



# 团 体 标 准

T/CSA 054—2022

---

## 景观照明控制系统技术规范

Technical specification for Landscape lighting control systems

版本：V01.00

2022 - 06 - 30 发布

2022 - 06 - 30 实施

中关村半导体照明工程研发及产业联盟 发布



# 目 次

前言 .....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般规定.....	2
5 综合管理系统技术要求.....	3
6 效果控制系统技术要求.....	4
7 配电控制系统技术要求.....	5
8 网络通信及网络安全技术要求.....	6
8.1 网络通信.....	6
8.2 网络安全.....	7
9 控制中心技术要求.....	8

## 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。

本文件由中关村半导体照明工程研发及产业联盟标准化委员会（CSAS）制定发布，版权归 CSA 所有，未经 CSA 许可不得随意复制；其他机构采用本文件的技术内容制定标准需经 CSA 允许；任何单位或个人引用本文件的内容需指明本文件的标准号。

请注意本文件在某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：北京清控人居光电研究院有限公司、常州格林照明股份有限公司、常州市武进区半导体照明应用技术研究院、厦门市产品质量监督检验院（国家半导体发光器件（LED）应用产品质量监督检验中心）、北京和光汇科技有限公司、浙江晶日照明科技有限公司、北京清城品盛照明研究院有限公司、广州市雅江光电设备有限公司、厦门丝柏科技有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、鸿利智汇集团股份有限公司、利亚德照明股份有限公司、深圳爱克莱特科技股份有限公司、杭州士兰明芯科技有限公司、昕诺飞（中国）投资有限公司、欧司朗（中国）照明有限公司、北京新时空科技股份有限公司、江苏新广联光电股份有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、英飞特电子（杭州）股份有限公司、厦门华联电子股份有限公司、深圳市超频三科技股份有限公司、上海时代之光照明电器检测有限公司、广州市莱帝亚照明股份有限公司、珈伟新能源股份有限公司、深圳市金照明实业有限公司。

本文件主要起草人：荣浩磊、熊敬康、陈海燕、高帅、庄庆瑞、董丽、沈庆跃、马晔、王国海、许梅琴、杜健翔、白莹杰、吕天刚、王凯、张锋斌、徐有荪、闫建新、黄峰、童舒娜、李澄、华利生、肖秋霞、王春林、王义友、肖俊、雷堡乐、庄晓波、吕鹤男、刘忠祺、陈建文、张超、王晋、饶高来。

# 景观照明控制系统技术规范

## 1 范围

本文件规定了景观照明控制系统的架构,并明确了各层景观照明控制系统的性能和接口协议要求。

本文件适用于景观照明控制系统的设计、施工和验收。

## 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 7269 电子设备控制台的布局、型式和基本尺寸
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
- GB/T 18595 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 35255 LED 公共照明智能系统接口应用层通信协议
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB/T 40250 城市景观照明设施防雷技术规范
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- CJJ/T 227 城市照明自动控制系统技术规范
- JGJ/T 163 城市夜景照明设计规范
- WH/T 32 DMX512-A 灯光控制数据传输协议

## 3 术语和定义

CJJ/T 227、GB/T 35255 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**景观照明控制系统** landscape lighting control system

用于实现景观照明功能的软件和硬件装置的统称。

### 3.2

**综合管理系统** integrated management system

通过信息化技术手段将景观照明灯具进行联网控制，实现统一管理、分级管理、实时联动、实时监测、精细化管理的管理系统。

### 3.3

#### 效果控制系统 effectiveness control system

可实现对灯光演绎控制指令的执行、灯光演绎的运行及变化控制等功能，实现对灯光演绎节目的存储、分发、控制等，并能支持相应总控系统层的参数设置，查询查看灯命令的系统。

### 3.4

#### 配电控制系统 power distribution control system

通过远程控制或定时控制功能，可对配电系统内每一个灯具回路进行开关控制的系统。

### 3.5

#### 控制中心 control center

为集中放置的电子信息技术设备提供运行环境的建筑场所。

## 4 一般规定

4.1 景观照明控制系统建设应根据景观照明设计的照明效果要求、管理功能要求、运营维护要求、投资规模等，进行控制系统设计。

4.2 景观照明控制系统设计，除规定硬件技术参数，软件功能需求外，还应考虑网络传输的稳定性、安全性指标，并通过专业运营商测试进行评估。

4.3 景观照明控制系统采用可靠、先进、适用的技术和产品，做到安全可靠、技术先进、经济合理、便于维护。对于产品的技术可靠性，宜采用专业检测方式进行稳定性、兼容性测试评估。

