

# LED 路灯智能照明系统

## 研制标准

沪建管科检字（2015）第 004 号

二〇一五年二月

## 前 言

本标准主编单位：  
上海市城市建设设计研究总院  
上海市电力公司路灯管理中心  
上海易永光电科技有限公司  
上海路辉电子科技有限公司

本标准主要起草人员： 陈洪、隋文波、吕清淼、顾国昌、洪建成

## 目录

- 1 总则
- 2 适用的规范
- 3 术语
- 4 系统标准
  - 4.1 系统架构
  - 4.2 一般规定
  - 4.3 接口标准
  - 4.4 安全要求
- 5 LED 路灯子系统
  - 5.1 一般规定
  - 5.2 LED 模块的技术要求
  - 5.3 散热型灯座模块/灯具外壳模块的技术要求
  - 5.4 接口标准
  - 5.5 安全要求
  - 5.6 材质标准
  - 5.7 试验方法
- 6 智能电源子系统
  - 6.1 架构标准
  - 6.2 一般规定
  - 6.3 驱动模块
  - 6.4 监控模块
  - 6.5 通信模块
  - 6.6 电气接口
  - 6.7 尺寸要求
  - 6.8 抗干扰及安全要求
- 7 能耗标准
- 8 标志要求



## 1 总则

- 1.0.1 在确保道路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,提高交通运输效率的基础上,为节约道路照明的能耗和运营成本、规范化的推广 LED 路灯照明技术,特制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用采用 LED 为光源的道路智能照明系统,应用范围包含城市道路、广场、园林、桥梁、隧道及地下道路的照明。公路照明系统可参照执行。
- 1.0.3 采用 LED 为光源的智能照明系统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、及模块互换性的原则进行。
- 1.0.4 采用 LED 为光源的智能照明系统的设计、应用、维护除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 适用的规范

本标准适用于采用 LED 为光源的 LED 路灯智能照明系统里的各个模块间的接口标准：  
LED 模块、散热型灯座模块、灯壳模块、智能电源模块，均涵盖了整个系统。

符合本标准要求的 LED 路灯智能照明系统，亦符合下列规范。

- CJJ 45-2013 城市道路照明设计标准
- CJJ 89-2001 城市道路照明工程施工及验收规程
- CJJ/T 227-201 城市照明自动控制系统技术规范
- GB/T 24827-2009 道路与街道照明灯具性能要求
- GB 7000.1-2007 灯具一般安全要求与试验
- GB 7000.5-2007 道路与街路照明灯具安全要求
- GB 24819-2009 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 18595-2001 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB/T 7922-2008 照明光源颜色的测量方法
- GB/T 9468-2008 灯具分布亮度测量的一般要求
- GB/T 14862-1993 半导体集成电路封装结到外壳热阻测试方法
- GB 19510.1-2009 灯的控制装置第 1 部分：一般要求和安全要求
- GB 19510.14-2009 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/T 13729-2002 远动终端设备
- GB/T 19582-2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范
- DL/T 630 交流采样远动终端技术条件
- GB/T 18595-2001 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB 17625.1-2012 电磁兼容限值谐波电流发射限值
- GB/T 17626.4-2008 电磁兼容实验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度实验
- GB/T 17626.5-2008 电磁兼容实验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度实验
- GB/T 17626.11-2008 电磁兼容实验和测量技术电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度实验
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分试验方法试验 A：低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分试验方法试验 B：高温
- GB/T 2423.3-2006 电工电子产品环境试验第 2 部分试验方法试验 C：恒定湿热试验
- GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验第 2 部分试验方法试验 Fc：振动（弦）
- GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书总则
- GB/T 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 4208：2008 外壳防护等级（IP 代码）

### 3 术语

- 3.0.1. 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。
- 3.0.2. 快速路 express way  
城市中距离长、交通量大、为快速交通服务的道路。快速路的对向车行道之间设中间分车带，进出口采用全控制或部分控制。
- 3.0.3. 主干路 major road  
连接城市各主要分区的干路，采取机动车与非机动车分隔形式，如三幅路或四幅路。
- 3.0.4. 次干路 collector road  
与主干路结合组成路网起集散交通作用的道路。
- 3.0.5. 支路 local road  
次干路与居住区道路之间的连接道路。
- 3.0.6. **居住区道路** residential road  
居住区内的道路及主要供行人和非机动车通行的街巷。
- 3.0.7. **主路** main road  
**快速路和主干路中与辅路分隔，供机动车快速通过的道路。**
- 3.0.8. 辅路 relief road  
集散快速路、主干道交通的道路，设置于道路两侧或一侧，单向或双向行驶交通。
- 3.0.9. 匝道 ramp  
专门连接两条道路的一段专用道路，包括互通式立体交叉连接道路、快速路与辅路的道路。
- 3.0.10. 交会区 conflict areas  
是指道路的出入口、交叉口、人行横道等区域。在这种区域，机动车之间、机动车和非机动车及行人之间、车辆与固定物体之间的碰撞有增加的可能。
- 3.0.11. 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。

- 3.0.12. 高杆照明 high mast lighting  
一组灯具安装在高度等于或大于 20m 的灯杆上进行大面积照明的一种照明方式。
- 3.0.13. 半高杆照明（也称中杆照明）semi-height lighting  
一组灯具安装在高度为 15~20m 等灯杆上进行照明的一种照明方式。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。
- 3.0.14. 低高度照明 low pole lighting  
灯具安装在比较低矮（高度一般为 1 米左右）的灯柱上端、或护栏及防撞墙中，用于照明路面并起导向作用的装置。
- 3.0.15. LED 道路照明器具 LED street light  
凡是能分配、透出和转变一个或多个光源发出光线的一种器具，并包括支承、固定和保护光源必需的所有部件，以及必需的电路辅助装置和将他们与外电源连接的装置。
- 3.0.16. 发光二极管 light emitting diode (LED)  
发光二极管，包含一个 PN 结，当受到电流激发时能发出光辐射的固体器件。
- 3.0.17. LED 模块 LED module  
采用组合器将 LED、布设 LED 阵列的基板、二次光学器组合成一种可独立拆卸式模块的光源装置，须外接电源驱动装置并安装在灯具中使用。
- 3.0.18. LED 散热型灯座 LED thermolysis base  
一种具备散热功能与 LED 模块藕接的器具，该器具亦可以是灯具外壳。
- 3.0.19. 泛光灯 floodlight  
光束扩散角（光强为峰值光强的 1/10 的两个方向之间的夹角）大于 10°、作泛光照明用的投光器。通常可转动并指向任意方向。
- 3.0.20. 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° ~65° 之间，90° 角和 80° 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° 角方向上的光强最大值不得超过 1000cd。
- 3.0.21. 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° ~75° 之间，90° 角和 80° 角方向上的光强最大允许值分别为 50cd/1000lm 和 100cd/1000lm 的灯具。且不管光源光通量的大小，其在 90° 角方向上的光强最大值不得超过 1000cd。
- 3.0.22. 灯具的安装高度 luminaire mounting height  
灯具的光中心至路面的垂直距离。
- 3.0.23. 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。

