一. 总则

1.1 本说明为通用说明，为电气设计说明、防雷设计说明、火灾自动报警系统设计说明、智能化系统设计说明的补充说明，凡上述说明与本通用说明有冲突之处，均应以本说明为准；除施工图中特别注明外，与本工程相关的条款均应严格执行。

1.2 工程概况具体见电气设计说明。

1.3 设计依据详见电气设计说明、防雷设计说明、火灾自动报警系统设计说明、智能化系统设计说明等设计说明。

二. 基本规定

2.1 建筑电气工程应能向电气设备输送和分配电能，当供配电系统或电气设备发生故障危及人身安全时，应具备在规定的时间内切断其电源的功能。

2.2 建筑智能化系统工程应具备为建筑物内的人员和有通信要求的设备提供信息服务的功能，当智能化系统发生故障时，应具备在规定的时间内报警的功能。

2.3 建筑物电气设备用房和智能化设备用房应符合下列规定：

1 不应设在卫生间、浴室等经常积水场所的直接下一层，当与其贴邻时，应采取防水措施；

2 地面或门槛应高出本层楼地面，其标高差值不应小于 0. 10m，设在地下层时不应小于 0.15m；

3 无关的管道和线路不得穿越；

4 电气设备的正上方不应设置水管道；

5 变电所、柴油发电机房、智能化系统机房不应有变形缝穿越；

6 楼地面应满足电气设备和智能化设备荷载的要求。

2.4 电气设备用房和智能化设备用房的面积及设备布置，应满足布线间距及工作人员操作维护电气设备所必需的安全距离。电气设备和智能化设备用房的环境条件应满足电气与智能化系统的运行要求。

2.5 母线槽、电缆桥架和导管穿越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。

2.6 建筑电气工程和智能化系统工程的施工验收必须坚持设备运行安全、用电安全的原则，强化过程验收控制。

2.7 建筑电气和智能化系统使用时，应当制定运行维护方案，并应严格执行。

2.8 建筑电气工程和智能化系统工程中采用的电气设备和电线电缆，应为符合相应产品标准的合格产品。

2.9 建筑电气及智能化系统工程中采用的节能技术和产品，应在满足建筑功能要求的前提下，提高建筑设备及系统的能源利用效率，降低能耗。

三. 电源及用房设计

3.1 电源及用电负荷分级

3.1.1 主要用电负荷分级

主要用电负荷的分级符合《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022 表 3.1.1 的相关规定，具体分级详见电气设计说明。

3.1.2 一级用电负荷应由两个电源供电，并应符合下列规定：

1 当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏；

2 每个电源的容量应满足全部一级、特级用电负荷的供电要求。

3.1.3 特级用电负荷应由 3 个电源供电，并应符合下列规定：

1 3 个电源应由满足一级负荷要求的两个电源和一个应急电源组成；

2 应急电源的容量应满足同时工作最大特级用电负荷的供电要求；

3 应急电源的切换时间，应满足特级用电负荷允许最短中断供电时间的要求；

4 应急电源的供电时间，应满足特级用电负荷最长持续运行时间的要求。

3.1.4 应急电源应由符合下列条件之一的电源组成：

1 独立于正常工作电源的，由专用馈电线路输送的城市电网电源；

2 独立于正常工作电源的发电机组；

3 蓄电池组。

3.1.5 当符合下列条件之一时，用电单位应设置自备电源：

1 特级负荷的应急电源不能满足本规范第 3. 1. 4 条第 1 款的规定；

2 提供的第二电源不能满足一级负荷要求；

3 两个电源切换时间不能满足用电设备允许中断供电时间要求。

3.1.6 建筑高度 150m 及以上的建筑应设置自备柴油发电机组。

3.1.7 用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电网电源中断时，发电机组应能在规定的时间内启动。

3.1.8 与电网并网的光伏发电系统应具有相应的并网保护及隔离功能。

3.1.9 光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置，并应设置专用标识和提示性文字符号。

3.1.10 人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。

3.2 电气装置用房

3.2.1 变电所布置应符合下列规定：

1 配电室、电容器室长度大于 7m 时，应至少设置两个出入口。

2 当成排布置的电气装置长度大于 6m 时，电气装置后面的通道应至少设置两个出口；当低压电气装置后面通道的两个出口之间距离大于 15m 时，尚应增加出口。

3 变电所直接通向建筑物内非变电所区域的出入口门，应为甲级防火门并应向外开启。

4 相邻高压电气装置室之间设置门时，应能双向开启。

5 相邻电气装置带电部分的额定电压不同时，应按较高的额定电压确定其安全净距；电气装置间距及通道宽度应满足安全净距的要求。

6 变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。

3.2.2 民用建筑内设置的变电所，除应满足本规范第 3.2. 1 条要求外，尚应符合下列规定：

1 不应设置裸露带电导体或装置；

2 不应设置带可燃性油的变压器和电气设备。

3.2.3 变电所设有裸露带电导体时，除应满足本规范第 3.2. 1 条要求外，尚应符合下列规定：

1 低压裸露带电导体距地面的高度不应低于 2.5m；

2 3kV~35kV 电气装置间距及通道宽度应满足安全净距的要求；

3 裸露带电导体上方不应装有用电设备、明敷的照明线路和电力线路或管线跨越。

3.2.4 柴油发电机房布置应符合下列规定：

1 柴油发电机房内，机组之间、机组外廊至墙的距离应满足设备运输、就地操作、维护维修及布置辅助设备的需要；

2 柴油发电机间、控制室长度大于 7m 时，应至少设两个出入口。

3.2.5 专用蓄电池室应采用防爆型灯具，室内不得装设普通型开关和电源插座。

四. 供配电设计

4.1 一般规定

4.1.1 应急电源与非应急电源之间，应采取防止并列运行的措施。

4.1.2 两个供电电源之间的切换时间应满足用电设备允许中断供电时间的要求。

4.1.3 备用电源应满足用电设备连续供电时间和供电容量的要求。

4.1.4 备用电源和应急电源共用柴油发电机组时，应符合下列规定：

1 备用电源和应急电源应有各自的供电母线段及回路；

2 备用电源的用电负荷不应接入应急电源供电回路。

4.1.5 当民用建筑的消防负荷和非消防负荷共用柴油发电机组时，应符合下列规定：

1 消防负荷应设置专用的回路；

2 应具备火灾时切除非消防负荷的功能；

3 应具备储油量低位报警或显示的功能。

4.2 高压配电系统

4.2.1 继电保护装置应满足可靠性、灵敏性、速动性和选择性的要求。

4.2.2 高压配电系统的短路故障保护应具备可靠、快速且有选择地切除被保护设备和线路的短路故障的功能。

4.2.3 进户断路器应具有过负荷和短路电流延时速断保护功能。

4.2.4 配电断路器应具有过负荷和短路电流速断保护功能。

4.2.5 隔离开关与相应的断路器、接地开关之间应采取闭锁措施。

4.3 低压配电系统

4.3.1 由建筑物外引入的低压电源线路，应在总配电箱（柜）的受电端装设具有隔离功能的电器。

4.3.2 避难区域的用电设备应采用专用的供电回路。

4.3.3 电气设备外露可导电部分和外界可导电部分，严禁用作保护接地中性导体（PEN） 。

4.3.4 在 TN-C 系统中，严禁断开保护接地中性导体（PEN），且不得装设断开保护接地中性导体（PEN） 的任何电器。

4.3.5 供配电系统中，隔离电器不得采用半导体器件； 功能性开关电器不得采用隔离器、熔断器和连接片。

4.3.6 低压配电回路应设置短路保护，并应在短路电流造成危害前切断电源。

4.3.7 对于因过负荷引起断电而造成更大损失的供电回路，过负荷保护应作用于信号报警，不应切断电源。

4.3.8 交流电动机应装设短路保护和接地故障保护。

4.3.9 当交流电动机反转会引起危险时，应有防止反转的安全措施。

4.3.10 当被控用电设备需要设置急停按钮时，急停按钮应设置在被控用电设备附近便于操作和观察处，且不得自动复位。

4.4 特低电压配电系统

4.4.1 特低电压配电系统的电压不应超过交流 50V 或直流 120V 。

4.4.2 特低电压配电回路的布线应符合下列规定：

1 特低电压配电回路的线缆应选用铜芯导体；

2 铜芯导体应满足最小截面面积和机械强度的要求；

3 当特低电压配电回路与低压配电回路敷设在同一金属槽盒内时，应采用带接地的金属隔离措施。

4.4.3 采用安全特低电压（SELV） 供电的照明回路应设置过负荷和短路保护。

4.5 电气照明系统

4.5.1 建筑物应设置照明供配电系统。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。

4.5.2 允许人员进入的水池，安装在水下的灯具应选用防触电等级为III类的灯具，供电电源应符合《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022 第 4. 6. 7 条的规定。

4.5.3 室外灯具防护等级不应低于 IP54，埋地灯具防护等级不应低于 IP67，水下灯具的防护等级不应低于 IP68。

4.5.4 当正常照明灯具安装高度在 2.5m 及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。疏散照明和疏散指示标志灯安装高度在 2.5m 及以下时，应采用安全特低电压供电。

4.5.5 疏散照明及疏散指示标志灯具的供配电设计应符合下列规定：

1 灯具应由主电源和蓄电池电源供电。蓄电池组正常情况下应保持充电状态，火灾情况下应保证蓄电池组的供电时间满足安全疏散要求。

2 集中控制型系统，其主电源应由消防电源供电。

4.5.6 消防应急照明回路严禁接入消防应急照明系统以外的开关装置、电源插座及其他负载。

4.5.7 设有消防控制室的公共建筑，消防疏散照明和疏散指示系统应能在消防控制室集中控制和状态监视。

4.5.8 人员密集场所的公共大厅和主要走道的一般照明应采取下列措施之一：

1 感应控制；

2 集中或区域集中控制，当集中或区域集中采用自动控制时，应具备手动控制功能。

4.5.9 安装在人员密集场所的吊装灯具玻璃罩，应采取防止玻璃破碎向下溅落的措施。

4.6 低压电击防护

4.6.1 电气设备应按外界影响条件分别采用以下一种或多种低压电击故障防护措施：

1 自动切断电源；

2 双重绝缘或加强绝缘；

3 电气分隔；

4 特低电压。

4.6.2 当电气设备采用保护电器自动切断电源作为低压电击故障防护措施时，对于线对地标称电压为交流 220V 的 TN 系统和 TT 系统，额定电流不超过 63A 的电源插座回路及额定电流不超过 32A 固定连接的电气设备的终端回路，切断电源的最长时间应符合下列规定：

