ICS 91.160.20
CCS K70

DB4201

武　汉　市　地　方　标　准

DB 4201/T 712.1—2024

景观照明技术标准
第1部分：设计与施工

Technical specification of landscape lighting in Wuhan—
Part 1: Design and construction

2024－11－12 发布　　2024－12－12 实施

武汉市市场监督管理局　　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　基本规定 4
5　照明设计 4
6　工程设计 7
7　材料设备样板确认及进场检验 12
8　工程施工 14
9　工程验收 21
附录 A（资料性）　城市景观照明效果评价表 23
参考文献 25

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。

本文件是DB42/T 712《景观照明技术标准》的第1部分。DB42/T 712已经发布了以下部分：

——第 1 部分：设计与施工；

——第 2 部分：运行与维护；

——第 3 部分：平台与接入；

请注意本文件的某些内容涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉市城市管理执法委员会提出并归口。

本文件起草单位：武汉市城市管理执法委员会、武汉市城市管理技术研究中心、利亚德智慧科技集团有限公司。

本文件主要起草人：韩振华、唐浩、丘蔚、丁瑛韬、朱凌。

本文件实施应用中的疑问，可咨询武汉市城市管理执法委员会，电话：82713732，对本文件的有关修改意见建议可反馈至武汉市城市管理技术研究中心，电话：62309767/邮箱：whscsgljsyjzx@163.com。

景观照明技术标准　第1部分：设计与施工

1　范围

本文件规定了景观照明工程中设计与施工方面的技术要求，包括基本规定、照明设计、工程设计、材料设备样板确认及进场检验、工程施工、工程验收。

本文件适用于武汉市行政区域内景观照明工程建设项目的设计与施工。

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 191　包装储运图示标志

GB/T 3805　特低压（ELV）限值

GB 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/T 18595　一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB/T 19212.7　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

GB 19510.1　灯的控制装置 第一部分：一般要求和安全要求

GB 19510.14　灯的控制装置 第14部分：LED模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求

GB/T 33721　LED灯具可靠性试验方法

GB/T 35626　室外照明干扰光限制规范

GB/T 36101　LED显示屏干扰光评价要求

GB/T 39237　LED夜景照明应用技术要求

GB 50009　建筑结构荷载规范

GB 50054　低压配电设计规范

GB 50057　建筑物防雷设计规范

GB 50169　电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范

GB 50217　电力工程电缆设计标准

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 50311　综合布线系统工程设计规范

GB/T 50312　综合布线系统工程验收规范

GB 50617　建筑电气照明装置施工与验收规范

GB 50720　建设工程施工现场消防安全技术规范

GB/T 51268　绿色照明检测及评价标准

GB 51348　民用建筑电气设计标准

GB 7000.1　灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 7000.203　灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具

JGJ 46　施工现场临时用电安全技术规范

JGJ 80　建筑施工高处作业安全技术规范

JGJ/T 163　城市夜景照明设计规范

JGJ/T 307　城市照明节能评价标准

T/CSA 060　LED景观照明设备通用技术要求

IEC 61558-2-6　变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全第2-6部分：通用安全隔离变压器和包括安全隔离变压器的电源装置的特殊要求和试验

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

景观照明　landscape lighting

通过人工光，以塑造夜间景观，表现建（构）筑物造型、自然景观特色、艺术特点、功能特征和周围环境为目的的照明。

3.2

泛光照明　flood lighting

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。

3.3

内透光照明　lighting from interior lights

利用建（构）筑物的内部光线向外透射的照明方式。

3.4

重点照明　accent lighting

为提高特定区域或目标的照度，使其比周围区域亮度明显提高的照明。

3.5

动态照明　dynamic lighting

通过对照明装置光输出的光谱、光量子进行控制，形成场景明、暗或色彩等变化的照明方式。

3.6

特种照明　special lighting

用特殊方法营造照明效果的照明，一般是指霓虹灯、激光、光导管、光纤太空灯球、投影灯和火焰光等。

3.7

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。

3.8

亮度　luminance

发光表面在指定方向的发光强度与垂直于指定方向的发光面的面积之比，单位为坎德拉每平方米（cd/㎡）。

3.9

照度　illuminance

照射到表面一点处的面元上的光通量与该面元面积的比值单位为勒克斯（lx）。

3.10

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。

3.11

眩光 glare

由于视野中的亮度分布或者亮度范围的不适宜，或存在极端的对比，以致引起不舒适感或降低观察目标或细部的能力的视觉现象。

3.12

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。

3.13

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。

3.14

灯具效能 luminaire efficacy

在规定的使用条件下，灯具发出的总光通量与其所输入的功率之比。单位为流明每瓦特（lm/W）。

3.15

灯具寿命 life of a lamp

灯具工作到失效时，或根据标准规定认为其已失效时的总时间。灯具寿命通常用小时表示。

3.16

景观照明控制 landscape lighting control

对景观照明设施输出的光通量、可见光谱，在时间与空间上进行调节的总称。

3.17

灯的控制装置 lamp control gear

联接在电源上的一支或若干支装置，用来调节光源电压、电流至设定值，提供启动电压和预热电流，校正功率因数或降低无线电干扰的部件组合体。

3.18

γ矫正 γ correct

对图像的伽玛曲线进行编辑，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。

3.19

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。

3.20

进场检验 site inspection

项目实施中，对进入施工现场的材料、设备及器具等，按相关标准的要求进行检验，并对其质量、规格及型号等是否符合设计要求进行确认的活动。

3.21

验收 acceptance

项目实施中，在施工单位自行检查质量合格的基础上，由质量验收责任方组织，建设相关单位参加，对检验批、分项、分部、单位工程及隐蔽工程的质量进行抽样检验，对技术文件进行审核，并根据设计文件和相关技术标准以书面形式对工程质量是否达到合格做出确认。

3.22

山体公园　mountain park

山体公园是指以山体为主要地貌特征的公园，通过开发和利用山地资源，提供自然景观、生态环境、文化遗产等多样化的游憩和休闲服务，满足人们对自然、健康、文化等需求的公共空间。

3.23

自然山体　natural mountain

自然山体是指天然形成的山地地形，包括山峰、山脉、山谷、山坡等地形特征。对自然山体的保护和管理，对于维护生态平衡和保护生物多样性至关重要。

4　基本规定

4.1　景观照明工程建设项目设计应符合城市照明规划要求，与景观环境的定位、特征、文化内涵、艺术风格相协调。

4.2　新建的建（构）筑物及市政项目的景观照明工程，宜与建筑、幕墙和电气设计等专业设计相互配合，根据其使用功能、管理要求和建设投资等因素，进行同步设计、同步施工和验收。对已建成载体进行照明建设，应在充分调研分析空间环境及载体条件后，进行设计施工。