- 3.0.24. 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。
- 3.0.25. 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。
- 3.0.26. 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不布置方式时，道路有效宽度就是道路实际宽度。
- 3.0.27. 光强 (luminous intensity)  
点光源于一已知方向放射，于单位立体角内所发出之光通量谓之，单位为烛光 (cd)。
- 3.0.28. 亮度 luminance  
亮度是指发光体（反光体）表面发光（反光）强弱的物理量。人眼从一个方向观察光源，在这个方向上的光强与人眼所“见到”的光源面积之比，定义为该光源单位的亮度，即单位投影面积上的发光强度。单位是坎德拉/平方米 (cd/m<sup>2</sup>)。
- 3.0.29. 照度 illuminance  
被照对象上接受之入射光通量密度；单位为勒克司 (Lux)。
- 3.0.30. 光通量 luminous  
光通量是指单位时间内光辐射能量的大小，单位为流明 (Lm)。
- 3.0.31. 灯具光通量 (Rated Luminaire Flux)  
照明器具在规定工作条件下老炼 3,000h 后稳定工作时的光通量。
- 3.0.32. 光通维持率 (Lumen Maintenance)  
照明器在规定工作条件下，老炼 3,000h 后所发出的光通量与其老炼 1000h 后所发出的光通量的比值，用百分比表示 %。
- 3.0.33. 灯具效率 luminaire efficiency  
照明器具在规定工作条件下老炼 3,000h 后，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。单位：%。
- 3.0.34. 灯具光效 luminaire efficacy  
照明器具在规定工作条件下老炼 3,000h 后，灯具发出的总光通量与灯具总功率之比。单位：Lm/w。

- 3.0.35. 照明利用率 coefficient of utilization  
被照对象上接收到之有效光通量与光源放射光通量之比值。
- 3.0.36. 配光曲线 light distribution  
灯发出的光强的空间分布，也称为光分布曲线。
- 3.0.37. 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。
- 3.0.38. 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。
- 3.0.39. 路面平均照度 average road surface illuminance  
按照 CIE 有关规定在行人道路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。
- 3.0.40. 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。
- 3.0.41. 眩光 glare  
由于视野中的亮度分布或者亮度范围的不适宜，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现象。
- 3.0.42. 失能眩光 disability glare  
降低视觉对象的可见度，但不一定产生不舒适感觉的眩光。
- 3.0.43. 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。
- 3.0.44. 显色系数 Color Rendering Index (CRI)  
光源对物体的显色能力称为显色性，是通过与同色温的参考或基准光源（白炽灯或画光）下物体外观颜色的比较。
- 3.0.45. 色温 color temperature (Tc)  
色温是表示光源光色的尺度，通过对比它的色彩和理论的热黑体辐射体来确定，单位为 K。
- 3.0.46. 额定色温 rated color temperature  
LED 道路照明器具在规定工作条件下老炼 3,000 小时后稳定工作时相关色温特定的数值。

- 3.0.47. 环境比 surround ratio  
机动车道路缘石外侧带状区域内的平均水平照度与路缘石内侧等宽度机动车道上的平均水平照度之比。带状区域的宽度取机动车道路半宽度与机动车道路缘石外侧无遮挡带状区域宽度二者之间的较小者，但不超过 5 米。
- 3.0.48. 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。
- 3.0.49. 功率密度 (Density of Road Surface)  
单位路面面积上的照明器系统功率。
- 3.0.50. 诱导性 guidance  
沿着道路恰当地安装反光或指引标示，可以给驾驶员提供有关道路前方走向、线型、坡度等视觉信息，称其为照明设施的诱导性。
- 3.0.51. 智能电源 intelligent power suppliers  
电源内部安装有 MCU 微型计算机并内置智能程序、并具有数字通信接口来管理电源的运行状态。
- 3.0.52. LED 驱动模块 LED driver  
供应 LED 电流及电压以驱动 LED 的集成电路模块。
- 3.0.53. 智能监控模块 control module  
管理 LED 驱动模块运行状态的智能装置。
- 3.0.54. 通信模块 communication module  
接收外部指令并传送给智能监控模块的装置。
- 3.0.55. 电源驱动效率 driver efficiency  
控制装置在规定工作条件下驱动 LED 工作时的输出功率与输入功率的比值，单位：%。
- 3.0.56. LED 输出额定电流 rated output current  
LED 驱动模块输出给 LED 模块的电流。
- 3.0.57. LED 输出电压 output voltage  
LED 驱动模块在额定电流输出时所产生的 LED 模块电压。
- 3.0.58. 额定功率 rated power  
智能电源的标称功率。
- 3.0.59. 待机功率 stand by power  
智能电源在接通电源电压及路灯不亮情况下所消耗的功率。

- 3.0.60. 启动延迟 power up delay  
智能电源在接通电源电压后延时一段时间开灯。
- 3.0.61. 软启动 soft start  
智能电源以小于额定功率启动，然后逐步增加功率到线路总功率。
- 3.0.62. 闪烁 flicker  
亮度或频谱分布随时间变化的光刺激所引起的不稳定的视觉效果。
- 3.0.63. 开机脉冲电流 Inrush current  
电源开启时的瞬间输入电流。
- 3.0.64. 通信接口 communication interface  
智能电源的 MCU 和标准通信系统之间的接口。
- 3.0.65. 通信速率 baud rate  
每秒钟能够传输多少 bit 的数据。
- 3.0.66. 通信协议 communication protocol  
是指智能电源和控制系统完成通信所必须遵循的规则和约定。
- 3.0.67. 数据采集 data acquisition  
智能电源的工作状态、保护状态等信息由内部的 MCU 处理后、以数字信号通过通信接口传送到路灯管理中心进行分析，处理。
- 3.0.68. 雷电浪涌 lighting surge  
因雷电感应而沿线路或电路传送的电流、电压或功率的瞬态波，其特征是先快速上升后缓慢下降。
- 3.0.69. 抗扰度 Immunity  
智能电源面临电磁骚扰不降低运行性能的能力。
- 3.0.70. 寿命 life time  
智能电源正常条件下能持续正常工作的时间。

