

交通运输行业标准
《公路用 LED 照明灯具能效等级及评定方法》
(征求意见稿)

编制说明

《公路用 LED 照明灯具能效等级及评定方法》编制组
2017 年 8 月

目 录

一、工作简况.....	3
1.1 任务来源.....	3
1.2 协作单位.....	3
1.3 主要工作过程.....	4
1.4 主要起草人及其所做的工作.....	4
二、标准编制原则和标准主要内容.....	5
2.1 标准编制原则.....	5
2.2 标准的主要内容的说明.....	5
三、预期的经济效果、社会效果及环境效果分析.....	15
四、与国际、国外同类标准水平的比较情况.....	15
五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系.....	16
六、重大意见分歧的处理结果和依据.....	16
七、其他应予以说明的事项.....	16

一、工作简况

1.1 任务来源

公路照明领域常用光源主要包括高压钠灯、LED 灯、无极荧光灯、微波离子灯等，由于光源发光机理和研究成熟度的不同，各类照明灯具的能效水平及发展前景也不尽相同。

LED 是近年来涌现出的一种新型照明节能光源，受益于半导体发光技术的持续快速提高，近年来 LED 照明灯具的光效指标也在不断提高，当前无论是光源光效还是灯具光效均已远超以高压钠灯为代表的气体放电灯，成为公路照明新建、改建项目的主要光源，包括隧道照明、高、中、低杆照明等各个领域。

LED 光效以及灯具配光水平的快速提升，在带给公路照明行业更高效、更丰富选择的同时，也由于产品的快速迭代和技术发展不均衡导致市场中 LED 照明灯具的质量、光效水平参差不齐，为建设、运营、设计单位的产品选型和应用带来了诸多困惑，而不同国家和地区在不同阶段提出的 LED 分类方法和能效等级评价指标差异也较大，尤其在公路照明领域，目前尚缺少具有针对性、时效性的灯具能效等级评定方法和划分指标依据，暂时只能按照具体情况选择不同的行业规范或地方标准作为评价依据，使得研究结果缺乏一致性和公平性，对于公路行业照明节能的推广应用以及相关产品产业的规范化发展都非常不利。

有鉴于此，交通运输部科技司在《交通运输部关于下达 2016 年交通运输标准化计划的通知》(交科技发)中下达了《公路用 LED 照明灯具能效等级及评定方法》标准制定工作，该工作由交通运输部公路科学研究所主持，计划编号：JT 2016-57。

1.2 协作单位

在本标准的修订过程中，开展了广泛的调研和大量的试验验证工作，得到了相关单位的支持、协助，取得了大量试验数据和标准制定建议，保证了标准的修订质量。协作单位名称如下：

- (1) 北京中交华安科技有限公司
- (2) 上海三思电子工程有限公司
- (3) 广东德洛斯照明工业有限公司

1.3 主要工作过程

交通运输部公路科学研究所接到标准修订计划任务后，立即着手进行标准修订工作，主要工作过程如下：

(1) 2016年6月~2016年9月，交通运输部公路科学研究所牵头成立了标准起草组。课题组广泛调研了国内外有关公路LED照明灯具，以及其他相关LED照明产品，照明产品能效测试技术和方法的技术水平及发展趋势，收集了相关产品和技术的标准文献资料，进行了技术分析，提出了标准修订的原则、编写思路及人员分工，编写了标准制定大纲。

(2) 2016年10月~2016年12月，对国内公路用LED照明灯具的应用现状及能耗水平开展了现场调研、测试。

(3) 2017年1月~2017年4月，根据调研情况和初步测试结果，确定了公路用LED照明灯具的分类原则，并提出了具有针对性的能耗测试方法，对收集的不同厂家、不同类型、不同型号的公路LED照明灯具产品进行能耗指标测试。