4.3　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。

4.4　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。

4.5　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。

4.6　景观照明设计宜进行效果设计。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。

4.7　景观照明效果设计应与建筑、景观风貌相协调，充分兼顾白天及夜间的视觉效果，考虑多视点、动态观景的需求，提升视觉舒适度。

4.8　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。

4.9　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。景观照明不应与交通、航运、航空等标识信号灯造成视觉上的混淆。

4.10　涉及保护性的园林、古建筑等自然和历史文化遗产的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，设计和实施方案应征得设施管理单位的批准。

4.11　景观照明系统应具有可维护性，其光源及控制装置应安装于便于调试、检修的地方。

4.12　工程施工必须按照工程设计图纸和技术标准施工。

4.13　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。

5　照明设计

5.1　一般性规定

5.1.1　景观照明设计一般包括方案设计、初步设计、施工图设计三个阶段。

5.1.2　景观照明的方案设计应符合下列要求：

a)　景观照明方案设计应遵循以人为本、调查研究城市自然地理风貌、历史人文特征、经济发展水平和现状建设情况，结合对政策和规划的解读、公众和专家咨询意见，提出总体设计意向和思路，确定景观照明的总体构思和景观照明设计创意；景观照明方案设计应遵循以人为本、调查研究城市自然地理风貌、历史人文特征、经济发展水平和现状建设情况，结合对政策和

规划的解读、公众和专家咨询意见，提出总体设计意向和思路，确定景观照明的总体构思和景观照明设计创意；

b) 应对景观照明载体所处区位、夜间周边城市环境光色、亮度现状，进行现状分析，并确定主要观景点位置，进行视线分析；

c) 在充分体现照明艺术特点的基础上，合理确定亮度、照度、色温、显色性、对比度等技术参数，体现见光不见灯的效果；

d) 确定照明重点、照明方式、主要照明器材的功率和种类，编制主要设备、材料清单及工程费用估算、运营费用估算；

e) 应根据照明设计方案所处周边环境，阐述照明方案对航空和地面交通、夜间人流活动、夜间动物活动的安全性影响。

5.1.3 景观照明的初步设计阶段应提供初步设计方案、图纸，提供主要照明灯具、光源及附件技术参数，提供峰值用电量资料、供配电方案，并编制主要设备、材料及工程概算。

5.1.4 在景观照明方案设计和初步设计获得批准的基础上，应按方案设计和初步设计内容完成景观照明施工图设计：

a) 绘制施工图，施工图纸应包括施工图设计说明、照明平/立面图、灯具安装节点图、照明系统图、照明控制图、灯具统计表、设备材料表、产品建议书等主要内容；

b) 设计文件应包含防雷、保护接地、节能与环保、照明及配电与控制设备等技术要求；

c) 提供全部照明灯具（含配件）及各类主要设备、材料的技术参数，提供工程量清单，编制工程预算书。

5.2 区域要素景观照明设计

5.2.1 综合型特色照明区域的景观照明设计宜符合下列要求：

a) 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；

b) 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。

5.2.2 商业型特色照明区域的景观照明设计宜符合下列规定：

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

b) 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；

c) 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 5cd/m^2；

d) 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。

5.2.3 商务型特色照明区域的景观照明设计宜符合下列要求：

a) 宜以内透光作为商务办公建筑夜景表现的主要方式；

b) 采用动态光设计的，宜缓慢变化，并分时段进行控制；

c) 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。

5.2.4 行政办公建筑的景观照明设计宜符合下列规定：

a) 宜体现建筑庄重、简洁，不宜使用彩色光；

b) 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。

5.2.5 居住建筑的景观照明设计宜符合下列要求：

a) 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；
b) 居住建筑宜采用局部重点照明；
c) 宜严格控制对居住区的光干扰影响。

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

5.3 路径要素景观照明设计

5.3.1 景观大道夜景廊道的景观照明设计宜符合下列要求：
a) 宜兼顾车行、步行及骑行视点下的夜景观赏效果；
b) 宜采用统一的路灯选型，在保证交通安全的情况下，进行有主色调的景观照明设计；
c) 宜将道路交叉口的可视界面（如建筑、天桥等）作为夜景照明营造的重点；
d) 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。

5.3.2 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。

5.3.3 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。

5.4 节点要素景观照明设计

5.4.1 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。

5.4.2 历史文化节点的景观照明设计应符合下列要求：
a) 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；
b) 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；
c) 可适度引入主题性、特色性的夜游活动以活跃夜景氛围；
d) 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。

5.4.3 植物景观节点照明设计应符合下列要求：
a) 植物景观照明宜注重整体艺术效果，兼顾白天的景观效果，避免突兀；
b) 应根据植物特征及环境条件，合理选用植物景观的照明形式，光色与环境相协调，并应合理控制彩色光的使用；
c) 植物景观照明色温和照射时长，避免影响植物生长；
d) 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；灯具应美化隐藏，不宜采取树上安装灯具、缠树照明等作为植物景观照明形式。

5.5 地标要素景观照明设计

5.5.1 超高层建筑地标的景观照明设计应符合下列要求：
a) 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；
b) 应充分考虑照明施工和维护的可操作性及便利性；
c) 应确保照明设施及建筑主体安全，进行必要的安全计算；
d) 应针对平日、节日、重大庆典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。

5.5.2 文化体育建（构）筑物地标的景观照明设计宜符合下列规定：
a) 宜考虑航拍视点夜景效果；

b) 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。

5.5.3 交通枢纽地标的景观照明设计宜符合下列要求：

a) 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；

b) 宜考虑交通组织，避免吸引大量人流驻足观赏。

5.6 边界要素景观照明设计

5.6.1 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。

5.6.2 滨湖及江河夜景空间的景观照明设计应符合下列要求：

a) 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间景观效果；

b) 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协调性基础上，为公众提供丰富多样的夜景体验。

5.6.3 水陆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。

6 工程设计

6.1 照明配电

6.1.1 景观照明配电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，并应正确的选择供电方案。

6.1.2 景观照明配电宜由独立的配电线路供电。新建建（构）筑物、市政工程的配电设计应预留独立的景观照明配电回路。

6.1.3 景观照明供电电压应符合下列规定：

a) 景观照明设备供电电压宜为 0.23/0.4kV，供电半径不宜超过 0.5km；交流供电的照明灯具端电压允许偏移范围为-10%～+5%；

b) 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%；

c) 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；

d) 1500W 及以上的高强度气体放电灯的电源电压宜采用交流 380V；

e) 当采用特低电压供电时，其交流电压值不应大于 50V 或无纹波直流电压值不应大于 120V；

f) 安装在水下的灯具应采用安全特低电压供电，配电回路应采取低水位断电保护措施，其交流电压值不应大于 12V 或无纹波直流电压值不应大于 30V；

g) 潮湿环境采用安全特低压电压供电，其交流电压值不大于 25V，直流电压不大于 60V。

6.1.4 景观照明采用三相配电时，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%。

6.1.5 景观照明线路保护除应符合现行国家标准 GB 50054 的要求，并应符合下列规定：

a) 所有室外照明配电终端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漏电流的 2.0 倍～2.5 倍；

b) 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；

c) 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；

d) 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。

6.1.6　当采用三相四线配电时，中性线应满足不平衡电流及谐波电流的要求，其截面不应小于相线截面。室外照明线路应采用铜芯电缆或双重绝缘的铜芯导线，照明配电支路铜芯导线截面不应小于 2.5㎜^{2}，不应选用铝芯导体。

