

交通行业标准
《公路隧道照明灯具》

(征求意见稿)

编制说明

《公路隧道照明灯具》编制组

2017年6月

目 录

一、工作简况.....	1
二、标准编制原则和确定标准主要内容	3
三、预期的经济效果、社会效果及环境效果	6
四、先进性程度.....	7
五、与现行有关法律、法规和标准的关系	7
六、重大分歧意见的处理经过和依据	7
七、其他应予说明的问题	7

《公路隧道照明灯具》编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

《公路隧道照明灯具》行业标准作为交通运输部标准化项目，来源于交通运输部 2016 年下达的编制任务，项目编号为 2016-04-60，对现行《公路隧道照明灯具》(JT/T 609-2004) 结合近年来隧道照明灯具技术发展和工程实践经验进行修订。

1.2 编制单位与主要人员构成情况

本标准由招商局重庆交通科研设计院有限公司牵头，联合上海三思电子工程有限公司、广东德洛斯照明工业有限公司、重庆交通大学共同编制，并由以上单位长期从事隧道照明方面科研、设计等技术研究的研究员、高级工程师等具有高级职称的人员组成工作组。

1.3 主要工作过程

◆ 第一阶段：资料收集与调研

(1) 2016 年 8 月，交通运输部下达 2016 年交通运输标准化计划的通知(交科技函[2016]506 号)，编制组开始着手《公路隧道照明灯具》的编制工作；

(2) 2016 年 9 月，编制组召开第一次工作会议，确定编制组成员的组成和任务分工；

(3) 2016 年 9 月~12 月，编制组对当前国内外有关公路隧道照明灯具的性能、工艺、质量和使用情况做了认真的调查分析，提出了较为详细的工作计划和内容，广泛收集了国内外有关公路隧道照明灯具的标准规范，并对调研资料进行分析；

(4) 2016 年 11 月~2017 年 3 月，编制组对国内较有影响力的公路隧道用照明灯具制造企业进行了考察调研，对技术现状和使用情况进行调研总结。

◆ 第二阶段：标准初稿的编制

(1) 2017 年 3 月~4 月，编制组在收集了大量技术资料、进行了相关工程和产品调研的基础上，将技术成熟、操作性强的研究成果纳入《标准》，于 2017 年 4 月形成初稿。

◆ 第三阶段：标准征求意见稿的编制

(1) 2017年4月，编制组召开第二次工作会议，集中对初稿进行了全面的讨论，并同步修改。

(2) 2017年5月~6月，编制组在与业内专家核查讨论之后，将修改后的标准初稿进一步完善，形成征求意见稿。

(3) 2017年8月，在重庆市召开交通运输行业标准《公路隧道照明灯具》征求意见会，对该标准的征求意见稿进行了讨论，并结合会议结果形成了征求意见稿。

1.4 标准主要起草人及其所做的工作

本标准主要起草人为：史玲娜、王鹰华、郭奇波、涂耘、梁波、杨和良、陈晓利、王江波、李远哲、王小军、刘相华，具体分工见附表。根据隧道照明灯具技术水平对标准的技术条款进行修编。

编制人员分工

项目负责人					
姓名	性别	年龄	工作单位	职称/职务	工作分工
史玲娜	女	40	招商局重庆交通科研设计院有限公司	副研究员/所长	总体组织与策划，主要技术研究，规范技术总负责，负责规范总体内容的编写。
主要研究人员					
姓名	性别	年龄	工作单位	职称	工作分工
涂耘	男	51	招商局重庆交通科研设计院有限公司	研究员/分院院长/副院长	规范技术总指导
王鹰华	男	47	上海三思电子有限公司	副总	第六章、第七章技术审核
郭奇波	男	44	广东德洛斯照明工业有限公司	总经理	第六章、第七章技术审核
梁波	男	50	重庆交通大学	教授/处长	参与第七章的编写
杨和良	男	41	广东德洛斯照明工业有限公司	总工	参与第六章、第七章编写
陈晓利	男	37	招商局重庆交通科研设计院有限公司	高工	参与第四章、第五章、第六章的编写
王江波	男	28	上海三思电子有限公司	工程师	参与第六章、第七章编写