(4) 2017年5月~2017年6月，对采集的公路LED照明灯具能耗数据进行分析，完成产品能效等级划分方法及阈值指标研究。

(5) 2017年7月~2017年8月，整理数据，编写标准征求意见稿初稿，进行标准起草组内部的讨论和初稿完善，并形成标准征求意见稿。

1.4 主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人：

杨勇，朱传征、张帆、郭奇波、杨和良、王鹰华、唐小红

各起草人员主要工作如下：

——杨勇主要负责组织、协调，负责公路隧道LED照明灯具能效测试方法的研究，并参与标准编写工作。

——朱传征、杨和良、唐小红负责高杆、中低杆公路LED照明灯具能效测试方法的研究。

——张帆负责国内外公路LED照明灯具及类似产品相关标准规范的收集、整理工作。

——郭奇波、王鹰华负责公路LED照明灯具样品的收集及能耗数据采集，为能效等级

的确立提供数据支撑。

二、标准编制原则和标准主要内容

2.1 标准编制原则

(1) 制订工作要突出重点、有的放矢。重点针对公路 LED 照明灯具的应用效果、能耗水平和能效评价存在的问题，开展标准制订工作。

(2) 技术内容要科学、合理以及具备可操作性。兼顾公路 LED 照明灯具及相关 LED 照明产品的应用现状和发展趋势，按照规定的格式要求，合理编排章节编排与条款内容，广泛征求主管部门、建设单位、设计、施工单位以及产品生产企业等的意见，凝聚共识。制订的技术内容要充分考虑产品能效评定实施的可行性和可操作性。

(3) 标准内容与相关标准规范协调一致。注重标准规范间的协调性，遵循互为补充、系统配套的原则，处理好本标准与现行公路 LED 照明灯具产品、验收相关标准之间的关系，以及所用测试方法与现行灯具光学指标测试国家标准之间的关系。

(4) 用语标准、简洁、明确。按照标准编制的要求，进一步规范用语、细化条款，形成适用于全国公路 LED 照明灯具能效评定、分级的技术标准。

2.2 标准的主要内容的说明

本标准为《公路用 LED 照明灯具能效等级及评定方法》，属于新制定，包括范围，规范性引用文件、术语及定义、产品分类及组成、技术要求、评定方法和检验规则等内容。

2.2.1 公路 LED 照明灯具的分类

根据 LED 照明灯具安装条件及应用场景的不同，公路 LED 照明灯具可划分为公路隧道 LED 照明灯具、公路中低杆 LED 照明灯具和公路高杆 LED 照明灯具。

在 LED 灯具能效调研中发现，高杆照明所用 LED 灯具的单灯功率较大，受限于技术发展水平，其整灯能效较中低杆 LED 照明灯具和隧道 LED 照明灯具略低，而隧道 LED 照明灯具则由于特殊的使用环境，其能效测试方法与应用于开放式照明环境的高杆、中低杆照明灯具亦不相同，因此将公路 LED 照明灯具划分为上述三类，在标准中也将按照这一分类原则对 LED 照明灯具分别进行能效等级的划分。

2.2.2 关于基本要求

在本标准制定工作下达之前，交通运输部已经制定并颁布实施了交通运输行业标准 JT/T 939.1《公路 LED 照明灯具 第 1 部分：通则》和 JT/T 939.2《公路 LED 照明灯具 第 2 部分：公路隧道 LED 照明灯具》，这两项标准对公路用 LED 照明灯具的光学指标、电气安全性能、电磁兼容性能和环境适应性能等保证公路 LED 照明灯具稳定、可靠工作的功能和指标作出了明确的规定，本标准重点强调了公路 LED 照明灯具的能效指标测试方法和能效等级划分情况，虽未对灯具其他功能、参数作出具体要求，但规定只有符合相关产品标准的公路 LED 照明灯具方可作为能效评定和等级划分的有效样本。

这一要求是公路 LED 照明灯具产品正常生产、销售、应用的根本，是进行能效等级评定的前提，即产品基本性能检测合格的 LED 车道控制标志产品所进行的能效评定才可以根据标准规定进行能效等级的划分。

2.2.3 能效等级的划分

2.2.3.1 公路中低杆 LED 照明灯具能效等级

通过对国内外室外工程用 LED 照明灯具的调研，进入 2017 年以来，额定功率在数十瓦、一百余瓦的 LED 灯具，主流 LED 灯具产品制造商可量产的、经济性较好的灯具能效约在 120lm/W 左右，而相对色温小于 3500K 的低色温 LED 灯具的能效要略低于相对色温大于 3500K 的白光 LED 灯具，差值约 10lm/W，这是 LED 灯具所用芯片带来的能效差异。

在工程应用中出于照明功能性的考虑，两种高、低色温的 LED 灯具均有其应用的空间和价值，因此在灯具能效等级的划分中，将公路 LED 照明灯具划分为相对色温小于 3500K 和大于 3500K 的两类予以区别对待，以方便建设、设计单位在灯具选型中使用标准。这一根据色温对 LED 灯具进行分类，继而开展能效等级评定的方法在后面高杆 LED 照明灯具和隧道 LED 照明灯具能效等级划分中亦将采用。

