

城市夜景照明设计规范

Code for lighting design of urban nightscape

2008-11-04 发布

2009-05-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

1 总 则

1. 0. 1 为在城市夜景照明设计中，贯彻国家的法律、法规和技术经济政策，塑造城市夜间形象，增加城市魅力，丰富人们夜间生活，做到技术先进、经济合理、节约能源、保护环境、使用安全、维护管理方便，实施绿色照明，制定本规范。
1. 0. 2 本规范适用于城市新建、改建和扩建的建筑物、构筑物、特殊景观元素、商业步行街、广场、公园、广告与标识等景物的夜景照明设计。
1. 0. 3 城市夜景照明设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2. 0. 1 夜间景观 *landscape in night, nightscape*
在夜间，通过自然光和灯光塑造的景观，简称夜景。
2. 0. 2 夜景照明 *nightscape lighting*
泛指除体育场场地、建筑工地和道路照明等功能性照明以外，所有室外公共活动空间或景物的夜间景观的照明，亦称景观照明(*landscape lighting*)。
2. 0. 3 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. 4 轮廓照明 *outline lighting, contour 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. 5 内透光照明 *lighting from interior lights*
利用室内光线向室外透射的照明方式。
2. 0. 6 重点照明 *accent lighting*
为提高特定区域或目标的照度，使其比周围区域亮的照明。
2. 0. 7 动态照明 *dynamic lighting*
通过对照明装置的光输出的控制形成场景明、暗或色彩等变化的照明方式。
2. 0. 8 灯具效率 *luminaire efficiency*
在相同的使用条件下，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。
2. 0. 9 照度 *illuminance*
表面上一点的照度是入射在包含该点面元上的光通量 $d\Phi$ 除以该面元面积 dA 之商，即 $E=d\Phi/dA$ (2. 0. 9)该量的符号为 E ，单位为 lx (勒克斯)， $1lx=1lm/m^2$ 。
2. 0. 10 亮度 *luminance*
由 $d\Phi/(dA \cdot \cos \theta \cdot d\omega)$ 定义的量，即单位投影面积上的发光强度，其公式为： $L=d\Phi/(dA \cdot \cos \theta \cdot d\omega)$ (2. 0. 10)
式中 $d\Phi$ ——由指定点的光束元在包含指定方向的立体角 $d\omega$ 内传播的光通量；
 dA ——包括给定点的光束截面积；

θ ——光束截面法线与光束方向间的夹角。

该量的符合为 L, 单位为 cd/m²(坎德拉每平方米)。

2. 0. 11 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. 12 阈值增量 threshold increment

失能眩光的度量。表示为存在眩光源时, 为了达到同样看清物体的目的, 在物体及背景之间的对比所需增加的百分比。该量的符号为 TI。

2. 0. 13 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 Tc, 单位为 K。

2. 0. 14 相关色温(度) correlated colour temperature

当光源的色品点不在黑体轨迹上, 且光源的色品与某一温度下黑体的色品最接近时, 该黑体的绝对温度为此光源的相关色温。该量的符号为 Tcp, 单位为 K。

2. 0. 15 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 Ra。

2. 0. 16 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. 17 亮度对比 luminance contrast

视野中识别对象和背景的亮度差与背景亮度之比, 即

$$C = (L_o - L_b) / L_b \text{ 或 } C = \Delta L / L_b \quad (2. 0. 17)$$

式中 C——亮度对比;

L_o——识别对象亮度;

L_b——识别对象的背景亮度;

Δ L——识别对象与背景的亮度差。

当 L_o>L_b 时为正对比;

当 L_o<L_b 时为负对比。

2. 0. 18 颜色对比 chromatic contrast, colour contrast

同时或相继观察视野中相邻两部分颜色差异的主观评价。色对比分为色调对比、明度对比和彩度对比等。

2. 0. 19 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 U1;

2) 最小照度或亮度与平均照度或亮度之比, 符号为 U2。

2. 0. 20 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。圆柱体轴线通常是指直的。该量的符号为 Esc。

