

ICS 91.160
CCS K 70

DB3204

常 州 市 地 方 标 准

DB3204/T 1054—2023

建筑景观照明工程施工及验收标准

Construction and acceptance standards of architectural landscape lighting engineering

2023-09-05 发布

2023-10-05 实施

常州市市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 材料、成品和半成品进场验收	6
4.1 一般规定	6
4.2 灯具	6
4.3 控制装置	7
4.4 配电箱	7
4.5 电线电缆	8
4.6 缆线保护管、金属槽盒	8
5 导管敷设	8
5.1 一般规定	8
5.2 导管敷设	9
6 金属槽盒安装	10
6.1 一般规定	10
6.2 金属槽盒安装	10
6.3 槽盒内和竖井内布线	10
7 配电箱、柜安装	11
7.1 一般规定	11
7.2 配电箱、柜安装	11
8 灯具安装	12
8.1 一般规定	12
8.2 灯具安装具体要求	13
9 控制系统安装	14
9.1 一般规定	14
9.2 控制装置安装	14
9.3 信号控制系统安装	15
10 安全防护	15
10.1 电气安全防护	15
10.2 防雷与接地	15
10.3 防护等级、防水、防坠落和防烫伤	16
11 工程调试	16
11.1 一般规定	16
11.2 工程调试	16

12	工程验收	17
12.1	一般规定	17
12.2	中间质量验收	17
12.3	竣工质量验收	18
12.4	验收文件和资料	18
13	施工安全管理	18
13.1	施工安全管理基本规定	18
13.2	高处作业方式安全管理基本规定	19

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。

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这些专利的责任。

本文件由常州市城市照明管理处提出。

本文件由常州市住房和城乡建设局归口。

本文件起草单位：常州市城市照明管理处、常州市城市照明工程有限公司。

本文件主要起草人：施亚栋、丁喆、叶元栋、袁伟、严新喜、屠宝庆、于国兵、任军、季鸣宇。

本文件为首次发布。

建筑景观照明工程施工及验收标准

1 范围

本文件规定了建筑景观照明工程施工及验收的术语和定义、材料成品和半成品进场验收、导管敷设、金属槽盒安装、配电箱（柜）安装、灯具安装、控制系统安装、安全防护、工程调试、工程验收、施工安全管理。

本文件适用于常州市建设景观照明工程施工及验收的工作标准。

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 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB/T 19215.1 电气安装用电缆槽管系统 第1部分:通用要求
- GB/T 19215.2 电气安装用电缆槽管系统 第2部分:特殊要求 第1节:用于安装在墙上或天花板上的电缆槽管系统
- GB 19510.1 灯的控制装置 第1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 20041.1 电缆管理用导管系统 第1部分:通用要求
- GB/T 31832 LED城市道路照明应用技术要求
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB/T 51268 绿色照明检测及评价标准
- CJJ 89 城市道路照明工程施工及验收规程
- JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范
- JGJ 59 建筑施工安全检查标准
- JGJ 146 建设工程施工现场环境与卫生标准
- JGJ/T 163 城市夜景照明设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑景观照明 architectural landscape lighting

建筑物（构筑物）外立面及屋面安装的夜间景观的照明，亦称楼宇照明。

3.2

灯具效能 luminaire efficacy

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。

3.3

功能因数 power factor

用电设备的有功功率和视在功率的比值

3.4

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。

3.5

光污染 light pollution

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。

3.6

LED 控制装置 LED control gear

置于供电电源与一个或多个LED模块之间，为LED模块提供额定电压或额定电流的单元。此单元可由一个或者多个独立的部件组成，并且可能具有调光、校正功率因数、抑制无线电干扰，以及其他控制功能。

3.7

I 类灯具 class I luminaire

灯具的防触电保护不仅依靠基本绝缘，而且还包括附加的安全措施，即易触及的导电部件连接到设施的固定布线中的保护接地导体上，使易触及的导电部件在基本绝缘失效时不致带电。

3.8

II 类灯具 class II luminaire

灯具的防触电保护不仅依靠基本绝缘，而且具有附加安全措施，例如双重绝缘或加强绝缘，但没有保护接地的措施或依赖安装条件。

3.9

III 类灯具 class III luminaire

灯具的防触电保护依靠电源电压为SELV电压，并且不会产生高于SELV电压的灯具。

3.10

投光灯具 projector luminaire

利用反射器和折射器在限定的立体角内获得高光强的灯具。

3.11

点光源灯具 point light lamp luminaire

发光体的最大尺寸与它至被照面的距离相比较非常小的光源。

3.12

洗墙灯具 wall washer luminaire

通常将灯具安装在距墙面有一定距离处对墙面进行均匀照明的灯具。

3.13

线型灯具 linear luminaire

一种连续的带状发光体的总长度数倍于其到照度计算点之间距离的灯具。

3.14

光纤照明 light fiber illumination

指透过光纤导体的传输，将光源传导至任意的区域里。

3.15

投影灯具 projection luminaire

利用高亮度光源将预制的图片或影片投射到特定载体上的灯具。

3.16

“三步打胶法” three-step gluing construction method

外墙面安装导管、槽盒、灯具等时，用于防水密封胶做渗漏水处理的打胶方法。

4 材料、成品和半成品进场验收

4.1 一般规定

4.1.1 建筑景观照明主要设备、材料、成品和半成品应进场验收合格方可在工程中使用，并符合以下抽检要求：

- a) 施工、监理(建设)单位应按已批复的设计文件和合同要求进行开箱抽检，并做好记录，抽检完全合格方可在工程中使用；
- b) 已批复的设计文件和合同未对开箱抽检做出明确要求，则按抽检比例为3%，且不少于1件；
- c) 投标时提供样品的，抽检设备、材料应与样品品牌、规格、型号、外观对比一致。

4.1.2 灯具、电线电缆及配电箱等主要设备和材料(产品)，应具有生产许可证和3C认证标志，并抽查证书的许可和认证范围的有效性及其真实性。

4.1.3 新进入市场的电气设备、器具和材料进场检验，除应符合现行国家标准和行业标准规定外，尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

4.1.4 主要设备及材料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设备、材料，尚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。