考虑到 LED 照明灯具的能效水平仍处于较快的上升期，而标准制定、发布、应用到再次修订会有一个三到五年的周期，因此，标准在制定过程中，关于 1 级能效指标的确定适度考虑了 LED 照明灯具技术发展的前瞻性，结合 2017 年国家重点研发计划项目“战略性先进电子材料”专项，“室外智慧照明关键技术及系统集成”项目的指南中要求开发整灯光效达到 160lm/W，灯具寿命达到 50000 小时的 LED 照明灯具产品（2020 年底结题）。考虑到公路隧道和沿线的灯具应用环境较为恶劣，标准制定中 1 级能效水平选择略低于国家重点研发计划项目 2020 年的考核指标，而 2 级能效则选择了 1 级、3 级能效指标的中间值

略偏向 1 级能效，主要是考虑到 LED 灯具能效的提升必然是越来越难，因此 1 级能效和 2 级能效的差值应适当小于 2 级能效和 3 级能效的差值。

此外，通过对公路 LED 照明灯具生产企业的调研及产品测试发现，灯具厂家在当前已经可以生产出达到 1 级能效水平的照明灯具，但制造成本较高，暂时不具备大批量应用于工程建设的条件，在未来的几年中，完全可以预期达到 1 级能效水平的 LED 照明灯具大规模应用于公路照明领域。

基于上述考虑，标准确定的公路中低杆 LED 照明灯具能效等级如下所示。

表1 公路中低杆LED照明灯具能效等级

额定相关色温	灯具初始能效, lm/W		
	1 级	2 级	3 级
额定相关色温 \leq 3500K	140	130	115
3500K<额定相关色温 \leq 5500K	150	140	125

2.2.3.2 公路高杆 LED 照明灯具能效等级

公路高杆 LED 照明灯具与中低杆 LED 照明灯具最为显著的差异就是单灯额定功率更大，由于散热问题是影响 LED 灯具使用寿命的重要因素之一，而功率越大也就意味着散热量的增加，因此大功率 LED 照明灯具的应用及发展相比于中小功率 LED 照明灯具稍显滞后，其灯具能效也比中低杆照明所用 LED 照明灯具略低，基于前述原因和以上考虑，标准确定的高杆 LED 照明灯具能效等级如下所示。

表2 公路高杆LED照明灯具能效等级

额定相关色温	灯具初始能效, lm/W		
	1 级	2 级	3 级
额定相关色温 \leq 3500K	135	125	110
3500K<额定相关色温 \leq 5500K	145	135	120

2.2.3.3 公路隧道 LED 照明灯具能效等级

公路隧道 LED 照明灯具的应用环境属于半封闭的空间，与前述高杆、中低杆 LED 照明灯具的应用环境存在显著的差别。根据公路隧道照明灯具的应用需求，其作用主要在以下的三个方面：

- 1) 帮助驾驶人员适应隧道内外强烈的亮度差异；

- 2) 提供识别公路线形、发现路面异常的必要环境亮度；
- 3) 缓解驾驶人员在隧道封闭空间内行驶的视觉疲劳和压迫感。

在 99 版的《公路隧道通风照明设计规范》中，规定了“路面左、右两侧墙面 2m 高范围内的平均亮度，应不低于路面平均亮度”，在 14 版的《公路隧道照明设计细则》中则规定“隧道两侧墙面 2m 高范围内的平均亮度，不宜低于路面平均亮度的 60%”，其主要作用是起到满足机动车驾驶员的视觉适应性和视觉诱导的作用。

即在公路隧道照明中，灯具直接投射在两侧墙面 2m 以上范围的光通量，并不能显著提高驾驶人员对隧道内线形、路况和交通流情况的视认性能，而路面、墙面的反光亦可以为隧道侧壁提供必要的背景亮度，并不会产生漆黑一片、空无一物的感觉。

在标准调研过程中，标准编制组对大量公路隧道照明系统进行了实勘和测试，发现部分隧道照明确实存在较为严重的光（能）浪费现象，即隧道左、右侧 2 米高以上隧道壁，甚至是隧道洞顶的亮度过高，在灯具能效水平、功率、安装方式一致的情况下，上述现象严重的照明系统必将降低隧道有效照明区域（路面和 2 米以下隧道墙壁）的有效光通量。

图 1 和图 2 所示就是部分隧道照明存在“无效光通量”过高的情况，图片中的颜色表示的是在驾驶人员行车方向和角度条件下，隧道内各部分的亮度水平，图右侧的标尺表示了颜色和亮度的对应关系。