4.4 应根据不同建（构）筑物及其各类照明对象选择合适的景观照明控制方式，发挥光源最佳显示效果。

4.5 景观照明控制系统设计应符合 JGJ/T 163 的要求。

4.6 景观照明控制系统架构见图 1。

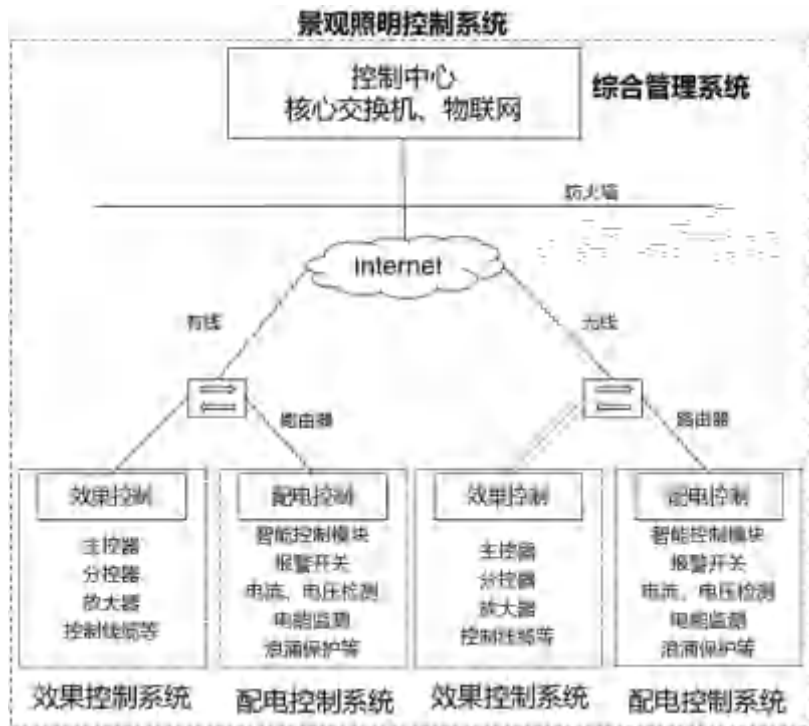


图1 景观照明控制系统架构

## 5 综合管理系统技术要求

5.1 综合管理系统建设应以景观照明控制为核心，以管理、运维为基本点，对景观照明相关功能进行集成的综合应用管理平台。

5.2 综合管理系统应具备时控灯光开（关）灯控制、实时灯光开（关）灯控制和离线本地控制功能。对于媒体立面等灯光演绎，应具备灯光效果编辑处理、灯光效果下发、时控灯光效果切换、实时灯光效果切换、离线本地效果控制等功能。

5.3 综合管理系统应具备对特殊灯光场景的支持，如互动灯光。

5.4 综合管理系统应具备按照不同需求配置分场景控制景观照明模式，如平日模式、节日模式（重要节日、重大活动）、节能模式等，且应支持时控模式切换、实时模式切换等功能。

5.5 综合管理系统应具备分级权限管理功能，权限可根据各级使用情况进行配置，应能满足日常管理及应急指挥调度需求。

5.6 综合管理系统应提供链路加密（SSL/TLS）、身份认证、权限认证。关键控制部分可做短信二次验证。加密类型：MD5, RSA, AES, BASE64。

5.7 综合管理系统应具备数据采集功能，包括但不限于以下数据：

- a) 灯光分控器的在线状态、灯光主控器的通信状态；
- b) 供电回路控制器的开关状态、开关时间、开关模式等；
- c) 防火墙、电表、配电箱供电状态及温度，各回路运行状态等设备的运行参数；
- d) 柜门开关报警、路由器报警、设备异常离线报警、通信异常报警等报警信息。