4.1.5 主要设备及材料进场进行现场抽样检测时，对质量有异议或合同有规定必须抽样送检的产品，施工单位应在监理(或建设)单位见证下按规定在现场随机抽取试样，送具有相关检测资质的检测机构按要求进行检测。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。

4.1.6 灯具进场验收应符合本文件4.1.1条的规定，主要技术性能应符合本文件4.2.3的规定。

4.2 灯具

4.2.1 外观质量

4.2.1.1 灯具及其配件应齐全，无机械损伤、变形、涂层剥落、灯罩破裂等缺陷。

4.2.1.2 灯具结构安装方便、牢固可靠；并具有电源和信号连接端口、电缆连接线等配件。

4.2.1.3 防坠落钢丝绳采用不锈钢夹具，与灯具外壳连接牢固可靠，长度适宜。

4.2.2 产品标志

商标、产品名称、型号、输入电源规定、额定功率、防护等级、安全认证标志、灯具防触电保护形式等，标志应清晰耐久。

4.2.3 灯具的技术性能

4.2.3.1 LED灯具主要技术性能应符合 GB/T 31832 的规定。

4.2.3.2 其他类别灯具的光源能效、灯具效率等评价标准应符合 GB/T 51268 的规定。

4.2.4 灯具检测内容及检测方法

4.2.4.1 光电参数

电性能应用功率计检测电压、电流、功率因数、功率等电参数。

4.2.4.2 光学性能

- a) 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；
- b) 测量灯具发光面中心位置的相关色温和色坐标 x ， y ；
- c) 测量灯具发光面中心位置的照度（环境光照度：不大于 $1.01x$ ，测试距离：0.3m）；
- d) 检查灯具效能或灯具效率光源能效标称值并对照封样。

4.2.4.3 机械性能

测试连接线强度和安装部件强度。

4.2.4.4 检验报告

生产企业提供的灯具应具有有资质的检测机构出具的检验报告。

4.3 控制装置

4.3.1 灯的控制装置应符合 GB 19510.1 和 GB 19510.14 的规定。

4.3.2 控制装置供电电压在 190V~264V 范围内，其输出信号的稳定性能保证 LED 灯具的光学性能稳定，输出信号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） \leq 额定值的 2%；带载时输出电压变化（绝对值） \leq 额定值的 1%（输出电流 $\leq 2A$ ）；带载时输出电压变化（绝对值） \leq 额定值的 5%（输出电流 $> 2A$ ）；
- b) 恒流型控制装置：输出电流变化（绝对值） \leq 额定值的 5%（在额定输出电压范围内）；
- c) 具有短路及过欠压保护功能。

4.3.3 控制装置现场检测内容应符合下列规定：

- a) 外形尺寸、防水等级、电气功能与性能、外壳材料及色泽符合设计和合同要求；
- b) 外观完整，无划痕、色斑、开裂、变形等现象；
- c) 产品外观标志清晰耐久，标志包括产品名称、厂名、商标、型号、输入电源规定、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；
- d) 环境试验（温度试验、湿热试验）、电磁兼容、防潮、绝缘、阻燃性等应符合相关规定的等级要求的试验报告。

4.3.4 信号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。控制装置应选用具有功率补偿装置的产品，功率因数宜不小于 0.85。

4.4 配电箱

配电箱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设计、合同、现行规范标准要求。

4.5 电线电缆

- 4.5.1 电线电缆进场前进行绝缘电阻测试等测量，并应符合 GB 50150 的要求。
- 4.5.2 包装完整，包装上产品品牌、规格、型号、数量与报验单一致。
- 4.5.3 电线电缆绝缘层应完整无损，厚度均匀；电缆无压扁、扭曲、机械损伤等缺陷。
- 4.5.4 电线电缆的喷码应清晰完整连续，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%。
- 4.5.5 按产品执行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，其结果符合国家有关产品标准规定。

4.6 缆线保护管、金属槽盒

- 4.6.1 缆线保护管应符合国家现行标准 GB/T 20041.1 的规定，现场抽样检测应符合下列规定：
 - a) 按产品执行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；
 - b) 钢管及连接配件均为热镀锌，导管内壁光滑，无凹扁、劈裂、砂眼、棱刺等缺陷，镀层覆盖完整，表面无锈斑；金属软管应采用不锈钢材质；
 - c) 热镀锌钢管的管材及连接配件应适配，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；
 - d) 塑料绝缘导管及配件外观完好、表面有阻燃标记和制造厂厂标。
- 4.6.2 金属槽盒应符合下列规定：
 - a) 配件应齐全，表面涂层完整，不应有扭曲变形，压扁或表面划伤等现象；
 - b) 转弯、分支处以及与保护管的连接处应采用专用配件。

4.6.3 接线盒

- 4.6.3.1 接线盒型号、规格、IP 等级符合设计要求。
- 4.6.3.2 接线盒的相关出厂合格证和检验检测报告等资料齐全。
- 4.6.3.3 接线盒盖板安装螺丝应采用不锈钢螺丝。
- 4.6.3.4 导管与接线盒应采用专用配套接头连接。

5 导管敷设

5.1 一般规定

- 5.1.1 导管与热水管、蒸汽管之间、导管与其他管道之间平行和交叉时的最小净距应满足 GB 50303 的要求。
- 5.1.2 明敷导管离地高度不应小于 2.5m，采用不锈钢抱箍、螺栓固定，固定点应符合本文件第 5.2.8 条的规定。
- 5.1.3 明敷导管固定管卡、支架安装和接线盒安装须按“三步打胶法”施工，并应符合下列要求：
 - a) 第一步墙面打孔后先将孔内灰尘清理干净，孔内打满胶；
 - b) 第二步安装膨胀管，在膨胀管内再次打胶；

c) 第三步全部安装完成，螺丝（栓）紧固到位后，在螺丝（栓）表面再次打胶，封闭面层。

5.1.4 明敷导管外观颜色应与建筑外观颜色一致。

5.1.5 导管内的线缆不得有接头。

5.2 导管敷设

5.2.1 埋地敷设的非金属导管应用混凝土保护，保护层厚度应不小于 50mm。

5.2.2 导管的管口应设在箱、盒内，无条件安装箱、盒时可设置防水弯头。从下部进入室外落地式配电箱、柜的管路管口应高出箱、柜基础面 50mm~80mm。管口在穿入电线、电缆后应做密封处理。