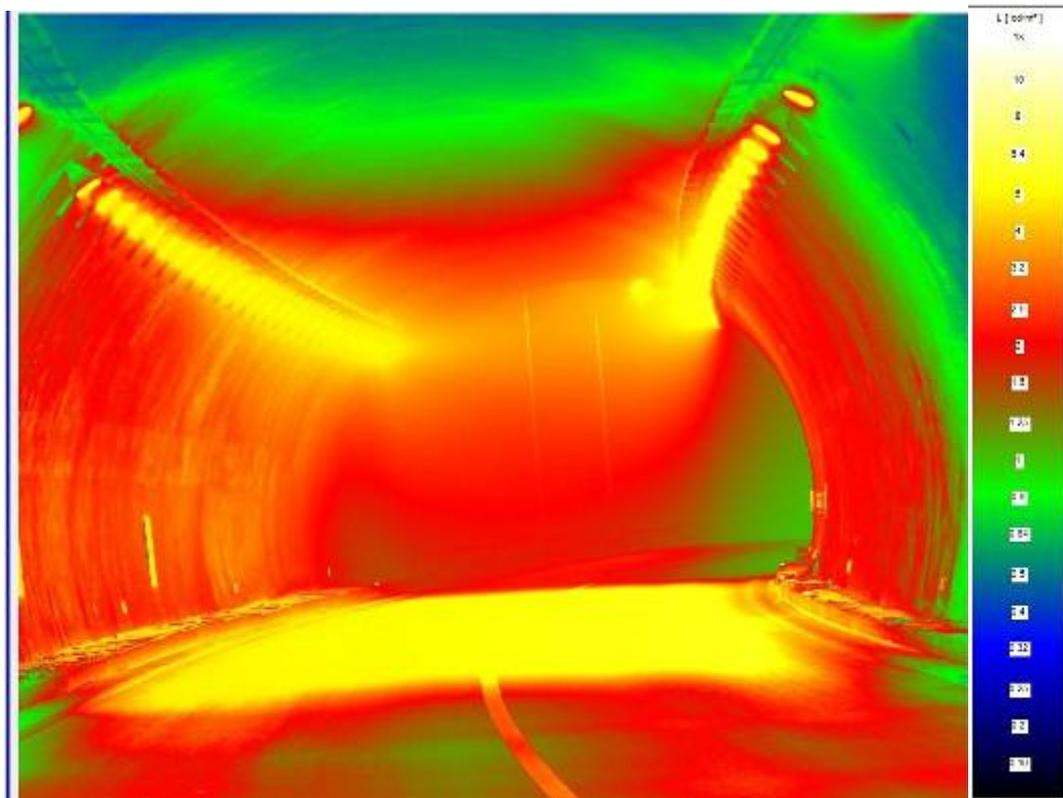


图 1 某公路隧道照明区域亮度分布图

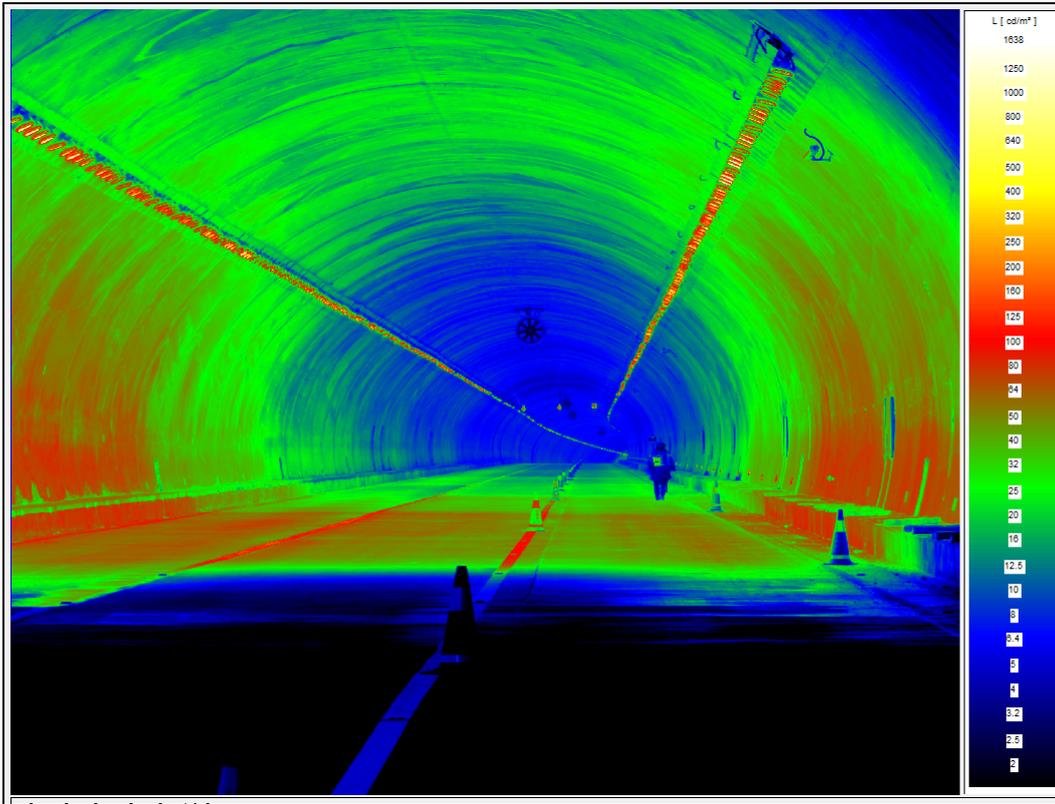


图 2 某公路隧道照明区域亮度分布图

上述两图所展示的公路隧道内各区域的亮度指标直观的反映了隧道侧壁、洞顶和路面的亮度水平，在隧道侧壁两米以上区域仍旧有比较明显的光照情况，局部亮度水平甚至接近或达到了路面亮度水平，造成了极大的光能浪费，灯具的整灯能效指标和在公路隧道环境下可利用的有效能效指标将存在巨大的差异。

为了提高照明灯具在公路隧道环境下的有效光利用率，推动照明设计、生产单位提高灯具配光设计水平，促进交通行业节能减排工作的开展，标准编制组根据公路隧道的建设规模和照明应用特点，选择在高速公路上应用较多的单想双车道公路隧道作为基础，根据下表中隧道设计最大宽度（高速公路，设计速度 120km/h）计算，得到如图 3 所示的公路隧道横断面角度要求。

表 3 公路隧道建筑限界横断面组成最小宽度（单位：m）

公路等级	设计速度 (km/h)	车道宽度 W	侧向宽度 L		余宽 C	人行道 R	检修道 J		隧道建筑限界净宽		
			左侧 L_L	右侧 L_R			左侧	右侧	设检修道	设人行道	不设检修道、人行道
高速公路	120	3.75×2	0.75	1.25			0.75	0.75	11.00		
	100	3.75×2	0.50	1.00			0.75	0.75	10.50		
一级公路	80	3.75×2	0.50	0.75			0.75	0.75	10.25		
	60	3.50×2	0.50	0.75			0.75	0.75	9.75		
二级公路	80	3.75×2	0.75	0.75		1.00				11.00	
	60	3.50×2	0.50	0.50		1.00				10.00	
三级公路	40	3.50×2	0.25	0.25		0.75				9.00	
四级公路	30	3.25×2	0.25	0.25	0.25						7.50
	20	3.00×2	0.25	0.25	0.25						7.00

