ICS 29.140.40
CCS K 70

DB2102

大 连 市 地 方 标 准

DB2102/T 0099—2023

城市照明技术规范

Technical specifications for urban lighting

2023－12－29 发布　　2023－01－29 实施

大连市市场监督管理局　　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 2
4 功能照明 4
4.1 基本要求 4
4.2 设计要求 4
4.3 照明设备 6
4.4 节能要求 9
4.5 供配电要求 9
4.6 电缆井要求 10
4.7 控制要求 10
4.8 施工要求 10
4.9 验收要求 14
4.10 运行维护 14
5 景观照明 17
5.1 基本要求 17
5.2 设计要求 19
5.3 照明设备 23
5.4 节能要求 24
5.5 供配电要求 25
5.6 控制要求 26
5.7 施工要求 27
5.8 验收要求 29
5.9 运行维护 29
6 资料管理 32
附录 A（资料性） 道路照明设施运维工作报表 33
附录 B（资料性） 环境亮度类型区域划分 34
附录 C（资料性） 景观照明设施巡检、维护及维修记录 35
附录 D（规范性） 城市景观照明工程维护内容及要求 38

附录 E（规范性） 照明大样图 39
参考文献 45

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由大连市城市管理局提出并归口。

本文件起草单位：大连市城市管理局、大连标准认证研究院有限公司、栋梁国际照明设计（北京）中心有限公司。

本文件主要起草人：王端平、郭大和、于观龙、李文斌、许东亮、王细凤、梁伟健、袁照路、常瑛、周浩、由旦玉、暴光、陈建军。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可通过来电、来函等方式进行反馈，有关单位将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：大连市城市管理局（大连市西岗区高尔基路16号），联系电话：0411-83627710。

文件起草单位通讯地址：大连标准认证研究院有限公司（大连市中山区高原街56号），联系电话：0411-82737107。

城市照明技术规范

1 范围

本文件规定了城市照明设计的术语和定义、功能照明、景观照明等内容。

本文件适用于隧道、立交桥、广场、公园、海岸的功能照明和建筑、商业街、步行街、雕塑、河流、水体、广场、桥梁、公园、绿地等地区设置的各类景观照明设施建设及运行维护管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 1732 漆膜耐冲击测定法

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 实验Ka:盐雾
GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
GB 7000.7-2005 投光灯具安全要求

GB 7000.203 灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具
GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验

GB/T 16895.19 低压电气装置第7-702部分：特殊装置或场所的要求 游泳池和喷泉
GB 17625.1 电磁兼容限值 第1部分 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A ）

GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限制和测量方法

GB/T 18802.12-2014 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 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
GB 19510（所有部分） 灯的控制装置

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级
GB/T 20145 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 24827-2015 道路与街道照明灯具性能要求
GB/T 31832-2015 LED城市道路照明应用技术要求
GB/T 32481 隧道照明用LED灯具性能要求

GB/T 33721-2017 LED灯具可靠性试验方法

GB/T 34846 LED道路/隧道照明专用模块规格和接口技术要求

GB/T 35269　LED照明应用与接口要求 非集成式LED模块的道路灯具

GB/T 40250　城市景观照明设施防雷技术规范

GB 50034-2013　建筑照明设计标准

GB 50054　低压配电设计规范

GB 50057　建筑物防雷设计规范

GB 50149　电气装置安装工程 母线装置施工及验收文件

GB 50168-2018　电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准

GB 50169　电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50300　建筑工程施工质量验收统一标准

GB 50303　建筑电气工程施工质量验收规范

GB 50617　建筑电气照明装置施工与验收规范

GB 51348　民用建筑电气设计标准

CJJ 45-2015　城市道路照明设计标准

CJJ 89　城市道路照明工程施工及验收规程

CJJ/T 227-2014　城市照明自动控制系统技术规范

JGJ/T 163-2008　城市夜景照明设计规范

JTG/T D70/2-01-2014　公路隧道照明设计细则

JT/T 939.2　公路LED照明灯具 第2部分：公路隧道LED照明灯具

3　术语和定义

JGJ/T 163界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市照明　urban lighting

包括功能照明（3.2）和景观照明（3.3）。

3.2

功能照明　functional lighting

通过人工光以保障人们出行和户外活动安全为目的的照明。

3.3

景观照明　landscape lighting

利用建（构）筑物及广场、公园、公共绿化等设置的，以装饰和造景为目的的户外人工光照明。

3.4

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.3]

3.5

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.6]

3.6

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。

3.7

动态照明　dynamic　lighting

通过对照明装置光输出的控制形成场景明暗、形态或色彩等变化的照明方式。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.7]

3.8

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.24]

3.9

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.25]

3.10

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.26]

3.11

上射光通比 upward light output ratio（ULOR）

当灯具安装在规定的设计位置时，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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.27]

3.12

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.11]

3.13

照明功率密度 lighting power density（LPD）

单位面积上的照明安装功率（包括光源和电器附件），单位为瓦特每平方米(W/㎡)。

3.14

生态敏感区 ecological sensitive area

对人类生产、生活活动具有特殊敏感性或具有潜在自然灾害影响，极易受到人为的不当开发活动影响而产生生态负面效应的地区。包括河流水系、滨水地区、山地丘陵、海滩、特殊或稀有植物群落、野生动物栖息地以及沼泽、海岸湿地等重要生态系统。

3.15

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。

[来源：JGJ/T 163-2008，2.0.8]