5.2.3 柔性导管应采用防水、防腐型可弯曲金属导管，引至灯具的长度不宜大于 1.2m；柔性导管应使用专用连接锁母与设备连接。

5.2.4 热镀锌钢导管应采用螺纹连接。壁厚小于等于 2mm 的钢导管不应套管熔焊连接。

5.2.5 明敷的热镀锌钢导管连接处应采用专用接地卡固定跨接地线，接地线截面为不小于 4mm² 的铜芯软导线，专用接地卡应与管径相适配，其壁厚不应小于 0.8mm。

5.2.6 明敷的导管应使用明装接线盒，所有连接处（包括丝接处、管进盒、灯具处）应采取防水处理措施。

5.2.7 导管最小弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小允许弯曲半径，弯制后不应有裂缝和凹瘪等现象，并应符合表 1 的规定。

表 1 导管最小弯曲半径和弯曲度

项目		弯曲半径
导管最小弯曲半径	暗配管	
	明配管	只有一个弯
		二个弯及以上
导管弯扁度		≤0.1D
注：D为导管外径。		

5.2.8 明敷的导管应排列整齐，固定点间距均匀，安装牢固；在距终端、弯头中点或箱、柜等边缘 150mm~500mm 范围内设置管卡，中间直线段管卡间的最大距离应符合表 2 的规定。

表 2 管卡最大距离

敷设方式	导管种类	导管直径 (mm)				
		15~20	25~32	40	50~65	65以上
		管卡间最大距离 (m)				
支、吊架或沿 墙明敷	壁厚>2mm钢导管	1.5	2	2.5	2.5	3.5
	壁厚≤2mm 钢导管	1	1.5	2	-	-
	刚性绝缘导管	1	1.5	1.5	2	2

5.2.9 管路敷设超过下列长度应加装接线盒：

a) 无弯时，40m；

b) 有一个弯时，30m；

c) 有二个弯时，20m；

d) 有三个弯及以上时，10m；

e) 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 15mm；

- f) 钢导管螺纹连接时，应使用通丝管箍，两端丝扣外露 2 扣~3 扣，钢管进箱、盒时应套丝，丝扣外露 2 扣~3 扣，其内外侧应装有锁母固定；
- g) 采用插接法连接时，连接处结合面应涂专用胶合剂，接口应牢固密封。绝缘导管不应在露天场所明敷设；
- h) 导管在穿越建筑物、构筑物等伸缩缝、沉降缝时，采取防止伸缩或沉降的补偿措施；
- i) 可弯曲金属导管适用于明、暗敷设、吊顶内和护墙板内等干燥场所进行敷设。在潮湿的场所或直埋地下应采用防水型可弯曲金属导管。

6 金属槽盒安装

6.1 一般规定

- 6.1.1 金属槽盒应符合 GB/T 19215.1 和 GB/T 19215.2 的规定。
- 6.1.2 金属槽盒敷设应符合国家现行标准 GB 50054 的规定。
- 6.1.3 金属槽盒底部应有泄水孔。
- 6.1.4 金属槽盒外壳颜色应与其外部附着物颜色相近。
- 6.1.5 除专用接线盒内外，在金属槽内线缆不应有接头。有专用接线盒的金属槽盒宜布置在易于检查的场所。

6.2 金属槽盒安装

- 6.2.1 金属槽盒安装固定螺栓应与建（构）筑连接牢固可靠，不应用螺栓在粉刷层或保温层上固定槽盒。
- 6.2.2 金属槽盒固定膨胀螺丝（栓）应采用不锈钢材质，安装时须按“三步打胶法”施工的规定。
- 6.2.3 金属槽盒敷设时，应安装牢固，无扭曲变形，相对弯曲度不应大于 1/200。
- 6.2.4 金属槽盒水平敷设时，固定点间距一般应为 0.8m~1.0m，垂直敷设时固定点间距不应大于 1.5m，且每段线槽不应少于 2 个固定点。
- 6.2.5 距金属槽盒的首端、末端、连接处 100mm~200mm 及转弯处应设固定点或固定支架。
- 6.2.6 金属槽盒的转弯、分支处，应采用专用配件，并应满足电缆弯曲半径。
- 6.2.7 金属槽盒连接板的两端应用专用接地螺栓跨接不小于 4mm² 接地线。
- 6.2.8 金属槽盒连装板固定螺栓的螺母应在槽盒外侧，螺栓附件应配套，材质宜为不锈钢材质。
- 6.2.9 金属槽盒引入、引出的金属导管应可靠接地。
- 6.2.10 金属槽盒直线长度超过 30m 应设置过渡接线盒。
- 6.2.11 金属槽盒在穿建（构）筑物等伸缩缝、沉降缝时，应采用伸缩连接装置。
- 6.2.12 金属槽盒的起始端和终点端均应可靠接地。屋面直线长度超过 30m 时中间增设接地点。采用 BV-16mm² 导线与原建筑物的避雷带或预留等电位接地点跨接连接，地面采用 BV-16mm² 导线与人工接地体跨接连接。
- 6.2.13 金属槽盒盖板安装后采用不锈钢螺丝固定或不锈钢扎带绑扎。不锈钢扎带距盖板端部不大于 10cm，间距不大于 1m，且每段线槽不应少于两处，转角处两侧必须设置。

6.3 槽盒内和竖井内布线

- 6.3.1 同一回路的所有相线和中性线，应敷设在同一金属槽盒内或穿于同一根金属导管内。
- 6.3.2 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。
- 6.3.3 电缆及其管或者槽盒穿过不同防火分区，应采用防火材料封堵严密。

