



中华人民共和国国家标准

GB 24460—2009

太阳能光伏照明装置总技术规范

Generic technical specification of solar photovoltaic(PV) lighting installation

2009-10-15 发布

2010-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

GB 24460—2009

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 装置与分类 2

5 装置总体要求 2

6 装置部件要求 3

7 试验方法 4

8 检验规则 6

9 标志、包装、运输和贮存 6

前 言

本标准的 5.1、5.2.1、5.2.2、5.3 为强制性，其余为推荐性。

本标准由中国国家轻工业联合会提出。

本标准全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本标准起草单位：皇明太阳能集团有限公司、英利能源(北京)有限公司、浙江阳光集团股份有限公司、山东圣阳电源股份有限公司、佛山市华全电气照明有限公司、中海阳(北京)新能源科技有限公司、北京良业照明工程有限公司、中电电气(南京)太阳能研究院有限公司、北京中安无限科技有限公司、中山市宇之源太阳能科技有限公司、江西贵雅绿色照明有限公司、广州新风格能源科技有限公司、桐乡市生辉照明电器有限公司、北京昌日新能源科技有限公司、北京天韵太阳能科技发展有限公司、张家口保胜新能源科技有限公司、北京太阳帆科技开发公司、北京照明学会。

本标准主要起草人：王建宁、赵建平、吴国明、孔德龙、区志杨、薛黎明、李富民、贾艳刚、林清洪、雷宗平、潘小平、李春海、沈锦祥、曹春峰、房峰杰、路建乡、孟祥武、柯柏权、涂道平、王大有。

太阳能光伏照明装置总技术规范

1 范围

本标准规定了太阳能光伏照明装置的范围、装置与分类、装置要求、部件要求、试验方法、验收规则等。

本标准适用于道路、公共场所、园林、广告、标识及装饰等照明场所的太阳能光伏照明装置。

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—2008,ISO 780:1997,MOD)

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/T 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB 7000.1 灯具 第1部分:一般要求与试验(GB 7000.1—2007,IEC 60598-1:2003,IDT)

GB 7000.5 道路照明与街路照明灯具安全要求(GB 7000.5—2005,IEC 60598-2-3:2002,IDT)

GB/T 9468 灯具分布光度测量的一般要求

GB/T 9535 地面用晶体硅光伏组件 设计鉴定和定型(GB/T 9535—1998,eqv IEC 1215:1993)

GB/T 11011 非晶硅太阳能电池电性能测试的一般规定

GB/T 15144 管形荧光灯用交流电子镇流器 性能要求(GB/T 15144—2009,IEC 60929:2006,MOD)

GB/T 18911 地面用薄膜光伏组件 设计鉴定和定型(GB/T 18911—2002,IEC 61646:1996,IDT)

GB/T 19064—2003 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(GB 19510.1—2009,IEC 61347-1:2007,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(GB 19510.5—2005,IEC 61347-2-4:2000,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/T 19656—2005,IEC 60925:2001,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

太阳能光伏照明装置 solar photovoltaic (PV) lighting installation

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,离网、独立使用、由一个或多组灯具组成的照明装置。

GB 24460—2009

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 and discharge controllers

具有自动控制太阳电池组件向蓄电池充电、蓄电池向照明部件放电功能的控制装置。

3.4

逆变器 inverter

将直流电转换为电压 220 V、频率为 50 Hz、电压波形为正弦波或准正弦波的单相交流电的转换装置。

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 cd/1 000 lm 和 100 cd/1 000 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应不超过 1 000 cd。

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。

4 装置与分类

4.1 装置

装置由以下几种部件组成:

- a) 太阳能光电转换部件(太阳电池组件);
- b) 储能部件(蓄电池及其他储存电能器件);
- c) 控制部件(充放电控制器,逆变器);
- 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);
- f) 充放电线路。