3.16

接地故障 ground fault

带电导体和大地之间意外出现导电通路。

3.17

外露可导电部分 exposed-conductive-part

设备上能触及到的可导电部分，它在正常状况下不带电，但是在基本绝缘损坏时会带电。

3.18

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘构成的绝缘。

3.19

隔离变压器　isolating transformer

输入绕组和输出绕组之间具有保护隔离的变压器。

3.20

安全隔离变压器　safety　isolating transformer

设计成提供SELV(安全特低电压)或PELV(保护特低电压)的隔离变压器。

3.21

联动控制　dynamic control

通过控制技术，使多个单独的景观照明载体按既定的控制策略进行控制，实现整体有规律的控制。

3.22

媒体立面照明　media facade　lighting

基于数字技术传达视觉信息，与建（构）筑物立面相结合的景观照明方式。

注：不含户外广告设施和户外招牌设施。

3.23

维护系数 maintenance factor

照明装置在使用一定周期后，在规定表面的平均照度或平均亮度与该装置在相同条件下新装时在同一表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

4　功能照明

4.1　基本要求

4.1.1　照明设置

功能照明设置应符合CJJ 45、GB/T 24827、GB/T 31832、JT/T 939.2以及相关规划实施方案和本文件的要求。

4.1.2　装灯率

新建、改建、扩建城市道路的功能照明装灯率应达到100%。

4.1.3　亮灯率

城市快速路、主次干道和支路功能照明的亮灯率应达到98%。

4.1.4　完好率

城市快速路、主次干道和支路功能照明的设施完好率应达到98%以上。

4.2　设计要求

4.2.1　一般要求

功能照明设计时，应按照以下要求进行：

a)　由具有相应资质的设计单位出具设计方案和图纸；

b)　不应对市政设施、机动车驾驶员、行人及周边环境、居住建筑产生干扰；

c） 应确保其具有良好的诱导性；

d） 新建、改建、扩建道路，根据建设单位的要求，应优先考虑选用综合性多功能灯杆；

e） 机动车道照明应采用路面平均亮度或路面平均照度、路面亮度总均匀度和纵向均匀度或路面照度均匀度、眩光限制、环境比作为评价指标，照明标准值应符合表 1 的规定；

表1　机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制阈值增量 TI（%)最大初始值	环境比 SR 最小值
		平均亮度L_{av}（cd/㎡）维持值	总均匀度 U_0 最小值	纵向均匀度 U_L 最小值	平均照度 $E_{h,a}$（lx）维持值	均匀度 U_E 最小值		
I	快速路主干路	1.50/2.00	0.4	0.7	20/30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.00/1.50	0.4	0.5	15/20	0.4	10	0.5
III	支路	0.50/0.75	0.4	——	8/10	0.3	15	——

注1：表中所列的平均照度仅适用于沥青路面。若系水泥混凝土路面，其平均照度值相应降低约30%。

注2：表中各项数值仅适用于干燥路面。

注3：表中对每一级道路的平均亮度和平均照度给出了两档标准值，“ / ”的左侧为低档值，右侧为高档值。

注4：迎宾路、通向大型公共建筑的主要道路、位于市中心和商业中心的道路，执行I级照明。

f） 交会区照明应采用路面平均照度、路面照度均匀度和眩光限制值作为评价指标，照明标准值应符合表 2 的规定；

表2　交会区照明标准值

交会区类型	路面平均照度 $E_{h,av}$ (lx)，维持值	照度均匀度 U_E	眩光限制值
主干路与主干路交会	30/50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角上，灯具在 90° 和 80° 高度角方向上的光强分别不得超 10cd/1000lm 和 30cd/1000lm
主干路与次干路交会			
主干路与支路交会			
次干路与次干路交会	20/30		
次干路与支路交会			
支路与支路交会	15/20		

注1：灯具的高度角是在现场安装使用姿态下度量。

注2：表中对每类道路交会区的路面平均照度分别给出了两档标准值，“ / ”的左侧为低档照度值，右侧为高档照度值。

g） 人行道照明和非机动车道照明应采用路面平均照度、路面最小照度、最小垂直照度、最小半柱面照度作为评价指标，照明标准值应符合表 3 的规定。

表3　人行及非机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面平均照度 $E_{h,av}$ (Lx)维持值	路面最小照度 $E_{h,min}$ (Lx)维持值	最小垂直照度 $E_{v,min}$ (Lx)维持值	最小半柱面照度 $E_{sc,min}$ (Lx)维持值

1	商业步行街；市中心或商业区行人流量高的道路；机动车与行人混合使用、与城市机动车道路连接的居住区出入道路	15	3	5	3
2	流量较高的道路	10	2	3	2
3	流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5
4	流量较低的道路	5	1	1.5	1
注：最小垂直照度和半柱面照度的计算点或测量点均位于道路中心线上距路面 1.5m 高度处。最小垂直照度需计算或测量通过该点垂直于路轴的平面上两个方向上的最小照度。					

4.2.2 设计原则

4.2.2.1 应在城市活动广场、交通枢纽或港口广场、高速公路立体交汇区、广场等采用高杆照明或半高杆照明，并考虑部分常规照明对该区域照明的补充。常规道路照明灯具布置方式应按照图 1 的方式进行：

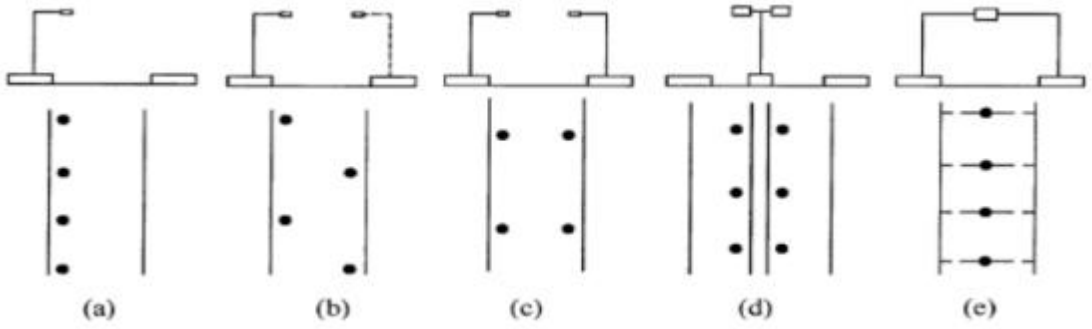


图1 常规照明灯具布置的五种基本方式

4.2.2.2 高杆照明方式应遵循现行行业标准 CJJ 45-2015 中 5.1.4 的规定,并符合以下要求：

a) 布置在宽阔道路及大面积场地周边的高杆灯宜采用平面对称配置方式照明；

b) 布置在场地内部或车道布局紧凑的立体交叉的高杆灯宜采用径向对称配置方式；

c) 布置在多层大型立体交叉或车道布局分散的立体交叉的高杆灯宜采用非对称配置方式；

d) 灯具的最大光强投射方向和垂线夹角不宜超过 65° 。

4.2.2.3 城市高架道路匝道区域、景观要求高的重要区域、高速公路立交的匝道或环境要求较高的机场快速路等处的照明宜采用栏杆布灯或防撞墙处嵌入布灯的侧式照明方式，要求如下：

