

UDC

湖南省工程建设地方标准

P

DBJ

DBJ 43/TXXX-2023

备案号 JXXXXX-2023

湖南省环境照明工程设计标准

Code for lighting design of environment in Hunan Province

2023-XX-XX 发布

2023-XX-XX 实施

湖南省住房和城乡建设厅 发布

湖南省工程建设地方标准

湖南省环境照明工程设计标准

Code for lighting design of environment in Hunan Province

DBJ 43/TXXX-2023

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

施行日期：2023年X月X日

关于发布湖南省工程建设地方标准
《湖南省环境照明工程设计标准》的通知

湘建科[2023]XXX号

各市州住房和城乡建设局（建委、规划建设局），各有关单位：

由湖南省建筑科学研究院有限责任公司主编的《湖南省环境照明工程设计标准》已由省住房和城乡建设厅组织专家审定通过。现批准为湖南省工程建设地方标准，编号为 DBJ 43/TXXX-2023，自 2023 年 X 月 X 日在全省范围内执行。

该标准由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位湖南省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容解释。

湖南省住房和城乡建设厅
2023 年 X 月 X 日

前 言

根据湖南省住房和城乡建设厅《关于印发湖南省 2019 年建设科技计划项目（第一批）的通知》（湘建科函[2019]6 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内先进标准，并在广泛征求意见基础上，制定了本标准。

本标准主要技术内容是：1. 总则、2. 术语、3. 基本规定、4. 环境照明、5. 环境照明节能、6. 环境照明供电及控制。根据住房城乡建设部《工程建设标准涉及专利管理办法》（建办标[2017]3 号）文件要求，主编单位声明：本标准不涉及任何专利情况，如在使用过程中发现涉及到专利技术请及时与编制组联系。

本规程由湖南省住房和城乡建设厅负责管理，由湖南省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送湖南省建筑科学研究院有限责任公司（地址：湖南省长沙市开福区文创路 7 号马栏山创意中心 C 栋，邮政编码：410011,电子邮箱：hnsjkybzs@163.com）。

本标准主编单位：湖南省建筑科学研究院有限责任公司

本标准参编单位：湖南省建设工程质量检测中心有限责任公司

中机国际工程设计研究院有限责任公司

中南大学

湖南省城乡建设行业协会

湖南省建筑设计院集团股份有限公司

湘潭市建筑设计院集团有限公司

岳阳市建筑设计院有限公司

深圳市建融新能源科技有限公司

本标准主要起草人员：聂科恒 杨毕生 万 勇 蒋 勇 胡 华

谢久亮 邓利军 刘德文 李 科 王 帅

王韶辉 任 娟 颜 佩 卢 丹 程 栋

本标准主要审查人员：朱晓鸣 方厚辉 付大群 黄一桥 陈伟勋

黄思骐 宾 强

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	4
3.1 一般规定	4
3.2 环境照明质量控制	4
3.3 环境照明光污染限制	4
3.4 照明光源、灯具及其附属装置的选择	5
4. 环境照明	6
4.1 居住区环境照明	6
4.2 公共活动区环境照明	7
4.3 商业区环境照明	8
4.4 其他功能区域照明	8
4.5 建筑物立面照明	8
4.6 植物、水体、桥梁和小品的环境照明	10
4.7 广告照明和标识照明	12
4.8 城市道路照明	12
5 环境照明节能	15
5.1 照明功率密度限值	15
5.2 照明节能措施	16
6 环境照明供电及控制	17
6.1 照明供配电	17
6.2 照明控制措施	17
6.3 安全保护及接地	17
附录 A 环境区域的亮度分区	19
附录 B 不同城市规模建筑物表面亮度标准值	20
附录 C 照明功率密度值 (LPD) 的计算	21
本标准用词说明	22
引用标准名录	23
条文说明	24

Contents

1 General provisions	1
2 Terms	2
3 Basic provisions	4
3.1 General Provisions	4
3.2 Quality control of environmental lighting	4
3.3 Limits of light pollution caused by environmental lighting	4
3.4 Selection of lighting sources, lamps and their auxiliary devices	5
4. Environmental lighting	6
4.1 Residential area environment lighting	6
4.2 Environmental lighting in public activity areas	7
4.3 Environmental lighting in the business district	8
4.4 Lighting of other functional areas	8
4.5 Building facade lighting	8
4.6 Environmental lighting of plants, water bodies, Bridges and sketches	10
4.7 Advertising lighting and sign lighting	12
4.8 Urban road environmental lighting	12
5 Energy-saving for environmental lighting	15
5.1 Limit of lighting power density	15
5.2 Lighting and energy-saving measures	16
6 Power supply and control of environmental lighting	17
6.1 Lighting supply and distribution	17
6.2 Lighting control measures	17
6.3 Safety protection and grounding	17
Appendix A The luminance partition of the ambient area	19
Appendix B Standard values of surface brightness of buildings of different city sizes	20
Appendix C Calculation of the lighting power density value (LPD)	21
Explanation of wording in this standard	22
List of quoted standards	23
Addition: Explanation of provisions	24

1 总则

1.0.1 为贯彻落实国家环境照明的法律、法规和经济政策，推动湖南省环境照明工程建设，提高城市品位，丰富人民夜间生活，做到技术先进、经济合理、节能环保，保障环境照明工程的质量和安​​全，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于湖南省新建、扩建和改建的城市环境照明工程的设计。

1.0.3 环境照明工程设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 环境照明 environment lighting

建筑物、构筑物、桥梁、居住区、商业步行街、广场、公园、雕塑、水体、广告与标识、城市道路等所涉及的室外环境景观照明。

2.0.2 泛光照明 floodlighting

通常由投光灯来照射某一情景或目标，使其照度比其周围照度明显高的照明。

2.0.3 轮廓照明 outline lighting

利用灯光直接勾画建筑物和构筑物等被照对象轮廓的照明方式。

2.0.4 内透光照明 lighting from interior lights

利用室内光线向室外投射的照明方式。

2.0.5 配光曲线 luminous intensity distribution curve

描述灯具的发光强度在不同方向上变化的曲线，根据灯具的特点它可以是一根或是一组曲线。通常配光曲线是以总光通量为1000lm来绘制，因此当灯具的光通量不是1000 lm时，发光强度应根据光通量的比例加以修正。

2.0.6 眩光 glare

由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜，或存在极端的对比，以致引起不舒适感觉或降低观察细部或目标的能力的视觉现象。

2.0.7 色温 colour temperature

当光源的色品与某一温度下黑体的色品相同时，该黑体的绝对温度为此光源的色温度。该量的符号为 T_c ，单位为 K。

2.0.8 反射比 reflectance

在入射光线的光谱组成、偏振状态和几何分布指定条件下，反射的光通量与入射光通量之比。符号为 ρ 。

2.0.9 一般显色指数 general colour rendering index

光源对国际照明委员会(CIE)规定的8种标准颜色样品特殊显色指数的平均值。通称显色指数。该量的符号为 R_a 。

2.0.10 灯具效率 luminaire efficiency

在规定的使用条件下，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，也称灯具光输出比

2.0.11 环境区域 environment zones

为限制光污染，根据环境亮度状况和活动的的内容，对相应地区所作的划分。

2.0.12 照度或亮度均匀度 uniformity of illuminance (luminance)

表示规定平面上的照度或亮度变化的量，该量的符号为 U 。

照度或亮度均匀度有两种表示方法：

1) 最小照度或亮度与最大照度或亮度之比, 符号为 U_1 ;

2) 最小照度或亮度与平均照度或亮度之比, 符号为 U_2 。

2.0.13 平均半柱面照度 average semi-cylindrical illuminance

光源在给定的空间一点上一个假想的半个圆柱面上产生的平均照度。圆柱体轴线通常是竖直的。该量的符号为 E_{sc} 。

2.0.14 光污染 light pollution

指干扰光或过量的光辐射(含可见光、紫外和红外光辐射)对人、生态环境和天文观测等造成的负面影响的总称。

2.0.15 灯具的上射光通比 upward light ratio

灯具安装就位时, 其发出的位于水平方向及以上的光通量占灯具发出的总光通量的百分比。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 环境照明规划与设计应符合城市国土空间规划的要求。局部区域的环境照明设计应以城市照明专项规划为依据，并符合当地的技术、经济发展现状。

3.1.2 环境照明应保证公众夜晚出行安全、生活便利和视觉舒适性、保护夜空，同时应符合节约能源、保护环境的绿色照明要求。

3.1.3 环境照明工程应选用符合有关技术标准的设备。照明灯具、光源及其附属装置的选择应符合现行标准《建筑环境通用规范》GB55016、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163、《城市道路照明设计标准》CJJ45的有关规定。