1 TN 系统切断电源的最长时间应为 0.4s。

2 TT 系统切断电源的最长时间应为 0.2s; 当 TT 系统采用过电流保护电器切断电源，且采取保护等电位联结措施时，其切断电源的最长时间应为 0.4s。

4.6.3 当电气设备采用双重绝缘或加强绝缘作为低压电击故障防护措施时，其绝缘外护物里的可导电部分严禁接地，且应有双重绝缘 / 加强绝缘的标识。

4.6.4 当电气分隔采用一台隔离变压器为一台用电设备供电时，应符合下列规定：

1 隔离变压器不应功能接地；

2 用电设备外露可导电部分严禁接地；

3 被分隔回路不应与地或其他回路保护导体及外露可导电部分连接。

4.6.5 当采用剩余电流动作保护电器作为电击防护附加防护措施时，应符合下列规定：

1 额定剩余电流动作值不应大于 30mA 。

2 额定电流不超过 32A 的下列回路应装设剩余电流动作保护电器：

1）供一般人员使用的电源插座回路；

2）室内移动电气设备；

3）人员可触及的室外电气设备。

3 剩余电流动作保护电器不应作为唯一的保护措施。

4 采用剩余电流动作保护电器时应装设保护接地导体（PE） 。

4.6.6 装有固定浴盆或淋浴场所的电击防护措施应符合下列规定：

1 0 区内电气设备应采用额定电压不超过交流 12V 或直流 30V 的安全特低电压（SELV） 防护，供电电源装置应安装在 0 区和 1 区之外；

2 0 区和 1 区内安装的电气设备应采用固定的永久性连接方式；

3 0 区内不应装设开关设备、控制设备、电源插座和接线盒；

4 在装有浴盆和 / 或淋浴器的房间内部，应设置辅助等电位联结作为附加防护。

4.6.7 游泳池、戏水池及供人员游泳、戏水或其他类似活动场所的电击防护措施应符合下列规定：

1 0 区和 1 区内电气设备应采用额定电压不超过交流 12V 或直流 30V 的安全特低电压（SELV） 供电，供电电源装置应安装在 0 区和 1 区之外；

2 0 区和 1 区内电气设备应安装游泳池专用的固定式电气设备；

3 0 区内不应安装开关设备、控制设备、电源插座和接线盒；

4 0 区、1 区和 2 区内，应设置辅助等电位联结作为附加防护。

4.6.8 允许人员进入的喷泉水池和积水处，应按游泳池的 0 区和 1 区的规定和要求执行。不允许人员进入的喷泉场所，其电击防护措施应符合下列规定：

1 0 区和 1 区的电击防护措施应采取下列一种或多种保护措施：

1) 采用安全特低电压（SELV） 防护，且供电电源装置安装在 0 区和 1 区之外；

2) 采用剩余电流动作保护电器作为附加防护；

3) 采用符合本规范第 4 .6. 4 条的电气分隔措施，且供电电源装置安装在 0 区和 1 区之外。

2 0 区和 1 区内的电气设备应采取防止人员可触及的措施。

3 应采取符合本规范第 4 .6. 7 条第 3 款和第 4 款规定的措施。

4.6.9 装有桑拿浴加热器场所的电击防护措施应符合下列规定：

1 区域 1 内应只能安装桑拿浴加热器及其附件；

2 不应设置电源插座；

3 除桑拿浴加热器外，场所内配电回路均应采用额定剩余电流动作值不大于 30mA 的剩余电流动作保护电器作为附加防护。

4.6.10 加热电缆辐射供暖设备、公共厨房用电设备、电辅助加热的太阳能热水器、升降停车设备、人员可触及的室外金属电动门等用电设备的电击防护应设置附加防护，并应符合下列规定：

1 应采用额定剩余电流动作值不大于 30mA 的剩余电流动作保护电器；

2 应设置辅助等电位联结。

五. 智能化系统设计

5.1 信息设施系统

5.1.1 信息接入系统设计应符合下列规定：

1 信息接入系统应具有将建筑物内所需的公共信息及专用信息接入的功能，通信网、有线电视网应接入有需求的建筑物内，并合理配置信息接入系统设施用房。

2 在公共信息网络已实现光纤传输的地区，信息设施工程必须采用光纤到用户或光纤到用户单元的方式建设。

5.1.2 建筑物应设置信息网络系统。信息网络系统应满足建筑使用功能、业务需求及信息传输的要求，并应配置信息安全保障设备及网络安全管理系统

5.1.3 通信系统设计应符合下列规定：

1 公共建筑应配套建设与通信规划相适宜的公共通信设施；

2 公共移动通信信号应覆盖至建筑物的地下公共空间、客梯轿厢内。

5.1.4 有线电视系统设计应符合下列规定：

1 自设前端的用户应设置节目源监控设施；

2 有线电视系统终端输出电平应满足用户接收设备对输入电平的要求。

5.1.5 公共广播系统设计应符合下列规定：

1 公共广播系统应具有实时发布语音广播的功能。当公共广播系统具有多种语音广播用途时，应有一个广播传声器处于最高广播优先级。

2 紧急广播应具有最高级别的优先权，紧急广播系统备用电源的连续供电时间应与消防疏散指示标志照明备用电源的连续供电时间一致。

3 公共广播系统应能在手动或警报信号触发的 10s 内，向相关广播区播放警示信号（含警笛）、警报语音或实时指挥语音。

4 以现场环境噪声为基准，紧急广播的信噪比应等于或大于 12dB。

5.1.6 厅堂扩声系统设计应符合下列规定：

1 厅堂扩声系统对服务区以外人员活动区域不应造成环境噪声污染；

2 扬声器系统，必须有可靠的安全保障措施，且不应产生机械噪声。

5.1.7 会议系统和会议同声传译系统应具备与火灾自动报警系统联动的功能。

5.2 建筑设备管理系统

5.2.1 建筑设备管理系统设计应符合下列规定：

1 应支持开放式系统技术；

2 应具备系统自诊断和故障部件自动隔离、自动唤醒、故障报警及自动监控功能；

3 应具备参数超限报警和执行保护动作的功能，并反馈其动作信号；

4 建筑设备管理系统与其他建筑智能化系统关联时，应配置与其他建筑智能化系统的通信接口。

5.2.2 设有建筑设备管理系统的地下机动车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

5.2.3 当通风空调系统采用电加热器时，建筑设备管理系统应具有电加热器与送风机连锁、电加热器无风断电、超温断电保护及报警装置的监控功能，并具有对相应风机系统延时运行后再停机的监控功能。

5.2.4 建筑能效监管系统的设置不应影响用能系统与设备的功能，不应降低用能系统与设备的技术指标。

5.2.5 建筑设备管理系统应建立信息数据库，并应具备根据需要形成运行记录的功能。

5.3 公共安全系统

5.3.1 消防水泵、防烟和排烟风机应采用联动 / 连锁控制方式，还应在消防控制室设置手动控制消防水泵启动装置。

5.3.2 消防控制室应预留向上级消防监控中心报警的通信接口。

5.3.3 安防监控中心应具有防止非正常进入的安全防护措施及对外的通信功能，且应预留向上级接处警中心报警的通信接口。

5.3.4 安防监控中心应采用专用回路供电，安全防范系统应按其负荷等级供电。

5.3.5 安全防范系统应具有防破坏的报警功能；安全防范系统的线缆应敷设在导管或电缆槽盒内。

5.3.6 出入口控制系统、停车库（场）管理系统应能接收消防联动控制信号，并应具有解除门禁控制的功能。

5.3.7 视频监控摄像机的探测灵敏度应与监控区域的环境最低照度相适应。

5.3.8 公共建筑自动扶梯上下端口处，应设视频监控摄像机。

六. 布线系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

1 不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线；

2 电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线；

3 在有可燃物闷顶和吊顶内敷设电力线缆时，应采用不燃材料的导管或电缆槽盒保护。

6.1.2 导管和电缆槽盒内配电电线的总截面面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的 40% ；电缆槽盒内控制线缆的总截面面积不应超过电缆槽盒内截面面积的 50%。

6.1.3 民用建筑红线内的室外供配电线路不应采用架空线敷设方式。

6.1.4 在隧道、管廊、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道和输送可燃气体或可燃液体管道。

6.2 室内布线

6.2.1 室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合下列规定：

1 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于 1. 5mm；

2 采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管。

6.2.2 室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：

1 应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；

2 当采取金属导管或电缆桥架时，应采取防潮防腐措施，且金属导管壁厚不应小于 2.0mm；

3 当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

6.2.3 建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：

1 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于 2.0mm；

2 采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；

3 采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

6.2.4 线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：

1 不应穿过设备基础；

2 当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。

6.2.5 火灾自动报警系统的电源和联动线路应采用金属导管或金属槽盒保护。

6.2.6 民用建筑内电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

1 不应采用裸露带电导体布线；

2 除塑料护套电线外，其他电线不应采用直敷布线方式；

3 明敷的导管、电缆桥架，应选择燃烧性能不低于 B1 级的难燃材料制品或不燃材料制品。

6.2.7 除民用建筑和变电所外，其他建筑内低压裸露带电导体距地面的高度应符合下列规定：

1 无遮护的裸露带电导体至地面的距离不应小于 3.5m；

2 采用防护等级不低于 IP2X 的网孔遮护时，裸露带电导体至地面的距离不应小于 2.5m；

3 网状遮护与裸露带电导体的间距，不应小于 100mm 。

6.2.8 电气及智能化竖井的位置和数量应根据建筑物高度、建筑物变形缝位置、防火分区、系统要求、供电回路半径等因素确定，并应符合下列规定：

1 不应与电梯井、其他专业管道井共用同一竖井；

2 不应贴邻热烟道、热力管道及其他散热量大的场所。

6.3 室外布线

6.3.1 电力线缆、控制线缆和智能化线缆室外布线应符合下列规定：

1 除安全特低电压外，室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆应采用护套线、电缆或光缆，并应采取相应的保护措施。

2 室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆不应平行布置在地下管道的正上方或正下方。

6.3.2 当采用电缆排管布线时，在线路转角、分支处以及变更敷设方式处，应设电缆人（手）孔井。电缆人（手）孔井不应设置在建筑物散水内。

七. 防雷与接地设计

7.1 雷电防护

7.1.1 各类防雷建筑物应设接闪器、引下线、接地装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。建筑物的雷电防护分类应符合下列规定：

1 符合下列条件之一的建筑物应划为第三类防雷建筑物：

1) 高度超过 20m，且不高于 100m 的建筑物；

2) 预计雷击次数大于或等于 0.05 次 / a，且小于或等于 0.25 次 / a 的建筑物；

3) 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/ a 的地区，高度在 20m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

2 符合下列条件之一的建筑物应划为第二类防雷建筑物：

1) 高度超过 100m 的建筑物；

2) 预计雷击次数大于 0.25 次 / a 的建筑物。

7.1.2 第三类防雷建筑物的雷电防护措施应符合下列规定：

1 当采用接闪网格法保护时，接闪网格不应大于 20m x 20m 或 24m x 16m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于 60m。

2 专用引下线和专设引下线的平均间距不应大于 25m 。

3 建筑物外墙内侧和外侧垂直敷设的金属管道及类似金属物应在顶端和底端与防雷装置连接。

4 建筑物地下一层或地面层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路，中间层应在每间隔不超过 20m 的楼层连成闭合环路。闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接。

5 应将高度 60m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度 60m 及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。

7.1.3 第二类防雷建筑物的雷电防护措施应符合下列规定：

1 当采用接闪网格法保护时，接闪网格不应大于 10m x 10m 或 12m x 8m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应大于 45m。

2 专用引下线的平均间距不应大于 18m。

3 建筑物外墙内侧和外侧垂直敷设的金属管道及类似金属物应在顶端和底端与防雷装置连接，并应在高度 100m～250m 区域内每间隔不超过 50m 与防雷装置连接一处，高度 0~100m 区域内在 100m 附近楼层与防雷装置连接。

4 应符合本说明第 7.1.2 条第 4 款的规定。

5 应将高度 45m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度 45m 及以上水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连。

7.1.4 高度超过 250m 或雷击次数大于 0.42 次 / a 的第二类防雷建筑物的雷电防护措施应符合下列规定：

1 当采用接闪网格法保护时，接闪网格不应大于 5m x 5m 或 6m x 4m；当采用滚球法保护时，滚球法保护半径不应小于 30m。

2 专用引下线的间距不应大于 12m。

3 建筑物外墙内侧和外侧垂直敷设的金属管道及类似金属物应在顶端和底端与防雷装置连接，并应在高度 250m 以上区域每间隔不超过 20m 与防雷装置连接一处，在高度 100m～250m 区域内每间隔不超过 50m 连接一处，高度 0~100m 区域内在 100m 附近楼层与防雷装置连接。

4 在高度 250m 及以上区域应每层连成闭合环路，闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接；高度 250m 以下区域应按本说明第 7. 1. 2 条第 4 款的规定执行。

5 应将高度 30m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，高度 30m 及以上水平突出的墙体应设置接闪

器并与防雷装置相连。

7.1.5 各类防雷建筑物除应符合本说明第 7.1.2 条～第 7.1.4 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 在建筑物的地下一层或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：

1) 建筑物结构钢筋及金属构件；

2) 进出建筑物处的金属管道和线路。

2 当建筑物的电气与智能化系统需要做防雷击电磁脉冲时，应在设计时将建筑物的金属支撑物、金属框架或结构钢筋等自然构件、金属管道、配电的保护接地系统等与防雷装置组成一个接地系统。

