ICS 91.060.10

P32



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



目  次

[前言 II](#_Toc406339289)

[1 范围 1](#_Toc406339291)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc406339292)

[3 术语和定义 1](#_Toc406339293)

[4 一般要求 4](#_Toc406339294)

[5 规格分类要求 4](#_Toc406339303)

[5.1 LED光源 4](#_Toc406339304)

[5.2 LED灯具 6](#_Toc406339307)

[6 性能要求 9](#_Toc406339308)

[6.1 基本要求 9](#_Toc406339309)

[6.2 LED光源 11](#_Toc406339311)

[6.3 LED灯具 12](#_Toc406339312)

[6.4 建筑一体化发光单元 13](#_Toc406339313)

[7 控制要求 13](#_Toc406339314)

[附　录　A （资料性附录） LED灯具用于各类场所的要求 15](#_Toc406339325)

[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](#_Toc406339361)

[附　录　C （规范性附录） 色容差计算 21](#_Toc406339373)

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。

1. 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

1. 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。

LED光源 LED light source

基于LED技术的电光源。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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）。

灯具遮光角　shielding angle of luminaire

灯具出光口平面与刚好看不见发光体的视线之间的夹角。

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]

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。

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。

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]

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]

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]

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。

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]



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。

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。

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]

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。

室空间比 room cavity ratio

*RCR*

表征房间几何形状的数值。

灯具最大允许距高比 maximum permissable 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]

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。

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。

（光）闪变指数 m short-term flicker indicator of illuminance（）

短期内低频（80Hz 以内）光输出闪烁影响程度的度量。

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。

1. 一般要求
   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。
   2. 使用LED灯和LED灯具的室内照明应符合GB 50034的相关规定。
   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. LED灯和LED灯具宜进行全生命期的碳足迹核算。
   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。
   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。
   7. LED灯和LED灯具应能在-20℃～45℃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。
   8. LED灯和LED灯具使用场所的要求参见附录A。
   9. LED灯和LED灯具替换传统照明产品的建议参见附录B。
2. 规格分类要求
   1. LED灯
      1. LED灯宜分为非定向和定向LED灯。
      2. 非定向LED灯宜分为非定向自镇流LED灯和双端LED灯。
      3. 非定向自镇流LED灯规格根据额定光通量宜按表1分类。
3. 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 |

* + 1. 双端LED灯规格根据额定光通量宜按表2分类。

1. 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 |

* + 1. LED灯带根据额定光通量宜按表3分类。

1. 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 |

* + 1. 定向LED灯根据额定光通量宜按表4分类。

1. 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 |

* 1. LED灯具
     1. LED灯具根据其出射光通比宜按表5分类。

1. 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≤*R*n≤100 | 60≤*R*n＜90 | 40≤*R*n＜60 | 10≤*R*n＜40 | 0≤*R*n＜10 |

* + 1. 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。
    2. 一般照明用LED筒灯规格根据额定光通量宜按表6分类。

1. 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 |

* + 1. 一般照明用LED筒灯的光分布宜按表7分类。

1. LED筒灯光分布分类

|  |  |
| --- | --- |
| 光分布分类 | 光束角α（°） |
|
| 窄光束 | α≤30 |
| 中光束 | 30＜α≤60 |
| 宽光束 | α＞60 |

* + 1. 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。

1. 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 | | | |
| α≤10° | 10°＜α≤30° | 30°＜α≤60° | α＞60° |
| 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 |

* + 1. LED线形灯具规格根据额定光通量宜按表9分类。

1. 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 |

* + 1. LED线形灯具的光分布宜按表10分类。

1. LED线形灯具光分布分类

|  |  |
| --- | --- |
| 光分布分类 | 光束角α（°） |
|
| 窄光束 | α≤30 |
| 中光束 | 30＜α≤60 |
| 宽光束 | 60＜α≤100 |
| 极宽光束 | α＞100 |

* + 1. LED平面灯具规格根据额定光通量宜按表11分类。

1. 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 |

* + 1. LED高天棚灯具规格根据额定光通量宜按表12分类。

1. 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 |

* + 1. LED高天棚灯具的光分布宜按表13分类。

1. LED高天棚灯具光分布分类

|  |  |
| --- | --- |
| 光分布分类 | 光束角α  （°） |
|
| 极窄光束 | α≤30 |
| 窄光束 | 30＜α≤40 |
| 中光束 | 40＜α≤60 |
| 宽光束 | 60＜α≤80 |
| 极宽光束 | α＞80 |

1. 性能要求
   1. 基本要求
      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%。
      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。
2. 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×L/2A （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。

* + 1. 直接型LED灯具的遮光角应符合表15的规定。

1. 直接型灯具遮光角

|  |  |
| --- | --- |
| 灯具发光面平均亮度*L*  kcd/m2 | 最小遮光角  (°) |
| 1≤*L*＜20 | 10 |
| 20≤*L*＜50 | 15 |
| 50≤*L*＜500 | 20 |
| *L*≥500 | 30 |
| 注：本表不适用于平面灯具。 | |