3.1.4 纳入房屋建筑及市政基础设施工程范围的环境照明的设计宜与主体工程设计同步进行。

3.2 环境照明质量控制

3.2.1 建筑物、构筑物和其他景观元素的照明评价指标主要采取亮度或与照度相结合的方式。步道和广场等室外公共空间的照明评价指标应采用地面水平照度（简称地面照度 E_h ）和距地面 1.5m 处半柱面照度(E_{sc})。

3.2.2 环境照明的照度均匀度和对比度应符合下列规定：

1 广场、公园等场所公共活动空间、道路和采用泛光照明方式的广告牌，宜将照度或亮度的均匀度作为照明质量控制要求。

2 建筑物和构筑物的局部，可采用重点照明突显特定的目标，被照物的设计亮度和背景亮度的对比度宜为 3~5，且不宜超过 10。

3 当需要突出被照明对象的立体感时，主要观察方向的垂直照度与水平照度之比不应小于 0.25。

3.2.3 环境照明的色彩应符合下列规定：

1 应根据城市区位功能和被照物特性选择照明的光色。

2 对显色性要求较高的场所和被照物，照明光源的一般显色指数 R_a 宜大于 80。

3 灯光色彩应符合城市安全要求，不应影响交通标识信号的识别，不宜影响对建筑外观的识别。

3.3 环境照明光污染限制

3.3.1 照明设施的外溢光或杂散光应避免形成眩光。应将照明的光线严格控制在被照区域内，限制灯具产生的干扰光，超出被罩区域的溢散光不应超过 20%。

3.3.2 城市道路的非道路照明设施对驾驶员产生的眩光的阈值增量不应大于

15%。

3.3.3 照明设施应避免光线对乔木、灌木、花卉等植物的生长产生不利影响，不宜在动物栖息区域及相关保护区设置夜景照明，并应符合环保及城市景观、园林的建设要求。

3.3.4 当进行景观艺术性灯光设计时，应防止环境照明对城市环境的正常工作和生活造成干扰。

3.3.5 应合理设置环境照明的运行时间，及时关闭部分或全部环境照明、广告照明和非重要景观区高层建筑的内透光照明。

3.4 照明光源、灯具及其附属装置的选择

3.4.1 环境照明光源选择应符合下列规定：

1 光源选择应在满足照明质量和照明效果的前提下，根据光源的效率、寿命和价格，综合分析技术经济性后确定。

2 光源的选择应考虑色温、色彩显色性等指标与所在环境的适应性。

3 宜采用节能型光源。

4 运用新光源技术时，所采用光源的技术性能应满足国家有关标准要求。

3.4.2 环境照明灯具和附属装置的选择应符合下列规定：


1 灯具选择应考虑光强、光束角、配光曲线等。

2 灯具外型和颜色宜与环境相协调，不应影响白昼景观。

3 在满足眩光限制和配光要求前提下，宜选用发光效率高的灯具和适宜的附属装置，泛光灯灯具效率不应低于 65%。

4 城市环境照明的灯具及灯杆等装置安装应做到坚固、安全，防止被偷盗。

5 灯具及安装固定件应具有防止脱落或倾倒的安全防护措施；对人员可触及的照明设备，当表面温度高于 70℃时，应采取隔离保护措施。

6 安装在室外的灯具外壳防护等级不应低于 IP54；埋地灯具外壳防护等级不应低于 IP67；水下灯具的防护等级不应低于 IP68。直接安装在可燃性材料表面上的灯具，应采用标有“”标志的灯具。

4 环境照明

4.1 居住区环境照明

4.1.1 居住区环境照明宜进行整体规划与设计，满足功能照明与环境照明的双重要求，同时避免光污染和各种眩光，为小区居民营造舒适、安全的室外光环境。

4.1.2 居住区内的各类道路照明照度应符合下列规定：

1 居住区内道路的最小半柱面照度和最佳半柱面照度范围应符合表 4.1.2-1 的要求；

表4.1.2-1 居住小区内道路的最小和最佳半柱面照度 (lx)

项目	指标 (lx)
最小半柱面照度 $E_{sc,min}$ (lx)	1
最佳半柱面照度 E_{scb} (lx)	3~10

2 居住区内各种人行道路的照明水平应符合表 4.1.2-2 的要求：

1) 居住区内人行道路的照度标准值应符合表4.1.2-2中级别1的要求。

2) 居住区内人车混用道路的照度标准值，应符合表4.1.2-2 中级别2的要求。

3) 居住区与城市道路相连的主要出入口宜按机动车道路要求提供照明，兼顾行人交通需求，并应符合表4.1.2-2中级别3的要求。

表4.1.2-2 居住区内各种人行道路照度标准值 (lx)

级别	道路类型	路面平均照度 (lx)	路面最小照度 (lx)	最小垂直照度 (lx)	最小半柱面照度 (lx)
1	人行道、绿地小径	3~5	1	1.5	1
2	人车混用道路、交叉口、宅前、单元出入口	10	2	3	2
3	主要出入口	20	3	5	3

4.1.3 居住区道路的环境照明应控制好光线，防止逸散光进入居民窗户。当居住区内建筑实施环境照明时，应防止环境照明对居民生活和休息产生光干扰。居住区内住宅建筑居室窗户外表面的垂直照度和指向住宅建筑居室窗户方向的灯具的最大发光强度应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 的有关规定。

4.1.4 居住区的光源应有良好的显色性，其一般显色指数 R_a 不应小于 60。环境主体色温宜用 2500K~4500K。

4.1.5 居住区内配套商业服务区环境照明应符合下列规定：

1 配套商业服务区环境照明应与居住区整体协调，突出自身特点和艺术个性。

2 配套商业服务区环境照明不应给周边居民形成干扰，应严格控制大、中型广告照明的开启和关闭时间。

3 配套商业服务区环境照明应以建筑标识照明、店头照明、商店立面照明、橱窗展示照明和店名广告照明为重点，并符合下列规定：

- 1) 店头照明的亮度宜为背景亮度的3倍。
- 2) 各种广告照明不得干扰城市中的导引指示牌、区街地图等公共设施识别。
- 3) 各种广告灯箱的光色设计应保持视觉上的连续性和统一性。

4.2 公共活动区环境照明

4.2.1 公共活动区主要指城市中的各类型广场、公园等户外活动区域。公共活动区所营造的照明环境应该满足场地的使用功能和美学指向，统一规划，相互协调，合理营造区域夜间光环境。

4.2.2 城市广场公共活动区的绿地、人行道、广场和主要出入口的照度标准值应符合表 4.2.2 的规定，并同时符合城市照明规划亮度分区的规定。

表 4.2.2 城市广场公共活动区照度标准值 (lx)

照明场所	绿地	人行道	广场类型				主要出入口
			市政广场	交通广场	商业广场	其他广场	
水平照度 (lx)	≤3	5~10	15~30	10~20	15~30	10~15	20~30
垂直照度 (lx)	--	2	8	8	10	6-8	16

注：1 人行道的最小水平照度为2~5lx；

2 人行道的最小半柱面照度为2lx。

4.2.3 城市公园、城市绿地等公共活动区内的照明应满足安全需要和环保需要，要求不应低于表 4.2.3的规定。

表4.2.3 公园公共活动区的照明要求

区域	最小水平照度 $E_{h,min}$ (lx)	照度均匀度 U_1 (E_{min}/E_{max})	最小垂直面照度 $E_{v,min}$ (lx)
人行道、非机动车道 观赏性绿地	5	1: 6	3
庭园、平台	5	1: 6	3
儿童游戏场地	10	1: 6	5

4.2.4 公共活动区内的功能照明宜景观化处理。坡道、台阶、高差处应设置照明设施。

4.2.5 公共活动区内的标志和标识应满足夜间可视性，设置夜间照明。

4.2.6 公共活动区的照明应以静态照明为主，动态和彩色照明仅用于重点、局部、节假日或重大活动，且不能干扰对交通信号灯的识别。

4.2.7 公共活动区内使用的光源应有良好的显色性，其一般显色指数Ra不应小于60。环境主体色温宜用3000K~5500K。

4.2.8 公共活动区的视觉中心景观点进行照明时，其亮度与周围环境亮度的对比度宜控制在3~5之间。

4.3 商业区环境照明

4.3.1 城市商业区指城市中的各级商业聚集区、城市商业综合体，功能照明和环境照明应进行整体规划和设计，做到亮暗有度、光色优美、动静相宜，展现城市特色。

4.3.2 商业区内道路、人行及非机动车的功能照明应符合《城市道路照明设计标准》CJJ45的有关规定。区内的广场照明要求应符合表4.3.2的规定。购物中心区内的休息和园林环境应按本标准4.2.3条的要求处理。

表4.3.2 商业区的照明要求

区域	最小水平照度 $E_{h, \min}$	照度均匀度 U_E (E_{\min}/E_{av})	最小半柱面照度 $E_{sc, \min}$ (lx)	半柱面照度均匀度 U_{sce}	平均(最大)亮度 $L_{av}(L_{\max})$ (cd/m^2)
商业区及区域内广场	≥ 20	0.2~0.4	> 16	≥ 0.2	1.5~2.0

