

福建省工程建设地方标准

**DB**

工程建设地方标准编号： **DBJ/T13-169-2013**

住房和城乡建设部备案号： **J 12303-2013**

---

## 城市道路 LED 照明设计标准

**Standard for LED lighting design of urban road**

**2013-03-25 发布**

**2013-05-01 实施**

---

福建省住房和城乡建设厅 发布

福建省工程建设地方标准

# 城市道路 LED 照明设计标准

**Standard for LED lighting design of urban road**

DBJ/T13-169-2013

J 12303-2013

主编单位：福州市规划设计研究院

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2013年05月01日

**关于批准发布省工程建设地方标准  
《城市道路 LED 照明设计标准》的通知**

**闽建科[2013]9 号**

各设区市建设局（建委）、平潭综合实验区交通与建设局：

由福州市规划设计研究院主编的《城市道路 LED 照明设计标准》，经审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号为 DBJ/T13-169-2013，自 2013 年 05 月 01 日起执行。在执行过程中，有问题及意见请函告省厅建筑节能与科技处。

该标准由省厅负责管理。

**福建省住房和城乡建设厅**

**2013 年 3 月 4 日**

# 关于同意福建省《木塑地板铺装技术规程》 等两项地方标准备案的函

**建标标备[2013]56号**

福建省住房和城乡建设厅：

你厅《关于报送福建省工程建设地方标准〈木塑地板铺装技术规程〉备案的函》（闽建科函[2013]36号）、《关于报送福建省工程建设地方标准〈城市道路LED照明设计标准〉备案的函》（闽建科函[2013]37号）收悉。经研究，同意该两项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号：

《木塑地板铺装技术规程》 J12302-2013

《城市道路LED照明设计标准》 J12303-2013

该两项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

**住房和城乡建设部标准定额司**

**二〇一三年三月十八日**

# 前 言

根据福建省住房和城乡建设厅《关于下达 2010 年第二批建设科学技术计划的通知》（闽建科函【2010】173 号）的要求，标准编制组对 LED 路灯的应用进行广泛深入的调查研究，分析大量的城市道路 LED 照明案例，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容有：1. 总则；2. 术语；3. 照明标准；4. 灯具性能指标及选择；5. 照明方式和设计要求；6. 照明供电和控制；7. 节能标准和措施。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福州市规划设计研究院负责具体技术内容的解释。标准执行过程中如有意见或建议，请寄送福建省住房和城乡建设厅（地址：福州市北大路 242 号，邮编 350001）和福州市规划设计研究院（地址：福州市湖东路 188 号，邮编 350003）。

本标准主编单位：福州市规划设计研究院

本标准参编单位：福建省产品质量检验研究院

福州市市政工程管理处路灯所

索恩照明（天津）有限公司

本标准参加单位：飞利浦（中国）投资有限公司

福建鸿博光电科技有限公司

本标准主要起草人员：郭燕萍 陈元桂 黄美霞 王晓喜

颜台永 韩雷洋 陈元豹 杨天钟

本标准主要审查人员：袁景玉 陈汉民 吴荔珊 杨喜云

许林英 姜少华

# 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1 总则 .....             | 1  |
| 2 术语 .....             | 2  |
| 3 照明标准 .....           | 7  |
| 3.1 道路照明分类 .....       | 7  |
| 3.2 道路照明评价指标 .....     | 7  |
| 3.3 机动车交通道路照明标准值 ..... | 7  |
| 3.4 交会区照明标准值 .....     | 8  |
| 3.5 人行道路照明标准值 .....    | 9  |
| 4 灯具性能指标及选择 .....      | 11 |
| 4.1 灯具性能指标 .....       | 11 |
| 4.2 灯具的选择 .....        | 12 |
| 5 照明方式和设计要求 .....      | 13 |
| 5.1 照明方式 .....         | 13 |
| 5.2 照明设计要求 .....       | 14 |
| 6 照明供电和控制 .....        | 17 |
| 6.1 照明供电 .....         | 17 |
| 6.2 照明控制 .....         | 17 |
| 7 节能标准和措施 .....        | 18 |
| 7.1 节能标准 .....         | 18 |
| 7.2 节能措施 .....         | 19 |
| 附录 A 维护系数 .....        | 20 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 附录 B 道路照明灯具的光学性能 ..... | 21 |
| 本标准用词说明 .....          | 22 |
| 引用标准名录 .....           | 23 |
| 条文说明 .....             | 24 |

# Contents

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | General provisions.....                                | 1  |
| 2   | Terms.....   | 2  |
| 3   | Lighting Standards.....                                | 7  |
| 3.1 | Road lighting classification.....                      | 7  |
| 3.2 | Evaluation index of road lighting.....                 | 7  |
| 3.3 | The vehicle road lighting standard value.....          | 7  |
| 3.4 | The intersection area of lighting standard values..... | 8  |
| 3.5 | Pedestrian road lighting standard value.....           | 9  |
| 4   | Lamps Performance Index and selection.....             | 11 |
| 4.1 | Lamps Performance Index.....                           | 11 |
| 4.2 | The choice of lamps.....                               | 12 |
| 5   | Lighting system and design requirements.....           | 13 |
| 5.1 | Lighting system.....                                   | 13 |
| 5.2 | Lighting design requirements.....                      | 14 |
| 6   | Lighting power supply and Lighting control.....        | 17 |
| 6.1 | Lighting power supply.....                             | 17 |
| 6.2 | Lighting control.....                                  | 17 |
| 7   | The Standards and Measures of Energy saving.....       | 18 |
| 7.1 | Standards of Energy saving.....                        | 18 |
| 7.2 | Measures of Energy saving.....                         | 19 |
|     | Appendix A Maintenance coefficient.....                | 20 |
|     | Appendix B Optical properties of road lighting.....    | 21 |
|     | Explanation of wording in this code.....               | 22 |
|     | List of quoted standards.....                          | 23 |
|     | Explanation of provisions.....                         | 24 |

# 1 总则

1.0.1 为确保城市道路 LED 照明能为各种车辆的驾驶人员以及行人创造良好的视觉环境，达到保障交通安全，提高交通运输效率，方便人民生活，降低犯罪率和美化城市环境的目的，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的城市道路 LED 照明设计，不适用于隧道 LED 照明设计。

1.0.3 城市道路 LED 照明的设计应按照安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保、维修方便的原则进行。

1.0.4 城市道路 LED 照明设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 城市道路 urban road

在城市范围内,供车辆和行人通行的、具备一定技术条件和设施的道路。按照道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物和城市居民的服务功能等,城市道路分为快速路、主干路、次干路、支路、居住区道路。

### 2.0.2 常规照明 conventional road lighting

灯具安装在高度通常为15m以下的灯杆上,按一定间距有规律地连续设置在道路的一侧、两侧或中间分车带上进行照明的一种方式。采用这种照明方式时,灯具的纵轴垂直于路轴,使灯具所发出的大部分光射向道路的纵轴方向。

### 2.0.3 高杆照明 high mast lighting

一组灯具安装在高度大于或等于20m的灯杆上进行大面积照明的一种照明方式。

### 2.0.4 半高杆照明(也称中杆照明) semi-height mast lighting

一组灯具安装在高度为15~20m等灯杆上进行照明的一种方式。当按常规照明方式配置灯具时,属常规照明;按高杆照明方式配置灯具时,属高杆照明。

### 2.0.5 截光型灯具 cut-off luminaire

灯具的最大光强方向与灯具向下垂直轴夹角在 $0^{\circ}$ ~ $65^{\circ}$ 之间, $90^{\circ}$ 角 and  $80^{\circ}$ 角方向上的光强最大允许值分别为10cd/1000lm和30cd/1000lm的灯具。且不管光源光通量的大小,其在 $90^{\circ}$ 角方向上的光强最大值不得超过1000cd。

