

CECS

中国工程建设标准化协会标准

---

## 太阳能长余辉发光诱导标识

Solar energy long afterglow guiding signs

(征求意见稿)

2020-xx-xx 发布

2020-xx-xx 实施

---

中国工程建设标准化协会 发布

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会公路分会中建标公路【2018】114号《关于开展2018年第二批工程建设协会标准（CECS G）制修订项目编制工作的通知》的要求，浙江明辉发光科技有限公司承担《太阳能长余辉发光诱导标识》的制订工作。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准的制订主要本标准由中国工程建设标准化协会公路分会提出并归口管理。

本标准起草单位：浙江明辉发光科技有限公司

本标准参加单位：

本标准主要起草人：方显峰、徐林元

本标准首次发布。

## 目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	分类与组成	3
5	技术要求	5
6	测试方法	9
7	检验规则	12
8	标志、包装、运输及贮存	14

征求意见稿

# 太阳能长余辉发光诱导标识

## 1 范围

本标准规定了太阳能长余辉发光诱导标识的术语和定义、分类与组成、技术要求、测试方法，检验规则和标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于各等级公路上设置的太阳能长余辉发光诱导标识。

## 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，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 19813-2005 太阳能突起路标

GB/T 22040-2008 公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法

GB/T 23828-2009 高速公路 LED 可变信息标志

GB/T 24725-2009 突起路标

GB/T 24970-2010 轮廓标

JT/T 495 公路交通安全设施质量检验抽样方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

### 3.1

太阳能长余辉发光诱导标识 solar energy long afterglow  
guiding signs

太阳能电池发电、LED 激发光源激发长余辉材料发光的对机动车、非机动车或行人起诱导作用的标识。

### 3.2

**LED 激发光源** LED excitation light source

与长余辉材料激发光谱相匹配的 LED。

### 3.3

**长余辉材料** long afterglow material

受紫外光或可见光激发时能够吸收储存光能，激发停止后能够长时间自行发光的材料。本标准的长余辉材料按发光颜色不同主要分为三种。

黄绿色以  $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$  长余辉材料为代表。其所对应的 LED 激发光源宜选用白光 LED、蓝光 LED、紫外光 LED。

蓝绿色以  $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{15}:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$  长余辉材料为代表。其所对应的 LED 激发光源宜选用白光 LED、蓝光 LED、紫外光 LED。

橙红色以  $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}$  长余辉材料为代表。其所对应的 LED 激发光源宜选用紫外光 LED。

### 3.4

**占空比** duty ratio

指在一个周期内，LED 激发光源通电时间相对于总时间所占的比例。

### 3.5

**时序** time sequence

指按时间并按一定的空间顺序依次对 LED 激发光源通电。

## 4 分类与组成

### 4.1 分类

4.1.1 太阳能长余辉发光诱导标识按照结构的不同分为 I 型、II 型、III 型、IV 型四种。

- a) I 型为单一型太阳能长余辉发光诱导标识；
- b) II 型为反光型太阳能长余辉发光诱导标识；
- c) III 型为 LED 发光型太阳能长余辉发光诱导标识；
- d) IV 型为反光及 LED 发光型太阳能长余辉发光诱导标识。