7.1.6 进出防雷建筑物的线路应采取防雷电波侵入措施。进出防雷建筑物的低压电气系统和智能化系统应装设电涌保护器，并应符合下列规定：

1 当闪电直接闪击引入防雷建筑物的架空或室外明敷设的线路上时，应选择 I 级试验的电涌保护器；

2 电涌保护器严禁并联后作为大通流容量的电涌保护器使用。

7.1.7 防雷建筑物设置的接闪器应符合以下规定：

1 当建筑物采用接闪带保护时，接闪带应装设在建筑物易受雷击的屋角、屋脊、女儿墙及屋檐等部位。

2 当接闪带采用热镀锌圆钢或扁钢制成时，其截面面积不应小于 50mm²。

3 当接闪杆采用热镀锌圆钢或钢管制成时，热镀锌圆钢的直径不应小于 20mm，热镀锌钢管的直径不应小于 40mm。

4 当采用金属屋面作为接闪器时，金属板应无绝缘层覆盖。

5 当双层彩钢板屋面作为接闪器时，其夹层中的保温材料必须为不燃或难燃材料。

6 易燃材料构成的屋顶上不得直接安装接闪器。可燃材料构成的屋顶上安装接闪器时，接闪器的支撑架应采用隔热层与可燃材料之间隔离。

7 接闪杆、接闪线或接闪网的支柱、接闪带、接闪网上，严禁悬挂电源线、通信线、广播线、电视接收天线等。

7.1.8 防雷建筑物的防雷引下线应符合下列规定：

1 建筑物易受雷击的部位应设专用引下线或专设引下线，且不应少于 2 根。专用引下线或专设引下线应沿建筑物外轮廓均匀设置。

2 建筑物应利用其结构钢筋或钢结构柱作为专用引下线，当无结构钢筋或钢结构柱可利用时，应设置专设引下线。

3 单根钢筋或圆钢作专用引下线或专设引下线时，其直径不应小于 10mm。

4 专用引下线和专设引下线上端应与接闪器可靠连接，下端应与防雷接地装置可靠连接。

5 建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或两种方法，防止跨步电压、接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害：

1) 外露引下线在高 2.7m 以下部分应穿能耐受 100kV 冲击电压（1.2/50 μ s 波形）的绝缘保护管；

2) 应设立阻止人员进入的带警示牌的护栏，护栏与引下线水平距离不应小于 3m。

7.1.9 防雷建筑物防雷的接地装置应符合下列规定：

1 当利用敷设在混凝土中的单根钢筋或圆钢作为防雷接地装置时，钢筋或圆钢的直径不应小于 10mm；

2 当基础材料及周围土壤达到泄放雷电流要求时，应利用基础内钢筋网作为防雷接地装置。

7.2 接地系统

7.2.1 TN 接地系统的保护接地中性导体（PEN） 或保护接地导体（PE） 对地应有效可靠连接，并应符合下列规定：

1 TN-C-S 接地系统的 PEN 从某点分为中性导体（N） 和 PE 后不应再合并或相互接触，且 N 不应再接地；

2 TN-S 接地系统的 N 与 PE 应分别设置。

7.2.2 TT 接地系统的电气设备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。

7.2.3 IT 接地系统电源侧所有带电部分应与地隔离或某一点通过高阻抗接地，电气设备的外露可导电部分应直接接地。

7.2.4 下列电气设备外露可导电部分严禁接地：

1 采用设置非导电场所保护方式的电气设备外露可导电部分；

2 采用不接地的等电位联结保护方式的电气设备外露可导电部分。

7.2.5 除本说明第 7.2.4 条的规定外，交流电气设备的外露可导电部分应进行保护性接地。

7.2.6 除本说明第 7.2.4 条的规定外，智能化系统的接地应符合下列规定：

1 当智能化系统由 TN 交流配电系统供电时，应采用 TN-S 或 TN-C-S 接地系统；

2 智能化系统及机房内电气设备和智能化设备的外露可导电部分、外界可导电部分、建筑物金属结构应等电位联结并接地；

3 智能化系统单独设置的接地线应采用截面面积不小于 25mm² 的铜材。

7.2.7 除另有要求外，接地系统应采用共用接地装置，共用接地装置的电阻值应满足各种接地的最小电阻值的要求。

7.2.8 接地装置应符合下列规定：

1 当利用混凝土中的单根钢筋或圆钢作为接地装置时，钢筋或圆钢的直径不应小于 10mm；

2 总接地端子连接接地极或接地网的接地导体，不应少于 2 根且分别连接在接地极或接地网的不同点上；

3 不得利用输送可燃液体、可燃气体或爆炸性气体的金属管道作为电气设备的保护接地导体（PE） 和接地极；

4 接地装置采用不同材料时，应考虑电化学腐蚀的影响；

5 铝导体不应作为埋设于土壤中的接地极、接地导体和连接导体。

7.2.9 保护导体应符合下列规定：

1 除测试以外，保护接地导体（PE） 、接地导体和保护联结导体应确保自身可靠连接；

2 民用建筑中电气设备的外界可导电部分不得用作保护接地导体（PE） ；除国家现行产品标准允许外，电气设备的外露可导电部分不得用作保护接地导体（PE） 。

7.2.10 单独敷设的保护接地导体（PE） 最小截面面积应符合下列规定：

1 在有机械损伤防护时，铜导体不应小于 2.5mm²；

2 无机械损伤防护时，铜导体不应小于 4mm²，铝导体不应小于 16mm²。

7.2.11 变电所接地装置的接触电压和跨步电压不应超过允许值。

7.2.12 各种输送可燃气体、易燃液体的金属工艺设备、容器和管道，以及安装在易燃、易爆环境的风管必须设置静电防护措施。

7.3 等电位联结

7.3.1 建筑物内的接地导体、总接地端子和下列可导电部分应实施保护等电位联结：

1 进出建筑物外墙处的金属管线；

2 便于利用的钢结构中的钢构件及钢筋混凝土结构中的钢筋。

7.3.2 接到总接地端子的保护联结导体的截面面积，其最小值应符合下表的规定；由等电位箱接至电气装置单独敷设的保护联结导体最小截面面积应符合本说明第 7.2.10 条的规定。

表 7.3.2 保护联结导体截面面积的最小值（㎜²）

导体材料	铜	铝	钢
最小值	6	16	50

7.3.3 辅助等电位的联结导体应与区域内的下列可导电部分相连接：

1 人员能同时触及的固定电气设备的外露可导电部分和外界可导电部分；

2 保护接地导体；

3 安装非安全特低电压供电的电动阀门的金属管道。

八. 施 工

8.1 高压设备安装

8.1.1 对预充氮气的气体绝缘组合电气设备（GIS） 箱体，其组件安装前应经过排氮处理，并应对箱体内充干燥空气至氧气含量达到 18%以上时，安装人员方可进入 GIS 箱体内部进行检查或安装。

8.1.2 六氟化硫断路器或 GIS 投运前应进行检查，并应符合下列规定：

1 断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构的联动应正常，分、合闸指示应正确，辅助开关动作应准确；

2 密度继电器的报警、闭锁值应正确，电气回路传动应准确；

3 六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量应符合使用说明书的要求。

8.1.3 真空断路器和高压开关柜投运前应进行检查，并应符合下列规定：

1 真空断路器与操动机构联动应正常，分、合闸指示应正确，辅助开关动作应准确；

2 高压开关柜应具备防止电气误操作的防护功能。

8.2 变压器、互感器安装

8.2.1 充干燥气体运输的变压器油箱内的气体压力应保持在 0.01MPa~0.03MPa；干燥气体露点必须低于-40℃ ；每台变压器必须配有可以随时补气的纯净、干燥气体瓶，始终保持变压器内为正压力，并设有压力表进行监视。

8.2.2 充氮的变压器需吊罩检查时，器身必须在空气中暴露 15min 以上，待氮气充分扩散后进行。

8.2.3 油浸变压器在装卸和运输过程中，不应有严重冲击和振动，当出现异常情况时，应进行现场器身检查或返厂进行检查和处理。

8.2.4 油浸变压器进行器身检查时必须符合以下规定：

1 凡雨、雪天，风力达 4 级以上，相对湿度 75%以上的天气，不得进行器身检查；

2 在没有排氮前，任何人员不得进入油箱；当油箱内的含氧量达到 18%以上时，人员方可进入；

3 在内检过程中，必须向箱体内持续补充露点低于-40℃的干燥空气，应保持含氧量不低于 18% ，相对湿度不大于 20%。

8.2.5 绝缘油必须试验合格后，方可注入变压器内。不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验。

8.2.6 油浸变压器试运行前应进行全面检查，确认符合运行条件时，方可投入试运行，并应符合下列规定：

1 事故排油设施应完好，消防设施应齐全；

2 铁芯和夹件的接地引出套管、套管的末屏接地、套管顶部结构的接触及密封应完好。

8.2.7 中性点接地的变压器，在进行冲击合闸前，中性点必须接地并应检查合格。

8.2.8 互感器的接地应符合下列规定：

1 分级绝缘的电压互感器，其一次绕组的接地引出端子应接地可靠；电容式电压互感器的接地应合格；

2 互感器的外壳应接地可靠；

3 电流互感器的备用二次绕组端子应先短路后接地；

4 倒装式电流互感器二次绕组的金属导管应接地可靠。

8.3 应急电源安装

8.3.1 柴油发电机馈电线路连接后，相序应与原供电系统的相序一致。

8.3.2 当柴油发电机组为消防负荷和非消防负荷同时供电时，应验证消防负荷设有专用的回路，当火灾条件时应具备能自动切除该发电机组所带的非消防负荷的功能。

8.3.3 EPS/ UPS 应进行下列技术参数检查：

1 初装容量；

2 输入回路断路器的过载和短路电流整定值；

3 蓄电池备用时间及应急电源装置的允许过载能力；

4 对控制回路进行动作试验，检验 EPS/UPS 的电源切换时间；

5 投运前，应核对 EPS/UPS 各输出回路的负荷量，且不应超过 EPS/UPS 的额定最大输出容量。

8.4 配电箱（柜）安装

8.4.1 配电箱（柜）的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。

8.4.2 变电所低压配电柜的保护接地导体与接地干线应采用螺栓连接，防松零件应齐全。

8.4.3 配电箱（柜）安装应符合下列规定：

1 室外落地式配电箱（柜）应安装在高出地坪不小于 200mm 的底座上，底座周围应采取封闭措施；

2 配电箱（柜）不应设置在水管接头的下方。

8.4.4 当配电箱（柜）内设有中性导体（ N） 和保护接地导体（PE） 母排或端子板时，应符合下列规定：

1 N 母排或 N 端子板必须与金属电器安装板做绝缘隔离，PE 母排或 PE 端子板必须与金属电器安装板做电气连接；

2 PE 线必须通过 PE 母排或 PE 端子板连接；

3 不同回路的 N 线或 PE 线不应连接在母排同一孔上或端子上。

8.4.5 电气设备安装应牢固可靠，且锁紧零件齐全。落地安装的电气设备应安装在基础上或支座上。

8.5 用电设备安装

8.5.1 用电设备安装在室外或潮湿场所时，其接线口或接线盒应采取防水防潮措施。

8.5.2 电动机接线应符合下列规定：

1 电动机接线盒内各线缆之间均应有电气间隙，并采取绝缘防护措施；

2 电动机电源线与接线端子紧固时不应损伤电动机引出线套管。

8.5.3 灯具的安装应符合下列规定：

1 灯具的固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木梁、尼龙塞和塑料塞固定；

2 Ⅰ类灯具的外露可导电部分必须与保护接地导体可靠连接，连接处应设置接地标识；

3 接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的电线应采用金属柔性导管保护，不得裸露；柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接；