## 4 系统标准

### 4.1 系统架构

4.1.1 LED 路灯智能照明系统应包含如下子系统：

- 1、 LED 道路照明器子系统(以下简称 LED 路灯)；
- 2、 智能电源子系统(以下简称智能电源)。

4.1.2 LED 路灯架构应包括如下模块：

- 1、 LED 模块；
- 2、 散热型灯座模块；
- 3、 灯具外壳模块。

4.1.3 智能电源架构应包括如下模块：

- 1、 LED 驱动电源模块；
- 2、 智能控制模块；
- 3、 通讯模块。

### 4.2 一般规定

4.2.1 系统应符合安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保、维修方便的要求。

4.2.2 系统的 LED 模块、智能电源模块应为独立模块，便于现场更换和维修，可替换的产品必须根据相对应的互换性标识进行更换，且更换后应保证原有的性能。

4.2.3 LED 路灯具应同时满足实际使用地的环境温度、湿度和腐蚀性等其他特殊要求。

4.2.4 LED 道路照明灯具的电学性能应符合下列要求：

- 1、 在额定电压 $\pm 20\%$ 范围内应可正常工作；
- 2、 在额定工作条件下实测功率偏差不应超过额定功率的 $\pm 10\%$ ；
- 3、 谐波电流应符合《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 17625.1）中 CLASS C 的要求；
- 4、 骚扰电压应符合《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 17743）的要求；
- 5、 浪涌抗扰度应符合《一般照明设备电磁兼容抗扰度要求》（GB/T 18595）的要求；
- 6、 LED 道路照明灯具在输入端应配有浪涌保护器，其共模抗浪涌电压不应低于

10kV;

7、 控制装置在 3000h 使用寿命期间内失效率不应超过 5%。

### 4.3 接口标准

- 4.3.1 LED 路灯与灯臂连接应符合《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T 24827 的规定。
- 4.3.2 LED 路灯的 LED 模块应采用接线柱方式，通过敷设于灯杆内的电线与置于灯杆下方的智能电源模块相接。

### 4.4 安全要求

- 4.4.1 LED 路灯采用的发光二极管，最小安全要求必须适用于 300V 以下的电源分支，并在依照美国国家电工法规（ANSI/NFPA 70）内所列的非危险的环境下使用。
- 4.4.2 LED 路灯和智能电源的金属外壳应可靠接地。

## 5 LED 路灯子系统

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 LED 路灯宜采用模块化组件装配而成，不宜采用整体式 LED 路灯。LED 模块应为独立模块；散热型灯座模块、灯具外壳模块宜为独立模块或合为一体。
- 5.1.2 LED 路灯的光通维持率应达到如下要求：
- 1、 4,500 小时后应不低于 95%；
  - 2、 9,000 小时后应不低于 90%；
  - 3、 13,500 小时后应不低于 85%；
  - 4、 30,000 小时后应不低于 70%。
- 5.1.3 LED 路灯的**输出**功率应针对不同道路照明标准，选配最合适功率，且符合 CJJ45-201 中表 7.1.2 “机动车道的照明功率密度限值”对道路照明功率密度值的要求。
- 5.1.4 LED 路灯的维护系数要求 $\geq 0.7$ 。
- 5.1.5 LED 路灯在环境温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $\leq 100\%$ 条件下应能正常工作。

### 5.2 LED 模块的技术标准

- 5.2.1 LED 模块的产品架构应达到如下要求：
- 1、 LED 模块应是带二次光学器的电光源；
  - 2、 LED 模块应采用组合器将 LED、布设 LED 阵列的基板、二次光学器，组合成一种可独立拆卸式的光源装置，**安装于灯具中，外接电源驱动装置使用**；
  - 3、 LED 模块的组合器应有一出线与外部电源驱动连接；
  - 4、 LED 模块的组合器应有一 $\Phi 2$ 的 IP 检测孔；
  - 5、 LED 模块线路设计应确认每颗 LED 皆能得到一致的电流供电；
  - 6、 LED 模块的 LED 要求为：
    - 1) LED 显色系数应不低于 60；
    - 2) **光源的相关色温不宜高于 5000K，并宜优先选择中低色温光源**；
    - 3) LED 色品容差不应超过 7SDCM；
    - 4) **光源燃点 3000 小时的色品坐标与初始值的偏差在国家标准《均匀色空间和色差公式》GB/T 7921 规定的 CIE 1976 均匀色度标尺图中，不应超过 0.010。**

7、LED 模块的二次光学器的配光曲线要求：

- 1) 二次光学器的配光曲线应依 CJJ45-2006 不同的道路类型对平均亮度、亮度均匀度、纵向均匀度、与环境比(SR)、眩光限制值的要求；
- 2) 二次光学器的车行方向配光应为对称配光，车行垂直方向的配光应为非对称配光；
- 3) 二次光学器的配光曲线应依照照明利用率的设计要求，使路面有效光通量达到最大化。

5.2.2 LED 模块应按照如下规则编码：

1、LED 模块的编码应符合 GB/T 24827-2009 (6.2.2/ 6.2.3) 要求。给出灯具安装条件，包括道路类别、道路宽度、灯具布置方式、灯具安装高度、灯具安装间距；

2、该编码共分 4 个字段：

- 1) 第一字段：光源离地高度；
- 2) 第二字段：道路等级；
- 3) 第三字段：灯具布置方式；
- 4) 第四字段：灯杆的高距比。

3、举例：12mCOY

12m：光源离地高度

C：道路类别 (M: 主干道, C: 次干道, L: 支路, R: 居住区道路)

O：灯具布置方式 (O: 双侧对立, S: 单侧排列, C: 中央排列)

Y：灯杆高距比 (X: 1:3, Y: 1:3.5, Z: 1:4)