### 2.0.6 半截光型灯具 semi-cut-off luminaire

灯具的最大光强方向与灯具向下垂直轴夹角在 $0^{\circ}$ ~ $75^{\circ}$ 之间, 90

角和  $80^\circ$  角方向上的光强最大允许值分别为  $50\text{cd}/1000\text{lm}$  和  $100\text{cd}/1000\text{lm}$  的灯具。且不管光源光通量的大小，其在  $90^\circ$  角方向上的光强最大值不得超过  $1000\text{cd}$ 。

#### **2.0.7 LED 道路照明灯具 LED luminaire for road lighting**

满足城市中机动车道路照明要求的组合式 LED 照明装置，除了 LED 作为光源发光外，还包括其他部件，例如光学、电气和电子部件等，并将这些部件组合成一个整体。

#### **2.0.8 LED 街路照明灯具 LED luminaire for street lighting**

满足非机动车道路、居住区道路照明要求的组合式 LED 照明装置。

#### **2.0.9 短投射配光 short lighting distribution**

灯具的光分布被分类为短投射配光，那么灯具配光的最大光强是落在附录 B 图的 1.0 倍纵向距高比和 2.25 倍纵向距高比所组成的短投射配光区内，两灯具之间的最大安装距离通常小于安装高度的 4.5 倍。

#### **2.0.10 中投射配光 medium lighting distribution**

灯具的光分布被分类为中投射配光，那么灯具配光的最大光强是落在附录 B 图的 2.25 倍纵向距高比和 3.75 倍纵向距高比所组成的中投射配光区内，两灯具之间的最大安装距离通常小于安装高度的 7.5 倍。

#### **2.0.11 长投射配光 long lighting distribution**

灯具的光分布被分类为长投射配光，那么灯具配光的最大光强是落在附录 B 图的 3.75 倍纵向距高比和 6 倍纵向距高比所组成的长投射配光区内，两灯具之间的最大安装距离通常小于安装高度的 12 倍。

#### **2.0.12 I 类 type I**

灯具的光分布被分类为 I 类，那么灯具配光的二分之一最大等光强曲线是落在附录 B 图的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区以 1.0 倍屋边横向距高比和 1.0 倍路边横向距高比为边界的宽度范围内，并且灯具配光的最大光强落在此范围内。

#### **2.0.13 II 类 type II**

灯具的光分布被分类为 II 类，那么灯具路边配光在最大光强落入的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区范围内的二分之一最大等光强曲线和附录 B 图的 1.75 倍路边横向距高比线不能相交。

#### **2.0.14 III 类 type III**

灯具的光分布被分类为 III 类，那么灯具路边配光在最大光强落入的纵向短投射配光区或中投射配光区或长投射配光区范围内的二分之一最大等光强曲线部分的或全部的超过附录 B 图的 1.75 倍路边横向距高比线，但和 2.75 倍路边横向距高比线不能相交。

#### **2.0.15 LED 灯具光效 luminous efficacy of LED luminaire**

在灯具的声称使用条件下，LED 灯具发出的总光通量与其所消耗的电功率（包括电源等附件）之比。

#### **2.0.16 照明布置 lighting arrangement**

照明布置是指为满足照明需要而对相关照明设施进行的布置，布置内容包括灯具安装高度、灯具安装间距、悬挑长度、灯臂长度。

#### **2.0.17 灯具的安装高度 luminaire mounting height**

灯具的光中心至路面的垂直距离。

#### **2.0.18 灯具的安装间距 luminaire mounting spacing**

沿道路的中心线测得的相邻两个灯具之间的距离。

#### **2.0.19 悬挑长度 overhang**

灯具的光中心至邻近一侧缘石的水平距离，即灯具伸出或缩进缘石的水平距离。

#### **2.0.20 灯臂长度 bracket projection**

从灯杆的垂直中心线至灯臂插入灯具那一点之间的水平距离。

#### **2.0.21 路面有效宽度 effective road width**

用于道路照明设计的路面理论宽度，它与道路的实际宽度、灯具的悬挑长度和灯具的布置方式等有关。

当灯具采用单侧布置方式时，道路有效宽度为实际路宽减去一个悬挑长度。当灯具采用双侧（包括交错和相对）布置方式时，道路有效宽度为实际路宽减去两个悬挑长度。当灯具在双幅路中间分车带上采用中心对称

布置方式时，道路有效宽度就是道路实际宽度。

#### **2.0.22 维护系数 maintenance factor**

照明装置使用一定时期之后，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安装时在同一表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

#### **2.0.23 路面平均亮度 average road surface luminance**

按照国际照明委员会（简称 CIE）有关规定在路面上预先设定的点上测得的或计算得到的各点亮度的平均值。

#### **2.0.24 路面亮度总均匀度 overall uniformity of road surface luminance**

路面上最小亮度与平均亮度的比值。

#### **2.0.25 路面亮度纵向均匀度 longitudinal uniformity of road surface luminance**

同一条车道中心线上最小亮度与最大亮度的比值。

#### **2.0.26 路面平均照度 average road surface illuminance**

按照 CIE 有关规定在路面上预先设定的点上测得的或计算得到的各点照度的平均值。

#### **2.0.27 路面照度均匀度 uniformity of road surface illuminance**

路面上最小照度与平均照度的比值。

#### **2.0.28 路面维持平均亮度（照度）maintained average luminance (illuminance) of road surface**

即路面平均亮度（照度）维持值。它是在计入光源计划更换时光通量的衰减以及灯具因污染造成效率下降等因素（即维护系数）后设计计算时所采用的平均亮度（照度）值。

#### **2.0.29 阈值增量 threshold increment**

失能眩光的度量。表示为存在眩光源时，为了达到同样看清物体的目的，在物体及其背景之间的亮度对比所需要增加的百分比。

#### **2.0.30 环境比 surround ratio**

车行道外边 5m 宽的带状区域内的平均水平照度与相邻的 5m 宽车行道上平均水平照度之比。

**2.0.31** (道路) 照明功率密度 lighting power density (of road surface) LPD

单位路面面积上的照明安装功率 (包含光源和灯的控制装置功耗)。单位为瓦特每平方米 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )。

**2.0.32** 色温 (度) color temperature

当光源的色品与某一温度下的黑体的色品完全相同时, 该黑体的绝对温度为此光源的色温度。符号为  $T_c$ , 单位为开 (K)。

**2.0.33** 相关色温 (度) correlated color temperature

当光源的色品点不在黑体轨迹上, 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。符号为  $T_{cp}$ , 单位为开 (K)。