5.8 综合管理系统应具备数据管理功能：应自动采集和统计分析景观照明设备运行状态数据（包括在线状态、能耗数据、实时数据等，提供数据报表，为运营提供参考意见）；应具备自动查报设备工作状态及远程升级维护功能。

5.9 综合控制系统应具备数据存储功能：

- a) 用户登录的用户名、密码以及控制设备的通讯用户名、密码等关键数据应进行加密存储；
- b) 数据库服务器应具备自动备份功能，数据备份不影响系统的正常使用。

5.10 综合管理系统应具备故障自动检测、故障分类、故障报警、故障统计分析以及任务派发、故障处理、结果反馈、数据保存等功能。

5.11 综合管理系统应具备资产管理功能，应能按照实际需求对所有灯具、控制设备等进行出入库、维护、升级等资产管理，并能进行资产统计功能。

5.12 综合管理系统应具备信息安全功能，平台系统软件的开发应符合国家信息安全技术相关标准，应具备安全防护功能，防止恶意入侵、信息篡改、数据泄露等安全漏洞。

5.13 综合管理系统应具备对接室外景观照明实景视频采集设备，具备室外实景监控查看功能；能根据故障报警情况，自动追踪到对应实景的监控视频。

5.14 综合管理系统应具备 GIS 地图，能通过 GIS 地图检测各节点的分布情况。

5.15 对于重要设备如核心服务器、数据服务器等应支持冗余备份设置，保证平台服务器的连续性、稳定性以及数据的安全性。

5.16 综合管理系统应具有灾难快速恢复机制，能在发生异常时，实现快速恢复现场。

5.17 综合管理系统应具备预留扩展功能：平台应具备后期景观照明控制工程接入、业主自建照明控制工程接入及智慧城市建设预留控制接口。

5.18 综合管理系统应具备二次开发对接功能，实现对接上下级其他平台的功能。

5.19 综合管理系统可具备移动终端功能，能通过移动终端进行管理和控制。

## 6 效果控制系统技术要求

6.1 网络通信协议使用 TCP/IP 或 UDP 数据传输方式。

6.2 数据传输协议应符合 WH/T 32 的规定。

6.3 软硬件设备应根据项目需求具备连接其他设备的相应接口：

- a) 配电系统的接口；
- b) 水景表演、音响等第三方设备的接口；
- c) 传感信号的接口，实现灯光互动功能。

6.4 预留标准 TCP/IP、DMX512-A、RS485 扩展接口至少 2 个，可连接其他扩展设备。

6.5 所有动态变化方式可以在总控进行编辑，可在非开灯时间进行下载传输。

6.6 软件界面操作简单，使用的图形化自定义控制界面，可通过无线终端手机操作；能够依据需求进行定制，包括文字、图片、Logo、按钮、状态信息等。

6.7 软件系统具有自动更新下载的功能，新的场景或播放列表可以远程更新。



- 6.8 软件系统可进行定时设置，实现设定时刻的场景自动播放。
- 6.9 软件系统可储存并随时调用>32套节目，支持2小时及以上的节目存储容量，支持短时间内便捷更换节目内容。
- 6.10 软件系统具备布灯文件，将计算机屏幕上显示的画面通过该文件在LED灯具上显示出来，后期升级软件后，不必重新制作布灯文件。
- 6.11 软件系统可以实现实时视频文件或图形效果文件的自动切割和分发。
- 6.12 软件系统具有断网工作能力，在无网络信号的情况下可脱机工作。
- 6.13 软件系统具备故障报表功能，记录当晚亮灯率，故障点坐标等信息。
- 6.14 硬件设备就近放置于照明配电箱附近，专用控制箱或者置于配电箱内，并设置恶意破坏报警装置，主控系统需接收报警信号，并上传至管控平台软件。
- 6.15 硬件设备应在工作温度为-20℃~50℃，最大相对湿度为85%的较为苛刻的气候条件下正常工作，且可在无人值守的环境下长期稳定工作的能力，非工作存储温度需达到-20℃~70℃。
- 6.16 硬件设备具备防雷及POE、光电隔离浪涌抑制保护的功能，浪涌（冲击）抗扰度试验应满足GB/T 17626.5和GB/T 18595。
- 6.17 硬件设备应符合国家CCC认证要求以及相应的安全标准和基于GB/T 17626.5、GB/T 17743、GB/T 18595的电磁兼容标准。
- 6.18 主控制器设置密码锁，防止随意篡改程序。
- 6.19 应对前端控制载体的控制主机安全策略管控，绑定演绎主控机的IP+MAC地址，绑定强电控制器的IP+MAC地址，禁用USB接口服务。