6.1.7　景观照明工程应安装独立电能计量表。

6.2　照明控制

6.2.1　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；宜将景观照明开关控制与灯光效果控制进行系统集成控制。

6.2.2　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：

a)　可根据需求进行编组回路控制；

b)　可显示控制设备运行状态；

c)　可进行能耗监测统计和亮灯率统计；

d)　故障可自动报警并记录；

e)　移动终端可远程查询及监测；

f)　可向上兼容相应的集中控制系统及扩展。

6.2.3　灯光效果控制宜具备下列功能：

a)　亮度调节和灯光模式调节功能；

b)　自动预设和手动控制功能；

c)　数据采集和效果预览功能；

d)　效果场景切换功能。

6.2.4　景观照明系统集成控制应对所有参与灯光表演的控制设备进行联动控制管理，并宜具备下列功能：

a)　信息采集、记录、分析功能；

b)　编辑、下发、切换、离线、本地效果控制功能；

c)　通道扩展功能；

d)　预留其他联动控制系统接入条件；

e)　联动控制同步时延宜小于 40ms；

f)　自动检测各控制设备的工况。

6.2.5　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，应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。

6.2.6　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设备。

6.2.7　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、效果控制及系统集成控制，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。

6.2.8　景观照明控制中心建设应满足相应信息安全要求。

6.3　光源与灯具要求

6.3.1　景观照明光源宜采用 LED 灯。

6.3.2　泛光照明采用 LED 光源时，其显色指数不宜小于 80，色容差不应大于 5 SDCM。

6.3.3　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 矫正等功能。

6.3.4　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。

6.3.5　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。

6.3.6 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。

6.3.7 灯具的防护等级应符合下列规定：

a) 水下灯具，其外壳防护等级必须采用 IP68；

b) 埋地灯具的外壳防护等级不应低于 IP67；

c) 安装在室外其他区域的灯具，其外壳防护等级不应低于 IP65。

6.3.8 开关电源选择应与灯具安装环境匹配且符合下列规定：

a) 在额定输入、额定输出条件下，功率因数不应低于 0.95；

b) 负载能力应取其额定容量的 70%～80%；

c) 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。

6.4 照明配电线路

6.4.1 景观照明线路选型及布设应符合现行国家标准 GB 51348 的相关规定。

6.4.2 电源接驳点在室内的景观照明回路宜采用与室内功能照明相同型号的线缆。

6.4.3 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 1 的规定。

表1 最小线芯截面

灯具安装场所及用途		铜芯软线、铜线最小线芯截面（mm^2）
灯具外配线	建筑室内	1.5
	室外	1.5

6.4.4 水下灯具外配线应采用双重绝缘且标称截面积符合表 1 的防水型软缆或软线。

6.4.5 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。

6.4.6 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 2 的规定。

表2 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。	

6.4.7 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：

a) 同一照明设施的配电回路和无防干扰要求的控制回路；

b) 照明线路穿管敷设时，配电电线截面积的总和不应超过导管或电缆槽盒内截面的 40%；

6.4.8 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。

6.4.9 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：

a) 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；

b) 明敷于潮湿场所的金属导管，其管壁厚度不应小于 2.0mm；

c) 暗敷于墙面内的塑料导管，其管壁厚度不应小于 1.8mm；

d) 明敷于墙面外的塑料导管，其管壁厚度不应小于 1.6mm。

6.4.10 室外电缆直埋布线应符合下列规定：

a) 沿同一路径敷设的电缆数量不宜超过 6 根，且场地有条件时， 宜采用电缆直接埋地敷设；

b) 埋地敷设宜采用 VV 或 YJV 电缆，不宜采用 BVV 导线；

c) 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；

d) 与其他管线的间距应符合现行国家标准 GB 50217 的相关规定。

6.4.11 园林、绿地等场所电缆室外导管埋地敷设应符合下列规定：

a) 导管埋深不小于 0.7m；

b) 当采用塑料导管时，应选用重型及以上的导管。

6.4.12 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 GB 50311 的相关规定。

6.5 安全要求

6.5.1 景观照明工程电气安全防护应符合下列规定：

a) 各类场所不得采用触电防护类别为 0 类的灯具，一般场所可采用Ⅰ、Ⅱ类灯具；

b) 水池、水下等场所应采用触电防护类别为Ⅲ类的灯具；

c) 景观照明装置的配电线路的保护应符合现行国家标准 GB 50054 的要求，配电终端回路还应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

d) 安装在喷泉、喷水池等潮湿场所、水池及水下场所的景观照明用电设备的供电应采用电压不大于 12V 的安全特低电压（SELV）供电；

e) 安装在防护栏上且人员正常活动时容易触及的景观照明装置，应采用电压不大于 24V 的安全特低电压（SELV）供电；

f) 安全特低电压（SELV）供电系统的电源如采用安全隔离变压器与较高电压回路隔离，则安全隔离变压器应符合 IEC 61558-2-6 的相关规定；安全隔离变压器二次侧不应做保护接地；

g) 景观照明工程低压配电系统的接地型式可采用 TN-S 或 TT 系统，安装于建筑本体的景观照明系统与该建筑配电系统的接地型式相一致；距地上建筑物外墙 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；

h) 安装于室外的控制装置，应安装于借助于钥匙或工具方能开启的防护箱内，箱体的防护等级不低于 IP54。

6.5.2 防雷类别应按其安装位置确定，且应符合 GB 50057 的规定。景观照明工程的防雷保护应符合下列规定：

a) 可利用建（构）筑物的防雷装置，配电系统的防雷保护接地不应直接接在建（构）筑物的防雷装置的接闪器上，当防雷保护不能满足要求时应另行设置或增扩建（构）筑物的防雷保护范围；

b) 防雷装置（包括接闪器、引下线、接地装置、电涌保护器及其他连接导体）根据所处的防雷环境进行设计，并具有防直击雷和雷电波侵入的措施；

c) 安装于建筑本体的景观照明系统其电源配电箱应按 GB 50057-2010 第 4.5.4 条要求安装电涌保护器（SPD）和其他防止闪电电涌侵入的措施；

d) 灯具及其相关设备应具有符合 GB/T 18595 的抗雷击浪涌能力。

6.5.3 景观照明工程的保护接地应符合下列规定：

a) 防雷接地装置与电气接地装置可共用；

b) 在配电线路的分支、末端及中间适当位置做重复接地并形成联网，其重复接地电阻不应大于10Ω，系统接地电阻不应大于4Ω；
c) 接地支线必须单独与接地干线相连接，不得串联连接；
d) 电气设备或电气线路的外露可导电部分应与保护导体（PE）直接连接，不应串联连接。金属电缆支架与保护导体（PE）应可靠连接。