**2.0.34** 远动终端 remote terminal unit

由主站监控的子站, 按规定完成远动数据采集、处理、发送、接收及输出执行等功能的设备。

**2.0.35** LED 光源模组 LED luminaire source module

LED 灯具中实现电-光转换, 包含或不包含配光功能的器件组合。

**2.0.36** LED 电源模组 LED luminaire power module

LED 灯具中将外接电源转换为可驱动光源模组工作的电源型式的器件组合。

## 3 照明标准

### 3.1 道路照明分类

3.1.1 根据道路使用功能,城市道路照明可分为主要供机动车使用的机动车交通道路照明和主要供非机动车与行人使用的人行道路照明两类。

3.1.2 机动车交通道路照明应按快速路与主干路、次干路、支路分为三级。

### 3.2 道路照明评价指标

3.2.1 机动车交通道路照明应以路面平均亮度(或路面平均照度)、路面亮度均匀度和纵向均匀度(或路面照度均匀度)、眩光限制、环境比、诱导性、灯具色温差异性为评价指标。

3.2.2 人行道路照明应以路面平均照度、路面最小照度和垂直照度为评价指标。

### 3.3 机动车交通道路照明标准值

3.3.1 设置连续照明的机动车交通道路的照明标准值应符合表 3.3.1 的规定。

3.3.2 在设计道路照明时,应确保其具有良好的诱导性。

3.3.3 对同一级道路选定照明标准值时,应考虑城市的性质和规模,中小城市可选择本标准表 3.3.1 中的低档值。

3.3.4 对同一级道路选定照明标准值时,交通控制系统和道路分隔设施完善的道路,宜选择本标准表 3.3.1 中的低档值,反之宜选择高档值。

**表 3.3.1 机动车交通道路照明标准值**

| 级别  | 道路类型   | 路面亮度  |                          |                           | 路面照度                            |                         | 眩光限制<br>阈值<br>增量 T1<br>(%)<br>最大<br>初始值 | 环境<br>比<br>SR<br>最小值 |
|-----|--|---|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|---|----------------------|
|     |  | 平均<br>亮度<br>$L_{av}$<br>( $cd/m^2$ )<br>维持值 | 总均<br>匀度<br>$U_0$<br>最小值 | 纵向<br>均匀度<br>$U_L$<br>最小值 | 平均<br>照度<br>$E_{av}(lx)$<br>维持值 | 均匀<br>度<br>$U_E$<br>最小值 |   |                      |
| I   | 快速路、主干路(含迎宾路、通向政府机关和大型公共建筑的主要道路,位于市中心或商业中心的道路) | 1.5/2.0                                     | 0.4                      | 0.7                       | 20/30                           | 0.4                     | 10                                      | 0.5                  |
| II  | 次干路  | 0.75/1.0                                    | 0.4                      | 0.5                       | 10/15                           | 0.35                    | 10                                      | 0.5                  |
| III | 支路   | 0.5/0.75                                    | 0.4                      | —                         | 8/10                            | 0.3                     | 15                                      | —                    |

注: 1 表中所列的平均照度仅适用于沥青路面。若系水泥混凝土路面,其平均照度值可相应降低约 30%。

2 计算路面的维持平均亮度或维持平均照度时应根据灯具防护等级和擦拭周期,按照本标准附录 A 确定维护系数。

3 表中各项数值仅适用于干燥路面。

4 表中对每一级道路的平均亮度和平均照度给出了两档标准值,“/”的左侧为低档值,右侧为高档值。

### 3.4 交会区照明标准值

**3.4.1** 交会区照明宜采用照度作为评价指标。交会区的照明标准值应符合表 3.4.1 的规定。

**表 3.4.1 交会区照明标准值**

| 交会区类型     | 路面平均照度 $E_{av}(lx)$<br>维持值 | 照度均匀度 $U_E$ | 眩光限制   |
|-----------|----------------------------|-------------|--|
| 主干路与主干路交会 | 30/50                      | 0.4         | 在驾驶员观看灯具的方位角上, 灯具在 $80^\circ$ 和 $90^\circ$ 高度角方向上的光强分别不得超过 $30cd/1000lm$ 和 $10cd/1000lm$ |
| 主干路与次干路交会 |                            |             |  |
| 主干路与支路交会  |                            |             |  |
| 次干路与次干路交会 | 20/30                      |             |  |
| 次干路与支路交会  |                            |             |  |
| 支路与支路交会   |                            |             |  |

注: 1 灯具的高度角是在现场安装使用姿态下度量。

2 表中对每一类道路交会区的路面平均照度给出了两档标准值, “/” 的左侧为低档照度值, 右侧为高档照度值。

**3.4.2** 当各级道路选取低档照度值时, 相应的交会区应选取本标准表

3.4.1 中的低档照度值, 反之则应选取高档照度值。

### 3.5 人行道路照明标准值

**3.5.1** 主要供行人和非机动车混合使用的商业区、居住区人行道路的照明标准值应符合表 3.5.1 的规定。

**表 3.5.1 人行道路照明标准值**

| 夜间行人流量 | 区域  | 路面平均照度 $E_{av}(lx)$ , 维持值 | 路面最小照度 $E_{min}(lx)$ , 维持值 | 最小垂直照度 $E_{vmin}(lx)$ , 维持值 |
|--------|-----|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 流量大的道路 | 商业区 | 20                        | 7.5                        | 4                           |
|        | 居住区 | 10                        | 3                          | 2                           |
| 流量中的道路 | 商业区 | 15                        | 5                          | 3                           |
|        | 居住区 | 7.5                       | 1.5                        | 1.5                         |
| 流量小的道路 | 商业区 | 10                        | 3                          | 2                           |
|        | 居住区 | 5                         | 1                          | 1                           |

注: 最小垂直照度为道路中心线上距路面 1.5m 高度处, 垂直于路轴的平面的两个方向上的最小照度。

**3.5.2** 设于机动车交通道路侧边、且二者之间无分隔的非机动车道的照明，应执行机动车交通道路的照明标准；二者之间有分隔的非机动车道路的平均照度值宜为相邻机动车交通道路的照度值的  $1/2$ 。

**3.5.3** 设于机动车交通道路侧边的人行道路照明，当人行道与非机动车道混用时，人行道路的平均照度值与非机动车道路相同；当人行道路与非机动车道路分设时，人行道路的平均照度值宜为相邻非机动车道路照度值的  $1/2$ ，但不得小于  $5lx$ 。

## 4 灯具性能指标及选择

### 4.1 灯具性能指标

4.1.1 LED 道路照明灯具安全性能应符合《道路与街路照明灯具安全要求》GB7000.5 的有关规定。

4.1.2 LED 道路照明灯具光电性能应符合表 4.1.2 要求，并应具有过压保护、短路保护和防雷击保护功能。

表 4.1.2 LED 道路照明灯具的光电性能

| 序号 | 主要项目    | 指标  |
|----|---------|---|
| 1  | 光通维持率   | 3000h 光通维持率 $\geq$ 90%，6000h 光通维持率 $\geq$ 85%                                       |
| 2  | 寿命      | 平均寿命 $\geq$ 20000h  |
| 3  | 配光类型    | 应符合 GB/T24827 的要求   |
| 4  | 色品容差    | 应符合 GB/T10682 的要求   |
| 5  | 相关色温    | $\leq$ 6000K  |
| 6  | 显色指数 Ra | $\geq$ 65   |
| 7  | 灯具初始光效  | $\geq$ 80lm/W (相关色温 $\leq$ 3300K)<br>$\geq$ 90lm/W (6000K $\geq$ 相关色温 $\geq$ 3300K) |
| 8  | 功率因数    | $\geq$ 0.95   |
| 9  | 电磁兼容    | 无线电骚扰特性应符合 GB17743 的要求。<br>谐波电流应符合 GB17625.1 的要求。<br>电磁兼容抗扰度应符合 GB/T18595 的要求。      |
| 10 | 开关次数    | 应符合 GB24907 的要求   |
| 11 | 防护等级    | 不低于 IP65  |

