

中国指挥与控制学会

中国指挥与控制学会“固定式指挥中心建设通用标准”

系列6项团体标准发布公告

中国指挥与控制学会根据《中国指挥与控制学会团体标准管理办法》规定，对中国指挥与控制学会富媒体指挥专业委员会负责的《固定式指挥中心建设通用标准 信息基础设施规范》《固定式指挥中心建设通用标准 安全防护系统技术要求》《固定式指挥中心建设通用标准 综合布线系统规范》《固定式指挥中心建设通用标准 坐席管理系统要求》《固定式指挥中心建设通用标准 显示控制系统技术规范》《固定式指挥中心建设通用标准 系统运行维护管理要求》六项团体标准进行了立项、征求意见、评审等工作。将在全国团体标准信息平台上进行发布。现予以公告，公告期为10个工作日，联系方式:cicc_tb@c2.org.cn。

具体内容见附件。

特此公告



ICS 35.240.01

CCS L 70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/ CICC 08001-2026

固定式指挥中心建设通用标准
信息基础设施规范

Series of Group Standards for General Specifications of Fixed
Command Center Construction

Specification for Information Infrastructure Facilities

2026-02-06 发布

2026-02-06 实施

中国指挥与控制学会

发 布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 指挥中心	1
3.2 指挥中心信息基础设施	1
3.3 冗余	1
3.4 容错	1
3.5 容灾备份	1
3.6 传输链路	2
3.7 计算存储	2
4 通用要求	2
5 传输路由要求	2
5.1 备份接入路由	2
5.2 预留外部接入通道	2
6 基础网络要求	2
7 计算存储要求	3
8 安全防护要求	4
9 容灾备份要求	4
10 综合运维要求	5
11 动力环境要求	5
11.1 电力供应	5
11.2 温湿度控制	5
11.3 消防与安防	5

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》的规定编写。

请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专利的责任。

本文件由中国指挥与控制学会提出。

本文件由中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：超越科技股份有限公司、航天国盛科技有限公司、湖南博匠信息科技有限公司、南京熊猫汉达科技有限公司、北京市维纳智能指挥调度技术研究院、北京鲲鹏数航标准技术有限公司。

本文件主要起草人：房伟、姚泽鑫、李正光、方朝辉、孙刚、周曼曼、信长安、金灿灿、马文学、王峰。

固定式指挥中心建设通用标准

信息基础设施规范

1 范围

本标准规定了指挥中心信息基础设施建设的通用要求，并提出了传输路由要求、基础网络要求、计算存储要求、安全防护要求、容灾备份要求、综合运维要求、动力环境要求。

本标准适用于指挥中心信息基础设施的规划论证、系统设计、工程建设。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单（不包含勘误的内容）或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2887 计算机场地通用规范

GB 50174 数据中心设计规范

3 术语和定义

3.1

指挥中心 Command Center

具备信息采集、处理、决策和指挥功能的综合信息中枢。

3.2

指挥中心信息基础设施 Information Infrastructure of Command Center

主要包括通信网络系统、计算存储系统、安全防护系统、容灾备份系统、综合运维系统、动力环境系统等组成的基础设施，是指挥信息系统的主要载体。

3.3

冗余 Redundancy

重复配置系统的部分或全部部件，当发生故障时，冗余配置的部件介入并承担故障部件的工作，由此延长系统的平均故障间隔时间。

3.4

容错 Fault Tolerance

具有两套或两套以上的系统，在同一时刻，至少有一套系统在正常工作。按容错系统配置的系统，在经受住一次严重的突发故障或人为操作失误后，仍能满足系统正常运行的基本需求。

