

ICS 29.140.40

F 12

备案号:

DB

北京市地方标准

DB11/T 542—2008

太阳能光伏室外照明装置技术要求

Technical requirement of PV lighting equipment for outdoor use

2008-03-28 发布

2008-05-01 实施

北京市质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类与配置	2
5 一般要求与安全要求	2
6 装置部件技术性能要求	3
7 照明指标	4
8 试验方法	5
9 检验规则	6
10 标志、包装、运输和贮存	7
附录 A LED 光源的技术要求（资料性附录）	9
附录 B 太阳能光伏室外照明装置的安装要求（规范性附录）	10
附录 C 用户手册与维护管理要求（资料性附录）	14

前 言

本标准是在太阳电池、蓄电池、电光源及其附件、灯具等器材的国家标准和GB/T 19064—2003《家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法》规定的基础上，结合太阳能光伏室外照明装置的特殊要求而制定的技术要求。

本标准由范围、规范性引用文件、术语和定义、配置与分类、一般要求与安全要求、装置部件技术性能要求、照明指标、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等10章和3个附录组成。

本标准的附录B是规范性附录，附录A、附录C是资料性附录。

本标准由北京市科学技术委员会、北京市农村工作委员会提出。

本标准起草单位：北京照明学会、北京市质量技术监督信息研究所、北京市可持续发展科技促进中心、中国照明学会太阳能光伏照明委员会(筹)。

本标准参编单位：北京电光源研究所、北京高科能光电技术有限公司、北京爱友恩新能源技术研究所、北京良业照明工程有限公司、北京莱思格国际照明科技(北京)有限公司、北京昌日新能源科技有限公司。

本标准主要起草人：吴初瑜、戴德慈、赵 岩、杨鹏宇、王大有、田 川、李景色、屈素辉、李安定、王斯成、王国华、王晓英、李良霞、李富民 钟金沅、曹春峰。

太阳能光伏室外照明装置技术要求

1 范围

本标准规定了太阳能光伏室外照明装置的配置与分类、一般要求与安全要求、部件构成与技术性能、照明指标、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等的技术要求。

本标准适用于北京市农村、乡镇道路、公共场所及人行道路照明用的太阳能光伏室外照明装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 191 包装储运图示标志 (GB/T 191-2000, eqv ISO780:1977)
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划 (GB/T2828.1-2003, ISO2859.1:1999, IDT)
- GB/T 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）(GB/2829-2002)
- GB 7000.1 灯具安全要求与试验 (GB7000.1-2002, IEC60598-1:1999, IDT)
- GB 7000.5 道路照明与街道照明灯具的安全要求 (GB7000.5-1996, idt IEC598-2-3:1993)
- GB/T 9468 道路照明灯具光度测试
- GB/T 9535 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定与定型
- GB/T 11011 非晶硅太阳能电池电性能测试的一般规定
- GB/T 18911 地面用薄膜光伏组件设计鉴定和定型
- GB/T 13259 高压钠灯 (GB/T13259-2005, IEC60662:2002, NEQ)
- GB/T 15144 管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求 (GB/T15144-2005, IEC60929:2000)
- GB/T 15240 室外照明测量方法
- GB 16843 单端荧光灯的安全要求 (GB16843-1997, idt IEC1199:1993)
- GB/T 19064 家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法
- GB 19510.1 灯的控制装置 第1部分：一般要求和安全要求 (GB19510.1-2004, IEC61347-1:2003, IDT)
- GB 19510.5 灯的控制装置 第5部分：普通照明用直流电子镇流器的特殊要求 (GB19510.5-2005, IEC61347-2-4:2000, IDT)
- GB/T 19638.2 固定型阀控密封式铅酸蓄电池
- GB/T 19639.1 小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件
- GB/T 19656 管形荧光灯用直流电子镇流器 性能要求 (GB/T19656-2005, IEC60925:2001, IDT)
- CJJ 45 城市道路照明设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

太阳能光伏室外照明装置 PV lighting equipment for outdoor use

将太阳能电池组件、蓄电池、照明部件、控制器以及机械结构等部件组合在一起，以太阳能为能源，在室外离网、独立使用的照明装置。

3.2

太阳电池组件 Solar cell module

具有封装及内部联结的、能单独提供直流电输出的最小不可分割的太阳电池组合装置。

3.3

充放电控制器 charge & discharge controllers

按预定方式给某电池组充电,并根据蓄电池的荷电程度及时改变充电速率,防止过充电的控制装置。

3.4

道路照明灯具 luminaire for road lighting

道路照明所采用的功能性灯具。按其配光分成截光型、半截光型和非截光型灯具。

3.5

灯具效率 luminaire efficiency

在相同的使用条件下,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。

3.6

半截光型灯具 semi-cut-off luminaire

最大光强方向与灯具向下垂直轴夹角在 $0^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 之间, 90° 角和 80° 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° 角方向上的光强最大值不得超过 1000cd 。