4.3.3 城市商业区建筑物的表面亮度应符合本标准4.5.2条的规定。

4.3.4 用加强照明突显特定的目标，如雕塑、喷泉、绿化、入口等，应控制其亮度与背景亮度的合理比值。

4.3.5 商业区内的照明设备宜选用光效高、显色性好、寿命长的光源和灯具，显色指数Ra不应小于80，环境主体色温宜用3000K-5500K。

4.3.6 商业区内所有外露的照明灯具的外观，在同一个商业区内应协调。

4.4 其他功能区域照明

4.4.1 行政办公区内路面功能照明应符合《城市道路照明设计标准》CJJ45和《建筑环境通用规范》GB55016的有关规定。可在区域内适当进行环境照明，宜采用静态照明方式，不宜采用彩色、动态照明。

4.4.2 城市内功能混杂区的照明，应按该区内各部分的实际使用功能采用相应标准。

4.5 建筑物立面照明

4.5.1 应根据城市夜经济发展需求、城市景观空间特点、夜景观赏视点和视廊，结合建筑造型、夜景现状和规划预期，合理选择需要进行立面环境照明的建(构)筑物，合理设计建筑夜景的亮度、色彩和动静变化，做到重点突出、动静相宜、色彩协调，保证城市夜景的整体艺术效果。

4.5.2 不同城市规模、不同环境区域建筑物立面照明的亮度标准值，应按城市照

明专项规划中建筑照明等级的规定和本标准附录 B 确定，合理确定建筑物立面照明照度和亮度水平，并以亮度作为主要参考指标。

4.5.3 建筑物立面照明可采用泛光照明、内光外透、线条轮廓、媒体立面、激光投影等方式。建筑物立面照明应综合考虑建筑使用功能、建筑形体特点、建筑立面材料与色彩、灯具安装位置、光污染控制等多种要素，选择合理的照明方式。

4.5.4 采用泛光照明时，应符合下列要求：

1 除有特殊要求的建筑物外，使用泛光照明时不宜采用大面积投光将被照面均匀照亮的方式；

2 对玻璃幕墙以及外立面透光面积较大，或外墙被照面反射比低于0.2的建筑，不应选用泛光照明，宜选用内透光照明和轮廓照明。

3 对于玻璃幕墙建筑类镜面反射的材料，反射率超过50%时，不宜采用泛光照明方式。

4 建筑物立面的泛光照明应采用主光突出重点部位，用辅助光照明一般部位，主光和辅助光亮度比例宜为3:1，并与建筑整体协调统一。

5 建筑物立面的泛光照明的光束不宜垂直90°投向被照面，宜倾斜入射。被照面是平面时，入射角宜取 60°~85°；较大凹凸时，入射角宜取 0°~60°；显现细部特征时，入射角宜取80°~85°。

6 在建筑物附近安装投光灯时，投光灯和建筑物立面距离与被照高度之比不宜小于1:10。

4.5.5 建筑物外表面以玻璃幕墙为主，或者该建筑物在夜间依然处于工作状态时，可采用内透光或轮廓照明方式。

4.5.6 具有丰富轮廓特征的建筑物，可选用轮廓照明。

4.5.7 建筑物立面采用媒体立面照明设计时应符合下列要求：

1 媒体立面照明所使用的光源宜采用可以调光或频繁开、关的光源。

2 应重视LED媒体立面的高亮度在夜间对周边环境和交通带来不利影响，并应避免过高的亮度对处于近人尺度的部分造成眩光。

4.5.8 合理设计灯具、电缆等设备的安装位置，宜采用与建筑外墙体和构件协调的一体化设计，灯具尽量隐蔽安装，同时便于后期的管理和维护。

4.5.9 合理选择灯具的出光角、投射角度和方向，控制各种形式的眩光和光逸散，不宜将光透入夜间有人居住或工作的室内场所，不对周围建筑物造成光干扰。

4.5.10 对保护性建筑（构筑物）进行照明时应进行充分技术论证，并经文物主管部门批准后才能实施。应符合下列要求：

1 照度和亮度的设计值以及照明时间应考虑古建筑的保护需要；

2 选择无紫外线的光源，灯具应加设滤除紫外线的设施；

3 灯具设备等的安装和使用应以不损害原有建筑为原则；

4 应考虑灯具在使用时的表面温度，安装在可燃材料表面的灯具，应采取

隔热措施，注意电气安全，防止短路引起火灾。

4.6 植物、水体、桥梁和小品的环境照明

4.6.1 植物的环境照明设计应符合下列要求：

1 乔木、灌木和花卉的照明应以植物自身的特征为依据，采用合理的照明方式来表现植物的杆茎纹理、枝叶色彩或整体形态、质感与色彩。珍稀树木不宜设置环境照明。

2 乔木的照明可以采用地面投光、立杆投光、树干抱箍投光等多种照明方式。应根据树形及设计目的选择合理的照明方式，展示树木的优美形态。一般乔木宜采用地面投光，投光灯宜距乔木 3-5 米。要展示光线由内而外发出时，可采用树干抱箍投光。

3 花卉、灌木等低矮植物应根据环境状况，选择光线自上而下的照明方式。

4 根据植被的叶状及特征、颜色及季节变化因素的影响，确定照度水平和选择光源的色表；宜用白光照明，慎重使用彩色光。花卉宜用显色指数 Ra 大于 80 的光源照明。

5 光源的光谱中不含有对植物、动物生长有害的光谱成分，宜选用短波比例少的光源，减少光线对昆虫的诱导性。控制光照时间和光照强度，避免影响植物的生长节律。

6 合理选择灯具的安装位置，做好灯具设备的隐蔽和伪装。当灯具在树上安装时，灯具和电缆的固定方式可调节，避免长期对树的缠绕，以防止对植物生长造成影响。

7 灯具的安装位置及投射方向不对人产生直接眩光，应采用配光控制好的灯具，或者采用其他防眩光措施。

4.6.2 水体和堤岸的环境照明设计应符合下列要求：

1 水体照明设计应根据所在环境、功能、规模与形态、动静状态等因素综合考量。

2 水体的照明方式主要有岸线被照亮物在水中的倒影、岸线边界照明、局部水体照明等方式。宜根据水体及其周边情况采用合理照明方式。

3 江河、湖泊等大尺度的水体，宜采用被照亮物在水中的倒影的表现形式，局部可采用岸线边界照明、集中的光束掠过水面等方式。

4 小尺度的水体，可通过勾勒边界线、直接照亮或突出特征水形的方式表现。

5 喷泉等动态水体可设置水下灯，根据喷泉的形态和高度设置照明灯具，灯具宜安装在喷泉的底部或水柱落下处。又高又细的水柱宜采用窄光束水下射灯，喷涌的泉水宜采用中、宽光束水下射灯。

6 水帘、水幕、瀑布可作为投影或激光的介质，播放静止的或动态的画面。

7 照明设备设置应考虑水位变化的影响。

8 灯光直接照向水面时，应注意避免灯光由于水面倒影造成眩光。

4.6.3 桥梁的环境照明设计应符合下列要求：

1 应根据主要视点的位置、方向，选择合适的亮度或照度。

2 应根据桥梁的类型，选择合适的环境照明方式，展示和塑造桥梁的特色，并宜符合下列规定：

- 1) 塔式斜拉钢索桥的照明宜重点塑造桥塔、拉索、桥身侧面、桥墩等部位，并使照明效果具有整体感；
- 2) 园林中景观桥的照明应避免照明设施的暴露以及对游人的眩光影响；
- 3) 城市立交桥和过街天桥的照明应简洁自然，与周边环境和桥区绿地的照明相协调；
- 4) 城市中跨越江河的桥梁，应考虑与其在水中所形成的倒影相配合，可将桥梁朝着上游和下游的两个面或桥腹照亮，大型桥梁可用泛光照明渲染其上部结构；应避免倒影产生的眩光；应避免照明对水中动植物和生态体系造成不利影响；选择灯具及安装位置时，应考虑涨水时对灯具造成的影响。