3.5

容灾备份 Disaster Recovery and Backup

将信息系统从灾难造成的不可运行状态或不可接受状态恢复到可正常运行状态，并将其支持的业务功能从灾难造成的不正常状态恢复到可接受状态而设计的活动和流程。

3.6

传输链路 Transmission Link

指挥中心内部及外部通信网络的路径规划与冗余设计。

3.7

计算存储 Computing and Storage

支持数据处理和存储的计算资源与存储系统。

4 通用要求

指挥中心信息基础设施应由基础资源、虚拟资源池、基础设施资源管理系统、安全防护系统、综合运维管理系统等组成，组成图如图 1 所示。应满足以下要求：

- a) 指挥中心信息基础设施设备及软件应优先选用国产自主可控产品；
- b) 设备及软件有特殊要求的，应选择经过相关机构测评通过的产品应满足国家安全可靠测评要求，特殊行业和领域应满足关键软硬件自主可控要求；
- c) 指挥中心信息基础设施应支持计算、存储和网络资源的按需分配与调整，具备资源的弹性扩展能力；
- d) 指挥中心信息基础设施应严格按照相应要求设计对等的安全防护系统，确保信息系统安全；
- e) 指挥中心信息基础设施应建设完善的综合运维系统，能够对基础信息系统等开展运行管理，保证资源用途明晰、资源运行状态清楚、维护操作记录完善，具备运维查证能力。
- f) 设备及软件的选用应综合考虑兼容性、可维修性、可替换性。



图 1 指挥中心信息基础设施系统组成

5 传输路由要求

5.1 备份接入路由

应具备 2 个以上不同方向的光缆、传输站点接入路由，重点业务配置保护策略，带宽满足网络等用户使用需求。

5.2 预留外部接入通道

应根据业务使用需求，预留各接入系统所需的外部连接通道。

6 基础网络要求

指挥中心内部网络资源应遵循下述要求：

- a) 组成的网络系统应采用层次化、模块化设计方式，整个网络可分为出口接入层、汇聚层、业务接入层和运维管理层；
 - 1) 出口接入层应配置核心路由器或者核心交换机实现与外部的互联，对指挥中心内网和外网的路由信息进行转换和维护，并应连接汇聚层的各汇聚交换机，形成指挥中心的网络核心；
 - 2) 汇聚层应配置汇聚交换机实现向下汇聚业务接入各业务区的接入交换机，向上与核心路由器或核心交换机互联；
 - 3) 业务接入层应通过接入交换机接入各业务区内部的各类设备，可根据需要选择 1/10/25/40/100GE 等一种或多种接入能力；
 - 4) 运维管理层宜独立成网，宜与业务网络进行隔离，可采用二层或一层架构；
 - 5) 业务接入层和汇聚层可合设。
- b) 指挥中心前台和后台网络宜设置独立核心交换设备；
- c) 核心和汇聚级网络设备应配置冗余主控板、电源、风扇等；
- d) 应具备以双协议栈方式同时支持 IPv4、IPv6 的能力；
- e) 组成的网络系统可具备按照承载业务系统的需求分配带宽能力，可优先保障重要业务；
- f) 应支持网络链路的冗余和网络设备冗余，具备互联链路冗余与负载分担能力；
- g) 网络管理软件应遵循下述要求：
 - 1) 应具备对网络系统运维能力，应能够采集各类网络设备状态，应具备上报相关状态信息能力；
 - 2) 宜支持网络健康度评估、故障预测、常见故障的感知与定位；
 - 3) 宜具备跨指挥中心的网络级联管理支撑能力；
 - 4) 宜支持网络配置管理能力，支持监视、修改、检查网络的配置信息；
 - 5) 宜支持网络性能管理能力，支持对网络吞吐量、用户响应时间等开展衡量和评估；
 - 6) 宜支持网络安全管理能力，支持对网络设备安全策略的统一管理；
 - 7) 可具备支撑网络规划、设计、配置的能力，宜支持自动化配置能力。
- h) 指挥中心除有线网络外，应根据行业和领域特点，结合业务系统支撑，按需增加无线网络：
 - 1) 无线 AP 需支持国产化芯片，覆盖范围无盲区；
 - 2) 采用加密协议，禁止开放公共 WiFi 接入。