4 从接线盒引至灯具的电线截面面积应与灯具要求相匹配且不应小于 1mm²；

5 埋地灯具、水下灯具及室外灯具的接线盒，其防护等级应与灯具的防护等级相同，且盒内导线接头应做防水绝缘处理；

6 安装在人员密集场所的灯具玻璃罩，应有防止其向下溅落的措施；

7 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式景观照明灯，当采用表面温度大于 60℃ 的灯具且无围栏防护时，灯具距地面高度应大于 2.5m，灯具的金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识；

8 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热防火保护措施。

8.5.4 标志灯安装在疏散走道或通道的地面上时，应符合下列规定：

1 标志灯管线的连接处应密封；

2 标志灯表面应与地面平顺，且不应高于地面 3mm。

8.5.5 电源插座及开关安装应符合下列规定：

1 电源插座接线应正确；

2 同一场所的三相电源插座，其接线的相序应一致；

3 保护接地导体（PE） 在电源插座之间不应串联连接；

4 相线与中性导体（ N） 不得利用电源插座本体的接线端子转接供电；

5 暗装的电源插座面板或开关面板应紧贴墙面或装饰面，导线不得裸露在装饰层内。

8.6 智能化设备安装

8.6.1 智能化设备的安装应牢固、可靠，安装件必须能承受设备的重量及使用、维修时附加的外力。吊装或壁装设备应采取防坠落措施。

8.6.2 在搬动、架设显示屏单元过程中应断开电源和信号连接线缆，严禁带电操作。

8.6.3 大型扬声器系统应单独固定，并应避免扬声器系统工作时引起墙面和吊顶产生共振。

8.6.4 设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

8.7 布线系统

8.7.1 电缆桥架本体之间的连接应牢固可靠，金属电缆桥架与保护导体的连接应符合下列规定：

1 电缆桥架全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接； 全长大于 30m 时，每隔 20m～30m 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地；

2 非锁锌电缆桥架本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体的截面面积应符合设计要求；

3 锁锌电缆桥架本体之间不跨接保护联结导体时，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。

8.7.2 室外的电缆桥架进入室内或配电箱（柜）时应有防雨水进入的措施，电缆槽盒底部应有泄水孔。

8.7.3 母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：

1 每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，母线槽全长应有不少于 2 处与保护导体可靠连接；

2 母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；

3 连接导体的材质、截面面积应符合设计要求。

8.7.4 当母线与母线、母线与电器或设备接线端子采用多个螺栓搭接时，各螺栓的受力应均匀，不应使电器或设备的接线端子受额外的应力。

8.7.5 导管敷设应符合下列规定：

1 暗敷于建筑物、构筑物内的导管，不应在截面长边小于 500mm 的承重墙体内剔槽埋设。

2 钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。

3 敷设于室外的导管管口不应敞口垂直向上，导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯。

4 严禁将柔性导管直埋于墙体内或楼（地）面内。

8.7.6 电缆敷设应符合下列规定：

1 并联使用的电力电缆，敷设前应确保其型号、规格、长度相同；

2 电缆在电气竖井内垂直敷设及电缆在大于 45° 倾斜的支架上或电缆桥架内敷设时，应在每个支架上固定；

3 电缆出入电缆桥架及配电箱（柜）应固定可靠，其出入口应采取防止电缆损伤的措施；

4 电缆头应可靠固定，不应使电器元器件或设备端子承受额外应力；

5 耐火电缆连接附件的耐火性能不应低于耐火电缆本体的耐火性能。

8.7.7 交流单芯电缆或分相后的每相电缆敷设应符合下列规定：

1 不应单独穿钢导管、钢筋混凝土楼板或墙体；

2 不应单独进出导磁材料制成的配电箱（柜）、电缆桥架等；

3 不应单独用铁磁夹具与金属支架固定。

8.7.8 电线敷设应符合下列规定：

1 同一交流回路的电线应敷设于同一金属电缆槽盒或金属导管内；

2 电线在电缆槽盒内应按回路分段绑扎，电线出入电缆槽盒及配电箱（柜）应采取防止电线损伤的措施；

3 塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内、装饰面内或可燃物表面。

8.7.9 导线连接应符合下列规定：

1 导线的接头不应裸露，不同电压等级的导线接头应分别经绝缘处理后设置在各自的专用接线盒（箱）或器具内；

2 截面面积 6mm² 及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕捆锡连接；

3 截面面积大于 2.5mm² 的多股铜芯导线与设备、器具、母排的连接，除设备、器具自带插接式端子外，应加装接线端子；

4 导线接线端子与电气器具连接不得采取降容连接。

8.7.10 电线或电缆敷设应有标识，并应符合下列规定：

1 高压线路应设有明显的警示标识；

2 电缆首端、末端、检修孔和分支处应设置永久性标识，直埋电缆应设置标示桩；

3 电力线缆接线端在配电箱（柜）内，应按回路用途做好标识。

8.8 防雷与接地

8.8.1 接闪器必须与防雷专设或专用引下线焊接或卡接器连接。

8.8.2 专设引下线与可燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于 0.1m 。

8.8.3 防雷引下线、接地干线、接地装置的连接应符合下列规定：

1 专设引下线之间应采用焊接或螺栓连接，专设引下线与接地装置应采用焊接或螺栓连接；

2 接地装置引出的接地线与接地装置应采用焊接连接，接地装置引出的接地线与接地干线、接地干线与接地干线应采用焊接或螺栓连接；

3 当连接点埋设于地下、墙体内或楼板内时不应采用螺栓连接。

8.8.4 接地干线穿过墙体、基础、楼板等处时应采用金属导管保护。

8.8.5 接地体（线）采用搭接焊时，其搭接长度必须符合下列规定：

1 扁钢不应小于其宽度的 2 倍，且应至少三面施焊；

2 圆钢不应小于其直径的 6 倍，且应两面施焊；

3 圆钢与扁钢连接时，其长度不应小于圆钢直径的 6 倍，且应两面施焊；

4 扁钢与钢管应紧贴 3/4 钢管表面上下两侧施焊，扁钢与角钢应紧贴角钢外侧两面施焊。

8.8.6 电气设备或电气线路的外露可导电部分应与保护导体直接连接，不应串联连接。

8.8.7 金属电缆支架与保护导体应可靠连接。

8.8.8 严禁利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网、电线电缆金属护层作为保护导体。

九. 检验和验收

9.1 一般规定

9.1.1 当设备、材料、成品和半成品进场后，因产品质量问题有异议或现场无条件做检测时，应送有资质的实验室做检测。

9.1.2 应采用核查、检定或校准等方式，确认用于工程施工验收的检验检测仪器设备满足检验检测要求。

9.2 电气设备检验

9.2.1 高压的电气装置、布线系统以及继电保护系统应做交接试验，且应合格。

9.2.2 高压电动机和 100kW 以上低压电动机应做交接试验且应合格。

9.2.3 低压配电箱（柜）内的剩余电流动作保护电器应按比例在施加额定剩余动作电流（ I△n ） 的情况下测试动作时间，且测试值应符合限值要求。

9.2.4 质量大于 10kg 的灯具，固定装置和悬吊装置应按灯具质量的 5 倍恒定均布荷载做强度试验，且不得大于固定点的设计最大荷载，持续时间不得少于 15min。

9.3 智能化系统检测

9.3.1 施工前应检查吊装、壁装设备的各种预埋件的安全性和防腐处理等情况。

9.3.2 公共广播系统的检测应符合下列规定：

1 当公共广播系统具有紧急广播功能时，应验证紧急广播具有最高优先权，并应以现场环境噪声为基准，检测紧急广播的信噪比；

2 当紧急广播系统具有火灾应急广播功能时，应检查传输线缆、电缆槽盒和导管的防火保护措施。

9.4 线路检测

9.4.1 生布线工程施工后，必须进行回路的绝缘电阻检测。

9.4.2 当配电箱（柜）内终端用电回路中，所设过电流保护电器兼作故障防护时，应在回路终端测量接地故障回路阻抗。

9.4.3 接地装置的接地电阻值应经检测合格。

9.5 验 收

9.5.1 实行生产许可证或强制性认证的产品，应查验生产许可证或认证的认证范围、有效性及真实性。

9.5.2 施工过程应严格按本规范第 8 章及第 9 章的相关条款施工和检验，并逐项做好检查，安装完成后必须做好相关记录。

9.5.3 高压电气交接试验应由具有专业调试条件的单位完成，并应出具调试报告。

9.5.4 程验收应在施工单位自检合格的基础上，由建设单位或监理单位组织验收，并做好验收记录。

9.5.5 竣工验收应检查系统运行的符合性、稳定性和安全性，应以资料审查和目视检查为主，以实测实量为辅。

9.5.6 竣工验收时应检查下列工程质量控制记录：

1 设计文件和图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录；

2 主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录；

3 隐蔽工程检查记录；

4 电气设备交接试验检验记录；

5 电动机检查（抽态）记录；

6 接地电阻测试记录；

7 绝缘电阻测试记录；

8 接地故障回路阻抗测试记录；

9 剩余电流动作保护电器测试记录；

10 电气设备空载试运行和负荷试运行记录；

11 各类电源自动切换或通断装置的动作检验记录， EPS/UPS 应急待续供电时间记录；

12 灯具固定装置及悬吊装置的载荷强度试验记录；

13 建筑照明通电试运行记录；

14 吊装、壁装智能化设备安装预埋件安全性检查记录；

15 紧急广播系统检测记录；

16 过程验收记录。

9.5.7 竣工验收应抽测下列工程安全和功能检验项目，抽测结果应符合本规范的规定：

1 各类电源自动切换或通断装置动作情况；

2 馈电线路的绝缘电阻；

3 接地故障回路阻抗；

4 开关插座接线的正确性；

5 剩余电流动作保护电器的动作电流和时间。

十. 运行维护

10.1 一般规定

10.1.1 建筑电气与智能化系统运行维护工作应符合下列规定：

1 对高压固定电气设备进行运行维护，除进行电气测量外，不得带电作业；

2 对低压固定电气设备进行运行维护，当不停电作业时，应采取安全预防措施；

3 在易燃、易爆区域内或潮湿场所进行低压电气设备检修或更换时，必须断开电源，不得带电作业；

4 不得带电作业的现场，停电后应在操作现场悬挂“禁止合闸、有人工作“标志牌，停送电必须由专人负责。

10.1.2 建筑电气及智能化系统运行维护应建立资料管理制度，并应符合下列规定：

1 运行维护资料应包含建筑电气及智能化系统的原始技术资料和动态管理资料；

2 原始技术资料在该建筑电气及智能化系统使用期间应长期保存；

3 动态管理资料的保存时间不应少于 5 年。

10.2 运 行

10.2.1 人员密集场所的建筑电气与智能化系统的运行应制定应急预案。

10.2.2 高压配电室、变压器室、低压配电室、控制室、柴油发电机房、智能化系统机房等的运行应符合下列规定：

1 对外出入口应有防止无关人员擅自出入的措施；

2 房间内的通道应保持畅通，且房间内除了放置用于操作和维修的用具、设备外不得作其他储存用途；

3 设有通风装置的房间应保证其通风装置运行正常。

10.2.3 安装在用户处，用于供电企业结算用的电能计量装置运行应符合下列规定：

1 应保持电能计量装置封印完好，装置本身不受损坏或丢失；

2 发现电能计量装置故障时，应及时通知供电企业进行处理。

10.2.4 建筑智能化系统的运行应符合下列规定：

1 公共安全系统应连续正常运行，突发情况下系统应能存储数据；

2 建筑能效监管系统应连续正常运行；

3 安装于建筑智能化系统中的网络防火墙和防病毒软件应始终保持运行状态。

10.3 维 护

10.3.1 变压器、柴油发电机组、蓄电池组应定期进行维护，并应符合下列规定：

1 作为应急电源的柴油发电机组运行停止后应检查储油箱内的油量报警装置和油量，确保满足应急运行时间要求，油位显示应正常；

2 作为应急电源的蓄电池组应定期做放电测试，以确保满足全部应急负荷的应急供电时间。

10.3.2 剩余电流动作保护电器的维护应符合下列规定：

1 剩余电流动作保护电器投入运行后，应定期进行试验按钮操作，检查其动作特性是否正常；雷击活动期和用电高峰期应增加试验次数；

2 用于手持式电动工具、不连续使用的剩余电流动作保护电器，应在每次使用前进行试验按钮操作；

3 为检验剩余电流动作保护电器在运行中的动作特性及其变化， 运行维护单位应配置专用测试仪器， 定期做动作特性试验。

10.3.3 公共区域内装有固定浴盆或淋浴的场所、游泳池和其他水池、装有桑拿加热器的房间等特殊场所在运营前应按本规范第 4 .6. 6 条～第 4 .6. 9 条的规定检查电气安全防护措施。