### 5.3 散热型灯座模块/灯具外壳模块的技术标准

5.3.1 散热型灯座/灯具外壳模块高低温差异不应超过 10℃。

5.3.2 散热型灯座/灯具外壳模块的散热鳍片不应裸露在外。

### 5.4 接口标准

5.4.1 LED 路灯与智能电源接口标准应符合 4.3.2 的要求。

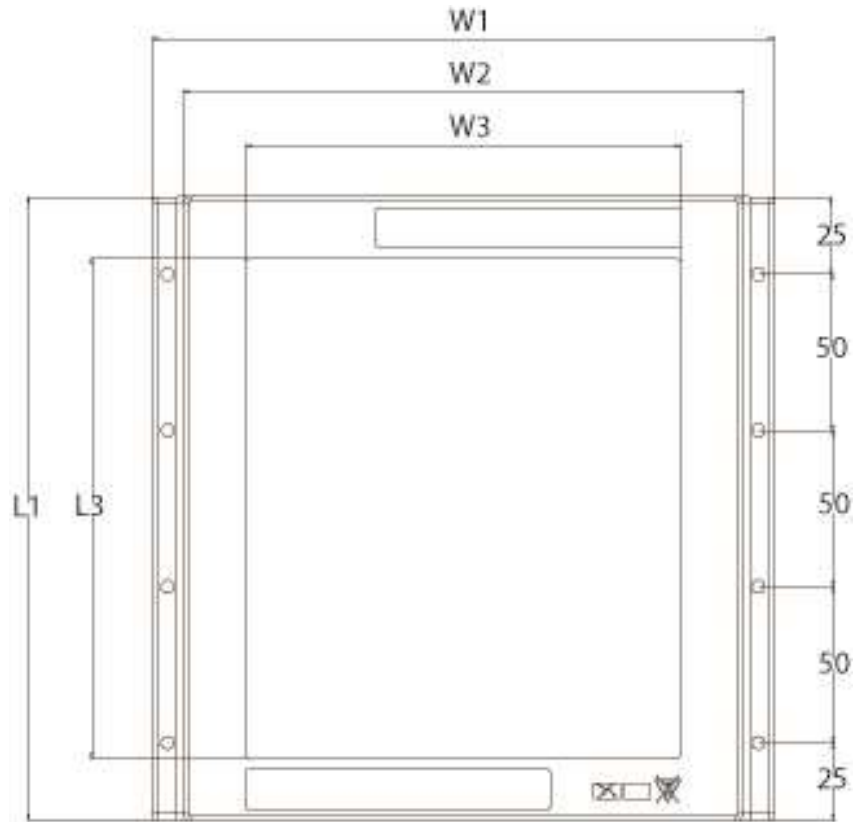
5.4.2 LED 模块的接口标准应符合如下要求：

1、LED 模块高度为 20mm，宽度为 200mm，长度按照功率需要配置；



- 2、散热型灯座/灯具外壳模块应具有一定的容置空间放置 LED 模块；
- 3、LED 模块与散热型灯座应采用 M4 机械螺栓固定，两螺丝距离为 50mm；
- 4、LED 模块的基板应与散热型灯座直接紧密贴合，藉散热型灯座将热量导出发散。

	外框尺寸			出光口尺寸		高度		输入电流	输入电压
	W1	L1	W2	W3	L3	H1	H2	I <sub>in</sub>	V <sub>in</sub>
LM_2015	200	150	180	140	110	20	10	350mA	≧ 220V
LM_2020	200	200	180	140	160	20	10	700mA	≧ 220V
LM_2030	200	300	180	140	260	20	10	1.05A	≧ 220V
LM_2040	200	400	180	140	360	20	10	1.4A	≧ 220V



## 5.5 LED 路灯的安全要求

### 5.5.1 LED 路灯机械安全要求如下：

- 1、机械强度应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.13 的要求；
- 2、机械悬挂装置其安全系数应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.14 的要求；
- 3、接地应符合 GB 7000.1 第七章和 GB 7000.5 条文 8.1 的要求；
- 4、防触电保护应符合 GB 7000.1 第八章的要求；
- 5、防尘、防固体异物和防水应符合 GB 7000.1 第九章的要求。**LED 模块、智能电源模块及其连接器件的防护等级不宜低于 IP65。外壳防护等级若达不到 IP54 要求，LED 模块、智能电源模块及其连接器件的防护等级应达到 IP66；**
- 6、绝缘电阻和电器强度应符合 GB 7000.1 第十章的要求；
- 8、爬电距离和电器间隙应符合 GB 7000.1 第十一章的要求；
- 9、耐久性试验和热试验应符合 GB 7000.1 第十二章和 GB 7000.5 第十二章条文 12.1 和 12.2 的要求；
- 10、耐热、耐火和耐起痕应符合 GB 7000.1 第十三章的要求；
- 11、接线端子应符合 GB 7000.1 第十四章和第十五章的要求；
- 12、抗风等级不应低于 12 级风；
- 13、路灯内电气连接线缆不宜外露；（外漏线缆需符合 3C 认证规定）
- 14、LED 路灯重量要求：
  - 8 米灯应不超过 10 公斤；
  - 10 米灯应不超过 15 公斤；
  - 12 米灯应不超过 20 公斤。

### 5.5.2 LED 模块电气安全要求如下：

- 1、LED 模块电气安全要求及性能应分别符合《普通照明用 LED 模块安全要求》（GB 24819）和《普通照明用 LED 模块性能要求》（GB/T24823）的要求；
- 2、LED 模块电气强度要求应符合《灯具一般安全要求与实验》GB7000.1 所规定的对于灯具的电气强度要求；
- 3、LED 模块应双重绝缘，应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.10 的要求。耐压等级应不低于 2KV；
- 4、LED 模块应有防触电部件，便于拆装；
- 5、LED 模块的防护等级不低于 IP65；

6、LED 模块出线应能承受拉力不低于 5Kg;

7、LED 模块的组合器应为绝缘材质。

## 5.6 散热型灯座/外壳安全要求

5.6.1 LED 路灯的散热型灯座模块/灯具外壳模块应达到如下的安全要求:

- 1、 散热型灯座模块/灯具外壳模块均应有接地接口;
- 2、 如有气孔或排水孔设计,应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.17 的要求。

## 5.7 LED 路灯的材质标准

- 5.7.1 LED 路灯中不起绝缘作用的罩盖、灯罩、和类似部件应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.15 的要求。
- 5.7.2 LED 路灯的防腐蚀性应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.18 的要求。
- 5.7.3 LED 路灯结构中的塑料部件(含透镜、反光杯等光学器件、内部导线等)应具有良好的防紫外线、高温、化学腐蚀、电化学腐蚀、冷热交替循环的稳定性能。
- 5.7.4 LED 模块所使用玻璃应设计成碎裂碎粒不会飞离灯具危及安全,应符合 GB 7000.5 第六章条文 6.5 的要求。
- 5.7.5 LED 模块其绝缘垫衬应符合 GB 7000.1 第四章条文 4.9 的要求。
- 5.7.6 该散热型灯座/灯具外壳模块的材质应采用高导热系数材质。其灯具外壳内外表面均进行防腐处理,涂层吸附性强,并防紫外线老化。