6.5.4 景观照明工程的防水应符合下列规定：
a) 灯具的防水等级应不低于本规范第6.5.1条的规定；
b) 室外配电箱（柜）、控制器、接线盒应有与其安装环境相适应的防水措施，其安装位置应在洪（潮）水淹没线以上；
c) 室外明敷配线管路应具有防水措施；
d) 施工中不得破坏外墙、屋面结构，若需在外墙、屋面固定时应有可靠的防渗水、漏水措施。

6.5.5 景观照明工程的防坠落应符合下列规定：
a) 灯具固定型式符合设计及产品要求，并与其重量相适应；
b) 灯具及其外部部件应确保安装牢固、安全可靠，固定的灯具部件或外部部件除了至少用两个装置固定外，应有附加的防坠落措施；
c) 高空安装的照明设备的牢固性和抗风性能应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009有关规定。
d) 桥梁等振动场所的照明设备的振动测试应符合现行国家标准《LED灯具可靠性试验方法》GB/T 33721的规定。

6.5.6 照明配电终端回路应设短路保护、过负荷保护和接地故障保护，室外照明配电终端回路还应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。

6.6 光污染控制

6.6.1 城市景观照明亮度、照度应按照城市景观照明专项规划范围和指标要求设置，并应符合GB/T 35626的要求。

6.6.2 限制景观照明的光污染，应以预防为主，在设计阶段进行核算，避免出现先污染后治理的现象。

6.6.3 景观照明灯具不得直接指向住宅的卧室、起居室的窗户以及阳台、露台等场所，避免对室内人员的日常生活作息造成不利影响。居住区的干扰光限制应采用住宅建筑居室窗户外表面上的垂直照度限值和照明灯具朝向居室窗户的发光强度限值评价。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%。

6.6.4 道路两侧、路口等，不应将照明光源指向来车方向，避免对交通指示信号和行车司机产生不利影响。

6.6.5 水岸线、桥梁等位置设置的景观照明设施需避免对航（通）行人员视觉及航（通）行信号的影响。

6.6.6 铁路、航道附近的景观照明设置，需避免干扰铁路、航道、机场跑道的信号和驾驶人员视觉。

6.6.7 景观照明的设置需避免或减少对动植物的影响，在规定为自然夜空保护区的范围内不应设置景观照明。

6.6.8 “居住建筑窗户外表面产生的垂直面照度最大允许值”“灯具朝居室方向的发光强度的最大允许值”“人行道照明灯具的最大平均亮度与灯具出光面面积乘积”“灯具的上射光通比的最大允许值”“媒体立面的平均亮度限值和最大亮度限值”等应符合GB/T 35626的要求；“建筑立面和标识面产生的平均亮度最大允许值”等应符合JGJ/T 163的要求。

6.6.9 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%。

7 材料设备样板确认及进场检验

7.1 一般规定

7.1.1 景观照明灯具、主要材料及设备进场时，施工、监理（建设）单位应按已批复的设计文件共同进行开箱抽检，并做好记录，抽检合格方可在工程中使用。投标时要求提供样品的，应与样品品牌、规格、型号、外观对比一致。

7.1.2 依法定程序批准进入市场的新电气设备、器具和材料进场验收，除符合现行国家规范、规程、行业标准规定外，还应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

7.1.3 主要材料和设备应提供质量合格证明文件、检验报告及安装使用说明书等技术文件。对有商检规定要求的进口材料、设备，应提供商检证明以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

7.1.4 实行生产许可证和强制性产品认证的灯具、电线电缆及配电箱等主要材料和设备（产品），应有许可证编号或 CCC 认证标志，并应抽查 CCC 认证证书的认证范围、有效性及真实性。其他自愿认证产品应提供 CQC 认证证书或第三方有 CMA 资质的检测报告。

7.1.5 灯具、光源、电缆、配电箱等主要设备及材料进场验收需进行现场抽样检测。施工单位应在监理（或建设）单位的见证下按规定在施工现场随机抽取试样，送至具有相关检测资质的检测机构按标准进行检测。当抽样检测结果出现不合格，可加倍抽样检测，仍不合格时，则该批产品判定为不合格品，不得使用。

7.1.6 LED 景观照明设备宜参照 T/CSA 060 标准和灯参要求进行品质评价。

7.2 灯具

7.2.1 灯具的光电参数、配光曲线、外形尺寸、外观颜色均应满足设计要求，并与安装位置、安装环境相适合。具有控制变化功能的灯具应选用具有标准通信协议的产品。连续安装的线性灯具的长度尺寸应保证安装后无明显的间隔空隙。灯具的电气安全防护、防雷接地和防水防尘应符合第 6 章的要求。

7.2.2 灯具的质量应符合 GB 7000 系列相应的国家标准。

7.2.3 灯具的外观质量应符合下列规定：

a) 外形尺寸、外壳材料及色泽符合设计要求，外观无明显缺陷；
b) 结构符合产品招标文件的技术要求，各部件齐全；安装部件安装方便、牢固可靠；
c) 灯头灯座、电气和信号连接端口、电缆连接线等配件符合相关标准要求以及设计要求。

7.2.4 灯具的产品标志应包括：商标、产品名称、型号、输入电源规定、额定功率、防水等级、安全认证标志、灯具安全类别、安装面材料类别、环境符合性标志等主要标志，且标志应清晰耐久。

7.2.5 灯具的功能应符合设计要求。

7.2.6 灯具主要指标参数应符合下列规定：

a) 工作温度范围＋50℃～－40℃；
b) 额定功率、供电电压、配光曲线符合设计和产品技术要求；
c) LED 灯具的技术性能和灯具效能应符合 GB/T39237 的要求；
d) 其他灯具效率符合设计要求，其中泛光灯灯具效率不应低于 65%；
e) LED 灯具所用的 LED 光源型号、规格和数量符合设计要求；
f) 其他灯具所配的光源应符合相应的国家标准，光源能效达到节能评价值的要求，并符合设计要求。

7.2.7 灯具的包装应符合下列规定：

a) 外包装箱至少两个相邻侧面上应注明产品名称、型号、厂名或商标、光源种类、采用的额定电压和额定功率、执行标准、产品批号、数量，并注明符合 GB/T 191 规定的防潮、小心轻放及向上等标志；
b) 产品应有独立包装箱，避免划伤、碰伤及损坏，包装箱内附有安装使用说明书、产品合格证等。

7.2.8 可通过现场演示和观察现场检测灯具功能。

7.2.9 采用功率计检测灯具的电压、电流、功率因数、功率等电参数，采用拉力计测试灯具的连接线强度和安装部件的强度，采用绝缘电阻测试仪检测灯具的电源线对灯具外壳的绝缘电阻。