10.3.4 公共区域电气照明装置以及其他公众可触及的用电设备应定期进行维护。

10.3.5 下列固定电气设备应定期进行检测，当测试结果不满足使用要求时，应进行缺陷修复：

1 公共娱乐场所、潮湿场所、易燃易爆区域内的低压固定电气设备；
2 高压固定电气设备。

10.3.6 建筑物防雷装置、接地装置和等电位联结应定期进行维护，建筑物遭受雷击后应增加防雷装置和接地装置的检查、测试，当测试结果不满足使用要求时，应进行缺陷修复。

10.4 维 修

10.4.1 1 建筑电气与智能化系统出现故障时应及时进行维修，具备应急功能的电气与智能化系统在维修期间应采取相应的应急措施。

10.4.2 1 建筑电气系统在维修过程中，更换元器件应符合下列规定：
1 更换工作不应危及现有电气装置的安全。
2 更换电气装置内断路器、熔断器、热继电器、剩余电流保护电器等保护性元器件时必须满足设计要求。

10.4.3 建筑电气与智能化系统遭遇水淹和火灾后，当需要继续使用时，必须进行全面检测，并应根据检测结果进行处理，以实现正常使用。

10.4.4 拆除建筑电气和智能化系统应符合下列规定：
1 拆除前，拆除部分应与带电部分在电气上进行断开、隔离；
2 邻近带电部分设备拆除后，应立即对拆除处带电设备外露的带电部分进行电气安全防护；
3 拆除电容器组、蓄电池组等可能带电的储能设备时应采取安全措施，设备处理应按国家相关规定执行。

十一、安全防范系统

11.1 总则

11.1.1 安全防范工程除应满足上述设计说明，还应满足本章的相关规定。

11.1.2 安全防范工程建设、安全防范系统运行与维护应遵循下列原则：
1 防范与风险相适应；
2 人力防范、实体防范、电子防范相结合。探测延迟、反应相协调；
3 满足纵深防护、均衡防护的要求；
4 满足安全防范系统安全、可靠、稳定运行的要求。

11.2 一般规定

11.2.1 安全防范工程建设、安全防范系统运行与维护应做到全生命周期协调管理。

11.2.2 安全防范系统应由实体防护系统和电子防护系统构成，并应符合下列规定：
1 应选择利用天然屏障、人工屏障、防护器具（设备）等构建实体防护系统；
2 应选择入侵和紧急报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、停车库（场）安全管理系统、安全检查系统、楼寓对讲系统、电子巡查系统、安全防范管理平台等构建电子防护系统。

11.2.3 安全防范系统使用的设备、材料应检测合格。

11.2.4 安全防范系统和设备登录密码不应为弱口令，不应存在网络安全漏洞和隐患。当基于不同传输网络的系统和设备联网时，应采取相应的网络边界安全管理措施。

11.2.5 安全防范工程建设、安全防范系统运行与维护应落实安全保密责任，应具有保护国家秘密、商业秘密和个人隐私的措施。

11.3 布防设计

11.3.1 安全防范工程设计应明确保护对象（包括保护单位、保护区域或部位、保护目标等）及其安全需求，确定需要防范的风险。

11.3.2 安全防范工程设计应根据风险防范要求，确定防护点位和系统、设备的功能、性能。高风险保护对象安全防范工程设计前应进行现场勘察。

11.3.3 周界防护应根据现场环境和安全防范管理要求，选择设置实体防护、入侵探测、视频监控等设施，有效覆盖需要防护的区域，并应符合下列规定：
1 实体防护设施应具有阻挡或延迟相应风险的能力；
2 入侵探测设备应具有对攀爬、翻越、挖凿、穿越等一种或多种入侵行为的探测能力；
3 视频监控装置采集的图像应能清晰显示关注目标的活动情况。

11.3.4 出入口防护应根据现场环境和安全防范管理要求，选择设置实体防护、出入口控制、入侵探测、视频监控等设施，并应符合下列规定：
1 在满足通行能力的前提下，应减少周界出入口数量。与周界相连且无人值守的出入口，其实体屏障的防护能力应与周界实体防护能力相当。
2 出入口控制装置应能满足目标识别、出入管理的要求，并应具有防拆卸、防技术开启等防护能力。
3 入侵探测设备应具有针对出入口部位入侵行为的探测能力。
4 视频监控装置采集的图像应能清晰显示行人出入口处进出行人的体貌特征和车辆出入口处通行车辆的号牌。

11.3.5 走道，通道和公共活动场所防护应根据现场环境和安全防范管理要求，选择设置视频监控、入侵探测、实体防护等设施，并应符合下列规定：
1 视频监控装置采集的图像应能清晰显示监控区域内人员、物品、车辆的通行，活动情况；
2 入侵探测设备应具有针对通道、公共活动场所入侵行为的探测能力；
3 实体屏障应具有限制或阻挡人员车辆通行的相应能力。

11.3.6 人员密集场所起隔离疏导作用的实体防护、出入口控制设施等，应满足紧急情况下人员疏散的要求。

11.3.7 重要保护部位的防护应根据现场环境和安全防范管理要求，选择设置实体防护、入侵探测、出入口控制、视频监控等设施，防护能力应满足相应的阻挡延迟、入侵行为探测、出入目标控制、场景监视等要求。

11.3.8 高风险保护对象的安全防范系统应设置监控中心，监控中心选址应远离产生粉尘、油烟、有害气体的场所，以及生产或贮存腐蚀性、易燃、易爆物品的场所，并应远离强震源和强噪声源。

11.3.9 高风险保护对象的监控中心防护应符合下列规定：
1 应设置视频监控装置，且其采集的图像应能清晰显示人员出入及室内活动的情况；
2 应配备内外联络的通信设备；
3 应设置紧急报警装置，并能够向外发送报警信息；
4 当监控中心值守区与设备区为两个独立物理区域且不相邻时，两个区域之间的传输线缆应采取保护措施；
5 独立的监控中心设备区除应符合本条第 1 款～第 3 款的规定外，还应设置入侵探测、出入口控制装置。

11.3.10 对保护目标的防护应根据现场环境和安全防范管理要求，选择设置实体防护、入侵探测、位移探测、视频监控等设施，并应符合下列规定：
1 实体防护设施应满足不同保护目标抵御相应风险的要求；
2 入侵探测、位移探测等装置应能探测接近移动保护目标的入侵行为；
3 视频监控区域应覆盖保护目标，采集的图像应能清晰显示监控区域内人员的活动情况；
4 当保护目标涉密或有隐私保护需求时，视频监控应满足保密或隐私保护的要求。

11.3.11 当需要对通行人员、物品、车辆安全检查时，应在保护区域的出入口或其附近设置安全检查区，并应配备相应的安全检查和处置设施。

11.3.12 易燃、易爆等特殊环境的安全防范系统设计前，应进行危险源辨识，并应根据危险场所类型，选择设备及部署位置，规划管线路由。

11.3.13 当保护对象被确定为恐怖袭击重点目标时，除应符合本说明第 11.3.2 条～第 11.3.12 条的规定外，尚应选择下列一种或多种防护措施：
1 加强周界防范措施；
2 对出入人员、物品、车辆等进行安全检查；
3 重要的出入口、走道和通道设置人行通道闸、车辆实体屏障、安全缓冲区、隔离区等；
4 人员密集区域加强视频监控和动态监测、预警；
5 监控中心及其他重要部位（区域）联合设置实体防护和电子防护设施；
6 对无人飞行器采取防御措施；
7 加强人力防范资源配置。

11.4 系统架构设计

11.4.1 应按照安全可控、开放共享的原则，确定安全防范系统的子系统组成、集成/联网方式.传输网络、系统管理、存储模式，系统供电、接口协议等要素。

11.4.2 应根据现场勘查和风险防范要求以及布防设计情况，确定安全防范系统的各子系统。

11.4.3 应根据各类信息资源共享、交换的实际需要以及系统复杂程度，选择下列一种或多种系统集成/联网方式：
1 子系统设备之间信号驱动联动；
2 子系统之间协议通信联动；
3 安全防范管理平台对各子系统集成；
4 安全防范管理平台之间联网；
5 安全防范管理平台与其他系统联网。

11.4.4 高风险保护对象的安全防范系统应采用专用传输网络。

11.4.5 安全防范管理平台应具有集成管理、信息管理、用户管理、设备管理、联动控制，日志管理、数据统计等功能。

11.4.6 应根据安全防范系统信息存储与管理的需要，确定存储模式。

11.4.7 应根据安全防范系统及其设备的分布特点、供电条件和安全保障需求，确定供电模式和保障措施。

11.4.8 应根据安全防范系统集成/联网以及信息共享应用的需要，确定系统接口以及信息传输、交换、控制协议。

11.5 人力防范措施、实体防护系统设计

人力防范措施及实体防护系统不在本工程的设计范围，其设计应符合《安全防范系统工程通用规范》GB55029-2022 第 3.3.1~3.3.4 条、3.4.1~3.4.6 条的要求。

11.6 电子防护系统设计

11.6.1 入侵和紧急报警系统设计应根据需要防范的风险和现场环境条件等因素，选择相应的设备，设计安装位置和传输路由，具备对隐蔽进入，强行闯入以及撬、挖、凿等入侵行为的探测与报警功能，并应符合下列规定：
1 系统应准确、及时地探测入侵行为和紧急报警装置触发状态，发出报警信号；
2 入侵探测器和控制指示设备应具有防拆报警功能；
3 当报警信号传输线缆断路或短路、探测器电源线被切断时，控制指示设备应能发出报警信号；
4 系统应具有参数设置和用户权限设置功能；
5 系统应具有设防、撤防、旁路、胁迫报警等功能；
6 系统应能对入侵、紧急、防拆、故障等报警信号准确指示；
7 系统应能对操作、报警和警情处理等事件进行记录，且不可更改；
8 单控制器系统报警响应时间不应超过 2s；
9 备用电源应能保证系统正常工作时间不少于 8h。

11.6.2 视频监控系统设计应根据视频图像采集、目标识别的需要和现场环境条件等因素，选择相应的设备，具备对监控区域和目标进行视频采集、传输、处理、控制、显示、存储与回放等功能并应符合下列规定：
1 系统的监控区域应有效覆盖保护区域、部位和目标，监视效果应满足场景监控或目标特征识别的需求；
2 系统应具备按照授权对前端视频采集设备进行实时控制，或进行工作状态调整的能力；
3 系统应具备按照授权实时调度指定视频信号到指定终端的能力；
4 系统应能实时显示系统内的所有视频图像；
5 视频图像信息存储的时间不应少于 30d；
6 系统应具备设备管理、用户管理及日志管理等功能。

11.6.3 出入口控制系统设计应根据通行对象进出各受控区的安全管理要求，选择适当类型的识读、控制与执行设备，具备凭证识别查验、进出授权、控制与管理等功能，并应符合下列规定：
1 安装于受控区以外的部件应采取防拆保护措施；
2 疏散通道的出入口控制点应满足紧急情况下人员不经凭证识读操作即可通行的要求；
3 断电开启的出入口控制点应配置备用电源，并应确保执行装置正常工作时间不少于 48h；
4 当系统与其他非安防业务系统共用凭证或凭证为“一卡通”应用模式时，出入口控制系统应独立管理；
5 执行装置的连接线缆位于该出入口的受控区以外的部分应封闭保护。