3.7

灯具的安装高度 luminaire mounting height

灯具的光中心至路面的垂直距离。

3.8

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。

3.9

灯具的悬挑长度 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。

4 分类与配置

4.1 装置由下列五种部件组成

- a) 太阳能光电转换部件(太阳电池组件);
- b) 储能部件(蓄电池);
- c) 控制部件(充放电控制器及传输线路);
- d) 照明部件(电光源及其附件和灯具);
- e) 结构部件(灯杆、太阳电池组件固定架、蓄电池室及控制器室等)。

4.2 装置按用途和使用场所的分类

4.2.1 室外公共场所、庭院、居住区、休闲区和人行道路等照明用的庭院灯。

4.2.2 有机动车行驶的乡镇街道、农村旅游区道路等路面照明用的路灯。

5 一般要求与安全要求

5.1 运行环境

5.1.1 装置应能在 $-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 环境温度下正常工作。

5.1.2 在连续3个阴雨天时装置应能提供正常照明。

5.2 一般要求

5.2.1 应根据地面光照值或在设定的时间,自动开启和关闭电光源。

- 5.2.2 表面镀（涂）层应无脱落、无锈蚀、无划痕。
- 5.2.3 应维护、检修方便。
- 5.2.4 控制器室和蓄电池室应具有很好的防水措施，应具有防止蓄电池污染环境的措施。
- 5.2.5 应根据不同场所对照明的不同要求，分别选用单端荧光灯、高强度气体放电灯、无极灯、功率型发光二极管(LED)和低压钠灯等电光源。低压钠灯仅适用于道路照明。

5.3 安全要求

- 5.3.1 应具有足够的强度，能承受 10 级风荷载。
- 5.3.2 应有良好的防雷接地，接地电阻应小于 $30\ \Omega$ 。
- 5.3.3 带电体与灯杆之间的绝缘电阻应大于 $2\text{M}\ \Omega$ 。
- 5.3.4 各部件应具有防盗措施，应使用特殊工具才能拆卸。

6 装置部件技术性能要求

6.1 太阳能光电转换部件

- 6.1.1 晶体硅太阳能电池的技术性能应符合 GB/T9535 的规定，非晶硅和其它薄膜太阳能电池的技术性能应符合 GB/T 11011 和 GB/T 18911 的规定。
- 6.1.2 太阳能电池组件的功率应根据使用环境的光照资源和负载功耗确定，应满足照明部件、控制部件和传输线路所消耗总功率需求。
- 6.1.3 太阳能电池组件的工作电压应满足蓄电池充电电压的要求。
- 6.1.4 太阳能电池组件的单体电池应排列整齐有序、密封良好、无破损、裂纹、划伤、脱焊等缺陷。

6.2 储能部件

- 6.2.1 宜选择阀控密封式铅酸蓄电池，其技术性能应符合 GB/T 19638.2 或 GB/T 19639.1 的规定。
- 6.2.2 蓄电池容量应满足照明部件、控制部件和线路传输消耗总功率以及连续 3 个阴雨天照明的需求。
- 6.2.3 蓄电池日放电深度宜不超过 20%，连续 3 个阴雨天正常照明时的最大放电深度宜不超过 60%。

6.3 控制部件

- 6.3.1 充放电控制器性能应符合 GB/T 19064 的 6.3.2~6.3.13 的规定。
- 6.3.2 在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的环境温度范围内应能可靠工作。
- 6.3.3 开关灯控制方式和要求
 - 6.3.3.1 宜采用光控、时控或两者结合的方式。
 - 6.3.3.2 时控的时间应可调，时间误差应不大于 $\pm 1\text{min}$ 。
 - 6.3.3.3 光控值宜设定在地面的天然光照度为 $(4\sim 5)\text{lx}$ 时，并具有防止在开、关光源时出现反复接通、断开的措施。

6.3.4 线路电压损失

- 6.3.4.1 装置内的传输导线其截面不得小于 1.5mm^2 。
- 6.3.4.2 在太阳能电池组件输出额定电流时，其输出端电压与控制器输入端电压的差值和蓄电池以额定负载电流放电时，控制器输出端（逆变供电时，则与逆变器）电压与照明部件输入端电压的差值，均应不大于蓄电池额定电压的 3%。
- 6.3.4.3 蓄电池在以额定负载电流放电时，蓄电池输出电压与控制器输入端电压差值，应不大于蓄电池额定电压的 1%。