7.2.10 采用色彩照度计测量灯具发光面中心位置的主波长（针对单色光样品，对照封样）；采用色彩照度计测量灯具发光面中心位置的相关色温和色坐标 x，y；采用色彩照度计测量灯具发光面中心位置的照度（环境光照度：不大于 1.0lx，测试距离：0.3 米）。

7.2.11 灯具效能或灯具效率及光源能效标称值应对照封样观察。

7.2.12 灯具应有符合国家规定资质和设计要求的检测机构出具的检验报告。

7.3 控制装置

7.3.1 控制装置应符合 GB 19510.1 的规定；LED 灯具还应符合 GB 19510.14 的规定。

7.3.2 控制装置在 190V～253V 供电电压范围内，其输出控制的稳定性能应保证 LED 灯具的光学性能稳定状态，输出参数变化幅度应满足如下要求：

a) 稳压型控制装置空载时输出电压变化（绝对值）≤额定值的 2%；
b) 稳压型控制装置带载时输出电压变化（绝对值）≤额定值的 1%（输出电流≤2A）；
c) 稳压型控制装置带载时输出电压变化（绝对值）≤额定值的 5%（输出电流＞2A）；
d) 恒流型控制装置：输出电流变化（绝对值）≤额定值的 5%（在额定输出电压范围内）；
e) 具有短路及过欠压保护功能。

7.3.3 外形尺寸、防水等级、电气功能与性能、外壳材料及色泽应符合设计要求。

7.3.4 外观完整，无划痕、色斑、开裂、变形等现象。

7.3.5 产品外观标志清晰耐久，标志包括产品名称、厂名、商标、型号、输入电源规格、额定功率、防水等级、工作温度与贮存温度、环境符合性标识等。

7.3.6 环境试验（温度试验、湿热试验）、电磁兼容、防潮、绝缘、阻燃性等，有符合设计规定等级要求的试验报告。

7.3.7 景观照明控制器应具有开放性、兼容性的通信协议，可控制各种采用标准协议的设备。交流输入的控制装置宜选用具有功率因素补偿装置的产品，功率因数宜≧0.85。

7.4 配电箱

7.4.1 配电箱（柜）进场检验应符合下列规定：

a) 型号、规格符合设计要求及现行国家标准规定，并有出厂合格证、试验记录及原理图、接线图等随带技术文件；
b) 具有注明厂名、型号、规格及主要技术参数的铭牌，随带的附件、备件齐全；
c) 箱体壁厚符合规定，外观无损伤和变形，油漆完好；
d) 设备内的电器元器件齐全，无接线脱落、损伤、裂纹等缺陷，绝缘导线材质符合设计要求；
e) 室外配电箱（柜）防护等级应符合设计要求，且不低于 IP54，电气功能与性能符合现行规范标准和设计要求。

7.4.2 配电箱（柜）应采用双层门，内门为控制门，带有控制按钮、指示灯及标牌标识等，外门为带锁安全门。

7.5 电线电缆

7.5.1 进场电线电缆材料必须具有国家认可机构出具的产品质量检测报告、产品合格证原件。

7.5.2 包装完整，包装上产品的品牌、规格、型号、数量与报验单一致。

7.5.3 材料实体外观检查应符合下列要求：

a) 电线绝缘层完整无损，厚度均匀；电缆无压扁、扭曲、机械损伤等缺陷；

b) 电线电缆的喷码，其品牌、规格、型号应与报验单一致，长度误差不超过总长度的0.5%。

7.5.4 按制造标准现场抽样检测电线电缆的绝缘层厚度、线芯的直径及电气性能，其结果应符合国家有关产品标准规定。

7.6 线缆保护管

7.6.1 线缆应具有出厂合格证及有关产品质量证明文件。

7.6.2 按制造标准现场抽样检测导管的管径、壁厚及均匀度，应符合国家有关产品标准规定。

7.6.3 钢导管焊缝均匀、内壁光滑，无凹扁、劈裂、砂眼、棱刺等缺陷，镀锌钢导管为热浸镀锌，镀层覆盖完整，表面无锈斑；金属软管应采用热镀锌或不锈钢材料。

7.6.4 镀锌钢导管的管材及连接配件应适配，且均为热浸镀锌产品，并宜用同一生产厂家配套产品，其专用工具应配套，满足现场施工要求。

7.6.5 绝缘导管及配件无碎裂现象，外壁有阻燃标记和制造厂标，管内外应光滑、无凸棱、凹陷、针孔及气泡等缺陷，管壁厚度均匀。

8 工程施工

8.1 一般规定

8.1.1 施工单位应具有相应的资质。施工现场质量管理应有健全的质量管理体系和相应的施工技术标准、施工质量检验制度、综合施工质量水平考核制度。

8.1.2 景观照明工程的施工安全技术措施应符合国家现行有关标准的规定：

a) 高处作业必须遵守JGJ 80的有关规定，超高层建筑室外景观照明工程施工不应在大风及下雨天气进行；

b) 施工用电必须遵守JGJ 46的有关规定；

c) 施工消防必须遵守GB 50720的有关规定；监理或建设单位应督促落实施工安全技术措施的实施。

8.1.3 特种作业人员应具有相应的资格。安装电工、焊工、登高架设作业工等特种作业人员应持证上岗。安装调试用各类计量器具应检定合格，且使用时应在检定有效期内。

8.1.4 景观照明工程的重大设计变更应经原设计审批单位批复。工程施工前应进行设计交底和图纸会审，工程施工应按已批准的设计文件进行。

8.1.5 施工单位应根据设计文件和国家现行规范、标准要求编制景观照明工程施工技术方案，并经监理或建设单位审核批准后执行。

8.1.6 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应按三级质量控制要求进行检查，检查合格后经监理工程师（或建设单位技术负责人）检查认可，方可进入下一道工序施工。

8.1.7 隐蔽工程应在隐蔽前由施工单位通知专业监理工程师（或建设单位技术负责人）到场，共同对隐蔽项目进行验收，验收合格并形成有明确验收意见、齐全签证手续的验收文件后方可隐蔽。

8.1.8 既有建（构）筑物、市政桥梁等工程的景观照明工程的施工，应尽量减少对既有工程的安全性能、防水性能、防护性能造成影响。

8.1.9 景观照明工程施工的质量管理，应符合 GB 50300、GB 50303 等的规定。

8.2 导管敷设

8.2.1 明敷设在潮湿、露天的场所不得采用薄壁镀锌钢管。室外明敷设电气管路采用金属管时应采用厚壁热镀锌钢管，采用塑料管时应采用中型以上刚性导管；采用铝合金线槽时，线槽的保护连接应牢固、可靠，并应结合建筑面外观颜色进行喷涂烤漆。