- 6.3.4 电缆线路的转接头应设置在专用接线盒或接线箱内，其他部分严禁接头。电缆接头有防水措施，且符合要求。
- 6.3.5 电缆敷设排列应顺直、整齐，并宜少交叉。
- 6.3.6 电缆在槽盒内大于 45° 倾斜敷设的电缆应每隔 2m 设置固定点。水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5m~10m 处应设置固定点。垂直敷设的电缆，上下端处及中间每隔 8m~10m 设置固定点。
- 6.3.7 强、弱电线路宜分槽敷设。如敷设在同一槽盒内应在两种线路之间设置金属隔板。
- 6.3.8 金属槽盒内导线或电缆的总截面积不宜超过其截面积的 40%，导线和分支接头的总截面积不应超过该点金属槽盒内截面积的 75%。
- 6.3.9 控制、信号等非电力回路导线敷设于同一槽盒内时，导线的总截面积不宜超过其截面积的 50%。
- 6.3.10 竖井内电线、电缆的敷设，可采用金属管、金属槽盒等方式。
- 6.3.11 竖井内垂直布线时，应考虑以下因素：
- a) 应能防止电线、电缆及金属保护管等自重所带来的荷重影响；
 - b) 垂直干线与分支干线的联接方法，应能防止顶部最大垂直变位和层间垂直变位对干线的影响。
- 6.3.12 竖井内管路垂直敷设，当导线截面积小于等于 50mm²、长度大于 30m 或导线截面积大于 50mm²、长度大于 20m 时，应装设导线固定盒，且在盒内用线夹将导线固定。
- 6.3.13 当照明线路和控制、通讯信号线路在同一竖井内敷设时，应分别在竖井的两侧敷设或采取防止干扰的措施，并具有防火封堵措施。

7 配电箱、柜安装

7.1 一般规定

- 7.1.1 配电箱、柜宜安装在室内。当安装在室外时，落地式配电箱不应设在场地低洼处，且应有混凝土及型钢基础，基础平面应高出地面 300mm，宜安装在隐蔽场所，且应便于操作和维护。
- 7.1.2 配电箱、柜应有防止雨水、防小动物入侵和防非法操作措施，进出线孔应采用防火胶泥密封处理。
- 7.1.3 配电箱、柜固定螺栓应采用不锈钢螺栓。
- 7.1.4 配电箱应在明显位置设置安全警示标识和用途标识。
- 7.1.5 不同电压等级的线路引入照明配电箱时应减少与交流供电线路和其他系统的线路交叉，且不应并排敷设或共用同一管槽。

7.2 配电箱、柜安装

- 7.2.1 配电箱安装应符合下列规定：
- a) 配电箱及其内设备与各构件间连接牢固，防松零件齐全；
 - b) 配电箱安装平整，垂直度偏差不应大于 1.5%。当设计无要求时，配电箱安装高度宜符合表 3 的规定；
 - c) 配电箱室内墙体暗装时，配电箱箱盖应紧贴墙面，箱体四周填塞密实；
 - d) 配电箱室内明装时，配电箱下沿离地不应小于 2.5m，采用支架固定或将箱体直接固定在墙体上，金属支架应热镀锌处理。

表 3 配电箱安装高度

配电箱高度 (mm)	配电箱底边距地面高度 (mm)
U≤600	1300-1500

表3 配电箱安装高度（续）

配电箱高度（mm）	配电箱底边距地面高度（mm）
600<U≤800	1200
800<U≤1000	1000
1000<U≤1200	800

7.2.2 箱体开孔与导管管径适配，应一管一孔，不应用电、气焊割孔。

7.2.3 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) 端子排安装牢固，序号清晰，不同电压等级的端子应隔离分开布置，端子规格与芯线截面大小适配；
- c) 宜分别设置中性导线（N）、保护接地线（PE）汇流排，并有标识，各支路保护地线由汇流排引出。PE汇流排上的端子数量不应少于进出线回路的数量。汇流排上同一端子不应连接不同回路的N或PE导线；
- d) 装有电器的可开启门，宜用截面积6mm²的裸铜编织软线与箱体内接地的金属部分可靠连接。

7.2.4 配电箱、柜配线连接应符合下列规定：

- a) 配线排列整齐，绑扎成束，无绞接现象；
- b) 导线连接紧密，不伤线芯，不断股。导线绝缘良好无损伤。同一接线端子上连接的导线截面积一致，且不多于2根，防松垫圈等零件齐全；
- c) 不同电压等级、交流、直流线路及控制线路分别绑扎，回路编号正确，字迹清晰，且不易脱色；
- d) 引入箱内的电缆排列整齐，编号清晰，其敷设长度应留有余量；
- e) 箱内有电气原理图、接线图。

8 灯具安装

8.1 一般规定

8.1.1 灯具安装应符合下列要求：

- a) 连接单个灯具的导线线芯截面积应与灯具功率相匹配，导线线芯最小允许截面积不应小于1mm²，导线在连接处不得承受外力；
- b) 可触及的灯具表面温度高于60℃时，应采取隔热、散热等防火保护措施。大功率投光灯表面应有防护措施；
- c) 灯具及其附件、紧固件、底座和与其相连的导管、接线盒等应有防腐蚀和防水措施。外露的电线或电缆应用防水型可弯曲金属套管保护；
- d) 成排安装的灯具中心线应保持一致，排列整齐；
- e) 灯具及其支架应固定牢固，宜使用适配的不锈钢金属螺栓，墙面打孔固定应按“三步打胶法”施工；
- f) 在人员可触及场所立面上安装的灯具，无围栏防护时灯具底部距地面高度应在2.5m以上；
- g) 安装高度超过2.5m的灯具及安装固定件应具有防止坠落或倾倒的安全防护措施。安装在公共场所的大型灯具的玻璃罩，应有防止玻璃罩坠落或碎裂后向下溅落伤人的措施；
- h) 投光灯具、投影灯具等灯具防坠落钢丝绳应单独固定于建筑的墙体、混凝土结构或幕墙主龙骨上，钢丝绳应拉紧，固定点应在灯具的上方。成条安装的线型灯具每隔5套应另设置固定