4.2 装置按用途和使用场所分类

4.2.1 太阳能光伏照明用庭院灯:公共场所、庭院、居住区、休闲区和人行道路等照明用。

4.2.2 太阳能光伏照明用路灯:道路照明用。

4.2.3 太阳能光伏照明用装饰灯:夜景景观照明用。

4.2.4 太阳能光伏照明用灯箱:广告、标识照明用。

5 装置总体要求

5.1 运行环境

5.1.1 装置应能在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的环境温度范围内正常工作(厂商可根据应用区域需求调整温度下限)。

5.1.2 装置应用能在连续 $2\sim n$ 个阴、雨、雪天时提供正常照明(厂商根据应用区域条件调整上限 n)。

5.1.3 装置不应安装在有高大建筑物、树木遮挡太阳电池板阳光受照面的地方。

5.2 一般要求

5.2.1 应根据地面光照值、或在设定的时间(厂商按应用区域的需求给出),自动开启和关闭电光源。

5.2.2 装置效能:

a) 电效率:照明部件功率与蓄电池的额定输出功率之比应大于 90%;

b) 持续放电能力:按 5.1.2 的要求保持正常照明。最后一天蓄电池应最少剩余 20% 的蓄电量。

5.2.3 应根据不同场所对照明的不同需求选择电光源,可选用的电光源有:

双端荧光灯、单端荧光灯、无极荧光灯、高强度气体放电灯、低压钠灯、发光二极管(LED)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 装置应具有足够的强度,能承受 10 级风荷载(厂家应根据应用区域的条件调整风荷载级别)。

5.3.2 装置防护等级应大于 IP54。

5.3.3 广告灯箱和 4 m 以上的灯杆,应有良好的防雷接地,接地电阻应小于 30 Ω 。

5.3.4 带电体与装置金属部件之间的绝缘电阻应大于 2 M Ω 。

5.3.5 控制器室和蓄电池室应具有良好的防水、防止蓄电池污染的措施。

5.3.6 应使用专用工具才能拆卸。

6 装置部件要求

6.1 太阳能光电转换部件

6.1.1 晶体硅太阳能电池组件的技术性能应符合 GB/T 9535 的规定。

非晶硅和其他薄膜太阳能电池组件的技术性能应符合 GB/T 11011 和 GB/T 18911 的规定。

6.1.2 太阳能电池组件方阵的功率,应根据使用条件、光照资源和负载确定,应满足照明部件、控制部件、储能时间和充放电线路消耗的总电量。

6.1.3 无论采用何种充电控制方式,太阳能电池组件的工作电压均应满足蓄电池充电电压的要求。

6.1.4 太阳能电池组件方阵宜具有自清洁能力。

6.2 储能部件

宜选择阀控密封式铅酸蓄电池,其性能应符合 GB/T 19638.2 或 GB/T 19639.1 的规定。

选择其他类型储能部件,其性能应符合或优于 GB/T 19638.2 或 GB/T 19639.1 的相关规定。

6.3 控制部件

6.3.1 充放电控制器性能应符合 GB/T 19064—2003 中 6.3.2~6.3.13 以及相关标准的规定。

6.3.2 开关灯控制方式和要求

a) 宜采用光控、时控或两者结合的方式;

b) 时控的开、关灯时间应可调,开、关灯时的时间误差应不大于 ± 1 min;

c) 光控值宜设定在地面天然光照度为 5 lx~10 lx 时;

d) 具有防止在开、关光源时出现反复接通、断开光源的措施。

6.3.3 宜采用直流向照明部件供电,也可采用逆变供电。

逆变供电时,“逆变器”应满足照明部件的性能、功率要求。应符合 GB/T 19064 的规定。

6.4 照明部件

6.4.1 电光源的安全要求、性能要求应符合相关国家标准的规定。

6.4.2 电光源附件

a) 直流电子镇流器除应符合 GB 19510.5 和 GB/T 19656 的规定外,应具有恒功率输出特性;

b) 荧光灯直流电子镇流器除应符合 GB/T 15144 的规定,应具有良好的预热启动,灯丝预热启动时间最少应达到 0.4 s 以上。

6.4.3 灯具

a) 安全性能应符合 GB 7000.1 和 GB 7000.5 的规定。防护等级应不低于 IP54;

