

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 3692-2019

城市隧道照明设计标准

Standard for lighting design of city tunnels

2019-12 -16 发布

2020-03-01 实施

江苏省市场监督管理局

江苏省住房和城乡建设厅 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 一般规定	4
5 照明指标	6
6 照明灯具及其附属装置选择	10
7 照明供电和控制	10
8 节能	12
附录 A（规范性附录） 灯具照明布置示意图	14
附录 B（规范性附录） 减光设施隧道照明区段划分法	16
附录 C（规范性附录） 导光管	18
附录 D（资料性附录） 蓄能发光材料	19

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由苏交科集团股份有限公司提出。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本标准起草单位：苏交科集团股份有限公司、扬州市城市南部快速通道建设指挥部、长安大学、中建隧道建设有限公司、南京城建隧桥经营管理有限责任公司、中冶交通建设集团有限公司、武汉广益交通科技股份有限公司、武汉建隧工程设计咨询有限公司、华交科（上海）规划设计有限公司。

本标准主要起草人：黄俊、凌定祥、李大鹏、赵卫平、郑晖、李志远、黄毅翔、李志来、肖剑、何瑶、陈爱文、李雪、郭丽苹、郁伟、郑邦友、康志鹏、周学勇、刘思谋、邢冬冬、陈喜坤、李海光。

城市隧道照明设计标准

1 范围

本标准规定了城市隧道照明设计的术语和定义、一般规定、照明指标、照明灯具及其附属装置选择、照明供电和控制、节能。

本标准适用于新建、改扩建城市隧道照明设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 13495.1 消防安全标志第 1 部分：标志》
- GB 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- CJJ 45 城市道路照明设计标准
- CJJ 221 城市地下道路工程设计规范
- JGJ/T 374 导光管采光系统技术规程
- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG/T D70/2-01 公路隧道照明设计细则
- JTG D70/2 公路隧道设计规范 第二册交通工程与附属设施
- GA 306.1~2 阻燃剂耐火电缆：塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求
- CIE 882 GUIDE FOR THE LIGHTING OFROAD TUNNELS ANDUNDERPASSES
- CR14380 Lighting Applications - Tunnel Lighting