2. 0. 21 立体感 modeling

用光造成亮暗对比效果, 显示物体三维形体及表面质地的能力。

2. 0. 22 绿色照明 green lights

节约资源、保护环境、有益于提高人们的学学习、工作效率和生活质量以及保障身心健康

的照明。

2. 0. 23 照明功率密度 (LPD) lighting power density

单位面积上的照明安装功率 (包括光源、镇流器或变压器等), 单位为瓦特每平方米 (W/m²)。

2. 0. 24 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负面影响的总称。

2. 0. 25 溢散光 spill light (spray light)

照明装置发出的光线中照射到被照目标范围外的部分光线。

2. 0. 26 干扰光 obtrusive light

由于光的数量、方向或光谱特性, 在特定场合中引起人的不舒适、分散注意力或视觉能力下降的溢散光。

2. 0. 27 上射光通比 (ULOR) upward light output ratio 当灯具安装在规定的
位置时, 灯具发射到水平面以上的光通量与灯具中全部光源发出的总光通量之比。

2. 0. 28 熄灯时段 curfew

为控制干扰光的光污染要求比较严格的时间段。

2. 0. 29 环境区域 environment zones

为限制光污染, 根据环境亮度状况和活动的内容, 对相应地区所作的划分。

2. 0. 30 维护系数 maintenance factor

照明装置在使用一定时间后, 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装时在规定表面上所得到的平均照度和平均亮度之比。

2. 0. 31 维持平均照度 (亮度) maintained average illuminance(luminance)

照明装置必须进行维护时, 在规定表面上的平均照度 (亮度) 值。

3 基本规定

3. 1 设计原则

3. 1. 1 城市夜景照明设计应符合城市夜景照明专项规划的要求, 并宜与工程设计同步进
行。

3. 1. 2 城市夜景照明设计应以人为本, 注重整体艺术效果, 突出重点, 兼顾一般, 创造
舒适和谐的夜间光环境, 并兼顾白天景观的视觉效果。

3. 1. 3 照度、亮度及照明功率密度值应控制在本规范规定的范围内。

3. 1. 4 应合理选择照明光源、灯具和照明方式; 应合理确定灯具安装位置、照射角度和
遮光措施, 以避免光污染。

3. 1. 5 应慎重选择彩色光。光色应与被照对象和所在区域的特征相协调, 不应与交通、
航运等标识信号灯造成视觉上的混淆。

3. 1. 6 照明设施应根据环境条件和安装方式采取相应的安全防范措施, 并不得影响园林、
古建筑等自然和历史文化遗产的保护。

3. 2 照明光源及其电器附件的选择

3. 2. 1 选用的照明光源及其电器附件应符合国家现行相关标准的有关规定。

3. 2. 2 选择光源时, 在满足所期望达到的照明效果等要求条件下, 应根据光源、灯具及
镇流器等的性能和价格, 在进行综合技术经济分析比较后确定。

3. 2. 3 照明设计时宜按下列条件选择光源：

- 1 泛光照明宜采用金属卤化物灯或高压钠灯；
- 2 内透光照明宜采用三基色直管荧光、发光二极管(LED)或紧凑型荧光灯；
- 3 轮廓照明宜采用紧凑型荧光灯、冷阴极荧光灯或发光二极管(LED)；
- 4 商业步行街、广告等对颜色识别要求较高的场所宜采用金属卤化物灯、三基色直管荧光灯或其他高显色性光源；
- 5 园林、广场的草坪灯宜采用紧凑型荧光灯、发光二极管(LED)或小功率的金属卤化物灯；
- 6 自发光的广告、标识宜采用发光二极管(LED)、场致发光膜(EL)等低耗能光源；
- 7 通常不宜采用高压汞灯，不应采用自镇流荧光高压汞灯和普通照明白炽灯。

3. 2. 4 照明设计时应按下列条件选择镇流器

- 1 直管荧光灯应配用电子镇流器或节能型电感镇流器；
- 2 高压钠灯、金属卤化物灯应配用节能型电感镇流器；在电压偏差较大的场所，宜配用恒功率镇流器；光源功率较小时可配用电子镇流器。

3. 2. 5 高强度气体放电灯的触发器与光源之间的安装距离应符合产品的相关规定。

3. 3 照明灯具选择

3. 3. 1 选用的照明灯具应符合国家现行相关标准的有关规定。

3. 3. 2 在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用效率高的灯具。其中泛光灯灯具效率不应低于 65%。

3. 3. 3 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；水下灯具外壳防护等级应符合本规范第 8. 3. 6 条和第 8. 3. 7 条的规定。