## 7 配电控制系统技术要求

- 7.1 具备独立的场景模式编辑及控制功能，可以自定义多种场景模式。
- 7.2 具备设备远程调试，在线反馈，远程时序控制功能。
- 7.3 具备对所有设备和场景模式的实时状态反馈功能，并可对强电回路状态反馈及问题判断进行显示。
- 7.4 可完成对照明的单日耗电量、单时耗电量、年度耗电量、回路运行状态、回路电流、回路电压等信息的采集和统计。
- 7.5 具备常规照明系统中日程表、宏命令编辑管理、时钟等基本功能。
- 7.6 具备地理信息位置显示功能，并可通过地图点击操作、快速显示各节点的设备状态和场景模式。
- 7.7 需具备二次逻辑层编辑功能，可通过对口协议，如RS232/485、UDP、TCP/IP等协议实现对LED灯具控制系统、喷泉系统、雾森系统、舞台照明系统、音响系统、投影系统等系统的联动控制。
- 7.8 具备远程抄表接口功能：带协议输出的数字电表接入接口（RS232/485），全部监控终端能接入数字电表，具备用电状态的采集和检测功能。

7.9 支持 GPRS、无线（公网、专网）、有线以太网等通信方式与控制中心通信。

7.10 具有 CAN、RS485、RS232 每种至少各一个接口，以便其他控制设备接入。

7.11 配电控制模块应具备以下功能：

- a) 远程灵活地监测交流接触器（如有）、手/自动开关和门禁开关等各种状态；
- b) 终端能接受总控服务器的命令实现遥控，可实现各种场景模式的开启或关闭；
- c) 独立运行每路控制输出可设置 6 个时段的开关时间段。终端能保存全年的开关灯时间表，支持后台主站系统读取一年 365 天的开关灯时间表；
- d) 自动报警终端具有开关灯异常报警和监控终端内部报警等主动报警功能；
- e) 监控终端具有上电后运行状态自恢复功能，保证在上电后装置能立即恢复到正常的工作状态；
- f) 现场显示和参数设置为了便于现场的安装调试和维护、维修，终端可现场显示和设定工作参数，并可控制该点的路灯或景观灯，其显示和设定的内容如下：当前工作时间（年、月、日、时、分、秒）；全夜灯、半夜灯、景观灯、广告灯等各种灯的开/关灯时限；采集的各种数据和状态；通信参数的设置参数；输入的开关量状态；输出的开关量状态；显示或修改本机的多种工作参数；
- g) 数据存储功能监控终端至少能自动存储（15 分钟一次）一个月的所有采集和告警数据。监控终端存储一年 365 天的开关灯时间表，时间表根据需要可设定为年表和周表，临时开关灯可设定临时时间表，并可远程更改、下载；
- h) 当发生总控中心微机或通信线路发生故障时，终端会根据预先设定的程序定时自行开/关灯，以确保正常运行；
- i) 具有漏电检测保护功能，能够在系统固有的漏电流中检测出当线路任何一相突然发生超过 30 mA 漏电流时，在 100 ms 以内能够断开该线路的接触器，防止发生人身安全事故。