11.6.4 停车库（场）安全管理系统设计应根据车辆进出停车库（场）的安全管理要求，选择适当类型的识读、控制与执行装置，具备对进出的车辆进行识别、通行控制和信息记录等功能，并应符合下列规定：
1 系统应能通过对车辆的识读做出能否通行的指示；
2 执行装置应具有防砸车功能；
3 执行装置应具有在紧急状态下人工开启的功能。

11.6.5 安全检查系统设计应根据保护对象对人员、车辆和禁限带物品的安全管理要求，选择相应的设备，具备对进入保护单位或区域的人员、物品、车辆进行安全检查，对禁限带的爆炸物、武器、管制器具或其他违禁品进行探测、显示、报警和记录的功能，并应符合下列规定：
1 当选择成像式人体安全检查设备时，应对人体隐私部位的图像采取保护处理措施；
2 当微剂量 X 射线安全检查设备正常工作时，工作人员工作位置周围剂量当量率不应大于 0.5μSv/h；
3 系统应配备防爆处置设施。

11.6.6 楼寓对讲系统设计应根据安全管理要求，选择对讲或可视对讲设备，具备被访人员通过音视频方式确认访客身份、控制开启出入口门锁的功能，并应符合下列规定：
1 访客呼叫机与用户接收机之间应具有双向对讲功能；
2 当受控门开启时间超过预设时长、访客呼叫机防拆装置被触发时，应能够发出现场警示信息。

11.6.7 电子巡查系统应能按照预先编制的巡查方案，实现对人员巡查的工作状态进行监督管理，具有巡查路线，巡查时间、巡查人员设置和统计报表等功能。在线式电子巡查系统应能对不符合巡查方案的异常情况及时报警。

11.7 工程施工

11.7.1 安全防范工程应按深化设计文件进行施工。

11.7.2 应在施工前查验进场设备和材料及其质量证明文件，并应在查验合格后安装。

11.7.3 隐蔽工程应进行工序验收，验收合格后方可进行下一道工序。

11.7.4 安全防范工程的线缆接续点、线缆两端、线缆检修孔、分支处等应统一编号，并设置永久标识。

11.7.5 文物保护单位的安全防范设备安装、管线敷设应采取对文物本体和文物风貌的保护措施。

11.7.6 在易燃易爆等特殊环境中安装安全防范设备时，应根据危险场所类别采用相应的施工工艺。

11.7.7 安全防范工程初步验收通过或项目整改完成后，应进行系统试运行，时间不应少于 30d。

11.8 工程检验与验收

安全防范工程的检验与验收应符合《安全防范系统工程通用规范》GB55029-2022 第 5.0.1 条～5.0.5 条的相关规定。

11.9 系统运行与维护

安全防范工程竣工移交后，应开展安全防范系统的运行与维护工作，其运行与维护应符合《安全防范系统工程通用规范》GB55029-2022 第 6.0.2 条～6.0.5 条的相关规定。

十二. 建筑光环境设计

12.1 一般规定

12.1.1 对光环境有要求的场所应进行采光和照明设计计算，并应符合《建筑环境通用规范》GB55016-2021 的相关规定。

12.1.2 光环境设计时应综合协调天然采光和人工照明；人员活动场所的光环境应满足视觉要求，其光环境水平应与使用功能相适应。

12.1.3 照明设置应符合下列规定：
1 当下列场所正常照明供电电源失效时，应设置应急照明：
1）工作或活动不可中断的场所，应设置备用照明；
2）人员处于潜在危险之中的场所，应设置安全照明；
3）人员需有效辨认疏散路径的场所，应设置疏散照明。
2 在夜间非工作时间值守或巡视的场所，应设置值班照明。
3 需警戒的场所，应根据警戒范围的要求设置警卫照明。
4 在可能危及航行安全的建（构）筑物上，应根据国家相关规定设置障碍照明。

12.1.4 对人员可触及的光环境设施，当表面温度高于 70℃时，应采取隔离保护措施。

12.1.5 各种场所严禁使用防电击类别为 0 类的灯具。

12.2 采光设计

采光设计应根据建筑特点和使用功能确定采光等级，并符合《建筑环境通用规范》GB55016-2021 第 3.2.2 条～3.2.8 条的要求。

12.3 室内照明设计

12.3.1 室内照明设计应根据建筑使用功能和视觉作业要求确定照明水平、照明方式和照明种类。

12.3.2 灯具选择应满足场所环境的要求，并应符合下列规定：
1 存在爆炸性危险的场所采用的灯具应有防爆保护措施；
2 有洁净度要求的场所应采用洁净灯具，并应满足洁净场所的有关规定；
3 有腐蚀性气体的场所采用的灯具应满足防腐蚀要求。

12.3.3 光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：
1 连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；
2 教室书写板板面平均照度不应低于 500 lx，照度均匀度不应低于 0.8；
3 手术室照度不应低于 750 lx，照度均匀度不应低于 0.7；
4 对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50 lx，年曝光量不应大于 50 klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150 lx，年曝光量不应大于 360 klx·h。

12.3.4 长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。

12.3.5 长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：
1 同类产品的色容差不应大于 5SDCM；
2 一般显色指数（Ra）不应低于 80；
3 特殊显色指数（R9）不应小于 0。

12.3.6 儿童及青少年长时间学习或活动的场所应选用无危险类（RGO）灯具；其他人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类（RGO）或 1 类危险（RG1）灯具或满足灯具标记的视看距离要求的 2 类危险（RG2）的灯具。

12.3.7 各场所选用光源和灯具的闪变指数（PstLM）不应大于 1；儿童及青少年长时间学习或活动的场所选用光源和灯具的频闪效应可视度（SVM）不应大于 1.0。

12.3.8 对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于 90。

12.3.9 对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20μW/lm。

12.3.10 各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。

12.3.11 备用照明的照度标准值应符合下列规定：
1 正常照明失效可能危及生命安全，需继续正常工作的医疗场所，备用照明应维持正常照明的照度；
2 高危险性体育项目场地备用照明的照度不应低于该场所一般照明照度标准值的 50%；
3 除另有规定外，其他场所备用照明的照度值不应低于该场所一般照明照度标准值的 10%。

12.3.12 安全照明的照度标准值应符合下列规定：
1 正常照明失效可能使患者处于潜在生命危险中的专用医疗场所，安全照明的照度应为正常照明的照度值；
2 大型活动场地及观众席安全照明的平均水平照度值不应小于 20 lx；
3 除另有规定外，其他场所安全照明的照度值不应低于该场所一般照明照度标准值的 10%，且不应低于 15 lx。

12.4 室外照明设计

12.4.1 室外公共区域照度值和一般显色指数应符合表 12.4.1 的规定。

表 12.4.1 室外公共区域照度值和一般显色指数

场所		平均水平照度最低值 $E_{h,av}$(lx)	最小水平照度 $E_{h,min}$(lx)	最小垂直照度 $E_{v,min}$(lx)	最小半柱面照度 $E_{sc,min}$(lx)	一般显色指数最低值
道路	主要道路	15	3	5	3	60
	次要道路	10	2	3	2	60
	健身步道	20	5	10	5	60
活动场地		30	10	10	5	60

12.4.2 园区道路、人行及非机动车道照明灯具上射光通比的最大值不应大于表 12.4.2 的规定值。

表 12.4.2 灯具上射光通比的最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E0 区、E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
上射光通比	灯具所处位置水平面以上的光通量与灯具总光通量之比（%）	0	5	15	25

12.4.3 当设置室外夜景照明时，对居室的影响应符合下列规定：
1 居住空间窗户外表面上产生的垂直面照度不应大于表 12.4.3-1 的规定值。

表 12.4.3-1 居住空间窗户外表面的垂直照度最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E0 区、E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
垂直面照度 E_v(lx)	非熄灯时段	2	5	10	25
	熄灯时段	0*	1	2	5
注：*当有公共（道路）照明时，此值提高到 11x。					

2 夜景照明灯具朝居室方向的发光强度不应大于表 12.4.3-2 的规定值。

表 12.4.3-2 夜景照明灯具朝居室方向的发光强度最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E0 区、E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
灯具发光强度 I(cd)	非熄灯时段	2500	7500	10000	25000
	熄灯时段	0*	500	1000	2500
注：1 本表不适用于瞬时或短时间看到的灯具。 2 *当有公共（道路）照明时，此值提高到 500cd。					

3 当采用闪动的夜景照明时，相应灯具朝居室方向的发光强度最大允许值不应大于表 12.4.3-2 中规定数值的 1/2。

12.4.4 建筑立面和标识面应符合下列规定：
1 建筑立面和标识面的平均亮度不应大于表 12.4.4 的规定值。

表 12.4.4 建筑立面和标识面的平均亮度最大允许值

照明技术参数	应用条件	环境区域			
		E0 区、E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
建筑立面亮度[1] L_b (cd/㎡)	被照面平均亮度	2	5	10	25
标识亮度[2] L_S (cd/㎡)	外投光标识被照面平均亮度；对自发光广告标识，指发光面的平均亮度	0*	1	2	5
注：本表中 L_S 值不适用交通信号标识。					

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

12.4.5 室外照明采用泛光照明时，应控制投射范围，散射到被照面之外的溢散光不应超过 20%。

12.4.6 景观照明的设置还需满足《市容环卫工程项目规范》GB55013-2021 第 7.0.1 条～7.0.5 条的规定。

12.4.7 安装于建筑物顶端或高空外墙上，以及空旷的广场等有可能遭受雷击的景观照明设施，应与避雷装置可靠连接，当不在邻近的防雷装置的有效保护范围内时，应采取相应的防直击雷的措施并采取相应的防闪电电涌侵入措施，支撑景观照明设施的金属构件应接地。

12.4.8 景观照明设施的电气设备应采用防尘、防水、节能型，室外安装的照明配电箱与控制箱等的防护等级不应低于 IP54。

12.4.9 户外广告及招牌、景观照明设施在大风、暴雨、暴雪、潮汛等恶劣季节性天气来临前，应进行安全检查。

十三. 建筑节能与可再生能源系统设计

13.1 新建建筑电气节能设计

13.1.1 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级 3 级的要求。

13.1.2 建筑供配电系统设计应进行负荷计算。当功率因数未达到供电主管部门要求时，应采取无功补偿措施。

13.1.3 季节性负荷、工艺负荷卸载时，为其单独设置的变压器应具有退出运行的措施。

13.1.4 水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。

13.1.5 甲类公共建筑应按功能区域设置电能计量。

13.1.6 建筑面积不低于 20000㎡且采用集中空调的公共建筑，应设置建筑设备监控系统。

13.1.7 建筑照明功率密度应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的表 3.3.7-1～表 3.3.7-12 的规定；当房间或场所的室形指数值等于或小于 1 时，其照明功率密度限值可增加，但增加值不应超过限值的 20%；当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时，其照明功率密度限值应按比例提高或折减。

13.1.8 建筑的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车库照明应能够根据照明需求进行节能控制；大型公共建筑的公用照明区域应采取分区、分组及调节照度的节能控制措施。

13.1.9 有天然采光的场所，其照明应根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或按时段调节的节能控制措施。

13.1.10 旅馆的每间（套）客房应设置总电源节能控制措施。

13.1.11 建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。

13.2 既有建筑电气节能改造设计

13.2.1 建筑设备系统节能诊断应包括下列内容：
1 能源消耗基本信息；
2 主要用能系统、设备能效及室内环境参数。

13.2.2 集中供暖系统热源节能改造设计应设置能根据室外温度变化自动调节供热量的装置。

13.2.3 供暖空调系统末端节能改造设计应设置室温调控装置。

13.2.4 锅炉房、换热机房及制冷机房节能改造设计，应设置能量计量装置，并符合本规范第 3.2.26 条的规定。

13.2.5 集中供暖系统节能改造设计应设置热计量装置，并符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.2.25 条的规定。