I 型适用于农村公路、景区道路、绿道，非机动车专用道；

II 型、III 型、IV 型适用于现有的各等级公路。

4.1.2 太阳能长余辉发光诱导标识按照应用的位置分为 A 类、B 类。

A 类为路面诱导标识，主要以突起路标为代表。

B 类为立面诱导标识，主要以护栏轮廓标为代表。

### 4.2 组成

#### 4.2.1 单一型太阳能长余辉发光诱导标识

由基体、长余辉材料、LED 激发光源、太阳能电池、控制单元、储能元件构成，其结构原理图如下图 1 所示：

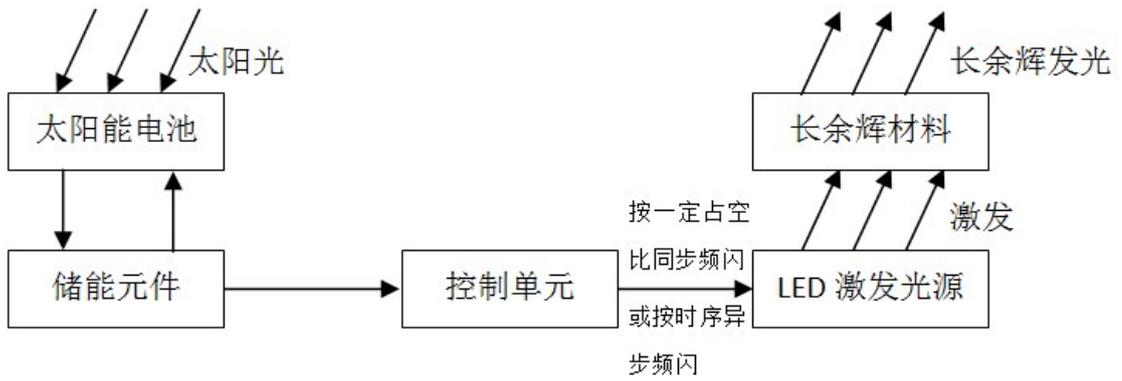


图 1

#### 4.2.2 反光型太阳能长余辉发光诱导标识

由基体、长余辉材料、LED 激发光源、逆反射材料、太阳能电池、控制单元、储能元件构成，其结构原理图如下图 2 所示：

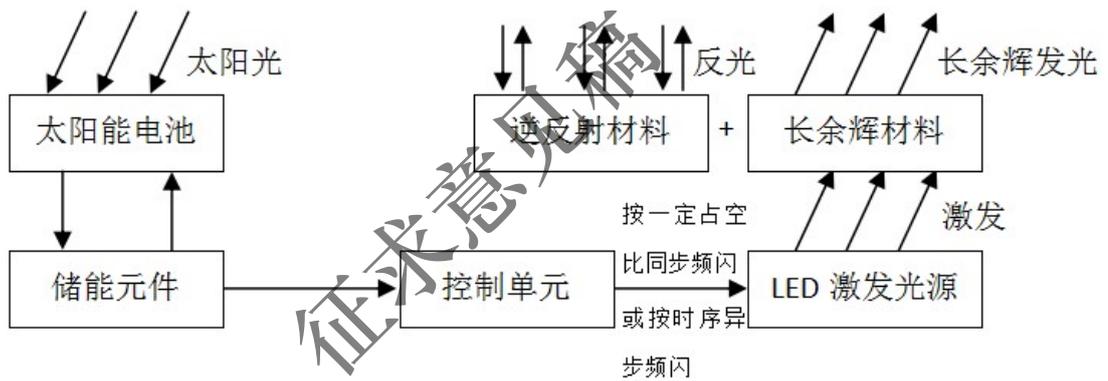


图 2