a) 应考虑路面亮度均匀度和纵向均匀度的要求；

b) 照明灯具应有防眩光措施；

c) 防撞墙处嵌入式照明灯具布设高度宜为中心离地0.8m；

d) 卧式栏杆布灯的灯具中心线高度宜为1.0m～1.1m。

4.2.2.4 在绿化密布的城市道路布设路灯,应考虑树荫对灯光的遮蔽影响，宜采用长悬挑方式安装灯具。

4.2.2.5 道路平面交叉口、道路的曲线段、坡道、上跨与下穿道路桥梁、高架道路、立交、人行地道、人行天桥、人行横道、公共停车场、公交停靠站、植树道路、居住区道路等。与城市道路相关场所照明设计要求应按照 CJJ 45-2015 中 5.2 的条款执行。

4.2.2.6 高架道路、桥梁、人行天桥照明应考虑周围建筑环境的要求，选择协调的灯具外形。

4.2.2.7 人行天桥照明应采取安全供电措施。

4.2.2.8 人行地道照明灯具的色温不应大于 4500 K。灯具宜与侧壁颜色、灯箱或壁画协调。

4.2.2.9 隧道照明设计应满足 JTG/T D70/2-01 中的要求。

4.3 照明设备

4.3.1 光源选择

4.3.1.1 除特殊需求外，道路及公共区域照明均应采用 LED 光源。

4.3.1.2 采用 LED 光源，应符合下列规定：

a) 光源的显色指数不应小于70；

b) 光源的相关色温不宜高于5000 K，不低于3000 K,并宜优先选择中或低色温光源；

c) 选用同类光源的色品容差不应大于7SDCM。

4.3.2 灯具及附属设备选择

4.3.2.1 机动车道照明应根据照明等级、道路形式及道路宽度等选择灯具的光度参数。

4.3.2.2 商业步行街、人行道路、人行地道、人行天桥以及有必要单独设灯的机动车交通道路两侧的非机动车道和人行道，在满足照明标准值的前提下，宜采用与道路环境协调的功能性和装饰性相结合的灯具。当采用装饰性灯具时，其上射光通比不应大于 25%，且机械强度应符合 GB 7000.1 和 GB 7000.203 的规定。

4.3.2.3 采用高杆照明时，应根据场所的特点，选择具有合适功率和配光的泛光灯或截光型灯具。

4.3.2.4 灯具应能在-40℃~50℃环境温度内正常工作，应采用耐腐蚀性能好的灯具，所有灯具需进行抗盐雾实验，依据 GB/T 2423.17 中标准检测，灯具及其裸露在外的所有附件满足 336h 中性盐雾试验，并提供检测报告。

4.3.2.5 所有灯具需进行抗盐雾试验，依据 GB/T 2423.17 中标准检测，滨海沿线的灯具及其裸露在外的所有附件满足大于 336h 中高性盐雾试验，并提供检测报告。其他区域的灯具及其裸露在外的所有附件满足 336 h 中性盐雾试验，并提供检测报告。

4.3.2.6 通行机动车的大型桥梁等易发生强烈振动的场所， 采用的灯具应符合 GB 7000.1 和 GB 7000.203 所规定的要求，并应加设防坠落装置。悬臂安装的路灯灯具出厂时应配备防坠落附件，该附件由直径不小于 2 mm 的 SUS316 不锈钢钢丝绳和锁扣等构件组成，并按照附录 E 中 E.2 的规定执行。

4.3.2.7 灯具和驱动装置的金属外壳应可靠接地，且灯具本身应有明显的接地标识。

4.3.2.8 道路照明灯具的维护系数见表 4。

表4 道路照明灯具维护系数

灯具防护等级	维护系数
≥IP65	0.70
＜IP65	0.65

4.3.2.9 灯具采用 LED 光源时，应符合下列规定：

a) 灯具的功率因数不应小于 0.9；

b) 灯具效能不应小于表 5 的要求；

表5 LED 灯具效能限值

色温T_c（K）	T_c≤3000	3000＜T_c≤4000	4000＜T_c≤5000
灯具效能限（lm/W）	90	95	100

c) 在标称工作状态下，灯具连续点亮 3000h 的光源光通量维持率不应小于 96%，灯具连续点亮 6000h 的光源光通量维持率不应小于 92%；

d) 灯具的电源模组应满足 GB 19510.14 的要求，且可现场替换，替换后防护等级不应降低；

e) 灯具的无线电骚扰特性应满足 GB/T 17743 的要求，谐波电流限值应满足 GB 17625.1 的要求，电磁兼容抗扰度应满足GB/T 18595 的要求；

f) 灯具的防护等级不应低于 IP65；

g) 灯具控制装置应通过 CCC 认证；

h) 隧道照明用灯具性能应满足 GB/T 32481 的要求。

4.3.2.10 灯具的可靠性应满足以下要求：

a) 灯具在质保期内每年的损坏率不应大于 2%；

b) 灯具应具有方便部件更换和维护的结构，更换部件和维护灯具需打开的罩盖，宜采用上开盖方式， 罩盖的固定方式不宜采用螺栓或螺钉。当灯具上与电源的连接方式采用接线端子时，接线端子应满足电源线接线和调光线接线要求；

c) 灯具的 LED 控制装置、LED 模块、防水连接器、电涌保护器、单灯控制器应具有可替换性，LED 控制装置、LED 模块、防水连接器的机械安装接口宜符合 GB/T 35269 或 GB/T 34846 的规定。