## 8 网络通信及网络安全技术要求

### 8.1 网络通信

8.1.1 仅含开关（配电）控制的建筑及非联动建筑，分控器网络接入速率 $\geq 2$  Mbps。

8.1.2 联动建筑及有节目更换需求（含效果控制）的建筑，分控器网络接入速率 $\geq 10$  Mbps（有线或无线通讯均应达到此要求）。

8.1.3 整体网络建设采用 MPLS VPN 或 IP-RAN 的方式组网，具有独立网络安全防范能力。

8.1.4 网络传输采用有线或无线通讯两种方式。

- a) 有线传输方式，时迟 $< 50$  ms；
- b) 无线通讯传输需满足以下要求：在设备接入点 7\*24 小时监测情况下，控制终端到数据中心边缘层网络汇聚设备端口之间的三层链路质量须达到，吞吐量 $\geq 10$  M，时延 $< 80$  ms，丢包率 $\leq 0.1\%$ ；

c) 无线通讯传输时，调试阶段包月流量 $\geq 6\text{ G}$ ；运营阶段包月流量 $\geq 3\text{ G}$ ，建立共享流量池。

8.1.5 控制中心出口链路带宽 $\geq 200\text{ Mbps}$ 。并且有线线路时延 $< 5\text{ ms}$ ，并且最大抖动 $< 2\text{ ms}$ 。

8.1.6 采用无线时，RSRP 值优于 $-90\text{ dbm}$ ，SINR 值优于 5；重点保障线路 RSRP 值优于 $-80\text{ dbm}$ ，SINR 值优于 10。

8.1.7 组网设备和线路必须确保位于数据中心的控制服务器能够同时向根据项目数量确定数量的终端发送控制指令，而不发生超过控制系统容忍的时间偏移量。管控平台发出的指令至各联动楼梯，其受控时间偏移量 $< 80\text{ ms}$ 。

8.1.8 线路能按照用户的要求，提供双回路或其他方式的冗余。

## 8.2 网络安全

8.2.1 控制中心的网络边界，应部署防火墙设备，启用访问控制功能。按用户和系统之间的允许访问规则，决定允许或拒绝用户对受控系统进行资源访问，控制粒度为单个用户。

8.2.2 应在控制中心边界部署物联网设备身份鉴别系统，基于 GB/T 22239，对物联网设备进行身份标识和鉴别，确保在系统整个生存周期设备标识的唯一性。

a) 对接入网络边界的所有传感器、控制器等物联网设备进行设备类型及型号识别，应用唯一 ID 进行标识，确保所有接入设备类型合规、可控；

b) 实时监控检测网络边界接入行为，对合法接入终端进行接入健康检查保证接入安全性，对违规接入终端能实时发现并进行告警，并对非法接入设备自动实施阻断；

c) 应采用自动化识别、注册机制，对网络中所有设备进行实时监控，如有设备类型、品牌、型号等违规变更，可以实时发现进行告警，并对违规变更设备实施自动阻断；

d) 设备型号、品牌、唯一身份 ID 信息应具有不易被冒用的特点，不能通过修改 IP/MAC 等手段进行冒用；

e) 宜具备自学习能力，可自动学习物联网设备业务行为，自动生成业务白名单规则，并快速生成访问控策略；

f) 应对设备物联网设备行为设定基线，根据基线对设备的异常行为进行管控。

8.2.3 各前端控制载体和区域控制中心或总控制数据中心之间数据通信应采用 IPsec VPN 隧道加密；针对 VPN 接入终端的进行安全检查，包括安装的软件、进程、端口、服务、注册表、操作系统及补丁、文件、网卡等；对 VPN 接入前检查、接入后检查、定时检查等安全机制；通过可信接入进行分级授权；区域控制中心和总控制数据中心之间数据通信应采用 IPsec VPN 隧道加密；加密算法采用国家商用密码算法（SM1、SM2、SM3）。

8.2.4 总控制数据中心和区域控制中心应部署入侵防范设备，监视出口处以下攻击行为：端口扫描、强力攻击、木马后门攻击、钓鱼攻击、无线代理攻击、拒绝服务攻击、缓冲区溢出攻击、IP 碎片攻击和网络蠕虫攻击等。

8.2.5 应采用加密或其他保护措施实现鉴别信息的存储保密性，同时应能够对重要信息进行备份和恢复；可指定信息灾备等级（关键、重要、普通），关键数据实时数据级灾备，重