7 计算存储要求

7.1 计算资源

计算资源应遵循下述要求：

- a) 计算设备宜采用高可靠措施，如冗余电源、冗余风扇、冗余存储部件、冗余互联接口、ECC 校验内存等；
- b) 计算设备应根据需要选配满足业务的内存、本地存储、互联接口等部件；

- c) 应按照需要使用，选择 CPU、DSP、GPU、ASIC、FPGA、NPU 等一种或多种算力资源，宜采用硬件开放的计算架构。

7.2 存储资源

存储资源应遵循下述要求：

- a) 存储设备应具备高可靠能力，控制器、磁盘、风扇、电源等部件的故障不应引起整体设备故障；
- b) 存储设备应采用冗余磁盘技术，在冗余范围内，任意硬盘故障不应导致存储设备对外服务故障；
- c) 存储设备应支持快照、异步复制、同步复制、双活等数据保护功能；
- d) 应按照需要使用，支持 SCSI、iSCSI、NFS、CIFS、S3、HDFS 等一种或多种数据访问协议；
- e) 宜形成统一存储资源池，支持结构化、非结构化数据整合，宜支持异构存储纳管；
- f) 宜支持多路径访问、数据迁移、精简配置、数据生命周期管理等能力；
- g) 关键数据应加密存储。

7.3 资源管理

资源管理软件基于虚拟化技术实现对资源的管理，应遵循下述要求：

- a) 应采用基于开放技术的架构，提供标准、开放的接口，支持资源的统一调度；
- b) 应根据业务需求实现资源的申请、发放、调配、启动、释放、回收等全生命周期管理，支持应用系统的自动化部署；
- c) 应具有执行过程中的高可靠性和随数据中心节点规模的增加而具有的高扩展性；
- d) 应至少支持两种不同技术路线的计算、存储和网络资源虚拟化能力；
- e) 应提供和管理物理主机、虚拟主机、容器等一种或多种计算资源；
- f) 应支持 CPU、内存、存储、输入输出设备等资源的动态调整；
- g) 应具备划分不同层次、规格的资源能力；
- h) 应具备与指挥中心运维管理系统信息交互能力，具备接受指挥中心运维系统调度与审计管理能力；
- h) 应建立针对不同用户的身份认证和访问权限管理机制，宜建立权限与身份绑定机制。

8 安全防护要求

应部署防火墙、入侵检测系统、流量监控工具等安全防护硬件和软件设施，实现网络访问控制。具体防护措施参见本系列标准第 4 部分：安全防护系统技术要求。

9 容灾备份要求

指挥中心容灾备份应遵循下述要求：

- a) 宜提供本地数据容灾备份系统，确保数据的可靠性；
- b) 应提供副本数据不可修改机制，保护备份数据不被非法篡改，保障数据完整性；
- c) 应提供数据端到端校验功能，用于检测和恢复原始数据错误；
- d) 应提供合理的不同时间点数据副本，在发生数据逻辑损坏时可以快速恢复；
- e) 应支持指挥中心数据的远程实时备份；

