

## 浙江省 LED 照明产业标准

T/ZALI 0001—2016

---

### 道路照明用 LED 灯关键部件互换技术规范

The key components of LED lamps for street lighting —

Interchangeability

2016 - 07 - 15 发布

2016 - 10 - 15 实施

---

浙江省照明电器协会 发布

## 目 次

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| 前言 .....              | 错误! 未定义书签。 |
| 1 范围 .....            | 1          |
| 2 规范性引用文件 .....       | 1          |
| 3 术语和定义 .....         | 1          |
| 4 分类与命名 .....         | 2          |
| 4.1 LED 路灯的结构组成 ..... | 3          |
| 4.2 LED 模块分类 .....    | 3          |
| 4.2.1 按尺寸分类 .....     | 3          |
| 4.2.2 按配光单元数分类 .....  | 3          |
| 4.2.3 按光通量分类 .....    | 3          |
| 4.2.4 按配光类型分类 .....   | 3          |
| 4.3 LED 模块型号 .....    | 3          |
| 4.4 控制装置型号 .....      | 4          |
| 5 要求 .....            | 4          |
| 5.1 总则 .....          | 4          |
| 5.2 一般要求 .....        | 5          |
| 5.2.1 LED 模块 .....    | 5          |
| 5.2.2 控制装置 .....      | 5          |
| 5.2.3 灯体 .....        | 5          |
| 5.2.4 接插件 .....       | 6          |
| 5.3 互换性要求 .....       | 6          |
| 5.3.1 机械互换性 .....     | 6          |
| 5.3.2 光学互换性 .....     | 11         |
| 5.3.3 电气互换性 .....     | 11         |
| 5.3.4 接插件互换性 .....    | 13         |
| 5.3.5 固定螺丝互换性 .....   | 16         |
| 6 试验要求与方法 .....       | 18         |
| 6.1 试验的一般要求 .....     | 18         |
| 6.1.1 LED 模块 .....    | 18         |
| 6.1.2 控制装置 .....      | 18         |
| 6.1.3 灯体 .....        | 18         |
| 6.1.4 接插件 .....       | 18         |
| 6.2 接口符合性测试 .....     | 19         |
| 6.2.1 机械接口符合性测试 ..... | 19         |
| 6.2.2 光学接口符合性测试 ..... | 19         |

|              |                          |    |
|--------------|--------------------------|----|
| 6.2.3        | 电气接口符合性测试 .....          | 19 |
| 6.2.4        | 接插件测试 .....              | 19 |
| 7            | 标志 .....                 | 19 |
| 7.1          | 总则 .....                 | 19 |
| 7.2          | LED 模块 .....             | 20 |
| 7.3          | 控制装置 .....               | 20 |
| 7.4          | 灯体 .....                 | 20 |
| 7.5          | 标志检查 .....               | 20 |
| 附录 A (资料性附录) | LED 路灯替换高压钠灯方案 .....     | 21 |
| 附录 B (资料性附录) | 智能控制模块应用方案 .....         | 22 |
| B.1          | LED 控制装置智能接口 .....       | 22 |
| B.2          | 智能控制模块安装方式 .....         | 22 |
| B.3          | 智能控制模块连接相位 .....         | 23 |
| 附录 C (资料性附录) | LED 模块与灯体使用示例 .....      | 24 |
| C.1          | LED 模块与灯体使用示例 .....      | 24 |
| 附录 D (资料性附录) | 布线示意图 .....              | 26 |
| D.1          | 布线示意图 .....              | 26 |
| 图 1          | LED 路灯的系统结构图 .....       | 3  |
| 图 2          | LED 模块型号示例 .....         | 4  |
| 图 3          | 控制装置型号示例 .....           | 4  |
| 图 4          | LED 模块接线端示意图 .....       | 6  |
| 图 5          | 灯体布线方位规范图 .....          | 7  |
| 图 6          | LED 模块形状及尺寸图 .....       | 7  |
| 图 7          | 控制装置出线端尺寸 .....          | 8  |
| 图 8          | 灯体结构及尺寸 .....            | 9  |
| 图 9          | 灯体与控制装置装配尺寸 .....        | 10 |
| 图 10         | 公端和母端引线示意图 .....         | 13 |
| 图 11         | 接插件公端与母端结构示意图 .....      | 14 |
| 图 12         | 接插件公端配合尺寸 .....          | 14 |
| 图 13         | 接插件母端配合尺寸 .....          | 15 |
| 图 14         | 接插件的公端外形要求 .....         | 16 |
| 图 15         | 接插件的母端外形要求 .....         | 16 |
| 图 16         | M4 内六角不锈钢防脱螺丝结构示意图 ..... | 17 |
| 图 B.1        | LED 控制装置调光曲线 .....       | 22 |
| 图 B.2        | 智能控制模块安装示意图 .....        | 23 |
| 图 C.1        | LED 模块排列方式示意图 .....      | 24 |
| 图 C.2        | LED 模块安装至灯体从上向下安装 .....  | 24 |
| 图 C.3        | LED 模块的安装檐位置示意图 .....    | 25 |
| 图 D.1        | 布线方式 .....               | 26 |

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 表 1   | LED 控制装置能效要求 .....                  | 5  |
| 表 2   | LED 模块尺寸 .....                      | 7  |
| 表 3   | 控制装置出线端尺寸 .....                     | 8  |
| 表 4   | 灯体结构及尺寸 .....                       | 9  |
| 表 5   | 灯体与控制装置装配尺寸 .....                   | 10 |
| 表 6   | 浪涌抑制装置尺寸 .....                      | 10 |
| 表 7   | LED 模块配光类型 .....                    | 11 |
| 表 8   | LED 模块的色品性能 .....                   | 11 |
| 表 9   | 4 500 lm LED 模块对应控制装置参数要求 .....     | 12 |
| 表 10  | 5 400 lm LED 模块对应控制装置参数要求 .....     | 12 |
| 表 10  | 5 400 lm LED 模块对应控制装置参数要求 (续) ..... | 13 |
| 表 11  | 接插件公端和母端尺寸要求 .....                  | 14 |
| 表 12  | 接插件公端尺寸要求 .....                     | 14 |
| 表 13  | 接插件母端尺寸要求 .....                     | 15 |
| 表 14  | M4 内六角不锈钢防脱螺丝尺寸要求 .....             | 17 |
| 表 A.1 | LED 路灯的替换组合方案 .....                 | 21 |

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。此处组织应尽可能去识别披露已知的专利，并获得这些专利权人的授权许可，减少标准推广以后可能产生的专利官司，提高组织编制团标的信度。（不披露也是可以的，建议项）

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D为资料性附录。

本标准由浙江省照明电器标准化技术委员会LED分技术委员会提出。

本标准由浙江省照明电器标准化技术委员会LED分技术委员会归口。

本标准由浙江省照明电器协会发布。

本标准的起草单位：杭州市路灯管理所、宁波英泰克照明有限公司、杭州华普永明光电股份有限公司、浙江大有实业有限公司配电工程分公司、杭州市亮灯监管中心、浙江省能源与核技术应用研究院、英飞特电子（杭州）股份有限公司、国网浙江浙电节能服务有限公司、浙江印加光电科技有限公司、杭州瑞琦信息技术有限公司、宁波市市政照明管理所、嘉兴市恒欣路灯有限公司、温州市市政管理处、金华路灯管理所、杭州市质量技术监督检测院、嘉善三思光电技术有限公司、富阳市路灯安装维修管理所。

本标准的主要起草人：沈章尧、陈海军、黄建明、赵志新、张平、郭雄彬、张华建、张建民、陈中、周逊盛、孙梁、冯士良、林立裕、徐浩华、钱枫、包晓鹏、许礼、何延文。

本标准为首次制定。



**ZILB**

# 道路照明用 LED 灯关键部件互换技术规范

## 1 范围

本标准规定了道路照明用LED灯（以下简称“LED路灯”）的结构组成、LED模块分类和型号、控制装置型号，LED模块、控制装置等关键部件的一般要求和互换性，以及试验要求与方法、标志要求。

## 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 70.1-2008 内六角圆柱头螺钉

GB/T192-2003普通螺纹 基本牙型

GB/T 896-1986 开口挡圈

GB/T 1800.2 产品几何技术规范(GPS) 极限与配合 第2部分：标准公差等级和孔、轴极限偏差表

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB 7000.1 灯具第1部分：一般要求与试验

GB/T 9146 普通螺纹 粗糙精度、优选系列的极限尺寸

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 $\leq 16A$ ）

GB 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 18802.1-2011低压电涌保护器(SPD)

