

深圳市住房和建设局 深圳市城市管理和综合执法局

深建标〔2021〕18号

深圳市住房和建设局 深圳市城市管理和综合执法局 关于发布《城市景观照明 工程技术标准》的通知

各有关单位：

现批准《城市景观照明工程技术标准》为深圳市工程建设地方标准，编号为 SJG 105-2021，自 2022 年 1 月 20 日起实施。

特此通知。

深圳市住房和建设局



深圳市城市管理和综合执法局

2021 年 12 月 24 日



SJG

深圳市工程建设地方标准

SJG 105—2021

城市景观照明工程技术标准

Technical standard of urban landscape lighting engineering

2021-12-24 发布

2022-01-20 实施

深圳市住房和建设局

深圳市城市管理和综合执法局

联合发布

深圳市工程建设地方标准

城市景观照明工程技术标准

Technical standard of urban landscape lighting engineering

SJG 105—2021

2021 深圳

前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布 2019 年深圳市工程建设标准制订修订计划项目的通知》（深建设〔2019〕40 号）的要求，经编制组深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准和先进经验，并在广泛征求意见基础上制定本标准。

本标准主要技术内容：总则；术语；基本规定；效果设计；工程设计；工程施工；工程验收；运营维护等。

本标准由深圳市城市管理和综合执法局提出并业务归口，深圳市住房和建设局批准发布。深圳市灯光环境管理中心负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中如有疑问，请将意见和有关资料寄送深圳市灯光环境管理中心（地址：深圳市福田区莲花支路城管大厦西座，邮编：518036）。

本标准主编单位：深圳市灯光环境管理中心

本标准参编单位：深圳市金照明科技股份有限公司

深圳市名家汇科技股份有限公司

中国城市规划设计研究院

深圳爱克莱特科技股份有限公司

深圳市城市照明学会

深圳市照明学会

本标准主要起草人员：吴春海 张 超 李 振 吴 斌 梁 峥 杨 敏

许海文 饶高来 冯仁荣 骆玉洁 田 静 李凌飞

黄湘平 陈健文 李明辉 钟振宗 戈金星 庞 杰

吕宇昂 廖雯瑜 刘 刚 朱建川

本标准主要审查人员：赵海天 李良胜 许 彪 钱可元 胡明红 范佐堂 何 伟

本标准业务归口单位主要指导人员：张国宏 冯增军 黄 亚 顾应平 胡浩文

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	5
4 效果设计.....	6
4.1 区域要素.....	6
4.2 路径要素.....	7
4.3 节点要素.....	7
4.4 地标要素.....	8
4.5 边界要素.....	8
5 工程设计.....	9
5.1 照明供配电.....	9
5.2 照明控制.....	10
5.3 光源与灯具（附件）要求.....	11
5.4 线路选型与布设.....	12
5.5 安全防护与接地.....	14
6 工程施工.....	16
6.1 配电及控制设施安装.....	16
6.2 灯具安装.....	17
6.3 线路敷设.....	19
6.4 接地装置敷设.....	21
6.5 电气检测.....	21
7 工程验收.....	23
7.1 验收组织与内容.....	23
7.2 工程移交.....	24
8 运营维护.....	25
8.1 运维管理.....	25
8.2 评价内容.....	25
附录 A 灯光效果评价（问卷调查）.....	26

附录 B 灯光效果评价（参数测试） 31

本标准用词说明.....36

引用标准名录.....38

条 文 说 明 39

Contents

1 General.....	1
2 Terminology.....	2
3 Basic Requirements	4
4 Design effect.....	5
4.1 Regional elements.....	5
4.2 Path elements.....	5
4.3 Node elements.....	6
4.4 Landmark elements.....	6
4.5 Boundary elements.....	6
5 Engineering design.....	7
5.1 Lighting power distribution and supply.....	7
5.2 Lighting control.....	7
5.3 Requirements for light source and lamp (Appendix).....	8
5.4 Wire selection and arrangement.....	9
5.5 Safety protection and grounding.....	10
6 Engineering construction.....	12
6.1 Installation of power distribution and control facilities.....	12
6.2 Installation of fixture.....	12
6.3 Line laying.....	14
6.4 Grounding device laying.....	15
6.5 Electrical testing.....	15
7 Acceptance Engineering.....	16
7.1 Acceptance organization and content.....	16
7.2 Project transfer.....	16
8 Operation and maintenance.....	18
8.1 Operation and maintenance management.....	18
8.2 Supervision and evaluation.....	18
Appendix A: Lighting Effect Evaluation (Questionnaire Survey).....	19

Appendix B. Lighting effect evaluation (parameter test).....	22
Explanation of terms used in this standard.....	26
Normative reference.....	27
Descriptive provision.....	28

1 总则

1.0.1 为规范深圳市景观照明工程建设及运营维护，保证建设质量，促进技术进步，确保照明设施安全、稳定、经济、智能运行，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于深圳市范围内新建、改建、扩建的城市景观照明工程的设计、施工、验收及运维。

1.0.3 城市景观照明工程建设及运维，除应符合本标准要求外，尚应符合现行国家、行业和本省市有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 景观照明 landscape lighting

泛指除体育场场地、建筑工地和道路、桥梁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。

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 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。

2.0.4 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。

2.0.5 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。

2.0.6 溢散光 spill 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。

2.0.7 区域要素 district elements of urban lighting

能集中体现城市夜间活力与风貌的片区。

2.0.8 路径要素 path elements of urban lighting

城市中具备良好的夜景营造条件，夜间涉及大量人流、车流经过的城市路径及其周边景观的总和。

2.0.9 节点要素 node elements of urban lighting

城市夜间人流聚集、开展活动的汇聚点。

2.0.10 地标要素 landmark elements of urban lighting

依托城市内载体条件最佳的建（构）筑物，形成的构成城市夜间印象的标志物。

2.0.11 边界要素 edge elements of urban lighting

城市夜间对外（含各分区边界）进行区域整体性形象展示的门户区域。

2.0.12 媒体立面 media facade

利用光电技术，结合新媒体和艺术手段，以照明和影像呈现为主要表现方式的信息传播载体。

2.0.13 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。

2.0.14 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。

2.0.15 特低电压 (ELV) extra-low voltage (ELV)

相间电压或相对地电压不超过交流均方根值 50V 的电压。

2.0.16 安全特低电压系统 safety extra low voltage system SELV system

在正常条件下和单一故障条件下（包括其他电气回路的接地故障）电压不能超过特低电压的电气系统。

2.0.17 接地故障 ground fault

带电导体和大地之间意外出现导电通路。

2.0.18 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。

2.0.19 双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘构成的绝缘。

2.0.20 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。

2.0.21 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。

2.0.22 γ 校正 γ correct

对图像的伽马曲线进行编辑,以对图像进行非线性色调编辑的方法,检出图像信号中的深色部分和浅色部分，并使两者比例增大，从而提高图像对比度效果。

2.0.23 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 基本规定

3.0.1 景观照明设计应符合《深圳市城市照明专项规划》和各区域照明详细规划的有关规定。

3.0.2 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。

3.0.3 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。

3.0.4 生态敏感区内严禁进行景观照明建设。邻近生态敏感区的区域、机场片区及其邻近片区严禁使用激光及探照灯,景观照明不得对动植物、夜间航行造成干扰。

3.0.5 工程设计前,宜进行效果设计。效果设计应考虑区域、路径、节点、地标和边界等要素,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。

3.0.6 效果设计宜考虑多视点、动态观景的需求。

3.0.7 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。

3.0.8 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,可采用 BIM 技术开展设计。

3.0.9 景观照明设计应控制景观照明的光色、动态、亮度,避免对室内、行人及车辆行驶产生视觉干扰。

3.0.10 工程施工必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工。

3.0.11 工程验收应结合景观照明设计方案,进行必要的效果模拟及现场试验,确保实施效果和安全。

3.0.12 工程建成后应及时组织验收并同步开展运维工作,宜通过信息化运维平台保持安全稳定运行。

4 效果设计

4.1 区域要素

4.1.1 综合型特色照明区域的景观照明设计应符合下列要求：

1 宜强调区域的整体性、和谐度，兼顾不同属性城市空间和各类照明载体差异化，进行和谐统一、丰富多元的夜景照明建设；

2 宜避免对不同载体采用过于均质化、同质化的景观照明设计，宜通过因地制宜的景观照明设计，提升各功能空间的夜间形象辨识度。

4.1.2 商业型特色照明区域的景观照明设计应符合下列规定：

1 宜结合各类广告招牌、店铺招牌、城市家具、商业橱窗、商业内透照明等，加强对重要商业空间的夜景形象塑造及商业氛围渲染；

2 宜重点做好对商业建筑入口、楼宇标识及附属广场的照明设计；

3 朝向居住区50m范围内的建筑物立面平均照明亮度不宜大于 $5\text{cd}/\text{m}^2$ ；

4 建筑物入口、橱窗可采用重点照明突显特定目标，被照物的亮度与周围背景亮度的对比度宜为3~5，且不宜超过10。

4.1.3 商务型特色照明区域的景观照明设计应符合下列要求：

1 宜以内透光作为商务办公建筑夜景表现的主要方式；

2 采用动态光设计的，宜缓慢变化，并分时段进行控制；

3 宜重点做好对商务建筑入口、楼宇标识及附属广场的照明设计。

4.1.4 行政办公建筑的景观照明设计应符合下列规定：

1 宜体现建筑庄重、简洁，不宜使用彩色光；

2 建筑物入口、特征构件、徽标或标识等被照部位的亮度与周围背景亮度的对比度宜为3~5，且不宜超过10。

4.1.5 居住建筑的景观照明设计应符合下列要求：

1 在有利于形成城市天际线的特殊地段，居住建筑顶部可设置适当的景观照明，其他居住建筑不宜设置景观照明；

2 居住建筑宜采用局部重点照明；

3 宜严格控制对居住区的光干扰影响。

4.1.6 度假型特色照明区域的景观照明设计应重点强化商业、酒店入口，以及配套商业空间的广告、标识的照明设计。

4.2 路径要素

4.2.1 景观大道夜景廊道的景观照明设计宜符合下列要求：

- 1 宜兼顾车行、步行及骑行视点下的夜景观赏效果；
- 2 宜采用统一的路灯选型，进行有主色调的景观照明设计；
- 3 宜将道路交叉口的可视界面作为夜景照明营造的重点；
- 4 宜兼顾廊道整体夜景效果及各区段的差异化夜景效果营造，增强城市不同空间的夜间辨识度。