#### 4.2.3 LED 发光型太阳能长余辉发光诱导标识

由基体、长余辉材料、LED 激发光源、LED 发光光源、太阳能电池、控制单元、储能元件构成，其结构原理图如下图 3 所示：

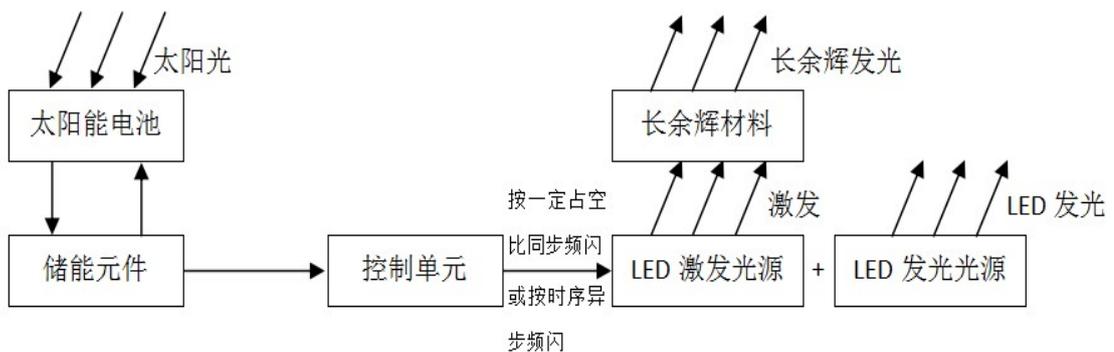


图 3

#### 4.2.4 反光及 LED 发光型太阳能长余辉发光诱导标识

由基体、长余辉材料、LED 激发光源、LED 发光光源、逆反射材料、太阳能电池、控制单元、储能元件构成，其结构原理图如下图 4 所示：

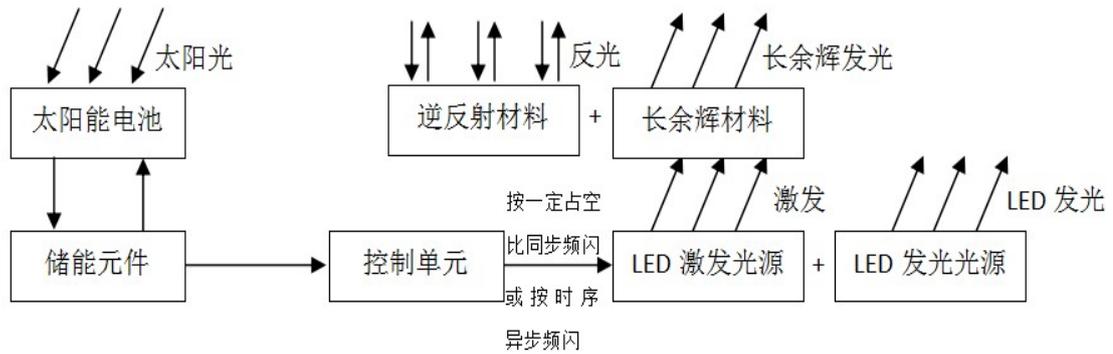


图 4

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 太阳能长余辉发光诱导标识的基体、长余辉材料、LED 光源（LED 激发光源或/和 LED 发光光源）、逆反射材料、太阳能电池、控制单元、储能元件等应满足公路环境使用条件。