点，每套灯具需与灯具支架一起固定。连续安装的灯具连接线需打“8”字型结并固定隐藏到位。

8.1.2 不同场所中灯具的安装应符合下列要求：

——在建筑玻璃幕墙上灯具的安装应符合下列要求：

- a) 灯具在安装时应充分考虑幕墙受力和整体防水；
- b) 灯具在安装时不得对原有结构造成损坏；
- c) 当采用结构胶进行粘接固定时，应事先进行拉力试验；
- d) 当采用自攻螺钉连接时，应使用密封胶进行防水处理；
- e) 灯具在幕墙骨架安装时，应考虑灯具的检修和投光角调整的方便性。

——在砖、石材和混凝土外墙上灯具的安装应符合下列要求：

- a) 灯具应安装在建筑主体结构层，不得安装在保温层或装饰层；
- b) 安装使用的预埋件和安装附件应采用不锈钢材质。

——在金属外墙上灯具的安装应符合下列要求：

- a) 灯具与立面结合应选择无损原有结构的措施；
- b) 与金属外墙接触的灯具支架材料、金属紧固件宜与金属外墙材料一致；
- c) 电缆进出金属外墙时，外墙开孔处应做护口，防止开孔处割伤电缆；
- d) 封闭式的金属外墙，灯具在外墙上的所有开孔，在安装完成后，均应做结构密封，进出电缆宜采用防水接头；
- e) 灯具的控制电缆必须有屏蔽措施。

——古建筑灯具安装应符合下列要求：

- a) 灯具的安装不得损害古建筑的整体结构或构成安全隐患；灯具安装位置不得影响古建筑的维修、保养和使用；
- b) 灯具应安装在避雷线以下，灯具及其电气管路应与防雷装置可靠连接；
- c) 在古建筑木结构上安装的灯具及其管线应采取有效的防火措施，导管在穿线后应采用防火材料进行密封处理；
- d) 灯具外壳、支架及管槽的颜色应与古建筑颜色相协调。

8.2 灯具安装具体要求

8.2.1 投光灯具安装应符合下列要求：

- a) 投光灯具的自带支架及外接支架须采用不锈钢材质，支架尺寸应根据灯具、安装部位确定，灯具自带支架转向轴应采用不锈钢外锯齿垫圈固定，支架应固定牢固，固定螺栓应采用不锈钢材质；
- b) 投光灯具的接线应在接线盒内进行，裸露在外的接线盒的防护等级应按设计要求选定；
- c) 投光灯具应按设计要求调整好相应的照射角度；
- d) 投光灯具质量超过 10kg 时，其固定装置应按 5 倍灯具重量的恒定均布载荷全数强度试验，历时 15min，固定装置及悬吊装置应无明显变形或松动；
- e) 屋面安装的小型投光灯，不应采用夹具式支架直接夹在檐口瓦面边缘，宜采用与瓦面贴合型支架于檐口瓦面中上部固定牢靠，或者采用悬挑支架固定于檐口立面墙体或封口梁上。支架材质应采用热镀锌材质或不锈钢材质。

8.2.2 点光源灯具安装应符合下列要求：

- a) 点光源灯具安装间距应按设计要求；
- b) 点光源灯具应安装牢固；
- c) 点光源灯具之间宜采用可插接式接头连接，并做好防水绝缘处理；

- d) 点光源灯具宜采用槽盒一体式的型材。
- 8.2.3 洗墙灯具、线型灯具安装应符合下列要求：
- 成排安装的洗墙灯具和线型灯具应平直整齐；当灯具水平或垂直安装时，与建筑物直线部分保持等距，或紧贴安装在建筑物轮廓处；有弧度的部位，灯具、管线应与建筑弧线保持一致；
 - 洗墙灯具应按设计要求调整好相应的照射角度；
 - 在建筑物外立面安装的洗墙灯具宜有防积水处理，防护等级符合设计要求；
 - 洗墙灯具和线型灯具应用金属不锈钢材质支架均匀固定牢靠，灯具支架枢轴应采用不锈钢外锯齿垫圈拧紧固定。每套灯具支架的固定点不应少于两处；
 - 洗墙灯具和线型灯具之间宜采用可插接式接头连接，并做好防水绝缘处理。
- 8.2.4 壁灯灯具安装应符合下列要求：
- 安装高度小于 2.5m 的壁灯不宜超出墙面 200mm；
 - 室外安装的壁灯其泄水孔应在灯具腔体的底部，绝缘台与墙面接线盒盒口之间应有防水措施。
- 8.2.5 光纤照明灯具安装应符合下列要求：
- 光纤照明灯具发光器应安装在隐蔽场所，且应便于操作和维护。室外安装的发光器应采取防雨水措施；
 - 光纤固定应采用与光纤配套的支架、固定夹、固定轨道，固定间距应符合设计或产品说明书要求；
 - 点发光光纤敷设时应尽量保持平直，拐弯处的半径应大于光纤的最小弯曲半径；
 - 光纤接入发光器时应将光纤外套皮剥落，且采取防尘措施。
- 8.2.6 投影灯具安装应符合下列要求：
- 投影灯具防护等级应符合设计要求；
 - 投影灯具底座及支架应固定牢固，螺栓和支架应做防腐处理；
 - 投影灯具立杆安装时，立杆应根据投影灯的负载情况进行杆体结构强度核算。特殊情况下，还应对基础和地脚螺栓等强度进行校验。若灯具质量大于 10kg，其固定装置应按 5 倍灯具重量的恒定均布载荷全数强度试验，历时 15min，固定装置及悬吊装置应无明显变形或松动；
 - 投影灯具应按设计要求调整好相应的投射角度。

9 控制系统安装

9.1 一般规定

- 9.1.1 建筑景观照明应采用分路、分区或分组等集中控制方式，宜具备平日、一般节假日、重大节日等亮灯模式。
- 9.1.2 建筑景观照明控制系统宜采用多种模式的自动控制功能，并具备手动控制功能；大面积泛光照明的自动控制，应采用多级延时供断电方式。
- 9.1.3 当控制系统网络出现故障时，所控灯具应保持单色常亮状态。
- 9.1.4 控制系统宜预留联网巡检、遥控的标准接口，能按联网控制要求投入运行。
- 9.1.5 控制系统宜实时显示和记录各种相关信息并自动生成统计数据，具备良好的人机交互界面。