3 应避免环境照明干扰桥梁的功能照明。桥梁环境照明产生的光色、闪烁、动态、阴影等效果不应干扰车辆和船舶行驶的交通信号和驾驶作业。

4 应控制投光照明的方向以及被照面亮度以避免造成眩光及光污染。

5 通行重载机动车的桥梁照明装置应有防振措施。

4.6.4 小品和雕塑的环境照明设计应符合下列要求：

1 雕塑和小品的照明应通过合理角度的照射，通过光影关系突出艺术性和立体感，避免在雕塑上产生不协调阴影。照射方式宜现场试灯调整确定。

2 雕塑和小品作为环境中的景观亮点，其亮度可高于周边环境亮度的3倍。雕塑的关键部位宜采取重点照明，次要部位的亮度宜按比例减少。

3 塔的照明设计应兼顾远近不同观看位置上的需要，合理确定亮度和亮度分布，充分展现形体特点。

4 碑的照明设计应与碑的主体内涵相协调，并应控制周边的光环境氛围。

5 反光率低的深色雕塑和反光率很高的表面光泽的雕塑，不宜采用直接照明的方式，可采用照亮背景反衬轮廓的照明方式。

6 灯具的设置应兼顾照明设施在白天和夜间的景观效果，应与周围环境相协调，应控制溢散光对环境和游人的影响，并应避免行人直接看见光源或产生眩光。

4.6.5 节庆彩灯的照射应避免对居民生活和交通安全造成不良影响。

4.7 广告照明和标识照明

4.7.1 城市中户外广告的设置应符合相关法律法规的要求。

4.7.2 户外广告和标识照明应符合城市照明专项规划中对广告与标识的照明要求，与街区整体环境协调一致，并成为丰富街景的构成要素。

4.7.3 广告和标识在设计时，应考虑其照明方式，宜采用显色指数大于80的高显色性光源，宜采用内透光或自发光的照明方式，尽量避免采用外投光的照明方式。当只能采用外投光方式时，亮度均匀度 $U_1(L_{\min}/L_{\max})$ 宜为0.6~0.8，同时要控制好投光范围，散射到广告与标识外的溢散光不应超过15%。

4.7.4 广告和标识照明的最大允许平均亮度应符合表 4.7.4 的规定。

表 4.7.4 不同城市区域、不同面积的广告与标识照明的平均亮度最大允许值（cd/m²）

广告被照面面积 S (m ²)	商业街	行政办公区 公共活动区	工业区	住宅区
≤0.5	1000	400	200	100
0.5<S≤2	800	320	160	80
2<S<10	600	240	120	60
≥10	400	160	80	40

注1：表内是晚上的数值，LED屏指全白屏的值；
 2：动态广告晚上的限值是上面数值的一半；
 3：对LED构成的显示屏（含动态广告）宜有调节亮度的功能，且须符合以下附加要求：
 a) 白天也使用的LED电子显示屏的要求：
 1) 面对居民窗户的垂直和水平方向的视张角≤15°；
 2) 白天亮度限值是3000cd/m²（全白屏的情况下）。
 b) 面对居民窗户的应有调节亮度的功能，晚上的亮度不能超过表中数值的1/2；
 c) 对面积极大，不满足面对居民窗户的垂直和水平方向形成的视张角≤15°要求的大块建筑化表面装饰 LED阵列构成图案的，画面平均表面亮度的要求≤200 cd/m²，且具备调光功能。

4.7.5 室外广告照明不应影响周边环境及交通带来不利影响，不应影响城市功能性照明如交通信号灯的导引功能。

4.7.6 控制广告照明画面动态变化和明暗变化的速度，避免明暗差别大的画面快速交替，避免大面积白色、红色和黄色画面。

4.7.7 城市商业区、公共活动区等场所的自发光广告、招牌、显示屏和标识等照明对观察者眼睛处产生的障碍光的垂直照度不应超过表4.7.7的规定。

表4.7.7 自发光广告、显示屏和标识在人眼高度处产生的障碍光的最大垂直照度限值(lx)

环境区域	E0	E1	E2	E3	E4
眼睛（1.5m）处的障碍光的垂直照度	0	1	3	8	15

注：环境区域划分见附录A

4.7.8 不宜在住宅楼(区)、宿舍楼(区)、医院病房楼(区)等有夜间休憩要求的区域布置广告和招牌照明。如设置需满足现行行业标准《城市夜景照明设计规范》

JGJ/T163 光污染控制的要求，或在休憩时间段实行关灯管理措施。

4.7.9 灯光秀、广告照明等采用的媒体播放系统应采用经安全评估的软硬件，并应建立计算机病毒和网络入侵防范机制，确保信息网络安全。

4.8 城市道路照明

4.8.1 城市道路环境照明设计应对环境照明工程中的新建、扩建、改建的非市政道路及与市政道路相关的场所进行照明设计。

4.8.2 城市道路环境照明的设计应符合下列规定：

1 城市道路周边建筑物、构筑物和其他景观元素的照明评价指标应采取亮度或与照度相结合的方式。

2 道路环境照明中不应出现不协调的颜色对比；当环境照明采用多种彩色光时，宜事先进行验证照明效果的现场试验。

3 道路环境照明不得对城市道路的照明产生不利影响。

4 道路环境照明设计灯具、杆型和样式应与周围环境协调。

4.8.3 市政道路周边环境照明环境亮度应与机动车道、道路交汇区、人行及非机动车道照明标准值相协调，应符合如下规定：

1 当道路两侧的建(构)筑物、行道树、绿化带、人行天桥、桥梁、立体交叉等处设置环境照明时，不应与道路上的功能照明相冲突，不得降低功能照明效果；宜将环境照明和功能照明结合进行设计。

2 应合理选择环境照明的光源、灯具及照明方式。环境照明亮度应与路面及环境亮度协调，不应采用多种光色或多种灯光图式频繁变换的动态照明，装饰照明的光色、图案和阴影等不应干扰机动车驾驶员的视觉。

3 设置在灯杆上及道路两侧的环境照明灯光不得干扰驾驶员的视觉或妨碍对交通信号及标识的辨认。

4.8.4 林荫道、步行商业街等处的环境照明灯具形式应与其所在地的其它街道灯具风格、色彩相统一，安装高度宜为 3.5~5 米，在满足照明效果要求的前提下，布置间距宜为灯杆高度的 3~5 倍。

4.8.5 与道路相关的特殊场所采用高杆照明时，应根据场地情况及相关场所照明标准要求来选择灯具配置。高杆灯宜采用升降式。灯具的排列方式有平面对称式、径向对称式和非对称式三种，其灯具选择、安装要求、适用范围如表 4.8.5 所列。

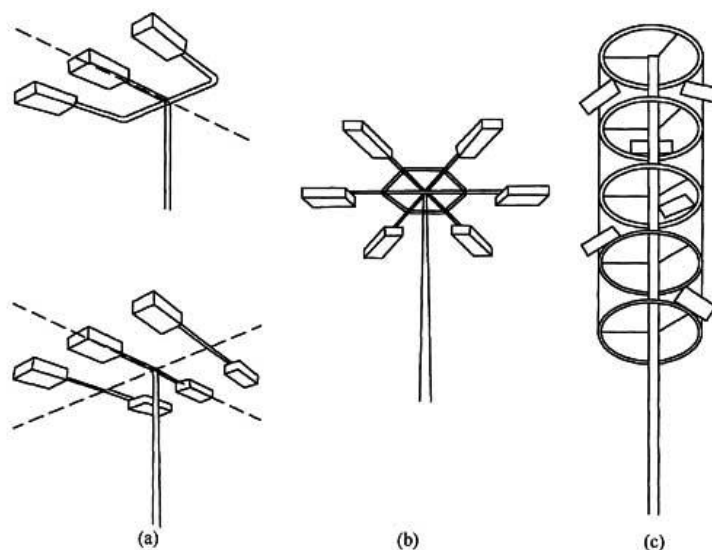


图4.8.5 高杆灯灯具配置方式

(a) 平面对称；(b) 径向对称；(c) 非对称

表 4.8.5 高杆照明灯具选择与安装

布置方式	灯具选择	安装高度与间距	适用范围
平面对称	普通截光型灯具	1:3—1:4	宽直的道路
径向对称	泛光灯具	1:4—1:5	大面积广场简单立交
非对称	泛光灯具	可适当放宽	复杂的交叉口及大型、多层、复杂立交

4.8.6 植树道路的照明应符合下列规定：

1 新建道路种植的树木不应影响道路照明功能。植树时，路灯管理部门和园林绿化管理部门应充分协商，合理选择树种，确定适宜的种植位置，以避免或减少日后树木对道路照明的影响，灯杆与行道树应均匀交替布置，且灯杆间距与行道树间距成模数。

2 扩建和改建的道路，应与园林绿化管理部门协商，对影响照明效果的树木进行修剪或移植。

3 对于现有树木严重影响道路照明的路段可采取下列措施：

- 1) 适当修剪树木枝叶，消除或减小对光线的遮挡；
- 2) 减小灯具安装间距或降低灯具的安装高度。

5 环境照明节能

5.1 照明功率密度限值

5.1.1 环境照明节能应以照明功率密度值(简称 LPD)作为评价指标。

5.1.2 建筑物立面照明的照明功率密度限值应符合表5.1.2的规定。

表 5.1.2 建筑物立面照明的照明功率密度限值 (LPD)