6.4 照明部件

6.4.1 供电方式

照明部件宜采用直流供电，也可采用逆变供电。

6.4.2 电光源

- 6.4.2.1 电光源的安全要求、性能要求应符合国家标准。功率型发光二极管(LED)技术要求参照附录 A。

6.4.2.2 电光源的发光效能：单端荧光灯、无极灯、功率型发光二极管(LED)应大于 50lm/W；高强度气体放电灯、低压钠灯应大于 60lm/W。

6.4.2.3 电光源的平均寿命应大于 6000h (LED 的寿命宜符合附录 A 的要求)。

6.4.3 电光源附件

6.4.3.1 采用直流供电

a) 直流电子镇流器安全要求与性能要求，应符合GB 19510.5和GB/T 19656的规定并应具有恒功率输出；

b) 荧光灯直流电子镇流器应具有预热启动，其性能应符合GB/T 15144 第7章 启动条件的规定。灯丝预热启动时间最少应达到0.4s以上；

c) 功率型发光二极管(LED)宜采用恒流驱动。

6.4.3.2 采用逆变供电

“直—交逆变器”的性能，应符合GB/T19064—2003的6.5.3~6.5.12规定，其功率应满足照明部件的功率要求。

6.4.4 灯具

6.4.4.1 灯具安全性能，应符合 GB7000.1 和 GB7000.5 的规定，电光源室的防护等级不应低于 IP54，电器室的防护等级不应低于 IP43。

6.4.4.2 庭院灯灯具应有合理的光分布，上射光通比宜小于 25%，灯具效率不应低于 80%。

6.4.4.3 道路照明灯具宜采用半截光型配光，与选用的光源类型、功率相匹配，灯具效率不应低于 70%。

6.5 结构部件

6.5.1 灯杆

6.5.1.1 灯杆应满足抗 10 级风荷载的强度要求，灯杆切口应无毛刺。安装高度在 4m 以上时，灯杆壁厚应大于 3.5mm，宜选用锥形钢管；安装高度在 4m 及以下时，灯杆壁厚不宜小于 3mm，宜采用管径为 (90~114)mm 的钢管或具有相应强度的异型钢管。

6.5.1.2 灯杆内、外表面应进行热镀锌，其表面应光滑、均匀、无划痕，制作工艺应符合相关标准。

6.5.1.3 灯具的安装高度：庭院灯宜设置为 (3~4) m，道路照明用路灯宜设置为 (4~8) m。

6.5.1.4 灯杆高度应同时满足灯具安装高度和太阳电池组件的安装要求。

6.5.2 太阳电池组件固定架

固定架的倾角与方位角宜可调；应能承受10级风荷载；固定架的安装高度宜高于灯具的安装高度。

6.5.3 控制器室

控制器室应具有防水措施。控制器应牢固固定。控制器室门盖板应采用专用防盗螺钉与灯杆固定，并应维护方便。控制器室宜设置在灯杆内的下部。

6.5.4 蓄电池室

6.5.4.1 蓄电池室可附设在灯杆上，也可设置在地下。应具有防水、防潮、防腐、保温、隔热、通气等功能和保护蓄电池不受外力破坏、防止污染环境以及防盗的措施。

6.5.4.2 蓄电池与控制器的连接电缆应采用 PVC 或金属软管保护，接线端子用螺栓连接。

6.5.4.3 蓄电池室应设置通风管道，并具有防止控制器、钢制灯杆内壁、灯具、电缆等被蓄电池排放的酸气腐蚀的措施。

7 照明指标

装置应参照CJJ45的规定，按附录B的要求进行设计和安装。安装后，各类乡镇场所照明指标应符合表1的规定。附录B的检查内容不构成对照明装置本身的要求。

表 1 各类乡镇场所的照明指标

场 所	维持平均水平照度 lx	水平照度均匀度	眩光限制
步行街、广场	4~5	0.2	—
居住区庭院	2~3	—	—
乡镇人行道路	1~2	—	—
乡镇街道、道路	3~4	0.1~0.2	宜采用半截光型灯具