## 4.2 灯具的选择

- 4.2.1 LED 道路照明灯具宜选用大功率封装器件。
- 4.2.2 商业区步行街所采用LED灯具显色指数不宜小于70。
- 4.2.3 LED 道路照明灯具的配光类型应符合下列规定：
  - 1 快速路、主干路必须采用截光型或半截光型灯具；
  - 2 次干路应采用截光型或半截光型灯具；
  - 3 支路宜采用半截光型灯具。
- 4.2.4 采用高杆照明时，应根据场所具体特点，选择适宜配光类型灯具。
- 4.2.5 空气中酸碱等腐蚀性气体含量高的地区或场所宜采用耐腐蚀性能好的灯具。
- 4.2.6 通行机动车的大型桥梁等易发生强烈振动的场所，采用的灯具应符合《灯具一般安全要求与试验》GB7000.1 所规定的防振要求。
- 4.2.7 LED 道路照明灯具的电源模组应可现场替换，光源模组宜可现场替换，且替换后防护等级不应降低。
- 4.2.8 商业区步行街、人行道路、人行天桥等处照明可采用 LED 街路照明灯具。
- 4.2.9 有必要单独设灯的非机动车道宜采用功能性和装饰性相结合的灯具。当采用装饰性灯具时，其上射光通比不应大于 25%，且机械强度应符合《灯具一般安全要求与试验》GB7000.1 的规定。

## 5 照明方式和设计要求

### 5.1 照明方式

5.1.1 LED 道路照明设计应根据道路和场所的特点及照明要求，选择常规照明方式或高杆照明方式。

5.1.2 常规照明灯具的布置可分为单侧布置、双侧交错布置、双侧对称布置、中心对称布置和横向悬索布置五种基本方式（图 5.1.2）。

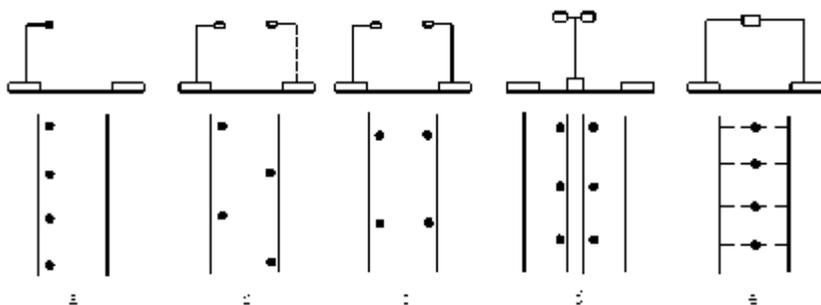


图5.1.2常规照明灯具布置的五种基本方式  
(a) 单侧布置；(b) 双侧交错布置；(c) 双侧对称布置；  
(d) 中心对称布置；(e) 横向悬索布置

5.1.3 采用常规照明方式时，应根据道路横断面形式及照明标准选择相应照明方式，并应符合下列要求：

- 1 灯具的悬挑长度不宜超过安装高度的  $1/4$ ，灯具的仰角不宜超过  $15^\circ$ ；
- 2 灯具的布置方式、安装高度和间距可按表 5.1.3 经计算后确定。

**表 5.1.3 灯具配光类型、布置方式与灯具的安装高度、间距的关系**

| 横向配光类型 | I、II、III                   |                             |
|--------|----------------------------|-----------------------------|
|        | 短投射                        | 中投射                         |
| 单侧布置   | $H \geq W_{\text{eff}}$    | $H \geq 1.1W_{\text{eff}}$  |
| 双侧交错布置 | $H \geq 0.7W_{\text{eff}}$ | $H \geq 0.8W_{\text{eff}}$  |
| 双侧对称布置 | $H \geq 0.5W_{\text{eff}}$ | $H \geq 0.55W_{\text{eff}}$ |
| 间距     | $S \leq 4.5H$              | $S \leq 4.5H$               |

注： $W_{\text{eff}}$ 为路面有效宽度(m)，H为灯具的安装高度(m)，S为灯具的安装间距(m)。

#### 5.1.4 采用高杆照明方式时，应符合下列要求：

- 1 灯具及其配置方式，灯杆安装位置、高度、间距以及灯具最大光强的投射方向应根据灯具的光度参数通过计算确定；
- 2 灯杆不得设在危险地点或维护时严重妨碍交通的地方，应考虑维护可实施性；
- 3 应避免光污染，并控制眩光；
- 4 市区设置的高杆灯应在满足照明功能要求前提下做到与环境协调。

### 5.2 照明设计要求

#### 5.2.1 一般道路的照明应符合下列要求：

- 1 应采用常规照明方式；照明质量应符合本标准第 3.3 节规定；
- 2 植树道路的照明应符合下列要求：
  - 1) 新建道路种植的树木不应影响道路照明；
  - 2) 行道树多、遮光严重的改建道路，应与园林管理部门协商，对影响道路照明的树木进行移植或剪枝；
  - 3) 改变灯具的安装方式，可采用横向悬索布置方式或降低灯具安装高度、延长悬挑长度、减少灯杆间距；
  - 4) 难以设置灯杆的狭窄街道，可采用挂墙式布置方式。
- 3 路面宽阔的快速路和主干路可采用中杆照明。

### 5.2.2 平面交叉路口的照明应符合下列要求：

1 平面交叉路口的照明水平应符合本标准第 3.4 节规定，且交叉路口外 5 米范围内的平均照度不宜小于交叉路口平均照度的 1/2；

2 交叉路口可采用与相连道路不同色表的光源、不同外形的灯具、不同的安装高度或不同的灯具布置方式；

3 十字、T 形、环形交叉路口照明布置方式按《城市道路照明设计标准》CJJ45 的有关规定执行。

### 5.2.3 立体交叉的照明应符合下列要求：

1 应为驾驶员提供良好的诱导性；

2 应避免产生干扰眩光；

3 立体交叉口照明应符合本标准第 3.4 节规定，曲线路段、坡道等交通复杂路段的照明应适当加强；

4 小型立交可采用常规照明，同时应避免下层灯具对上层道路形成眩光，大型立交宜优先采用高杆照明。采用高杆照明，应尽量减少上层桥梁对下层道路的遮挡所造成阴影；

5 匝道照明应符合本标准第 3.3 节规定，采用栏杆照明时应避免频闪。

### 5.2.4 人行地道的照明应符合下列要求：

1 天然光充足的短直线人行地道，可只设夜间照明；

2 附近不设路灯的地道出入口，应设照明装置；

3 地道内的平均水平照度，夜间宜为 30lx，白天宜为 100lx；最小水平照度，夜间宜为 15lx，白天宜为 50lx。并应提供适当的垂直照度；

4 地道内应设置应急照明及疏散指示。

### 5.2.5 人行天桥的照明应符合下列要求：

1 跨越有照明设施道路的人行天桥可不另设照明，紧邻天桥两侧的常规照明的安装位置、光源配置应根据桥面照明的需要作相应调整。当桥面照度小于 2lx，阶梯照度小于 5lx 时，宜专门设置人行天桥照明；