建筑物饰面材料		城市规模	E2区		E3区		E4区	
名称	反射比 ρ		对应照度 lx	功率密度 W/m ²	对应照度 lx	功率密度 W/m ²	对应照度 lx	功率密度 W/m ²
白色外墙涂料、乳白色外墙釉面砖、浅冷、暖色外墙涂料、白色大理石	0.6~0.8	大、特大、超大	30	1.3	50	2.2	150	6.7
		中	20	0.9	30	1.3	100	4.5
		小	15	0.7	20	0.9	75	3.3
银色或灰绿色铝塑板、浅色大理石、浅色瓷砖、灰色或土黄色釉面砖、中等浅色涂料、中等色铝塑板等	0.3~0.6	大、特大、超大	50	2.2	75	3.3	200	8.9
		中	30	1.3	50	2.2	150	6.7
		小	20	0.9	30	1.3	100	4.5
深色天然花岗石、大理石、瓷砖、混凝土等褐色、暗红色釉面砖、人造花岗石、普通砖等	0.2~0.3	大、特大、超大	75	3.3	150	6.7	300	13.3
		中	50	2.2	100	4.5	250	11.2
		小	30	1.3	75	3.3	200	8.9

注：1 环境区域的亮度分区 (E0~E4) 按附录 A 确定；
 2 为保护 E0 (完全黑暗区域)、E1 区 (黑暗区域) 的生态环境，建筑物立面不应设置夜景照明；
 3 照明功率密度值 (LPD) 的计算应按本标准附录 C。

5.1.3 当不同城市规模、不同环境区域的环境照度标准值提高或降低一级时，其

照明功率密度限值应按比例提高或折减。

5.2 照明节能措施

5.2.1 应根据照明场所的功能、性质、环境区域亮度、表面装饰材料及所在城市的规模等，确定照度或亮度标准值。

5.2.2 应合理选择环境照明的照明方式，宜选用节能技术和设备。

5.2.3 选用的光源及附属装置应现行国家相应能效标准，并应达到节能评价值的要求。

5.2.4 应选择光效高、使用寿命长的光源。

5.2.5 气体放电灯灯具的功率因数不应低于 0.9。

6 环境照明供电及控制

6.1 照明供配电

- 6.1.1** 应根据照明负荷中断供电可能造成的影响及损失，合理地确定负荷等级，并应合理选择供电方案。
- 6.1.2** 环境照明供电电压宜为 0.23/0.4kV，配电系统宜采用放射式，正常运行情况下，照明灯具端电压压降应为额定电压的+5%、-10%。
- 6.1.3** 照明专用线路供电宜三相负荷平衡，最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。
- 6.1.4** 当电压偏差或波动不能保证照明质量或光源寿命时，在技术经济合理的条件下，可采用有载自动调电力变压器、调压器或专用变压器供电。当采用专用变压器供电时，变压器的接线组别宜采用 D,yn11 方式。
- 6.1.5** 当采用三相四线制配电时，中性线截面不应小于相线截面；室外照明线路应采用双重绝缘的铜芯导线，铜芯导线截面不应小于 2.5mm²。
- 6.1.6** 对仅在水下才能安全工作的灯具，其配电回路应加设低水位断电措施。
- 6.1.7** 照明系统应安装独立电能计量表。

6.2 照明控制措施

- 6.2.1** 同一系统内的照明设施应分区或分组、分路集中控制，应避免全部灯具同时启动。宜采用光控、时控、程控和智能控制方式，并应具有手动控制功能。
- 6.2.2** 环境照明应集中控制，应根据使用要求设置一般、节日、重大节日等不同的控制方案。
- 6.2.3** 系统中宜预留联网监控的接口，为遥控或联网监控、智能化控制创造条件。
- 6.2.4** 总控制箱宜设在值班室内便于操作处，设在室外的控制箱应采取相应的防护措施。

6.3 安全保护及接地

- 6.3.1** 照明配电系统应具有短路保护和过负荷保护，各单相回路应单独进行控制和保护。每个灯具或单光源功率在250W及以上者应设有单独保护装置。
- 6.3.2** 低压配电箱的母线上，宜按现行国家标准《低压电涌保护器(SPD) 第12部分：低压配电系统的电涌保护器选择和使用导则》GB / T 18802.12的规定，选择和设置电涌保护器(SPD)。
- 6.3.3** 对安装高度在15m以上或其他安装在高耸构筑物上的照明装置，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定配置避雷装置。

6.3.4 安装人员可触及的防护栏上的照明装置应采用特低安全电压供电，否则应采取防意外触电的保障措施。

6.3.5 安装于建筑本体的环境照明系统应与该建筑配电系统的接地型式相一致。

6.3.6 当照明灯具安装高度在2.5m及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护，人员可触及的室外照明设备应装设剩余电流动作保护电器，额定剩余电流动作值不应大于30mA。

6.3.7 环境照明装置的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。

6.3.8 照明设备所有带电部分应采用绝缘、遮拦或外护物保护，距地面2.8m以下的照明设备应使用工具才能打开外壳进行光源维护。室外安装的箱变、照明配电箱和控制箱等应采用防水、防尘型，防护等级不应低于IP54。

6.3.9 金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱等的外露可导电部分均应与保护导体相连接。接地应符合国家现行相关标准的规定。在满足接地电阻要求的情况下，应利用路灯基础钢筋等自然接地体。

6.3.10 有条件时，间接接触防护亦可采用双重绝缘或加强绝缘的电气设备(Ⅱ类设备)。

6.3.11 嬉水池、喷水池、游泳池防电击措施应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的有关规定。

附录 A 环境区域的亮度分区

环境区域编号	环境区域亮度描述	区域示例说明
E0	完全黑暗	星光保护区、暗天空公园、重要的光学天文台
E1	黑暗	无人居住的农村地区
E2	低亮度区	人口稀少的农村地区
E3	中亮度区	有人居住的农村和城市住区
E4	高亮度区	城镇中心及其他商业区

说明：CIE《室外照明设施干扰光影响限制指南（第二版）》CIE150:2017，根据感受到的环境亮度进行了亮度分区。上一版中亮度分区共四级，分别为E1~E4；修订后将E1区改为E0区，新增E1区，共分五级。

附录 B 不同城市规模建筑物表面亮度标准值

亮度 分区 等级	城市规模					
	大、特大、超大		中		小	
	平均亮度 (cd/m ²)	最大亮度 (cd/m ²)	平均亮度 (cd/m ²)	最大亮度 (cd/m ²)	平均亮度 (cd/m ²)	最大亮度 (cd/m ²)
E0	0	0	0	0	0	0
E1	0	0	0	0	0	0
E2	5	10	4	8	3	5
E3	10	60	8	50	6	40
E4	25	150	20	120	15	90

说明：

城市的平均亮度和最大亮度参考英国《城市照明指南》中的建筑立面照明亮度指标值。

城市规模：2014年10月29日，《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》明确了新的城市规模划分标准以城区常住人口为统计口径，将城市划分为五类七档。

小城市：城区常住人口50万以下的城市；

中等城市：城区常住人口50万以上100万以下的城市；

大城市：城区常住人口100万以上500万以下的城市；

特大城市：城区常住人口500万以上1000万以下的城市；

超大城市：城区常住人口1000万以上的城市。

附录 C 照明功率密度值 (LPD) 的计算

C.0.1 LED 光源作建筑物立面夜景照明时, 照明功率密度值 (LPD) 的计算宜符合下列规定:

- 1 建筑物立面泛光照明的 LPD 值: 该面上使用的泛光照明灯具的总系统功率/被照明建筑物立面的面积;
- 2 建筑物立面上由若干个小块面积的泛光照明组成的一幅大面积的泛光照明, 其 LPD 值: 该面积上使用的所有灯具的系统功率总和/被照明立面的总面积;
- 3 建筑物上由若干个 LED 组成的点或线或一幅大面积图案的照明, 其 LPD 值: 该面上使用的 LED 灯具的系统功率的总和/组成的点的面积或组成的线的面积或被照明立面的总面积;
- 4 建筑屋面泛光照明, 其 LPD 值: 该屋面上使用的 LED 系统功率总和/被照明屋面面积;
- 5 建筑顶部(如檐口、女儿墙)做泛光照明(含 LED 照明), 其 LPD 值: 屋顶上所使用灯具系统功率总和/被照明屋顶面积;
- 6 建筑上仅用 LED 勾边时, E4 区每米的光通量(暖白光 3300K)的线密度应达到 450lm/m。常用光色 LED 灯管每米的光通量线密度比值见表 B.0.1, 其 LPD 值按本条第 3 款计算。

表 C.0.1 常用光色 LED 灯管每米的光通量线密度比值

光色	暖白 3300K	冷白 5500K	绿光 530nm	青光 505nm	蓝光 407nm	红光 625nm	红橙光 617nm
比例系数	1	2.25	2.65	2.25	0.8	2.0	2.5

注: 1 其他光色的 LED 灯管每米的光通量线密度可按表中的比值缩放;

2 每米的光通量(暖白光 3300K)的线密度要达到 450lm/m 的要求仅指 E4 区; 在背景亮度暗的地方, 可适当降低。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的有关规定”。