f) 灾备指挥中心的资源管理和调度平台应具备独立的资源管理调度能力。

10 综合运维要求

综合运维应遵循下述要求：

- a) 应采用统一平台技术将计算、存储、网络、安全防护、应用系统运维功能融合集成，接入机房设施监控系统，形成统一的运维管理平台；
- b) 应能够提供符合规章制度的资产管理、能耗管理、容量管理、排班值班管理、巡检管理、设备维护管理、系统故障管理、流程管理、风险管理、培训管理、审计管理等信息化支撑；
- c) 应支持对指挥中心进行统一管理，包括资源调度、统一分配和回收、性能优化、系统升级、脆弱点改进、事件驱动响应和服务请求响应等；
- d) 宜具备对各类资源池的容量监控、性能监控，包括容量状况、资源的分配、使用状况、配置变更、健康属性、安全事件等，宜具备指挥中心相关状态可视化展现能力；
- e) 宜采用强身份认证和权限管理方式，应具备完善的日志记录能力，支持历史维护操作可追溯，同时提供必要的安全措施，保证指挥中心运维管理的机密性、完整性、可用性和不可抵赖性；
- f) 宜建立统一的下载与补丁管理平台，对指挥中心各类软件版本进行升级和补丁；
- g) 应具备故障发现、故障告警、故障分析及处置推荐，宜具备基于工单的故障流程化处置，支持故障处置事后审计功能；
- h) 宜具备自动化运维能力，条件具备的，可支持远程运维能力；
- i) 指挥中心运维管理系统各类数据存储时间不宜少于 6 个月，宜具有本地超期数据自动删除功能，宜具有对非超期数据的删除保护功能；
- j) 在保证信息安全的情况下，可支持将重要报警信息推送到移动信息终端。

11 动力环境要求

11.1 电力供应

双路市电供电，配备 UPS 系统（后备时间 ≥ 60 分钟）、柴油发电机作为备用电源。

机房配电柜需支持国产化智能监控，支持远程告警。

11.2 温湿度控制

环境温度： $18^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，湿度：40%~60%RH。

空调系统采用冗余设计，支持国产化精密空调。

11.3 消防与安防

配置气体灭火系统（如七氟丙烷），禁止使用水基灭火设备。

部署视频监控系统，覆盖所有关键区域，录像保存 ≥ 90 天。

ICS 35. 240. 01

CCS L70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/CICC 08002-2026

固定式指挥中心建设通用标准

安全防护系统技术要求

Series of group standards for general specifications of fixed command center
construction

Technical requirements for safety protection system

2026 - 02 - 06 发布

2026 - 02 - 06 实施

中国指挥与控制学会 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 1

4 安全防护系统构成 1

5 安全防护系统要求 1

5.1 通信传输防护要求 1

5.1.1 通信防护 1

5.1.2 可信验证 2

5.2 网络安全防护要求 2

5.3 数据安全防护要求 2

5.3.1 数据完整性 2

5.3.2 数据保密性 2

5.3.3 数据备份恢复 2

5.3.4 剩余信息保护 2

5.3.5 个人信息保护 3

5.4 计算环境安全防护要求 3

5.4.1 身份鉴别要求 3

5.4.2 恶意代码防护要求 3

5.4.3 外设接入控制要求 3

5.4.4 访问控制要求 3

5.4.5 安全审计要求 3

5.5 其他安全防护要求 3

5.5.1 物理访问控制要求 3

5.5.2 防信息泄漏要求 4

5.5.3 人员及设备管理 4

5.5.4 周界防护要求 4

5.6 安全管理中心要求 5

参 考 文 献 6

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》的规定编写。

请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专利的责任。

本文件由中国指挥与控制学会提出。

本文件由中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：北京赵亿科技发展有限公司、北京中科麒麟信息工程有限责任公司、北京可信华泰科技有限公司、中国电子科技集团公司第二十八研究所、超越科技股份有限公司、航天国盛科技有限公司、南京熊猫汉达科技有限公司、北京市维纳智能指挥调度技术研究院、北京鲲鹏数航标准技术有限公司、北京卓识致美科技有限公司、北京启明辉耀科技有限公司。

本文件主要起草人：赵宗圣鑫、潘鑫、王一茜、尹文涛、褚峨维、张昊、刘静、杨彬、周晓明、成春晟、于捷杰、张恒、刘天白、支阿龙、刘准时、李正光、卞心妍、信长安、金灿灿、马文学、王峰、温晓萍、门修满。