2 人行天桥的平均水平照度：流量小的敞开式天桥不宜低于 5lx，

流量大的敞开式天桥不宜低于 10lx，封闭式天桥不宜低于 30lx。阶梯照度宜适当提高，阶梯踏板的水平照度与踢板的垂直照度的比值不应小于 2:1；

3 天桥主梁及道路隔离带上的中墩立面的平均照度不宜低于道路的平均照度；

4 应防止天桥照明设施给道路的机动车驾驶员造成视觉干扰。

5.2.6 用于机动车道的照明灯具能够为外侧的非机动车道和人行道提供照明，并能满足本标准第 3.5 节规定的要求时，可不另设照明灯具。

5.2.7 本标准未叙述提及的场所的照明方式按《城市道路照明设计标准》CJJ45 的有关规定执行。

## 6 照明供电和控制

### 6.1 照明供电

6.1.1 道路照明供配电系统设计按《城市道路照明设计标准》CJJ45 的有关规定执行。

### 6.2 照明控制

6.2.1 应根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定路灯开关时间，并应根据天空亮度变化进行必要修正，宜采用光控和时控相结合的控制方式。

6.2.2 道路照明开灯时的天然光照度水平宜为 15lx；关灯时的天然光照度水平，快速路和主干路宜为 30lx，次干路和支路宜为 20lx。

6.2.3 道路照明采用集中遥控系统时，远动终端应具有在通信中断的情况下自动开关路灯的控制功能和手动控制功能。

6.2.4 LED 灯具可通过有线或者无线的方式对输出光通量进行调节，控制装置应符合《灯的控制装置》GB19510.1 的要求。

## 7 节能标准和措施

### 7.1 节能标准

7.1.1 机动车交通道路 LED 照明应以照明功率密度 (LPD) 作为照明节能的评价指标。

7.1.2 机动车交通道路的 LED 照明功率密度值不应大于表 7.1.2 的规定。

**表 7.1.2 机动车交通道路的照明功率密度值**

| 道路级别       | 车道数 (条)  | 照明功率密度值 (LPD) ( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 对应的照度值 (lx) |
|------------|----------|---|-------------|
| 快速路<br>主干路 | $\geq 6$ | 0.85                                    | 30          |
|            | $< 6$    | 1.00                                    |             |
|            | $\geq 6$ | 0.60                                    | 20          |
|            | $< 6$    | 0.65                                    |             |
| 次干路        | $\geq 4$ | 0.55                                    | 15          |
|            | $< 4$    | 0.60                                    |             |
|            | $\geq 4$ | 0.35                                    | 10          |
|            | $< 4$    | 0.40                                    |             |
| 支路         | $\geq 2$ | 0.40                                    | 10          |
|            | $< 2$    | 0.45                                    |             |
|            | $\geq 2$ | 0.35                                    | 8           |
|            | $< 2$    | 0.40                                    |             |

注：1 本表仅适用于设置连续照明的常规路段。

2 设计计算照度高于标准值时，LPD 值不得相应增加。

### 7.2 节能措施

7.2.1 应按本标准第 3 章有关条款的规定，合理选定照明标准值。

7.2.2 进行照明设计时，应提出多种符合照明标准要求的设计方案，进行综合技术经济分析比较，从中选出技术先进、经济合理又节约能源的最佳方案。

7.2.3 LED 灯具的选择，应符合以下要求：

1 次干道、支路 LED 灯具的初始光效不低于 80lm/W；主干道 LED 灯具的初始光效不低于 90lm/W；

2 灯具应选用配光合理的灯具，应采用模组化设计。

7.2.4 除居住区和少数有特殊要求的道路以外，深夜宜选择下列措施降低路面亮度（照度）：

1 自动降低灯具 LED 模块驱动电流，使 LED 灯具降功率运行；

2 关闭集成式 LED 灯具中部分模块。

7.2.5 应选择合理的控制方式，并应采用可靠度高和一致性好的控制设备。

7.2.6 应制定维护计划，宜定期进行灯具清扫、光源模组更换及其他设施的维护。

## 附录 A 维护系数

**A.0.1** 道路照明的维护系数为光源的光衰系数和灯具因污染的光衰系数的乘积。根据目前我国常用 LED 道路照明灯具的品质及环境状况，以每年对灯具进行一次擦拭为前提，维护系数为 0.7。

## 附录 B 道路照明灯具的光学性能

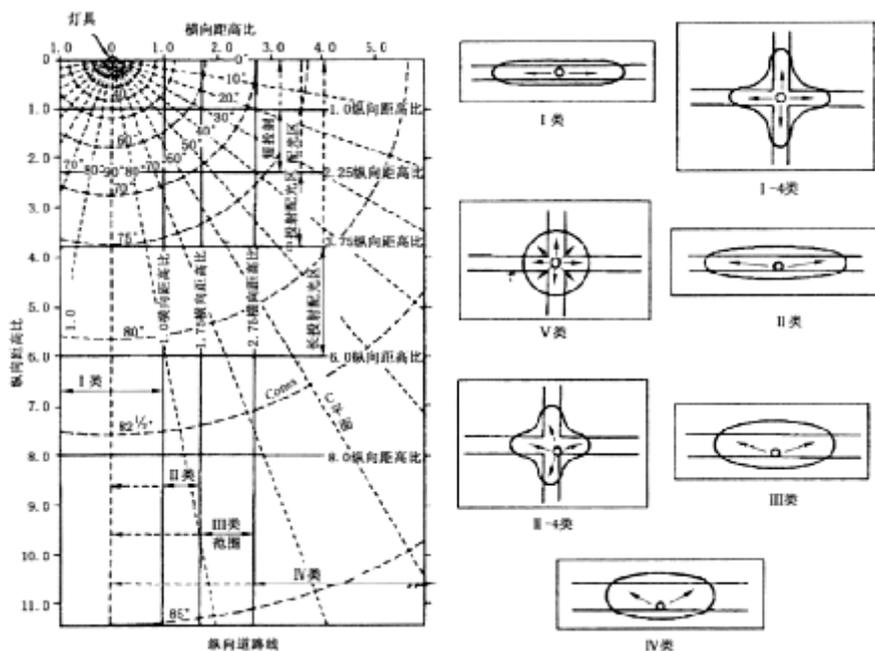


图 B 道路照明灯具的光学性能

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

《城市道路照明设计》CJJ45

《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T24827

《道路照明用 LED 灯性能要求》GB/T24907

《城市人行天桥与人行地道技术规范》CJJ69

福建省工程建设地方标准

## 城市道路 LED 照明设计标准

**Standard for LED lighting design of urban road**

工程建设地方标准编号：DBJ/T13-169-2013

住房城乡建设部备案号：J12303-2013

### 条文说明

## 制订说明

《城市道路 LED 照明设计标准》DBJ/T13-169-2013 经福建省住房和城乡建设厅 2013 年 03 月 04 日以省厅第 9 号公告批准、发布。

本标准主编单位是福州市规划设计研究院，参编单位是福建省产品质量检验研究院、福州市市政工程管理处路灯所、索恩（天津）照明有限公司，参加单位是飞利浦（中国）投资有限公司、福建鸿博光电科技有限公司。