GB 19510.1 灯的控制装置第1部分：一般要求和安全要求

GB 19510.14 灯的控制装置第14部分：LED模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求

GB 24819 普通照明用LED模块安全要求

GB/T 24823-2009 普通照明用LED模块性能要求

GB/T 24824-2009 普通照明用LED模块测试方法

GB/T 24825-2009 LED模块用直流或交流电子控制装置性能要求

GB/T 24826 普通照明用LED和LED模块术语和定义

GB/T 24827 道路与街路照明灯具性能要求

CJJ 45 城市道路照明设计标准

CQC 3127-2013 LED 道路/隧道照明产品 节能认证技术规范

IEC 61643-11-2011 低压电涌保护器第11部分：低压电力系统的电涌保护器—性能要求和试验方法

## 3 术语和定义

GB/T 24826、CQC 3127-2013、CJJ 45界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 道路照明用 LED 灯 LED lamp for street lighting

满足道路照明要求的组合式LED照明装置。除了发光二极管（LED）作为光源发光外，还包括其他部件，例如光学、机械、电气和电子部件等，并将这些部件组合成一个整体。

### 3.2

#### LED 模块 LED module

一种满足互换性的组合式照明光源装置。除了发光二极管（LED）作为光源发光外，还包括其他元件，例如光学、机械、电气和电子元件等。

除非单独说明，本规范涉及LED模块均为LED路灯用模块。

### 3.3

#### 灯体 lamp structure

为一个或多个LED模块及控制装置提供一个适配环境的结构部件。

### 3.4

#### 控制系统 control system

控制系统是浪涌抑制装置、控制装置、智能控制模块的组合，浪涌抑制装置可设置于控制装置内部。

#### 3.4.1

##### 控制装置 control gear

置于供电电源与一个或多个LED模块之间，为LED模块提供额定电压或额定电流的单元。此单元可由一个或者多个独立的部件组成，并且可能具有调光、校正功率因数、抑制无线电干扰，以及其他控制功能。

注1：控制装置包括一个供电电源和一个控制单元。

注2：控制装置可以部分或者全部集成在LED模块中。

#### 3.4.2

##### 智能控制模块 intelligent control unit

具有通讯、数据采集、数据存储、数据处理、控制等功能的智能控制组件。

### 3.5

#### 分散式 LED 模块 Distributed LED module

包含多个配光单元的LED模块。

### 3.6

#### 集中式 LED 模块 integrated packaging LED module

只有一个配光单元的LED模块。

## 4 分类与命名

### 4.1 LED 路灯的结构组成

LED路灯由供电连接装置、控制系统、接插件和LED模块等部件组成，其系统结构示意图见图1。浪涌抑制装置可设置于控制装置内部。

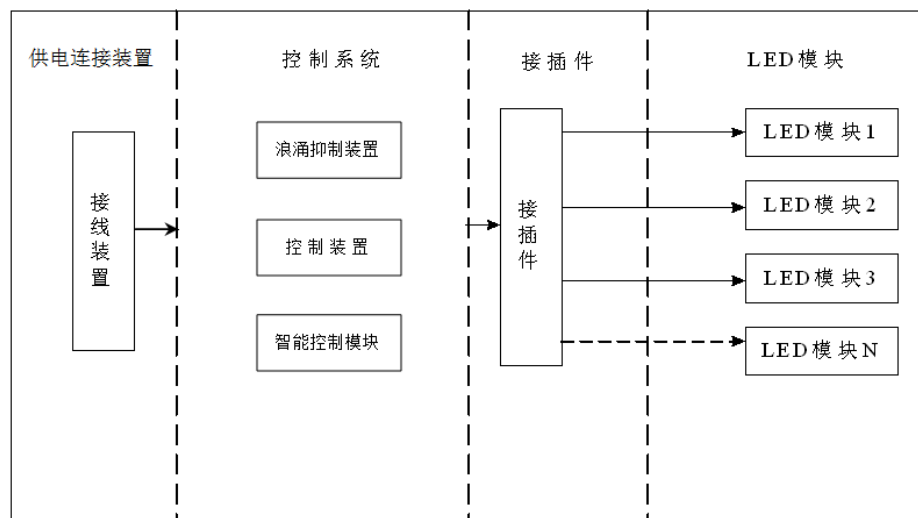


图1 LED路灯的系统结构图

### 4.2 LED 模块分类

#### 4.2.1 按尺寸分类

LED模块按尺寸分为A型与B型，见表2。

#### 4.2.2 按配光单元数分类

LED模块按配光单元数分为分散式模块和集中式模块。其中分散式模块包含多个配光单元，集中式模块包含一个配光单元。

#### 4.2.3 按光通量分类

LED模块按照每个模块额定光通量分为4 500 lm和5 400 lm二种规格。

#### 4.2.4 按配光类型分类

LED模块按横向展宽分布分为I类、II类、III类、IV类；LED模块不同纵向投射时的偏光类型分为短投射、中投射、长投射；共有12种配光类型，见表7。

### 4.3 LED 模块型号

LED模块型号由六部分组成，第一部分表示模块尺寸代码，第二部分表示光通量规格（单位为lm）；第三部分表示色参数代码（如740，7代表显色指数为70，40代表色温为4 000 K）；第四部分表示输入额定电流（单位为mA）；第五部分表示配光类型；第六部分表示配光单元数分类，分散式模块以F表示，可省略；集中式模块以J表示）。

LED模块型号示例见图2。

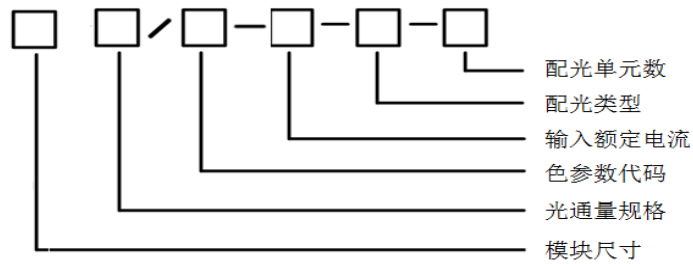


图2 LED 模块型号示例

示例：

“A 45/740-700-2S”表示A型、分散式LED模块，额定光通量为4 500 lm，显色指数为70，色温为4 000 K，输入电流700 mA，2S类配光。

#### 4.4 控制装置型号

控制装置型号由四部分组成，第一部分表示浪涌抑制装置位置代码（浪涌抑制装置设置于控制装置外部，即浪涌抑制装置外置，以W表示；浪涌抑制装置设置于控制装置内部，即浪涌抑制装置内置，以N表示）；第二部分表示输出功率（单位为W），即LED模块的输入功率；第三部分表示输出电流（单位为mA），即LED模块的输入电流；第四部分表示输出电压范围（单位为V），即LED模块的输入电压。

控制装置型号示例见图3。

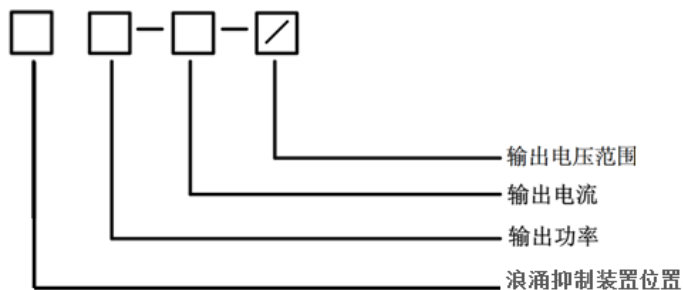


图3 控制装置型号示例

示例：

“W 100-700-72/142”表示浪涌抑制装置外置，控制装置输出功率为100 W，输出电流为700 mA，输出电压范围为72 V-142 V。

## 5 要求

### 5.1 总则

LED路灯的寿命、光通维持率、一般要求和安全要求、电磁兼容性能要求、适用工作条件要求应符合CQC 3127-2013的要求，并应具备防脱落结构。LED路灯使用应符合CJJ 45-2014的要求。

LED模块、控制装置和智能控制模块为LED路灯的关键部件，应保证其在正常使用中安全可靠，同时符合性能指标，通过规定的试验来检验其合格性。当更换LED模块、控制装置时，必须遵照相应的互换性标志进行更换。