## 5.8 LED 路灯的试验方法

5.8.1 LED 路灯应按照如下要求试验:

- 1、 LED 路灯应在正常使用时能安全工作,对人或周围环境不产生危险;
- 2、 LED 路灯应按交货状态进行试验,并按制造厂的安装说明书正常使用安装;
- 3、 LED 路灯依据防触电保护形式分类应按 I 类灯具试验;
- 4、 除了整体部件外,所有部件应符合有关的国家标准或 IEC 标准(如有的话);
- 5、 对于一个型号具有相同外型与尺寸但可适用不同功率 LED 模块的灯具,应选择最大功率的 LED 模块作为该形式认可试验样品;
- 6、 导电部件是否会引引起触电应按 GB 7000.1 附录 A 试验。

5.8.2 除对环境有明确要求的实验以外,LED 灯具的其它实验均可在下述环境条件下进行:

- 1、 温度: 10℃~30℃;
- 2、 相对湿度: 5~95% (+25℃);

- 3、 最大绝对湿度：28g/m<sup>3</sup>；
- 4、 大气压：86kPa~106kPa。

#### 5.8.3 LED 路灯的试验应遵照如下方法执行：

- 1、 LED 路灯宜通过 CQC 检验，由建设单位应对不同批次的 LED 道路照明灯具进行抽检，检测应由国家有关部门认证认可的独立第三方检测机构完成；
- 2、 功率密度试验：该 LED 路灯在额定电流下测得输入端的功率除以道路照明安装参数所得数值进行试验；
- 3、 该 LED 路灯的灯具结构试验：应按 GB/T 24827-2009 第七章条文 7.6 的要求进行试验；
- 4、 该 LED 路灯的灯具外壳防护等级试验：应按 GB 7000.1 第九章的要求进行试验；
- 5、 影响灯具寿命的关键件试验：应按 GB 7000.1 第十二章条文 12.4 和第十三章条文 13.2 的要求进行试验；
- 6、 该 LED 路灯的开关、寿命和光通维持率试验应按 GB/T 24824 第五章条文 5.5 的要求进行试验。

#### 5.8.4 散热型灯座/灯具外壳模块的外壳热阻测试应按 GB/T 14862-1993 的要求进行试验。

### 5.9 LED 模块的试验方法

#### 5.9.1 检验规则应按 GB/T 24823-2009 第七章的要求进行试验。

#### 5.9.2 实验环境条件要求如下：

- 1、 环境温度：25℃±2℃；
- 2、 最大湿度为 65%；
- 3、 气压 86kPa~106kPa；
- 4、 无对流风的环境；
- 5、 LED 模块以恒流电源供应器提供所需额定电流，该恒流电源供应器输出电流应稳定在额定值±1%的范围内；
- 6、 判定 LED 稳定工作条件为在 15 分钟内光通量或光强变化小于 0.5%；
- 7、 LED 模块工作时如须外加散热器，应按如下规定进行试验：于该 LED 模块的散热部位均匀涂布导热系数为 1 的导热硅胶，锁附在经阳极处理过的 6063 铝板上。该铝板尺寸如下：

功率	$P_o \leq 75W$	$75W < P_o \leq 150W$	$150W < P_o \leq 225W$	$225W < P_o \leq 300W$
长度	200mm	350mm	550mm	750mm
宽度	250mm			
厚度	30mm			

5.9.3 该 LED 模块的光电参数试验要求如下：

- 1、 LED 模块的光通量应按 GB/T 24824 第五章条文 5.2 的要求进行试验；
- 2、 LED 模块的光强分布应按 GB/T 9468 的要求进行试验；试验取得之 dis 光源档，以 Dialux v4.8 以上之模拟软件输入道路照明安装参数，得到相关的配光数据；
- 3、 LED 模块的光源颜色试验应按 GB/T 7922 第四章条文的要求进行试验；
- 4、 LED 模块的过载试验应按 GB 24819 第十三章条文 13.2 的要求进行试验。

## 6 智能电源子系统

### 6.1 架构标准

6.1.1 LED 路灯智能照明系统的电源应包含以下模块：

- 1、 LED 驱动模块；
- 2、 智能监控模块；
- 3、 通讯模块。

### 6.2 一般规定

6.2.1 智能电源的基本技术要求如下：

- 1、 三个模块宜为各自分开, 亦可两个模块结合或是三个模块结合为一体, 模块间的接口标准可自行定义, 本标准仅定义智能电源子系统的输出与输入接口；
- 2、 环境条件参照 GB/T2421.1-2008 电工电子产品环境试验第 1 部分：总则的规定；
- 3、 设备的储存、运输极限的环境温度 $-25^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 85\%$ ；
- 4、 正常工作大气条件：
  - 1) 大气压力： $80\sim 106\text{kPa}$ （海拔 4000m 及以下）；
  - 2) 环境温度： $-20\sim 50^{\circ}\text{C}$ （最大变化率： $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ）；
  - 3) 相对湿度： $5\sim 95\%$ （ $+25^{\circ}\text{C}$ ）；
  - 4) 最大绝对湿度： $28\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 5、 周围环境要求：
  - 1) 无爆炸危险，无腐蚀性气体及导电尘埃，无严重霉菌存在，无剧烈振动源；
  - 2) 不允许有超过发电厂、变电站正常运行范围内可能遇到的电磁场存在。  
有防御雨、雪、风、沙、尘埃及防静电措施。
- 6、 电源要求：
  - 1) 交流电源额定电压为 220V，支持  $85\text{V}\sim 285\text{V}$  电压下的正常运行；
  - 2) 交流电源频率 50/60Hz，允许偏差 $\pm 10\%$ ；
  - 3) 交流电源波形为正弦波，谐波含量应小于 10%。

6.2.2 电源的编码标准如下：

该编码共分 4 个字段，字段与字段间以“\_”相连接；

1、第一字段，2 字符；

第一字符：表示智能类别；P 表示常规电源，I 表示智能电源；

第二字符：表示输出方式；C 表示恒流输出； V 表示恒压输出。

2、第二字段：3 字符；表示额定输出电流\*100，例如：

035 表示 0.35A；

070 表示 0.70A；

105 表示 1.05A；

140 表示 1.40A。

3、第三字段，3 字符；表示额定输出功率，例如：

075 表示 75W；

150 表示 150W。

4、第四字段，4 字符；表示智能接口；

第 1 字符，I，表示内部，0 表示外部；

第 2 字符，C，表示采集运行数据和状态，N 表示不采集；

第 3、4 字符：调光接口方式：

AN - 表示 0~10V 模拟控制；

PW - 表示 PWM 模拟控制；

S2 - 串口方式；

PL - PLC 电力线载波方式方式（内部接口时）；

WL - 无线方式（内部接口时）。

例如：IC-070-150-ICPL 表示智能电源，输出 0.7A 的电流，支持 150W 采用内置的 PLC 通信模式，具备控制和采集功能。

## 6.3 驱动模块的技术标准

6.3.1 LED 驱动模块的电气性能标准要求如下：

- 1、LED 驱动模块的额定电压或额定电压范围应为 AC220V (含 AC220V)，额定频率或额定频率范围应为 50Hz (含 50Hz)；
- 2、LED 驱动模块的输入电压在 AC85V~AC285V 范围内，频率在 47Hz~63 Hz 范围内应能自动适应，但工作时的稳态线路电流不应超过其标称的线路电流的 1.5