本标准的主要技术内容有：LED 照明相关术语；城市道路 LED 照明评价指标及标准；LED 照明方式；LED 照明节能措施及节能标准等。

为方便广大道路照明设计、施工、管理部门使用本标准时能正确理解、执行条文规定，《城市道路 LED 照明设计标准》编制组根据章、节、条顺序编制本标准的条文说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1 总则 .....             | 27 |
| 2 术语 .....             | 28 |
| 3 照明标准 .....           | 29 |
| 3.1 道路照明分类 .....       | 29 |
| 3.2 道路照明评价指标 .....     | 29 |
| 3.3 机动车交通道路照明标准值 ..... | 30 |
| 3.4 交会区照明标准值 .....     | 31 |
| 3.5 人行道路照明标准值 .....    | 32 |
| 4 灯具性能指标及选择 .....      | 33 |
| 4.1 灯具性能指标 .....       | 33 |
| 4.2 灯具的选择 .....        | 33 |
| 5 照明方式和设计要求 .....      | 35 |
| 5.1 照明方式 .....         | 35 |
| 5.2 照明设计要求 .....       | 36 |
| 6 照明供电和控制 .....        | 39 |
| 6.2 照明控制 .....         | 39 |
| 7 节能标准和措施 .....        | 40 |
| 7.1 节能标准 .....         | 40 |
| 7.2 节能措施 .....         | 41 |

# 1 总则

1.0.1 本条为本标准编制目的。

1.0.2 本条为本标准的适用范围，包括道路、与道路相连通的交叉口、互通立交、桥梁等，不包括隧道。

1.0.3 本条为城市道路LED照明的设计原则。

1.0.4 本条为本标准与现行其他相关标准的关系。

## 2 术语

本章列出了本标准所采用的相关术语，共36条。

编列术语的原则：

1 本标准中出现的相关术语基本上都编列于本章，便于使用。

2 尽量减少引用《城市道路照明设计标准》CJJ45中已有术语，但部分术语由于在城市道路LED照明设计中的重要性，故而重复编列于本标准。

本标准术语的编列，参考了《城市道路照明设计标准》CJJ45、《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T24827以及其他相关的标准或规范。

## 3 照明标准

### 3.1 道路照明分类

**3.1.1** 道路的使用功能不同，分为机动车道路和人行道路。这两类道路的照明评价指标也不同，因此城市道路照明也分为机动车道路照明和人行道路照明两类。

**3.1.2** 本条为机动车道路照明的分级。参照《城市道路设计规范》CJJ37，城市道路分为快速路、主干路、次干路、支路。结合机动车道路照明的特点，机动车道路照明分为快速路与主干路、次干路、支路三级。除了上述类型道路外，还有一些特殊的道路，如迎宾路、通向政府机关和大型公共建筑的主要道路，位于市中心或商业中心的道路，由于它们具有重要作用，或代表城市形象、或交通量大，因此也有较高的照明要求，其照明等级与主干道相同。

### 3.2 道路照明评价指标

**3.2.1** 本条规定了机动车交通道路照明评价指标。

1 本条规定道路照明的评价系统分为亮度评价系统、照度评价系统。其中亮度评价系统标准值包括：平均亮度、亮度总均匀度、亮度纵向均匀度、阈值增量、环境比；照度评价系统标准值包括：平均照度、照度均匀度。

2 本条规定的机动车交通道路照明评价指标与《城市道路照明设计标准》CJJ45 相比，增加了色温差。由于 LED 路灯的颜色不均匀性和存在颜色漂移，增加了灯具色温差异性作为机动车交通道路照明评价指标。灯具色温差异性的限制以驾驶员察觉不到为原则。

3 由于驾驶员行车时，视觉感受到的是路面亮度，因此 LED 道路照明的评价系统应以亮度为依据，照度评价系统是一种过渡办法，有条件进行亮度计算及测量的情况下，应以亮度评价为准。

### 3.2.2 本条规定了人行道路照明的各项评价指标。

人行道路的使用者是行人，根据行人的视觉特点，采用照度、垂直照度指标作为评价指标。本条规定的评价指标与《城市道路照明设计标准》CJJ45 文件的规定相同。

## 3.3 机动车交通道路照明标准值

### 3.3.1 本条规定了设置连续照明的机动车道交通道路照明标准值。

1 为确定城市道路 LED 照明标准：对不同类型的道路选择不同的 LED 路灯，采用不同的布灯方式进行道路场景的仿真计算，现将不同类型道路照明仿真计算数据与《城市道路照明设计标准》CJJ45 的照明标准的比较统计如下：

支路照明指标统计结果：其路面平均照度最大值  $E_{avmax}$  是标准高档值的 2.3 倍，最小值  $E_{avmin}$  是标准低档值的 1.1 倍；路面平均亮度最大值  $L_{avmax}$  是标准高档值 1.5 倍，最小值  $L_{avmin}$  达到标准低档值；路面照度均匀度高于标准值；路面亮度总均匀度达到或高于标准值；眩光限制阈值增量最大值为标准值的 60%；

次干道照明指标统计结果：其路面平均照度最大值  $E_{avmax}$  是标准高档值的 1.5 倍，最小值  $E_{avmin}$  达到标准值，路面平均亮度最大值  $L_{avmax}$  是标准高档值 1.4 倍，最小值  $L_{avmin}$  达到标准低档值；路面照度均匀度高于标准值；路面亮度总均匀度达到或高于标准值；路面亮度纵向均匀度达到或高于标准值；眩光限制阈值增量最大值为标准值的 80%；环境比高于标准值；

主干道照明指标统计结果：其路面平均照度最大值  $E_{avmax}$  是标准高档值的 1.2 倍，最小值  $E_{avmin}$  是标准低档值的 1.3 倍；路面平均亮度达到或

大于标准低档值；路面照度均匀度高于标准值；路面亮度总均匀度高于标准值；路面亮度纵向均匀度达到或高于标准值；眩光限制阈值增量最大值不超过标准值；环境比高于标准值；

LED 道路照明仿真计算数据表明，在支路、次干道，车道数 $\leq 6$ 的主干道应用 LED 路灯照明，其质量指标已达到《城市道路照明设计标准》CJJ45 中道路照明标准值。

为保证本标准制定的照明标准值，在标准使用后的一段时间内还具有指导意义，预计经过一段时间，随着大功率 LED 路灯的进一步研发和发展，提高 LED 路灯光效、配光和功率，本标准同样适用于车道数 $>6$ 的主干道照明。

因此采用与《城市道路照明设计标准》CJJ45 相同的机动车交通道路照明标准值是现实可行的。

2 本条规定的平均亮（照）度为维持值。进行照明设计时，应以本标准值为基准，再提高亮度值对驾驶人员的视觉作业没有帮助，应避免亮度的攀比造成光污染及耗能。

**3.3.2** 本条规定道路照明应有良好诱导性，良好诱导性是保证道路安全通行的重要指标。

**3.3.3、3.3.4** 本标准对同一级道路规定了高档值、低档值平均照（亮）度。同一等级的道路照明标准高低档值的确定，应视城市规模和性质、交通控制系统完善程度、道路分隔状况等方面因素而定。

### 3.4 交会区照明标准值

**3.4.1** 交汇区路况、车况、灯杆布置方式都较为复杂，路面亮度难于计算，无法采用路面亮度作为照明设计指标，因此采用照度作为其照明评价指标。

交汇区由两条或两条以上的道路交汇而成的区域，交汇区的照明水平应与交汇道路中高级别道路的照明水平成 1.5~2 倍关系，以保障交汇区良好的交通视觉安全。

由于路况、车况、照明布置方式、灯杆形式等较为复杂，交汇区难以计算阈值增量，采用控制灯具光强进行眩光限制。

交汇区照明标准值采用与《城市道路照明设计标准》CJJ45相同的照明标准值。

**3.4.2** 本标准规定交会区照明高低档值的确定依据，交汇区照明质量应与交汇的道路照明质量相匹配。

### **3.5 人行道路照明标准值**

**3.5.1** 本条规定了商业区和居住区内的人行道路照明标准值，主要参考《城市道路照明设计标准》CJJ45的相关规定。

**3.5.2** 本条规定了机动车道侧的非机动车道照明标准，根据非机动车道与机动车道的分割情况确定。非机动车道与机动车道的分隔，是指硬化的分车带（如隔离栏、绿化带、防撞护栏、路缘石等）；仅有交通标线的应视为无分隔，应统一执行机动车道照明标准。