9.2 控制装置安装

- 9.2.1 控制装置宜安装于屋面或平台处，与所控制灯具距离较近且可操作。
- 9.2.2 控制装置的进出线缆接头应设置防水密封接线盒，接线盒固定牢靠。
- 9.2.3 控制装置应固定牢靠，排列整齐，标识标牌清晰明显，间距合适，易于检修。

9.3 信号控制系统安装

9.3.1 信号网线安装应符合下列要求：

- a) 所有信号网线与强电电源线应根据不同特性使用不同的布线管，避免信号干扰；
- b) 强电（AC220V）电源线不应与非屏蔽信号线同槽敷设；
- c) 信号网线宜在金属槽盒内敷设，屏蔽信号网线应做好单端接地；
- d) 弱电（DC24V）部分电源线可与信号网线同槽盒敷设；
- e) 信号网线剥线后，应将屏蔽层的铝丝修剪平整并使用热缩套管或者防水胶带进行防护处理；
- f) 网线接头应搪锡或采用焊锡环热缩防水接线端子连接，防水绝缘包布包封。

9.3.2 控制柜安装应符合下列要求：

- a) 主控、分控和信号放大等设备宜集中放置于控制柜中；
- b) 控制柜应可靠接地，且接地电阻小于 $4\ \Omega$ ；
- c) 建筑景观照明的控制柜宜安装在弱电间或便于后期维护的场所内；
- d) 控制柜宜采用恒温机柜，保证控制设备的正常工作环境温度；
- e) 室外安装的控制柜宜放置阴凉通风处，应采取防雨水措施。控制柜基础应高出地面 200mm。

9.3.3 室外安装的信号接收器及其他控制设备应安装在防水箱内；信号接收器应采用独立电源供电。

9.3.4 信号同步控制主机、GPS 信号接收器、工控机、网络设备等控制设备应独立回路控制，可远程开启并有定时通断电模块。

10 安全防护

10.1 电气安全防护

10.1.1 建筑景观照明工程电气安全防护应符合下列规定：

- a) 不应采用 0 类灯具，一般场所可采用 I 和 II 类灯具，其不带电的外露可导电部分应与保护接地线（PE）可靠连接，且应有标识；
- b) 在室外使用的灯具外壳防护等级不低于 IP65；
- c) 建筑景观照明装置的配电线路必须装设剩余电流动作保护装置作为接地故障保护，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，人员密集场所动作电流应不大于 30mA，动作时间不应大于 0.1s；
- d) 安装在屋面、露台以及防护栏上且人员正常活动时容易触及的夜景照明装置必须采用安全低电压供电；
- e) 配电系统的接地型式可采用 TN-S、TN-C-S 或 TT 系统，建筑景观照明系统与该建筑配电系统的接地形式应保持一致。

10.1.2 室外的控制装置，应安装在借助于钥匙或工具方能开启的防护箱内，箱体防护等级不低于 IP43。

10.2 防雷与接地

10.2.1 建筑景观照明工程的防雷保护应符合下列规定：

- a) 建筑景观照明系统其电源配电箱应按 GB 50057 第 4.5.4 条要求安装电涌保护器（SPD）和其它防止雷击浪涌侵入的措施；
- b) 应利用建筑物、构筑物的防雷装置，当其不能满足要求时另行设置；
- c) 防雷装置（包括接闪器、引下线、接地装置、电涌保护器及其它连接导体）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；
- 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。

10.2.2 配电箱接地安装应符合下列规定：

- a) 配电箱体应设专用接地螺栓或预留接地线焊接位置；
- b) 配电箱不带电的外露可导电部分应与保护接地线（PE）连接可靠。采用螺栓连接时，应设防松螺帽或防松垫圈，且螺栓、螺帽和垫圈均应镀锌；
- c) 电流互感器二次侧应分别接地，接地线截面应不小于 4mm^2 ；
- d) 接地线与接地体的连接宜采用焊接，扁钢搭接焊接长度不小于扁钢宽度的 2 倍且三边焊接，圆钢搭接焊接长度不小于 6 倍 D，且双边焊接，焊接部位应进行防腐处理；接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ ，配电系统接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

10.2.3 建筑景观照明工程的接地保护应符合下列规定：

- a) 防雷接地装置与电气接地装置可共用；
- b) 接地支线必须单独与接地干线相连接，不应串联连接；
- c) 接地电阻满足设计要求，设计未规定时不应大于 $4\ \Omega$ 。

10.3 防护等级、防水、防坠落和防烫伤

10.3.1 建筑景观照明工程的防水应符合下列规定：

- a) 灯具的防护等级应不低于本文件第 10.1.1 条的规定；
- b) 室外配电箱、控制器、接线盒应有与其安装环境相适应的防水措施；
- c) 室外明敷设配线管路有防水措施；
- d) 建筑景观照明设备在外墙结构、屋面防水层及屋面结构上固定时，应采取有可靠的防渗水、防漏水措施。

10.3.2 建筑景观照明工程的防坠落应符合下列规定：

- a) 灯具固定型式应符合本文件第 8.1.1 条规定；
- b) 景观照明所有设备固定、安装的形式应能承受超强台风，并应符合本文件 8.1.1 条的规定；
- c) 固定的灯具部件或外部部件除了至少用两个装置固定外，应具有防坠落措施。

10.3.3 对人员可触及的照明设备表面温度高于 60°C ，应采取防烫伤隔离保护措施。

11 工程调试

11.1 一般规定

11.1.1 建筑景观照明工程施工完成后，应满足以下条件施工单位方可组织通电调试：

- a) 各回路绝缘电阻、接地电阻等分项工程验收合格；
- b) 照明控制箱、柜回路，电缆井内回路等应标识准确；
- c) 通电调试前，应对配电箱、柜、灯具、接线等进行安全检查。