8.2.2 室外配线、管线明敷设工程采用的金属管卡、线卡、支架、吊钩、固定螺栓等均应为不锈钢或铜质制品。

8.2.3 室外明敷设电气管路的接线盒防护等级应不小于 IP54。

8.2.4 管线明敷设安装应整齐美观，外观颜色与周围环境相协调，敷设位置宜隐蔽，且不应影响已有管线。水平或垂直明敷设导管应排列整齐，横平竖直，其水平或垂直安装允许偏差为 1.5‰，全长偏差不应大于管内径的 1/2。

8.2.5 金属导管应连接可靠，确保电气通路完好，并与保护导体可靠连接。

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

8.2.7 明敷设导管应固定牢固，固定点间距应均匀，在终端、弯头中点或箱（柜）等边距离 150mm～500mm 范围内应设置固定点，中间直线段固定点的最大间距应符合表 3 的规定。

表3 直线段固定点的最大间距

敷设方式	导管种类	导管直径（mm）				
		15～20	25～32	40	50～65	65以上
		固定点的最大间距				
支/吊架或沿墙明敷	壁厚>2mm钢管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5
	壁厚<2mm钢管	1.0	1.5	2.0	-	-
	刚性绝缘导管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0

8.2.8 金属线槽敷设应符合下列规定：

a) 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；

b) 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；

c) 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。

8.2.9 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：

a) 直线段宜为 2m～3m 或线槽接头处；

b) 线槽首端、终端及进出接线盒 0.5m 处；

c) 槽盒转角处。

8.2.10 塑料绝缘导管敷设应符合下列规定：

a) 明敷设采用中型以上刚性导管，埋地敷设采用重型导管；埋设在墙内或混凝土的塑料导管应采用中型以上导管；

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

c) 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。

8.2.11 保护导管埋地敷设应符合下列规定：

a) 钢导管埋深应符合设计要求，且应采用壁厚大于 2mm 的热镀锌钢管，并有防腐措施。进出建筑的线管应做防水坡度，坡度不应小于 15‰，由室内朝外向下倾斜，并应堵塞管与墙洞的间隙；

b) 车行道等有重负荷的场所，保护导管采用厚壁钢导管；塑料导管应采用重型及以上导管，穿过道路或其他承重地方的管路应有保护措施。

8.2.12 室外导管管口不应敞口垂直向上，导管管口应在盒、箱（柜）内或导管端部设置防水弯，管口做密闭处理。在落地式配电箱内的管口，箱底无封板的，管口应高出基础面 50mm～80mm，并做好防水密封处理。

8.2.13 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（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。室外使用的柔性导管，应采用防水型内外塑胶可挠金属导管或不锈钢软管，软管应与所连接的导管、灯具、箱体可靠连接，并有可靠的防水措施。

8.2.14 控制线缆的室内敷设，应符合现行国家标准GB/T 50312的相关规定。

8.3 线缆敷设

8.3.1 室外线路敷设应采用电缆或双重绝缘的铜芯导线，且明敷设的电缆应采用交联电缆；水池、水下场所线路敷设应采用防水电缆。

8.3.2 电缆的首端、末端和分支处应设置标志牌，埋地电缆应设置标示桩。

8.3.3 同一建（构）筑物内采用三相配电时各相序的导线绝缘层颜色应一致。

8.3.4 电缆敷设时，电缆应从盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面上摩擦拖拉。不得存在绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

8.3.5 电线、电缆线相间和相对地间的绝缘电阻值必须大于0.5MΩ；水池、水下等场所电气线路绝缘电阻应不小于20MΩ。

8.3.6 直埋应使用铠装电缆，上下应有细沙并加盖板保护，回填土应无石块等尖锐硬物；直埋敷设的电缆穿越机动车通行的道路时，应穿钢管保护。

8.3.7 电缆埋设深度应不小于0.7m。

8.3.8 不同电压等级、交流与直流的电线不应穿于同一导管内；同一交流回路电线应穿于同一金属导管内，且管内电线不应有接头；三相或单相的交流单芯电缆，不得单独穿于钢导管内。

8.3.9 保护管内电线、电缆横截面总面积不应大于导管横截面净面积的40%。

8.3.10 电缆穿套管明敷设宜设置在隐蔽场所，并符合下列规定：

a) 应紧贴建筑物表面，敷设平直整齐，多根平行敷设间距一致，分支和弯头处整齐；水平或垂直安装允许偏差为1.5‰，全长偏差不应大于10mm；

b) 套管固定点间距均匀，固定牢固，在终端、弯头中点或控制器、箱（柜）等边缘的距离150mm～500mm范围内设置固定点；全塑小截面电缆水平固定间距不大于400mm（能维持电缆较平直时固定间距不大于800mm，垂直固定间距不大于1000mm）。

8.3.11 截面积6mm^{2}及以下铜芯导线连接（包含DC低压电源线、信号线）应采用缠绕搪锡连接，单芯导线与多芯软导线连接时，多芯软导线应搪锡处理，导线连接时不应明露线芯。

8.3.12 缆线间、缆线与灯具间连接应可靠；分支线连接的接头处，干线不应受到来自支线的横向拉力。

8.3.13 线缆连接后，包扎应有可靠的绝缘、防水、防潮措施；接头导线内层包扎黄蜡带，电缆中间层包扎防水绝缘胶带或高压自粘绝缘胶带，最外层应采用电工绝缘胶带或热缩套管保护，缠绕时应包紧扎

实；导线内层包扎时应缠压两头导线绝缘皮 10mm 以上；电缆中间层、外层包扎时，绝缘胶带应缠压两头电缆绝缘皮 15mm 以上，接头绝缘强度应不低于导线的原有绝缘强度。

8.3.14 明装敷设且电压等级超过 48V 高压供电的电线、电缆，均应采用导管保护；配电装置、导管、线盒、用电装置等之间，若不能采用硬性导管联接，则应采用金属软管联接，并可靠接地，电线、电缆不得有外露的安全隐患。

8.3.15 不宜横跨道路敷设架空线缆，确需设置的情况，应满足道路通行限高要求，并对架空线缆外观进行美化处理。

8.3.16 电线、电缆在导管内敷设不应有接头，其接头应设置在可检修的接线盒内。

8.3.17 电线、电缆经过建筑物变形缝时，应留有伸缩余量；电线、电缆在终端头、中间接头处宜留有备用长度。

8.3.18 水底灯连接应采用防水型电缆，电缆固定牢固，不漂浮；电缆与灯具连接应防水可靠；电缆接头应在防水分（接）线盒中连接。

8.4 灯具安装

8.4.1 灯具抽样送检的范围、频次及内容应符合现行国家标准 GB 50303 的相关规定，灯具安装应符合现行国家标准 GB 50617 的相关规定。

8.4.2 在施工现场应对灯具进行下列检查：

a) 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扭翘现象；

b) 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；

c) 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；

d) 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 GB/T 19212.7 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。