8 试验方法

试验分为部件试验和整体试验。整体试验在部件检验合格，装置组装后进行。

8.1 部件试验

8.1.1 太阳能光电转换部件

8.1.1.1 太阳电池的技术性能

按GB/T9535、GB/11011和GB/18911规定的试验方法检测，太阳电池的各项参数应符合其规定。太阳电池组件的工作电压

8.1.1.2 用太阳电池室外测试仪测量，其工作电压应符合 6.1.3 要求。

8.1.2 蓄电池

8.1.2.1 按 GB/T19638.2、GB/T19639.1 规定进行检测，各项参数应符合其要求

8.1.2.2 按附录 B 的现场检测方法检测，连续三个阴雨天时蓄电池应符合 6.2.2、6.2.3 的要求。

8.1.3 充放电控制器

8.1.3.1 充放电控制器性能

按照 GB/T 19064的8.2.2~8.2.12进行试验，应符合其要求。

8.1.3.2 环境温度试验

将控制器放置于恒温箱中，做-20℃到50℃的10次温度循环试验，每次循环时间4h。试验后分别放在-20℃和50℃两个环境温度中，控制器应能可靠工作。

8.1.4 照明部件

8.1.4.1 电光源

按相应国家标准检测，应符合其规定，并符合6.4.2的要求。

8.1.4.2 直流电子镇流器

按GB 19510.1、GB 19510.5、GB/T 19656规定的检测方法检测，应符合其规定，并应满足配套电光源的性能要求和6.4.3.1的要求。

8.1.4.3 直—交逆变器（当装置配用时）

按GB/T19064的8.4.2~8.4.11规定检测，应符合6.4.3.2的要求。

8.1.4.4 灯具

安全性能应按GB 7000.1、GB 7000.5 规定的检测方法检测。

光学特性应按GB/T 9468规定检测，检测结果应符合其规定和 6.4.4的要求。光学检测报告应包括：极坐标光强分布曲线、等光强曲线、路面等照度曲线、灯具的上射光通比以及灯具效率等；对于道路灯具，还应包括光强分布表、利用系数曲线等。

8.1.5 结构部件

8.1.5.1 灯杆 用目测、触摸、直尺和卡尺测量的相关参数应符合 6.5.1 要求。

8.1.5.2 太阳电池组件固定架 用目测、触摸和直尺测量相关参数，应符合 6.5.2 要求。

8.1.5.3 控制器室、蓄电池室 用目测、触摸和直尺测量的相关参数，应符合 6.5.3、6.5.4 要求。

8.2 整体试验

8.2.1 外观 用目视、直尺测量、触摸的方法检验

8.2.1.1 太阳能电池组件表面、接线端子等，应符合 6.1.4、6.5.2 要求。

8.2.1.2 灯杆、灯具表面及灯具安装高度，应符合 6.5.1 要求。

8.2.1.3 控制器室、蓄电池室，应符合 6.5.3、6.5.4 要求。

8.2.2 接地电阻用接地电阻测量仪测量灯杆接地极与大地的电阻，应小于 30 Ω；绝缘电阻用绝缘电阻测量仪测量导电部件与钢制灯杆间的绝缘电阻，应大于 2M Ω。

8.2.3 线路电压损失

8.2.3.1 导线截面用千分卡尺测量，应符合 6.3.4.1 要求。

8.2.3.2 线路电压损失用 0.5 级直流电压表测量、计算的方法检查。

8.2.3.3 充电时：在光照充足的条件下，以模拟可调负载代替蓄电池，调整负载电流到太阳能电池组件的额定电流，分别测量太阳能电池组件输出端电压和控制器输入端电压，其差值应符合 6.3.4.2 要求。

8.2.3.4 放电时：照明装置在额定状态下工作 1h，分别测量控制器输出端电压和照明部件（逆变供电时，则与逆变器）输入端电压其差值应符合 6.3.4.2 要求。分别测量蓄电池输出端电压和控制器输入端电压，其差值应符合 6.3.4.3 要求。

8.2.4 开关灯控制

- a) 光控加时控：光控开灯，用照度计检测开灯时地面的天然光照度值；
时控关灯，应能根据季节需要调节，照明时间用计时器检测。
- b) 时间控制：开、关灯时间应能根据季节需要调节，照明时间用计时器检测。
- c) 光照控制：用照度计检测装置开、关灯时地面天然光照度值。
- d) 开、关灯控制均应符合 6.3.3 规定。