3 术语和定义

3.1

城市交通隧道 city tunnel

地表以下供机动车或兼有非机动车、行人通行的城市道路。

3.2

设计小时交通量 design hourly traffic volume

混合车型设计高峰小时交通量，用每小时每车道的混合车辆数表示。

3.3

接近段 access zone

隧道入口外一个照明停车视距长度段。

3.4

入口段 threshold zone

进入隧道的第一照明段，是使驾驶员视觉适应由洞外高亮度环境向洞内低亮度环境过渡设置的照明段。

3.5

过渡段 transition zone

隧道入口段与中间段之间的照明段，是使驾驶员视觉适应由隧道入口段的高亮度向洞内低亮度过渡设置的照明段。

3.6

中间段 interior zone

沿行车方向连接入口段或过渡段的照明段，是为驾驶员行车提供最低亮度要求设置的照明段。

3.7

出口段 exit zone

隧道内靠近隧道行车出口的照明段，是使驾驶员视觉适应洞内低亮度向洞外高亮度过渡设置的照明段。

3.8

敞开段 open zone

隧道接地点至隧道洞口的照明段，是为驾驶员夜间行驶设置的照明段。

3.9

洞外亮度 adaptation luminance

距洞口一个停车视距处、离路面 1.5m 高，正对洞口方向 20° 视场范围内环境的平均亮度。

3.10

基本照明 basic lighting

为保障隧道内车辆正常通行所需 24 小时常亮的照明。

3.11

加强照明 intensive lighting

为了降低车辆进出隧道时所产生的“黑洞效应”、“白洞效应”所设置的洞口附加照明。

3.12

应急照明 emergency lighting

因正常照明的电源失效而启用的照明，供人员疏散、保障安全的照明。

3.13

路面平均亮度 average road surface luminance

在路面上预先设定的点上测得的或计算得到的各点亮度的平均值。

3.14

路面平均照度 average road surface illuminance

在路面上预先设定的点上测得的或计算得到的各点照度的平均值。

3.15

路面亮度总均匀度 overall uniformity of road surface luminance

路面上最小亮度与平均亮度的比值。

3.16

路面亮度纵向均匀度 longitudinal uniformity of road surface luminance

路面上各车道的中心线上最小亮度与最大亮度的比值的最小值。

3.17

维护系数 maintenance factor

照明装置使用一定时期之后，在规定表面上的平均照度或平均亮度与该装置在相同条件下新安装时在同一表面上的平均照度或平均亮度之比。

3.18

减光设施 light reducing facility

为降低隧道接近段洞外亮度，在隧道口外的遮光棚，遮阳棚等设施。

3.19

导光管 tubular daylighting system

即导光管采光系统，是一套采集天然光，并经管道传输到室内，进行天然光照明的采光系统。

3.20

光学隧道 optically tunnels

驾驶员位于行车道中央、距隧道入口一个照明停车视距不能完全看到出口、且几何长度不大于 500m 的隧道。

3.21

符号

L -隧道长度；

H -灯具光源中心至路面的高度；

k -入口段亮度折减系数；

L_{20(S)}-洞外亮度；

L_{th}-入口段亮度；

L_{tr}-过渡段亮度；

L_{ex}-出口段亮度；

L_{in}-中间段亮度；

L_{av}-路面平均亮度；

E_{av}-路面平均照度；

L_{min}-路面最小亮度；

L'_{min}-路面中线最小亮度；

L'_{max}-路面中线最大亮度；

f -闪烁频率；

N -设计小时交通量；

M -养护系数；

S -灯具间距。

4 一般规定

4.1 城市隧道照明设计应纳入城市隧道总体设计要求，并综合考虑工程环境条件、工程设计、交通状况、通风方式、供电条件、运营管理等因素。

4.2 城市隧道应设置照明设施，隧道照明段应由下列几部分构成：

- a) 敞开段照明
- b) 入口段照明
- c) 过渡段照明
- d) 中间段照明
- e) 出口段照明

4.3 城市隧道照明设计应充分收集隧道土建和交通工程专业相关资料进行统筹设计：

- a) 应调查洞口朝向及洞外环境；
- b) 应初步判定或现场测定洞外亮度，必要时可采取洞外减光措施；
- c) 应根据近、远期交通量，分别确定入口段、过渡段、中间段和出口段的亮度指标；
- d) 应选择节能光源与高效灯具，结合隧道断面形式和灯具类型等因素确定灯具安装方式、位置。

e) 应根据路面材料与灯具光强分布表, 计算各段灯具布置间距、路面均匀度等。

4.4 城市隧道照明设计小时交通量应根据隧道所在路段工程可行性研究报告提出的设计年份平均日交通量 (AADT) 进行换算, 并宜符合以下要求:

- a) 设计小时交通量系数宜采用工程可行性研究报告提供的数据; 工程可行性研究报告没有明确提出该数据时, 可取 9.3%。
- b) 单向交通隧道分布系数宜采用工程可行性研究报告提供的数据; 工程可行性研究报告没有明确提出该数据时, 方向分布系数可取 58%。

4.5 单向交通城市隧道照明可划分为入口段照明、过渡段照明、中间段照明、出口段照明以及敞开段照明。隧道照明区段构成如下图所示。

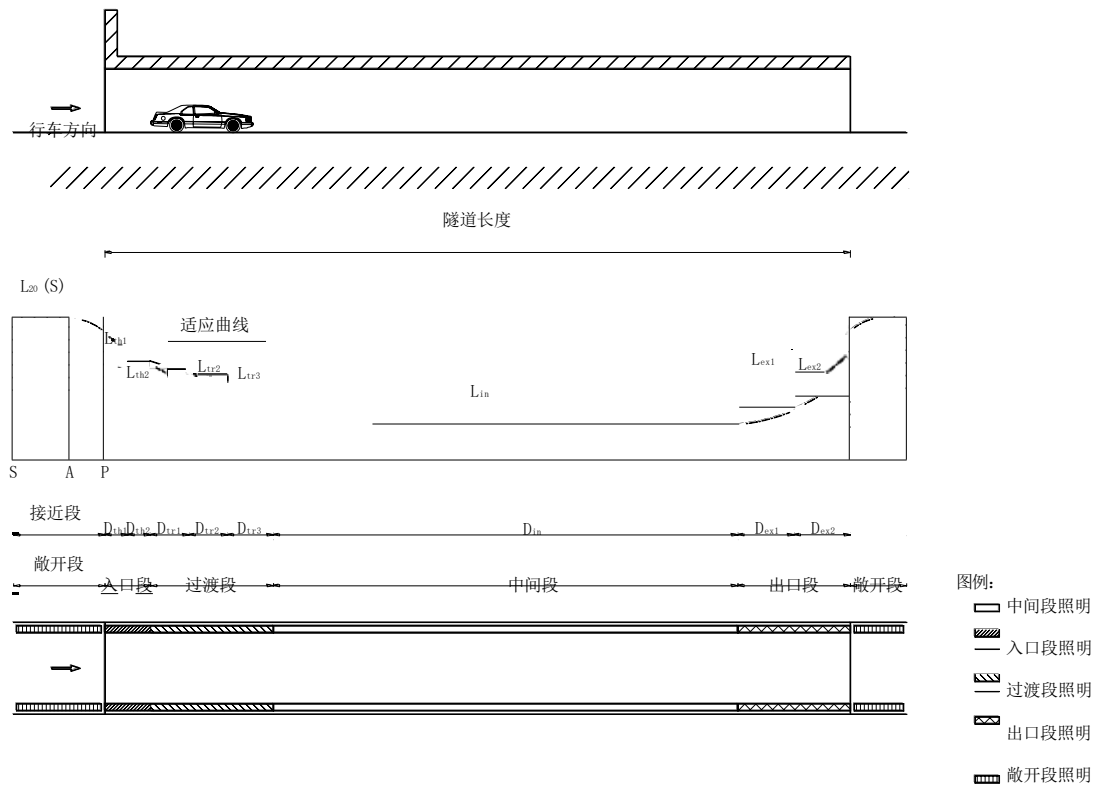
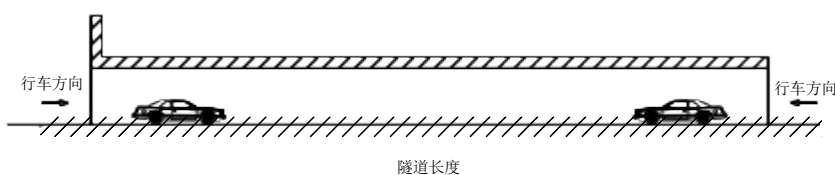