GB 24460—2009

- b) 庭院灯灯具应有合理的光分布；
- c) 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，灯具效率应不低于70%；
- d) LED灯具应符合相关标准的要求。

6.5 结构部件

6.5.1 灯杆

- a) 灯具安装高度：草坪灯宜小于1 m，庭院灯宜为2.5 m~4 m，道路照明路灯宜为4 m~8 m；
- b) 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；
- c) 路灯灯杆采用钢管构件的应热镀锌、喷塑做防腐处理，应符合国家相关标准。

6.5.2 太阳电池固定架与灯杆组合后，应能承受5.3.1规定的风荷载。

6.5.3 控制器室应具有防水、防潮措施。控制器室门应采用专用防盗螺钉固定，并应方便维护。

6.5.4 蓄电池室应具有防水、防潮、防腐、保温、隔热、通气以及保护蓄电池不受外力破坏等功能，应设置具有防止灯杆内壁、控制器、电缆、灯具等被蓄电池排放的酸气腐蚀的措施。

6.6 充放电线路

6.6.1 导线截面应大于1.5 mm²，照明组件功率小于10 W时，应大于0.5 mm²，并应满足机械强度要求。

6.6.2 线路压降

- a) 太阳电池组件以额定电流通过控制器对蓄电池充电时，太阳电池组件输出端与控制器输入端的线路压降应不大于蓄电池额定电压3%；
- b) 蓄电池以额定电流通过控制器对照明部件放电时，蓄电池输出端与控制器的蓄电池输入端之间的线路压降应不大于蓄电池额定电压的1%；控制器输出端与照明部件输入端的压降应不大于蓄电池额定电压的3%。

7 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，组装后进行。

7.1 部件试验

7.1.1 太阳能光电转换部件(6.1)

- a) 太阳电池性能(6.1.1)按GB/T 9535、GB/T 11011和GB/T 18911规定的试验方法检测；
- b) 太阳电池组件的工作电压(6.1.3)用太阳电池室外测试仪测量。

7.1.2 蓄电池(6.2)

按GB/T 19638.2、GB/T 19639.1的规定进行检测。

7.1.3 充放电控制器(6.3)

- a) 充放电控制器性能(6.3.1)按照GB/T 19064—2003中8.2.2~8.2.12以及相关标准的规定进行试验；
- b) 环境温度试验(6.3.2)将控制器放置于恒温箱中，做最低到最高环境温度的10次温度循环试验，每次循环时间4 h。试验后分别在最低和最高两个环境温度中，控制器应能正常工作；
- c) 逆变器(6.3.3)按GB/T 19064—2003中8.4.2~8.4.11的规定检测。

7.1.4 照明部件(6.4)

- a) 电光源(6.4.1)按相应国家标准检测，应符合其规定；
- b) 电光源附件(6.4.2)直流电子镇流器按GB 19510.1、GB 19510.5、GB/T 19656规定的方法检测。并应恒功率和荧光灯灯丝预热的要求；
- c) 灯具(6.4.3)安全性能应按GB 7000.1、GB 7000.5规定的检测方法检测；LED灯具应按相关标准要求检测。

光学特性应按 GB/T 9468 规定检测。

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。对于道路照明灯具,还应包括光强分布表、利用系数曲线等。

7.1.5 结构部件(6.5)

- a) 灯杆用目测、触摸,直尺、卡尺以及超声波测厚仪测量的相关参数;
- b) 太阳能电池组件固定架用目测、触摸和直尺测量相关参数;
- c) 控制器室、蓄电池室用目测、触摸和直尺测量的相关参数。

7.2 整体试验

7.2.1 外观(5.3.5,6.5)用目视、直尺测量、触摸的方法检验。

7.2.2 接地电阻(5.3.3)用接地电阻测量仪测量灯杆接地极与大地的电阻(现场安装后测量);
绝缘电阻(5.3.4)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。

7.2.3 充放电线路(6.6)