固定式指挥中心建设通用标准

安全防护系统技术要求

1 范围

本文件规定了固定式指挥中心安全防护系统的构成和各分系统要求。

本文件适用于固定式指挥中心安全防护系统的设计、建设、运维。

2 规范性引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本文件的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改（不包括勘误的内容）或修订版本都不适用于本文件，凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB 50348-2018 安全防范工程技术标准

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 安全防护系统构成

固定式指挥中心的安全防护系统应由通信传输防护、网络安全防护、数据安全防护、计算环境安全防护、其他安全防护、安全管理中心构成。各构成元素的关系示意图如图1所示。

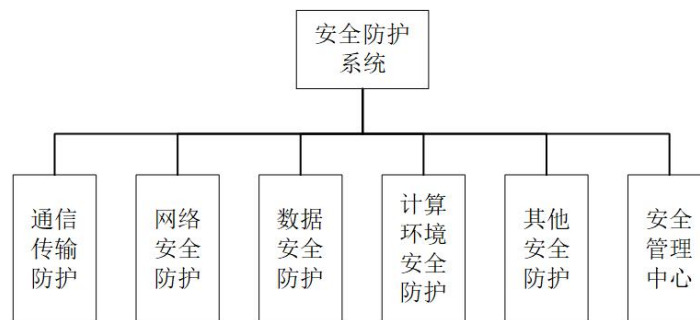


图 1 安全防护系统构成

5 安全防护系统要求

5.1 通信传输防护要求

5.1.1 通信防护

通信防护要求如下：

- 应符合GB/T 22239 9.1.2.2要求；
- 应在网间接口处部署流量控制系统和异常流量清洗系统，识别并阻断分布式拒绝服务攻击、恶意扫描等行为，保障通信畅通；

- c) 应在路由系统进行实时监测，防止流量劫持；部署域名系统安全监控，防范域名欺骗和缓存污染攻击。

5.1.2 可信验证

应符合GB/T 22239 9.1.2.3要求。

5.2 网络安全防护要求

网络安全防护要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.3要求；
- b) 应能对远程访问、跨网访问等用户行为单独进行行为审计和数据分析；
- c) 应部署专用的设备或系统对上述行为进行检测，若发现非授权行为时可对其有效阻断。

5.3 数据安全防护要求

5.1.3 数据完整性

数据完整性要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.7要求；
- b) 所有数据变更行为必须被完整记录并可验证，审计日志应获取操作时间、用户身份、IP地址、修改内容等信息；
- c) 审计日志本身需加密存储、防删除，并满足合规留存要求；
- d) 对关键文件、配置项应设置文件完整性监控工具，发现异常立即告警。

5.1.4 数据保密性

数据保密性要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.8要求；
- b) 在即时通讯、邮件等场景中应采用仅通信双方可解密的数据保护机制；
- c) 在访问敏感数据前应进行二次身份验证（虹膜识别、静脉识别等），通过验证方可访问相关数据。

5.1.5 数据备份恢复

数据备份恢复要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.9要求；
- b) 重要指挥中心数据备份系统应采用两地三中心部署模式；
- c) 同城中心应采用强同步；
- d) 异地中心可采用异步同步机制。

5.1.6 剩余信息保护

剩余信息保护要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.10要求；
- b) 系统应自动清除用户会话产生的临时文件、页面缓存、剪贴板内容等，确保其所在存储空间在释放前已被覆写或删除；
- c) 应对系统的交换文件或虚拟内存进行加密，并在系统关闭时清除其中内容，避免敏感数据滞留硬盘。

5.1.7 个人信息保护

个人信息保护要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.11要求；
- b) 个人信息应优先去标识化处理，敏感个人信息必须加密存储，防止数据泄露后被直接识别；
- c) 个人信息的存储期限应为实现处理目的所必需的最短时间，超出期限后应及时删除或匿名化；
- d) 个人信息在传输过程中应使用HTTPS、TLS等加密协议，防止中间人攻击和数据窃取。