图1 单向交通隧道照明系统分段图

注：P-洞口；S-敞开段起点；A-适应点；d-适应距离； $L_{20}(S)$ -洞外亮度； L_{th1} 、 L_{th2} -入口段亮度； L_{tr1} 、 L_{tr2} 、 L_{tr3} -过渡段亮度； L_{in} -中间段亮度； L_{ex1} 、 L_{ex2} -出口段亮度； D_{th1} 、 D_{th2} -入口段TH1、TH2分段长度； D_{tr1} 、 D_{tr2} 、 D_{tr3} -过渡段 TR1、TR2、TR3分段长度； D_{in} -中间段长度； D_{ex1} 、 D_{ex2} -出口段EX1、EX2分段长度。

4.6 双向交通城市隧道照明可划分为入口段照明、过渡段照明、中间段照明以及敞开段照明。隧道照明区段构成如下图所示。



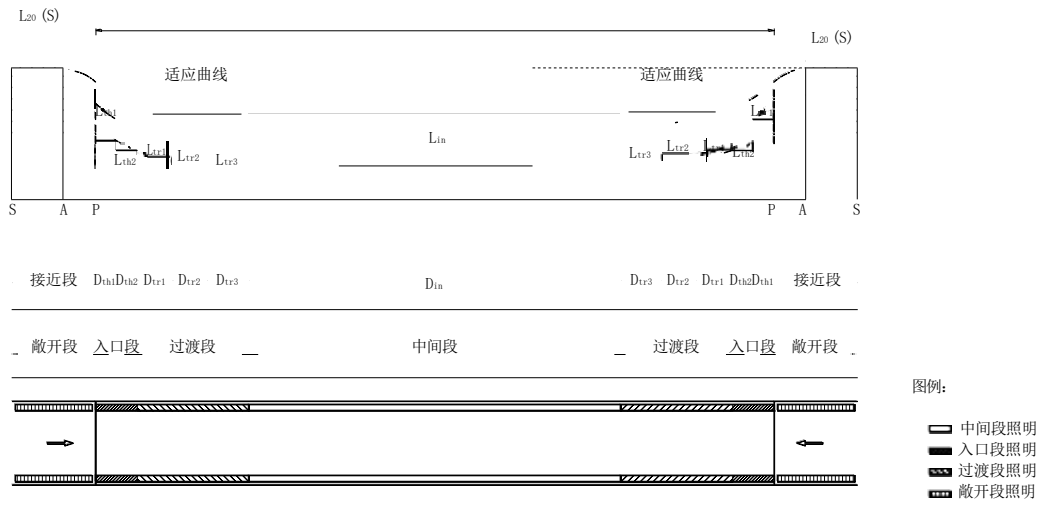


图2 双向交通隧道照明系统分段图

- 4.7 城市隧道入口段、过渡段、出口段照明由基本照明和加强照明组成；基本照明应与中间段照明指标一致。
- 4.8 城市隧道两侧墙面 2m 高范围内的平均亮度，不宜低于路面平均亮度的 60%。
- 4.9 城市隧道照明设计应考虑运营期灯具维护系数，城市隧道照明灯具维护系数 M 值宜取 0.7~0.75。
- 4.10 城市隧道照明设计应满足路面平均亮度、路面亮度总均匀度、路面亮度纵向均匀度、眩光限制、闪烁频率和诱导性要求。
- 4.11 基本照明的路面亮度总均匀度，路面亮度纵向均匀度，路面照度均匀度不应低于表 1 的规定。