## 5.2 一般要求

### 5.2.1 LED 模块

#### 5.2.1.1 安全要求

LED模块应符合GB 24819的要求。

LED模块的防护等级不低于IP65。

#### 5.2.1.2 性能要求

LED路灯模块的性能要求应符合GB/T 24823。

LED模块的额定寿命不应低于50 000 h，LED模块的3 000小时光通维持率不低于96%，6 000小时光通维持率不低于92%。

#### 5.2.1.3 重量要求

A型LED模块重量应不大于1.2 kg，B型模块重量不大于1.8 kg。

### 5.2.2 控制装置

#### 5.2.2.1 安全要求

控制装置应符合GB 19510.1和GB 19510.14的要求。

LED控制装置的防护等级不低于IP65。

#### 5.2.2.2 性能要求

LED路灯控制装置的性能要求应符合GB/T 24825。

外置浪涌抑制装置或内置浪涌抑制装置功能的控制装置的雷击保护要求应符合GB 18802.1/IEC 61643-11-2011的规定。

控制装置的无线电骚扰特性应符合GB 17743的要求。

控制装置的输入谐波电流应符合GB 17625.1的要求。

控制装置的电磁兼容抗扰度应符合GB/T 18595的要求。

控制装置的能效应符合表1的要求。

表1 LED 控制装置能效要求

| 功率等级        | 输出功率≤60 W | 输出功率>60 W |
|-------------|-----------|-----------|
| 最小效率（满载）（%） | 85        | 88        |

控制装置平均无故障时间（MTBF）应高于150 000小时。

### 5.2.3 灯体

#### 5.2.3.1 安全要求

灯体防护等级应符合GB/T 24827的要求。

### 5.2.3.2 重量要求

灯体应承受满载最大重量适配模块时的总重量。

### 5.2.3.3 接口要求

灯体和灯杆的接口基本规格分别为（ $\Phi 48$  mm， $\Phi 60$  mm， $\Phi 76$  mm）。

灯体应设置电源腔，电源线的接入通过电源腔内的接线端子进行连接。

### 5.2.4 接插件

#### 5.2.4.1 安全要求

接插件的防护等级不低于IP65。

### 5.3 互换性要求

#### 5.3.1 机械互换性

LED 路灯结构中，灯体为 LED 模块提供支撑与连接固定，LED 模块通过安装檐与灯体进行安装固定，一个 LED 路灯可包括一个或多个 LED 模块。

机械互换结构包括：LED 模块与灯体的连接、控制装置与灯体的连接。

注：安装檐位置与LED模块的安装排列方式示例见附录C。

#### 5.3.1.1 安装与连接

LED模块在灯体上采用两颗M4内六角不锈钢防脱螺丝固定，要求连接紧固可靠。螺纹连接结构参照GB/T 9146。

灯体电源腔内的控制装置出线端引出线通过接插件与LED模块连接。

模块偏光方向与模块接线端的位置关系：对于非对称型配光的LED模块，LED模块出光面朝下时，定义非对称配光方向上的偏光方向为正向，将此方向逆时针转动 $90^\circ$ 所指向的LED模块的一端，定义为接线端；对于对称型配光的LED模块，不作要求，如图4所示。

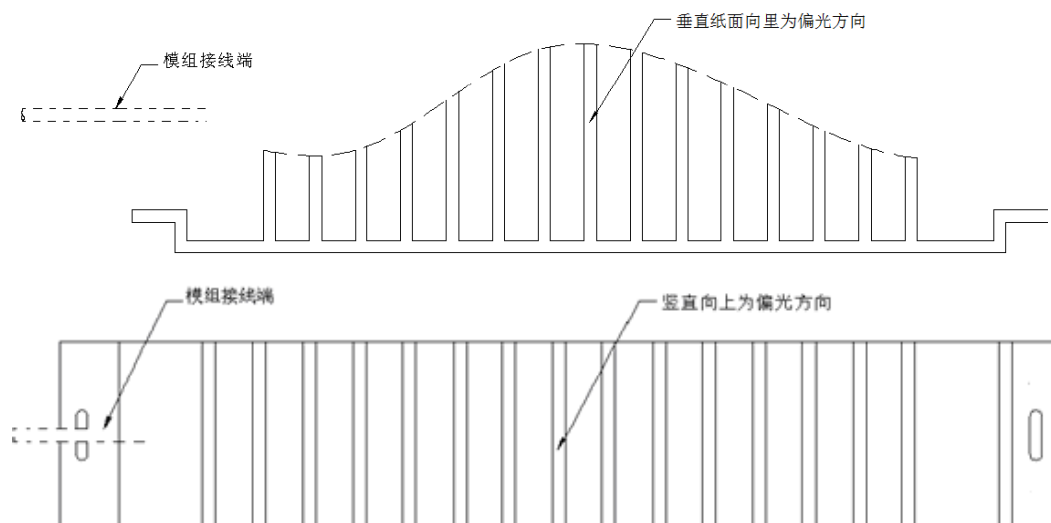


图4 LED 模块接线端示意图

注：上图模块的左端为接线端。

灯体布线端应与接线端同侧，如图5所示。

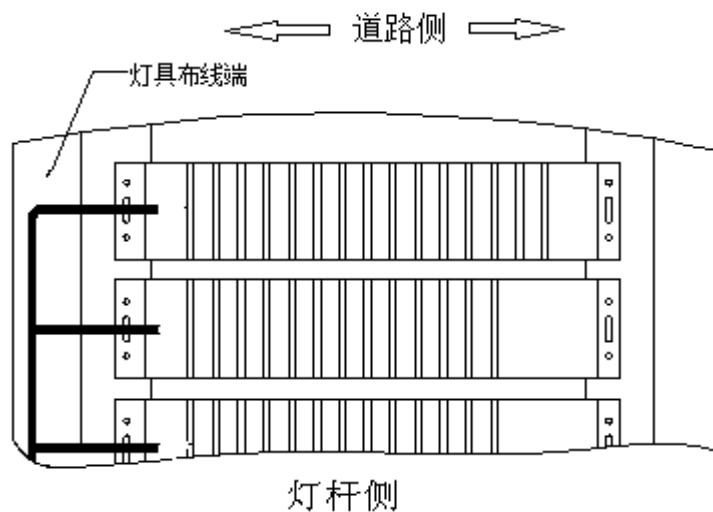


图5 灯体布线方位规范图

### 5.3.1.2 LED 模块结构

LED模块应包含光源、光学器件、散热器及接插件。

LED模块的外形尺寸如图6所示，结构尺寸要求应满足表2的要求。安装檐应平整无异物，避免影响LED模块的安装和拆卸。

上述尺寸的公差符合GB/T 1800.2的规定。

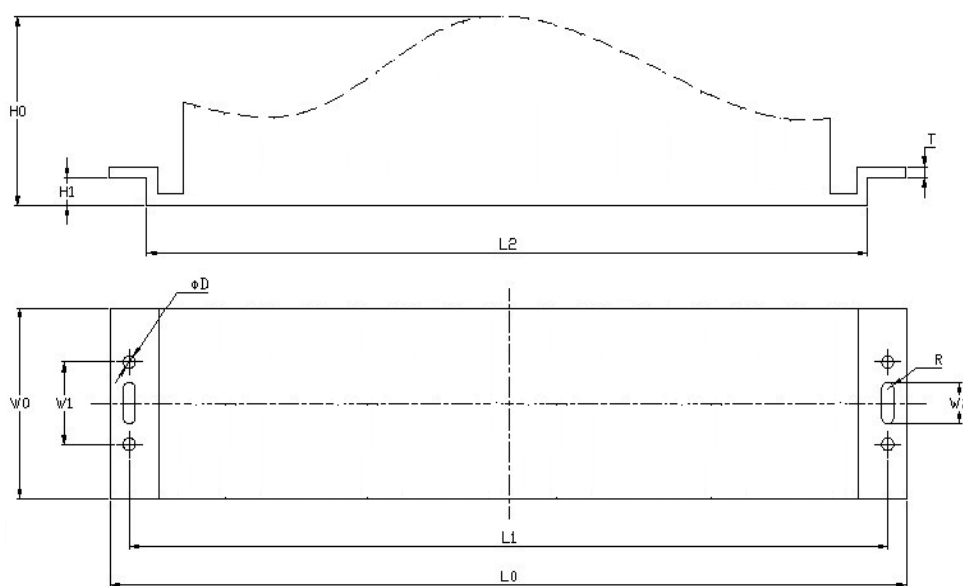


图6 LED 模块形状及尺寸图

表2 LED 模块尺寸

单位为毫米

| 尺寸代号 | A型  |     |      |       | B型  |     |      |       |
|------|-----|-----|------|-------|-----|-----|------|-------|
|      | 最小值 | 基本值 | 最大值  | 允许偏差  | 最小值 | 基本值 | 最大值  | 允许偏差  |
| L0   | /   | /   | 300  | /     | /   | /   | 200  | /     |
| L1   | /   | 286 | /    | ±0.30 | /   | 186 | /    | ±0.30 |
| L2   | /   | /   | 272  | /     | /   | /   | 172  | /     |
| R    | 2.5 | /   | 2.75 | /     | 2.5 | /   | 2.75 | /     |
| W0   | /   | /   | 70   | /     | /   | /   | 150  | /     |
| W1   | /   | 30  | /    | ±0.20 | /   | 60  | /    | ±0.30 |
| W2   | /   | 15  | /    | ±0.18 | /   | 15  | /    | ±0.18 |
| H0   | /   | /   | 60   | /     | /   | /   | 60   | /     |
| H1   | /   | 10  | /    | ±0.18 | /   | 10  | /    | ±0.18 |
| T    | /   | /   | 4    | /     | /   | /   | 4    | /     |