8.2.5 照明指标

按附录B.7规定的测量方法进行检测，应符合第7章照明指标的规定。

9 检验规则

9.1 检验分类

检验分为出厂检验、型式检验和现场检验。

9.2 出厂检验

出厂检验按GB/T2828.1规定执行。采用一次抽样方案，项目、一般检查水平和合格质量水平应符合表2的规定。

表 2 出厂检验要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检查水平 IL	合格质量水平 AQL
1	太阳能电池组件	6.1	8.1.1	I	4.0
2	蓄电池	6.2.1	8.1.2		
3	充放电控制器	6.3	8.1.3		
4	电光源	6.4.2	8.1.4.1		
5	直流电子镇流器	6.4.3.1	8.1.4.2		
6	直—交逆变器	6.4.3.2	8.1.4.3		
7	灯具	6.4.4	8.1.4.4		
8	结构部件	6.5	8.1.5		
部件按相应国家标准规定的试验方法进行检验时，合格质量水平（AQL）值应取相应国标给出值。					

9.3 型式检验

型式检验按GB/T 2829规定执行。采用一次抽样方案，项目及合格判定条件应符合表3的规定。

表3 型式检验要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	判别水平	不合格质量水平	样本数 n	判定数组	
				DL	RQL		AC	Re
1	太阳电池组件	6.1	8.1.1	II	50	6	1	2
2	蓄电池	6.2	8.1.2					
3	充放电控制器	6.3	8.1.3					
4	电光源	6.4.2	8.1.4.1					
5	直流电子镇流器	6.4.3.1	8.1.4.2					
6	直—交逆变器	6.4.3.2	8.1.4.3					
7	灯具	6.4.4	8.1.4.4					
8	结构部件	6.5	8.1.5					

样品从出厂检验合格的产品中随机抽取。

型式检验若不合格，则该批为不合格。应立即停止生产和验收，已验收的停止出厂，查明原因，采取措施，直到新的型式检验合格后才能恢复生产和验收。

型式试检验每年不少于一次。当出现下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品试制定型鉴定时；
- b) 停产半年以上恢复生产时；
- c) 当设计、工艺或材料变更可能影响其性能时；
- d) 质量技术监督部门提出进行检验时。

9.4 现场检验

9.4.1 现场检验采用一次抽样方案，项目及合格判定条件应符合表4的规定。

9.4.2 现场检验不合格，应停止验收，查明原因，采取措施，直到新的现场检验合格后才能恢复验收。

表4 现场检验要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	判别水平	不合格质量水平	样本数 n	判定数组	
				DL	RQL		AC	Re
1	装置检验	5.2.2 5.2.4 5.3.2 5.3.3 5.3.4 6.1.4 6.3.3 6.3.4 6.5 7	8.2	II	25	6	0	1

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

灯杆上应有清晰、牢固的下列标志：

- a) 产品名称、型号、商标；
- b) 配套太阳电池组件、蓄电池、电光源的规格、型号；
- c) 生产厂商、出厂日期、执行标准号。

10.2 包装

- a) 装置的各部件宜分别包装，包装箱应符合防潮、防震等要求；

- b) 包装箱外应有“向上”、“小心轻放”、“防潮”、“堆码层数极限”等标志,应符合 GB/T191 规定;
- c) 包装箱内应有成套部件清单、安装说明、产品合格证、用户手册及维护管理要求等文件(用户手册及维护管理要求参阅附录 C)。

10.3 运输

- a) 在运输条件和注意事项中应说明装、卸、运的要求及运输中的防护条件;
- b) 应防止雨雪淋袭和强烈震动;
- c) 装置有特殊运输需要时应加以说明。

10.4 贮存

10.4.1 装置应存放在通风良好、相对湿度不超过 80%、空气中无腐蚀性气体的室内。

10.4.2 库存时间不应超过 1 年。

附 录 A
(资料性附录)
LED光源的技术要求

A.1 单只LED 发光元件

- a) 单只功率应大于 1W, 光效 $\geq 50\text{lm/W}$;
- b) 色温: 2600K---6500K;
- c) 显色性: $R_a \geq 65$;
- d) 光通维持率: 5000h 时应大于 90%;
- e) 使用寿命: 应大于 20000h;
- f) 单只 LED 的配光曲线应根据照明场所需要设计, 宜采用角度适宜的平滑对称配光。
- g) 灯具内的 LED, 在直流 13.4V 电压下, 连续工作 100h, 其初始光通维持率应大于 95%。

A.2 LED组合模块

- a) 宜采用不同数量的LED串、并联为不同功率、不同形状的组合;
- b) 必须具有可靠、良好的散热;

A.3 驱动模块

- a) LED 组合应采用恒流驱动, 驱动电流变化不应大于额定电流的 5 %;
- b) 驱动模块的功率损耗, 不应大于被驱动 LED 总功率的 15%。

附录 B (规范性附录)

太阳能光伏室外照明装置的安装要求

B.1 装置安装的设计 (参考CJJ45)