表1 隧道照明质量

道路类型	路面亮度总均匀度 U_0 最小值	路面亮度纵向均匀度 U_l 最小值	路面照度均匀度 U_e 最小值
快速路、主干路隧道	0.5	0.75	0.5
次干路隧道	0.5	0.6	0.5
支路隧道	0.5	0.4	0.4

- 4.12 隧道照明的眩光采用失能眩光限制阈值增量 TI(%) 评价，中间段照明眩光限制阈值增量 TI(%) 最大初始值不应大于 10。
- 4.13 隧道内基本照明光源色温宜按 $<4000\text{K}$ 取值，加强照明光源色温宜按 $\geq 4000\text{K}$ 取值。
- 4.14 入口段和出口段的加强照明灯具宜自隧道洞口以内 10m 开始布设。
- 4.15 设有遮光设施的隧道，遮光段应设照明，其亮度应与基本照明亮度一致。

5 照明指标

5.1 一般规定

- 5.1.1 隧道照明包括入口段照明、过渡段照明、中间段照明、出口段照明和敞开段照明。
- 5.1.2 隧道行车道照明分为快速路和主干路、次干路、支路四级，以及联络车道和匝道照明。

5.2 入口段照明

- 5.2.1 入口段宜划分为 TH1、TH2 两个照明段、与之对应的亮度应分别按式 (1)、式 (2) 计算：

$$L_{th1} = k \times L_{20(S)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$L_{th2} = 0.5 \times k \times L_{20(S)} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中： L_{th1} -入口段 TH1 的亮度（cd/m²）；

L_{th2} -入口段 TH2 的亮度（cd/m²）；

k -入口段亮度折减系数，可按表 2 取值；

$L_{20(s)}$ -洞外亮度（cd/m²）。

表2 入口段亮度折减系数 k

设计小时交通量 N[veh/(h · ln)]		设计速度 v_t (km/h)			
单向交通	双向交通	100	80	60	20~40
≥ 1200	≥ 650	0.045	0.035	0.022	0.012
≤ 350	≤ 180	0.035	0.025	0.015	0.010
注：当交通量在中间值时，按线性内插取值。					

5.2.2 暗埋段长度 $L > 300\text{m}$ 的隧道及暗埋段长度 $100\text{m} < L \leq 300\text{m}$ 的光学隧道，入口段 TH1、TH2 的亮度应分别按式（1）及式（2）计算。

5.2.3 暗埋段长度 $100\text{m} < L \leq 300\text{m}$ 的非光学隧道，入口段 TH1、TH2 的亮度宜分别按式（1）及式（2）计算值的 50%取值。

5.2.4 暗埋段长度 $L \leq 100\text{m}$ 的隧道，不设加强照明。暗埋段长度 $L \leq 100\text{m}$ 的光学隧道入口段 TH1、TH2 的亮度宜分别按式（1）及式（2）计算值的 20%取值。

5.2.5 暗埋段长度 $L \leq 100\text{m}$ 的非光学隧道，不设加强照明。

5.2.6 匝道入口亮度折减系数 $k=0.01$ 。

5.2.7 隧道照明设计的洞外亮度 $L_{20}(S)$ 应实测取得，实测有困难时， $L_{20}(S)$ 可按 $3000 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ 取值。

5.2.8 设置减光设施的城市隧道，减光设施的长度不小于 3 秒的行驶长度。

5.2.9 照明停车视距可按表 3 取值。

表3 照明停车视距 D_s (m)

设计速度 v_t (km/h)	纵坡 (%)								
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
100	179	173	168	163	158	154	149	145	142
80	112	110	106	103	100	98	95	93	90
60	62	60	58	57	56	55	54	53	52
40	29	28	27	27	26	26	25	25	25

5.2.10 入口段 TH1、TH2 长度应按式（3）计算：

$$D_{th1} = D_{th2} = \frac{1}{2} \left(1.154D_s - \frac{h-1.5}{\tan 10^\circ} \right) \dots\dots\dots (3)$$

式中： D_{th1} -入口段TH1长度（m）；

D_{th2} -入口段TH2长度（m）；

D_s -照明停车视距（m），可按表3取值；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/076050045112010154>