李远哲	男	25	招商局重庆交通科研设计院有限公司	工程师	参与第七章、第八章、第九章的编写
王小军	男	38	招商局重庆交通科研设计院有限公司	高工	参与规范的校对和审核
刘相华	男	40	招商局重庆交通科研设计院有限公司	教授级高工	参与规范的校对和审核

二、标准编制原则和确定标准主要内容

2.1 编制原则

本标准的制定主要遵循以下原则：

(1) 借鉴已有成果，进行总结提炼

近年来，通过引进、消化、吸收国外先进经验，并结合我国国情实施了大量的公路隧道照明工程，国家和各级交通部门在建设过程中开展了大量的科学研究工作，本次规范制定应充分调研和吸收这些科研成果。

(2) 实事求是原则，立足产业现状

编写应本着实事求是的原则，开阔思路，立足于调研国内主要公路隧道灯生产厂家的企业标准、产品实际技术水平及我院检测中心大量公路隧道灯应用测试数据，同时适当吸取国外经验，体现《公路隧道照明灯具》的实用性、成熟性、先进性、规范性、灵活性。

(3) 协调相关标准，广泛征求意见

编写中应符合交通部《公路工程行业标准管理导则》(JTG A02-2013)的相关要求，应充分考虑与其它相关标准、规范的协调性。广泛调查并听取建设、设计、科研、施工和管理部门意见和建议的基础上，选取若干有代表性的项目进行重点剖析，点面结合，为《公路隧道照明灯具》编写提供依据或参考。

(4) 从实际出发，适合我国基本国情

本标准制定时充分考虑立足我国不同地区的气候、交通、工程应用等实际情况，从需求出发，制定相应技术参数与指标，具有较强的适用性。

(5) 规范性

本标准严格按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则进行起草，文本格式规范。

2.2 标准主要内容

(1) 内容结构

本标准的概要要素、一般要素、技术要素和补充要素按照 GB/T 1.1-2009《标准的结构和编写规则》进行编写。

《公路隧道照明灯具》主要内容如下：

前言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	4
4 分类.....	5
5 规格型号.....	5
6 技术要求.....	6
7 试验方法.....	11
8 检验规则.....	13
9 标志、包装、运输和贮存.....	14

(2) 关于技术标准的引用

本标准中部分技术要求与试验方法直接引用了现有国际标准和国家标准中的相关内容，如“6.6.8 电气性能要求”中“公路隧道照明灯具应符合GB7000.1中8.2、10.2、10.3中I类灯具要求”。

(3) 关于技术指标的确定

本标准的大部分技术指标是依据国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准制订的，并且通过大量试验得到了证明，大部分企业通过技术措施都能达到要求，标准的内容涵盖了国内外相关标准中涉及的大部分条款。

相关试验如下：

1 工作环境条件

通过对不同公路隧道照明灯具在低温环境和高温环境以及不同湿度下作反复性启动实验，至少重复实验50次以上，得出公路隧道照明灯具工作温度为-40℃~+50℃、相对湿度5%~95%、大气压66kpa~108kpa条件下应能正常启动和点燃。

2、光通维持率试验

6.7.2.1 将50W、70W、100W和1000W高压钠灯点燃到至少2000h时，用积分球测量光通维持率均未低于85%，将150W、250W和400W压钠灯点燃到至少2000h时，用积分球测量光通维持率均未低于90%。

6.7.2.2 将不同型号的LED隧道灯点燃到3000h，用积分球测量光通维持率

均未低于97%，点燃到6000h，用积分球测量光通维持率均未低于94%。

3、色温试验

6.5.3.2 用单色仪分光法分别测量50W、70W、100W、150W、250W、400W和1000W，每个型号重复测试5次，相关色温均大于2000K。

6.5.3.3 用单色仪分光法分别测量不同型号的隧道照明LED灯具，每个型号重复测试5次，相关色温均介于3000K~5500K之间，显色指数均大于60。

(4) 标准条款的说明

1) 与原标准相比，范围增加了LED照明灯具，提出本标准适用于以钠灯、LED、金卤灯、无极灯、荧光灯等为光源的公路隧道用照明灯具。其它隧道用灯具可参照执行。

2) 分类、规格型号与基本结构与原标准相比，本标准根据原理和技术应用现状对公路隧道照明灯具进行分类。按光源类型分类可分为用气体放电灯作光源的隧道灯具与用半导体固体发光器件为光源；按调光类型分类可分为调光型公路隧道照明灯具与非调光型公路隧道照明灯具；按驱动形式分类可分为直流驱动型隧道照明灯具与交流驱动型隧道照明灯具。