3. 3. 4 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。

3. 3. 5 直接安装在可燃烧材料表面的灯具，应采用标有△F 标志的灯具。

4 照明评价指标

4. 1 照度或亮度

4. 1. 1 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。步道和广场等室外公共空间的照明评价指标宜采用地面水平照度（简称地面照度 Eh）和距地面 1. 5m 处半柱面照度(Esc)。

4. 1. 2 本规范规定的照度或亮度值均应为参考面上的维持平均照度或维持平均亮度值。

4. 1. 3 在照明设计时，应根据环境特征、灯具的防护等级和擦拭次数从表 4. 1. 3 中选定相应的维护系数。

表 4. 1. 3 维护系数

灯具防护等级	环 境 特 征		
	清 洁	一 般	污 染 严 重
IP5X、IP6X	0.65	0.6	0.55
IP4X 及以下	0.6	0.5	0.4

注：1 环境特征可按下列情况区分：

清洁：附近无产生烟尘的工作活动，中等交通量，如大型公园、风景区；

一般：附近有产生中等烟尘的工作活动，交通量较大，如居住区及轻工业区；
污染严重：附近有产生大量烟尘的工作活动，有时可能将灯具尘封起来，如重工业区。

2 表中维护系数值以一年擦拭一次为前提。

4. 2 颜 色

4. 2. 1 夜景照明光源色表可按其相关色温分为三组，光源色表分组应按表 4. 2. 1 确定。

表 4. 2. 1 夜景照明的光源色表分组

色 表 分 组	色温/相关色温(K)
暖色表	<3300
中间色表	3300~5300
冷色表	>5300

4. 2. 2 夜景照明光源显色性应以一般显色指数 Ra 作为评价指标，光源显色性分级应按表 4. 2. 2 确定。

表 4. 2. 2 夜景照明光源的显色性分级

显色性分级	一般显色指数 Ra
高显色性	>80
中显色性	60~80
低显色性	<60

4. 3 均匀度、对比度和立体感

4. 3. 1 广场、公园等场所公共活动空间和采用泛光照明方式的广告牌宜将照度(或亮度)均匀度作为评价指标之一。

4. 3. 2 建筑物和构筑物的入口、门头、雕塑、喷泉、绿化等，可采用重点照明突显特定的目标，被照物的亮度和背景亮度的对比度宜为 3~5，且不宜超过 10~20。

4. 3. 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。

4. 3. 4 夜景照明中不应出现不协调的颜色对比；当装饰性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。

4. 4 眩光的限制

4. 4. 1 夜景照明应以眩光限制作为评价指标之一。对机动车驾驶员的眩光限制程度应以阈值增量(TI)度量，并应符合本规范第 7. 0. 2 条第 3 款的规定。

4. 4. 2 居住区和步行区的照明设施对行人和非机动车人员产生的眩光应符合本规范表 7. 0. 2-3 的规定。

5 照 明 设 计

5. 1 建 筑 物

5. 1. 1 建筑物夜景照明设计除应符合本规范第3. 1节的规定外尚应符合下列要求:

1 应根据被照物功能、特征、周围环境,选择适宜的视点,并应考虑光的投射方向、灯具的安装位置等因素的影响;

2 应根据建筑物表面色彩,合理选择光的颜色以使其与建筑物及周边环境相协调;

3 宜隐蔽灯具等照明设施;当隐蔽困难时,应使照明设施的形状、尺度和颜色与环境相协调;

4 夜景照明灯具应和建筑立面的墙、柱、檐、窗、墙角或屋顶部分的建筑构件相结合;