8.4.3 成排安装的灯具中心线允许偏差为±5mm。

8.4.4 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。

8.4.5 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：

a) 当无围栏保护时，灯具距地面高度必须大于 2.5m；

b) 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。

8.4.6 建筑墙面嵌入式安装灯具应符合下列规定：

a) 灯具的边框应紧贴安装面；

b) 固定用的螺钉不应少于 4 个；

c) 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。

8.4.7 建筑外墙及入口雨棚灯具安装应符合下列规定：

a) 吸顶或墙面安装灯具固定螺栓或螺钉不应少于 2 个；

b) 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；

c) 当设计无要求时，灯具底部距地面的高度不应小于 2.5m；

d) 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。

8.4.8 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。

8.4.9　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。

8.4.10　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。

8.4.11　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。

8.4.12　喷水池及类似场所灯具安装除应符合现行国家标准GB 16895.19的相关规定外还应符合下列要求：

a)　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；

b)　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；

c)　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。

8.4.13　庭院灯安装应符合下列规定：

a)　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；

b)　灯具的电器保护装置应齐全，规格应与灯具适配；

c)　灯杆的检修门应采取防水措施，且闭锁防盗装置完好。

8.4.14　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。

8.4.15　埋地灯灯体安装须有排水措施，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。

8.4.16　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。

8.4.17　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。

8.4.18　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。

8.5　配电箱及控制设备

8.5.1　配电箱（柜）、控制装置等宜安装在室内。当安装在室外时，应采取防雨水措施，宜安装在隐蔽场所，且应便于操作和维护。

8.5.2　室外配电箱（柜）应避免占道或影响其他设施基本功能；配电箱（柜）操作空间不得影响行人或车辆通行；配电箱（柜）外观应进行美化处理，并于环境风貌协调。

8.5.3　配电箱（柜）安装应符合下列规定：

a)　箱（柜）及其设备与各构件间连接牢固，防松零件齐全；

b)　配电箱（柜）固定螺栓应采用不锈钢制品；

c)　墙上安装的配电箱，其安装高度符合设计要求；

d)　明装时，可采用支架固定安装或金属膨胀螺栓固定安装，金属支架防腐良好；

e)　暗装时，箱体四周填塞密实，无空鼓；

f)　箱（柜）安装平整，其垂直度允许偏差为1.5‰；

g)　室外配电箱应在明显位置设置安全警示标志；

h)　室外落地配电箱（柜）基础平面应高出地面200mm；箱（柜）的金属框架及基础型钢必须接地可靠，且无锈蚀，防腐良好；

i） 配电箱（柜）应有可靠的防止小动物入侵和防止非法操作措施，进出线孔应有密封措施；

j） 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。

8.5.4 配电箱（柜）内电器安装应符合下列规定：

a） 电器元件的型号规格符合设计要求，附件齐全，排列整齐，固定牢固；

b） 箱柜内有接地要求的电器，其金属外壳可靠接地。

8.5.5 配电箱内芯线与电器设备的连接应符合下列规定：

a） 截面积在10mm² 及以下的单股铜芯线应直接与设备、器具的端子连接；

b） 截面积在2.5mm² 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；

c） 截面积大于 2.5mm² 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；

d） 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；

e） 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；

f） 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。配电箱内回路线缆应挂回路标识牌。

8.5.6 控制设施安装应符合下列要求：

a） 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；

b） 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；

c） 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；

d） 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；

e） 开关电源的极性标记应清晰、完整。

8.6 接地装置敷设

8.6.1 接地装置的敷设应符合现行国家标准GB 50303和GB 50169的相关规定。

8.6.2 金属导管应与保护导体可靠连接，并符合下列要求：

a） 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；

b） 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；

c） 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。

8.6.3 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。

8.7 电气检测

8.7.1 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：

a） 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4的规定；

表4 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

b） 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。

8.7.2 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 2MΩ。

8.7.3 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：

a） 金属外壳及金属支架（柱）或管路应可靠接地；

b） 接地电阻应符合设计值。

8.8 工程调试

8.8.1 景观照明工程系统调试应由施工单位项目负责人负责，专业监理工程师（或建设单位技术负责人）监督，设计单位与建设单位项目负责人参与配合。

8.8.2 施工单位应按经批准的调试方案进行系统调试；调试结束后，应提供完整的调试资料和报告。

8.8.3 系统调试所使用的测试仪器和仪表性能应稳定可靠，其精度等级应能满足测试的要求；各类计量器具计量检定合格，并在检定有效期内。

8.8.4 大型景观工程系统满负荷试运行时间不宜少于 10 天，每天连续运行时间不应小于 3h，并应做好试运行记录。连续试运行时间内应无重大故障。

8.8.5 景观照明工程检查、调试应符合下列规定：

a） 系统接线（端接）正确、牢靠，设备安装牢固，其规格、型号、数量、位置正确无误；灯具回路控制应与照明箱、柜回路的标识一致；

b） b）配电箱内装置（接触器、空气开关、漏电保护器、电涌保护器、定时开关等）及线路应按规定进行设置；

c） 缆线的绝缘电阻测试符合要求；

d） 系统及室外灯具等接地电阻测试符合要求；

e） 供电线路、供电设备的电压等正确无误；对缆线所接电压、极性、线路分相的检查结果正确，负荷试运行正常；

f） 漏电保护装置模拟动作试验，其动作时间和动作电流符合要求；

g） 对各种有源设备按回路分别通电实验，应工作正常；

h） 对各支路分别送电，运行应符合要求；

i） 各控制系统间信号稳定；

j） 对各控制单元进行调试，其软件功能应符合要求；

k） 各区之间控制系统硬件、软件与控制中心之间需相互兼容、可拓展；

l） 所有支路全部接通，对景观照明整体进行调试，其运行状态应稳定可靠。

8.8.6 灯具发光应分布均匀，一致性好；安装在同一场所的灯具单元整体亮度均匀，无明显色差。

8.8.7 景观照明系统色品、色容差、亮度、眩光控制、显示方式、色彩变化等符合设计要求，各种常规效果应正常，颜色无缺失或错乱现象。

8.8.8 根据设计的约定对包含文字、图片的显示以及视频、动画的播放进行测试，各种常规效果应符合设计要求。

8.8.9 控制系统的开关、驱动等各种动作应准确无误。

8.8.10 设计有测试要求的，应进行景观照明工程的测试，测试应符合下列规定：

a) 测量应在各种光源的光输出稳定后，气候条件良好下进行，测量过程保持电源电压不变；
b) 测试仪器应放置在具有代表性的位置，选择具有代表性的区域作为测试单元；
c) 色温、色坐标或主波长，照度等光色参数测试结果符合设计要求；
d) 负载电流、功率因数、功率等各项电气参数，应符合设计或产品技术要求。

9 工程验收

9.1 验收组织与内容

9.1.1 新建建（构）筑物或市政工程的景观照明工程应与单位工程同步进行工程质量竣工验收。

9.1.2 工程验收条件应符合下列规定：

a) 已完成设计施工文件和合同约定内容；
b) 提供相应的技术文件和工程实施及质量控制记录；
c) 设计、施工、工程监理等单位分别签署的质量合格文件；
d) 系统带负荷试运行正常；
e) 完成工程调试内容，并且符合设计景观效果要求和标准要求。