注：①三车道隧道除增加车道数外，其它宽度同表；增加车道的宽度不得小于3.5m。

②连拱隧道的左侧可不设检修道或人行道，但应设50cm(120 km/h与100 km/h时)或25cm(80 km/h与60 km/h时)的余宽。

③设计速度120km/h时，两侧检修道宽度均不宜小于1.0m；设计速度100km/h时，右侧检修道宽度不宜小于1.0m。

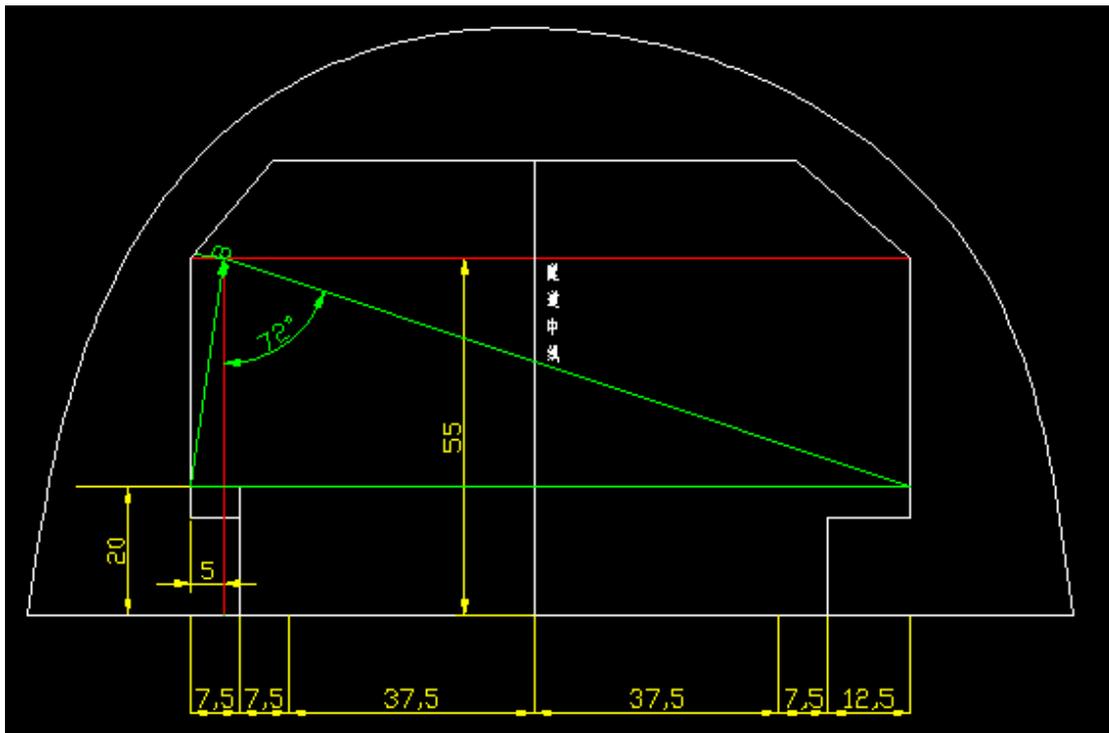


图3 公路隧道横断面照明角度分布

由于公路隧道照明灯具的安装高度一般在5米到6米之间，其距高比很少有大于2.0的情况，在行车方向上基本不会形成明显的眩光，横向角度范围内的纵向配光基本都落入隧道有效照明区域，因此，在灯具沿行车方向，即公路隧道纵断面方向的角度不做限制。

将上述照明边界条件带入隧道 LED 照明灯具的配光曲线，通过计算可以得到，调研隧道 LED 照明灯具有效光通量与总光通量的比值如表 4 所示。

表 4 限制条件下的灯具光通量及效率比

序号	有效光通量, lm	总光通量, lm	效率比
1	32567.75	34000	0.96
2	17463.25	18700	0.93
3	20427.5	22100	0.92
4	6877.75	7520	0.91
5	10206.75	11160	0.91
6	7735.6	8496	0.91
7	18740.75	20600	0.91
8	9218.75	10138	0.91
9	12028	13259	0.91
10	22036.25	24300	0.91
11	4665.5	5151	0.91
12	25289.25	28000	0.90
13	18479.25	20490	0.90
14	14324	15900	0.90
15	17368.25	19440	0.89
16	17797	20000	0.89
17	6051	6833	0.89
18	10170	11643	0.87
19	6663.75	7630	0.87
20	4817	5525	0.87
21	7368.25	8461	0.87
22	1376.75	1582	0.87
23	12316.25	14277	0.86
24	16951.25	19688	0.86
25	5417.5	6540	0.83
26	3214	3900	0.82
27	16378.5	20040	0.82
28	8926	11432	0.78
29	853.5	1110	0.77
30	15145	19883	0.77
31	5725.75	7500	0.76
32	2289.5	3000	0.76
33	8239	10800	0.76
34	7550.75	9900	0.76
35	6864	9000	0.76
36	4575.75	6000	0.76
37	3839	5100	0.76
38	6176.5	8100	0.76
39	5489.75	7200	0.76
40	1313	1792	0.73
41	1012.75	1389	0.73

42	1494.5	2058	0.73
43	504.25	696	0.72
44	5677.25	8110	0.70
45	1366.25	2058	0.66
46	31165.5	48000	0.65
47	21630.75	35000	0.62
48	17250.5	28000	0.62
49	19680	32000	0.62
50	17021.5	28000	0.61
51	16762.5	28000	0.60
52	4428	7435	0.60
53	9621.5	16168	0.60
54	32525.25	55000	0.59
55	32439.5	55000	0.59
56	4255.5	7273	0.59
57	31850	55000	0.58
58	2243.5	3889	0.58
59	256.5	466	0.55
60	17677.25	33200	0.53

通过对测试结果的分析，结合灯具生产厂家提供的数据资料，与传统整灯能效相比，采用上述边界限制条件的照明灯具，其有效能效均有所下降，为便于测试方法的推广和应用，在已有不同类型照明灯具的整灯能效基础上，标准编制组提出了灯具有效能效和整灯能效的比值做为划分灯具能效的方法，其评价指标单位仍然为 lm/W 。