* + 1. LED灯和LED灯具的闪变指数（）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。
    2. 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。
    3. 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。
    4. 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。
    5. 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. 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。

* + 1. 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。
    2. 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。
    3. LED灯具的骚扰电压应符合GB 17743的规定。
    4. LED灯具的谐波电流限值应符合GB 17625.1的规定。
    5. LED灯具的电磁兼容抗扰度应符合GB/T 18595的规定。
    6. 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%。
    7. LED灯和LED灯具的寿命不应小于25000h。
    8. 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。
  1. LED灯
     1. LED灯的功率因数应符合表16的规定。

1. 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。 | |

* + 1. 非定向LED灯的初始光效不应低于表17的规定。

1. 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 |

* + 1. 定向LED灯的初始光效不应低于表18的规定。

1. 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。 | | |

* 1. LED灯具
     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。

1. 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。

* + 1. 一般照明用LED筒灯的灯具初始效能不应低于表20的规定。

1. 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 | ≤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。 | | | | | |

* + 1. 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。

1. 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  （°） | 初始效能限值  lm/W |
| 特窄光束 | <10 | 30 |
| 窄光束 | 10～30 | 45 |
| 中光束 | 30～60 | 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。 | | |

* + 1. LED线形灯具的初始效能值不应低于表22的规定。

1. 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。 | | |

* + 1. 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。

1. LED平面灯具的初始效能值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 额定相关色温 | 2700K /3000K | | 3500K/4000K/5000K | |
| 出光口形式 | 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。

* + 1. LED高天棚灯具的初始效能值不应低于表24的规定。

1. 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。 | | | |

* 1. 建筑一体化发光单元
     1. 安装在人员可触及的场所时输入电压应为安全电压。
     2. 建筑一体化发光单元的表面温升不应超过20℃。
     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。
     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。

1. 控制要求
   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。
   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。
   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。
   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。
   5. LED灯具宜具有直流供电的功能。
   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. 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。
   8. LED灯具调光或调色温过程应无抖动、无视觉闪烁。
   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。
   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。
   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。
   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。
2. （资料性附录）  
   LED灯具用于各类场所的要求
   1. 家居照明
      1. 发光面平均亮度高于2000cd/m2的LED灯具不宜用于卧室、起居室的一般照明。
      2. 厨房和卫生间的一般照明宜采用带罩的漫射型LED灯具。
      3. 局部照明宜采用直接型LED灯具。
   2. 办公建筑照明
      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。
      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。
      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。
   3. 商店建筑照明
      1. 一般照明宜采用直接型LED灯具。
      2. 重点照明宜采用光线控制性较强的LED灯具。
      3. 小型超市宜采用宽配光LED灯具，并沿货架间通道布设。
      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°。
      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°。
      6. 农贸市场照明用LED灯具色温不宜高于5300K，一般显色指数Ra应大于80。
   4. 旅馆建筑照明
      1. 直接型LED灯具遮光角和发光面亮度应符合表11的规定。
      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2000cd/m2。
      3. 额定光通量大于250lm的灯具不宜作为客房夜灯。
      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。
      5. 防护等级低于IP44的LED灯具不应用于后厨作业区。
      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。
   5. 医疗建筑照明
      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。
      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。
   6. 博览建筑照明
      1. 展厅内一般照明应采用直接型灯具。
      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。
      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。
      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。
   7. 工业建筑照明
      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。
      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。

* + 1. 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。

1. （资料性附录）  
   LED灯和灯具替换传统照明产品的建议
   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  lm | | | | 最大功率  W | 替换产品 |
| 非定向LED光源 | 非定向自镇流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/ PAR38 | 1000 | 14 | 75W卤钨灯 |
| 1500 | 20 | 100W卤钨灯 |
| MR16 | 400 | 5 | 35W卤钨灯 |
| 550 | 7 | 50W卤钨灯 |

* 1. LED灯具
     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 |

* + 1. 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 |
| α≤10° | 10°＜α≤30° | 30°＜α≤60° | α＞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 |

* + 1. 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） |

* + 1. 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） | | |

* + 1. 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 |

3. （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 = (C.1)

式中：

S ——色容差，单位为SDCM；

、 ——色坐标与额定坐标值的差，额定值可按表C.1确定；

、、——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 |  |  |
| 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 |  |  |  |
| 5000 | 56×104 | -25×104 | 28×104 |
| 4000 | 39.5×104 | -21.5×104 | 26×104 |
| 3500 | 38×104 | -20×104 | 25×104 |
| 3000 | 39×104 | -19.5×104 | 27.5×104 |
| 2700 | 44×104 | -18.6×104 | 27×104 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_