。
- A.1.2 厨房和卫生间的一般照明宜采用带罩的漫射型LED灯具。
- A.1.3 局部照明宜采用直接型LED灯具。

A.2 办公建筑照明

- A.2.1 办公室、会议室的一般照明宜采用半直接型宽配光吊装LED灯具。
- A.2.2 会议室的一般照明可采用变色温LED灯具，并设置多种照明模式。
- A.2.3 LED灯具宜与空调回风口结合设置，以便散热及保证最佳的光通量输出。

A.3 商店建筑照明

- A.3.1 一般照明宜采用直接型LED灯具。
- A.3.2 重点照明宜采用光线控制性较强的LED灯具。
- A.3.3 小型超市宜采用宽配光LED灯具，并沿货架间通道布设。
- A.3.4 大型超市促销区的重点照明用LED灯具，宜采用轨道式移动灯架，灯具光束角不宜大于 60° 。
- A.3.5 橱窗照明用LED灯具，宜为带格栅或漫射型灯具。当采用带有遮光格栅的灯具并安装在橱窗顶部距地高度大于 3m 时，灯具遮光角不宜小于 30° ；如安装高度低于 3m ，则灯具遮光角不宜小于 45° 。
- A.3.6 农贸市场照明用LED灯具色温不宜高于 5300K ，一般显色指数 R_a 应大于 80 。

A.4 旅馆建筑照明

- A.4.1 直接型LED灯具遮光角和发光面亮度应符合表11的规定。
- A.4.2 客房卫生间镜前灯应安装在主视野范围以外，灯具发光面平均亮度不宜大于 $2000\text{cd}/\text{m}^2$ 。
- A.4.3 额定光通量大于 250lm 的灯具不宜作为客房夜灯。
- A.4.4 中庭和共享空间用LED灯具，宜采用窄配光的直接型高天棚灯具。
- A.4.5 防护等级低于IP44的LED灯具不应用于后厨作业区。
- A.4.6 西餐厅、酒吧等区域的LED灯具地脚灯，防护等级不应低于IP44，且具备足够抗冲击程度。

A.5 医疗建筑照明

A.5.1 精细检查的局部照明用LED灯具，显色指数不应低于90，且不应产生阴影。

A.5.2 出光口平均亮度高于2000cd/m²的LED灯具不宜用于治疗区域和护士站的一般照明。

A.6 博览建筑照明

A.6.1 展厅内一般照明应采用直接型灯具。

A.6.2 对光线敏感的展品照明用LED灯具，紫外线含量应小于20μW / lm。

A.6.3 灯具安装高度大于8m展厅的一般照明宜采用窄配光LED灯具。

A.6.4 洽谈室、会议室、新闻发布厅等的一般照明宜采用宽配光LED灯具。

A.7 工业建筑照明

A.7.1 灯具的防护等级和相关特性应满足场所的环境条件要求，灯具的反射和透射材料应具有良好的抗老化性能。

A.7.2 一般照明用LED灯具的一般显色指数应符合以下规定：

- a) 用于安装高度大于 8m 的大空间场所时不宜低于 60；
- b) 用于对分辨颜色有要求的场所时不宜低于 80；
- c) 用于颜色检验的局部照明时不宜低于 90。

A.7.3 安装高度不大于5m的精加工或成品检验场所的一般照明宜采用宽配光LED灯具。

附 录 B
(资料性附录)
LED 灯和灯具替换传统照明产品的建议

B.1 LED 灯

LED 灯替换传统照明产品宜符合表 B.1 的规定。

表 B.1 LED 灯产品替换建议

额定光通量		最大功率	替换产品	
lm		W		
非定向 LED 光源	非定向镇流 LED 灯	150	2	15W 白炽灯
		250	3	25W 白炽灯/5W 普通照明用自镇流荧光灯
		500	6	40W 白炽灯/9W 普通照明用自镇流荧光灯
		800	9	60W 白炽灯/11W 普通照明用自镇流荧光灯
		1000	12	28W~32W 单端荧光灯
	双端 LED 灯	600	6	8W T5 管
		800	8	13W T5 管
		900	9	13W T5 管
		1000	10	18W T8 管(卤粉)
		1200	12	18W T5 管/18W T8 管(卤粉)
		1300	13	14W T5 管/18W T5 管
		1500	15	23W T8 管(卤粉)
		1600	16	20W T5 管/23W T8 管(卤粉)
		2000	20	21W T5 管/30W T8 管(卤粉)
	2500	25	28W T5 管/38W T8 管(卤粉)	
定向 LED 光源	PAR16	250	3	20W 卤钨灯
		400	5	35W 卤钨灯
	PAR20	400	5	35W 卤钨灯