4.2.2 步行夜景廊道的景观照明设计宜加强对与人行步道直接相连的建筑空间品质照明设计及夜景氛围营造，引导夜间公众活动。

4.2.3 滨水夜景廊道的景观照明设计宜充分考虑滨河两岸对望下的夜景效果。

4.3 节点要素

4.3.1 开放空间节点宜针对不同人群的差异化夜间活动需求，进行合理的照明分区，引导夜间活动人群分区活动。

4.3.2 历史文化节点的景观照明设计应符合下列要求：

- 1 景观照明设计宜契合人文特征，并充分表现空间特征，可采用彩色和动态照明方式，突出古建筑或仿古建筑物特点；
- 2 文物建筑上不得直接安装灯具，在文物建筑外安装灯具的，应保持安全距离；
- 3 可适度引入主题性、特色性的夜游活动以活跃夜景氛围；
- 4 城中村宜重点强化入口空间、底商空间及公共活动空间的景观照明建设。

4.3.3 植物景观节点照明设计应符合下列要求：

- 1 植物景观照明宜注重整体艺术效果，兼顾白天景观的视觉效果；
- 2 应根据植物特征及周边环境条件，合理选用植物景观照明的照明形式；
- 3 植物景观照明的光色选用宜与周边环境相协调，并应合理控制彩色光的使用；
- 4 植物景观照明应避免破坏植物及生长环境，树上安装灯具、缠树照明不宜选作常态化的植物景观照明形式；

5 植物景观照明应合理确定灯具安装位置、光源功率和照射角度，应严格控制眩光。

4.4 地标要素

4.4.1 超高层建筑地标的景观照明设计应符合下列要求：

- 1** 应加强对建筑顶部的全角度景观照明建设，不应干扰航空障碍灯；
- 2** 应充分考虑照明施工和维护的可操作性及便利性；
- 3** 应确保照明设施及建筑主体安全，进行必要的安全计算；
- 4** 应针对平日模式、节庆模式等进行精细化的景观照明设计，平日模式宜使用较低亮度的静态景观照明设计。

4.4.2 文化体育建（构）筑物地标的景观照明设计宜符合下列规定：

- 1** 宜考虑航拍视点夜景效果；
- 2** 宜结合建（构）筑物的景观照明设计，进行建筑夜间标识系统设计，在满足引导性的同时，具备与主题景观照明相匹配的夜景视觉效果。

4.4.3 交通枢纽地标的景观照明设计宜符合下列要求：

- 1** 宜进行与主体建（构）筑物景观照明效果相匹配的夜间标识系统设计；
- 2** 宜考虑交通组织，避免吸引大量人流驻足观赏。

4.5 边界要素

4.5.1 门户界面宜结合空间特征及载体条件，充分展现独有的形象特征。

4.5.2 滨海及界河夜景空间的景观照明设计应符合下列要求：

- 1** 应兼顾滨水步道近人尺度的夜游观景体验与远观视点下的滨水界面夜景观效果；
- 2** 宜结合各区段景观特征进行分段照明设计，在保证整体夜景效果的协调性基础上，为公众提供丰富多样的夜景体验。

4.5.3 口岸区域可结合多种照明方式，着重表现建筑气质，体现城市门户形象。

5 工程设计

5.1 照明供配电

5.1.1 景观照明控制中心用电设施宜为二级负荷,其他景观照明用电设施可为三级负荷。

5.1.2 二级负荷宜采用双回路供电或设置备用电源,三级负荷宜采用专用回路供电。

5.1.3 景观照明供电电压应符合下列规定:

1 单相负载电流不得超过 25A,供电距离满足灯具端电压要求的支路,其供电电压宜采用交流 220V;

2 1500W 及以上的高强度气体放电灯电源电压宜采用交流 380V;

3 当采用特低电压供电时,其交流电压均方根值不应大于 50V 或无纹波直流电压值不应大于 120V;

4 安装在水下的灯具应采用安全特低电压供电,其交流电压均方根值不应大于 12V 或无纹波直流电压值不应大于 30V;

5 交流供电的照明灯具端电压允许偏移范围应为-10%~+5%;

6 直流供电的照明灯具,其配套开关电源输入电压允许偏移范围宜为-20%~+20%。

5.1.4 景观照明线路保护除应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054 和现行广东省地方标准《公共场所(户外)用电设施建设及运行安全规程》DB44/T2157 的相关规定外,尚应符合下列规定:

1 采用I类灯具的室外分支线路应采用剩余电流保护装置作为接地故障保护,额定动作电流不宜小于正常运行时最大泄露电流的 2.0 倍~2.5 倍;

2 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;

3 灯光效果控制不要求同时开闭的照明分支回路,不应采用三相低压断路器对三个单相分支回路进行控制和保护;

4 当短路保护电器为断路器时,被保护线路末端的短路电流不应小于断路器瞬时或短延时过电流脱扣器整定电流的 1.3 倍。

5.1.5 景观照明配电箱位置宜设置在设备间、避难层、屋顶层或园林绿化带等人员较少触及且便于隐蔽的非低洼场所。

5.1.6 景观照明配电箱安装高度宜符合表 5.1.6 的规定。

表 5.1.6 景观照明配电箱安装高度

景观照明配电箱高度（mm）	景观照明配电箱底边距楼地面高度（m）
600 以下	1.3~1.6
600~800（不含）	1.2
800~1000（不含）	1.0
1000~1200	0.8
1200 以上	落地安装

5.1.7 落地式配电箱的底部应抬高。高出地面的高度，室内不应低于 50mm，潮湿场所或室外不应低于 300mm。

5.2 照明控制

5.2.1 景观照明控制方案应根据功能、规模、管理、投资等因素综合确定，按照控制内容可分为配电开关控制、灯光效果控制、系统集成控制等。

5.2.2 景观照明开关控制宜同时具备手动、时钟、远程控制等功能，并宜符合下列要求：

- 1 可根据需求进行编组回路控制；
- 2 可显示控制设备运行状态；
- 3 可进行能耗监测统计和亮灯率统计；
- 4 故障可自动报警并记录；
- 5 移动终端可远程查询及监测；
- 6 可向上兼容相应的集中控制系统及扩展。

5.2.3 灯光效果控制宜具备下列功能：

- 1 亮度调节功能；
- 2 自动预设和手动控制功能；
- 3 数据采集和效果预览功能；
- 4 效果场景切换功能。

5.2.4 景观照明系统集成控制应支持多种组网方式，对所有参与灯光表演的主控设备进行联动控制管理，并宜具备下列功能：

- 1 信息采集、记录、分析功能；
- 2 编辑、下发、切换、离线、本地效果控制功能；
- 3 通道扩展功能；
- 4 预留其他联动控制系统接入条件；
- 5 联动控制同步时延宜小于 40ms；
- 6 自动检测各控制设备的工况。

5.2.5 同一照明系统内的照明设施应支持分区、分组、单体的集中控制，应避免全部灯具同时启动，宜根据使用要求设置平日、节日、重大庆典等不同效果的低碳节能控制模式。

5.2.6 景观照明控制系统设备应便于维护，具有多媒体播放功能的控制设施宜设置在值班室内，设在室外的应增加相应的安全防护。

5.2.7 景观照明控制中心宜配置一体化综合管控平台，可实现对景观照明开关、效果控制和系统集成，应预留基于物联网对接智慧城市建设的接口，并同时配置运维管理功能。

5.2.8 景观照明“三同时”建设项目宜纳入市级景观照明控制中心进行控制。

5.2.9 景观照明控制中心建设应满足相应信息安全要求。

5.3 光源与灯具（附件）要求

5.3.1 景观照明光源宜采用 LED 灯。根据照明方式及照明场所，泛光照明和重点照明可采用金属卤化物灯、高压钠灯，内透光照明可采用荧光灯。

5.3.2 泛光照明采用 LED 光源时，其显色指数不宜小于 80，色容差应小于 5SDCM。

5.3.3 各种场所严禁采用触电防护的类别为 0 类的灯具。

5.3.4 水下安装的灯具必须采用触电防护的类别为Ⅲ类的灯具。

5.3.5 建筑媒体立面等有调光需求的 LED 灯具，应内置电流调节、彩色变化的速率可平滑调节、亮度连续变化、γ校正等功能。

5.3.6 建筑立面照明应选用效率高的灯具，LED 灯具的灯具效率不应低于 70%。

5.3.7 照明灯具应具有合理配光，灯具产生眩光且难以调整角度时，应采取措施降低溢散光的影响。

- 5.3.8** 植物照明应根据植物的高矮、疏密及形态，选择相匹配光束角灯具。
- 5.3.9** 景观照明灯具的布置位置应符合灯光效果设计要求，应满足灯具固定和灯光角度调整的要求且灯光照射方向不应有光线阻碍物。
- 5.3.10** 灯具的 IP 防护等级应符合下列规定：
- 1 与水接触的灯具，其外壳防护等级必须采用 IP68；
 - 2 埋地灯具的外壳防护等级不应低于 IP67；
 - 3 安装在室外其他区域的灯具，其外壳防护等级不应低于 IP65。
- 5.3.11** 开关电源选择应与灯具安装环境匹配且符合下列规定：
- 1 在额定输入、额定输出条件下，功率因数不应低于 0.95；
 - 2 负载能力应取其额定容量的 70%~80%；
 - 3 水下、地面及埋地灯应采用内装安全隔离变压器的开关电源。