4.3.3 灯杆选择

4.3.3.1 功能照明灯杆应与管理部门统一灯杆号，应具有反光、防水便签、防雨等功能。

4.3.3.2 功能照明灯杆应采用钢制灯杆，杆体钢材表面不应有裂纹折叠、结疤、夹杂和氧化铁锈;锈蚀、麻点、划痕深度不应大于该钢材厚度允许负偏差值的 1/2，并按照附录 E 中 E.1 的规定执行。

4.3.3.3 灯杆焊接质量应符合 GB/T 12467 的规定。

4.3.3.4 热浸锌防腐蚀，应根据管理维护单位要求喷塑，并按照附录 E 中 E.1 的规定执行：

a) 金属件壁厚小于 5 mm 时,不应低于 65 um, 大于或等于 5 mm 以上时,不应低于 86 um;

b) 浸锌件的锌层应均匀、光滑、无毛刺、滴瘤和多余结块,用硫酸铜液作浸蚀试验时,四次不露铁,锌层应与金属基体结合牢固,经锤击试验,锌层不剥离,不凸起。

4.3.3.5 热喷涂防腐蚀：

a) 热喷涂厚度:3mm～5mm 金属件壁厚不应低于 60 um,6 mm 壁厚及以上不应低于 80 um;

b) 喷涂件不得有剥落、龟裂现象，对涂层与基体结合强度进行检查试验时,不得有开裂和剥落;

c) 喷塑涂层的附着力应达到 GB/T 9286 规定的0 级要求;

d) 喷塑涂层的硬度应按 GB/T 6739 规定，并达到2H 要求;

e) 喷塑涂层的耐冲击强度应符合 GB/T 1732 的要求;

f) 颜色要求：颜色应由甲方与设计方共同根据现场条件最终确定色卡号;

g) 热喷涂后，应对涂层作封孔处理,封孔可采用酚醛树脂、环氧树脂及封孔漆;

h) 配置要求：检修门内配置不锈钢螺丝（母）和不锈钢垫片，灯杆套接、固定处配置不锈钢材质螺丝（母），配置灯杆安装的热镀锌螺母。灯杆和检修门在进行了热镀锌工艺后，不得再进行焊接工艺。

4.3.3.6 灯杆基础应由具备相应资质的设计单位出具设计图纸，并按照附录 E 中 E.1 的规定执行，具体要求如下：

a) 灯杆基础采用现浇混凝土基础。应进行承载力极限状态下的地基承载力验算及稳定验算;

b) 基础混凝土强度等级不低于 C25;

c) 灯杆与基础采用法兰连接，基础锚栓应露出锚板(承台)70mm 螺杆长度，灯杆固定应使用双螺母防松;

d) 连接处应采用隐性设计，基础法兰不得外漏于铺装面。外漏铁件应采用C20 混凝土包裹;

e) 螺栓应考虑维护单位系统化管理要求;

f) 基础内金属预埋件应采用热镀锌防锈蚀。

4.3.3.7 接地形式应符合设计要求及 GB 50169-2016 第 4 章的要求，其供配电系统应安全、可靠、合理。

4.3.3.8 多功能灯杆,应具备下列技术要求：

a） 按需要考虑灯杆上布设的设备，并按照设备总重量适当增加灯杆的壁厚和强度；

b） 根据各类功能要求，应由路灯管理部门统一安排,在灯杆腔内设不同行业需要的设备腔,相互隔离并分别设置加锁门盖；

c） 选择有利于多功能电器腔的布置和多类线缆布设的灯杆内径,增加设备和缆线的安装空间；

d) 应考虑各类设备的维护方便和避免相互之间的信号干扰以及接地的需要；

e) 搭载设施布置在主杆上时，设施下沿距地面不宜小于 2.5m，设施上沿距顶部不宜小于 0.5m。

4.4 节能要求

4.4.1 机动车交通道路照明节能评价指标应符合 CJJ 45-2015 的规定。

4.4.2 通过控制系统，可采用以下节能措施：

a) 进行照明设计时，应提出多种符合照明标准要求的设计方案，进行技术经济综合分析比较，从中选择技术先进、经济合理又节约能源的最佳方案；

b) 路灯专用配电变压器应选用符合 GB 20052 规定的节能产品；

c) 根据所在道路的照明等级、夜间路面实时照明水平以及不同时间段的交通流量、车速、环境亮度的变化等因素，确定相应时段需要达到的照明水平，通过智能控制方式，调节路面照度或亮度。但经过调节后的快速路、主干路、次干路的平均照度不得低于 10 lx，支路的平均照度不得低于 8 lx；

d) 采用双光源灯具照明的道路，可通过在深夜关闭一只光源的方法降低路面照明水平。车流量较小的道路可采用关闭不超过半数灯具的方法来降低路面照明水平，且不应同时关闭沿道路纵向相邻的两盏灯具；