7.2.3.1 导线截面(6.6.1):用千分卡尺测量检查。

7.2.3.2 装置的线路压降(6.6.2):用 0.5 级直流电压表测量、计算的方法检查:

a) 充电回路:

太阳能电池组件的输出端至控制器的充电输入端线路压降(6.6.2a))用可调稳压电源代替太阳能电池组件,将太阳能电池组件输出端接至可调稳压电源,控制器充电输入端接至模拟可调负载。调节可调稳压电源电压至太阳能电池组件额定电压值,调节模拟可调负载,使太阳能电池组件的输出电流为额定电流,测量太阳能电池组件输出端电压和控制器的输入端电压,计算两者差值。

b) 放电回路:

蓄电池输出端至控制器的蓄电池输入端和控制器输出端至照明部件输入端的线路压降(6.6.2b))用可调稳压电源代替蓄电池,将控制器的蓄电池输入端接至可调稳压电源;通过控制器使照明装置在额定状态下工作 1 h 后,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(6.6.2b));蓄电池输出端和控制器输入端电压(6.6.2b)),分别计算两者差值。

7.2.4 开关灯控制(6.3.2)

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。

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。

光照控制:用照度计检测装置开、关灯时地面天然光照度值。

7.2.5 装置效能(5.2.2)

a) 电效率(5.2.2a)):

以可调稳压电源代替蓄电池,在其输出端和照明部件的输入端各连接一块 0.5 级功率表,将可调稳压电源输出电压调整为蓄电池的额定电压,通过控制器开启照明部件,测量照明部件输入功率与可调稳压电源的输出功率之比,计算电效率;

b) 持续放电能力(5.2.2b)):

装置持续 n 个阴雨天,则蓄电池的蓄电量需要维持 $n+1$ 天。

装置在 $(n+1) \times N$ 个小时内(N :装置每天的照明时间)应保证正常照明。

蓄电池在充满的状态下,断开太阳能电池组件,按以下方法检测应符合(5.2.2b))项的要求 蓄电池在每 N 个小时内的放电深度不大于 $[80/(n+1)]\%$;

在最后一个 N 小时正常照明后,蓄电池应最少剩余 20% 的蓄电量。

7.2.6 风荷载(5.3.1)

厂商应提供装置承受 5.3.1 规定的风荷载的设计计算说明。

GB 24460—2009

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验、型式检验。

8.2 出厂检验

按 GB/T 2828.1 规定执行。采用一次抽样,项目、检查水平和合格质量水平应符合表 1 规定。

表 1 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	太阳能光电转换部件	6.1	7.1.1	I	4.0
2	蓄电池	6.2	7.1.2		
3	充放电控制器	6.3	7.1.3		
4	照明部件	6.4	7.1.4		
5	结构部件	6.5	7.1.5		
6	开关灯控制	6.3.2	7.2.4		
* 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。					

8.3 型式试验

按 GB/T 2829 的规定执行。采用一次抽样方案,项目及合格判定条件应符合表 2 的规定。

表 2 型式检验要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	判别水平 DL	不合格质量水平 RQL	样本数 <i>n</i>	判定数组 Ac Re
1	外观	6.5,5.3.5	7.2.1	II	50	6	1 2
2	绝缘电阻	5.3.4	7.2.2				
3	线路压降	6.6.2	7.2.3				
4	开关灯控制	6.3.2	7.2.4				
5	装置效能	5.2.2	7.2.5				
6	风荷载	5.3.1	7.2.6				

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 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

装置应有清晰、牢固的下列标志:

- a) 产品名称、型号、商标;

- b) 配套太阳能电池组件、蓄电池、电光源的规格、型号；
- c) 生产厂商、出厂日期、采用标准号。

9.2 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) 箱外应有“向上”、“小心轻放”、“防潮”、“堆码层数极限”等,应符合 GB/T 191 规定；
- c) 包装箱内应有部件清单、安装说明、产品合格证、用户手册及维护管理说明等文件。

9.3 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。

9.4 贮存

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。
库存时间应不超过 1 年。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
太阳能光伏照明装置总技术规范
GB 24460—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字
2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-39796

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB 24460-2009