11.1.2 工程调试，应由施工单位组织，设计、监理、建设单位相关人员参加。

11.1.3 调试仪器应由施工单位准备钳型表、亮度计、照度计、接地电阻等测试仪器。

11.1.4 通电调试时间应不小于 24h，所有灯具均应开启，每 2h 记录运行状态 1 次，连续试运行时间内应无故障。

11.2 工程调试

11.2.1 供配电系统调试应符合以下要求：

- a) 配电箱、柜调试严禁全负荷一次性送电，应逐一回路送电，避免某一回路有故障影响整体调试；

- b) 配电箱、柜的电参数应符合设计要求。三相电流宜平衡，最大相电流不宜超过三相平均电流的 115%，最小相电流不宜低于三相平均电流的 85%；
 - c) 照明分支线路每单相回路电流不宜超过 30A；
 - d) 控制箱相关元器件应与调试实测电流相匹配；
 - e) 配电箱、柜内温度、噪声应无异常。
- 11.2.2 控制系统调试应符合以下要求：
- a) 控制系统调试应按照终端级-中间级-中心级顺序进行调试；
 - b) 宜按平日、一般节假日和重大节日照明控制模式进行调试，设计文件中对控制模式有特殊要求的，按设计文件内容要求进行调试；
 - c) 控制系统调试后，应进行一个月的系统试运行，并做好运行记录；
 - d) 控制系统每日运行数据，各类数据应正确、完整；
 - e) 运行期间所发生的系统或设备的故障和异常现象，被监控的照明设备的故障和事件，应做好详细记录，并及时组织抢修。
- 11.2.3 照明效果调试应符合以下要求：
- a) 灯具的规格、安装位置、数量应与设计文件相一致；
 - b) 被照载体的表面照度、亮度等技术指标测量结果应满足设计要求；
 - c) 线路压降满足灯具要求，相同灯具光通量基本一致，色温一致；
 - d) 灯具投射角照明效果应符合设计文件要求；
 - e) 灯具的可控性、一致性、任一控制回路的首灯和尾灯不得在信号不变时出现闪动；同步变化时，不得出现肉眼可视的延迟现象；整体控制为同一色彩时，个别灯具不得出现不同色彩。

12 工程验收

12.1 一般规定

- 12.1.1 电缆线路敷设、配电箱（柜）、配电装置与控制、安全保护等分项工程项目，验收质量标准均按 CJJ 89 的要求进行，有关在建筑、构筑物上的施工质量，均按 GB 50303 进行验收，设计要求均按 JGJ/T 163 有关质量标准进行验收。
- 12.1.2 工程验收分为中间质量验收和竣工质量验收。
- 12.1.3 工程验收应已完成施工合同约定、工程设计文件及变更设计文件的各项内容。
- 12.1.4 工程质量符合施工图纸和国家相应施工验收规范之规定。

12.2 中间质量验收

- 12.2.1 中间质量验收即施工阶段质量验收，各分项分阶段填写报验申请，报监理单位，由监理工程师对所报范围进行实地查验，做好验收记录，并签署验收意见。
- 12.2.2 中间质量验收包含以下内容：
- a) 隐蔽工程质量验收（工程量完成 30%、60%、90%时应申报专项验收部门）；
 - b) 导管敷设质量验收；
 - c) 金属槽盒敷设质量验收；
 - d) 电线、缆线敷设质量验收（工程量完成 30%、60%、90%时应申报专项验收部门）；
 - e) 配电箱、柜安装质量验收（配电箱、柜定位应申报专项验收部门）；
 - f) 灯具安装质量验收（工程量完成 30%、60%、90%时应申报专项验收部门）；
 - g) 通电试验及遥控信号测试。

12.3 竣工质量验收

12.3.1 建筑景观照明工程全部施工完毕，经 72h 试运行合格，才可进行竣工质量验收。

12.3.2 竣工质量验收应由建设单位组织，由设计单位、施工、监理等相关单位派员组成验收小组，在验收时按照工程竣工质量验收内容的要求做好验收记录，形成验收评定意见，出具验收报告。

12.3.3 工程竣工质量验收的内容：

- a) 根据 GB 50303、CJJ 89、JGJ/T 163 标准的规定按照本文件第 5 章导管敷设至第 10 章安全防护的要求逐一进行验收；
- b) 质量验收表式宜以江苏省《建筑工程施工质量验收资料(建筑电气工程分部)》标准表式为主。

12.3.4 建筑景观照明效果验收应包含以下内容：

- a) 施工单位出具实景效果与设计方案的对比报告；
- b) 设计单位出具设计评估报告；
- c) 监理单位出具现场观感质量评估意见；
- d) 根据设计方案进行现场观感，出具景观照明效果验收意见。

12.4 验收文件和资料

12.4.1 建筑景观照明工程施工和验收过程中应做好各类档案和资料的收集整理工作，需要收集的档案资料主要包括：

- a) 行政主管部门批准的相关文件；
- b) 工程竣工图（电气图、控制原理图、控制点位图等）；
- c) 设计变更文件、洽商记录；
- d) 设备、器具、材料等的合格证明文件和进场验收记录；
- e) 各类灯具芯片型号、灯具通道数、Bit 值、进出线线材定义标牌、插接头规格和插线顺序；
- f) 隐蔽工程记录；
- g) 绝缘电阻、接地电阻、剩余电流动作保护器等测试记录；
- h) 景观照明通电试运行记录；
- i) 照度、亮度测试报告；
- j) 平日、一般节假日和重大节日三种控制模式下的照明效果实景照片；
- k) 工程质量、竣工验收相关资料。

13 施工安全管理

13.1 施工安全管理基本规定

13.1.1 落实建设工程安全防护、文明施工措施费用。达到投标时承诺和符合现行标准 JGJ 146 等标准要求。

13.1.2 按要求设置项目部管理机构和配备专职安全管理人员，建立和落实安全文明施工管理制度。

13.1.3 “安管人员”应经主管部门安全生产考核合格。

13.1.4 特种作业人员应持有效证件上岗。

13.1.5 为施工人员办理人身意外伤害保险。

13.1.6 编制、审核及实施施工组织设计和专项施工方案。

13.1.7 制定和实施安全生产教育培训计划。

13.1.8 开展安全生产检查和落实安全隐患整改措施。

13.1.9 施工人员的安全防护用具、安全防护服装、施工用具及配件等符合安全施工要求；安全防护用

品（具）合格证、有效期等资料齐全。

13.1.10 施工前对劳务单位进行作业安全技术交底，每日班前对班组长及班组长对班组成员进行相应安全技术交底，并将交底资料收集归档。

13.1.11 安全管理资料参照现行标准 JGJ 59 中具体要求执行。

13.1.12 高处作业时应有实时视频影像，反映高处作业实时状态，并具备联网功能，便于监督机构实时监控。

13.1.13 文明施工管理重点做好下列各项工作：

- a) 做好对原建筑物的相关保护工作。特别是古建、文保类建筑的保护工作；
- b) 每日巡查施工过程中的安全文明施工状况；
- c) 每日做到工完场地清（材料归类入库，施工垃圾清理，防护用具收储等）；
- d) 配合建设单位和监管部门做好投诉处置工作。