**3.5.3** 本条规定了机动车道侧的人行道路照明标准。

## 4 灯具性能指标及选择

### 4.1 灯具性能指标

4.1.2 本条规定 LED 道路照明灯具的主要性能指标。

LED 道路照明灯具的性能指标的编制主要是参考《道路照明用 LED 灯性能要求》GB/T24907、《半导体照明试点示范工程 LED 道路照明产品技术规范》LB/T002 确定的。

### 4.2 灯具的选择

4.2.1 根据目前 LED 道路照明灯具的主要发展研发方向，本条规定 LED 道路照明灯具宜选用功率大于等于 1W 的芯片封装。

4.2.2 本条规定了商业区步行街灯具的显色性要求。良好的显色性有助于提高行人辨识能力，还能创造舒适的夜晚照明环境。

4.2.3 本条规定了在不同等级道路上应选用不同截光类型 LED 道路照明灯具，这是为了控制眩光水平，但这只是设计选用的参考依据，实际眩光值应通过计算确定。

4.2.4 本条规定采用高杆照明方式时，应根据场所特点，采用相应的布置方式，选用相应配光类型的灯具，既满足照明质量要求，又要防止光污染、眩光。

4.2.5、4.2.6 在某些特殊场所的 LED 灯具选用要求，通过针对性地选用具有特殊性能的灯具，延长灯具使用寿命，减少维护费用。如近海道路空气中盐碱成分大、潮湿，应选用耐腐蚀性灯具；大型桥梁应选用防振灯具。

**4.2.7** 本条规定了LED路灯光源模组、电源模组维护要求,现场可替换,保证了维护的高时效,又能节约维护成本。

**4.2.8** 商业区步行街、人行道路、人行天桥照明要求与机动车道路相比,照明水平要求低,可采用装饰性与功能性相结合的LED街路照明灯具满足其照明质量要求。

**4.2.9** 本条规定了装饰性照明灯具的上射光通限制,防止光污染和耗能。

## 5 照明方式和设计要求

### 5.1 照明方式

5.1.1 照明方式分为常规照明、高杆照明，应根据道路和场所的特点及照明要求进行选择。

5.1.2 规定了常规照明灯具布置的五种基本方式。

5.1.3 本条规定了常规照明应符合的要求。

1 本条规定了常规照明方式中灯具的悬挑长度、仰角的要求，是参考了《城市道路照明设计标准》CJJ45 确定的。

2 本条规定了常规照明方式与灯具有关的各种参数。

1) 《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T24827，灯具按横向光分布类型分为 I 类、II 类、III 类、IV 类、V 类；纵向光分布类型分为短投射、中投射、长投射。

2) 根据灯具的光度参数，参考 5.1.3，计算道路照明质量，确定照明方式。表 5.1.3 是为方便道路照明设计人员进行照明设计和计算，最终照明方式、照明质量的确定应根据计算结果。

3) 根据现状生产的 LED 路灯产品调研，目前尚缺乏长投射、IV 类、V 类光分布的 LED 路灯，故不列入表 5.1.3 中。

5.1.4 本条规定采用高杆照明方式时应符合的规定：

1 应根据场地、周边环境情况合理设置高杆照明的灯具及其配置方式，以达到既能保证照明质量，又经济合理、节约能源的目的。

2 高杆灯位置选择应做到保证行车安全，避免撞杆；并考虑维护安全性。

3 保证良好照明质量前提下，避免眩光、防止光污染；

4 高杆灯照明是功能性照明，设计的基本原则之一是首先要考虑功能性，在满足功能要求的前提下尽量做到美观、与环境协调，决不能一味追求美观而牺牲功能。

## 5.2 照明设计要求

5.2.1 本条规定了一般道路的照明应符合的要求。

1 一般道路的照明应采用常规照明，常规照明能保证良好地视觉诱导性，光通利用率高。

2 本条规定了植树道路照明设计应符合的要求：

- 1) 在新建道路上植树时，应合理选择树种，协调树种和灯杆的相对位置，避免或尽量减少树木长大后影响道路照明水平。
- 2) 对于行道树较多，遮挡严重的道路，可通过适当修剪树枝，消除和减少对光线的遮挡，达到照明质量要求的，应首先考虑剪枝。
- 3) 对于行道树枝叶茂密，无法剪枝或即使剪枝也无法达到照明质量要求的，可采用适当的照明方式：延长悬挑长度、降低灯具安装高度、悬索布置、调整灯杆间距。其中悬索布置方式由于灯具摇摆或转动易产生间歇性闪烁眩光，不宜广泛使用。

3 机动车道超过 8 车道道路采用常规照明难以满足要求时，建议采用中杆照明。

5.2.2 本条为平面交叉口照明应符合的要求。

1 交叉口属于交会区，交通量繁忙，驾驶员的视觉作业难度更高，为了突出交叉口，交叉口的照明既要保证交叉口处地面照明水平达到标准要求，也要为交叉口的四周范围提供适当的照明，提高驾驶人员的辨识能力。

2 交叉口照明水平要求高于一般道路，采用常规 LED 照明方式，照明质量不能满足标准要求时，可采用中、高杆照明方式，灯具采用 LED 泛光灯，改变功率、配光类型等，使其照明质量达到标准要求。若采用 LED 中、高杆照明方式，照明质量仍不能满足标准要求，可改变光源类型，如改用钠灯、金卤灯。交叉口的照明设施与相连道路不同，凸显出交叉口，提高行车导向作用。

**5.2.3 本条为立体交叉照明应符合的要求。**

1 互通立交的车道穿插、转弯、坡道多，路况复杂，通过照明对驾驶员提供良好的诱导性极为重要，应避免采用常规照明时，灯杆林立，相互交叉，造成视觉干扰和混乱，影响交通安全。大型互通立交采用高杆照明方式，可避免灯杆林立现象。

2 下穿道路中灯具引起上跨道路的眩光时，将影响上跨道路的通行安全，应调整下穿道路的照明方式或选用适宜配光灯具。

3 立体交叉口处路面照明水平应达到标准要求，曲线段、坡道等路况变化之处应加强照明，以提高驾驶人员的辨识能力。

4 对于小型互通立交，可采用常规照明方式，但应注意防止眩光干扰、遮挡造成的暗区。大型立交桥采用高杆照明，避免灯杆林立现象，使整个立交区域获得良好的照明质量，提高景观效果和视觉功效，降低维护量，因此大型互通立交优先考虑采用高杆照明方式，但应注意防止：眩光、光污染、照明暗区等问题。

