

# DB31

## 上 海 地 方 标 准

DB 31/T 178—2020

代替 DB31/T 178-2002

---

### 照明设备合理用电导则

Guideline for rationality of electricity usage by lighting equipment

2020 - 09 - 01 发布

2020 - 11 - 01 实施

---

上海市市场监督管理局 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替DB31/T 178-2002《照明设备合理用电导则》。

本标准与DB31/T 178-2002相比，除编辑性修改外主要变化如下：

- 引用标准增加了照明设备相关新发布的且本文引用的标准。
- 术语和定义章节增加了灯具发光效能、眩光等术语及定义。
- 增加了LED各类光源和灯具的描述，删除了白炽灯、卤钨灯、荧光高压汞灯的相关描述。
- 更新了照明灯具的相关性能参数，如发光效能、各类场所照明的照度标准值和功率密度标准值等。
- 删除第7章照明系统效益计算的相关公式，计算直接参考标准《节能技术改造及合同能源管理项目 节能量审核与计算方法 第11部分：照明系统标准》（DB31/T 668.11）中第4章照明系统改造后节能量计算的内容。
- 增加第7章照明控制。

本标准由上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会、上海市住房和城乡建设管理委员会共同提出，由上海市经济和信息化委员会、上海市住房和城乡建设管理委员会组织实施。

本标准由上海市能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海市能效中心、国家灯具质量监督检验中心、上海节能技术服务有限公司、上海飞乐工程建设发展有限公司。

本标准主要起草人：秦宏波、薛恒荣、韩冰、俞增盛、申婷婷、何欣。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：DB31/T 178-1996，DB31/T 178-2002。

# 照明设备合理用电导则

## 1 范围

本标准规定了照明光源、灯具及电器附件、工业与民用建筑照明等方面的合理用电技术指标、效益计算和照明控制要求。

本标准适用于建筑照明、道路照明等室内外场所使用的照明设备。

## 2 规范性引用文件

下列文件中对于本文件的引用是必不可少的。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，其最新版本适用于本文件。

GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验

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 $\leq 16\text{A}$ )

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 17896 管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级

GB 19574 高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价

GB 20053 金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级

GB 24825 LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能要求

GB 29143 单端无极荧光灯用交流电子镇流器能效限定值及能效等级

GB/T 31831-2015 LED 室内照明应用技术要求

GB/T 31832 LED 城市道路照明应用技术要求

GB 50034-2013 建筑照明设计标准

CJJ 45-2015 城市道路照明设计标准

DB31/T 539 中小学校及幼儿园教室照明设计规范

DB31/T 668.11-2012 节能技术改造及合同能源管理项目 节能量审核与计算方法 第11部分：照明系统

## 3 术语和定义

GB 50034-2013界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

灯具效率 luminaire efficiency

在规定的使用条件下，灯具发出的总光通量与灯具内所有光源发出的总光通量之比，也称灯具光输出比。

[GB 50034-2013，术语2.0.30]

### 3.2

灯具效能 luminous efficacy

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

[GB 50034-2013, 术语2.0.31]

### 3.3

**最大安装距离比(S/h) maximum installation distance ratio**

为了使受照面上的各点的照度值达到一定均匀度的要求,根据灯具配光曲线形状计算出来的两灯具间的距离(S)与其安装高度(h)之比的一个数值,常用S/h表示。

### 3.4

**眩光 glare**

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜,或存在极端的对比,以致引起不舒适感觉或降低观察目标或细部的能力的视觉状态。

[GB 50034-2013, 术语 2.0.33]

### 3.5

**照明功率密度 lighting power density**

该场所中使用的照明用电功率(含镇流器等电器附件的损耗)除以场所被照面积得的值,用 $W/m^2$ 表示。

[GB 50034-2013, 术语 2.0.53]

## 4 照明光源

### 4.1 基本要求

用户应根据照明的目的、用途和运行费用综合考虑后选择光源,基本选择要求包括:

- 室内照明宜优先采用LED光源;
- 一般照明禁止使用白炽灯,限制使用100W以上卤钨灯,宜使用LED光源;
- 使用荧光灯照明的场合应推广三基色荧光灯;
- 对显色性要求高的场所应选用一般显色指数Ra不小于90的光源;
- 频繁开关或要求方便调光的场所,宜采用LED光源;
- 要求防射频干扰的场所,气体放电灯特别是电子镇流器的使用应符合标准GB 17625.1和GB/T 17743中相关电磁兼容的规定;
- 选用发光效率高、长寿命的光源,减少照明设备全生命周期的运行费用。