5.4 线路选型与布设

- 5.4.1** 景观照明线路选型及布设，应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的相关规定。
- 5.4.2** 电源接驳点在室内的景观照明回路应采用与室内功能照明相同型号的线缆。
- 5.4.3** 灯具外配线线芯截面积应与灯具功率相匹配，最小线芯截面应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 最小线芯截面(mm²)

灯具安装场所及用途		最小线芯截面
		铜芯软线、铜线
灯具外配线	建筑室内	0.5
	室 外	1.0
	水 下	1.5

- 5.4.4** 水下灯具外配线应采用双重绝缘且标称截面积符合表 5.4.3 的防水型软缆或软线。
- 5.4.5** 当引入水下灯具的电源线采用导管保护时，应采用塑料导管。

5.4.6 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表 5.4.6 的规定。

表 5.4.6 电缆最小允许弯曲半径

电缆种类	电缆最小允许弯曲半径
无铅包、钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	10 d
有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	20 d
无铠装塑料绝缘电力电缆	15 d
非铠装、屏蔽型软控制电缆	6 d
其他控制电缆	10 d

注：d 为电缆外径。

5.4.7 除下列回路的线路可穿在同一根导管以外，其他回路的线路不应穿在同一根导管内：

- 1 同一照明设施的配电回路和无防干扰要求的控制回路；
- 2 在同一管内绝缘导线总数不超过 8 根，且为同一照明灯具的几个回路或同类照明灯具的几个回路。

5.4.8 同一配电回路的所有相导体、中性导体和保护导体，应敷设在同一金属线槽或导管内。

5.4.9 建筑室内外场所采用金属导管或塑料导管布线时，导管壁厚应符合下列规定：

- 1 明敷或暗敷于干燥场所的金属导管，其管壁厚度不应小于 1.5mm；
- 2 明敷于潮湿场所的金属导管，其管壁厚度不应小于 2.0mm；
- 3 暗敷于墙面内的塑料导管，其管壁厚度不应小于 1.8mm；
- 4 明敷于墙面外的塑料导管，其管壁厚度不应小于 1.6mm。

5.4.10 室外电缆直埋布线应符合下列规定：

- 1 沿同一路径敷设的电缆数量不宜超过 6 根；
- 2 埋地敷设宜采用 VV 或 YJV 电缆，不宜采用 BVV 导线；
- 3 敷设的深度不应小于 0.7m。当直埋在绿化带或过路时，不应小于 1m。

在电缆上下方应均匀铺设砂层，其厚度宜为 100mm。在砂层应覆盖混凝土保护板等保护层，保护层宽度应超出电缆两侧各 50mm；

4 与其他管线的间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 的相关规定。

5.4.11 园林、绿地等场所电缆室外导管理地敷设应符合下列规定：

- 1 导管理深不宜小于 0.7 m；
- 2 当采用塑料导管时，应选用重型及以上的导管。

5.4.12 控制线缆可选择超五类及以上屏蔽双绞线，布线应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB50311 的相关规定。

5.5 安全防护与接地

5.5.1 景观照明低压配电系统的接地型式应符合以下规定：

- 1 当照明电源引自建筑而有灯具在距离建筑外墙 20m 以内设置时，应采用与该建筑主要配电系统一致的接地型式；
- 2 当照明电源引自建筑而全部灯具均设于距离建筑外墙 20m 以远时，宜采用 TT 系统；
- 3 城市道路、城市绿地、城市广场等处，可采用 TN-S 系统或 TT 系统；
- 4 采用 TN-S 系统时，PE 线和中性线不应合并或相互接触，且中性线不应再接地；
- 5 采用 TT 系统时，外露可导电部分所连接的接地装置不应与变压器中性点的接地装置相连接，且中性线不应再接地；
- 6 采用 TN-C-S 系统时，当 PEN 导体从某点分开后不应再合并或相互接触，且中性导体不应再接地。

5.5.2 景观照明的安全防护应符合下列规定：

- 1 安装在人员易触及的人行天桥、廊道步道等场所防护栏上的照明装置必须采用特低电压供电，否则应采取防意外触电的保护措施；
- 2 照明设备所有正常运行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。

5.5.3 景观照明设施的外露可导电部分，除现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 12.4.14 条规定的严禁接地情形之外，均应与 PE 线可靠连接并

接地。接地电阻应符合现行广东省地方标准《公共场所（户外）用电设施建设及运行安全规程》DB44/T 2157 相关规定。

5.5.4 当采用安全特低电压供电时，应采用安全隔离变压器，且二次侧不应接地。

5.5.5 固定在建筑物屋面的景观照明灯具及其他用电设备和线路应根据建筑物的防雷类别采取相应的防止闪电电涌侵入的措施，并应符合下列要求：

1 无金属外壳或保护网罩的照明装置应处在接闪器的保护范围内；

2 有金属外壳或保护网罩的照明装置应将金属外壳或保护网罩就近与屋顶防雷装置相连；

3 从配电箱引出的配电线路应穿钢管。钢管的一端应与配电箱和 PE 线相连；另一端应与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应设跨接线；

4 在配电箱（柜）内，应在开关的电源侧与外露可导电部分之间装设电涌保护器。

5.5.6 有坠落危险的灯具及其支架均应采取独立有效的防坠落设计。

5.5.7 对人员易触及的照明设备，当表面温度高于 60℃时，应采取隔离保护措施。

5.5.8 室外的开关电源、电子控制装置等景观照明设施，必须置于不锈钢箱（盒）内。箱（盒）的防护等级不应低于 IP54，箱体应配专用锁，并设置安全警示标记。

6 工程施工

6.1 配电及控制设施安装

6.1.1 照明配电箱的安装应符合下列规定：

- 1 箱内配线应整齐，标识应正确，无绞接现象。导线应连接紧密，不伤芯线，不断股。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同，同一电器端子上导线连接不多于2根，防松垫圈等零件齐全；
- 2 箱内宜分别设置中性导体和保护导体汇流排，汇流排上同一端子不应连接不同回路的中性导体或保护导体；
- 3 箱体开孔应与导管管径适配，导管与箱体链接完成后不能使箱体受到额外的外力作用。暗装配电箱箱盖应紧贴墙面，箱涂层完整；
- 4 配电箱应安装牢固，高度应符合设计要求，垂直度允许偏差为 $\pm 1.5\%$ ；
- 5 落地式配电箱的底座周围及进线孔应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内；
- 6 落地式配电箱基础应采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，进出电缆应穿管保护。

6.1.2 配电箱内芯线与电器设备的连接应符合下列规定：

- 1 截面积在 10mm^2 及以下的单股铜芯线应直接与设备、器具的端子连接；
- 2 截面积在 2.5mm^2 及以下的多股铜芯线应拧紧搪锡或接续端子后再与设备、器具的端子连接；
- 3 截面积大于 2.5mm^2 的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，应接续端子后与设备或器具的端子连接。多股铜芯线与插接式端子连接前，端部拧紧搪锡；
- 4 每个设备和器具的端子接线不应多于2根导线或2个导线端子；
- 5 绝缘导线、电缆的芯线连接金具（连接管和端子），规格应与芯线的规格适配，且不得采用开口端子。

6.1.3 在配电箱内部明显部位应张贴一、二次回路接线图，接线图应清晰、准确。

6.1.4 控制设施安装应符合下列要求：

- 1 照明配电开关远程控制及检测模块应安装在配电箱箱体内；
- 2 控制器件及开关电源在室内安装位置应尽量靠近吊顶层有检修口位置或其他隐蔽便于维修位置，并做好相应标识；

3 控制器件及开关电源在室外宜尽可能安装在外立面女儿墙后或幕墙装饰龙骨及扣件可以遮挡的地方；

4 当在幕墙外立面局部控制器件及开关电源安装数量较多又无法做到隐蔽时，可将其安装在具有检修口的幕墙空腔层，引入的线路宜向下垂直敷设且应做好防水；

5 开关电源的极性标记应清晰、完整。

6.2 灯具安装

6.2.1 灯具抽样送检的范围、频次及内容应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的相关规定，灯具安装应符合现行国家标准《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB50617 的相关规定。

6.2.2 在施工现场应对灯具进行下列检查：

1 灯具外观检查：应无机械损伤、变形、涂层剥落、光源破碎（含 LED 光源脱落变形移位）、控光罩变形、出光面破裂及外壳破裂翘翘现象；

2 产品资料查验：进场灯具应随灯提供产品合格证、出厂检验报告、送货单及灯具技术参数资料。灯具的规格、型号及灯具资料应符合设计要求和相关标准的规定；

3 半成品灯具应检查所有配件是否齐全，有无机械损伤、变形、油漆剥落、灯罩破裂、灯箱歪翘等现象；

4 使用安全隔离变压器的灯具应标记“只能使用安全隔离变压器”并按现行国家标准《电源电压为 1100V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第 7 部分：安全隔离变压器和内装安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验》GB19212.7 规定标记符号：，在灯具上或在灯具提供的安装说明书中应给出变压器的输出容量。