5 建筑物的入口不宜采用泛光灯直接照射。

5. 1. 2 不同城市规模及环境区域建筑物泛光照明的照度和亮度标准值应符合表5. 1. 2的规定。

5. 1. 3 对特别重要的建筑物,当需要提高其照度或亮度值时,只宜在该建筑物上局部提高。

5. 1. 4 建筑物的入口、特征构件、徽标或标识等部位的照度或亮度与周围照度或亮度的对比度应符合本规范第4. 3. 2条的规定。

表5. 1. 2 不同城市规模及环境区域建筑物泛光照明的照度和亮度标准值

建筑物饰面材料		城市规模	平均亮度(cd/m ²)				平均照度(lx)			
名称	反射比 ρ		E1区	E2区	E3区	E4区	E1区	E2区	E3区	E4区
白色外墙涂料,乳白色外墙釉面砖,浅冷、暖色外墙涂料,白色大理石等	0.6~0.8	大	—	5	10	25	—	30	50	150
		中	—	4	8	20	—	20	30	100
		小	—	3	6	15	—	15	20	75
银色或灰绿色铝塑板、浅色大理石、白色石材、浅色瓷砖、灰色或土黄色釉面砖、中等浅色涂料、铝塑板等	0.3~0.6	大	—	5	10	25	—	50	75	200
		中	—	4	8	20	—	30	50	150
		小	—	3	6	15	—	20	30	100
深色天然花岗石、大理石、瓷砖、混凝土,褐色、暗红色釉面砖、人造花岗石、普通砖等	0.2~0.3	大	—	5	10	25	—	75	150	300
		中	—	4	8	20	—	50	100	250
		小	—	3	6	15	—	30	75	200

注: 1 城市规模及环境区域(E1~E4区)的划分可按本规范附录A进行;

2 为保护E1区(天然暗环境区)生态环境,建筑例立面不应设置夜景照明。

5. 1. 5 建筑物夜景照明可采用多种照明方式。当使用多种照明方式时,应分清照明的主次,注重相互配合及所形成的总体效果。

5. 1. 6 选择照明方式时应符合下列要求:

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;对玻璃幕墙建筑和表面材料反射比低于0.2的建筑,不应选用泛光照明;

2 对具有丰富轮廓特征的建筑物,可选用轮廓照明;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；

3 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，宜选用内透光照明；使用内透光照明应使内透光与环境光的亮度和光色保持协调，并应防止内透光产生光污染；

4 重点照明的光影特征、亮度和光色等应与建筑整体协调统一；

5 当采用光纤、导光管、激光、太空灯球、投影灯和火焰光等特种照明器材时，应对照明的必要性、可行性进行论证。

5. 2 构筑物和特殊景观元素

5. 2. 1 构筑物和特殊景观元素(包括桥梁、雕塑、塔、碑、城墙、市政公共设施等)的夜景照明设计应在不影响其使用功能的前提下，展现其形态美感，并应与环境协调。

5. 2. 2 构筑物和特殊景观元素的照度和亮度标准值应符合本规范第 5. 1. 2 条的规定。

5. 2. 3 桥梁的照明设计应符合下列要求：

1 应避免夜景照明干扰桥梁的功能照明。

2 应根据主要视点的位置、方向，选择合适的亮度或照度。

3 应根据桥梁的类型，选择合适的夜景照明方式，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) 城市中跨越江河桥梁的照明，应考虑与其在水中所形成的倒影相配合，应避免倒影产生的眩光；选择灯具及安装位置时，应考虑涨水时对灯具造成的影响。

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 桥梁夜景照明产生的光色、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。

6 通行重载机动车的桥梁照明装置应有防振措施。

5. 2. 4 雕塑及景观小品的照明应合理确定被照物亮度，并应与其背景亮度保持合适的对比度；应根据雕塑的主题、体量、表面材料的反光特性等来确定照明方案和选择照明方式。

5. 2. 5 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。5. 2. 6 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. 2. 7 城墙的照明设计宜重点表现城楼、门洞、垛口、瞭望台等部位。