5.1.2 LED 光源、太阳能电池、储能元件产品应有经有资质的检测机构检测合格的证书，并在产品质量保证书上明确标示出太阳能长余辉发光诱导标识的设计寿命。

5.1.3 太阳能长余辉发光诱导标识应设置控制单元以便控制闪烁频率和发光强度。

### 5.2 外观质量

5.2.1 A 类太阳能长余辉发光诱导标识的外观质量符合 GB/T 19813-2005 中 5.2 的有关规定。

5.2.2 B 类太阳能长余辉发光诱导标识的外观质量符合 GB/T 24970-2010 中 6.1 的有关规定。

### 5.3 外形尺寸

5.3.1 A 类太阳能长余辉发光诱导标识的外形尺寸应符合 GB/T 19813-2005 中 5.3 的有关规定。

5.3.2 B 类太阳能长余辉发光诱导标识的外形尺寸应符合 GB/T 24970-2010 的有关规定。

### 5.4 LED 激发光源工作时的发光强度

太阳能长余辉发光诱导标识 LED 激发光源工作时，一个周期内长余辉材料发光面的发光强度应不小于表 1 的规定值。

表 1 长余辉材料发光面发光强度

发光强度/mcd		
黄绿色	蓝绿色	橙红色
10	5	1

### 5.5 LED 发光光源的要求

III型、IV型太阳能长余辉发光诱导标识的 LED 发光光源的性能要求符合 GB/T 19813-2005 中 5.6、5.7、5.8 的有关规定。

### 5.6 太阳能电池和储能元件的匹配性能

太阳能长余辉发光诱导标识的匹配性能应符合 GB/T 19813-2005 中 5.4 的有关规定。

### 5.7 逆反射材料的要求

#### 5.7.1 逆反射材料的发光强度系数

5.7.1.1 A 类 II 型、IV 型太阳能长余辉发光诱导标识逆反射材料的发光

强度系数应符合 GB/T 24725-2009 中 5.4.1 的有关规定。

5.7.1.2 B 类 II 型、IV 型太阳能长余辉发光诱导标识逆反射材料的发光强度系数和逆反射系数应符合 GB/T 24970-2010 中 6.3.2 的有关规定。

## 5.7.2 逆反射材料的色品坐标

5.7.2.1 A 类 II 型、IV 型太阳能长余辉发光诱导标识逆反射材料的色品坐标应符合 GB/T 24725-2009 中 5.3.2 的有关规定。

5.7.2.2 B 类 II 型、IV 型太阳能长余辉发光诱导标识逆反射材料的色品坐标应符合 GB/T 24970-2010 中 6.3.1 的有关规定。

## 5.8 闪烁频率、时序及 LED 激发光源的选择

闪烁频率分为两个频段，第一频段应为（1~30）次/min，第二频段应为（30~240）次/min，在农村公路、景区道路、绿道，非机动车专用道宜选用第一频段，在现有的各等级公路宜选用第二频段。

时序分为两种，第一种时序的周期应为 1s~6s，第二种时序的周期应为 6s~60s。在农村公路、景区道路、绿道，非机动车专用道宜选用第二种，在现有的各等级公路宜选用第一种。

根据道路实际照明条件，照明条件较好路段宜选用白光 LED 或蓝光 LED，照明条件较差路段宜选用紫外光 LED。

## 5.9 密封性能

经密封试验后，受试样品内部不应进水和产生水雾及其他受浸润现象。

## 5.10 机械性能

### 5.10.1 耐磨损性能

经过耐磨试验后，A类太阳能长余辉发光诱导标识的LED发光光源的发光强度应符合GB/T 19813-2005表1的规定，发光强度系数应符合GB/T 24725-2009中5.9的规定。

#### 5.10.2 耐冲击性能

经过耐冲击试验后，A类太阳能长余辉发光诱导标识应符合GB/T 24725-2009中5.5的有关规定。

#### 5.10.3 抗压荷载

A类太阳能长余辉发光诱导标识的耐压荷载应不小于100KN。

#### 5.11 环境适应性能

##### 5.11.1 耐低温性能

将充满电的太阳能长余辉发光诱导标识在-20℃条件下试验16h，产品及其部件应能正常工作，外观无任何变形、损伤。

##### 5.11.2 耐高温性能

将充满电的太阳能长余辉发光诱导标识在85℃条件下试验8h，产品及其部件应能正常工作，外观无任何变形、损伤。

##### 5.11.3 耐湿热性能

将充满电的太阳能长余辉发光诱导标识在温度45℃、相对湿度98%的条件下试验48h，产品及其部件应能正常工作，外观无任何变形、损伤。

##### 5.11.4 耐温度交变循环性能

将充满电的太阳能长余辉发光诱导标识在60℃的环境中保持4h后，立即转至-20℃的环境中保持4h，共进行3个循环，产品及其部

件应能正常工作，外观无任何变形、损伤。

#### 5.11.5 耐机械振动性能

太阳能长余辉发光诱导标识的耐机械振动性能应符合 GB/T 19813-2005 中 5.15.5 的有关规定。

#### 5.12 耐循环盐雾性能

经过试验后，太阳能长余辉发光诱导标识的 LED 激发光源和 LED 发光光源的发光强度不应低于 5.4 和 5.6 规定值的 80%，发光强度系数不低于 5.7.1 规定值的 80%，色品坐标仍符合本标准要求。

#### 5.13 耐候性能

经过试验后，太阳能长余辉发光诱导标识的 LED 激发光源和 LED 发光光源的发光强度不应低于 5.4 和 5.6 规定值的 80%，发光强度系数不低于 5.7.1 规定值的 80%，色品坐标仍符合本标准要求。

### 6 测试方法

#### 6.1 一般规定

6.1.1 除特殊规定外，测试前试样应在  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  条件下进行状态调节 24h，然后在此条件下进行试验。