倍；

- 3、在 AC220V $\pm$ 20%电压和正常负载条件下，接通电源电压 LED 驱动模块启动延迟时间不得超过 2s；
- 4、LED 驱动模块的线路总功率稳态值应符合 GB/T24825-2009 的第 8 章的规定；
- 5、LED 驱动模块与额定负载一起工作且整个组合在额定电源电压、频率和额定功率下工作，其稳态线路功率因数应不低于 0.9；
- 6、在正常负载条件和额定电源电压下，LED 驱动模块稳态线路电流应不超过其标称的线路电流；
- 7、LED 驱动模块的输出纹波电压应小于 $\pm$ 10%；输出纹波电流应小于 $\pm$ 10%；
- 8、LED 驱动模块的谐波电流限值应符合 GB17625.1-2012 的要求；
- 9、LED 驱动模块的工作温度范围共分为三个等级，其具体的温、湿度要求如表 4 所示。智能电源在表中规定的温、湿度极限实验状态下持续 16h, 应能在标称工作范围内工作；

表 6.3.1 温、湿度要求

项目		要求		
温度/ $^{\circ}$ C	工作	I 级	II 级	III 级
		-40 $\sim$ +70	-25 $\sim$ +60	-10 $\sim$ +50
	贮存、运输	-50 $\sim$ +85		
相对湿度/%	工作	5 $\sim$ 95		
	贮存、运输	5 $\sim$ 95		

- 10、驱动模块的功率分级如表 6.3.2。

表 6.3.2 LED 驱动模块的分级

名称	单位	$P_o \leq 75W$	$75W < P_o \leq 150W$	$150W < P_o \leq 225W$	$225W < P_o \leq 300W$
输出额定电流	mA (DC)	350	700	1050	1400
输出电压	V (DC)	$\leq 220$	$\leq 220$	$\leq 220$	$\leq 220$

## 6.4 监控模块的技术标准

- 6.4.1 监控模块基本参数要求如下：



- 1、 模块提供唯一的 7Byte 的 ID 值；
- 2、 模块提供 8K 的存储空间，用于保存设备的配置数据和运行数据；
- 3、 设备内置 MCU，具备硬件看门狗，确保系统稳定运行。

6.4.2 输入电压对监控模块的限制要求如下：

- 1、 输入电压范围为 AC85~C285V，47~63Hz ；
- 2、 在输入电压范围 AC285V - 170V 时工作功率应依额定功率工作；
- 3、 在输入电压范围 AC170~85V 之间时工作功率应以小于额定功率；
- 4、 在输入电压 AC85V 以下或 285V 以上时应关闭电源停止工作。

6.4.3 启动方式要求如下：

- 1、 电源启动工作后，初始给出的功率小于额定功率或者预设功率的 1/3，逐步上升为额定功率或预设功率；
- 2、 电源启动到进入设定功率的时间小于 20s。

6.4.4 调光方式要求如下：

- 1、 调光方式为数字调光，当调光值设定后智能电源将根据当前的电源输入值进行综合优化：
  - 1) 在正常电源输入范围内（AC170~AC285V），按调光值运行；
  - 2) 当输入电压在 AC85~170V 之间，应按调光值运行，如无调光值则按额定功率的 50%方式运行；
  - 3) 不管调光值为多少，如输入电压超过 285V 或者低于 85V，设备自动关闭输出。
- 2、 智能电源针对 LED 路灯的实际应用以 8 位 0~255 级进行限定：
  - 1) 0~25 级为关灯；
  - 2) 25~63 级为 25%亮；
  - 3) 64~255 级为级数/255 亮度；
  - 4) 255 级为额定功率全亮。
- 3、 调光值的设定来源于通信接口或者设备内的预设值；
- 4、 设备自动按预设值（在不同的时段进入不同的调光值）进行调光，同时在运行过程中，接受外部通信接口的实时控制，实时控制需明确控制是否上锁，如上锁，则后续设备内的预设值不再有效，直至智能电源失电；如不上锁，则在下一次预设值调光时，设备自动回到预设模式；

5、 外部调光通信接口可实现发起对智能电源的实时调光，数字通信接口还可实现对智能电源预设值的配置；接口方式遵循接口规范。

6.4.5 调光通信接口要求如下：

- 1、 支持多种模式的数字接口，数字接口提供 RS232, PLC, Wireless 等方式；
- 2、 提供 CJJ/T227-2014 标准数字接口，可以实现对智能电源的调光控制、运行数据采集以及设备配置，同时基于数据接口提供协议定制；
- 3、 内置 PLC、Wireless 等通信模块时，同样遵循国家行业标准接口协议，也可定制接口协议。

6.4.6 运行参数采集要求如下：

- 1、 实时采集输入电源的电参数数据，且设备能自动根据输入电源的数据，进行自动优化运行；电参数数据包括，电压、电流、有功功率、功率因数等；
- 2、 实时采集输出端口的电参数数据，且设备自动根据输出端的电参数自动优化运行，在负载端短路情况下，自动切断输出，确保自身设备安全运行；电参数数据包括，电压、电流、有功功率、功率因数等；
- 3、 自动采集智能电源当前状态，对于异常状态，实时对外报警；状态包括：正常开灯、正常关灯、正常调光态、异常关灯、过压运行、输出短路、负载偏小、负载偏大、调光异常等；
- 4、 实时采集设备的温度，且设备能根据自身的温度，优化运行，优化运行定义详见后续异常保护章节。

6.4.7 待机功率要求如下：

- 1、 单只智能电源在接通电源电压及关灯后所消耗的功率应 $\leq 3W$ ；
- 2、 单只智能电源在进入保护状态时所消耗的功率应 $\leq 3W$ 。

## 6.5 通信模块的技术标准

6.5.1 通信规约应符合现行国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T 19582-2008 的规定。

6.5.2 支持 CJJ/T227-2014 城市照明自动控制系统技术规范中定义的通信协议。

6.5.3 在 Modbus 规范下，支持协议的定制。

## 6.6 电气接口标准

6.6.1 LED 路灯电源模块应布置于路灯底座，接口要求如下：

- 1、 放于灯杆下方的智能电源应通过灯具底座接线柱和灯具内接线柱之间的导线与 LED 灯具的 LED 模块相连接；
- 2、 智能电源与 LED 模块之间的电力馈线为 2\*2.5mm 绝缘导线。