5. 2. 8 市政公共设施的夜景照明设计应与其功能照明相结合。

5. 3 商业步行街

5. 3. 1 商业步行街的照明设计应符合下列要求：

1 购物环境应安全舒适；

2 街的出入口以及街内的道路、广场、公用设施、商店入口、橱窗、广告和标识均

应设置照明；

- 3 商店立面应设置照明，并应与入口、橱窗、广告和标识以及毗邻建筑物的照明协调；
 - 4 商业步行街的照明可选用多种光源和光色，采用动静结合的照明方式；
 - 5 光污染的限制，应符合本规范第 7.0.2 条的要求。
- 5.3.2 商业步行街商店入口的照明设计应符合下列要求：
 - 1 入口亮度与周围亮度的对比度应符合本规范第 4.3.2 条的规定；
 - 2 应与店内照明、橱窗照明、广告标识照明以及建筑立面照明有所区别又相协调；
 - 3 不应对进出商店的人员产生眩光。
 - 5.3.3 商业步行街的道路照明设计应符合下列要求：
 - 1 应能使行人看清路面、坡道、台阶、障碍物以及 4m 以外来人的面部；应能准确辨认建筑物标识、招牌和其他定位标识；
 - 2 其评价指标及照明标准值应符合现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ45 的相关规定；
 - 3 不宜采用常规道路照明方式和常规道路照明灯具；
 - 4 宜采用造型美观、上射光通比不超过 25%、垂直面和水平面均有合理的光分布的装饰性和功能性相结合的灯具；
 - 5 光源宜选择金属卤化物灯、细管径荧光灯、紧凑型荧光灯或其他高显色光源；
 - 6 灯杆、支架、灯具外形、尺寸和颜色应整体设计，互相协调。
 - 5.3.4 商业步行街市政公共设施的照明应统一设计，其亮度水平和光色应协调，并在视觉上保持良好的连续性和整体性。
 - 5.3.5 商业步行街入口部位的大门或牌坊、建筑小品的照明显亮度与街区其他部位亮度的对比度应符合本规范第 4.3.2 条的规定；街名牌匾等的照明应突出。
 - 5.3.6 商业步行街建筑立面的照明设计应符合本规范第 5.1.2 条的规定。
 - 5.3.7 商业步行街广告和标识的照明设计应符合本规范第 5.6 节的相关规定。

5.4 广 场

5.4.1 广场照明设计应符合下列规定：

- 1 广场照明所营造的气氛应与广场的功能及周围环境相适应，亮度或照度水平、照明方式、光源的显色性以及灯具造型应体现广场的功能要求和景观特征；
 - 2 广场绿地、人行道、公共活动区及主要出入口的照度标准值应符合表 5.4.1 的规定；
 - 3 广场地面的坡道、台阶、高差处应设置照明设施；
 - 4 广场公共活动区、建筑物和特殊景观元素的照明应统一规划，相互协调；
 - 5 广场照明应有构成视觉中心的亮点，视觉中心的亮度与周围环境亮度的对比度应符合本规范第 4.3.2 条的规定；

表 5.4.1 广场绿地、人行道、公共活动区和
主要出入口的照度标准值

照明场所	绿地	人行道	公共活动的区				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	15~25	10~20	10~20	5~10	20~30

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。

6 除重大活动外，广场照明不宜选用动态和彩色光照明；

7 广场应选用上射光通比不超过 25%且具有合理配光的灯具；除满足功能要求外，并应具有良好的装饰性且不得对行人和机动车驾驶员产生眩光和对环境产生光污染。

5.4.2 机场、车站、港口的交通广场照明应以功能照明为主，出入口、人行或车行道路及换乘位置应设置醒目的标识照明；使用的动态照明或彩色光不得干扰对交通信号灯的识别。

5.4.3 商业广场的照明应和商业街建筑、入口、橱窗、广告标识、道路、广场中的绿化、小品及娱乐设施的照明统一规划，相互协调，并应符合本规范第 5.3 节的相关规定。