9.1.3 验收组织和程序应符合下列规定：

a) 工程施工完成后，施工单位自行组织有关人员进行检查评定，向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收；实行监理的工程，监理单位应提交竣工验收监理质量评估报告；
b) 建设单位收到验收报告后，由建设单位（项目）负责人组织施工、设计、监理等单位项目负责人进行单位（子分部）工程验收；
c) 单位工程质量验收合格后，建设单位应在规定时间内将工程竣工验收报告和有关文件，报有关部门备案；新建建筑物的景观照明工程作为一个子分部将资料汇总到建筑电气分部。

9.1.4 工程竣工验收应包括下列内容：

a) 工程实体的质量检查；
b) 控制系统的主要功能测试；
c) 竣工验收文件资料完整性检查；
d) 工程检测项目的抽检和复核；
e) 效果评价和观感质量验收；
f) 使用产品的检测报告。

9.1.5 工程验收时应提交下列备验资料：

a) 中标通知书、工程施工合同；
b) 工程竣工图纸，包括施工平面图、系统图、设备清单、灯具系统分布图、地下管线及其他有关资料；
c) 图纸会审记录，设计变更记录；
d) 施工组织设计，施工方案，调试方案，技术洽商记录；
e) 工程实施及质量控制资料；
f) 试运行记录表；
g) 系统调试和测试记录。

9.1.6 工程验收质量标准应符合下列要求：

a) 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 GB 50303 的相关规定；

b) 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 GB/T 50312 的相关规定；
c) 植物立杆照明安装的验收内容应执行 CJJ 89 的相关规定；
d) 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 GB/T 35626、GB/T 36101 和现行行业标准 JGJ/T 307 的有关规定。

9.1.7 工程质量验收合格应符合下列规定：
a) 工程所含分部（分项）工程的质量验收合格；
b) 质量控制资料完整；
c) 工程所含分部（分项）工程有关安全和功能的检测资料应完整；
d) 主要功能项目的抽查结果符合本规程的规定；
e) 景观照明工程效果评价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。

9.1.8 工程验收资料应归档，由建设单位和相关单位保存。

9.2 工程移交

9.2.1 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。

9.2.2 景观照明设施移交应包括但不限于下列资料：
a) 移交函件、投资文件、预算文件；
b) 中标通知书、企业法人营业执照；
c) 设计、施工、监理、代建等相关合同；
d) 设计方案、实景照片、竣工图纸；
e) 开、竣工报告；
f) 工程结算报告；
g) 施工过程资料；
h) 第三方安全运行检测报告；
i) 景观照明主管部门的审图意见。

附 录 A

（资料性）

城市景观照明效果评价表

景观照明工程效果评价样表可参照附录A进行。

表A.1 城市景观照明效果评价样表

序号	评价项目	评价内容	评价等级	评分等级
1	景观照明效果与设计的吻合度	是否体现规划设计构思要表现的景观照明效果	①充分体现	9-10
			②基本体现	6-8
			③体现较差	3-5
			④没有体现	0-2
2	照明效果与环境的和谐程度	各视点的景观照明的光色和亮度与周边光环境是否和谐	①非常和谐	9-10
			②基本和谐	6-8
			③较不和谐	3-5
			④不和谐	0-2
3	景观照明光色的协调程度	效果光色的主色调与照明载体的文化特征及建筑格调是否协调	①非常协调	9-10
			②基本协调	6-8
			③较不协调	3-5
			④不协调	0-2
4	效果参数测试的符合度	测量的亮度或照度、光色等参数是否符合评价指标的要求	①完全符合	9-10
			②基本符合	6-8
			③个别符合	3-5
			④均不符合	0-2
5	灯光构图造型的效果	是否充分展现了照明载体的层次感、立体感和体量形态	①充分展现	9-10
			②可以展现	6-8
			③展现不够	3-5
			④没有展现	0-2
6	照明控制与设计的符合度	灯光控制效果是否符合设计提出的控制要求	①完全符合	9-10
			②基本符合	6-8
			③部分符合	3-5
			④均不符合	0-2
7	照明器具安装与照明载体本身的协调性	照明器具安装是否牢固，是否对景观造成影响	①非常适宜	9-10
			②基本适宜	6-8
			③较不适宜	3-5
			④不适宜	0-2

LOCAL STANDARDS OF WUHAN DB

表 A.1（续）

<table>
<tr><th>序号</th><th>评价项目</th><th colspan="2">评价内容</th><th>评价等级</th><th>评分等级</th></tr>
<tr><td rowspan="4">8</td><td rowspan="4">照明设施的安全性</td><td colspan="2" rowspan="4">照明设施是否符合相关标准的安全条件要求，保护接地、防雷保护及防坠落措施是否符合相关规范要求</td><td>①完全符合</td><td>9-10</td></tr>
<tr><td>②基本符合</td><td>6-8</td></tr>
<tr><td>③部分符合</td><td>3-5</td></tr>
<tr><td>④均不符合</td><td>0-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">9</td><td rowspan="4">照明设施的
可维护性</td><td colspan="2" rowspan="4">照明器具、电器控制设备及器件的维修、维护的便捷程度</td><td>①非常方便</td><td>9-10</td></tr>
<tr><td>②比较方便</td><td>6-8</td></tr>
<tr><td>③不够方便</td><td>3-5</td></tr>
<tr><td>④不方便</td><td>0-2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td rowspan="4">光污染及光干扰</td><td colspan="2" rowspan="4">是否对环境造成光污染
是否对人的视觉及交通造成光干扰影响</td><td>①没有影响</td><td>9-10</td></tr>
<tr><td>②基本无影响</td><td>6-8</td></tr>
<tr><td>③有一定影响</td><td>3-5</td></tr>
<tr><td>④有影响</td><td>0-2</td></tr>
<tr><td>参加验收单位</td><td>建设单位

年 月 日</td><td>监理单位

年 月 日</td><td>设计单位

年 月 日</td><td>施工单位

年 月 日</td><td>其他

年 月 日</td></tr>
<tr><td colspan="6">注1：评价等级按优秀、合格、不合格三个等级进行评价；
注2：评分等级：85分以上为优秀，60～84分为合格，60分以下为不合格。</td></tr>
</table>

参 考 文 献

[1] GB/T 2900.65 电工术语 照明
[2] GB/T 3608 高处作业分级
[3] GB/T 40250 城市景观照明设施防雷技术规范
[4] GB 4208 外壳防护等级（IP代码）
[5] GB 50034 建筑照明设计标准
[6] GB 50052 供配电系统设计规范
[7] GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
[8] CJJ 307 城市照明建设规划标准
[9] CJJ 45 城市道路照明设计标准
[10] DL/T 596 电力设备预防性试验规程
[11] T/CECS 501 建筑LED景观照明工程技术规程

LOCAL STANDARDS OF WUHAN
DB