要数据定时数据级灾备，普通数据仅本地备份；应提供关键网络设备、通信线路和数据处理系统的硬件冗余，保证系统的可用性。

8.2.6 审计范围应覆盖到服务器上的每个操作系统用户和数据库用户；整个网络中的网络设备运行状况、网络流量、用户的互联网访问行为等需进行日志记录，且保存时间不低于6个月。审计记录应包括事件的日期和时间、用户、事件类型、事件是否成功及其他与审计相关的信息。应保护审计记录，避免受到未预期的删除、修改或覆盖等。需要能够符合系统部署所在地的网监审计系统对接需求。审计安全性保障，不采用标准的协议端口，具备对FTP、telnet、ssh、远程桌面等协议服务端口变更能力。

8.2.7 安全集中管理应符合GB/T 22239标准规范要求，划分特定的管理区域，对分布在网络中的安全设备或安全组件进行管控。

- a) 应对网络链路、安全设备、网络设备和服务器等的运行状况、安全状况进行集中监测，及时发现漏洞、配置违规等风险隐患；
- b) 应对网络内各种安全设备、网络设备、应用系统服务器、操作系统等日志数据、运行数据的自动采集，应对分散在各个设备上的审计数据进行收集汇总和集中分析，集中收集和分析不应有排他性，可以兼容市面主流第三方厂商设备，并以列表清单的方式进行可视化界面显示；
- c) 应对资产拓扑管理；通过多种拓扑结构图像，可以根据资产的不同属性绘制多个业务拓扑。基于拓扑图的资产安全信息快速查看以及资产运维管理；
- d) 应能对网络中发生的各类安全事件进行识别、报警和分析，能够对收集的全网设备审计数据、安全状态信息进行逻辑关联分析，及时定位风险事件并进行预警。通过安全事件过滤、安全事件概况、安全事件趋势以及实时安全事件进行统一数据展示。

8.2.8 安全运维管理要求包括：

- a) 应由指定人员对网络进行管理，负责运行日志、网络监控记录的日常维护和报警信息分析和处理工作；
- b) 应建立网络安全管理制度，对网络安全配置、日志保存时间、安全策略、升级与打补丁、口令更新周期等方面做出规定；
- c) 应根据厂家提供的软件升级版本对网络设备进行更新，并在更新前对现有的重要文件进行备份；
- d) 应定期对网络系统进行漏洞扫描，对发现的网络系统安全漏洞进行及时的修补；
- e) 应对网络设备的配置文件进行定期备份；
- f) 应保证所有与外部系统的连接均得到授权和批准。