注：图6、表2 中，L0为LED模块最大长度；L1为LED模块安装孔中心间距；L2为LED模块发光面长度；W0为LED模块主体的最大宽度（模块两边不得有超出2.5 mm的突出部件或附件，该突出部分不应影响安装、尺寸可不计入W0）；H0为LED模块最大高度（包括LED模块线缆正常弯曲时的高度）；H1为LED模块安装檐底面到光源基板安装面的高度；T为LED模块的安装檐厚度。R/W2为LED模块安装孔，用2颗M4内六角不锈钢防脱螺丝固定。考虑到LED模块的兼容性，允许在LED模块上预留4个备用孔D，W1为LED 模块备用孔的孔距。

### 5.3.1.3 控制装置结构

控制装置的尺寸应保证能与灯体电源腔匹配安装。如果出线端使用接插件，则接插件出线长度（包含接插件顶端）应符合图7及表4 要求。

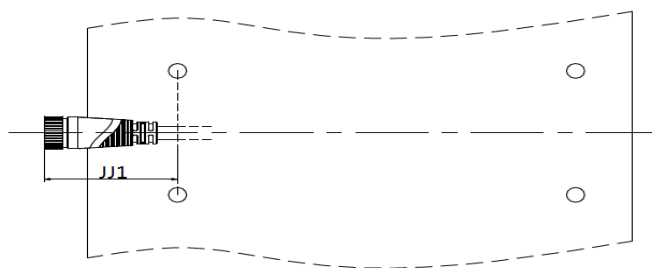


图7 控制装置出线端尺寸

表3 控制装置出线端尺寸

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小值 | 最大值 | 允许偏差 |
|------|-----|-----|------|
| JJ1  | 160 | 200 | /    |

注：可采用转接件，转接件视为控制装置的一部分，转接件的长度不超过270 mm，宽度不超过100 mm。

### 5.3.1.4 灯体结构

灯体应包含电源腔、连接LED模块和控制装置的固定装置及接线端子。

#### 5.3.1.4.1

灯体与LED模块之间的装配尺寸如图8及表5所示，灯体上安装LED模块的螺纹孔的最小攻牙深度为8 mm，适配M4×0.5 mm细牙普通螺纹，引用GB/T 192规定的基本牙型。

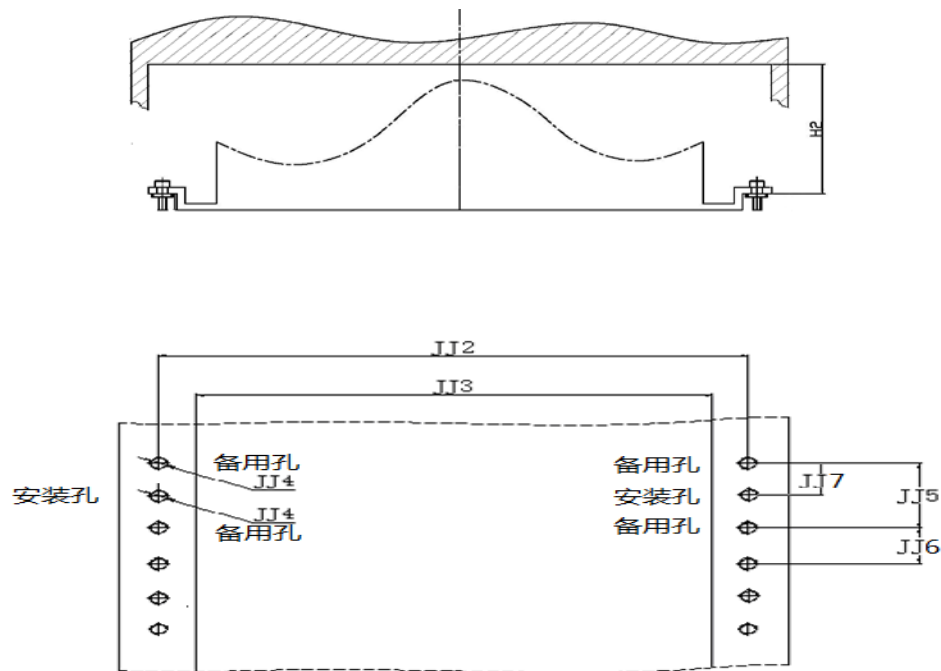


图8 灯体结构及尺寸

表4 灯体结构及尺寸

单位为毫米

| 尺寸<br>代号 | A型  |     |     |       | B型  |     |     |       |
|----------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|          | 最小值 | 基本值 | 最大值 | 允许偏差  | 最小值 | 基本值 | 最大值 | 允许偏差  |
| JJ2      | /   | 286 | /   | ±0.20 | /   | 186 | /   | ±0.20 |
| JJ3      | /   | 275 | /   | ±0.52 | /   | 175 | /   | ±0.40 |
| JJ4      | /   | M4  | /   | /     | /   | M4  | /   | /     |
| JJ5      | /   | 30  | /   | ±0.20 | /   | 60  | /   | ±0.20 |
| JJ6      | 45  |     | 80  | /     | 95  | /   | 100 | /     |
| JJ7      | /   | 15  | /   | /     | /   | 30  | /   | /     |
| H2       | 60  | /   | /   | /     | 60  | /   | /   | /     |

注：图8、表4中JJ2为灯体内安装LED模块的孔间距； JJ3为灯体上LED模块安装槽尺寸； JJ4为灯体上安装LED模块的螺纹孔（安装孔和备用孔）； JJ5为单个LED模块对应的灯体备用孔间距； JJ6为两相邻LED模块的备用孔间距； JJ7为单个LED模块对应的灯体安装孔与备用孔的间距； H2为灯体给LED模块提供的空间高度。

5.3.1.4.2 灯体与控制装置的装配尺寸如图9及表5所示。

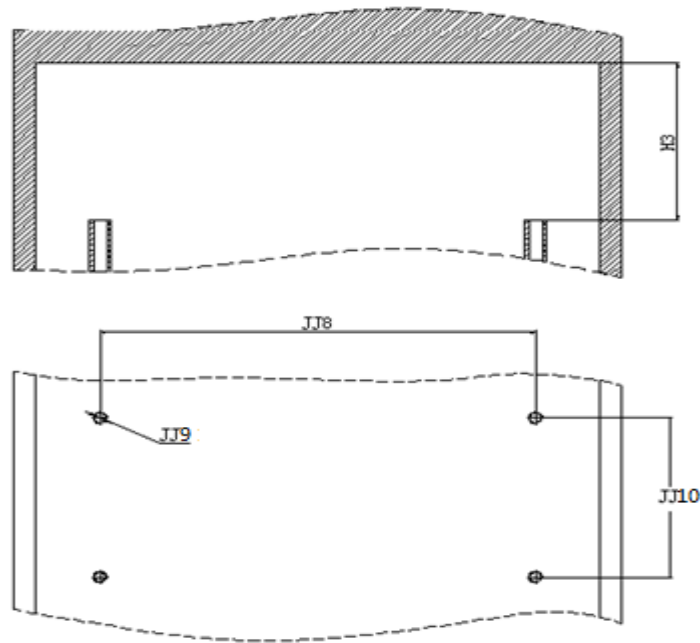


图9 灯体与控制装置装配尺寸

表5 灯体与控制装置装配尺寸

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小值 | 基本值 | 最大值 | 允许偏差       |
|------|-----|-----|-----|------------|
| JJ8  | /   | 260 | /   | $\pm 0.20$ |
| JJ9  | /   | M4  | /   | /          |
| JJ10 | /   | 70  | /   | $\pm 0.20$ |
| H3   | 60  | /   | /   | /          |

注：图9、表5中，JJ8和JJ10为灯体内控制装置的安装孔间距；JJ9为灯体上控制装置安装螺纹孔，螺纹孔攻牙深度最小值为5 mm；H3为灯体内安装控制装置的空间高度尺寸。