		700	9	50W 卤钨灯
		1000	14	75W 卤钨灯
	PAR30/	1000	14	75W 卤钨灯
	PAR38	1500	20	100W 卤钨灯
	MR16	400	5	35W 卤钨灯
		550	7	50W 卤钨灯

B.2 LED灯具

B.2.1 一般照明用LED筒灯替换传统照明产品宜符合表B.2的规定。

表 B.2 LED 筒灯产品替换建议

额定光通量 lm	最大功率 W	替换产品 (紧凑型荧光灯筒灯)
300	4	9W~10W
400	5	11W~13W
600	8	18W
800	10	24W~27W
1100	13	28W~32W
1500	17	36W~40W
2000	23	55W
2500	28	80W
3000	34	100W

B.2.2 重点照明用LED轨道灯、LED射灯、LED筒灯灯具替换传统照明产品宜符合表B.3的规定。

表 B.3 LED 轨道灯、LED 射灯、LED 筒灯灯具产品替换建议

额定 光通量 /lm	最大功率 /W				替换产品
	$\alpha \leq 10^\circ$	$10^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$	
		30°	60°		

240	8	6	4	3	20W 卤钨灯
400	14	9	7	5	35W 卤钨灯
560	19	13	10	7	50 W 卤钨灯
880	30	20	15	11	75 W 卤钨灯
1040	35	24	18	13	100 W 卤钨灯

B. 2.3 LED线形灯具替换传统照明产品宜符合表B.4的规定。

表 B.4 LED 线形灯具产品替换建议

额定光通量 lm	最大功率 W	替换产品（支架灯）
1000	11	18W T8 管（卤粉）
1500	16	30W T8 管（卤粉）
2000	21	36W T8 管（卤粉）
2500	27	
3250	35	58W T8 管（卤粉）
4500	48	85W T8 管（卤粉）
6000	64	125W T8 管（卤粉）

B. 2.4 LED平面灯具替换传统照明产品宜符合表B.4的规定。

表 B.4 LED 平面灯具产品替换建议

额定光通量 lm	最大功率 W	替换产品	
600	8	吸顶灯	16W 方形荧光灯
800	10	吸顶灯	21W 方形荧光灯/22W 环形荧光灯
1100	14	吸顶灯	28W 方形荧光灯
		格栅灯	30W 直管（卤粉）
1500	19	吸顶灯	38W 方形荧光灯/40W 环形荧光灯
		格栅灯	36W 直管（卤粉）
2000	25	吸顶灯	60W 环形荧光灯
2500	32	格栅灯	30W 直管（卤粉双管）
			58W 直管（卤粉）

3000	38	格栅灯	36W 直管（卤粉双管）
4500	57	格栅灯	48W 直管（卤粉双管）
6000	75	格栅灯	48W 直管（卤粉叁管）

B.2.5 LED高天棚灯具替换传统照明产品宜符合表B.5的规定。

表 B.5 LED 高天棚灯具产品替换建议

额定光通量 lm	最大功率 W	替换产品
2500	28	80W 高压汞灯/50W 金卤灯
3000	34	100W 高压汞灯/50W 金卤灯
4000	45	125W 高压汞灯/70W 金卤灯
6000	67	100W 金卤灯
9000	100	250W 高压汞灯
12000	134	400W 高压汞灯
18000	200	250W 金卤灯
24000	267	400W 金卤灯

附 录 C
(规范性附录)
色容差计算

C.1 在CIE 1931XYZ标准色度系统中的色容差应按式 (C.1) 计算。

$$S = \sqrt{g_{11}\Delta x^2 + 2g_{12}\Delta x\Delta y + g_{22}\Delta y^2} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

S ——色容差, 单位为SDCM;

Δx 、 Δy ——色坐标与额定坐标值的差, 额定值可按表C.1确定;

g_{11} 、 g_{12} 、 g_{22} ——MacAdam椭圆计算系数, 可按表C.2确定。

表 C.1 标准色坐标

额定相关色温 K	x	y
5000	0.346	0.359
4000	0.380	0.380
3500	0.409	0.394
3000	0.440	0.403
2700	0.463	0.420

表 C.2 MacAdam 椭圆计算系数

额定相关色温 K	g_{11}	g_{12}	g_{22}
5000	56×10^4	-25×10^4	28×10^4
4000	39.5×10^4	-21.5×10^4	26×10^4
3500	38×10^4	-20×10^4	25×10^4
3000	39×10^4	-19.5×10^4	27.5×10^4
2700	44×10^4	-18.6×10^4	27×10^4