e) 应制定维护计划，定期进行灯具清扫、光源更换及其他设施的维护。

4.5 供配电要求

4.5.1 城市道路照明供配电应符合下列要求：

a) 电力负荷应为三级负荷，城市中的重要道路、交通枢纽及人流集中的广场等区段的照明可为二级负荷；

b) 不同等级负荷的供电要求应符合 GB 50052 的规定。

4.5.2 功能照明供配电系统应符合下列要求：

a) 供电网络设计应符合规划的要求。宜采用路灯专用变压器供电。变压器和照明配电箱宜设置在靠近照明负荷中心并便于操作维护的位置，应符合管理单位要求；

b) 变压器应选用结线组别为 D,yn11 的三相配电变压器，并应正确选择变压比和电压分接头；

c) 变压器应在最佳经济运行区运行，双绕组变压器的平均负载系数上限为 0.75；

d) 三相负荷保持平衡。最大相负荷不超过三相负荷平均值的 115% ，最小相负荷不小于三相负荷平均值的 85% ；

e) 正常运行情况下，照明灯具端电压应为额定电压的 90%～105% ；

f) 道路照明配电系统采用地下电缆线路供电，如采用架空绝缘配电线路，中性线的截面不应小于相线的导线截面，且应满足不平衡电流及谐波电流的要求；

g) 道路照明配电系统应具有短路保护和过负荷保护，并应符合 GB 50054 中的要求。各单相回路应单独进行控制和保护。每个灯具应设有单独保护装置；

h) 低压配电箱的母线应按GB/T 18802.12 中的规定，选择和设置电涌保护装置（SPD）；

i) 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 GB 50057 的规定配置避雷装置；

j) 道路照明配电系统的接地形式宜采用 TN-S 系统，并应符合 GB 50054 的相关规定。当采用剩余电流动作保护装置时，还应满足 GB 13955 的要求；

k） 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 GB 50169-2016 第 4 章的规定。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，并按照附录 E 中 E.6 的规定执行；

1） 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）。

4.6 电缆井要求

4.6.1 功能照明供电线路的人孔井盖及子孔井盖、照明灯杆的检修门及路灯户外配电箱，均应设置需使用专用工具开启的闭锁装置，应符合管理部门系统化管理的要求，并按照附录 E 中 E.4 的规定执行。

4.6.2 非机动车道路灯电缆井应按照附录 E 中 E.3 的规定执行。

4.6.3 机动车道路灯电缆井应按照附录 E 中 E.5 的规定执行。

4.7 控制要求

4.7.1 灯具应具备调光功能，调光范围宜为 0 V～10 V，灯具宜预留智能控制接口。

4.7.2 控制方式应符合以下要求：

a） 根据季节变化合理确定功能照明的开关灯时间，可采用根据天空亮度变化进行修正的光控与时控相结合的控制方式；

b） 立交或高架道路的下层功能照明，应根据该道路的实际亮度确定开关灯时间，可适当提前开灯；

c） 当功能照明采用集中遥控系统时，远动终端应具有在通信中断的情况下自动开关路灯的控制功能和手动应急控制功能；

d） 根据照明系统的实际情况、城市不同区域的气象变化道路交通流量变化、照明设计和管理的需求，选择片区控制、回路控制或单灯控制方式；

e） 功能照明开灯和关灯时的天然光照度水平，快速路和主干路宜为 30 lx，次干路和支路宜为 20 lx；

f） 照明监控模式应采用控制箱远程监控方式,可按需求实施单灯监控；

g） 照明监控系统的架构应按照明的控制逻辑关系和照明线路拓扑构建,并由中心级、中间级和终端级组成三级逻辑控制层,且三层之间应通过两级通信进行联络；

h） 照明监控系统各级之间的通信链路要求如下：

1） 城市道路、公路的路灯控制中心与中间级的通信采用公用无线/有线数据传输通道 ;中间级与终端级之间通信采用有线载波通信或无线局域网通信；

2） 高速公路、一级公路的路灯控制中心级与中间级通信采用公路自建的有线通信信道;中间级与终端级之间通信采用有线载波通信或无线局域网通信。

i） 照明监控系统各级之间的通信规约应按照 CJJ/T 227-2014 中第 4 章的相关规定及城市照明综合管理平台确定的标准协议对接。

4.8 施工要求

4.8.1 配电箱（柜）

4.8.1.1 配电箱（柜）的安装应符合下列要求：

a） 应具备独立的接地系统；

b） 造型应符合城市管理部门系统化管理的需求；

c） 基础型钢安装允许偏差应符合文件规定的误差值,安装后其顶部宜高出抹平地面 10 mm,应有明显可靠的接地；

d) 配电装置应有可靠的防电击保护；装置内保护接地导体（PE）排应有裸露的连接外部保护接地导体的端子，并应可靠连接。当设计未做要求时，连接导体最小截面积应符合 GB 50054 的规定；

e) 安装在振动场所时，应采取防振措施。设备与各构件间连接应牢固；

f) 柜门应向外开启，可开启的门应以裸铜软线与接地的金属构架可靠连接。柜体内应装有供检修用的接地连接装置和配电箱（柜） 的一、二次回路示意图；

g) 配电箱（柜）功能应符合下列规定：

1) 机械闭锁、电气闭锁动作应准确、可靠；

2) 动、静触头的中心线应一致，触头接触紧密；

3) 二次回路辅助切换接点应动作准确、接触可靠；

4) 柜门和锁开启灵活，应急照明装置齐全；

5) 柜体进出线孔洞应做好封堵；

6) 控制回路应留有适当的备用回路。

h) 漆层应完整无损伤，安装在同一区域内的配电箱（柜）其盘面颜色宜一致；

i) 室外配电箱应有足够强度，箱体薄弱位置应增设加强筋，在起吊、安装中防止变形和损坏。 箱顶应有一定落水斜度，通风口应按防雨型制作。室外安装的落地式配电箱（柜）的基础应高于地坪，周围排水应通畅，其底座周围应采取封闭措施；

j) 落地配电箱基础应用砖砌或混凝土预制，混凝土强度等级不得低于 C20，基础尺寸应符合设计要求，基础平面应高出地面 300 mm。进出电缆应穿管保护，并留有备用管道；