### 5.3.1.5 浪涌抑制装置尺寸要求

外置浪涌抑制装置尺寸应保证能与灯体匹配安装，见表6。

表6 浪涌抑制装置尺寸

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小值 | 最大值 | 允许偏差 |
|------|-----|-----|------|
| 长    | /   | 80  | /    |
| 宽    | /   | 40  | /    |
| 高    | /   | 40  | /    |

### 5.3.2 光学互换性

#### 5.3.2.1 光通量

LED模块按照额定光通量分为4 500 lm和5 400 lm二种光通量规格，实测值应不低于额定光通量的95%，不大于额定光通量的110%。

LED路灯进行模块更换时，模块的光通量规格应相符，分散式模块的LED封装件的数量允许偏差30%，集中式模块的LED封装件数量应相同。

#### 5.3.2.2 光分布

LED模块生产商应明确产品的配光曲线和设计使用环境，例如道路照明设计使用灯杆高度和安装要求。产品的配光曲线应与标称值一致。LED模块的光分布，应满足GB/T 24827所规定的配光要求，见表7，其中带“\*”为常用配光类型。

表7 LED 模块配光类型

| 横向展宽分布 | 不同纵向投射时的偏光类型                             |  |  |
|--------|--|--|--|
|        | 短投射<br>$45^\circ \leq \gamma < 66^\circ$ | 中投射<br>$66^\circ \leq \gamma < 75^\circ$ | 长投射<br>$75^\circ \leq \gamma < 80^\circ$ |
| I类     | 1S*                                      | 1M                                       | 1L                                       |
| II类    | 2S*                                      | 2M                                       | 2L                                       |
| III类   | 3S                                       | 3M*                                      | 3L                                       |
| IV类    | 4S                                       | 4M*                                      | 4L                                       |

#### 5.3.2.3 色度要求

LED模块的色品性能应符合表8的规定。

LED模块的显色指数分为70和80两档，其中70显指 $\geq 67$ ，80显指 $\geq 77$ 。

LED模块色温可选项为3 000 K、4 000 K、5 000 K，本标准优先推荐使用4 000 K。

表8 LED 模块的色品性能

| 色调规格<br>K | 色调代码 | 色品参数     |                     |       |              |              |
|-----------|------|----------|---------------------|-------|--------------|--------------|
|           |      | 一般显色指数   | 色坐标目标值 <sup>a</sup> |       | 相关色温目标值<br>K | 色品容差<br>SDCM |
|           |      |          | x                   | y     |              |              |
| 5 000     | 50   | 70<br>80 | 0.346               | 0.359 | 5 000        | $\leq 7$     |
| 4 000     | 40   |          | 0.380               | 0.380 | 4 040        |              |
| 3 000     | 30   |          | 0.440               | 0.403 | 2 940        |              |

### 5.3.3 电气互换性

#### 5.3.3.1 控制装置输入电压与频率

LED控制装置正常工作适用的电压范围为220 V $\pm$ 20%，工作频率50 Hz。

#### 5.3.3.2 控制装置输出功率、输出电流与输出电压范围

4 500 lm 和5 400 lm LED模块对应的控制装置电流与电压范围分别应符合表9、表10中的要求，表中功率偏差允许10%。

表9 4 500 lm LED 模块对应控制装置参数要求

| LED模块<br>数量<br>个 | 控制装置<br>额定功率<br>W | 控制装置<br>额定电流<br>mA | 控制装置输出电压范围<br>V |     |
|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----|
|                  |                   |                    | 最小值             | 最大值 |
| 1                | 40                | 700                | 30              | 60  |
|                  |                   | 860                | 30              | 47  |
|                  |                   | 1 050              | 25              | 40  |
|                  | 60                | 700                | 43              | 86  |
|                  |                   | 860                | 35              | 70  |
|                  |                   | 1 050              | 35              | 57  |
| 2                | 100               | 700                | 72              | 142 |
|                  |                   | 860                | 61              | 122 |
|                  |                   | 1 050              | 57              | 100 |
| 3                | 150               | 700                | 107             | 224 |
|                  |                   | 860                | 97              | 183 |
|                  |                   | 1 050              | 97              | 150 |
| 4                | 200               | 700                | 143             | 300 |
|                  |                   | 860                | 146             | 244 |
|                  |                   | 1 050              | 133             | 200 |
| 5                | 240               | 700                | 171             | 375 |
|                  |                   | 860                | 183             | 305 |
|                  |                   | 1 050              | 170             | 250 |
| 6                | 300               | 1 050              | 200             | 305 |
|                  |                   | 1 400              | 137             | 229 |
|                  |                   | 2 100              | 90              | 152 |

表10 5 400 lm LED 模块对应控制装置参数要求

| LED模块<br>数量<br>个 | 控制装置<br>额定功率<br>W | 控制装置<br>额定电流<br>mA | 控制装置输出电压范围<br>V |     |
|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----|
|                  |                   |                    | 最小值             | 最大值 |
| 1                | 60                | 700                | 43              | 86  |
|                  |                   | 860                | 35              | 70  |
|                  |                   | 1 050              | 35              | 57  |
|                  | 75                | 700                | 54              | 107 |
|                  |                   | 860                | 44              | 87  |
|                  |                   | 1 050              | 43              | 71  |

表 10 5 400 lm LED 模块对应控制装置参数要求 (续)

| LED模块<br>数量<br>个 | 控制装置<br>额定功率<br>W | 控制装置<br>额定电流<br>mA | 控制装置输出电压范围<br>V |     |
|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----|
|                  |                   |                    | 最小值             | 最大值 |
| 2                | 100               | 700                | 72              | 142 |
|                  |                   | 860                | 61              | 122 |
|                  |                   | 1 050              | 57              | 100 |
|                  | 150               | 700                | 107             | 214 |
|                  |                   | 860                | 97              | 174 |
|                  |                   | 1 050              | 97              | 143 |
| 3                | 200               | 700                | 143             | 285 |
|                  |                   | 860                | 146             | 244 |
|                  |                   | 1 050              | 133             | 190 |
| 4                | 240               | 700                | 171             | 357 |
|                  |                   | 860                | 183             | 290 |
|                  |                   | 1 050              | 170             | 244 |
| 5                | 300               | 1 050              | 200             | 305 |
|                  |                   | 1 400              | 137             | 228 |
|                  |                   | 2 100              | 90              | 152 |

当控制装置与额定功率的LED模块（或模拟负载）搭配在交流220 V额定电压和频率下工作，实测线路功率因数应不低于0.9。

### 5.3.4 接插件互换性

#### 5.3.4.1 接插件结构和尺寸要求

LED模块与灯体之间通过带插接式防水接插件的软线或软缆进行电气连接。接插件包括连接器公端与连接器母端，与LED模块输入端引出线相连接的为接插件的公端；与灯体内部的驱动电路输出端引出线相连接的为接插件的母端。接插件的公端和母端引线方式应符合图10所示要求。

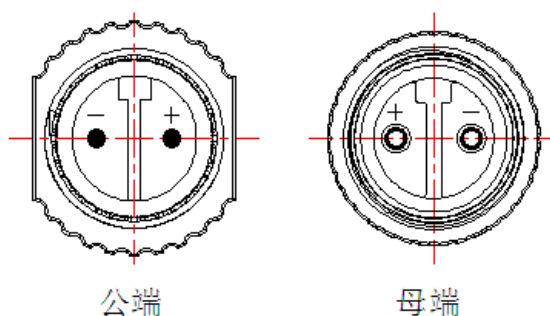


图10 公端和母端引线示意图

正负端引线颜色要求：正极引线颜色为棕色，负极引线颜色为蓝色。

接插件结构规格采用两芯线，公端插针和母端插孔结构要求如图 11 所示，尺寸要求见表 11。

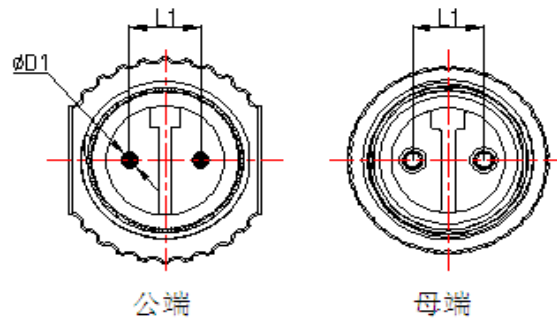


图11 接插件公端与母端结构示意图

表11 接插件公端和母端尺寸要求

单位为毫米

| 尺寸代号 | 基本尺寸 | 允许偏差  |
|------|------|-------|
| L1   | 6.3  | ±0.05 |
| D1   | 1.5  | ±0.03 |