灯具安装前,应对具体场所进行照明设计,以确保照明效果符合本标准第7章规定的照明指标。

照明设计包括:选择电光源(类型、功率)及其附件和灯具。确定灯具布置方式、安装高度、安装间距、悬挑长度和仰角等。

B.2 安装方式

鉴于乡镇对室外照明要求不高,所采用的电光源功率又小,在不能进行照明设计计算的情况下,可参考下列条款酌情设置。

B.2.1 路灯安装

a) 根据道路宽度、照明要求,宜选择单侧布置(灯)、双侧交错布置(灯)、双侧对称布置(灯)中的一种布置(灯)方式,见图 B.1。

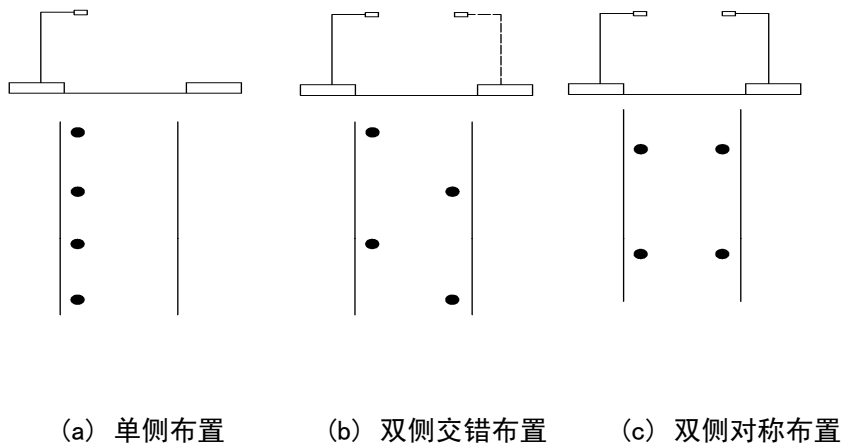


图 B.1 道路照明灯具三种基本布置方式

b) 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° ;

c) 灯具的安装高度(H)、间距(S)、路宽(W)及布置方式之间的关系,可根据表 B.1 来确定。

表 B.1 安装高度(H)、间距(S)与路宽(W)和布置方式间的关系

灯具布置方式	安装高度(H)	间距(S)
单侧布置	$0.8 \sim 1 W$	$4 \sim 5 H$
双侧交错布置	$0.6 \sim 0.7 W$	$4 \sim 5 H$
双侧对称布置	$0.4 \sim 0.5 W$	$4 \sim 5 H$