k) 接地装置应与基础同步施工，并应符合相关规定；

l) 配电箱（柜）体宜采用喷塑、304 不锈钢材质，所有箱门把手、锁、铰链等均应用防锈材料，并应具有相应的防盗功能，并按照附录 E 中 E.4 的规定执行；

m) 配电箱应在明显位置悬挂安装警示标志牌，并符合 GB 2894 的规定。

4.8.1.2 配电箱（柜）部分的工程交接验收：

a) 配电装置工程交接验收应按下列要求进行检查：

1) 配电箱（柜）的固定及接地应可靠，漆层完好，清洁整齐；

2) 配电箱（柜）内所装电器元件应齐全完好，绝缘合格，安装位置正确、牢固；

3) 所有二次回路接线应准确，连接可靠，标志清晰、齐全；

4) 操作及联动试验应符合设计要求。

b) 配电装置工程交接验收应提交下列资料和文件：

1) 工程竣工图等资料；

2) 设计变更文件；

3) 产品说明书、试验记录、合格证及安装图纸等技术文件；

4) 备品备件清单；

5) 调试试验记录。

4.8.2 导管敷设

4.8.2.1 绿地方砖及非机动车道下应采用高压聚乙烯管敷设。

4.8.2.2 机动车道下应套铸铁或热镀锌管进行保护，厚度不应小于 4 mm。

4.8.2.3 导管不应有穿孔，裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑；金属导管不应有严重锈蚀。硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所。在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时，应采用足够强度的管材。

4.8.2.4　导管的加工应符合下列要求：

a)　管口应无毛刺和尖锐棱角，管口宜做成喇叭形；

b)　导管在弯制后，不应有裂缝和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不大于管子外径的 10%；弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小允许弯曲半径；

c) 金属导管应在外表涂防腐漆或涂沥青，镀锌管锌层剥落处也应涂以防腐漆。

4.8.2.5 导管的连接应符合下列要求：

a) 金属导管连接应牢固，密封应良好，两管口应对准。套接的短套管或带螺纹的管接头的长度，不应小于导管外径的 2.2 倍；

b) 硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为管子内径的 1.1 倍～1.8 倍。在插接面上应涂以胶合剂粘牢密封；采用套接时套管两端应封焊。

4.8.2.6 导管的弯曲半径应符合下列规定：

a) 明配导管的弯曲半径不小于管外径的 6 倍，当两个接线盒间只有一个弯曲时，其弯曲半径不小于管外径的 4 倍；

b) 埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不小于管外径的 6 倍，当直埋于地下时，其弯曲半径不小于管外径的 10 倍；

c) 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径，电缆最小允许弯曲半径应符合文件要求；

d) 除设计要求外，对于暗配的导管，导管表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15 mm。

4.8.3 电缆敷设

4.8.3.1 一般要求

电缆敷设时，应符合下列要求：

a) 电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层；

b) 并联使用的电力电缆其长度、型号、规格应相同；

c) 电力电缆在终端头与接头附近预留备用长度；

d) 电缆各支持点间的距离应符合设计规定。当设计无规定时，不应大于 GB 50168-2018 中表 6.1.6 中所列数值；

e) 电缆的最小弯曲半径应符合 GB 50168-2018 中表 6.1.7 的规定；

f) 电力电缆接头不应有接头；

g) 电缆敷设时应排列整齐，加以固定并及时装设标志牌；

h) 电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。

4.8.3.2 架空线路

4.8.3.2.1 架空线路的路径选择：

a) 应综合考虑运行、施工、路径长度等因素，进行多方案比较，做到经济合理、安全适用；

b) 市区及用户内部的架空线路的路径，应与城市总体规划及工程项目的总体相结合，路径走廊位置应与各种管线和设施统一安排；

c) 应尽可能减少与其他设施、建筑物及露天堆场的交叉和跨越；

d) 应避开洼地、冲刷地带以及影瞬线路安全运行的其他地区；

e) 不应跨越储存易燃、易爆危险品的仓库区域；

f) 当与其他架空线路交叉时，其交叉点不宜选在被跨越线路的杆塔顶上。 架空线路跨越架空弱电线路的交叉角，应符合表 6 的要求。架空弱电钱路的等级划分见表 7。

表6　架空配电线路跨越架空弱电线路的交叉角

弱电线路等级	一级	二级	三级
交叉角	≥40°	≥25°	不限制

表7　架空弱电线路等级划分

弱电线路等级	适用线路
一级	首都与各省、自治区、直辖市人民政府所在地及其相互联系的主要至各工矿城市、海港的线路及由首都通达国外的国际线路；重要的国际线路；铁道部与各铁路局及铁路局之间联系用的线路，铁路信号自动闭塞装置专用线路
二级	各省、自治区、直辖市人民政府所在地与各地（市）县及其相互间的通信线路，相邻两省（自治区）各地（市）、县相互间的通信线路，一般市内电话线路；铁路局与各站、段及相互间的线路，铁路信号闭塞的线路
三级	县至区、乡人民政府的县内线路和两对以下的城郊线路；铁路的地区线路及有线广播线路

4.8.3.2.2　杆塔定位应考虑杆塔和基础的稳定性，并应便于施工和运行维护。以下地点不宜设置杆塔：

a)　可能发生滑坡或山洪冲刷的地点；

b)　容易被车辆碰撞的地点；

c)　可能变为河道的不稳定河流变迁地区；

d)　局部不良地质的地点；

e)　地下管线的井孔附近和影响安全运行的地点。

4.8.3.3　电缆导管内电缆的敷设

4.8.3.3.1　应采用五芯电缆，在下列地点，电缆应有一定机械强度的保护管或加装保护罩：

a)　电缆进入建筑物、隧道、穿过楼板及墙壁处；

b)　从沟道引至电杆、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，距地面高度 2m 以下的一段；

c)　可能有载重设备已经电缆上面的区段；

d)　其他可能受到机械损伤的地方。

4.8.3.3.2　管道内部应无积水，且无杂物堵塞。穿电缆时，不得损伤护层，可采用无腐蚀性的润滑剂(粉)。

4.8.3.3.3　穿入管中电缆的数量应符合设计要求；交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。