#### 5.3.4.2 接插件配合端尺寸要求

接插件公端和母端配合尺寸，其结构分别如图12和图13所示，尺寸分别如表12和表13所示。

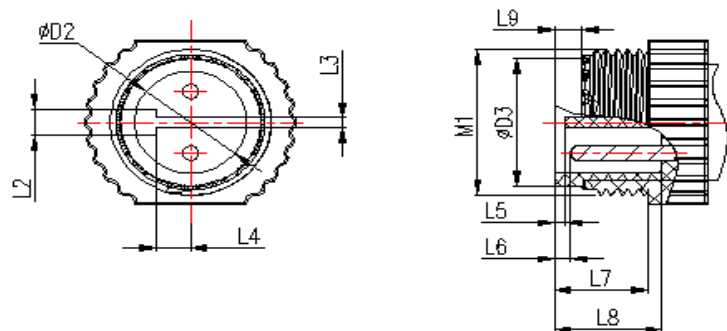


图12 接插件公端配合尺寸

表12 接插件公端尺寸要求

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小尺寸  | 基本尺寸  | 最大尺寸 | 允许偏差  |
|------|-------|-------|------|-------|
| D2   | 10.20 | /     | /    | /     |
| D3   | /     | 13.00 | /    | ±0.10 |
| L2   | /     | 2.70  | /    | ±0.10 |
| L3   | /     | 1.00  | /    | ±0.10 |

表12 接插件公端尺寸要求 (续)

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小尺寸 | 基本尺寸 | 最大尺寸 | 允许偏差  |
|------|------|------|------|-------|
| L4   | /    | 3.20 | /    | +0.25 |
| L5   | /    | 1.00 | /    | ±0.20 |
| L6   | /    | 1.50 | /    | ±0.30 |
| L7   | 8.60 | /    | /    | /     |
| L8   | 9.00 | /    | /    | /     |
| L9   | /    | /    | 3.00 | /     |
| M1   |      | M15  |      | /     |

注：尺寸代码M1的螺距为1 mm。

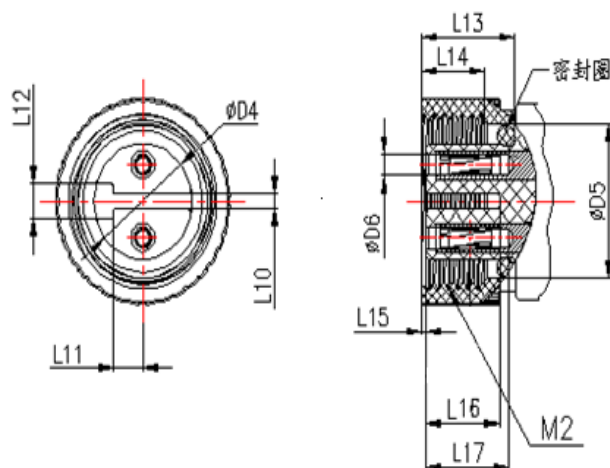


图13 接插件母端配合尺寸

表13 接插件母端尺寸要求

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小尺寸 | 基本尺寸  | 最大尺寸  | 允许偏差  |
|------|------|-------|-------|-------|
| D4   | /    | /     | 10.10 | /     |
| D5   | /    | 13.30 | /     | ±0.10 |
| D6   | /    | 1.80  | /     | ±0.20 |
| L10  | /    | 1.30  | /     | ±0.15 |

表 13 接插件母端尺寸要求(续)

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小尺寸 | 基本尺寸 | 最大尺寸 | 允许偏差           |
|------|------|------|------|----------------|
| L11  | /    | 3.00 | /    | $\pm 0.15$     |
| L12  | /    | 3.00 | /    | +0.15<br>-0.10 |
| L13  | /    | 9.50 | /    | $\pm 0.20$     |
| L14  | 6.40 | /    | /    | /              |
| L15  | /    | 0.50 | /    | $\pm 0.15$     |
| L16  | 7.40 | /    | /    | /              |
| L17  | 7.50 | /    | /    | /              |
| M2   |      | M15  |      | /              |

注：尺寸代码M2的螺距为1 mm

### 5.3.4.3 接插件外形尺寸要求

LED控制装置接插件公端和母端外形尺寸如图14和图15要求。

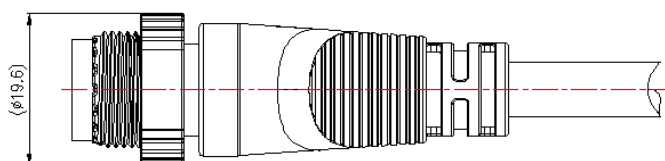


图14 接插件的公端外形要求



图15 接插件的母端外形要求

### 5.3.5 固定螺丝互换性

LED模块在灯体上采用两颗M4内六角不锈钢防脱螺丝固定，M4内六角不锈钢防脱螺丝应符合图16所示要求，尺寸如表14所示。

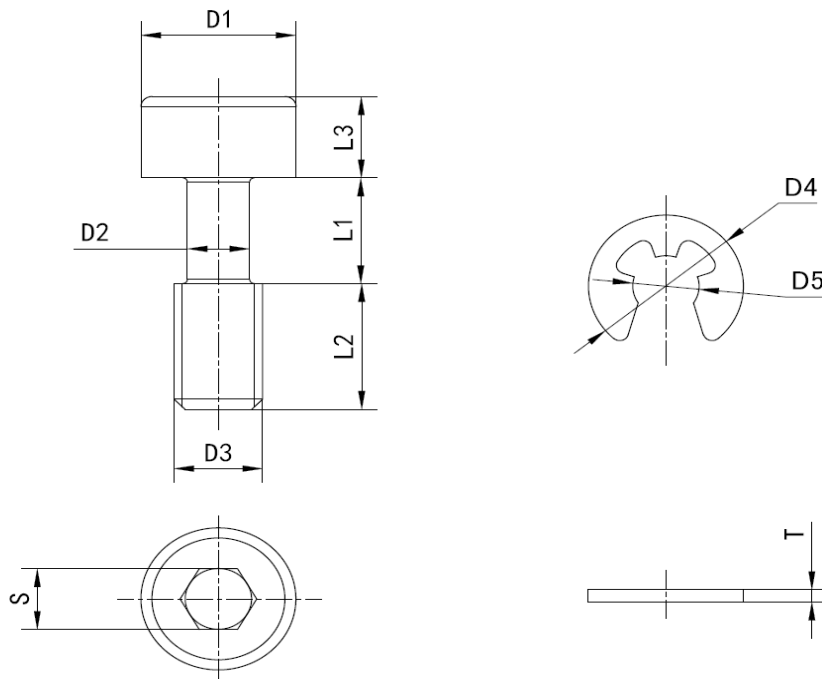


图16 M4 内六角不锈钢防脱螺丝结构示意图

表14 M4 内六角不锈钢防脱螺丝尺寸要求

单位为毫米

| 尺寸代号 | 最小尺寸 | 基本尺寸 | 最大尺寸 | 允许偏差           |
|------|------|------|------|----------------|
| D1   | /    | 7    | /    | 0<br>-0.22     |
| D2   | /    | 3    | /    | +0.06<br>0     |
| D3   | /    | M4   | /    | /              |
| D4   | /    | 7    | /    | /              |
| D5   | /    | 3    | /    | 0<br>-0.14     |
| L1   | /    | 10.2 | /    | ±0.2           |
| L2   | /    | 5.2  | /    | ±0.2           |
| L3   | /    | 4    | /    | 0<br>-0.18     |
| S    | /    | 3.0  | /    | +0.08<br>+0.02 |
| T    | /    | 0.6  | /    | +0.04<br>-0.07 |