6.1.2 在测逆反射材料性能时应关闭 LED 光源。

6.1.3 除特殊规定外，太阳能长余辉发光诱导标识一般在充满电状态下进行测试。

#### 6.2 一般要求和外观质量

A 类太阳能长余辉发光诱导标识按照 GB/T 19813-2005 中 6.2 的规定方法测试，B 类太阳能长余辉发光诱导标识按照 GB/T 24970-2010

中 7.3 的规定方法测试。

### 6.3 外形尺寸

A 类太阳能长余辉发光诱导标识按照 GB/T 19813-2005 中 6.3 的规定执行，B 类太阳能长余辉发光诱导标识按照 GB/T 24970-2010 中 7.2 的规定执行。

### 6.4 LED 激发光源工作时的发光强度

将充满电的太阳能长余辉发光诱导标识用经国家检测机构检定合格的频闪测量仪测试，测量精度为 0.1mcd。测试应在暗室中，LED 激发光源正常工作 2 分钟后进行。测量步骤：

- 1、 打开仪器开关，打开测量软件，选择基本测量。
- 2、 测量设置：量程选择自动，采样速率选择 100kS/s,采样时间不低于两个周期，光度类型选择光强，距离设置为 0.1m。
- 3、 将测光探测器套上遮光筒，遮光筒紧贴长余辉材料发光面并使测光探头对准发光面的中心位置，遮光筒口径为 3cm。
- 4、 分别测量样品发光面的 6 个不同位置，将 6 个最小值的平均值作为测试结果。