13.2.6 变流量系统的水泵、风机应设置变频措施。

13.2.7 当更换生活热水供应系统的锅炉及加热设备时，更换后的设备应能根据设定温度自动调节燃料供给量，且能保证出水温度稳定。

13.2.8 照明系统节能改造设计应在满足用电安全和功能要求的前提下进行；照明系统改造后，走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车库等场所应能根据照明需求进行节能控制。

13.2.9 建筑设备集中监测与控制系统节能改造设计，应满足设备和系统节能控制要求；对建筑能源消耗状况、室内外环境参数、设备及系统的运行参数进行监测，并应具备显示、查询、报警和记录等功能。其存储介质和数据库应能记录连续一年以上的运行参数。

13.2.10

13.3 可再生能源建筑应用系统设计

13.3.1 新建建筑应安装太阳能系统。

13.3.2 在既有建筑上增设或改造太阳能系统，必须经建筑结构安全复核，满足建筑结构的安全性要求。

13.3.3 太阳能系统应做到全年综合利用，根据使用地的气候特征、实际需求和适用条件，为建筑物供电、供生活热水、供暖或（即）供冷。

13.3.4 太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成。建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。

13.3.5 太阳能系统与构件及其安装安全，应符合下列规定：
1 应满足结构、电气及防火安全的要求；
2 由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；
3 安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

13.3.6 太阳能系统应对下列参数进行监测和计量：
1 太阳能热利用系统的辅助热源供热量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐照量，以及按使用功能分类的下列参数：
1）太阳能热水系统的供热水温度、供热水量；
2）太阳能供暖空调系统的供热量及供冷量、室外温度、代表性房间室内温度。
2 太阳能光伏发电系统的发电量、光伏组件背板表面温度、室外温度、太阳总辐照量。

13.3.7 太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于 25 年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于 2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于 0.7%。

13.3.8 太阳能光伏发电系统设计时，应给出系统装机容量和年发电总量。

13.3.9 太阳能光伏发电系统设计时，应根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全稳定运行。

十四. 各类别建筑的建筑电气与智能化设计要求

14.1 无障碍服务设施设计（电气部分）

14.1.1 具有内部使用空间的无障碍服务设施应设置易于识别和使用的救助呼叫装置。

14.1.2 无障碍服务设施内供使用者操控的照明、设备、设施的开关和调控面板应易于识别，距地面局度为 0.85m～1.10m。

14.1.3 无障碍坐便器的设计：在坐便器附近应设置救助呼叫装置，并应满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用。

14.1.4 无障碍洗手盆设计：出水龙头应采用杠杆式水龙头或感应式自动出水方式。

14.1.5 无障碍淋浴间的设计：控制淋浴的开关距地面高度不大于 1.00m。

14.1.6 无障碍厨房的设计：厨房设施和电器应方便乘轮椅者靠近和使用。

14.1.7 无障碍厕所的设计：内部设置求助呼叫装置。

14.1.8 无障碍客房和无障碍住房、居室的设计：主要人员活动空间设置救助呼叫装置；无障碍住房的门禁和无障碍客房的门铃应同时满足听觉障碍者、视觉障碍者和言语障碍者使用。

14.1.9 无障碍信息交流设施

1 低位电话、低位个人自助终端和低位台面计算机应符合《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021 第 3.6.4 条的有关规定；

2 每 1 组公用电话中，应至少设 1 部低位电话，听筒线长度不应小于 600mm；应至少设 1 部电话具备免提对话、音量放大和助听耦合的功能；

3 每 1 组个人自助终端中，应至少设 1 部低位个人自助终端；应至少设 1 部具备视觉和听觉两种信息传递方式的个人自助终端；

4 供公众使用的计算机中，应至少提供 1 台低位台面计算机；应至少提供 1 台具备读屏软件和支持屏幕放大功能的计算机；应至少提供 1 台具备语音输入功能的计算机；支持可替换键盘的计算机不应少于 20%。

14.2 建筑给水排水设施的设计（电气部分）

14.2.1 生活饮用水水箱间、给水泵房应设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。

14.2.2 公共按摩浴池在池岸上的按摩设施电动启动按钮应设置有明显识别标志、有延时设定功能、电压不应高于 12V、防护等级不应低于 IP68 的触摸开关。

14.2.3 顺流式循环供水方式的游泳池和公共按摩池，应在位于池岸安全救护员座位及公共按摩池附近的墙壁上安装带有玻璃保护罩的紧急停止循环水泵运行的按钮，且供电电压不应高于 36V。

14.2.4 臭氧发生器间、次氯酸钠发生器和盐氯发生器间应设置检测臭氧、氯泄漏的安全报警装置及尾气处理装置。

14.3 宿舍、旅馆建筑电气设计

14.3.1 宿舍、旅馆项目应配置供电、通信等设备、设施。

14.3.2 门厅（大堂）、楼梯间、主要走道和通道的照明、安全防范系统按不低于二级负荷供电。

14.3.3 居室（客房）的配电箱不应安装于公共走道、电梯厅内。当居室（客房）内的配电箱安装在橱柜内时，应做好安全防护。

14.3.4 宿舍和旅馆的电源插座应采用安全型电源插座。

14.3.5 宿舍和旅馆内明敷设的电气线缆燃烧性能不低于 B1 级。

14.3.6 宿舍、旅馆项目应设置安全防范系统、有线电视系统和信息网络系统。旅馆应在大堂出入口、楼梯间、各楼层的电梯厅、电梯轿厢、公共走道等场所设置视频监控装置。宿舍应在门厅出入口设置视频监控装置。

14.3.7 宿舍、旅馆项目应定期进行日常维护、维修和管理工作，并应符合下列规定：

1 确保建筑部品、部件在工作年限内安全可靠，且满足功能和性能的要求；

2 对各种共用设备和设施进行日常维护、定期检修，并及时更新，保证正常运行。

14.3.8 宿舍项目的建筑电气设计要求：

1 特大型宿舍项目的客梯、生活给水泵、排水泵应按不低于一级负荷供电。

2 可能发生地闪地区的宿舍，应按不低于第三类防雷建筑物的要求采取相应的防雷措施。

3 当居室内安装配电箱时，配电箱内电源进线的开关应具有隔离和同时断开相线及中性线的功能。

14.3.9 旅馆项目的建筑电气设计要求：

1 大型旅馆项目的客梯、生活给水泵、排水泵、经营及管理用计算机系统应按不低于一级负荷供电。

2 设有火灾自动报警系统的旅馆建筑，每间客房应至少有 1 盏灯接入应急照明供电回路。

3 年预计雷击次数大于 0.05 的大型旅馆，应按不低于第二类防雷建筑物的要求采取相应的防雷措施。其他在可能发生地闪地区的旅馆，应按不低于第三类防雷建筑物的要求采取相应的防雷措施。

4 无障碍客房应设救助呼叫装置，并应将呼叫信号报至有人值班处。

十五. 建筑防火通用说明

15.1 总则

15.1.1 本说明为建筑防火通用说明，为建筑防火基本要求，电气设计说明、防雷设计说明、火灾自动报警系统设计说明、智能化系统设计说明与本通用说明有冲突之处，均应以本说明为准，上述说明比本说明要求高时，按高标准执行；除施工图中特别注明外，与本工程相关的条款均应严格执行。

15.1.2 工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。其中，创新性的技术方法和措施应进行论证并符合本规范中有关性能的要求。

15.1.3 工程概况具体见电气设计说明。

15.1.4 设计依据详见电气设计说明、防雷设计说明、火灾自动报警系统设计说明、智能化系统设计说明等设计说明。

15.2 基本规定

15.2.1 厂房内的生产工艺布置和生产过程控制，工艺装置、设备与仪器仪表、材料等的设计和设置，应根据生产部位的火灾危险性采取相应的防火、防爆措施。

15.2.2 建筑中有可燃气体、蒸气、粉尘、纤维爆炸危险性的场所或部位，应采取防止形成爆炸条件的措施。

15.2.3 在有可燃气体、蒸气、粉尘、纤维爆炸危险性的环境内，可能产生静电的设备和管道均应具有防止发生静电或静电积累的性能。

15.2.4 设置机械加压送风系统并靠外墙或可直通屋面的封闭楼梯间、防烟楼梯间，在楼梯间的顶部或最上一层外墙上应设置常闭式应急排烟窗，且该应急排烟窗应具有手动和联动开启功能。

15.2.5 设置机械加压送风系统并靠外墙或可直通屋面的封闭楼梯间、防烟楼梯间，在楼梯间的顶部或最上一层外墙上应设置常闭式应急排烟窗，且该应急排烟窗应具有手动和联动开启功能。

15.2.6 除有特殊功能、性能要求或火灾发展缓慢的场所可不在外墙或屋顶设置应急排烟排热设施外，下列无可开启外窗的地上建筑或部位均应在其每层外墙和（或）屋顶上设置应急排烟排热设施，且该应急排烟排热设施应具有手动、联动或依靠烟气温度等方式自动开启的功能：

1 任一层建筑面积大于 2500m2 的丙类厂房；

2 任一层建筑面积大于 2500m2 的丙类仓库；

3 任一层建筑面积大于 2500m2 的商店营业厅、展览厅、会议厅、多功能厅、宴会厅，以及这些建筑中长度大于 60m 的走道；

4 总建筑面积大于 1000m2 的歌舞娱乐放映游艺场所中的房间和走道；

5 靠外墙或贯通至建筑屋顶的中庭。

15.2.7 消防电梯应符合下列规定：

1 电梯的动力和控制线缆与控制面板的连接处、控制面板的外壳防水性能等级不应低于 IPX5；

2 在消防电梯的首层入口处，应设置明显的标识和供消防救援人员专用的操作按钮；

3 电梯轿厢内部应设置专用消防对讲电话和视频监控系统的终端设备。

15.2.8 屋顶直升机停机坪四周应设置航空障碍灯和应急照明装置。

15.3 平面布置

15.3.1 燃油或燃气锅炉、可燃油油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关、柴油发电机房等独立建造的设备用房与民用建筑贴邻时，应采用防火墙分隔，且不应贴邻建筑中人员密集的场所。上述设备用房附设在建筑内时，应符合下列规定：

1 当位于人员密集的场所的上一层、下一层或贴邻时，应采取防止设备用房的爆炸作用危及上一层、下一层或相邻场所的措施；

2 设备用房的疏散门应直通室外或安全出口；

15.3.2 附设在建筑内的燃油或燃气锅炉房、柴油发电机房除应符合规范《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 第 4.1.4 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 常（负）压燃油或燃气锅炉房不应位于地下二层及以下，位于屋顶的常（负）压燃气锅炉房与通向屋面的安全出口的最小水平距离不应小于 6m；其他燃油或燃气锅炉房应位于建筑首层的靠外墙部位或地下一层的靠外侧部位，不应贴邻消防救援专用出入口、疏散楼梯（间）或人员的主要疏散通道；

2 建筑内单间储油间的燃油储存量不应大于 1m3。油箱的通气管设置应满足防火要求，油箱的下部应设置防止油品流散的设施。储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与发电机间、锅炉间分隔；

3 燃油或燃气管道在设备间内及进入建筑物前，应分别设置具有自动和手动关闭功能的切断阀。

15.3.3 附设在建筑内的可燃油油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等的设备用房，除应符合本规范《建筑防火通用规范》GB 55037-2022 第 4.1.4 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 油浸变压器室、多油开关室、高压电容器室均应设置防止油品流散的设施；

2 变压器室应位于建筑的靠外侧部位，不应设置在地下二层及以下楼层；

3 变压器室之间、变压器室与配电室之间应采用防火门和耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙分隔。