注：开口挡圈标准件GB/T 896-1986；内六角圆柱头不脱出螺钉为非标件，其中内六角圆柱头重点尺寸参照GB/T 70.1-2008。

## 6 试验要求与方法

### 6.1 试验的一般要求

除非另有规定，试验或测量在本规范规定的试验工作条件下进行。

#### 6.1.1 LED 模块

##### 6.1.1.1 安全要求

按GB 24819、GB 7000.1中的规定进行检验。

##### 6.1.1.2 性能要求

按GB/T 24823进行检验。

##### 6.1.1.3 重量要求

采用精度不低于0.01 kg的通用量具检验。

#### 6.1.2 控制装置

##### 6.1.2.1 安全要求

按GB 19510.1、GB 19510.14、GB 7000.1中的规定进行检验。

##### 6.1.2.2 性能要求

按GB/T 24825、GB 18802.1/IEC 61643-11-2011、GB 17743、GB 17625.1、GB/T 18595中的规定进行检验。

#### 6.1.3 灯体

##### 6.1.3.1 安全要求

灯体防护等级按GB 7000.1进行检验。

##### 6.1.3.2 重量要求

采用精度不低于0.01 kg的通用量具检验。

##### 6.1.3.3 接口要求

灯体和灯杆的接口基本规格采用精度不低于0.1 mm的通用量具检验。

灯体设置电源腔及电源线的连接由目视检查。

#### 6.1.4 接插件

##### 6.1.4.1 安全要求

接插件的防护等级按GB 4208进行检验。

### 6.2 接口符合性测试

#### 6.2.1 机械接口符合性测试

### 6.2.1.1 LED 模块机械结构及尺寸测试

尺寸应采用精度不低于0.02 mm的通用量具或量规检验。

### 6.2.1.2 控制装置结构及尺寸测试

尺寸应采用精度不低于0.02 mm的通用量具或量规检验。

### 6.2.1.3 灯体结构及尺寸测试

尺寸应采用精度不低于0.02 mm的通用量具或量规检验。

### 6.2.1.4 重量测试

推荐使用准确度为±0.01 kg的量具进行重量测量。

## 6.2.2 光学接口符合性测试

### 6.2.2.1 光通量

测试方法应符合GB/T 24824-2009第5.2条的规定。

### 6.2.2.2 配光类型

测试方法应符合GB/T 24824-2009第5.3条的规定。

### 6.2.2.3 LED 模块色度特性测量

测试方法应符合GB/T 24824-2009第5.4条的规定。

## 6.2.3 电气接口符合性测试

### 6.2.3.1 LED 模块输入电压测试

测试方法应符合GB/T 24824-2009第5.1条规定。

### 6.2.3.2

测试条件应符合GB/T 24825-2009中附录A.1的规定，测试方法应符合GB/T 24825-2009中附录A.1.5的规定。

## 6.2.4 接插件测试

使用标准接插件专用量规测试接插件机械结构的符合性，LED模块或者控制装置上连接器的公端、母端的颜色由目视检查。

## 7 标志

### 7.1 总则

为方便LED模块、控制装置或灯体的替换，LED模块、控制装置和灯体的标志应符合国家相对应产品的标志要求。例如：产品标志使用的汉字、数字和字母，其高度不得小于2 mm。

### 7.2 LED 模块

每个模块应有下列清晰而牢固的标志： a) 来源标志（商标或产品生产商的名称或责任销售商的名称）；

b) LED模块互换性标志；

c) 偏光方向（如LED模块出线位置位于LED模块中心则必须在LED模块上标明偏光方向）。

在产品包装或说明书上需要标识的信息：

a) LED模块配光曲线；

b) 其他信息。

### 7.3 控制装置

a) 来源标志（商标或产品生产商的名称或责任销售商的名称）；

b) 控制装置互换性标志。

### 7.4 灯体

a) 来源标志（商标或产品生产商的名称或责任销售商的名称）；

b) 灯体适用LED模块尺寸及数量；

c) 灯体最大工作环境温度。

### 7.5 标志检查

标志的正确性和清晰度用目视法检查，标志的耐久性要求可参阅GB 7000.1的试验方法。

**附 录 A**  
**(资料性附录)**  
**LED 路灯替换高压钠灯方案**

在使用 LED 路灯替换高压钠灯时，基于道路照明要求以及与高压钠灯路面照度水平相近的基本原则，可采用以下 LED 路灯的替换组合方案：

**表A.1 LED 路灯的替换组合方案**

| 高压钠灯<br>W  | LED 模块规格<br>lm | LED 模块组合替换数量<br>个 |
|--|----------------|-------------------|
| 150  | 4 500          | 2                 |
|  | 5 400          | 2                 |
| 250  | 4 500          | 3                 |
|  |                | 4                 |
|  | 5 400          | 3                 |
| 400  | 4 500          | 4                 |
|  |                | 5                 |
|  |                | 6                 |
|  | 5 400          | 4                 |
|  |                | 5                 |
| <p>注1：150 W高压钠灯的替换方案：采用2个4 500 lm LED模块，或2个5 400 lm LED模块；</p> <p>注2：250 W高压钠灯的替换方案：采用3个4 500 lm LED模块，或4个4 500 lm LED模块，或3个5 400 lm LED模块；</p> <p>注3：400 W高压钠灯的替换方案：采用4个4 500 lm LED模块，或5个4 500 lm LED模块，或6个4 500 lm LED模块，或4个5 400 lm LED模块，或5个5 400 lm LED模块。</p> |                |                   |

## 附录 B

### (资料性附录)

### 智能控制模块应用方案

关于智能控制模块的分类、功能及性能要求、接口标准及接口协议详见《道路照明用 LED 灯智能照明技术规范》(制订中)。

#### B.1 LED控制装置智能接口

控制装置的调光接口与智能控制模块连接，然后接入智能远程控制系统。

LED 控制装置与智能控制模块的调光接口可使用直流 0-10 V 方式。

LED 控制装置的 0-10 V 调光接口(智能接口)曲线如图 B.1 所示，调光电压为 0-1 V 对应输出电流为 10%，调光电压大于 9 V 对应输出电流为 100%，1 V-9 V 之间从 10%到 100%线性变化。接口符合 IEC 60929 相关要求。

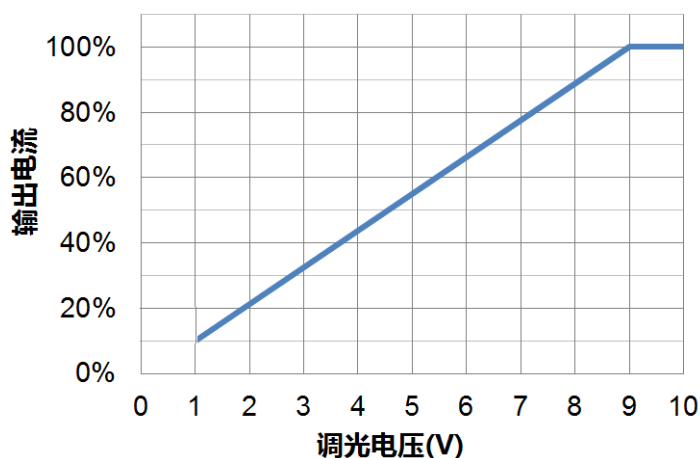


图 B.1 LED 控制装置调光曲线

#### B.2 智能控制模块安装方式

智能控制模块建议安装固定于灯杆维修孔内，安装方式示意如图 B.2。

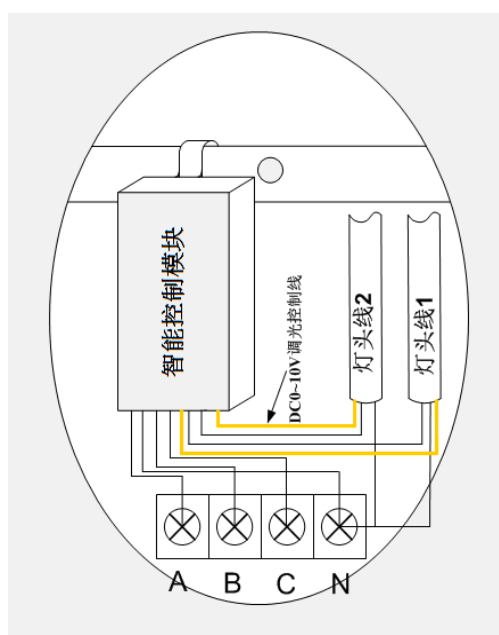


图 B.2 智能控制模块安装示意图

若采用无线通讯方式，通讯天线安装在离维修孔2.5米以上高处，朝向主车道。

### B.3 智能控制模块连接相位

当一根灯杆具有多个LED控制装置（及灯体）时，多个灯体的供电相位可不相同。因此要求智能控制模块多路输出允许接入不同相位电源，参见《道路照明用LED灯智能照明技术规范》。