4.8.3.3.4　电缆的排列，应符合下列要求：

a)　电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上；

b)　高低压电力电缆，强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置，一般情况宜由上而下配置。

4.8.3.3.5　并列敷设的电力电缆，其相互间的净距应符合设计要求。

4.8.3.3.6　电缆在支架上的敷设应符合下列要求：

a)　控制电缆在普通支架上，不宜超过 1 层；桥架上不宜超过 3 层；

b)　交流三芯电力电缆，在普通支吊架上不宜超过 1 层；桥架上不宜超过 2 层；

c） 交流单芯电力电缆，应布置在同侧支架上，并加以固定。当按紧贴的正三角形排列时，应每隔一定的距离用绑带扎牢，以免松散。

4.8.3.3.7 明敷在室内及电缆沟、隧道内带有麻护层的电缆，应剥除麻护层，并对其铠装加以防腐。

4.8.3.3.8 电缆敷设完毕后，应及时清除杂物，盖好盖板。必要时，还应将盖板缝隙密封。

4.8.3.4 电缆终端

4.8.3.4.1 电缆终端的制作，应由经过培训的熟悉工艺的人员进行；电缆终端制作时，应严格遵守制

作工艺规程。

4.8.3.4.2　电缆终端应符合下列要求：

a)　型式、规格应与电缆类型如电压、芯数、截面、护层结构和环境要求一致；

b)　结构应简单、紧凑，便于安装；

c)　所用材料、部件符合技术要求。

4.8.3.4.3　控制电缆在下列情况下可有接头，但应连接牢固，并不应受到机械拉力。

a)　当敷设的长度超过其制造长度时；

b)　必须延长已敷设竣工的控制电缆时；

c)　当消除使用中的电缆故障时。

4.8.3.4.4　电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，其截面面积不应小于 GB 50168-2018 中表 7.1.10 的规定。

4.9　验收要求

4.9.1　验收机制

4.9.1.1　道路照明工程建设应向道路照明管理机构报审初步方案，按系统化管理模式设计、施工，道路照明工程移交、交接按照市政设施移交管理办法执行。

4.9.1.2　道路照明工程完成以后，由建设单位、监理单位等共同组成验收组进行竣工验收，然后由建设单位向道路照明管理机构申请移交接管验收。

4.9.1.3　专家评审委员会负责道路照明设计的评审工作，对总体质量把关施工单位应严格按图施工，监理单位负责施工及道路照明设施设备质量的审核。

4.9.1.4　建设单位负责全过程跟踪设计、评审、施工、监理以及产品质量等环节，严格责任落实。

4.9.2　主要验收内容

道路照明设施的验收应分为隐蔽工程验收和移交接管验收两部分:

a)　隐蔽工程验收应包括路灯本体工程、综合电源箱基础工程、电缆或架空线路等。隐蔽工程验收由监理单位总负责，严控预埋件质量和施工质量；

b)　移交接管验收由建设单位牵头，按照本文件的要求结合实施工程的设计文件，编制工程验收资料，提交道路照明管理机构。

4.9.3　验收标准

应按照GB 50168和CJJ 89的规定编制道路照明工程验收细目。

4.10　运行维护

4.10.1　一般要求

4.10.1.1　照明设施应开展巡视和养护工作，并定期开展检查，确保安全、正常运行。橙色及以上气象预警（不含高温），以及大风、暴雨等灾害性天气后，应开展安全巡视检查。

4.10.1.2　维护操作应符合施工规范，道路照明设施运维工作报表见附录 A。

4.10.1.3　电器元件、电线电缆等所选用的设备、材料中，纳入国家强制性产品认证目录的产品应具有 CCC 认证标志。

4.10.2　灯具设施维护

4.10.2.1　应定期按照原设计要求，对灯具设施存在的闪烁、明显光衰、明显色差等情况进行检查。

4.10.2.2　灯具设施定期检查内容及维护要求应按表 8 执行。

表8　灯具设施定期检查内容及维护要求

检查内容	维护要求	检查频率
灯具	无损坏、松动、形变、破损、腐蚀、脱落、漏电，出光口宜清洁无污染	每月
	无不亮、闪烁、缺色，无明显光衰和色差	

4.10.3　灯具设施养护

4.10.3.1　应针对养护区域等级，按规定的周期和要求进行巡查及针对性养护工作，并记录台账。对达到大修条件的项目，应通过检查评价核实，实施大修的项目应进行竣工验收。

4.10.3.2　设施的产权单位应配备专业养护人员。

4.10.4　配电控制系统维护

4.10.4.1　应定期检查，确保配电系统、控制系统的安全、可靠运行。对配电设施进行维修时，所使用维修部件的技术指标不应低于原部件。

4.10.4.2　配电箱、控制箱等定期检查内容及维护要求应按表 9 执行。

表9　配电箱、控制箱等定期检查内容及维护

检查内容	维护要求	检查频率
箱体、箱门、门锁	门锁、涂层完好，　箱体无变形、水浸、杂物、警示标识要清晰	每季度及大风、暴雨后
仪表、信号灯	齐全完好、指示正常、显示准确	每季度
熔断器、断路器、接触器	导线压接牢固，动作可靠准确	每半年
器件、接线端子	牢固可靠，布线整齐	每月

4.10.5　电气线路

对电气线路出现损坏需要更换时，所使用的管、线性能指标应符合设计要求。

4.10.6　防雷与接地系统

防雷装置应每年定期检测一次，防雷与接地系统应每半年定期检查一次，在重大节日或重大活动前应进行全面检查，检测方法按GB/T 40250规定执行，检测、检查内容及维护要求应按表10执行。

表10　防雷与接地系统定期检查内容及维护

内容	维护要求	检查频率
防雷装置检测	满足GB/T 40250规定	每年
灯具、箱盘金属外壳、金属构件等与接地装置的接地连接检查	无松动、脱落、腐蚀	
接闪器、引下线、等电位连接构件检查	无损伤、断裂、腐蚀、脱落	