15.3.4 消防控制室的布置和防火分隔应符合下列规定：

1 单独建造的消防控制室，耐火等级不应低于二级；

2 附设在建筑内的消防控制室应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的楼板与其他部位分隔；

3 消防控制室应位于建筑的首层，疏散门应直通室外；

4 消防控制室的环境条件不应干扰或影响消防控制室内火灾报警与控制设 5 备的正常运行；

6 消防控制室内不应敷设或穿过与消防控制室无关的管线；

7 消防控制室应采取防水淹、防潮、防啮齿动物等的措施。

15.3.5 燃气调压用房、瓶装液化石油气瓶组用房应独立建造，瓶组用房内应设置可燃气体探测报警装置。

15.3.6 电梯井应独立设置，电梯井内不应敷设或穿过可燃气体或甲、乙、丙类液体管道及与电梯运行无关的电线或电缆等。电梯层门的耐火完整性不应低于 2.00h。

15.3.7 电气竖井、管道井、排烟或通风道、垃圾井等竖井应分别独立设置，井壁的耐火极限均不应低于 1.00h。

15.3.8 电气竖井应在每层楼板处采取防火分隔措施，且防火分隔组件的耐火性能不应低于楼板的耐火性能。

15.3.9 电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。

15.3.10 建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施或器材及其标识、疏散指示标志、疏散出口、疏散走道或疏散横通道，不应擅自改变防火分区或防火分隔、防烟分区及其分隔，不应影响消防设施或器材的使用功能和正常操作。

15.3.11 建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施或器材及其标识、疏散指示标志、疏散出口、疏散走道或疏散横通道，不应擅自改变防火分区或防火分隔、防烟分区及其分隔，不应影响消防设施或器材的使用功能和正常操作。

15.3.12 疏散出口门应能在关闭后从任何一侧手动开启。开向疏散楼梯（间）或疏散走道的门在完全开启时，不应减少楼梯平台或疏散走道的有效净宽度。除住宅的户门可不受限制外，建筑中控制人员出入的闸口和设置门禁系统的疏散出口门应具有在火灾时自动释放的功能，且人员不需使用任何工具即能容易地从内部打开，在门内一侧的显著位置应设置明显的标识。

15.3.13 火灾时用于辅助人员疏散的电梯及其设置应符合下列规定：

1 应具有在火灾时仅停靠特定楼层和首层的功能；

2 电梯附近的明显位置应设置标识电梯用途的标志和操作说明；

3 其他要求应符合本规范有关消防电梯的规定。

15.3.14 避难层应设置消防专线电话和应急广播；在避难层进入楼梯间的入口处和疏散楼梯通向避难层的出口处，均应在明显位置设置标示避难层和楼层位置的灯光指示标识。

15.3.15 避难间内应设置消防专线电话和应急广播；在避难间入口处的明显位置应设置标示避难间的灯光指示标识。

15.3.16 地铁工程中的出入口控制装置，应具有与火灾自动报警系统联动控制自动释放和断电自动释放的功能，并应能在车站控制室或消防控制室内手动远程控制。

15.4 消防设施

15.4.1 除散装粮食仓库、原煤仓库可不设置火灾自动报警系统外，下列工业建筑或场所应设置火灾自动报警系统：

1 丙类高层厂房；

2 地下、半地下且建筑面积大于 1000m2 的丙类生产场所；

3 地下、半地下且建筑面积大于 1000m2 的丙类仓库；

4 丙类高层仓库或丙类高架仓库。

15.4.2 下列民用建筑或场所应设置火灾自动报警系统：

1 商店建筑、展览建筑、财贸金融建筑、客运和货运建筑等类似用途的建筑；

2 旅馆建筑；

3 图书或文物的珍藏库，每座藏书超过 50 万册的图书馆，重要的档案馆；

4 地市级及以上广播电视建筑、邮政建筑、电信建筑，城市或区域性电力、交通和防灾等指挥调度建筑；

5 特等、甲等剧场，座位数超过 1500 个的其他等级的剧场或电影院，座位数超过 2000 个的会堂或礼堂，座位数超过 3000 个的体育馆；

6 托儿所、幼儿园，老年人照料设施，任一层建筑面积大于 500m2 或总建筑面积大于 1000m2 的其他儿童活动场所；

7 歌舞娱乐放映游艺场所；

8 其他二类高层公共建筑内建筑面积大于 50m2 的可燃物品库房和建筑面积大于 500m2 的商店营业厅，以及其他一类高层公共建筑。

15.4.3 除住宅建筑的燃气用气部位外，建筑内可能散发可燃气体、可燃蒸气的场所应设置可燃气体探测报警装置。

15.5 消防电气

15.5.1 建筑高度大于 150m 的工业与民用建筑的消防用电应符合下列规定：

1 应按特级负荷供电；

2 应急电源的消防供电回路应采用专用线路连接至专用母线段；

3 消防用电设备的供电电源干线应有两个路由。

15.5.2 除筒仓、散装粮食仓库及工作塔外，下列建筑的消防用电负荷等级不应低于一级：

1 建筑高度大于 50m 的乙、丙类厂房；

2 建筑高度大于 50m 的丙类仓库；

3 一类高层民用建筑；

4 二层式、二层半式和多层式民用机场航站楼；

5 Ⅰ类汽车库；

6 建筑面积大于 5000m2 且平时使用的人民防空工程；

7 地铁工程；

8 一、二类城市交通隧道。

15.5.3 下列建筑的消防用电负荷等级不应低于二级：

1 室外消防用水量大于 30L/s 的厂房；

2 室外消防用水量大于 30L/s 的仓库；

3 座位数大于 1500 个的电影院或剧场，座位数大于 3000 个的体育馆；

4 任一层建筑面积大于 3000m2 的商店和展览建筑；

5 省（市）级及以上的广播电视、电信和财贸金融建筑；

6 总建筑面积大于 3000m2 的地下、半地下商业设施；

7 民用机场航站楼；

8 Ⅱ类、Ⅲ类汽车库和Ⅰ类修车库；

9 本条上述规定外的其他二类高层民用建筑；

10 本条上述规定外的室外消防用水量大于 25L/s 的其他公共建筑；

11 水利工程，水电工程；

12 三类城市交通隧道。

15.5.4 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应满足人员安全疏散的要求，且不应小于表 10.1.4 的规定值。

表 10.1.4 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间

建筑类别		连续供电间（h）
建筑高度大于 100m 的民用建筑		1.5
建筑高度不大于 100m 的医疗建筑，老年人照料设施，总建筑面积大于 100000m² 的其他公共建筑		1.0
水利工程，水电工程，总建筑面积大于 20000m² 的地下或半地下建筑		1.0
城市轨道交通工程	区间和地下车站	1.0
	地上车站、车辆基地	0.5
城市交通隧道	一、二类	1.5
	三类	1.0
城市综合管廊工程，平时使用的人民防空工程，除上述规定外的其他建筑		0.5

15.5.5 建筑内的消防用电设备应采用专用的供电回路，当其中的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电设备的用电需要。除三级消防用电负荷外，消防用电设备的备用消防电源的供电时间和容量，应能满足该建筑火灾延续时间内消防用电设备的持续用电要求。不同建筑的设计火灾延续时间不应小于表 10.1.5 的规定。

表 10.1.5 不同建筑的设计火灾延续时间

建筑类别	具体类型	设计火灾延续时间（h）
仓库	甲、乙、丙类仓库	3.0
	丁、戊类仓库	2.0
厂房	甲、乙、丙类厂房	3.0
	丁、戊类厂房	2.0
公共建筑	一类高层建筑、建筑体积大于 100000m³ 的公共建筑	3.0
	其他公共建筑	2.0
住宅建筑	一类高层住宅建筑	2.0
	其他住宅建筑	1.0
平时使用的人民防空工程	总建筑面积不大于 3000m²	1.0
	总建筑面积大于 3000m²	2.0
城市交通隧道	一、二类	3.0
	三类	2.0
城市轨道交通工程	---	2.0

15.5.6 除按照三级负荷供电的消防用电设备外，消防控制室、消防水泵房的消防用电设备及消防电梯等的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱内设置自动切换装置。防烟和排烟风机房的消防用电设备的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱内或所在防火分区的配电箱内设置自动切换装置。防火卷帘、电动排烟窗、消防潜污泵、消防应急照明和疏散指示标志等的供电，应在所在防火分区的配电箱内设置自动切换装置。

15.5.7 消防配电线路的设计和敷设，应满足在建筑的设计火灾延续时间内为消防用电设备连续供电的需要。

15.5.8 除筒仓、散装粮食仓库和火灾发展缓慢的场所外，下列建筑应设置灯光疏散指示标志，疏散指示标志及其设置间距、照度应保证疏散路线指示明确、方向指示正确清晰、视觉连续：

1 甲、乙、丙类厂房，高层丁、戊类厂房；

2 丙类仓库，高层仓库；

3 公共建筑；

4 建筑高度大于 27m 的住宅建筑；

5 除室内无车道且无人员停留的汽车库外的其他汽车库和修车库；

6 平时使用的人民防空工程；

7 地铁工程中的车站、换乘通道或连接通道、车辆基地、地下区间内的纵向疏散平台；

8 城市交通隧道、城市综合管廊；

9 城市的地下人行通道；

10 其他地下或半地下建筑。

15.5.9 除筒仓、散装粮食仓库和火灾发展缓慢的场所外，厂房、丙类仓库、民用建筑、平时使用的人民防空工程等建筑中的下列部位应设置疏散照明：

1 安全出口、疏散楼梯（间）、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道、兼作人员疏散的天桥和连廊；

2 观众厅、展览厅、多功能厅及其疏散口；

3 建筑面积大于 200m2 的营业厅、餐厅、演播室、售票厅、候车（机、船）厅等人员密集的场所及其疏散口；

4 建筑面积大于 100m2 的地下或半地下公共活动场所；

5 地铁工程中的车站公共区，自动扶梯、自动人行道，楼梯，连接通道或换乘通道，车辆基地，地下区间内的纵向疏散平台；

7 城市综合管廊的人行道及人员出入口；

8 城市地下人行通道。

15.5.10 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：

1 疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道，不应低于 10.0lx；

2 疏散走道、人员密集的场所，不应低于 3.0lx；

3 本条上述规定场所外的其他场所，不应低于 1.0lx。

15.5.11 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

15.5.12 可能处于潮湿环境内的消防电气设备，外壳的防尘与防水等级应符合下列规定：

1 对于交通隧道，不应低于 IP55；

2 对于城市综合管廊及其他潮湿环境，不应低于 IP45。

15.6 非消防电气线路与设备

15.6.1 空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，并应具有无风断电、超温断电保护装置。

15.6.2 地铁工程中的地下电力电缆和数据通信线缆、城市综合管廊工程中的电力电缆，应采用燃烧性能不低于 B1 级的电缆或阻燃型电线。

15.6.3 电气线路的敷设应符合下列规定：

1 电气线路敷设应避开炉灶、烟囱等高温部位及其他可能受高温作业影响的部位，不应直接敷设在可燃物上；

2 室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施；

3 室外电缆沟或电缆隧道在进入建筑、工程或变电站处应采取防火分隔措施，防火分隔部位的耐火极限不应低于 2.00h，门应采用甲级防火门。

15.6.4 城市交通隧道内的供电线路应与其他管道分开敷设，在隧道内借道敷设的 10kV 及以上的高压电缆应采用耐火极限不低于 2.00h 的耐火结构与隧道内的其他区域分隔。

15.6.5 架空电力线路不应跨越生产或储存易燃、易爆物质的建筑，仓库区域，危险品站台，及其他有爆炸危险的场所，相互间的最小水平距离不应小于电杆或电塔高度的 1.5 倍。1kV 及以上的架空电力线路不应跨越可燃性建筑屋面。

15.7 建筑施工、使用与维护

15.7.1 不应在具有爆炸危险性的场所使用明火、电炉，以及高温直接取暖设备。

15.7.2 保障施工现场消防供水的消防水泵供电电源应能在火灾时保持不间断供电，供配电线路应为专用消防配电线路。

15.7.3 施工现场临时供配电线路选型、敷设，照明器具设置，施工所需易燃和可燃物质使用、存放，用火、用电和用气均应符合消防安全要求。

15.7.4 地下、半地下场所内不应使用或储存闪点低于 60℃的液体、液化石油气及其他相对密度不小于 0.75 的可燃气体，不应敷设输送上述可燃液体或可燃气体的管道。

15.7.5 照明灯具使用应满足消防安全要求，开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。