6.6.2 LED 驱动模块与监控模块接口要求如下：

- 1、 LED 驱动模块与监控模块分离时应采用符合弱电接线规范的连接线进行可靠连接；
- 2、 当监控模块内置于 LED 驱动模块时，无需考虑接口标准。

6.6.3 监控模块与通信模块接口：

- 1、 当监控模块与通信模块分离时接口采用 RS232 防水接头；电线应采用标准的接插件与外部控制器相连；
- 2、 当通信模块内置于监控模块时，无需考虑接口标准。

## 6.7 尺寸要求

6.7.1 LED 路灯智能电源的尺寸要求如下：

- 1、 高度应  $\leq 35\text{mm}$ ；
- 2、 宽度应  $\leq 70\text{mm}$ ；
- 3、 长度按照实际需要；
- 4、 固定接口如附图。

## 6.8 抗干扰及安全要求

6.8.1 智能电源的抗干扰要求应达到如下要求：

- 1、 LED 驱动模块的无线电骚扰限值应符合 GB17743-2007 的要求；
- 2、 电磁兼容抗扰度：
  - 1) LED 驱动模块浪涌抗扰度其输出及输入端的电压保护水平应达到 GB/T 17626.5-2008 中第 5 章实验等级 5 级的要求，实验等级 5 的实验电压见表 7.2 要求；
  - 2) LED 驱动模块的其它电磁兼容抗扰度要求应符合 GB/T18595-2001 的规定。

表 6.8.1-2 实验等级

等级	开路实验电压（±10%）KV
1	0.5
2	1.0
3	2.0
4	4.0
5	10.0

6.8.2 智能电源的安全应达到如下要求：

- 1、 外壳防护等级最低应满足 IP65 的要求；
- 2、 双重接地；
- 3、 高温保护：
  - 1) 当电源温度升到 80℃时，智能电源应降半功率工作；
  - 2) 当电源温度升到 90℃时，智能电源应关闭路灯；
  - 3) 当电源温度降到 85℃时，智能电源应启动并以半功率工作；
  - 4) 当电源温度降到 75℃时，智能电源应恢复原来工作状态。
- 4、 多种保护：
  - 1) 当输入电压低于 AC85V 时，智能电源应关闭路灯；
  - 2) 当输入电压高于 AC285V 时，智能电源应关闭路灯；
  - 3) 当智能电源输出线路断路时，智能电源应进入保护状态；
  - 4) 当智能电源输出线路短路时，智能电源应进入保护状态。
- 5、 智能电源盐雾耐受程度其具体要求如表 6.8.2 所示，按 GB/T2423.18-2000 规定的严酷等级（2）进行实验，实验结束后电源应能在标称工作范围内工作。

表 6.8.2 盐雾适应性要求

项目	盐雾
喷雾周期/h	2
喷雾温度/℃	15~35
湿热储存周期/h	20~22
贮存温度/℃	40±2
贮存湿度/%	93

## 6.9 试验方法

- 6.9.1 除对环境有明确要求以外，实验均可在下述环境条件下进行：
- 1、 温度范围为 15℃～35℃；
  - 2、 相对湿度范围为 45%～75%RH；
  - 3、 大气压范围为 86kPa～106kPa。
- 6.9.2 实验用交流稳压电源要求
- 1、 电源电压的变动范围为±0.5%；
  - 2、 电源频率的变动范围为±0.5%；
  - 3、 电源电压波形的总谐波失真不应超过 3%；
  - 4、 直流稳压电源电压的变动范围为±0.5%。
- 6.9.3 实验样品应从生产下线合格品中任意抽取。实验均为型式实验，在进行所有的实验中和实验后，智能电源不应出现危害安全的缺陷，不应冒烟，不应产生可燃气体。
- 6.9.4 智能电源应按 GB19510.1-2009 和 GB19510.14-2009 进行安全实验，同时电源连接线受力实验按 GB7000.5-2007 第 10 章的 10.1 条款进行实验检测。
- 6.9.5 LED 驱动模块应按照如下要求实施耐久性实验：
- 1、 应按输入电压额定值、输出额定值调整输出负载功率为 100%额定值，以开机 30s、关机 30s 为周期，此循环在空载情况下应连续进行 1000 次，在满载情况下应连续进行 8000 次实验；实验完成后，电源应能在标称工作范围内工作；
  - 2、 智能电源温度循环冲击应符合 GB/T24825-2009 第 13 章条款 13.1 的 a 条款的规定；
  - 3、 智能电源高温工作耐久性应符合 GB/T24825-2009 第 13 章条款 13.2 的规定；
  - 4、 智能电源正常条件下寿命应不低于 10000 小时。
- 6.9.6 智能电源在正常负载条件下，电源电压适应性其结果应符合本标准 6.4.2 条款要求。
- 6.9.7 智能电源接正常负载条件下，启动延迟时间要求为：
- 1、 在 AC220V±20% 电压范围，通过示波器测量智能电源启动最大启动延迟时间应符合本标准 6.4.3 条款要求；
  - 2、 在电压 AC220V±20%接通后，智能电源处于待机状态，当接到开灯命令到启动，通过示波器测量其延迟时间应符合本标准 6.4.2 条款要求。
- 6.9.8 智能电源在正常负载条件下，其待机功率应符合本标准 6.4.7 条款要求。
- 6.9.9 智能电源在正常负载条件下放入温度可调的温控箱中，接通电源电压 AC220V±20%，