5 灯具安装在栏杆上优点是克服了灯杆林立的现象，景观效果好，具有良好的诱导性。缺点是灯具安装高度低，导致照度、照度均匀度、亮度、亮度均匀度、眩光指标难以达到标准的要求，容易受到污染，降低照明质量，也增加维护量，一次投资高。对于车道数 $\leq 2$ 的匝道，同时路面情况简单，照明要求不高或景观要求放在首位时，才采用 LED 护栏灯。选用的 LED 护栏灯应精确配光于匝道路面，通过计算确定布置方式，照明质量应满足标准规定的要求，并应注意防止眩光、避免频闪。

**5.2.4** 本条为行人地道照明应符合要求。

1 短直线行人地道，利用天然光满足白天地道照明需求时，可只设夜间照明。

2 地道出入口附近有路灯，除了满足地道口外道路照明需求外，兼顾地道出入口照明。地道出入口附近无路灯，应设置照明装置，为出入口提供照明，保证安全进出地道。

3 垂直照度要求有助于提高人脸识别度，地道内垂直照度要求应与人行道垂直照度要求一致。

4 行人地道内应设置应急照明及疏散指示，防止紧急断电时，地道内形成暗区，不利于行人通行安全。

**5.2.5** 本条为行人天桥照明应符合要求。

1 常规照明不可兼顾天桥照明时，为保证路灯一致性，尽量不调整杆高，通过调整临近路灯的杆位，灯具配光类型、功率等措施满足天桥照明要求。当桥面照度小于  $2lx$ ，阶梯照度小于  $5lx$  时，为保证使用需求，宜专门设置人行天桥照明。

2 根据《城市人行天桥与行人地道技术规范》CJJ69，规定天桥照明质量。

3 应保证天桥主梁及位于隔离带上中墩立面照度水平，引起驾驶员的注意。

4 应防止路灯对天桥行人的眩光干扰，天桥景观灯对驾驶人员的视觉干扰，如眩光、闪烁等、桥面对道路造成阴影干扰、天桥上安装有交通信号指示灯时，天桥景观灯色彩的选择上应与信号灯的颜色加以区别，以防干扰。

**5.2.6** 本条规定机动车道外侧道路（非机动车道、人行道）设置照明的原则，应避免重复设置不必要的灯具，既不节能，又造成光污染。

**5.2.7** 本章节照明要求仅涉及：由于采用LED灯具进行城市道路照明引起与《城市道路照明设计标准》CJJ45存在差异的部分条款，其余未叙述提及的场所均参照CJJ45的相关规定执行。

## 6 照明供电和控制

### 6.2 照明控制

- 6.2.1 城市道路 LED 照明控制开关灯时间应以时控为主，光控为辅。
- 6.2.2 本条规定了开关灯时的天然光照明水平，参考了《城市道路照明设计标准》CJJ 45 的规定。
- 6.2.3 本条规定针对道路照明设置集中遥控系统时，应在控制系统配备此功能，保证系统故障情况下，道路照明系统的正常运行。
- 6.2.4 本条规定了 LED 路灯灯具调光方式：通过调节驱动电流改变输出光通量。

## 7 节能标准和措施

### 7.1 节能标准

7.1.1 本条规定采用 LPD 为道路照明节能评价指标,单位为  $W/m^2$ 。其中安装功率为 LED 灯具的整灯功率,包括驱动电源的功耗。

7.1.2 本条规定了各级机动车道的 LPD 值,实际能耗不得超过此限值,由于本标准对同一道路规定了高、低档照度值,因此规定了相应 LPD 值。

为了确定 LED 道路照明的 LPD 值,我们依据采集到的三十余款 LED 路灯,针对不同道路采用不同照明方式进行照明仿真模拟计算,并对部分城市道路 LED 照明示范工程能耗进行调研。照明仿真模拟计算结果,LPD 值汇总如表 1 所示。

以仿真计算数据为参数,兼顾普及应用的原则,进行满足亮度低档值的道路照明 LPD 值估算。本标准 LPD 值是在估算值基础上,参考表 1 修正导出。

表 1 中部分道路的照度值大大超出标准值,LPD 值也不得相应增加,仍应符合标准限值要求。

**表 1 道路仿真计算 LPD 值**

| 道路等级 | 照度值 $E_{av}$              | LPD  | 仿真计算场景数量 |
|------|---------------------------|------|----------|
| 支路   | $8lx \leq E_{av} < 10lx$  | 0.3  | 13       |
| 支路   | $10lx \leq E_{av} < 20lx$ | 0.36 | 99       |
| 支路   | $20lx \leq E_{av}$        | 0.38 | 6        |
| 次干道  | $15lx \leq E_{av} < 20lx$ | 0.43 | 15       |
| 次干道  | $20lx \leq E_{av} < 30lx$ | 0.53 | 11       |
| 主干道  | $20lx \leq E_{av} < 30lx$ | 0.64 | 5        |
| 主干道  | $30lx \leq E_{av}$        | 0.63 | 4        |

## 7.2 节能措施

7.2.1 节能不是靠降低照明水平来实现,应在确保各级道路符合相应的照明标准的前提下考虑节能,也应避免一味要求高照度造成的耗能。

7.2.2 本条规定照明设计节能方案设计的原则。

7.2.3 合理选择照明器材是实现节能的有效手段之一。

1 本条为 LED 路灯灯具的系统光效要求。灯具的光效是产品的一项重要评价指标。提高光效,有利于节能、提高照明效果。

《半导体照明试点示范工程 LED 道路照明产品技术规范》LB/T002 中 LED 道路照明产品初始光效要求见表 2。

**表 2 LED 道路照明产品初始光效**

| 产品类型           | 初始光效应不低于 (lm/W)  |                       |        |        |
|----------------|------------------|-----------------------|--------|--------|
|                | 额定相关色温<br>≤3300K | 3300K < 额定相关色温 ≤6500K |        |        |
|                |                  | 能效等级 A                | 能效等级 B | 能效等级 C |
| LED 道路<br>照明产品 | 80               | 95                    | 90     | 85     |

根据福建省产品质量检验研究院检测的数据及国内一些 LED 厂家提供的产品资料: 80lm/w 及以上初始光效的 LED 路灯已经普及, 90lm/w 的初始光效是目前性价比较高的灯具。

本标准根据现状 LED 产品光效, 参考 LB/T002 的相关规定, 对于 LED 路灯初始光效选择如下: 支路、次干道 80lm/w, 主干道 90lm/w 及以上。

2 本条规定灯具配光、结构要求。不同的道路、不同照明方式应选用相适应的配光类型灯具, 使道路照明质量满足要求, 又避免眩光、光污染、耗能等现象。采用模组化设计灯具, 有利于后期维护。

7.2.4 在深夜普遍降低路面亮度(照度)是节能效果最为明显的一项措施。

1 LED 路灯通过合理调节 LED 路灯驱动电流，降低光通量，从而降低灯具输入功率，降低路面亮度（照度）水平。

2 关闭 LED 路灯部分模块，降低灯具功率，也能达到节能效果。LED 路灯可在全功率范围调光，提高节电率，延长灯具使用寿命，这是其与其他电源相比，独具的节能优势。

**7.2.6** 良好、稳定、可靠地控制方式也是一项重要节能措施，如控制开关灯时间、控制深夜亮灯方式等均能达到节能目的。

**7.2.7** 良好的维护方式有效提高维护系数，保证满足照度（亮度）较好的维持值，延长灯具使用寿命，也能达到节能降耗的目的。