B.2.2 庭院灯安装

B.2.2.1 由于庭院灯灯具的光强分布差别很大,因而照明范围、平均照度等也就相差很大。

B.2.2.2 庭院灯的安装高度和间距应根据具体灯具的光强分布曲线、光强表通过计算来确定,或根据灯具的等照度曲线采用图解法来确定。

B.2.3 装置安装图

装置的安装应符合图B.2装置安装示意图的要求

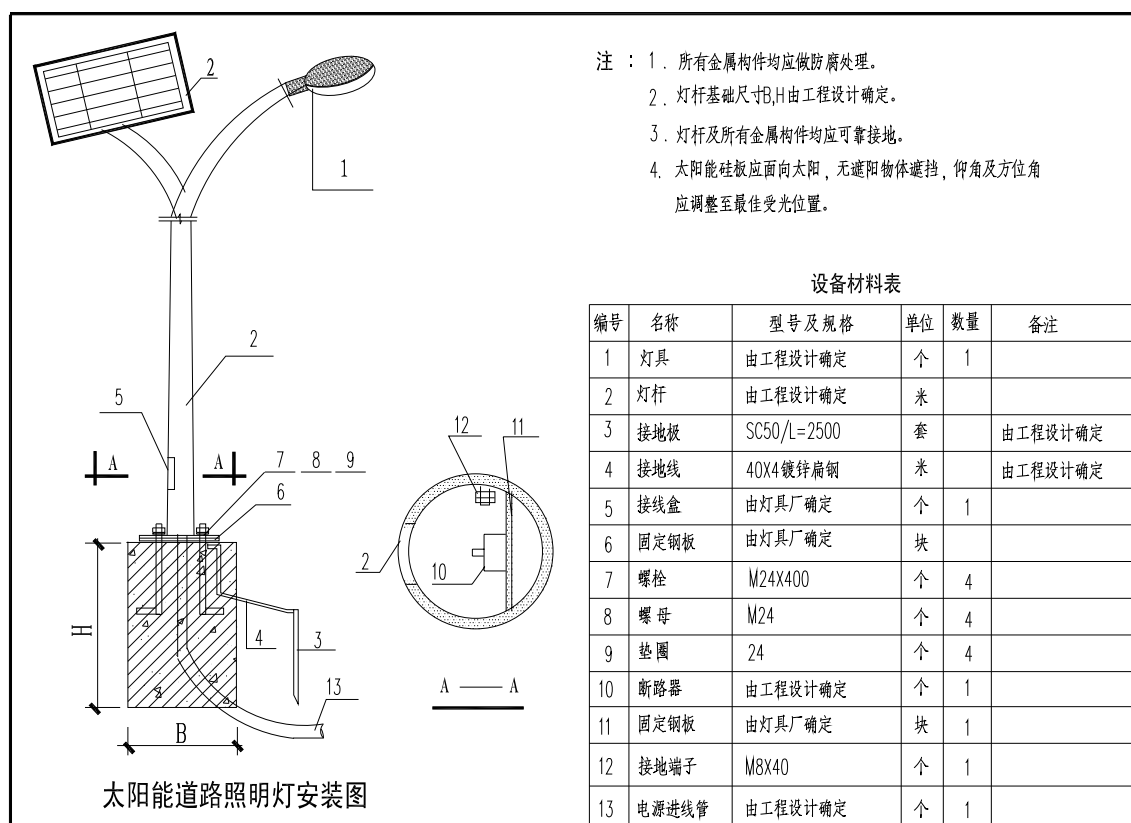


图 B.2 装置安装示意图

B.3 装置基础

- B.3.1 装置基础应牢固、可靠，可采用钢筋混凝土预制或现制，应符合图B.2装置安装示意图的要求。
- B.3.2 应设置在土质坚硬的地方。设置在河流、水渠、排水沟附近时，应加防水、排水措施。
- B.3.3 灯杆应与地面垂直，其偏差应小于0.3%。
- B.3.4 蓄电池室应防盗，设置在地下时应设置通气管道。

B.4 太阳电池组件

- B.4.1 宜安装在装置的上部，应避开高大树木和建（构）筑物的阴影区。
- B.4.2 仰角与方位角，应调整到当地全年日平均光照最大的位置，并牢固、可靠的固定。
- B.4.3 接线盒宜设置在太阳电池组件的背面上半部，应具有防雨淋的措施。

B.5 装置的防雷

应设置符合图B.2装置安装示意图的要求的接地装置，钢制灯杆应与接地装置可靠连接，接地电阻应小于 $30\ \Omega$ 。

B.6 现场检测

B.6.1 安全性能

经下列安全检查合格后，才能投入运行：

- 太阳电池组件、蓄电池、控制器、照明部件等应安装、连接正确、牢固可靠；
- 灯杆基础应牢固、可靠；

- c) 灯杆与地面垂直偏差应小于 0.3%;
- d) 测量接地电阻、绝缘电阻应符合本标准要求。

B.6.2 运行测量

- a) 开关灯控制和照明时间,应符合 6.3.3 的要求;
- b) 线路电压损失,应符合 6.3.4.2、6.3.4.3 的要求;
- c) 按 B.7 要求测量被照面的照度值和均匀度,应符合表 1 的要求。

B.6.3 装置正常运行10天后,按以下内容检验

- a) 按 B.6.2 检查,并符合其要求;
- b) 确定蓄电池充满后,放电一天,测量蓄电池容量,蓄电池容量不得低于额定容量的 80%;
- c) 连续 3 个阴雨天时,装置应能保证正常照明和照明时间。

B.7 照明效果现场测量方法

B.7.1 测量条件

- B.7.1.1 应采用能读到0.1lx的一级照度计。照度计应定期进行标定。
- B.7.1.2 气体放电灯需点燃100h后,选择无月光的夜晚进行现场测量。
- B.7.1.3 测量应在开灯1h后进行,测量过程中,照度计光电池不得被物体遮挡。