6.2.3 成排安装的灯具中心线允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.2.4 灯具质量大于 3 kg 时应固定在螺栓或预埋件上。质量大于 10 kg 的灯具，其固定装置必须按 5 倍灯具重量的恒定均布载荷全数作强度试验，历时 15min，固定装置的部件应无明显变形。

6.2.5 人员来往密集场所安装的落地式或立杆式灯具应符合下列规定：

1 当无围栏保护时，灯具距地面高度必须大于 2.5m；

2 金属架构及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处必须设置接地标识。

6.2.6 建筑墙面嵌入式安装灯具应符合下列规定：

1 灯具的边框应紧贴安装面；

2 固定用的螺钉不应少于 4 个；

3 接线盒引向灯具的绝缘导线应采用金属软管或塑料导管保护，绝缘导线不得裸露。金属软管或塑料导管与灯具壳体应用专用接头连接。当采用金属软管时，其长度不宜大于 1.2m。

6.2.7 建筑外墙及入口雨棚灯具安装应符合下列规定：

1 吸顶或墙面安装灯具固定螺栓或螺钉不应少于 2 个；

2 壁灯泄水孔应在灯具腔体的底部，绝缘台与墙面接线盒之间应有防水措施；

3 当设计无要求时，灯具底部距地面的高度不应小于 2.5m；

4 灯具安装应牢固可靠，饰面不应使用胶类粘贴；使用的金属防水接头密封圈应齐全、完好；配线管路应按明配管敷设，管路连接处应有防雨措施。

6.2.8 建筑外立面安装洗墙灯时，灯具应与墙面保持间距。安装前应定位划线，灯具轴向应平行于投射面。

6.2.9 在玻璃幕墙外立面相对封闭的区域安装灯具时应做通风处理。

6.2.10 桥梁灯具安装方式应结合桥塔、悬索、栏杆、桥身、桥柱等各部分结构特点，便于施工及后期维护。

6.2.11 在钢结构上安装灯具时，灯具不宜直接与钢结构接触，需增加隔热措施，避免灯具工作温度过高破坏钢结构面层涂料。

6.2.12 喷水池及类似场所灯具安装除应符合现行国家标准《建筑物电气装置（第 7 部分）：特殊装置或场所的要求（第 702 节）：游泳池或其他水池》GB16895.19 的相关规定外还应符合下列要求：

1 灯具在水景环境内的等电位联结应可靠且有明显标识，其电源的专用剩余电流保护装置应全部检测合格；

2 水下灯具的防水型软缆或软线的选型和配置应由灯具厂商附带提供,其长度在设计无明确要求时,按在 0 区及 1 区内以不得安装接线盒为原则,根据现场情况确定;

3 固定在水池构筑物上的所有金属部件应与保护联结导体可靠连接,并应设置标识。

6.2.13 庭院灯安装应符合下列规定:

1 灯具与基础固定应可靠,地脚螺栓备帽应齐全。灯具防水接线盒防护等级不应低于 IP65,盒盖防水密封垫应齐全、完整;

2 灯具的电器保护装置应齐全,规格应与灯具适配;

3 灯杆的检修门应采取防水措施,且闭锁防盗装置完好。

6.2.14 投光灯的底座及支架应固定牢固,转轴应沿需要的光轴方向拧紧固定。

6.2.15 埋地灯接线盒采用防水接线盒,盒内绝缘导线接头应做防水、绝缘处理。

6.2.16 灯具构架应固定可靠,地脚螺栓拧紧,备帽齐全。灯具的螺栓应紧固、无遗漏。灯具外露的绝缘导线或电缆应有金属软管保护。

6.2.17 采用自制支架安装灯具时应先做好安装支架的预埋,预埋支架穿墙处必须做好防水且不得破坏墙体结构原有的防水系统。

6.2.18 I 类灯具不带电的外露可导电部分必须采用铜芯软导线与保护导体可靠连接,连接处应设置接地标识,铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

6.3 线路敷设

6.3.1 景观照明线路敷设应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的相关规定。

6.3.2 金属线槽敷设应符合下列规定:

1 金属线槽的起末端均应可靠接地,槽盒本体之间应可靠联接,采用保护联结导体连接的,其截面积应符合设计要求。采用连接板连接的,连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓;

2 绝缘导线或电缆在金属线槽内不应有接头,当在线槽内有分支时,其分支接头应设在便于安装、检查的部位。绝缘导线、电缆和分支接头的总截面(包括

外护层)不应超过该点线槽内截面的 75%。绝缘导线按回路编号分段绑扎, 绑扎点间距不应大于 1.5m;

3 金属线槽应安装牢固, 无扭曲变形, 紧固件的螺母应在线槽外侧。

6.3.3 建筑室内场所采用金属槽盒布线时, 其吊架或支架宜在下列部位设置:

- 1 直线段宜为 2m~3m 或线槽接头处;
- 2 线槽首端、终端及进出接线盒 0.5m 处;
- 3 槽盒转角处。

6.3.4 塑料导管敷设应符合下列规定:

1 管口应平整光滑, 管与管、管与盒(箱)等器件采用插入法连接时, 连接处结合面涂专用胶合剂, 接口牢固密封;

2 直埋于地下或楼板内的刚性塑料导管, 在穿出地面或楼板时易受机械损伤的一段, 应采取保护措施;

3 当设计无要求时, 埋设在墙内或混凝土内的塑料导管应采用中型以上导管;

4 刚性塑料导管(线槽)沿建构筑物表面或在支架上敷设, 在线路直线段部分每隔 30m 处宜加装伸缩接头或其他温度补偿装置。各类导管、线槽及桥架在穿过建筑物、构筑物伸缩缝、沉降缝处, 应采取防止伸缩或沉降的补偿措施。

6.3.5 电缆室外导管埋地敷设应符合下列规定:

- 1 钢导管埋深应符合设计要求, 钢导管的壁厚应大于 2mm;
- 2 当设计无要求时, 塑料导管应采取重型及以上的导管;
- 3 每档电缆之间宜设置混凝土固定点。

6.3.6 金属导管内外壁应防腐处理。埋设于混凝土内的导管内壁应防腐处理, 外壁可不防腐处理。

6.3.7 可弯曲金属导管之间及其与盒、箱或钢导管连接时, 应采用专用附件。

6.3.8 钢导管严禁采用对口熔焊连接。镀锌钢导管或壁厚小于等于 2mm 的钢导管, 严禁采用套管熔焊连接。

6.3.9 暗敷于现浇钢筋混凝土楼板内的导管, 其最大外径不宜大于板厚的 1/3, 表面混凝土覆盖层不应小 15mm, 当导管在砌体上剔槽埋设时, 应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护。

6.3.10 控制线缆的室内敷设，应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB50312 的相关规定。

6.4 接地装置敷设

6.4.1 接地装置的敷设应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 和《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169 的相关规定。

6.4.2 金属导管应与保护导体可靠连接，并符合下列要求：

- 1 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管不得熔焊连接；
- 2 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时，连接处的两端应熔焊焊接保护联结导体；
- 3 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜采用专用接地卡固定保护联结导体。

6.4.3 可弯曲金属导管布线，导管的金属外壳等非带电金属部分应可靠接地，且不应利用导管金属外壳作接地线。

6.5 电气检测

6.5.1 低压或特低电压配电线路在线缆敷设完毕，通电试运行之前应进行绝缘性能检测，其绝缘电阻检测应符合下列规定：

- 1 低压或特低电压配电线路绝缘电阻测试电压及绝缘电阻最小值应符合表 6.5.1 的规定；

表 6.5.1 低压或特低电压配电线路绝缘电阻测试电压及绝缘电阻最小值

标称回路电压（V）	直流测试电压（V）	绝缘电阻（MΩ）
SELV 和 PELV	250	0.5
500V 及以下，包括 FELV	500	0.5
500V 以上	1000	1.0

- 2 检测数量应按每检验批的线路数量抽查 20%，且不得少于 1 条，并覆盖不同型号的电缆和绝缘导线。

6.5.2 灯具安装前应进行绝缘性能抽样检测，同厂同类灯具抽检数量不应少于3%，灯具的导电部分对地绝缘电阻值应大于 $2\text{M}\Omega$ 。

6.5.3 照明设施安装完成后，应对其外露可导电部分的保护接地性能进行检测并应符合下列要求：

- 1 金属外壳及金属支架（柱）或管路应可靠接地；
- 2 接地电阻应符合设计值。

7 工程验收

7.1 验收组织与内容

7.1.1 景观照明工程全部施工完毕后应试运行合格方可申报预验收，并应将在预验收中提出的问题全面整改完成后才可申报正式验收。

7.1.2 景观照明工程验收组可由工程建设单位牵头，代建单位、设计单位、施工单位、监理单位组成，需要移交的，接管单位应参与验收。

7.1.3 景观照明工程验收时应提交下列备验资料：

- 1 中标通知书、施工合同；
- 2 开、竣工报告；
- 3 图纸会审记录、设计变更记录；
- 4 施工组织设计、施工方案、调试方案、技术洽商记录；
- 5 设备、器具、材料等合格证、进场报验或质量证明材料和验收记录；
- 6 隐蔽工程质量检验记录；
- 7 接地电阻、绝缘电阻测试合格记录；
- 8 导管敷设、金属槽盒敷设、电缆、绝缘导线敷设、配电箱安装、灯具安装安全保护等质量验收记录；
- 9 景观照明通电试运行合格记录；
- 10 景观照明效果实景照片；
- 11 工程竣工资料。