## 9 控制中心技术要求

9.1 景观照明控制平台控制中心遵循规范GB 50174。

9.2 控制中心的设置应根据建设规模、地域状况、运行管理要求等确定。控制中心室内应有足够的运行场地面积，城市级控制中心应设置独立的永久性办公用房。

- 9.3 控制中心分区需包括大屏监控区和操作控制区，应具备下列基本功能：
- a) 大屏监控区：对前端载体的景观照明运行状态、网络状态、能耗数据、实景监视等进行实时显示，为城市景观照明正常运行提供保障。宜采用液晶屏拼接或 LED 显示屏；
  - b) 操作控制区：对前端载体的景观照明进行监控、管理，确保系统安全、稳定、可靠有序运行。控制台的布局、尺寸、台面及座椅的高度应符合 GB/T 7269 的规定。控制台的装机容量应根据工程需要留有扩展余地。控制台的操作部分应方便、灵活、可靠。
- 9.4 控制中心的位置应远离产生粉尘、油烟、有害气体以及生产或贮存具有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所，远离水灾火灾隐患区域，远离强振源和强噪声源，避开强电磁场干扰。
- 9.5 控制中心的场地设施应按冗余要求配置，在系统运行期间，场地设施在冗余能力范围内，不应因设备故障而导致电子信息系统运行中断。
- 9.6 控制中心区绝缘体的静电电位不应大于 1 kV。
- 9.7 控制中心设备间净高应根据机柜高度及通风要求确定，且不宜小于 2.6 m。
- 9.8 控制中心设备间相对温度（开机时）要求 18℃~27℃，（停机时）5℃~35℃。
- 9.9 控制中心设备间相对湿度要求（开机时）40%~55%。相对湿度（停机时）40%~70%。
- 9.10 控制中心抗震设防不应低于丙类。
- 9.11 控制中心活荷载值在 8 kN/m<sup>2</sup>~10 kN/m<sup>2</sup>，其中有不间断电源电池的设备间活荷载值应达到 16 kN/m<sup>2</sup>。
- 9.12 耐火等级不低于二级；屋面防水等级 I。
- 9.13 控制中心的防火及疏散应符合 GB 50016 的相关规定。
- 9.14 控制中心室内装修应符合 GB 50222 的相关规定要求。
- 9.15 控制中心设备间地面应铺设防静电地板，静电地板的高度应根据电缆布线和空调送风要求确定；并应符合下列规定：
- a) 静电地板下空间只作为电缆布线使用时，地板高度不宜小于 250 mm。地板下的地面和四壁装饰，可采用水泥砂浆抹灰。地面材料应平整、耐磨；
  - b) 如既作为电缆布线，又作为空调静压箱时，地板高度不宜小于 400 mm。地板下的地面和四壁装饰应采用不起尘、不易积灰、易于清洁的材料。楼板或地面应采取保温防潮措施，地面垫层宜配筋，维护结构宜采取防结露措施。
- 9.16 控制中心的设备间不宜设置外窗。当设备间设有外窗时，应采用双层固定窗，并应有良好的气密性，不间断电源系统的电池室设有外窗时，应避免阳光直射，通风、防火，灭火的特殊要求。
- 9.17 当控制中心内设有用水设备时，应采取防止水漫溢和渗漏措施。
- 9.18 门窗、墙壁、顶棚、地（楼）面的构造和施工缝隙，均应采取密闭措施。
- 9.19 控制中心宜配置机房动力环境监控系统，对机房内能源、安全、环境等基础设施进行监控。机房动力环境监控系统宜与景观照明控制平台集成。
- 9.20 电气技术要求如下：

- a) 控制中心供电宜视为二级负荷，应采用双电源供电。非人为破坏，两个电源不应同时受到损坏；
- b) 机房宜由专用配电变压器或专用回路供电；
- c) 机房内的低压配电系统不应采用 TN-C 系统。电子信息设备的配电应按设备要求确定；
- d) 电子信息设备的配电应采用专用配电箱（柜），专用配电箱（柜）不宜靠近用电设备安装；
- e) 配电线路的中性线截面积不应小于相线截面积；总负荷应均匀地分配在各相线路上；
- f) 控制中心内应设置备用照明，备用照明的照度值不应低于一般照明照度值 10%；有人值守的房间，备用照明的照度值不应低于一般照明照度值的 50%；备用照明可为一般照明的一部分；
- g) 控制中心内所有设备可导电金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等必须进行等电位连接并接地；
- h) 控制中心内防雷接地设计应符合 GB 50174、GB 50057 和 GB 50343 、GB/T 40250 的有关规定；
- i) 控制中心内的电子信息设备应进行等电位联结，并根据电子信息设备易受干扰的频率及电子信息系统的等级和规模，确定等电位联结方式，可采用 S 型、M 型或 SM 混合型；
- j) 等电位联结网络应采用截面积不小于 25 mm<sup>2</sup> 的铜带或裸铜线，并应在防静电活动地板下构成边长为 0.6 m~3 m 的矩形网格。

9.21 UPS 电源技术要求如下：

- a) 电子信息设备应由不间断电源系统供电。不间断电源系统应有自动和手动旁路装置。确定不间断电源系统的基本容量时应留有余量，不间断电源系统的基本容量可按式计算：

$$E \geq 1.2P \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E$  ——不间断电源系统的基本容量（不包含备份不间断电源系统设备）（KW/KVA）；

$P$  ——电子信息设备的计算负荷（KW/KVA）。

- b) 控制中心内的动力设备与电子信息设备的不间断电源系统应由不同的回路配电；
- c) 有柴油发电机作为后备电源时不间断电源系统电池备用时间不少于 15 min；
- d) UPS 电源启动时间应小于 10 ms 且波形失真度小于 5%。

9.22 机房安全应满足以下要求：

- a) 控制中心出入口应设置入侵探测器、出入口门禁、视频监控等设备；
- b) 应急指挥区/会议区、指挥大厅、大屏监控区、操作控制区、设备间等区域应设置视频监控。