### 4.2 不同场所光源的选择

4.2.1 工业和民用建筑内不同场所光源应用宜按照表1进行选择,常见照明光源性能参数见附录A。

**表1 各种场所光源应用选择导向**

| 使用场所   |          | 推荐的光源                 |
|--------|----------|-----------------------|
| 工业建筑   | 高层高(≥5m) | 金卤灯、LED光源             |
|        | 低层高(<5m) | LED光源、高光效三基色荧光灯       |
| 办公室、学校 |          | LED光源、高光效三基色荧光灯       |
| 商店     | 一般照明     | LED光源、高光效三基色荧光灯       |
|        | 陈列照明     | LED光源、高光效三基色荧光灯、陶瓷卤钨灯 |
| 饭店、旅馆  |          | LED光源                 |
| 博物馆    |          | LED光源                 |

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 医院  | LED光源、高光效三基色荧光灯 |
| 住宅  | LED光源、高光效三基色荧光灯 |
| 体育馆 | LED光源、金卤灯       |

4.2.2 道路照明用 LED 灯具性能参数详见 GB/T 31832。

## 5 灯具及电器附件

### 5.1 基本要求

5.1.1 空气流通、尘埃少，无雨雪侵入和非潮湿的环境，应选择 GB7000.1 规定的外壳防护等级不低于 IP20 的灯具。

5.1.2 尘埃多，有潮湿雨水或两者兼有的场所，应选择 GB7000.1 规定的外壳防护等级为 IP54 或以上的灯具。

5.1.3 户外照明采用 LED 灯具宜选择防护等级 IP65 以上，具有浪涌保护功能和节能控制功能。

5.1.4 应制订定期清洗灯具和调换光源的维护工作制度，维护周期环境应按作业要求而定。

### 5.2 室内照明灯具的选择

5.2.1 应从灯具的安装高度、作业面照度值、照度均匀和光线方向等因素，确定光源功率和灯具配光区域，见表 2。

表2 不同层高下灯具最大距离比的推荐值

| 层高（m）                             | 低（≤4）                   |      | 中（4-12）  |         | 高（≥12）   |      |
|-----------------------------------|-------------------------|------|----------|---------|----------|------|
| 适用光源                              | 荧光灯、LED 筒灯、LED线型灯具或平面灯具 | HID灯 | LED高天棚灯具 | HID灯    | LED高天棚灯具 | HID灯 |
| 光源功率（W）                           | 不限                      | ≤70  | ≤200     | ≤400    | 不限       |      |
| 灯具最大安装距离比（S/h）                    | 不限                      | >1.5 | 1.0~1.5  | 1.0~1.5 | 0.5~1.0  |      |
| 注：HID灯是高强度气体放电灯的缩写，指高压钠灯或金属卤化物灯等。 |                         |      |          |         |          |      |

5.2.2 有电脑作业的场所应选用间接照明灯具或抛物面格栅灯具，以降低灯具在电脑显示屏上的反射亮度。

5.2.3 办公室、教室、阅览室等有显示终端的场所，不能在作业者头顶及前上方的眩光区内安装灯具，减少作业表面的光幕反射，提高可见度。

5.2.4 室内用灯具的亮度值应满足 GB 50034-2013 中有关章节规定的内容，减少灯具的直接眩光。

5.2.5 有关光的方向性，应符合 GB 50034-2013 中有关规定。

### 5.3 室外照明灯具选择

5.3.1 在道路照明中应按规范合理选择灯具的配光曲线、功率和数量。

5.3.2 人行及非机动车道照明眩光限值应符合 CJJ 45-2015 中的相关要求。

## 5.4 灯具的光输出比和发光效能

5.4.1 荧光灯、金属卤化物灯光输出比应符合 GB 50034-2013 中的规定。

5.4.2 LED 筒灯的发光效能不应低于表 3 的规定、LED 线形灯具的发光效能不应低于表 4 的规定、LED 平面灯具的发光效能不应低于表 5 的规定和 LED 高天棚灯具的发光效能不应低于表 6 的规定。LED 平面灯具的灯具发光面亮度均匀度不应小于 0.8，最大安装距离比不应小于 1.1。