5.5 公园

5.5.1 公园照明设计应符合下列要求：

1 应根据公园类型(功能)、风格、周边环境和夜间使用状况，确定照度水平和选择照明方式；

2 应避免溢散光对行人、周围环境及园林生态的影响；

3 公园公共活动区域的照度标准值应符合表 5.5.1 的规定。

表 5.5.1 公园公共活动区域的照度标准值

区 域	最小平均水平照度	最小半柱面照度
	Eh,min(lx)	Esc,min(lx)
人行道、非机动车道	2	2
庭园、平台	5	3
儿童游戏场地	10	4

注：半柱面照度的计算与测量可按本规范附录 B 进行。

5.5.2 公园树木照明设计应符合下列要求：

1 树木的照明应选择适宜的照射方式和灯具安装位置；应避免长时间的光照和灯具的安装对动、植物生长产生影响；不应对古树等珍惜名木进行近距离照明；

2 应考虑常绿树木和落叶树木的叶状及特征、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；

3 应避免在人的观赏角度上产生眩光和对环境产生光污染。

5.5.3 公园绿地、花坛照明设计应符合下列要求：

1 草坪的照明应考虑对公园内人员活动的影响，光线宜自上向下照射，应避免溢散光对环境和人造成的光污染；

2 灯具应作为景观元素考虑，并应避免由于灯具的设置影响景观；

3 花坛宜采用自上向下的照明方式，以表现花卉本身；

4 应避免溢散光对观赏及周围环境的影响；

5 公园内观赏性绿地照明的最低照度不宜低于 2lx。

5.5.4 公园水景照明设计应符合下列要求：

1 应根据水景的形态及水面的反射作用，选择合适的照明方式；

2 喷泉照明的照度应考虑环境亮度与喷水的形状和高度；

3 水景照明灯具应结合景观要求隐蔽，应兼顾无水时和冬季结冰时采取防护措施的外观效果；

4 光源、灯具及其电器附件必须符合本规范附录 C 规定的水中使用的防护与安全

要求，并应便于维护管理；

- 5 水景周边应设置功能照明，防止观景人意外落水。
- 5. 5. 5 公园步道的坡道、台阶、高差处应设置照明设施。
- 5. 5. 6 公园的入口、公共设施、指示标牌应设置功能照明和标识照明。

5. 6 广告与标识

5. 6. 1 广告与标识照明设计应符合下列要求：

- 1 应符合城市夜景照明专项规划中对广告与标识照明的要求；
- 2 应根据广告与标识的种类、结构、形式、表面材质、色彩、安装位置以及周边环境特点选择相应的照明方式；
- 3 光色运用应与广告与标识的文化内涵及周围环境相吻合，应注重昼夜景观的协调性，并达到白天和夜间和谐统一；
- 4 除指示性、功能性标识外，行政办公楼(区)、居民楼(区)、医院病房楼(区)不宜设置广告照明；
- 5 宜采用一般显色指数大于 80 的高显色性光源；
- 6 广告与标识照明不应产生光污染及影响机动车的正常行驶，不得干扰通信、交通等公共设施的正常使用。

5. 6. 2 广告与标识照明标准应符合下列规定：

- 1 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 5. 6. 2 的规定；

表 5. 6. 2 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(cd/m²)

广告与标识照明 面积(m ²)	环境区域			
	E1	E2	E3	E4
S≤0.5	50	400	800	1000
0.5<S≤2	40	300	600	800
2<S≤10	30	250	450	600
S>10	—	150	300	400

注：环境区域(E1～E4 区)的划分可按本规范附录 A 进行。

- 2 外投光广告与标识照明的亮度均匀度 U1(L_{min}/L_{max})宜为 0.6～0.8；
- 3 广告与标识采用外投光照明时，应控制投射范围，散射到广告与标识外的溢散光不应超过 20%；
- 4 应限制广告与标识照明对周边环境的光污染，并应符合本规范第 7. 0. 2 的规定。

6 照明节能

6. 1 照明节能措施

- 6. 1. 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规模等，确定照度或亮度标准值。
- 6. 1. 2 应合理选择夜景照明的照明方式。
- 6. 1. 3 选用的光源应符合相应光源能效标准，并应达到节能评价值的要求。

6. 1. 4 应采用功率损耗低、性能稳定的灯用附件。镇流器按光源要求配置，并应符合相应能效标准的节能评价值。
6. 1. 5 应采用效率高的灯具。
6. 1. 6 气体放电灯灯具的线路功率因数不应低于 0.9。
6. 1. 7 应合理选用节能技术和设备。
6. 1. 8 有条件的场所，宜采用太阳能等可再生能源。
6. 1. 9 应建立切实有效的节能管理机制。

6. 2 照明功率密度值(LPD)

6. 2. 1 建筑物立面夜景照明应采用功率密度值作为照明节能的评价指标。
6. 2. 2 建筑物立面夜景照明的照明功率密度值不宜大于表 6. 2. 2 的规定。

表 6. 2. 2 建筑物立面夜景照明的照明功率密度值(LPD)

建筑物饰面材料		城市规模	E2 区		E4 区		E3 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	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、白色石材、浅色瓷砖、灰色或土黄色釉面砖、中等浅色涂料、铝塑板等	0.3~0.6	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，褐色、暗红色釉面砖、人造花岗石、普通砖等	0.2~0.3	大	75	3.3	150	6.7	300	13.3
		中	50	2.2	100	4.5	250	11.2