13.1.14 施工临时用电按照现行标准 JGJ 46 执行。

13.2 高处作业方式安全管理基本规定

13.2.1 一般规定

13.2.1.1 施工单位应当在工程施工前组织技术人员根据国家和地方现行相关标准编制专项施工方案；专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。

13.2.1.2 对于超过一定规模的工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项方案进行论证；施工单位应当在专家论证会召开前 5 个工作日前往监督机构，并在专家库中选取不少于 5 名符合专业要求的专家组成专家组；专项施工方案经专家论证通过并修改完善后方可组织实施，当施工至关键节点时，施工单位应邀请论证专家组长或其他指定的专家对专项施工方案的实施情况进行现场检查指导，并提出相关意见。

13.2.1.3 施工单位应当在施工现场显著位置公告工程名称、施工时间和具体责任人员，并在危险区域设置安全警示标志。

13.2.1.4 专项施工方案实施前，编制人员或项目技术负责人应当按分部分项向现场施工管理人员进行方案交底，并由双方共同签字确认。施工现场管理人员应当向作业人员进行有针对性的安全技术交底，并由双方和项目专职安全管理人员共同签字确认。

13.2.1.5 未尽事宜按现行法律、法规和规章规定的要求执行。

13.2.2 吊篮作业

13.2.2.1 吊篮安装拆卸应由具有相应资质的专业单位实施。

13.2.2.2 吊篮安装完成使用前应有第三方机构出具的合格的检测报告，并根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令 37 号）组织相关单位相关人员验收合格后方可使用。

13.2.2.3 吊篮操作人员应经安装单位培训合格后持证上岗。

13.2.2.4 施工单位应当按照规定对吊篮工程进行施工检测和安全巡视，发现危及人身安全的紧急情况，应当立即组织作业人员撤离危险区域。

13.2.3 施工脚手架作业

13.2.3.1 脚手架搭设人员应持证上岗。

13.2.3.2 钢管、扣件、阻燃安全网等应经现场取样检测合格。

13.2.3.3 纵向水平杆宜设置在立杆内侧，其长度不宜小于3跨。纵向水平杆的对接扣件应交错布置：两根相邻接头在水平方向错开的距离不应小于500mm；各接头中心至最近主节点的距离不宜大于纵距的1/3。搭接长度不应小于1m，应等间距设置3个旋转扣件固定，端部扣件盖板边缘至搭接纵向水平杆杆端的距离不应小于100mm。

13.2.3.4 连墙件设置位置、数量应符合专项施工方案及规范要求，原则上每“二步三跨”应设置一个，且应与架体搭设同步设置。连墙件布置应靠近主节点设置，偏离主节点距离不应大于300mm，连墙件的连墙杆应呈水平设置。

13.2.3.5 施工过程中严禁擅自拆除连墙件。作业层脚手板应铺满、铺稳，离开墙面120~150mm，且应四点绑扎固定。

13.2.3.6 脚手架验收合格后，脚手架分包单位应配备相应人员在现场进行动态巡查，及时修复损坏部位、及时清理架体上的杂物。

13.2.3.7 脚手架拆除时应派专人看护并设置警戒线，严禁抛掷物件，严禁上下同时作业。连墙件应与架体同步拆除，严禁先行拆除。

13.2.4 高处作业平台车辆作业

13.2.4.1 车辆驾驶人员和地面指挥人员应设置专职人员，且持证上岗。

13.2.4.2 高处作业平台车操作者必须熟知作业平台各项性能和操纵机构，接受过专业培训。操作者应认真阅读操作说明书，熟悉所有的控制按钮，熟悉各种操作手柄的位置及方向，工作及升降互锁位置，额定载重等信息，并严格按照操作说明书操作。

13.2.4.3 车辆有定期保养记录，进场车辆应符合安全施工要求，严禁带病作业。

13.2.4.4 车辆必须停在坚实的水平地面上。支腿必须支撑在坚实的地面上，以保证稳定性。如必须在斜坡上工作，斜坡坡度最大不超过30°，必须全伸支腿，并在高坡一侧工作。

13.2.4.5 车辆四周设置围栏路障、提示牌、警示标志，夜间施工还需设置红色警示灯。必要时设置专人看护，协调指挥道路交通。

13.2.4.6 如发现操作或功能异常，应立即停止作业，进行检修。在任何情况下，如对车辆的安全性、稳定性有怀疑，不要操作车辆。

13.2.4.7 高处作业人员必须穿戴安全规范规定的防护设备（保险带、安全帽等），防护设备必须符合安全标准。高处作业人员的安全带应悬挂在设备主臂上，不得悬挂在平台栏杆上。

13.2.4.8 高处作业人员的身体条件要符合安全要求。如患有高血压、心脏病、贫血、癫痫病等不适合高处作业的人员不得从事高处作业；对疲劳过度、精神不振和思想情绪低落人员要停止高处作业；严禁酒后从事高处作业。

13.2.4.9 禁止在工作平台内放置梯子、垫子等增加工作高度。不能在平台的防护栏上坐、站或攀爬，任何时候都应该稳站在平台地板上。

13.2.4.10 臂架运行过程中上臂不得于水平面成大于70°夹角。作业过程中无论其他臂处于何种位置，小臂不得与地面铅垂线成负角度。

13.2.4.11 严禁在臂处于举升状态或工作斗内有人的情况下移动作业车辆。

13.2.4.12 严禁在5级以上大风、雨雪天、夜间照度不够等环境下工作。