表3 LED 筒灯的发光效能

| 额定相关色温/K     | <3500 |    | ≥3500 |    |
|--------------|-------|----|-------|----|
| 额定功率W        | ≤5    | >5 | ≤5    | >5 |
| 灯具效能/ (lm/W) | 80    | 90 | 85    | 95 |

表4 LED 线形灯具的发光效能

| 额定相关色温/K     | 2700/3000 | 3500/4000 |
|--------------|-----------|-----------|
| 灯具效能/ (lm/W) | 85        | 90        |

表5 LED 平面灯具的发光效能

| 额定相关色温/K   | <3500 | ≥3500 |
|------------|-------|-------|
| 效能/ (lm/W) | 95    | 105   |

表6 LED 高天棚灯具的发光效能

| 额定相关色温/K     | 3000 | 3500/4000 | 5000 |
|--------------|------|-----------|------|
| 灯具效能/ (lm/W) | 80   | 85        | 95   |

## 5.5 电器附件

5.5.1 电子镇流器的功率因数应不小于 0.90，大功率电感镇流器应不小于 0.85。

5.5.2 宜选择符合能效等级二级及以上的电子镇流器，管型荧光灯镇流器的能效等级根据 GB 17896 确定，高压钠灯镇流器的能效等级根据 GB 19574 确定，金属卤化物灯镇流器的能效等级根据 GB 20053 确定，单端无极荧光灯用交流电子镇流器能效等级根据 GB 29143 确定。

5.5.3 在额定电源电压下电子镇流器与基准等配套工作时，线路功率不大于标称值的 110%。

5.5.4 采用 LED 灯具并在有调光需求的场所时，宜使用可调、可程式恒流、恒功率电源；

5.5.5 宜选择 GB 24825 中规定的能效等级二级及以上的 LED 模块用控制装置。LED 灯具电源的功率因数应不小于 0.95，电源具有过压、过流、欠压、过温、浪涌保护。

## 6 工业与民用建筑照明

### 6.1 工业建筑照明

6.1.1 工业照明节能的基本要求，应保证不降低作业的视觉要求，最有效地利用电能，有条件时充分利用自然光。

6.1.2 高大厂房推荐采用高光效，长寿命的 LED 光源和低功耗的电器配件。

6.1.3 照明布置及控制应采取下列措施：

- 照明灯具按作业视觉要求应分区装置；
- 要求照度标准较高的作业区，应增设局部照明；
- 照明灯具应采用合理的分路控制或自动控制；
- 光源和灯具配光区域的确定见5.2.1的表2。

6.1.4 工业建筑的照度及功率密度应符合 GB 50034-2013 表 6.3.12 和表 6.3.13 中照度标准值和功率密度目标值的规定。

## 6.2 商业建筑照明

6.2.1 商店照明的基本要求，应清晰显示商品固有特色，最有效的利用电能，充分利用自然光。

6.2.2 商店一般照明应优先选用 LED 光源及配套灯具。

6.2.3 按照照明要求和使用特点，应采用分区控制或适当增加控制开关数，宜采用节能开关或自控管理系统。

6.2.4 商业照明的照度及功率密度应符合 GB 50034-2013 表 6.3.4 中照度标准值和功率密度目标值的规定。

## 6.3 学校照明

6.3.1 学校照明节能的基本要求：除了达到规定的照度外，应减少直接眩光和作业面上光幕反射，保护视力，同时应注意空间的亮度分布。

6.3.2 照明设备应符合的基本要求：

- 教室内普通照明不得采用直接敞开式的灯具或遮光角小于 $30^\circ$ 的普通格栅灯具；
- 黑板面照明应采用非对称配光灯具，投射角应可调节以满足书写板照明要求；
- 光源应符合DB31/T 539中的相关要求。

6.3.3 学校照明的照度及功率密度应符合 GB 50034-2013 表 6.3.7 中照度标准值和功率密度目标值的规定。

## 6.4 办公室照明

6.4.1 办公室内照明节能的基本要求：应给作业者提供清晰、舒适、明快的视觉环境，光线柔和、亮度均匀、无过分眩光。

6.4.2 照明设备应符合的基本要求：

- 办公室内一般照明应优先选用LED光源及配套灯具；
- 陈列室除一般照明灯具外，宜配用高显色性导轨式LED灯；
- 设计室、绘图室等工具桌正前方宜配用有挡光罩壳的LED灯具作局部照明。