引用标准名录

- 1 《建筑环境通用规范》 GB55016
- 2 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T163
- 3 《城市道路照明设计标准》 CJJ45
- 4 《建筑照明设计标准》 GB50034
- 5 《低压电涌保护器(SPD) 第 12 部分：低压配电系统的电涌保护器选择和使用
 导则》 GB / T 18802.12
- 6 《建筑物防雷设计规范》 GB50057

湖南省工程建设地方标准

湖南省环境照明工程设计标准

DBJ 43/ XXXX-2023

条文说明

目次

1 总则	26
3 基本规定	27
3.1 一般规定	27
3.2 环境照明质量控制	27
3.3 环境照明光污染限制	27
3.4 照明光源、灯具及其附属装置的选择	28
4. 环境照明	29
4.1 居住区环境照明	29
4.2 公共活动区环境照明	30
4.3 商业区环境照明	30
4.4 其他功能区域照明	31
4.5 建筑物立面照明	31
4.6 植物、水体、桥梁和小品的环境照明	32
4.7 广告照明和标识照明	12
4.8 城市道路照明	12
5 环境照明节能	15
5.1 照明功率密度限值	15
5.2 照明节能措施	35
6 环境照明供电及控制	17
6.1 照明供配电	17
6.2 照明控制措施	37
6.3 安全保护及接地	38

1 总则

1.0.1 根据国家相关的法律法规政策，结合我省的实际情况，确定本标准，并阐述了本标准的编制目的。

1.0.2 明确了本标准的适用范围。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 环境照明工程应服从于城市规划的要求，并与城市的经济技术发展相协调，不应只盲目追求视觉效果，造成资源浪费。

3.1.2 环境照明设计的目的是塑造城市夜景形象，营造舒适和谐的夜景光环境，应以人为本，并响应绿色环保的要求。对有城市天空有暗夜保护的区域应符合其夜景照明规定。

3.1.4 环境照明与主体工程同步设计宜在土建施工阶段做好环境照明管线预埋及灯具预埋件安装，避免后期破坏完成面，增加施工难度及工作量。

3.2 环境照明质量控制

3.2.1 本条规定了建筑物、构筑物和其他景观元素以及步行道、广场等室外开放空间的照明评价指标为亮度、照度和半柱面照度值。离地面 1.5m 处的半柱面照度是为了行人晚间能够辨认其他趋近的，或附近离开一定距离的平均身高的来人脸部特征，以便提供必要的安全感。

本标准规定的照（亮）度，除标明外均应为参考面上的维持平均照（亮）度。

3.2.2 本条用加强照明表现特定的目标，如建筑物、构筑物、门头、雕塑、喷泉、绿化、入口等，其被照物的亮度和背景。综合考虑了照明效果、节约能源和防止光污染等因素。

3.2.3

1 当选用 LED 光源时，道路照明光源色度应满足行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 第 4.1.3 条要求；广场、公园等场所公共活动空间照明光源色度应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 第 4.4.3 条、第 4.4.4 条规定。

2 商业区、娱乐区等场所可根据需要合理选用彩色光或颜色动态变化的照明方式，其余区域及其建筑物的夜景照明应慎用彩色光，当采用彩色光时，宜事先进行照明效果的现场试验，确保颜色对比协调。

3.3 环境照明光污染限制

3.3.1 城区照明设施的外溢光/杂散光或 LED 等高强度闪烁光应避免对行人和汽车驾驶员形成失能眩光或不舒适眩光。城市道路或河流两旁的照明应避免对船只的航行造成交通安全上的障碍。


3.3.3 城市环境照明不允许采用含有对植物有害光谱的光源照射植物。

3.3.5 主要通过时间控制模式来实现环境照明的节能运行。

3.4 照明光源、灯具及其附属装置的选择

3.4.1 3.4.1 在选择光源时，应进行综合经济分析，一些高效、长寿命光源，虽价格较高，但可减少使用数量，降低运行维护费用，经济上和技术上是合理的。

3.4.2 本条对照明灯具及附属装置的多方面提出要求，保证照明效果、眩光限制、节能及安全性。

 标志表示适宜于直接安装在普通可燃材料表面的灯具。

4. 环境照明

4.1 居住区环境照明

4.1.1 根据小区建筑布局和室外环境特点，合理进行功能照明和环境照明的规划和设计。功能照明景观化处理，环境照明补充功能照明，应满足居民夜间出行和活动的基本要求，显现建筑、装饰物、植物群和人良好的立体感和空间感，营造安全、舒适、和谐、美观的生活环境，避免对住宅形成光干扰。

4.1.2 为保证居住区夜间黑暗的休息与睡眠环境，在满足最低指标的情况下，应根据小区实际情况控制小区内部环境照明的照度与亮度值，不应随意提高照度与亮度标准。

居住区属于人、车混合区域，而以人活动为主的区域宜采用半柱面照明衡量照明环境品质。半柱面照明采用如下公式计算：

$$E_{sc} = \sum \frac{I(C,\gamma)(1+\cos \alpha_{sc})\cos^2 \varepsilon \sin \varepsilon \cdot MF}{\pi(H-1.5)^2} \quad (1)$$

式中：

E_{sc} ——此点上的半柱面照度，lx；

\sum ——所有有关灯具对该半圆柱体表面贡献的总和；

$I / (C,\gamma)$ ——灯具射向计算点方向的光强，cd；

α_{sc} ——包括光强矢量的垂直面和与半圆柱体的竖平面垂直的平面之间的夹角，如图1所示；

γ ——垂直亮度角，度，

ε ——入射光线与通过此点的水平面法线间的角度，度；

H ——灯具的安装高度，m；

MF ——光源光通维护系数和灯具维护系数的乘积。

本标准中如未加说明，均指离地面1.5m处的半柱面照度。

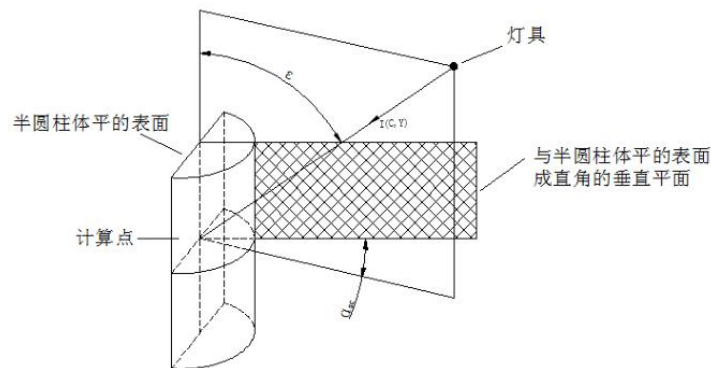


图4-1 计算半圆柱面照度时所用的角

注：鉴于半柱面照度在我国的使用尚不普及，且计算和测量也比较复杂，故暂时可代之以等值的面向观察方向的垂直照度。

4.1.3 居住区道路功能照明应注意不要有直接溢散光线进入室内，同时避免过多的反射光进入室内。当环境照明对居住区室内造成眩光影响时（指标参照《城

市夜景照明设计规范》的有关规定），应取消相应环境照明。

4.1.4 以交通为主的区域，显色性 Ra 不应小于 60，商业活动和公共活动区域，为保证较好的显色效果，Ra 宜大于 80。居住区的色温应整体协调，宜结合建筑物外墙颜色和设计理念选择适宜的色温值。

4.2 公共活动区环境照明

4.2.1 本条款指出应对城市公共活动区的光环境进行整体规划与设计。

4.2.2 本条款主要针对城市内以硬质铺地为主的城市广场的灯光环境照度标准值。

4.2.3 本条款主要指的是城市内以绿植为主的城市公园的灯光环境照度标准值。

4.2.4 公共活动区域的照明应充分考虑安全的需要，在容易发生危险、容易摔跤的地方均应考虑功能照明，并且在照明手法上尽量艺术化处理，从而提升夜景品质。

4.2.5 公共区域的标志、标识和指示在夜间应该进行亮化处理，保证其在夜间可见。

4.2.6 公共活动区域环境照明的动态和色彩变化需要进行规划设计，避免产生眩光和污染。

4.2.7 本条款对光源的显色性及色温提出要求，应尽量采用显色指数高的光源，以提高公共区域的视觉舒适度。

4.2.8 该条款提出重点塑造的夜景亮度与环境亮度的比值，比值过小则不能凸显景观的重要性，比值过大则容易造成眩光，因此要合理设计和控制亮度对比。

4.3 商业区环境照明

4.3.1 城市的商业中心区夜间人流密集，建（构）筑物数量众多，功能照明和景观相对比较复杂，是展示城市夜景风貌的重要区域，需要进行统一规划与设计，以保证该区域夜间光环境的整体性、舒适性和美观性，同时能够展现城市的特色。