5.4 计算环境安全防护要求

5.1.8 身份鉴别要求

身份鉴别要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.1要求；
- b) 应采用虹膜识别、静脉识别等生物技术鉴别技术对用户进行身份鉴别；
- c) 身份鉴别日志应完整记录用户登录时间、IP地址、操作行为等信息，并与身份标识绑定，确保所有操作可追溯。

5.1.9 恶意代码防护要求

恶意代码防护要求如下：

- a) 应符合GB/T 22239 9.1.4.5要求；
- b) 应在指挥中心的所有主机设备及服务器中安装防恶意代码软件，并定期进行更新升级；
- c) 由于兼容性问题无法安装防恶意代码软件的终端设备，应采用外接式主机安全防护技术措施，对在终端设备上使用的移动存储介质进行外接式恶意代码检测，并可在外接式防护设备上阻断恶意代码文件的导入。

5.1.10 外设接入控制要求

应建立外部设备接入机房内终端设备的权限申请和审批核准机制，并具有外部设备接入控制技术对终端外部设备接入行为进行控制，保证实际操作与审批操作是一致的，并且可以对授权后接入的外部设备的操作行为进行记录和审计。

5.1.11 访问控制要求

应建立访问权限申请和审核批准机制，其中访问控制组件或访问控制代理技术应对访问的终端设备、系统进行监控，对实际操作和申请操作进行验证，确保实际操作与申请并审批操作的一致性。

5.1.12 安全审计要求

应对指挥中心所有系统的访问权限和实际访问控制情况进行定期审计，至少每季度1次对访问权限规则和已授权清单进行复核，及时清理已失效的账号和授权。

5.5 其他安全防护要求

5.1.13 物理访问控制要求

物理访问控制要求如下：

- a) 指挥中心出入口应配置虹膜识别或静脉识别电子门禁系统，进入的人员应验证身份卡及生物特征；
- b) 重要区域应配置第二道电子门禁系统，控制、鉴别和记录进入的人员；
- c) 应设置入侵报警系统并设置有专人24小时值守的视频监控系统。

5.1.14 防信息泄漏要求

防信息泄漏要求如下：

- a) 应配备符合国家标准防电磁泄露设备（如红黑电源隔离插座、视频干扰器、手机信号屏蔽器等），对关键设备或关键区域实施电磁屏蔽；
- b) 指挥中心内设备应放置在距离门窗 ≥ 5 米的位置；
- c) 玻璃门窗应粘贴不透明覆膜，安装窗帘以阻挡远距离拍摄；
- d) 应设置声音掩蔽装置、玻璃声音干扰等系统，防止声音信息被窃取。

5.1.15 人员及设备管理

人员及设备管理要求如下：

- a) 严格区分工作人员与访客身份；
- b) 工作人员应进行政治审查和背景调查，定期组织培训，制定岗位职责，并建立白名单机制，非白名单工作人员不得发放出入权限。
- c) 非白名单工作人员及访客出入指挥中心，需进行审查审批，并由白名单工作人员全程陪同出入。
- d) 非白名单工作人员及访客出入指挥中心，需进行安全检查，防止携带违禁物品进入或擅自将设备带出。
- e) 所有进入指挥中心的人员均不得携带未登记备案的手机及其他移动通讯设备，进入前应将随身携带的手机及其他移动通讯设备统一放入信号屏蔽柜集中保管。
- f) 指挥中心场所内的设备均应进行登记、标记并建立设备台账，由专人负责跟踪闭环管理；
- g) 指挥中心所属设备进出需经指挥中心分管领导审批，并由专人登记备案；
- h) 所有进出设备需通过安全检查，包括但不限于金属探测、电子设备检测等，确保无窃听、录像等功能；
- i) 未经批准禁止擅自携带设备进场或撤场。