注：1 城市规模及环境区域(E1~E4 区)的划分可按本规范附录 A 进行；
2 为保护 E1 区(天然暗环境区)的生态环境，建筑立面不应设置夜景照明。

7 光污染的限制

7. 0. 1 光污染的限制应遵循下列原则：
- 1 在保证照明效果的同时，应防止夜景照明产生的光污染；
 - 2 限制夜景照明的光污染，应以防为主，避免出现先污染后治理的现象；
 - 3 对已出现光污染的城市，应同时做好防止和治理光污染工作；
 - 4 应做好夜景照明设施的运行与管理工作，防止设施在运行过程中产生光污染。
7. 0. 2 光污染的限制应符合下列规定：
- 1 夜景照明设施在居住建筑窗户外表面产生的垂直面照度不应大于表 7. 0. 2-1 的

规定值。

表 7. 0. 2-1 居住建筑窗户外表面产生的
垂直面照度最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
垂直面照度 (Ev)(lx)	熄灯时段前	2	5	10	25
	熄灯时段	0	1	2	5

注：1 考虑对公共（道路）照明灯具会产生影响，E1 区熄灯时段的垂直面照度最大允许值可提高到 1lx；

2 环境区域（E1~E4 区）的划分可按本规范附录 A 进行。

2 夜景照明灯具朝居室方向的发光强度不应大于表 7. 0. 2-2 的规定值。

3 城市道路的非道路照明设施对汽车驾驶员产生的眩光的阈值增量不应大于 15%。

表 7. 0. 2-2 夜景照明灯具朝居室方向的发光强度的最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
灯具发光强度 I(cd)	熄灯时段前	2500	7500	10000	25000
	熄灯时段	0	500	1000	2500

注：1 要限制每个能持续看到的灯具，但对于瞬时或短时间看到的灯具不在此例；

2 如果看到光源是闪动的，其发光强度应降低一半；

3 如果是公共（道路）照明灯具，E1 区熄灯时段灯具发光强度最大允许值可提高到 500cd；

4 环境区域（E1~E4 区）的划分可按本规范附录 A 进行。

4 居住区和步行区的夜景照明设施应避免对行人和非机动车人造成眩光。夜景照明灯具的眩光限制值应满足表 7. 0. 2-3 的规定。

表 7. 0. 2-3 居住区和步行区夜景照明灯具的眩光限制值

安装高度(m)	L 与 A ^{0.5} 的乘积
H≤4.5	LA ^{0.5} ≤4000
4.5<H≤6	LA ^{0.5} ≤5500
H>6	LA ^{0.5} ≤7000

注：1 L 为灯具在与向下垂线成 85° 和 90° 方向间的大平均亮度 (cd/m²)；

2 A 为灯具在与向下垂线成 90° 方向的所有出光面积 (m²)。

5 灯具的上射光通比的最大值不应大于表 7. 0. 2-4 的规定值。

表 7. 0. 2-4 灯具的上射光通比的最大允许值

照明技术 参数	应用条件	环境区域			
		E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
上射光通 比	灯具所处位置水平面以上的光 通量与灯具总光通量之比 (%)	0	5	15	25

6 夜景照明在建筑立面和标识面产生的平均亮度不应大于表 7. 0. 2-5 的规定值。

表 7. 0. 2-5 建筑立面和标识面产生的平均亮度最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E1区	E2区	E3区	E4区
建筑立面亮度 Lb(cd/m ²)	被照面平均亮度	0	5	10	25
标识亮度 Ls(cd/m ²)	外投光标识被照面平均亮度；对自光广告标识，指发光面的平均亮度	50	400	800	1000

注：1 若被照面为漫反射面，建筑立面亮度可根据被照面的照度 E 和反射比 ρ ，按 $L=E\rho/\pi$ 式计算出亮度 Lb 或 Ls。

2 标识亮度 Ls 值不适用于交通信号标识。

3 闪烁、循环组合的发光标识，在 E1 区和 E2 区里不应采用，在所有环境区域这类标识均不应靠近住宅的窗户设置。

7. 0. 3 光污染的限制应采取下列措施：

- 1 在编制城市夜景照明规划时，应对限制光污染提出相应的要求和措施；
- 2 在设计城市夜景照明工程时，应按城市夜景照明的规划进行设计；
- 3 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，超出被照区域内的溢散光不应超过 15%；
- 4 应合理设置夜景照明运行时段，及时关闭部分或全部夜景照明、广告照明和非重要景观区高层建筑的内透光照明。