4.3.2 商业中心区夜间的车流和客流量都比较大，功能照明标准比较高，要同时满足车行与人行的需要，因此需要采用水平照度和半柱面照度两个照度指标进行环境照度值的控制。

4.3.4 本条款中，需要照明凸显的被照物亮度一般可提升至环境亮度的 10 倍，不宜过高，以免形成眩光。

4.3.5 商业区为保证色彩有较好的还原性，宜采用显色指数高的光源。

4.3.6 该条款的提出是为了保证灯具的外观符合白天景观的要求，不对城市景观造成破坏。灯具外观应包括尺寸、材料、颜色、式样等，应尽量与所在商业区的整体艺术氛围一致。

4.4 其他功能区域照明

4.4.1 行政办公区，作为城市整体光环境的一部分，可以进行环境照明设计，宜营造端庄、典雅、冷静等符合办公精神的灯光艺术氛围。行政办公区应慎用彩色、动态照明。

4.4.2 城市混杂区是指下列情况：居住区内亦有商业街，或商业区内夹杂有住房或行政办公建筑。城市混杂区的夜间灯光环境往往比较复杂，应保证功能照明，兼顾环境照明，避免眩光，防止不适宜的色彩光和动态光，保证区域整体上的光环境舒适性。

4.5 建筑物立面照明

4.5.1 该条款指出建筑物的环境照明需要从城市整体夜景效果考虑，要符合照明规划的相关规定，不可为了凸显自身而过亮，或采用不适宜的色彩和动态变化。

4.5.2 当城市照明专项规划有确定建筑照明等级时，根据照明专项规划要求，结合建筑所在区域亮度等级要求，合理地确定建筑物环境照明的亮度和照度水平。没有相应的建筑照明亮度规划等级，则按附录 B 确定。附录 B 是根据《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 的对 B2-B4 区夜景照明的有关规定，并结合 CIE 对环境亮度进行的亮度分区进行编制的。

4.5.3 该条款指出了建筑环境照明的方式的确定是多种因素共同作用的结果，需要多因素综合考虑。

4.5.4 泛光照明主要是利用反射光，因此本条款提出不适宜采用泛光照明的材料类型，以及如何更好的获得反射光效果。

4.5.5 内透光建筑夜景是光线从室内发出，通过透光材料透出光线而展示照明效果。内光外透时，内透光与室外环境光的亮度和光色应保持协调，并应防止内透光产生光污染。

4.5.6 轮廓照明是常用的一种建筑环境照明方式。当轮廓照明使用点光源时，灯具间距应根据建筑物尺度和视点远近确定；当使用线光源时，线光源的形状、线径粗细和亮度应根据建筑物特征和视点远近确定。

4.5.7 媒体立面是一种以像素点为基础的影像展示的新型环境照明方式，目前主要采用的光源类型是 LED 光源。建筑采用 LED 媒体立面时，往往屏的面积较大，有的甚至整个建筑都成为了 LED 屏，因此整体光通量较大，非常容易造成眩光污染。所有采用 LED 光源直接作为像素点时，应控制光源的亮度，防止光源亮度过高产生眩光，尤其是对周边的居住建筑造成眩光。

4.5.8 灯具、电缆等照明设备的隐蔽和隐藏是保证建筑立面整体艺术效果不被破坏的基本要求。新建建筑必须要隐藏灯具，老旧建筑进行环境照明难以隐藏灯具时，灯具及电缆等的色彩宜采用与外墙一致的色彩，以减少对建筑外立面的美观影响。

4.5.9 灯具都具有多种配光，应根据效果和眩光控制要求合理选择灯具配光形式，做到精确化设计。

4.5.10 对文物建筑实施环境照明时，应将文物保护作为首要考虑因素，以此进行环境照明效果的设计，避免光线对建筑物及其附属物的不良影响，避免安装和施工对建筑的不良影响，避免火灾等不良影响。灯具安装可以采用卡扣、粘贴等方式，或者直接在建筑物附近立杆照明，不与保护建筑发生直接关系。

4.6 植物、水体、桥梁和小品的环境照明

4.6.1 对植物进行环境照明时，既要考虑景观效果，又要考虑照明对植物可能造成的不利影响，需要进行综合考虑选择适宜的植物环境照明方式。

4.6.2 水体作为一种透光材料，很难直接进行环境照明，往往是通过岸边景物进行照明形成水中倒影来展示其景观效果，在对水体及其堤岸进行环境照明时应充分考虑并运用水体的这一特性。

4.6.3 桥梁往往是一座城市的视觉焦点，也是城市夜景亮化的重点，要根据桥梁周边夜景情况，选择合理的环境照明方式，以满足主要视觉景观的观赏要求。同时，水上大型桥梁和城市立交桥的照明亮度都会较高。较高的照明亮度如果处理不当非常容易造成眩光，而桥梁是交通枢纽，交通繁忙，因此桥梁上的环境照明要保证车辆驾驶员和行人的视觉不会受到干扰，以保证交通安全和顺畅。

4.6.4 小品和雕塑通常是小场景中重要的视觉焦点，细部较多，宜现场布灯试灯确定最佳照明角度。同时它们也是近距离观赏的景观，在环境照明中要注意亮度的控制和投光角度的控制，避免对周边人产生眩光。

4.6.5 节庆彩灯要注意安放位置和亮度选择。目前很多节庆彩灯悬挂于路灯的灯杆上，在色彩和视角上，需要注意不能影响司机和行人对交通信号灯的识别。

4.7 广告照明和标识照明

4.7.1 对于广告设置，有国家层面的《中华人民共和国广告法》和《广告管理条例》，也有省市级层面的，例如《长沙市城市户外广告管理条例》。广告的设计、设置和运行应符合上述国家和省市级的相关法律和条例的规定。

4.7.2 广告照明也是城市光环境中重要的组成部分，其高亮度、多色彩的特性，对城市夜间景观影响比较大，因此广告照牌的照明设计需要考虑与其周边环境协调一致，具备一定的艺术效果。

4.7.3 投光方式不容易控制光线，因此在广告与标识照明在不推荐使用。若采用投光方式需满足本条之规定，以获得满意的视觉效果，减少光污染。

4.7.4 广告与标识有外投光、自发光和内透光三种基本方式，都应控制画面的表面亮度，并且与环境协调，控制最大亮度，防止光污染。不同环境区域，不同面积的广告与标识照明的平均亮度最大允许值应符合表 4.7.4 的规定。

4.7.5 在道路交叉口、交通复杂繁忙之地，广告和标识照明的设置不应干扰通信、交通等公共设施如信号灯的正常使用，不应影响机动车的正常行驶。

4.7.6 限制室外广告照明对周边环境的影响，数值标准应符合《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 中 7.0.2 条的有关规定。明暗差别较大的画面快速变化，会造成人明暗视觉的快速变化，会形成眩光，增加暗视觉适应时间，影响舒适性和安全性。大面积的白色、红色和黄色，色彩过于明亮、刺眼，应尽量避免。

4.7.7 该条款的规定，是为了避免自发光的广告、显示屏和标识对人眼产生直接眩光。

4.7.8 广告和招牌照明一般亮度比较大，会对居室形成较大的照度值，影响夜间休息，因此夜间有休憩要求的区域不宜设置广告和招牌照明。

4.8 城市道路照明

4.8.1 本条为本标准道路环境照明的适用范围，本标准不包含城市市政道路照明，只包括那些与城市市政道路关系密切的特殊场所，如室外公共区域的主要、次要道路、健身步道及活动场地等。

4.8.2

1 本条规定了建筑物、构筑物和其他景观元素的照明评价指标为亮度、照度。

2 城市环境照明中不应出现不和谐的颜色对比，当装饰性照明中采用多种彩色光线时，建议先进行现场试验，以检验照明效果。颜色的对比和适应能影响人的主观感觉，可以利用它的规律使照明设计获得良好的效果。不和谐的颜色对比则会扭曲照明对象的夜间形象，降低照明区域的吸引力，甚至对行人和车辆造成危害。

4.8.3

1 驾驶员驾车行驶时，正常观察路面的视野范围内，如果有不适宜的亮度分布或亮度及色彩变化，会分散其视觉注意；道路周边环境亮度过高会提高驾驶员视野范围内的适应亮度，进而影响其对路面障碍物的视觉辨识。由于靠近道路的建筑物等会出现在驾驶员的视野内，因此，本条提出了在道路两侧的这些载体上设置环境照明时，不应干扰道路上的功能照明，也就是应该避免产生前述的那些问题。把功能照明和环境照明结合起来进行设计是比较合适的协调方法，可以在不影响道路照明效果的前提下，完成装饰照明的设计。