对公路隧道照明灯具规格型号作了统一，与QB/T 2905-2007规定一致。

3) 技术要求与原规范相比，规定了公路隧道照明灯具工作环境条件，高海拔地区的低温环境会达到-45°C，现有常规电子器件如电容无法达到该工作要求，但现在技术水平下可以实现在-45°C~-40°C工作的电子器件，此为非常规器件。为保证高海拔地区的隧道照明灯具能在该环境下工作，提出了高海拔地区这种特殊工作环境下的隧道照明灯具的工作温度范围。

由于隧道是一个相对复杂的工作环境，为保证隧道照明灯具在施工及运管管理中的便捷性，提高隧道运营维护工作的交通安全性，提出了公路隧道照明灯具应实现无工具拆装要求。

可调光LED在待机低功率状态下无法实现短暂停电后的瞬时启动，只能在最大功率的20%以上才可实现短暂停电后的瞬间启动，提出了调光LED在最大功率的20%以上应能实现短暂停电后的瞬间启动的要求。

隧道照明与道路照明的眩光有类似之处，但在应用设计上具有与道路照明不同的距高比。根据隧道照明的设计要求，参考《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)提出眩光限制要求。

表 1 隧道照明眩光限值

光强角	最大光强 I_{max} (cd/1000lm)
$\geq 85^\circ$	100
$\geq 90^\circ$	20

参考 CIE 31-1976.01.01、CIE 55-1983.01.01、CIE 112-1994.01.01 和 CIE 117-1995.01.01 提出灯具表面亮度的防眩光要求。

参考 GB 19573-2004 和 JT/T 939.1-2014，提出了公路隧道照明灯具的能效等级这一节能指标。

表2 能效等级

灯具类型及型号		最低平均初始光效值/lm/W		
		能效等级		
		1级	2级	3级
高压钠灯光源	额定功率50W	78	68	61
	额定功率70 W	85	77	70
	额定功率100 W	93	83	75
	额定功率150 W	103	93	85
	额定功率250 W	110	100	90
	额定功率400 W	120	110	100
	额定功率1000 W	130	120	108
LED灯	额定相关色温 $\leq 3500K$	100	90	85
	$3500K \leq$ 额定相关色温 $\leq 5500K$	110	100	90

为规范公路隧道照明灯具的配光分布，提高隧道照明灯具的光能利用率，根据隧道照明三种典型的设计方法，参考《道路与街路照明灯具性能要求》(GB/T 24827-2015) 提出三种隧道照明灯具的空间光强分布要求。

本标准在规定的工作条件下，特别增加了对安全性和节能性指标的要求。

4) 试验方法与原标准相比，针对新增技术条件，对部分关键项目提出相应的试验方法。

三、预期的经济效果、社会效果及环境效果

本标准的修订通过将先进的灯具技术和指标纳入标准，可有效规范公路隧道照明灯具的选型，提高公路隧道照明的节能水平和安全性。

通过本标准的应用，可指导新建和改造公路隧道照明灯具的选型，指导合理的照明系统的设计、改造与评估，从而降低公路隧道照明系统的运营能耗，提高公路隧道照明运营的安全性；通过对新建和改造公路隧道应用修订的标准进行灯

具的选型和设计，可在现有基础上进一步提高节能效率。

本标准可为公路隧道灯具制造厂家提供满足工程需求的产品制造依据，同时也为我国公路隧道照明设计及管理部门提供一套操作性强、适用范围广、符合我国国情的公路隧道照明灯具合理选型的参考标准，能够更好地指导我国公路交通节能设计及运营管理工作，具有良好的市场前景和巨大的社会效益，对促进我国“资源节约型、环境友好型”交通行业建设具有重要的现实意义。

四、先进性程度

与国内外现有同类标准对比，本标准体现了目前国际公路隧道照明灯具的技术水平，并且创新性地区分了节能性和安全性指标，标准的修订可达到国际先进水平。

五、与现行有关法律、法规和标准的关系

本标准符合现行的法律、法规，满足现行强制性国家标准的要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、其他应予说明的问题