B.7.2 测量方法

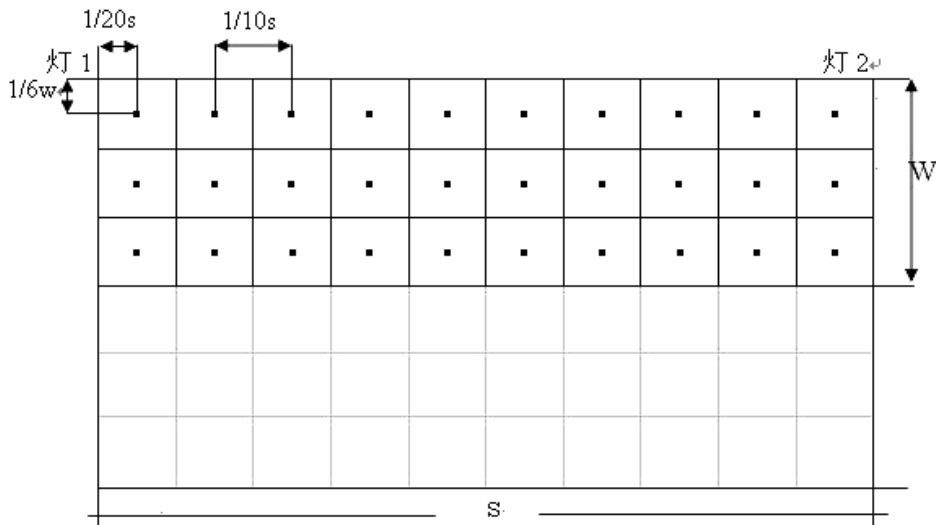
B.7.2.1 道路照明

B.7.2.1.1 选择测量路段和测量区域

选择能够代表被测道路照明状况的路段。测量区域,在纵向(沿道路走向)应包括同一侧的两根灯杆之间的区域;在横向,单侧布置应包括整个路宽,双侧交错和双侧对称布置可只包括1/2路宽。

B.7.2.1.2 测点布置方法

道路的纵方向,将两灯杆之间距离10等分;道路的横方向,将每条车道3等分;从而把测量路段划分为若干(2车道道路为60)个面积相等的网格,在每个网格中心布一个测量点。具体操作时,可先用皮尺量出两灯杆之间距离,然后从一根灯杆开始布点。最边角上一点距路缘为1/6车道宽度,距灯杆水平(测量区边线)距离为1/20杆距,其余各点按图B.2布好。



- W—车道宽度;
- S—两灯杆之间距离;
- 测点。

图 B.2 单侧布置(灯)双车道道路照明测点布置图

B.7.2.1.3 平均照度和照度均匀度的计算

路面平均照度 E_{av} 采用了面积中心法布置测点：

$$E_{av} = \frac{1}{MN} \sum_i E_i \quad \text{..... (B.1)}$$

式中： E_{av} —路面平均照度；

E_i —在第 i 个测点上测得的照度；

M —纵方向划分的点数；

N —横方向划分的点数。

即被测路段上路面平均照度为各中心测点照度之和除以测点总数。

照度均匀度 U_E ：

$$U_E = E_{min}/E_{av} \quad \text{..... (B.2)}$$

式中： U —照度均匀度；

E_{min} —最小照度。

即路面照度均匀度为：各测点照度值中的最小照度与平均照度计算值之商。

B.7.2.2 广场、庭院、休闲娱乐等场所照明的测量

B.7.2.2.1 根据场地形状和照明灯具布置情况确定测量区域

若场地和灯具布置对称，则可只测量1/4或1/2区域代表整个场地；若没有对称性则只能对整块场地进行测量。

B.7.2.3 参照道路照明测量布点方法和计算方法

在被测量场地上布好测量点，并对测量结果进行处理，求出平均照度和照度均匀度。

附 录 C
(资料性附录)
用户手册与维护管理要求

C.1 用户手册应包括下列内容

- a) 照明装置工作原理图、工作原理简述;
- b) 主要技术参数(照明时间、照度、范围以及负载用能和日照的关系等);
- c) 调整照明装置开、关灯时间的方法;
- d) 太阳能电池组件、灯具的清洁、维护方法和防止被遮挡的说明;
- e) 常用消耗器材的型号、规格、功率(如电光源、蓄电池等);
- f) 可能出现的常见故障现象及处理办法;
- g) 废旧电光源、蓄电池不得随意丢弃的原因说明和回收办法;
- h) 由用户进行日常维护项目的说明及操作方法;
- i) 由专业技术人员进行维护项目的说明。

C.2 太阳能光伏室外照明装置的维护管理

- a) 村、镇行政管理部门应将装置纳入村镇公共设施的管理范围;
 - b) 管理单位应制定运行、维护管理办法和巡检制度及岗位责任制;
 - c) 照明装置应由经培训的技术人员进行定期巡视、维护、保养;
 - d) 应定期检查太阳能电池、蓄电池、充放电控制器、照明部件等的技术性能,并作记录;
 - e) 应定期清洁、擦拭照明装置的灯具和太阳能电池组件的透光部位;
 - f) 电光源应按寿命时间定期更换,不得随意丢弃,应统一集中处理;
 - g) 更换下的蓄电池应与供货商签定回收协议及时回。
-