由于本标准研究的公路隧道照明灯具能效等级及评定方法均是以照明灯具在公路隧道具体使用环境中的光通量有效利用率为基础，与传统照明灯具能效主要取决于光源能效、供电电路等方面有很大的不同，即在符合原相关标准有关灯具能效等级划分的基础上，还需要增加由于灯具配光分布和具体使用特点带来的有效光通量修正值，鉴于公路隧道照明灯具在配光技术方面具有一定的提高潜力，且出于鼓励灯具生产企业提高配光设计水平，引导工程建设、设计单位精细化设计，高效节能的目的。

标准研究选择被调研灯具光通量利用率在调研总样品量前 10% 以内的指标下限作为利用率 1 级的阈值，该级别表示灯具在公路隧道环境下的光通量利用率很高，属于在该技术领域的优秀产品水平；灯具光通量利用率在调研总样品量前 30% 以内的指标下限作为利用率 2 级的阈值，该级别表示灯具在公路隧道环境下的光通量利用率较高，属于在该技术领域的节能产品；灯具光通量利用率在调研总样品量前 60% 以内的指标下限作为利用率 3 级的阈值，该级别表示灯具在公路隧道环境下的光通量利用率一般，属于在该技术领域的准入产品水平。

表 5 公路隧道照明灯具光通量利用率等级

光通量利用率	照明灯具有效光通量比值
1 级	≥91%
2 级	≥87%
3 级	≥76%

由于公路隧道 LED 照明灯具和中低杆 LED 照明灯具在整灯能效上并没有显著的差别，因此隧道 LED 照明灯具的整灯能效采用了中低杆 LED 照明灯具的相同指标，则 3 级整灯能效和 3 级光通量利用率的组合出现了 9 组有效能效指标，具体数值如表 6 所示。

表 6 公路隧道 LED 照明灯具初始能效等级（有效光通量）

等级	初始能效 lm/W			
	额定相关色温≤3500K		3500K<额定相关色温 ≤5500K	
	1	140*91%	136.5	150*91%
2	140*87%	130.5	150*87%	121.8
3	140*76%	114	150*76%	106.4
4	130*91%	127.4	140*91%	118.3
5	130*87%	121.8	140*87%	113.1
6	130*76%	106.4	140*76%	98.8
7	115*91%	113.75	125*91%	104.65
8	115*87%	108.75	125*87%	100.05
9	115*76%	95	125*76%	87.4
9	85*52%	44.2	90*52%	46.8

为简化能效等级表，经排序后，去掉了 1 级整灯能效和 1 级利用率组合的最高值，考虑到灯具光通量利用率的提高的难度要远小于同比例灯具能效的提高，因此在第 2 档和第 3 档中均选择了排序在前的组合结果，最终分别取第 2、第 4 和第 7 做为能效等级表三级的下限阈值，可以得到采用有效光通量的 LED 隧道照明灯具能效等级如表 7 所示。

表7 公路隧道LED照明灯具能效等级

额定相关色温	灯具初始能效, lm/W		
	1 级	2 级	3 级
额定相关色温≤3500K	122	113	100

3500K<额定相关色温≤5500K	130	122	109
--------------------	-----	-----	-----

2.2.4 光通量维持率

光通量维持率反应了 LED 照明灯具随着使用时间的增加而产生的光衰变化，这一指标在一定程度上反映了 LED 照明灯具的老化趋势，可据此推算 LED 照明灯具的使用寿命。

本标准制定公路用 LED 照明灯具的能效等级及评定方法，是为了促进高效、节能的 LED 灯具在公路行业的应用与推广，而不是单纯的冲击 1 级或者纪录。因此，进行能效等级评定的公路 LED 照明灯具除了应满足标准规定的能效指标水平外，还应保证较长的使用寿命。

考虑到测试时间的局限性，标准采用了以固定时刻的灯具光通量维持率作为预测灯具使用寿命的测试方法，该方法在国际上较为通用，一般认为，灯具在规定条件下燃点 3000h 后的光通量维持率不小于 97%，则灯具的使用寿命预计可达到 50000h。

2.2.5 初始能效测试

初始能效即是用于评定公路用 LED 照明灯具能效等级的能效指标，由于 LED 的光电特性，LED 照明灯具一般应经过 1000h 的燃点后，光学指标的输出趋于稳定，因此标准中也规定了初始能效测试前老炼试验的持续时间和环境条件。