6.4.3 办公室内照明的照度及功率密度应符合 GB 50034-2013 表 6.3.3 中照度标准值和功率密度目标值的规定。

## 6.5 宾馆饭店照明

6.5.1 根据不同场合的要求，优先选用光效高，显色性好的节能光源及高效灯具。

6.5.2 照明节电控制手段：采用客房节电开关、电源分路控制、节电调光控制、光控开关。

6.5.3 光源、灯具应定期清扫更换，按照各种光源的有效寿命制定更新周期，维持光效水平。

6.5.4 宾馆饭店照明的照度及功率密度应符合现行标准 GB 50034-2013 表 6.3.5 中照度标准值和功率密度目标值的规定。

## 6.6 道路及室外工作场所照明

6.6.1 道路及室外工作场所照明节能的基本要求：在保证交通安全，满足工作场所足够的照度下应选择最佳的照明设计方案，推荐使用 LED 灯具。

6.6.2 室外照明应充分利用自然光，道路照明应选择质量高的光电传感器以控制最佳开关灯时间。

6.6.3 道路照明应建立包括但不限于关灯制度在内的维护制度。

6.6.4 室外工作场所应将工作照明区域与非工作照明区域分开，并采用分区控制。

6.6.5 道路照明控制照度和功率密度应符合 CJJ 45-2015 城市道路照明设计标准中 7.1 节的规定。

## 7 照明控制

7.1 建筑照明控制应符合 GB 50034-2013 中 7.3 节照明控制的要求。

7.2 道路照明控制应符合 CJJ 45-2015 城市道路照明设计标准中 6.2 节的要求。

7.3 LED 室内照明控制应符合 GB/T 31831-2015 中第 7 章的要求。

## 8 照明设备合理用电的效益计算

照明设备合理用电效益计算应包括光源、灯具及电器附件，通过节电量以及投资回收年限的计算，来分析照明设备节能的效果，计算参考 DB31/T 668.11-2012 中第 4 章的内容。

## 附录 A

(资料性附录)  
常见照明光源性能

常用照明光源性能见表 A.1。

表 A.1 常用照明光源性能

| 性能参数      | 气体放电灯       |             |            |                  | LED 光源                                                             |                                                                |      |
|-----------|-------------|-------------|------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|
|           | 荧光灯         | 高压钠灯        | 金属卤化物灯     |                  | 非定向                                                                |                                                                | 定向   |
|           |             |             | 钨钠         | 陶瓷               | 球泡灯                                                                | 直管型                                                            |      |
| 额定功率 W    | 5-65        | 50-1000     | 50-1500    | 20-400           | 3-16                                                               | 8-34                                                           | 5-20 |
| 初始光通量     | 不低于额定值的 92% | 不低于额定值的 90% |            |                  | 额定光通量的 90%~120%                                                    |                                                                |      |
| 光效 lm/W   | $\geq 64$   | $\geq 68$   | $\geq 66$  | $\geq 82$        | 色温 $<3500$ 时, 光效 $\geq 85$ ;<br>色温 $\geq 3500$ 时, 光效 $\geq 95$     | 色温 $<3500$ 时, 光效 $\geq 80$ ;<br>色温 $\geq 3500$ 时, 光效 $\geq 85$ |      |
| 平均寿命 h    | 6000-13000  | 12000-24000 | 5000-12000 | 8000-20000       | $\geq 25000$                                                       |                                                                |      |
| 一般显色指数 Ra | $\geq 77$   | $\geq 20$   | $\geq 65$  | $\geq 62$        | $\geq 80$ (R9 $\geq 0$ )                                           |                                                                |      |
| 色温 K      | 2700-6500   | 2000-2500   | 4000, 4200 | 2800, 3000, 4200 | 2700~5300                                                          |                                                                |      |
| 功率因数      | —           | —           | —          |                  | 功率 $\leq 5$ W 时; 功率因数 $\geq 0.5$ ;<br>功率 $>5$ W 时; 功率因数 $\geq 0.9$ |                                                                |      |
| 启动时间      | 10-30s      | 5-60s       | 10s-120s   | 180-360s         | —                                                                  |                                                                |      |
| 再启动时间     | 瞬时          | 10-20min    | 5-15min    | 5-15min          | —                                                                  |                                                                |      |
| 所需电器附件    | 镇流器<br>启辉器  | 镇流器<br>触发器  | 镇流器<br>触发器 | 镇流器<br>触发器       | —                                                                  |                                                                |      |