8 照明供配电与安全

8. 1 照明供配电

8. 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，并应正确地选择供电方案。

8. 1. 2 夜景照明设备供电电压宜为 0.23/0.4kV，供电半径不宜超过 0.5km。照明灯具端电压不宜高于其额定电压值的 105%，并不宜低于其额定电压值的 90%。

8. 1. 3 夜景照明负荷宜采用独立的配电线路供电，照明负荷计算需用系数应取 1，负荷计算时应包括电器附件的损耗。

8. 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，可采用有载自动调压电力变压器、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，yn-11 方式。

8. 1. 5 照明分支线路每一单相回路电流不宜超过 30A。

8. 1. 6 三相照明线路各相负荷的分配宜保持平衡，最大相负荷电流不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷电流不宜小于三相负荷平均值的 85%。

8. 1. 7 当采用三相四线配电时，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，照明支路铜芯导线截面不应小于 2.5mm²。

8. 1. 8 对仅在水中才能安全工作的灯具，其配电回路应加设低水位断电措施。

8. 1. 9 对单光源功率在 250W 及以上者，宜在每个灯具处单独设置短路保护。

8. 1. 10 夜景照明系统应安装独立电能计量表。

8. 1. 11 有集会或其他公共活动的场所应预留备用电源和接口。

8. 2 照明控制

8. 2. 1 同一照明系统内的照明设施应分区或分组集中控制，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，并应具备手动控制功能。
8. 2. 2 应根据使用情况设置平日、节假日、重大节日等不同的开灯控制模式。
8. 2. 3 系统中宜预留联网监控的接口，为遥控或联网监控创造条件。
8. 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。

8. 3 安全防护与接地

8. 3. 1 安装在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。
8. 3. 2 安装于建筑本体的夜景照明系统应与该建筑配电系统的接地型式相一致。安装于室外的景观照明中距建筑外墙 20m 以内的设施应与室内系统的接地型式相一致；距建筑物外墙 20m 以外的部分宜采用 TT 接地系统，将全部外露可导电部分连接后直接接地。
8. 3. 3 配电线路的保护应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054 的要求，当采用 TN-S 接地系统时，宜采用剩余电流保护器作接地故障保护；当采用 TT 接地系统时，应采用剩余电流保护器作接地故障保护。动作电流不宜小于正常运行时最大泄露电流的 2.0~2.5 倍。
8. 3. 4 夜景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 的要求。
8. 3. 5 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。室外安装照明配电箱与控制箱等应采用防水、防尘型、防护等级不应低于 IP54，北方地区室外配电箱内元器件还应考虑室外环境温度的影响，距地面 2.5m 以下的电气设备应借助于钥匙或工具才能开启。
8. 3. 6 嬉水池（游泳池）防电击措施应符合下列规定：
 - 1 在 0 区内采用 12V 及以下的隔离特低电压供电，其隔离变压器应在 0、1、2 区以外；嬉水池区域划分应符合本规范附录 C 的规定；
 - 2 电气线路应采用双重绝缘；在 0 区及 1 区内不得安装接线盒；
 - 3 电气设备的防水等级：0 区内不应低于 IPX8；1 区内不应低于 IPX5；2 区内不应低于 IPX4；
 - 4 在 0 区、1 区及 2 区内应作局部等电位联结。
8. 3. 7 喷水池防电击措施应符合下列规定：
 - 1 当采用 50V 及以下的特低电压（ELV）供电时，其隔离变压器应设置在 0、1 区以外；当采用 220V 供电时，应采用隔离变压器或装设额定动作电流 $I_{\Delta n}$ 不大于 30mA 的剩余电流保护器；喷水池区域划分应符合本规范附录 C 的规定；
 - 2 水下电缆应远离水池边缘，在 1 区内应穿绝缘管保护；
 - 3 喷水池应做局部等电位联结；
 - 4 允许人进入的喷水池或喷水广场应执行本规范第 8. 3. 6 条的规定。
8. 3. 8 霓虹灯的安装设计应符合现行国家标准《霓虹灯安装规范》GB19653 的规定。