2 本条针对机动车交通道路两侧设置的环境照明可能造成对驾驶员视觉干扰，规定了所应采取的措施和基本要求。

3 本条是对机动车交通道路两侧设置广告灯光的基本要求，是针对目前国内在机动车道两侧及灯杆上广告及灯光设置的混乱无序状态作出的规定。

4.8.4 本条规定为了更好的为林荫道、步行商业街等处的人行道提供更加更安全的照明，方便居民的出行的同时，也给城市提升美观形象。

4.8.5 根据受照场地情况及其周围环境条件针对性地选择灯具及其配置方式，是高杆照明设计的基本原则之一，不能不顾场合一律采用径向对称一种模式，应保证照明效果、经济合理、节约能源。

4.8.6 在新建道路上植树时考虑日后树木长大后不会和照明产生太大的矛盾，这是解决问题的根本方法。所以，在植树时，要求道路照明的管理部门和园林绿化的管理部门应该充分协商，合理选择树种，以避免或尽量减少日后树木对道路照明的影响；另外，把树木布置轴线与灯杆布置轴线错开，向后边相对移位，也是降低树木遮光影响的一个办法。

适当修剪枝叶，以消除或减少对光线的遮挡。实践证明这是解决树木和道路照明已经存在矛盾的有效办法。通常并不需要剪掉灯具周围的全部枝叶，只需要修剪低于灯具的那部分枝叶即可。

5 环境照明节能

5.1 照明功率密度限值

5.1.1 本条将照明功率密度值(LPD)作为环境照明节能的重要评价指标,是参考了美国、日本、俄罗斯等国以及我国的《建筑照明设计标准》GB 50034、《城市道路照明设计标准》CJJ 45 等均采用照明功率密度值(LPD)作为照明节能评价指标的做法提出的。

5.1.2 本条规定了不同城市规模和环境区域建筑物立面环境照明的照明功率密度限值(LPD),并指出为了在建筑物环境照明中推广和实施绿色照明,节约用电,解决目前普遍存在的建筑物立面环境照明亮度偏高、不按照明标准建设环境照明的问题,本标准强调应按标准设计环境照明的同时,需按实际情况限制环境照明的用电量。

建筑物立面环境照明的表面照度或亮度与表面的反射比及洁净程度有关,同时随背景即环境亮度的高低发生变化。因此,建筑物立面环境照明功率密度值也同样受建筑物立面材料反射比、洁净度和环境亮度这三个因素的影响。

本标准规定的建筑物立面环境照明的照明功率密度值是通过国内外大量建筑环境照明工程的调查,并参照国际上一些国家相应的规定制定的。

照明功率密度值的测算,先根据建筑立面环境照明的照度或亮度标准,计算出照明的用灯数量,再由用灯数量算出照明消耗的总功率,最后用被照面的面积除以照明总功率所得的商为所求得照明功率密度值。

5.2 照明节能措施

5.2.1 设计时,应根据被照场所的功能、环境、环境区域亮度、表面装饰材料所在城市的规模,确定所需的照度或亮度的标准值。避免照度或亮度过高,浪费电能。

5.2.2 规定应合理选择夜景照明的照明方式,有利于照明节电。

5.2.3 有关的国家照明产品能效标准可参照下表。

表 5.2.3 有关的国家照明产品能效标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB 17896	《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》
2	GB 19043	《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》
3	GB 19044	《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》
4	GB 19415	《单端荧光灯能效限定值及节能评价价值》
5	GB 19573	《高压钠灯能效限定值及能效等级》

6	GB 19574	《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》
7	GB 20053	《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》
8	GB 20054	《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》
9	GB 20943	《单路输出式交流-直流和交流-交流外部电源能效限定值及节能评价值》
10	GB 30255	《普通照明用非定向自镇流 LED 能效限定值及能效等级》
11	GB/T 29411	《普通照明用自镇流无极荧光灯能效限定值及能效等级》

5.2.4 由于气体放电灯配电感镇流器时，通常其功率因数很低，一般仅为 0.4-0.5，所以应设置电容补偿，以提高功率因数。有条件时，宜在灯具内装设补偿电容，以降低照明线路电流值，降低线路能耗和电压损失。

6 环境照明供电及控制

6.1 照明供配电

6.1.1 只有合理地确定负荷等级，正确地选择供电方案才能使照明用电保持在适当水平。经常举办大型夜间游园、娱乐、集会等活动的人员密集场所的环境照明用电可按二级负荷供电，其余宜按三级负荷供电。

6.1.2 本条规定是考虑到部分环境照明项目（如公园、城市商业街、立交桥等）或道路照明区域较大，为了保证供电质量、减少供电线路损耗而制定的。

6.1.3 本条是为保证三相负荷比较均衡，以使各相电压偏差不致产生过大的差别，同时减少中性线电流。

6.1.4 独立设置照明变压器的目的主要是为了保持电压稳定，提高照明质量，保证光源寿命，同时减小供电系统运行损耗。同时考虑到当前我国电力系统供电能力仍相当紧张，部分地区经常出现较大的电压偏移情况，可通过技术经济比较适当采用调压措施。

6.1.5 本条规定主要考虑照明负荷使用的不平衡性以及气体放电灯线路由于电流波形畸变产生高次谐波，即使三相平衡中性线中也会流过三的倍数的奇次谐波电流，有可能达到相电流的数值。

6.1.6 该类灯具的散热措施主要依靠灯体表面与水体间的热交换，不能在空气中长时间点燃。

6.1.7 从有利于节电管理角度出发，在系统设计中应考虑安装电能表计量的可能性。

6.2 照明控制措施

6.2.1 考虑到控制分路应满足使用要求，同时避免产生较大的故障影响面，减小对配电系统的电流冲击，做出本条规定。

6.2.2 设置平日、节假日、重大节日等不同的开灯控制模式，一是为了营造不同气氛下的景观效果，二是为了节约能源，三是为了有利于限制光干扰。

6.2.3 本条规定有条件时，对较大的环境照明系统宜采用智能化控制。采用计算机网络技术实现对各子系统的监控和管理；实现灯光组合变化和照度变化的灵活控制；并可监测记录系统内电气参数的变化，发出故障警报、分析故障原因，也便于系统扩展。

6.2.4 从便于管理和维护考虑，总控制箱宜设在值班室内便于操作处，室外的控制箱应采取相应的防护措施。

6.3 安全保护及接地

6.3.1 照明负荷主要是单相负荷，当采用三相电器进行保护时，如其中一相发生故障，会引起三相跳闸，扩大了故障影响范围。每个灯具设置保护的目的是避免单灯故障事故扩大造成大面积灭灯，尽可能减小故障影响范围。根据相关电气标准的要求，除非是上一级线路的保护电器已能保护截面减小的那一段线路或分支线，或配电回路的电流在20A以下时，才可以不必单独设置保护。对大功率灯具或光源加装短路保护可避免一个灯具或光源出现故障不会导致整条照明支路的其他灯具失电，从而将故障对整体景观的影响控制在最小程度上。

6.3.2 道路照明设备和线路均设置在户外，由于受雷电等因素的影响，发生浪涌的概率较大。设置电涌保护装置可以减少系统的故障率，有利于延长设备的寿命。

6.3.3 根据相关规范的定义，高度超过15m的孤立的建(构)筑物、建筑群中高于其他建筑或处于边缘地带的高度为20m及以上的民用和一般工业建筑物均属于三类防雷建筑，此类建筑物的防直击雷的一般要求是在建筑物易受雷击部位装设避雷带或避雷针。

6.3.4 本条主要是考虑到公园、立交桥等环境照明项目供电线路较长，全部采用安全电压供电很不经济，因而可以在设有严密的防意外触电保护措施时，采用正常电压供电。

6.3.5 两个接地系统在电气上要真正分开，在地下必须满足一定的距离，否则两接地系统形式上是分开了，而实际（指电气上）仍未分开。且由于两个电气系统，通过接地装置的相互联系而产生强烈的干扰，严重时甚至造成两个接地系统都不能正常工作。这在实际工作中的例子是相当普遍的。有些地方将两接地系统间的距离规定仅有5m，这一般是不够的。在实际应用中，这样近的距离，发现相互干扰仍相当大，试验证明，在单根接地极情况下，距接地极20m远处才可看成零电位。在接地系统是多根接地极甚至是接地网的情况下，零电位处若按上述20m的规定距离，可能仍偏小，但对一般工程来说，两接地系统相距20m远时，相互间的影响已十分微弱，只要处理得当，是可正常工作的。

6.3.6 距地面2.5m及以下的高度，为正常情况下人体可能接触到的高度范围，即“伸臂范围”。为防电击危险，提高安全性，在伸臂范围内安装的正常照明灯具，当采用交流低压配电时，需要加装剩余电流动作保护电器作附加防护。

6.3.8 为了防止无关人员有意识或无意识的触电危险制定本条。

6.3.9 与保护导体相连接可以降低接触电压值，亦可以提高保护电器的动作灵敏度。为尽可能降低接触电压值，路灯金属部件宜进行接地。

6.3.10 采用双重绝缘或加强绝缘的电气设备，有利于提高道路照明设施的电气安全性，但会增加设备造价，所以在有条件时可考虑采用。