7.1.4 景观照明工程验收质量标准应符合下列要求：

- 1 灯具、照明供配电及控制设备、照明线缆管槽敷设的验收内容应执行现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的相关规定；
- 2 照明控制系统线缆管槽敷设的验收内容应执行现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB50312 的相关规定；
- 3 植物立杆照明安装的验收内容应执行《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89 的相关规定。

7.1.5 景观照明工程绿色照明验收测试数据，应符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T35626、《LED 显示屏干扰光评价要求》GB/T36101 和现行行业标准《城市照明节能评价标准》JGJ/T307 的有关规定。

7.1.6 景观照明工程的效果验收应以相关规划及审批通过的设计方案为依据,可参照附录 A 进行测试及效果评价。

7.1.7 景观照明工程验收资料应归档,由建设单位和相关单位保存。

7.1.8 景观照明工程验收合格后应由组长写出验收报告并留档。

7.2 工程移交

7.2.1 政府投资建设或者其他因城市景观照明要求而建设的,纳入城市照明智能控制系统、具备远程抄表功能的城市景观照明设施可移交景观照明主管部门维护。

7.2.2 景观照明设施移交应包括但不限于下列资料:

- 1** 移交函件、投资文件、预算文件;
- 2** 中标通知书、企业法人营业执照;
- 3** 设计、施工、监理、代建等相关合同;
- 4** 设计方案、实景照片、竣工图纸;
- 5** 开、竣工报告;
- 6** 工程结算报告;
- 7** 施工过程资料;
- 8** 第三方安全运行检测报告;
- 9** 景观照明主管部门的审图意见。

8 运营维护

8.1 运维管理

8.1.1 景观照明设施运营维护工作应包括亮灯效果巡查、设施（网络）检查、紧急抢修及其他维护工作。

8.1.2 景观照明设施运营维护安全生产工作应包括健全安全生产台账制度、组织安全文明施工、安全设施检查、安全隐患整治等内容。

8.1.3 景观照明设施符合以下情况之一的，可拆除或更新：

- 1 不满足安全运行条件的；
- 2 关键设备、特制定灯具在市场已无备品或替代品；
- 3 大修费超过全年运维费的；
- 4 单体亮灯效果与片区整体效果不符的；
- 5 其他特殊情况。

8.1.4 维护材料的更换应和原设施品牌或品质保持一致。

8.1.5 废弃的景观照明设施应及时拆除，并按要求回收或无害处理。

8.1.6 景观照明设施宜按平均故障率和亮灯效果要求，保障其运维经费。

8.2 评价内容

8.2.1 景观照明运维工作评价宜以主客观结合的方式，可按季度开展。

8.2.2 运维工作评价内容宜包括亮灯效果、设施状况、安全生产、服务质量等方面。

8.2.3 运维安全评价宜包括设施的电气、线路、机械安全，环保生态及信息安全等方面。

8.2.4 日常和重点现场评价宜综合考虑设施载体、亮灯时间及特殊天气情况。

8.2.5 景观照明效果评价内容和方法可参照本标准附录 A、附录 B。

8.2.6 景观照明设施维护工作客观评价指标为设施完好率不应低于 95%，亮灯率不应低于 95%。

8.2.7 开展整体效果监管与评价，应统一设置景观照明开、关灯时间。

附录 A 灯光效果评价（问卷调查）

A.0.1 景观照明的实际展示效果应符合下列要求：

- 1 效果表现应与设计构思高度吻合，应能明确体现评价对象通过景观照明应表达的宗旨和目的；
- 2 效果表现应与所处环境和谐兼容，照明器具的安装对建筑物的白日景观无明显的负面影响；
- 3 在各视点通过目测观察建筑物景观照明效果时均不应出现不协调的颜色对比和眩光。

A.0.2 景观照明效果评价：

- 1 景观照明效果评价可采用问卷评价法，问卷对象及人数从相关群体中选定，评价问卷内容如表 A.0.2-1；

表 A.0.2-1 景观照明最后效果问卷评价表

序号	评价项目	评价内容	评价等级	评价分值
1	展示效果与设计构思的吻合度	是否充分体现设计构思要表现的景观照明效果	①充分体现 ②较好体现 ③基本体现 ④体现较差 ⑤没有体现	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
2	展示效果与环境的和谐程度	各视点展示效果的光色、亮度与周围光环境是否和谐	①非常和谐 ②比较和谐 ③基本和谐 ④较不和谐 ⑤不和谐	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
3	展示效果的颜色协调程度	展示效果的主色调与被照物的文化特征及建筑格调是否协调	①非常协调 ②比较协调 ③基本协调 ④较不协调	90~100 70~89 50~69 40~49

			⑤不协调	40 以下
4	展示效果的灯光造型	是否充分显示了被照物的层次感、立体感和立体造型	①充分显示 ②较好显示 ③可以显示 ④显示不够 ⑤没有显示	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
5	效果参数测试的符合度	测量的亮度或照度、颜色等参数是否符合评价指标的要求	①完全符合 ②大多符合 ③基本符合 ④个别符合 ⑤均不符合	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
6	照明器具安装与建筑本体的协调性	照明器具安装是否隐蔽，是否影响甚至破坏建筑或环境布局	①非常适宜 ②比较适宜 ③基本适宜 ④不够适宜 ⑤不适宜	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
7	照明器具安全性	照明器具安装是否符合相关规范安全条款要求，有无接地保护、防雷保护及防坠落措施	①完全符合 ②较好符合 ③基本符合 ④多不符合 ⑤均不符合	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
8	效果控制与设计的符合性	灯光控制效果是否符合设计提出的控制要求	①完全符合 ②较好符合 ③基本符合 ④多不符合 ⑤均不符合	90~100 70~89 50~69 40~49 40 以下
9	照明器具维护的便捷程度	照明器具的维护、保养是否方便	①非常方便 ②比较方便 ③基本方便	90~100 70~89 50~69

			④不够方便	40~49
			⑤ 不方便	40 以下

2 评价项目各单项得分按式 **A.0.2-1**、各评价项综合分值按式 **A.0.2-2**、项目总分按式 **A.0.2-3** 计算，权重 $W(n)$ 的取值由参与评价人员商定；

3 评价得分的计算参数采用评价系统汇总表提供，内容见表 **A.0.2-2**；

表 A.0.2-2 景观照明效果评价系统汇总表

工程名称：

参评人数：

序号	评价项目	得分分布 $P(n)$	得票分布 $T(n)$	单项得分 $S(n)$	权重取值 $W(n)$	评价项综合分值 $S(m)$
1	展示效果与设计构思的吻合度	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
2	展示效果与环境的和谐程度	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
3	展示效果的颜色协调程度	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
4	展示效果的灯光	①	①			

	造型	② ③ ④ ⑤	② ③ ④ ⑤			
5	效果参数测试的符合度	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
6	照明器具安装与建筑本体的协调性	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
7	照明器具安全性	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
8	效果控制与设计的符合性	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			
9	照明器具维护的便捷程度	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤			

各单项得分 $S(n) = (\sum P(n) \times T(n)) / \sum T(n)$ (式 A.0.2-1)

各评价项综合分值 $S(m) = S(n) \times W(n)$ (式 A.0.2-2)

工程项目总分值 $S_m = \sum S(m) = \sum S(n) \times W(n)$ (式 A.0.2-3)

式中 $P(n)$ —第 n 项目的打分得分;

$T(n)$ —得分为 $P(n)$ 时的票数;

n —评价项目序号;

$W(n)$ —权重的取值。

4 景观照明效果评价按项目评价分值 S_m 分五级: 90-100 分为优秀, 71-89 分为良好, 50-70 分为合格, 40-49 分为较差, 小于 40 分为很差。

附录 B 灯光效果评价（参数测试）

B.0.1 景观照明效果应对下列参数进行测试：

- 1 建筑物、构筑物立面亮度、亮度对比度；
- 2 被照景物各饰面材料的反射比、颜色、显色指数、色温；
- 3 被照景物柱面照度、照明立体感指数；
- 4 建筑物、构筑物立面照明功率密度；
- 5 光污染限值：
 - 1) 照明灯具上射光通量；
 - 2) 居室外窗表面的垂直照度；
 - 3) 灯具朝居室方向的发光强度；
 - 4) 眩光限制值。

B.0.2 建筑物景观照明参数宜采用下列测试方法：

- 1 亮度测量应按设计分近视点（2 倍建筑高度）亮度、中视点（3 倍建筑高度）亮度和远视点（5 倍建筑高度）亮度。宜采用带望远镜头的彩色亮度计或光谱辐射亮度计；
- 2 在亮度指标不能反映设计意图时应进行照度测量。照度测量点应按设计要求选定，测量点的间距可取计算间距的 2 倍；
- 3 灯光及建筑饰面材料的颜色测量宜采用光谱辐射计按照《照明光源颜色测量方法》GB/T 7922 的相关规定进行，并计算出反射比、显色指数、色温等色度参数。

B.0.3 景观物照明参数宜采用下列测试方法：

- 1 照度的直接测量：
 - 1) 测量对象为小品、绿地、雕塑、围墙等景观物的局部照度测量，一般不对高大的景观物进行照度测量；
 - 2) 照度测量布点要求：对面积和体量较大的可采取均匀布点，对面积和体量较小的宜按设计要求布点；
 - 3) 测量可采用照度计，探头应平贴在被测物的表面。柱面照度测量时应标明探头与景物的距离，并应与平面照度在同一位置测量。