其高温保护结果应符合本标准 6.8.2 第 1 条款要求。

- 6.9.10 智能电源在正常负载条件下的多种保护其结果应符合本标准 6.8.2 第 2 条款要求。
- 6.9.11 智能电源应依 CJJ/T227-2014 城市照明自动控制系统技术规范中定义的通信协议进行通信测试。
- 6.9.12 智能电源在正常负载条件下, 工作时的线路功率因数结果应符合本标准 6.3.1 第 5 条款要求。
- 6.9.13 智能电源在正常负载条件下, 工作时的线路额定输出电流应符合本标准 6.3.1 第 6 条款要求。
- 6.9.14 智能电源在 110% 额定电源电压的条件下, 接通智能电源工作的线路可承受雷电浪涌电压应符合本标准 6.8.1 条款要求。
- 6.9.15 智能电源在正常负载条件下, 通过示波器测量智能电源输出最大电流纹波及噪声峰-峰值、输出最大电压纹波及噪声峰-峰值应符合本标准 6.3.1 第 7 条款要求。
- 6.9.16 异常条件下的工作要求应按 GB/T24825-2009 第 12 章的实验方法进行实验。
- 6.9.17 电磁兼容应按 GB/T24907-2010 第 6 章的条款 6.4 要求进行实验。
- 6.9.18 防护等级应按 GB7000.5-2007 第 13 章的方法和要求进行实验。
- 6.9.19 智能电源的高温储存、低温储存、交变湿热测试均应按 GB/T2423.2-2008 相关要求执行。
- 6.9.20 智能电源电压开关耐久性实验应按如下方式进行: 在额定电源电压和负载下, 电源电压接通和关断各 30 秒, 总计接通和关断 5000 次; 其中 2000 次低温  $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ; 1000 次常温; 2000 次高温  $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 。实验完成后, 电气性能应符合本标准电气性能条款的要求。
- 6.9.21 温度循环冲击耐久性实验应按 GB/T24825-2009 第 13 章条款 13.1 的 a 条款规定进行实验。
- 6.9.22 高温工作耐压性实验应按 GB/T24825-2009 第 13 章 13.2 条款进行实验。

## 7 能耗标准

### 7.1 LED 模块

7.1.1 各种等级道路采用 LED 照明所配置 LED 模块的功率和电源的功率之和应符合 CJJ45-2006 功率密度 LPD 的要求。

7.1.2 LED 模块应选用经济合理的光效高的 LED 管芯配置。

### 7.2 能效等级

7.2.1 智能电源的能效等级应符合 GB/T24825-2009 第 14 章的要求。

7.2.2 智能电源在额定电源电压、频率和额定负载条件下，其能效等级亦应符合表 7.2 的 I 级要求。

表 7.2 能效等级

能效等级	等级符号	非隔离输出式智能电源			隔离输出式智能电源		
		$P_o \leq 60W$	$60W < P_o \leq 160W$	$P_o > 160W$	$P_o \leq 60W$	$60W < P_o \leq 160W$	$P_o > 160W$
1	I	$\geq 92\%$	$\geq 94\%$	$\geq 95\%$	$\geq 88\%$	$\geq 90\%$	$\geq 92\%$
2	II	$\geq 87\%$	$\geq 88\%$	$\geq 90\%$	$\geq 85\%$	$\geq 85\%$	$\geq 88\%$
3	III	$\geq 82\%$	$\geq 84\%$	$\geq 986\%$	$\geq 76\%$	$\geq 80\%$	$\geq 82\%$

注：表 7.2 中“ $P_o$ ”为智能电源输出功率。

## 8 标志要求

### 8.1 一般要求

- 8.1.1 强制性标志应符合 GB19510.14-2009 的第 7 章条款 7.1 和 GB/T24825-2009 的第 6 章条款 6.1 的规定。
- 8.1.2 补充标识应符合 GB19510.14-2009 的第 7 章条款 7.2 和 GB/T24825-2009 的第 6 章条款 6.2 的规定。
- 8.1.3 在采用符号作标志时应符合 GB19510.14-2009 的第 7 章条款 7.1 和附录 H 1.4 的规定。另外效率符号应在智能电源合格说明书或包装上标识。
- 8.1.4 标识应清晰而牢固。

### 8.2 LED 路灯标识

#### 8.2.1 LED 路灯的基本标识应为：

- 1、制造厂商名称或注册商标；
- 2、产品名称；
- 3、产品型号；
- 4、防护等级。

#### 8.2.2 LED 路灯智能照明系统应提供如下说明书：

- 1、 灯具安装条件，包括道路类别、道路宽度、车道数、道路表面材料、灯具布置方式、灯具安装高度、灯具安装间距、灯具悬挑长度和灯具仰角；
- 2、 额定输入电压和频率；
- 3、 光通维持率；
- 4、 允许操作温度范围；
- 5、 防护等级；
- 6、 制造日期（年、月）：年和月用数字表示，如 201206；
- 7、 其他注意事项。

### 8.3 LED 模块标识

#### 8.3.2 LED 模块基本标识应为：

- 1、 制造厂名称或注册商标；



- 2、 产品名称;
- 3、 产品编码;
- 4、 额定光通量(Lm)应标示额定电流, 如 3000Lm@350mA。

8.3.3 LED 模块还应标识:

- 1、 发光效率值(Lm/W) 应标示额定电流, 如 100Lm/w@350mA;
- 2、 额定电流;
- 3、 额定色温;
- 4、 显色系数;
- 5、 允许操作温度范围;
- 6、 防护等级;
- 7、 制造日期年和月应用数字表示, 如 201206;
- 8、 其他注意事项。

#### 8.4 智能电源标识

8.4.2 LED 路灯具的电源应有如下标识:

- 1、 制造厂商名称或注册商标;
- 2、 产品名称;
- 3、 产品型号;
- 4、 额定输入电压和频率;
- 5、 额定输出功率;
- 6、 额定输出电流;
- 7、 功率因数。

8.4.3 LED 路灯具还应有如下标识:

- 1、 允许操作温度范围;
- 2、 防护等级;
- 3、 制造日期年和月应用数字表示, 如 201206;
- 4、 其他注意事项。

#### 8.5 包装要求

8.5.2 LED 路灯具的外包装标志、收发货标志应按 GB/T 191 的有关规定执行。

- 8.5.3 LED 路灯具的包装内应附资料：
- 1、合格说明书；
  - 2、安装使用说明书。
- 8.5.4 LED 路灯具的包装箱包装应安全可靠，包装箱内应附盖有符合要求的合格印章的产品合格证。合格证上应标明：
- 1、制造厂名称或注册商标或厂家地址；
  - 2、产品名称和型号；
  - 3、额定光通量及额定色温；
  - 4、包装箱内灯具的数量；
  - 5、检验日期；
  - 6、产品标准号；
  - 7、其他标志。

## 8.6 检验规则

- 8.6.2 制造厂应对本企业生产的产品进行交收检验和例行检验。
- 8.6.3 交收检验的产品应从每班生产的同一型号产品中均匀地抽取。交收试验按照 GB/T 2828.1 执行，其试验项目、抽样方案、检查水平及合格质量水平按下表的规定进行。
- 8.6.4 例行试验的产品应从交收试验合格的产品中均匀地抽取，每半年不少于 1 次。每当停止生产半年以上，或当产品的设计、工艺或材料变更或可能影响其性能时，都应进行例行试验。例行试验按 GB/T 2829 的判别水平 I 的一次抽样方案执行，其试验项目、不合格质量水平、抽样数量 and 不合格判定数组按下表的规定进行。