### 6.5 LED 发光光源的要求

发光强度按 GB/T 23828-2009 中 6.3.2 的规定方法测量，色品坐标按 GB/T 23828-2009 中 6.6.2 的规定方法测量。

### 6.6 太阳能电池和储能元件的匹配性能

按 GB/T 19813-2005 中 6.4 的规定执行。

### 6.7 逆反射材料的要求

按 GB/T 24725-2009 中 6.4 和 6.5 的有关规定执行。

#### 6.8 闪烁频率、时序及 LED 激发光源的选择

按 GB/T 19813-2005 中 6.8 的规定执行。

#### 6.9 密封性能

按 GB/T 19813-2005 中 6.11 的规定执行。

#### 6.10 耐磨损性能

按 GB/T 24725 有关耐磨损性能的规定执行。

#### 6.11 耐冲击性能

按 GB/T 24725-2009 中 6.6 的规定执行。

#### 6.12 抗压载荷

按 GB/T 19813-2005 中 6.13 的规定执行。

#### 6.13 耐低温性能

按 GB/T 19813 规定执行。

#### 6.14 耐高温性能

按 GB/T 19813 规定执行。

#### 6.15 耐湿热性能

按 GB/T 19813 规定执行。

#### 6.16 耐温度交变循环性能

按 GB/T 19813 规定执行。

#### 6.17 耐机械振动试验

按 GB/T 19813 规定执行。

#### 6.18 耐循环盐雾性能

按 GB/T22040 中有关耐循环盐雾试验的规定执行。

## 6.19 耐候性能

按 GB/T22040 中有关耐候性试验的规定执行。

## 7 检验规则

### 7.1 型式检验

7.1.1 产品需经国家认可的质检机构型式检验合格才能批量生产。

7.1.2 型式检验项目为本标准的全部技术要求。

7.1.3 型式检验的样品应在生产线终端随机抽取。

7.1.4 型式检验为每年进行一次，如有下列情况之一时，也应进行型式检验。

a) 正式生产过程中，如原材料、半成品、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

b) 产品停产后恢复生产时；

c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

d) 国家质量监督机构提出型式检验时。

7.1.5 型式检验时，如有任一项指标不符合本标准要求时，则需重新抽取双倍试样，对该项指标进行复检，复检结果仍然不合格时，则判该次型式检验为不合格。

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 一般规则

产品需经生产单位质量部门检验合格并附产品质量合格证方可出厂。

### 7.2.2 组批

用同一批原材料和同一工艺生产的产品可组为一批。

### 7.2.3 抽样方法

当批量不大于 10000 只时，随机抽取 20 只进行检验；当批量大于 10000 只时，随机抽取 40 只进行检验，批的最大值不超过 25000 只。

### 7.2.4 出厂检验项目

出厂检验项目见表 1

表 2 太阳能长余辉发光诱导标识检验项目一览表

序号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验	备注
1	一般要求	5.1	6.2	√	√	
2	质量外观	5.2	6.2	√	√	
3	外形尺寸	5.3	6.3	√	√	
4	LED 激发光源工作时的发光强度	5.4	6.4	√	√	
5	LED 发光光源的要求	5.5	6.5	√	√	
6	匹配性能	5.6	6.6	√	○	
7	逆反射材料的要求	5.7	6.7	√	√	
8	闪烁频率、时序及 LED 激发光源的选择	5.8	6.8	√	√	
9	密封性能	5.9	6.9	√	√	
10	耐磨损性能	5.10.1	6.10	√	○	
11	耐冲击性能	5.10.2	6.11	√	○	
12	抗压载荷	5.10.3	6.12	√	○	
13	耐低温性能	5.11.1	6.13	√	○	
14	耐高温性能	5.11.2	6.14	√	○	
15	耐湿热性能	5.11.3	6.15	√	○	
16	耐温度交变循环性能	5.11.4	6.16	√	○	
17	耐机械振动性能	5.11.5	6.17	√	○	
18	耐循环盐雾性能	5.12	6.18	√	○	
19	耐候性能	5.13	6.19	√	×	

注 1: √为检验项目, ○为选做项目, ×为不检项目。  
注 2: 表中耐磨损性能、耐冲击性能、抗压载荷三项性能指标的型式检验和出厂检验适用于 A 类太阳能长余辉发光诱导标识, 对 B 类太阳能长余辉发光诱导标识不作要求。

### 7.2.5 判定规则

出厂检验项目如有任一项不符合本标准要求时，需重新抽取双倍试样，对该项指标进行复检，复检结果仍然不合格时，则判该批为不合格批。

### 7.3 验收检验

太阳能长余辉发光诱导标识的验收按 JT/T495 中有关突起路标和轮廓标的规定执行。

## 8 标志、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

8.1.1 在太阳能长余辉发光诱导标识上应模印产品商标、型号规格等标记。

8.1.2 包装箱外表印有产品名称、型号规格、数量、颜色，制造标准、制造企业名称、地址、整箱重量、包装箱尺寸等。

8.1.3 在包装箱上，应印有“小心轻放”、“勿受潮湿”、“怕晒”、“远离热源”等字样或标志，标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

### 8.2 包装

单个太阳能长余辉发光诱导标识用塑料袋或软纸包装后顺序装入包装箱内，包装箱可用多层瓦楞纸箱或木箱。

### 8.3 运输

太阳能长余辉发光诱导标识在运输时，不应受到剧烈的撞击、摩擦和重压，从火车或卡车卸货时，应小心搬运，不应使用手钩、不应将包装箱从运输工具上推下。

### 8.4 贮存

太阳能长余辉发光诱导标识应存放在仓库内，存放场地应平整，并有明显的“禁止烟火”标志。贮存过程中，应防止重压，不与高温热源或明火接触，不应露天曝晒。

## 8.5 产品随行文件

8.5.1 每箱诱导标识应该附有一张制造标签、一张合格标签、一份产品使用说明书和一份检验报告。

8.5.2 制造标签主要内容包括：产品名称、型号规格、生产日期、批号、本标准号、生产企业名称、联系地址等。

8.5.3 合格证标签内容包括：合格证名称、检验编号、检验人员代号、检验日期等。

8.5.4 产品使用说明书中应给出太阳能长余辉发光诱导标识的使用条件、施工方法和注意事项。

8.5.5 检验报告分为型式检验报告和出厂检验报告，报告内容符合 7.1、7.2 的规定。