2 照度的间接测量：对漫反射体饰面可采用测量饰面的反射比和亮度再通过计算得到照度值；

3 亮度测量：

- 1) 亮度计的安放位置：应分别安放在近视位置（为距被测景物 20~30m，与景物最高点的夹角不小于 45°，用于观察景物细部）、中视位置（为距被测景物 30~100m，与景物最高点的夹角不小于 27°，用于观察景物主体）和远视位置（为距被测景物 100~300m，与景物最高点的夹角不小于 18°，用于观察景物总体）。
- 2) 亮度测试点的选取：将被测景物高度划分为 3~5 段，每段均匀布置不少于 9 个测试点。

B.0.4 景观广场和桥梁（无车辆通行和电视转播要求）照明参数可采用下列测试方法：

- 1 测试点的选取：仅进行水平照度测量，测量点的数量不宜少于 20 点/100 m²，采取均匀布点；
- 2 测试方法及测试点布置可采用四点法或中心法；

B.0.5 包含住宅、公寓、旅馆和医院病房楼等居住建筑光污染测量可采用下列测试方法：

- 1 景观照明产生的光污染应测量居室外窗表面的垂直照度；
- 2 应在居室外窗洞面上均匀选取 6~9 个测试点，取其平均值作为光污染的测量值。

B.0.6 景观照明的测试参数应符合下列评价指标的要求：

- 1 建筑物、构筑物 and 特殊景观元素的照度和亮度标准值应符合表 **B.0.6-1** 的规定；

表 B.0.6-1 建筑物、构筑物和特殊景观元素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	E3 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《城市景观照明设计规范》JGJ/T 163 附录 A 进行；

2 为保护 E1 区(天然暗环境区)的生态环境，建筑立面不应设置景观照明。

2 色指数：景观照明的光源显色性应以一般显色指数 Ra 作为评价指标，景观照明的一般显色指数应符合表 B.0.6-2 的规定；

表 B.0.6-2 景观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

3 均匀度、对比度和立体感：

- 1) 建筑物和构筑物的入口、门头、雕塑、喷泉、绿化等采用重点照明的，被照物的亮度与背景亮度的对比度宜为 3~5，且不宜超过 10；
- 2) 采用突出被照对象立体感照明方式的，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) 广场、公园等公共活动空间和采用泛光照明方式的广告牌以照度（亮度）均匀度作为评价指标。其照度（亮度）均匀度宜为 0.6~0.8。

4 景观照明光污染的限制应符合以下要求：

- 1) 景观照明设施在居住建筑窗户外表面产生的垂直照度不应大于表 **B.0.6-4-1** 的规定值；

表 B.0.6-4-1 居住建筑窗户外表面产生的垂直面照度最大允许值 (lx)

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 E_v	熄灯时段前	2	5	10	25
	熄灯时段	0	1	2	5

- 2) 景观照明灯具朝居室方向的发光强度最大允许值不应大于 **B.0.6-4-2** 的规定值；

表 B.0.6-4-2 景观照明灯具朝居室方向的发光强度的最大允许值 (cd)

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	熄灯时段前	2500	7500	10000	25000
	熄灯时段	0	500	1000	2500

- 3) 居住区和步行区景观照明灯具的眩光限制值应满足表 B.0.6-4-3 的规定；

表 B.0.6-4-3 居住区和步行区景观照明灯具的眩光限制值

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

注：1L 为灯具在与向下垂直线成 85° 和 90° 方向间的最大平均亮度 (cd/m^2)；

2A 为灯具在与向下垂直线成 80° 和 90° 方向间的所有出光面面积 (m^2)。

4) 景观照明在建筑立面和标志面产生的平均亮度最大允许值不应大于表 B.0.6-4-4 的规定值；

表 B.0.6-4-4 建筑立面和标志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 L_b (cd/m^2)	被照面平均亮度	0	5	10	25
标志亮度 L_s (cd/m^2)	外投光标志被照面平均亮度。对自发光广告标志，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 p ，按 $L=Ep/\pi$ 计算出亮 L_b 或 L_s ；

2 标志亮度 L_s 值不适用于交通信号标志；

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

5 建筑物立面景观照明应采用功率密度值作为照明节能的评价指标。照明功率密度值不宜大于表 B.0.6-5 的规定。

表 B.0.6-5 建筑物立面景观照明的照明功率密度值

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)

						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、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	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
		小	30	1.3	75	3.3	200	8.9

注: 1 城市规模及环境区域(E1-E4区)的划分可按《城市景观照明设计规范》JGJ/T 163 附录 A 进行;

2 为保护 E1 区(天然暗环境区)的生态环境, 建筑立面不应设置景观照明。

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:

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:

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:

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,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用于本文。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文。

1. 《建筑照明设计标准》 GB 50034
2. 《低压配电设计规范》 GB 50054
3. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169
4. 《电力工程电缆设计规范》 GB50217
5. 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
6. 《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311
7. 《综合布线系统工程验收规范》 GB 50312
8. 《建筑电气照明装置施工与验收规范》 GB 50617
9. 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
10. 《建筑物电气装置（第 7 部分）：特殊装置或场所的要求（第 702 节）：游泳池或其他水池》 GB16895.19
11. 《电源电压为 1100V 及以下的变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第 7 部分：安全隔离变压器和内装安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验》 GB19212.7
12. 《室外照明干扰光限制规范》 GB/T 35626
13. 《LED 显示屏干扰光评价要求》 GB/T 36101
14. 《建筑照明术语标准》 JGJ/T 119
15. 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
16. 《城市照明节能评价标准》 JGJ/T307
17. 《城市道路照明设计标准》 CJJ 45
18. 《城市道路照明工程施工及验收规程》 CJJ 89
19. 《公共场所（户外）用电设施建设及运行安全规程》 DB44/T 2157
20. 《深圳市城市照明专项规划》（2021-2035）

深圳市工程建设地方标准

城市景观照明工程技术标准

SJG 105—2021

条 文 说 明

目 次

1 总则.....	41
2 术语.....	42
3 基本规定.....	43
4 效果设计.....	44
4.1 区域要素.....	44
4.2 路径要素.....	44
4.3 节点要素.....	45
4.4 地标要素.....	46
4.5 边界要素.....	46
5 工程设计.....	48
5.1 照明供配电.....	48
5.2 照明控制.....	48
5.3 光源与灯具（附件）要求.....	49
5.4 线路选型及布设.....	49
5.5 安全防护与接地.....	50
6 工程施工.....	51
6.1 配电及控制设施安装.....	51
6.2 灯具安装.....	51
6.3 线路敷设.....	51
6.4 接地装置敷设.....	51
6.5 电气检测.....	52
7 工程验收.....	53
7.1 验收组织与内容.....	53
7.2 工程移交.....	53
8 运营维护.....	54
8.1 运维管理.....	54
8.2 监管与评价.....	55

1 总则

1.0.1 在总结我市景观照明工程规划设计、建设管理和维护经验和存在问题的基础上，借鉴国内外先进景观照明工程技术规范，简要阐述了制定本标准的目的、要求和总体原则。

1.0.2 本条阐述了本标准适用范围。

1.0.3 本条明确了应遵守本标准外，尚应执行现行国家、行业、广东省及深圳市有关标准的规定。

2 术语

本章共列出了本标准出现的相关术语共23条。

编列以上术语的原则：

- 1 本标准条文里的术语在现行同级或上级基础标准（专门的术语标准、符号标准如：《建筑照明术语标准》JGJ/T 119）已有统一规定时，就不再列出。
- 2 当相关专业术语标准已有相同的术语，但本标准中的概念或定义角度有差别时，已在本标准中列出。
- 3 本标准已尽量压缩或减少引用国家和行业标准术语，少数重复术语是因城市景观照明工程设计、施工中必不可少或是从城市夜景照明角度在内涵上有所扩展或变动而收录的。

3 基本规定

3.0.1 本条参考《深圳市城市照明专项规划》的相关要求制定，景观照明工程应符合上位规划和区域详规的要求。

3.0.2 居住、交通、医疗、教育空间有严格的光污染控制要求，原则上不宜进行景观照明建设。对于位于城市照明重要区域要素的建筑，为保证整体夜景效果及氛围营造，在符合相关规划控制要求的前提下，可进行适度的景观照明建设。该类空间仅可对主要出入口、附属商业空间、重要公共空间以及位于核心夜景界面且载体条件良好的建（构）筑物进行适度的景观照明建设。

3.0.3 本条考虑生态环境保护要求，限制大规模照亮自然山体。

3.0.4 激光、探照灯等照明设施由于功率大、射程远，容易对周边区域产生光干扰，本条明确禁止其使用范围。

3.0.5 景观照明与功能照明间的相互影响的，在设计阶段应统筹考虑。

3.0.6 既要在远观尺度下具备良好的整体视觉效果，又要在近人尺度下营造出舒适、宜人的夜景氛围。远观尺度下主要关注区域夜景界面、夜景廊道等的整体性、连续性与协调性塑造（如夜景天际线、滨水界面等）；近人尺度下主要关注街道空间（如人行步道、建筑裙房等）、公园、广场等的安全性、舒适性、诱导性、美观性塑造。

3.0.8 本条强调景观照明设计应树立安全、低碳环保理念，综合考虑效果、节能要求和光污染限制。

3.0.9 本条对景观照明有可能造成的光污染进行限制。

3.0.11 本条明确对于复杂的新建载体，应进行必要的计算机模拟及现场节点大样测试；对于复杂的既有载体，应进行现场安装测试。

3.0.12 本条明确了景观照明工程运维的总体要求。

4 效果设计

4.1 区域要素

4.1.1 综合型特色照明区域，是集商业、办公、文体、居住等复合功能为一体的城市区域，规模较大，载体品质较好，是城市夜景营造中最为重要的部分之一。景观照明设计的均质化指照明设计强度相似，缺乏照明层次。景观照明设计的同质化指照明设计手法雷同，缺乏区域特色。