		每半年
电涌保护器检查	状态指示器正常、绝缘良好、无接触不良、无发热、无积尘过多	

4.10.7　集中控制系统

应定期检查集中控制系统中心设施、控制终端、监控终端等设施工作状况，及时发现并消除隐患，确保其安全、可靠运行。

4.10.8 巡查

4.10.8.1 运维单位巡查中发现问题时应及时记录并处理，巡查应包括下列内容:

a) 道路照明设施的运行环境、设施缺陷、隐患等；

b) 在道路照明设施安全距离内，擅自植树、挖坑取土或者设置其他物体，倾倒含酸、碱、盐等腐蚀物或具有腐蚀性的废渣、废液等情况；

c) 擅自在道路照明设施上的刻划、涂污等情况；

d) 擅自在道路照明设施上张贴、悬挂、设置宣传品、广告等情况；

e) 擅自在道路照明设施上架设线缆、安置其它设施或者接用电源等情况；

f) 擅自迁移、拆除、利用道路照明设施的情况；

g) 灯具松动或破损情况；

h) 检修门丢失或损坏情况；

i) 其他可能影响道路照明设施正常运行的行为。

4.10.8.2 巡查应根据巡查频次和工作内容侧重点不同分为定期巡查和特殊巡查，定期巡查周期应符合下列规定:

a) 特级重要道路照明设施应每天巡查；

b) 一级重要道路照明设施不应超过 7 天；

c) 二级重要道路照明设施不应超过 10 天；

d) 三级道路照明设施不应超过 15 天。

4.10.8.3 具有下列情况之一者，应进行特殊巡查:

a) 有国家或本市重大活动；

b) 出现恶劣天气(如暴雨、大风、冰雹等)；

c) 发生可能危及设施安全运行的作业；

d) 市民报修；

e) 故障或隐患查找。

4.10.8.4 巡查过程中对现场设施与登记信息不一致的情况，应做详细记录并提出修正意见及时上报。

4.10.8.5 应根据设施完好水平、运行状况及设施技术升级要求，及时提出大修、改造方案。

4.10.9 巡修

4.10.9.1 运维单位应采用巡修的方式，检查照明设施运行情况及安全情况，并应排除单灯故障和系统性故障。

4.10.9.2 巡修应包含下列内容：

a) 熄灯或忽亮忽灭情况；

b) 集中灭灯故障；

c) 其它异常情况。

4.10.9.3 巡修分为定期巡修和特殊巡修，定期巡修周期应符合下列规定:

a) 特级重要道路照明设施应每天巡修；

b) 一级重要道路照明设施不应超过 7 天；

c) 二级重要道路照明设施不应超过 10 天；

d) 三级道路照明设施不应超过 15 天。

4.10.9.4 具有下列情况之一者，应进行特殊巡修:

a) 有国家或本市重大活动，应与巡查结合，实现不间断巡修；

b) 发生恶劣天气（如暴雨、大风、冰雹等）；

c) 定期巡修时无法修复的特殊缺陷；

d) 新移交的设施；

e) 设施或负荷发生调整。

4.10.9.5 巡修人员应根据划分的巡修区域，按照巡修计划定期完成巡修任务。

4.10.9.6 巡修人员应熟悉所负责区域设施类型、规格、数量及分布情况。

4.10.9.7 巡修人员应及时处理当场可解决的异常情况;对当场无法解决的问题，应列入缺陷，及时记录、上报，并应根据缺陷分类在规定限期内消除缺陷。

4.10.9.8 巡修人员发现集中灭灯故障及其它符合应急抢修标准的设施问题时，应立即上报，并应开展应急抢修工作。

4.10.9.9 巡修应保持同一道路灯具和光源一致性。

5 景观照明

5.1 基本要求

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 景观照明应符合地区景观照明专项规划以及各区域照明详细规划的有关规定、相关规划实施方案和本文件的要求。

5.1.1.2 重大工程的景观照明建设，还应由建设单位委托专业机构，细化其建设的指标体系及技术要求。本市景观照明核心区域、重要区域、重要单体建（构）筑物以及其他区域设置景观照明的，应当同时符合文物建筑、历史风貌区和优秀历史建筑的保护管理要求。

5.1.1.3 涉及历史文化、生态保护等敏感要素的密集区域，需要结合实际情况及法规要求开展景观照明设计。如生态海岛、海湾等生态敏感区内严禁进行景观照明建设。邻近该区域、机场片区及其邻近片区严禁使用激光及探照灯，景观照明不得对（海洋及陆地）动植物、夜间航行造成干扰。历史建筑、历史风貌区及工业遗存等具有较高保护价值的区域，应根据环境条件和安装方式采取相应的安全防范措施，不应影响园林、古建筑等自然和历史文化遗产的保护。

5.1.1.4 居住、交通、医疗、教育等功能为主的城市空间应限制景观照明。

5.1.1.5 山体、公园景观照明应控制建设规模和强度，自然山体不得进行景观照明建设。

5.1.1.6 工程设计前，宜进行效果设计。效果设计应考虑海湾、海岛、山体、地标、街区、枢纽、公园、广场等要素，应优先保障功能照明，因地制宜建设景观照明，统筹协调，强化整体性。

5.1.1.7 效果设计宜考虑多视点、动态观景的需求。

5.1.1.8 效果设计应与建筑、景观风貌相协调，充分兼顾白天及夜间的视觉效果。

5.1.1.9 景观照明设计应符合安全高效、节能、环保等绿色低碳和智能控制要求。

5.1.1.10 设置景观照明应慎重选择彩色光。采用彩色光时，光色应与被照对象和所在区域的特征相协调，且不应与交通、航运等标识信号灯造成视觉上的混淆。

5.1.1.11 设置景观照明应遵循以人为本、保护生态的原则，控制溢散光，限制干扰光，防止光污染，保障人居环境健康，保护城市生态环境。

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/696043002033010240