公路 LED 照明灯具的能效计算均是以初始光通量除以灯具功率。

公路高杆 LED 照明灯具和中低杆 LED 照明灯具的初始光通量均可以按照 GB/T24824《普通照明用 LED 模块测试方法》规定的方法进行测量，也是当前灯具整灯光通量测试最为常见的方法。而公路隧道 LED 照明灯具由于在测试光通量时需要考虑边界条件的限制，为便于测试和计算，应采用复合 CIE TypeB 型的分布光度计或可转化成相应角度关系的数据格式。

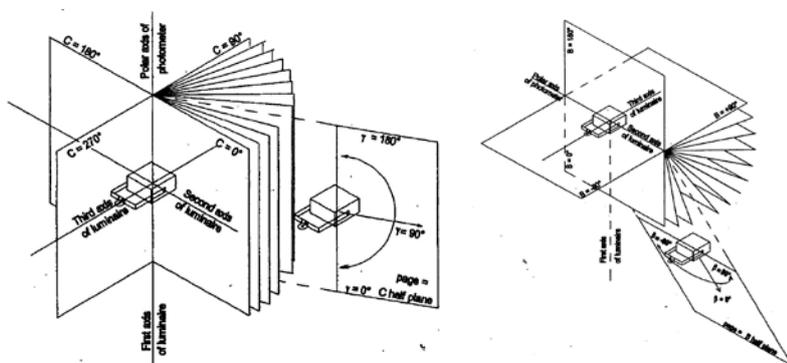


图 4 分布光度计测试光轴（左图：C 型，右图：B 型）

2.2.5 能效等级评定方法

在采用多个相同样品组批进行公路 LED 照明灯具能效等级评定时，样本平均初始能效值应符合标准中该类灯具相应能效等级所规定的能效范围，并且单个样本的初始能效不应低于平均初始能效值的 90%。这主要是由于公路 LED 照明灯具产品的性能质量还是具有一定的差异性，且应用数量较大，个别产品可能会出现能效指标低于标准要求的情况，但其与合格产品的差距不应过大，建议控制在用于评定的样本平均初始能效的-10%范围内。

三、预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

公路照明灯具是公路运营中电费支出的重要部分，在隧道较多的路段，照明灯具的运营能耗费用甚至占到了公路日常运营成本的半数以上，这一庞大的能耗支出不仅是公路运营单位的沉重负担，也是节能减排工作开展的重点方向。

本标准制定过程中，在灯具能效等级的划分方面，将当前 LED 照明技术的发展现状及能效提升趋势充分考虑其中，使得能效等级的划分即可满足现阶段引领高效、节能的 LED 照明产品在公路照明领域推广应用的需要，又可以在未来数年保证能效指标不会被早早超越、淘汰。在评定方法方面，充分考虑了公路照明应用场景的差异化需求，提出了适用于公路隧道半封闭环境，兼顾照明功能性需求和高效节能的有效光通量测试方法及相应的公路隧道 LED 照明灯具能效等级，其中，仅仅依靠灯具光通量利用率的提高就可以降低能耗 15%，这一技术导向在 LED 芯片能效提升日趋艰难的背景下，将为公路隧道 LED 照明节能提供新的技术增长点。

四、与国际、国外同类标准水平的比较情况

作为近年来应用与研究的热点，LED 照明灯具及其能效测试相关的国际、国内标准众多，主要包括 IESNA LM -79-08《固态照明产品批准的电气和光度测量方法》、欧盟（EU）No 874/2012 能效标签法规、台湾标准 CNS 15233《发光二极管道路照明灯具》、我国 GB30255《普通照明用非自镇流 LED 灯能效限定值及能效等级》和 GB/T24824《普通照明用 LED 模块测试方法》等。与之相比，作为新制定的 LED 照明灯具能效标准，本标准在能效等级划分的合理性和时效性方面较之前的标准具有较大的优势，这主要是由于 LED 照明相关技术的发展速度较快，技术指标的更新周期也较短。

本标准与上述标准相比最为显著的优势在于充分考虑了公路行业照明需求的差异性，与 LED 照明灯具产品的结合，重点表现在根据安装高度、覆盖范围的需求差异，结合大功率 LED 灯具的能效现状，将高杆 LED 照明灯具和中低杆 LED 照明灯具的能效等级进行了区分，以及将有效光通量（能效）的评定方法引入了半封闭空间应用的公路隧道 LED 照明灯具的能效评定，进一步提高了特定环境下 LED 照明灯具的节能效益。与公路行业应用需求的紧密结合是本标准制定与早期标准制定的最大区别。

五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系

无。

六、重大意见分歧的处理结果和依据

目前本标准处于征求意见稿阶段，尚无遗留的重大意见分歧。

七、其他应予以说明的事项

无。