4.1.2 商业型特色照明区域，是以商业、休闲、娱乐功能为主的城市区域（如大型商业街区及商业购物广场等），规模较大，夜间活跃度高，载体品质良好，是城市夜景营造中最为重要的部分之一，是城市夜间经济发展的重要支撑区域。宜通过景观照明建设，营造出时尚、多元、舒适、宜人的夜景氛围。

4.1.3 商务型特色照明区域，是以科教研发、商务办公功能为主的城市区域（如科技产业园及研发型总部基地等），涉及少量的商业等其他功能。规模较大，夜间具备一定活跃度高，载体品质良好，是深圳城市载体特征、人文精神风貌展现的重要夜景要素，在城市夜景营造中具有重要的地位。宜进行简洁、明快的景观照明设计。

4.1.6 度假型特色照明区域，是指临近城市的核心度假景区，涉及丰富的度假服务型功能的城市区域，规模大，夜间活跃度高、载体条件良好，是城市促进旅游产业发展的重要城市空间，在城市夜景营造中具有重要的地位。

4.2 路径要素

4.2.1 路径要素的说法引自城市设计的五要素，其在城市照明建设中，常被称做“廊道”，其中，景观大道夜景廊道，是指沿线载体条件良好的城市主干路交通空间，由机动车道、人行及非机动车道、沿线景观、构筑物及建筑界面共同构成，对城市的功能组团起着重要连接作用。其整体夜景效果可通过有主色调的景观照明设计实现。

4.2.2 步行夜景廊道，是指沿线载体条件良好的重要步行休闲空间（非滨水空间），由人行步道（含非机动车道）、沿线景观、景观构筑物及建筑立面共同构成，是公众夜间进行休闲、健身运动的重要场所。在进行完善的功能照明建设的基础上，通过适度的景观照明建设丰富夜景视觉效果及烘托区域夜景氛围。其周边建筑界

面可在不对公众夜间休憩产生不利影响的条件下,进行适度的夜景照明提升,丰富步行廊道的夜景层次。

4.2.3 滨水夜景廊道,是指沿线载体条件良好的滨水空间(城市的界河除外),由滨河步道(含非机动车道)、沿线景观、构筑物(桥梁、景观构筑物)及建筑界面共同构成,是公众夜间进行休闲、健身运动的重要场所。

4.3 节点要素

4.3.1 开放空间节点,是指可达性较高、载体条件良好的广场、公园,具备一定的规模,夜间活跃度较高,是夜间公众进行休闲、健身活动的重要场所。

4.3.2 历史文化节点,是指载体条件良好、可达性较高,且能集中展示城市历史、人文特征的城市特色空间(如历史文化街区、文物保护单位等),具备一定的规模,夜间活跃度较高,是夜间公众进行休闲、娱乐活动的重要场所。城中村的入口空间通常以牌坊、石碑等作为重要视觉要素,适度的景观照明建设,可增强入口空间的夜间辨识度,并充分文化特色。

4.3.3 本条明确植物照明节点技术要求:

1 植物景观照明可采用多种照明方式。应与周边环境统一规划,分清主次,相互协调,形成总体照明效果。同时不应影响白天景观的视觉效果。

1) 上照光,即将光线从下向上照射高大植物,表现树木的雕塑质感;

2) 下照光,即将光线从上向下照射低矮树木、花卉等模拟月光以产生更多的影子;

3) 装饰灯,即排列整齐的树木可悬挂或缠绕装饰灯,形成节日的灯光效果;

4) 特殊效果照明,即采用投影灯投射出戏剧化的效果。如水波、彩虹或者裸眼3D效果。

2 植物景观照明方式应根据植物特征及周边环境条件确定。

1) 落地灯具照明,灯具置在地面上,适合照亮树干及树冠;

2) 立杆灯具照明,灯具安装在灯杆上,投亮树冠,也适合下照光照明,形成光斑映射在地上。根据照射面积大小,可一杆多灯,单灯宜采用功率在48W以下的LED灯具。灯杆可增加多功能设计,如增加投影或监控功能,多杆合一,

减少杆体对景观的影响；

3) 落地灯具发光面宜采取斜面玻璃或弧面玻璃，以降低灯具维护系数。应增加防护罩，防止落叶落在发光面上产生自燃，兼具防盗功能。

3 植物景观照明的光色选用宜与周边环境相协调，宜选用色温2200K-5000K的暖色及中间色照射植物。可适度根据不同季节，使用彩色光照亮植物的染色效果，形成较好的重点照明效果。

4 树上安装灯具、缠树照明不宜选作常态化的植物景观照明形式，临时安装的应增加保护措施，外露缠于树干的宜加仿生装饰护套管，不对古树等珍惜名木进行近距离照明。

5 植物景观照明产生的光色、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，宜采用石墩、鸟巢等特殊装饰隐藏灯具，采取遮光、折射等措施减少眩光。

4.4 地标要素

4.4.1 超高层建筑地标，是指载体条件良好的超高层公共建筑，为所在片区的最高楼，是区域夜景画面的绝对视觉中心，是城市进行夜景形象展示的核心载体。

4.4.2 文体建（构）筑物地标，是指载体条件良好的体育场馆及文化、艺术建筑。该类要素的造型具有较强的视觉表现力，承载着众多重要的夜间公众活动（特别是文化艺术、娱乐休闲、体育运动类活动），具有较高的活跃度和较高的媒体关注度，对于城市的夜景形象塑造至关重要，由于其常涉及大型活动转播及城市宣传片拍摄，因此需重点关注航拍视点下的夜景拍摄效果。

4.4.3 交通枢纽地标，是指城市中载体条件良好的大型交通枢纽（含高铁站、口岸、机场及码头等），其所处区域夜间涉及大量的通过性的人流、车流，具有高活跃度，是城市夜间进行门户形象展示的核心载体。

4.5 边界要素

4.5.1 门户夜景界面，是指位于市、区门户区域的建筑群、构筑物、景观等所形成的夜景界面，其载体条件良好，景观界面较为连续，是城市对外及各区进行夜景形象展示的重要界面。

4.5.2 滨海及界河夜景空间，涵盖高品质的城市滨海步道和门户建筑群，沿岸载体条件良好、景观界面较为连续的城市滨海空间，是深圳体现滨海城市特征的重要媒介，同时也是公众夜间活动的重要区域。因此，其景观照明建设应兼顾门户界面的夜景形象塑造及步行空间近人尺度的夜游观赏体验。

5 工程设计

5.1 照明供配电

5.1.1 只有合理的确定负荷等级，正确地选择供电方案才能使照明用电保持在适当水平。

5.1.2 景观照明控制中心的服务器、防火墙、交换机等是大型灯光表演等人员密集活动正常、安全举行的重要用电设施，其供电可靠性应予以保障。

5.1.3 本条第 5 款中“交流供电的”，有利于与 LED 等直流供电灯具对其配套开关电源的交流输入电压允许偏移范围做出区别。第 6 款，景观照明工程多采用恒压模式输出开关电源，输入电压允许偏移范围-20%~+20%是对此类产品比较宽松的要求。

5.1.4 本条第 3 款其他规范的原设置本意是防止事故扩大，图纸审查中建筑设计院及业主电气技术人员多有提及。结合景观照明效果场景设计常要求同类型灯具的不同照明分支回路同时开闭的实际需求进行了修改，“不要求同时开闭的”，便于区别景观照明配电与其他常规配电的不同要求。

5.1.7 本条将室外落地安装、潮湿场所箱柜下的基础高度由原来的 200 mm 提升至 300mm。

5.2 照明控制

5.2.1 开关控制主要是指主电源开关控制，灯光效果控制是指对景观照明设施的灰度、色彩或动画内容进行控制，系统集成能集合多个子系统。

5.2.2 本条强调应具备数据采集功能，可记录照明系统相关信息，并进行统计分析。

5.2.4 本条阐明其他系统联动控制接口，如水秀、激光、舞美、投影、音响等

5.2.5 避免灯具同时启动是防止多个灯具上电时(特别是冷启动)浪涌电流叠加，使回路上短时电流过大，造成线路、元器件、设备损坏和保护电器误动作等情况发生。

5.2.6 本条是基于便于管理维护和信息安全的考虑，媒体立面的节目源必须有明确的安全管控措施。

5.2.8 本条阐述的景观照明“三同时”是指与主体工程配套建设的景观照明设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

5.2.9 本条阐明大型或重要的控制系统应满足信息安全要求。控制系统建设的安全要求，要严格落实《中华人民共和国网络安全法》、《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》和《信息安全等级保护管理办法》等法律法规的相关规定。

5.3 光源与灯具（附件）要求

5.3.1 不同的照明方式和场合选择不同的光源，优先选用 LED。

5.3.2 本条规定 LED 光源显色指数、色容差等要求。

5.3.3 0 类灯具虽然已停止生产和使用，但现行国家标准和有些技术资料仍有涉及，且本条事关安全防护，故在此仍对《建筑照明设计标准》GB50034-2013 3.3.3 予以规范性引用。

5.3.4 景观照明工程慎用水下灯具，必须使用时，一要强化灯具的触电防护类别为Ⅲ类，二要强化配套开关电源，其装置本身的电路与电网电源可靠隔离。

5.3.5 本条对建筑媒体立面 LED 灯具做了规定，LED 灯具灰度级别应达到 256*256*256 位灰度，灰度刷新频率不应小于 1000Hz。色彩过渡要求平稳、圆润，色彩还原要求逼真、细腻、自然。LED 灯具宜自带 DMX512 解码电路，受标准 DMX512 控制信号。