附 录 C  
(资料性附录)  
LED 模块与灯体使用示例

### C.1 LED模块与灯体使用示例

如果用从下往上安装，不能使用螺丝固定方式，考虑使用卡扣安装方式。

LED 模块在灯体上以阵列式排布安装固定示意图，如图 16 所示。灯体设计和安装中，并不局限于以下安装形式。

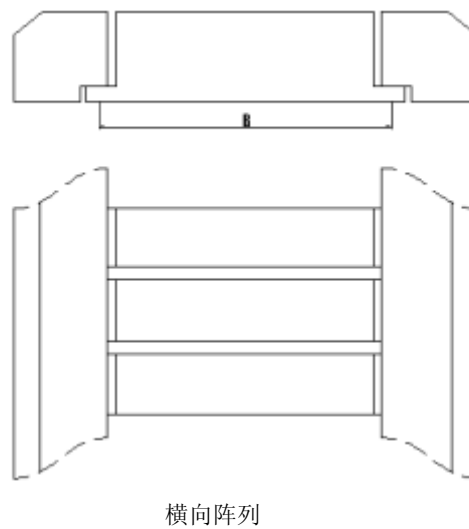
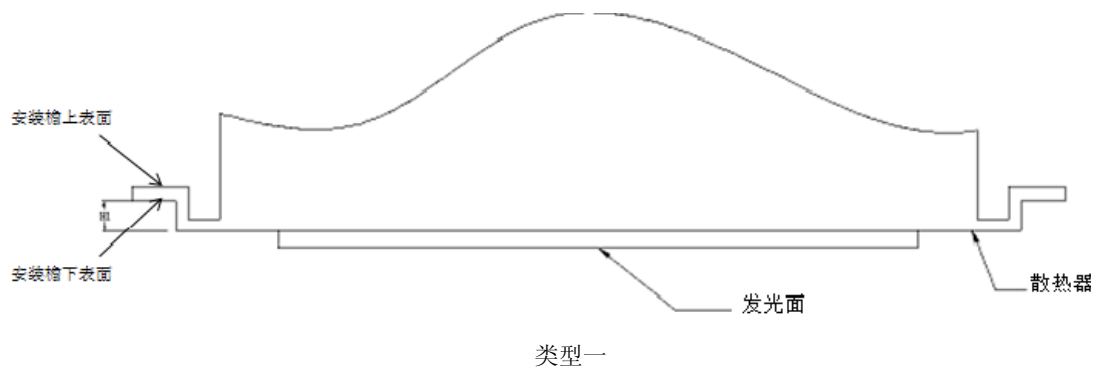


图 C.1 LED 模块排列方式示意图



图 C.2 LED 模块安装至灯体从上向下安装

为避免产生理解歧义，现对发光面与安装檐的关系举例说明，如图C.3所示。



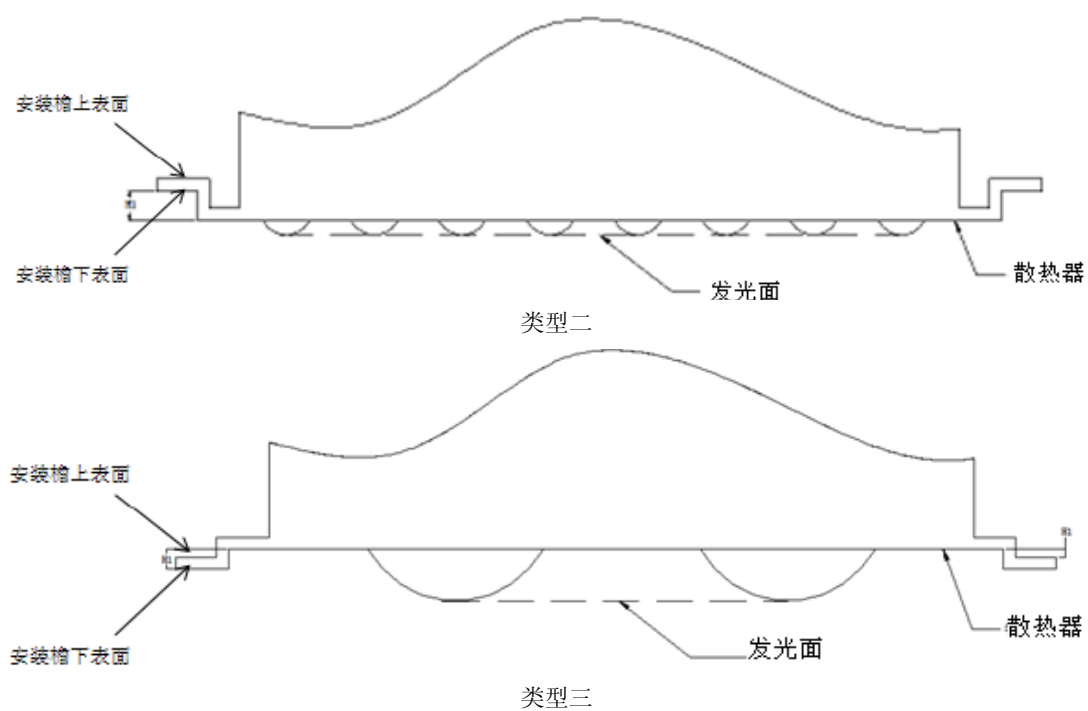
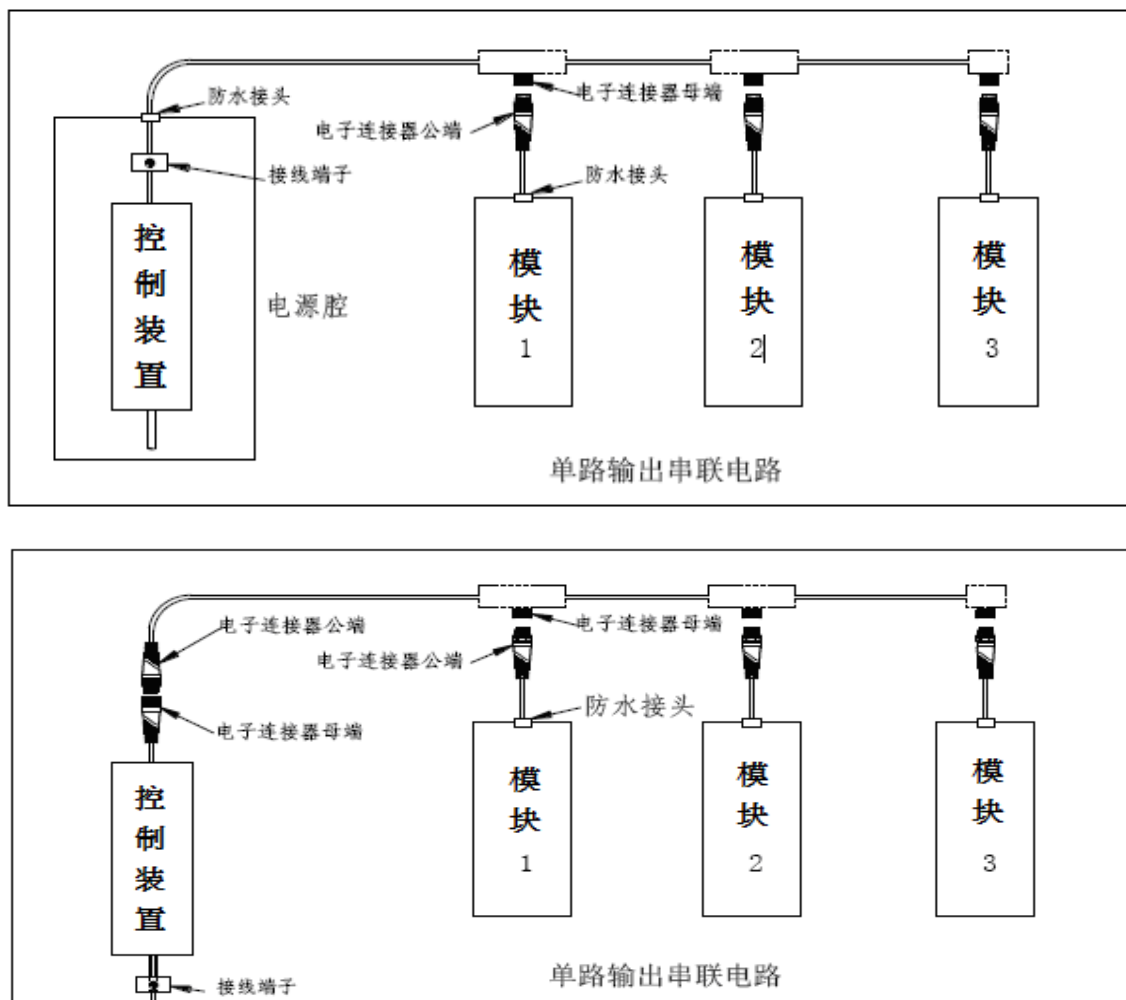


图 C.3 LED 模块的安装槽位置示意图

附录 D  
(资料性附录)  
布线示意图

D.1 布线示意图

布线方式主要有以下两种，如图D.1所示。



注： 1——灯体包含电源腔； 2——控制装置单路输出

图 D.1 布线方式