5.3.6 本条规定了 LED 灯具的最低效率值。

5.3.7 当景观灯具产生眩光时，应采取调整角度、增加格栅、遮光罩等措施降低的溢散光影响。

5.3.8 植物景观照明应合理确定灯具安装位置、光源功率和照射角度，应避免长时间的光照，并严格控制溢散光对行人、动植物及周边环境的影响；灯具控光根据树的高矮、疏密及树冠的形态，可选择宽中窄三种光束角，用于植物景观照明的设计。大于40度角的宽光束可以照亮树的形态；小于20度角的窄光束可以强调树的高度；中光束可以作为补充照明。

5.3.10 本条对景观照明在潮湿、近水及水下环境灯具的 IP 防护等级进行高标准分类设定，便于灯具防护等级选择，并为运行期加强运维管理提供条件。

5.3.11 本条规定了对灯具配套开关电源要求。功率因数较低的 LED 灯开关电源会带来较大的谐波危害，此条为谐波的事前防治措施，技术可靠性高，谐波治理投入少。

5.4 线路选型与布设

5.4.2 景观照明属非消防类负荷，“电源接驳点在室内”时，线路型号与室内功能照明选型一致，可以有效避免景观照明线缆选择与建筑本体配电设计在燃烧性能、产烟毒性、燃烧微粒等级方面的偏差。

5.4.3 本条明确水下灯具外配线线芯要求。

5.4.4 本条明确水下灯具外配线选型要求。

5.4.5 本条明确水下灯具外配线保护导管选型要求。

5.4.6 本条汇集了景观照明工程常用电缆的最小允许弯曲半径。

5.4.10 本条特别规定了电缆直埋布线在绿化带或过路时的埋深要求。

5.4.11 景观照明工程中电缆室外穿塑料导管埋地敷设多见于园林、绿地等场所，此类场所大多情况可能遇到外部重力影响，参考《建筑用绝缘电工套管及配件》（JG3050），超重型塑料导管抗压力 4000N（约 408KG）、重型塑料导管抗压力 1250N（约 128KG）、中型塑料导管抗压力 750N（约 77KG），本条第 2 款采取重型及以上的导管较为适宜。

5.5 安全防护与接地

5.5.6 本条规定了安装在有坠落危险场所的灯具，应该采取包括牢固的安装固定方法在内的两种或以上防坠落安全措施。

5.5.7 人体皮肤接触表面温度为 60℃的物体一分钟，就会造成Ⅲ度烫伤。对于照明设备而言，表面温度达到 60℃的可能性是存在的，采取隔离保护措施很有必要。

5.5.8 景观照明工程中照明配电箱、开关电源、控制装置室外安装，无论是建筑屋顶平台，还是园林、绿地、水景周边，运行环境均较差。故本条强调开关电源、控制装置必须置于箱体，且各类箱体必须采用不锈钢材质制作。

6 工程施工

6.1 配电及控制设施安装

6.1.3 本条内容在项目后期运行中尤为重要,但在项目质检控制过程中因非控制项而常被忽略,有必要设置专门条款予以强调。

6.1.4 作为景观照明供配电及控制系统中主要的谐波源,控制器件及开关电源本身也是景观照明设施中故障率较高的器件,后期运维工作量较大,故在设施安装时应充分考虑运行期间其维护的便利性。

6.2 灯具安装

6.2.1 灯具作为照明工程的主要设备,建设单位现场抽检安排较为随意且过多,给施工单位造成额外负担,有必要强调《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的此项规定。

6.2.2 灯具安装前检查内容是本标准特设安装重点内容之一。

6.2.5 本条规定了在建筑周边设置固定或移动式立杆灯的安全防护要求。

6.2.12 本条明确水下灯具配套线缆的选型、配置涉及人身安全,此处明确由厂商附带提供,有利于将水下灯的产品安全责任落到实处。

6.2.18 本条为《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB50617 和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的强制性条款,在此强调“不带电的外露可导电部分”和与保护导体连接线应为“铜芯软导线”。

6.3 线路敷设

6.3.5 本条从线路埋深、导管选型、电缆防盗三方面规定了景观照明工程中常用的电缆室外导管埋地敷设方式的具体要求。

6.4 接地装置敷设

6.4.1 此条所述内容属景观照明的隐蔽工程,为质检主控项,施工时应做好相关记录。

6.5 电气检测

6.5.1 本条规定了配电线路通电试运行之前的检测要求。

6.5.2 本条规定了灯具安装之前的检测要求。

6.5.3 本条规定了照明设施安装完成后的检测要求。

7 工程验收

7.1 验收组织与内容

7.1.1 本条规定报验前需要先整改问题，可邀请有经验的专家参与验收，发现问题。

7.1.2 本条明确参与验收的单位，需要移交的工程，接收单位应参加初验和终验。

7.1.3 本条明确工程验收需要提供的资料。

7.1.6 本条规定了景观照明工程验收以设计方案为依据，确保效果设计落实。

7.2 工程移交

7.2.1 本条规定景观照明工程移交基本条件。

7.2.2 本条规定景观照明工程移交提供的资料，其中，施工合同需要有工程质量保修书，工程结算报告需要第三方经审核，施工过程资料应包括施工组织设计、技术交底、图纸会审记录、设计变更记录、隐蔽工程质量检验记录等。

8 运营维护

8.1 运维管理

8.1.1 本条规定的景观照明设施运营维护工作内容包括：

1 亮灯效果巡查。每周至少巡查一次维护范围内景观照明设施亮灯效果，节假日亮灯必查，对亮灯情况及时记录，每月上报一次；

2 设施检查。完成景观照明设施配电箱、灯具、管线等设备的检查、维护、翻新及清洁工作。维护范围内的所有设备，每月至少检查一次，节假日前需详细检查，对检查情况及时记录，每月上报一次。检查内容包括但不限于配电箱的牢固、锈损、标识、内部线路、漏电保护、接地保护，灯具的亮灯、牢固、锈损、照射角度，管线的牢固、破裂、积水，控制终端，驱动电源等情况。及时整改检查发现的问题，修复或更换不亮灯具，消除松动、破损、漏电等安全隐患，清洁维护范围内景观照明设施，扫除设施上附着的污物、灰尘等，确保景观照明设施正常运行；

3 紧急抢修。建立节假日值班及故障紧急抢修制度，巡检发现故障或隐患等问题应及时记录和抢修。线路、配电故障应在 1 小时内赶赴现场，要求 24 小时内修复；线路、设备损坏较为复杂故障或设施被盗、道路挖掘等引起的故障，在具备修复条件后 3 天内修复；

4 其他维护工作。编制执行工作计划和工作方案，填报各项报表，按时上报；规定时间内及时处理舆情投诉；建立景观照明设施维护档案，准确统计维护范围内的设施量；配合管理部门高水平完成迎检等突击任务；保持有效的业主沟通，建立良好的关系；提高设施防盗、防火、防破坏等工作并及时恢复，设置必要的防护设施保证所有设施的完整及良好运行；监督检查景观照明设施外接用电接驳，未经允许不得私自外接用电；协助管理部门完成新设施接管验收工作并纳入维护范围；按时按质按量完成管理部门交办的其他工作；可播放媒体动画的照明设施，应确保信息安全。

8.1.2 景观照明设施运营维护安全生产工作包括：

1 安全生产台账。必须建立安全生产台账制度，应包括单位基本资料、安全生产制度、人员岗位职责、安全教育培训、应急队伍建设、安全生产器材、各级

文件通知、巡查检测记录等。整理归档巡查检测记录台账，包括亮灯巡查记录、设施检查记录、设施安全检测记录、安全隐患整治（维修）记录等；

2 安全文明施工。按安全章程规范作业，班前交底，作业人员须培训并持证上岗，配备各类合格的安全器材，做好个人防护，作业现场安排安全员专人监护，并做好围栏、警示牌等安全防护工作；

3 安全设施检查。检测维护范围内的设施用电安全，开展防漏电检测，对安全检查情况及时记录，每月上报一次。不具备检测资质的，可聘请有资质的第三方检测；

4 安全隐患整治。排查设施安全，及时发现安全隐患，立即整改上报，确保设施正常运行，对隐患整治情况及时记录，每月上报一次。

8.1.3 为保障景观设施安全运行和确保亮灯效果，本条规定拆除或更新的几种基本情况。

8.1.6 本条参考了本市历年的维护经费比例以及景观照明设施寿命和亮灯效果等因素，运营维护经费宜遵循下列原则：

1 在保修期内的，每年运维费按照工程投资额或结算审核金额的 2%；

2 保修期已满的：竣工验收并投入运行 3-5 年的，每年运维费按照工程结算审核金额的 5%；竣工验收并投入运行 6 年及以上的，每年运维费按照工程结算审核金额的 8%。

8.2 评价内容

8.2.1 本条明确了从主客观多方面评价景观照明运维工作。

8.2.2 本条明确了对运维工作评价的主要内容。

8.2.3 本条强调了安全在景观照明运维重要性。

8.2.4 现场评价对景观照明维护工作至关重要，应制定现场监管频次。

8.2.5 本条提出了景观照明灯光效果评价的内容和方法。附录A为主观评价内容，侧重于灯光效果的视觉保证。附录B为客观评价内容，侧重于规范性用光及对光污染的防治。

8.2.6 本条提出维护工作的客观评价指标。