5.1.16 周界防护要求

周界防护要求如下：

- a) 周界防护系统，应符合GB 50348要求；
- b) 指挥中心周界应当确定安全控制区域及隔离区域，设置标志标识，根据周边环境特点采取必要的安全防范措施，如设置门禁系统、监控系统、入侵报警系统等；
- c) 指挥中心的功能区域应合理划分，设置标志标识，设置视频监控设备及入侵报警设备；
- d) 周界防护系统应实现连续封闭式防护，包括围墙、栅栏、河道、屋顶平台等所有与外界相通的边界，确保无遗漏区域；

- e) 根据风险等级划分监视区、防护区、禁区，实施分层次设防，避免单一防线失效导致整体失守；
- f) 应采用实体屏障与电子防护系统相结合的方式，提升整体防护能力；
- g) 视频监控系统应集成AI算法，对入侵行为进行二次识别，有效过滤非威胁触发，降低误报率。

5.6 安全管理中心要求

应符合GB/T 22239 9.1.5要求。

参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国网络安全法》
 - [2] 《关键信息基础设施安全保护条例》
 - [3] GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
 - [4] GB/T 25070-2019 信息安全技术 信息系统等级保护安全设计技术要求
 - [5] GB/T 35273-2020 信息安全技术 个人信息安全规范
 - [6] GB/T 39786-2021 信息安全技术 零信任参考架构
-

ICS 35. 240. 01
CCS L70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/CICC 08003-2026

固定式指挥中心建设通用标准
综合布线系统规范

Series of Group Standards for General Specifications of Fixed
Command Center Construction
Generic Cabling System Standard

2026-02-06 发布

2026-02-06 实施

中国指挥与控制学会 发布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性	1
3 术语和缩略语	6
3.1 术语	6
3.2 缩略语	6
4 布线系统设计	7
4.1 基本要求	7
4.1.1 系统构成	7
4.1.2 配线子系统	8
4.1.3 布线系统安装场地	9
4.1.4 布线系统的备份	9
4.1.5 信道和永久链路	9
4.2 布线系统应用分类	10
4.2.1 办公场所布线系统	10
4.2.2 工业/恶劣环境布线系统	11
4.2.3 分布式楼宇设施布线	14
4.2.4 机房布线系统	17
4.3 系统等级	20
4.3.1 电缆布线系统	20
4.3.2 光纤布线系统	21
4.3.3 环境等级分级	21
4.3.4 布线系统等级与器件类别的选用	22
4.4 线缆长度	22
4.4.1 干线子系统线缆	22
4.4.2 配线子系统电缆	22
4.4.3 光纤布线配线子系统	24
4.4.4 温度对布线系统电缆长度的影响	24
4.4.5 光纤布线系统线缆长度	24
4.5 配线设备与安装场地设置	25
4.5.1 配线设备的设置	25
4.5.2 配线设备安装场地	25
4.6 信息点设置	26
4.6.1 信息点的应用场景	26
4.6.2 信息插座数量设置	27
4.6.3 集合点（CP）/服务集合点（SCP）数量设置	28
4.7 产品选用要求	28

4.7.1	产品选用的基本要求	28
4.7.2	布线系统线缆选用	29
4.7.3	设备线缆和跳线的选用	30
4.7.4	连接硬件的选用	31
4.7.5	配线设备的选用	31
4.7.6	机柜的选用	32
4.8	系统配置	32
4.8.1	布线子系统配置要求	32
4.8.2	楼层配线设备配置要求	33
4.8.3	集合点 CP 与服务集合点 SCP 配置要求	33
4.8.4	建筑群/建筑物配线设备配置要求	34
4.8.5	进线配线设备配置要求	34
4.8.6	机柜配置要求	34
4.8.7	管理系统	34
5	系统技术指标	35
5.1	对绞电缆布线系统技术指标	35
5.1.1	基本技术指标	35
5.1.2	工业/恶劣环境布线系统的技术指标	35
5.2	光缆布线系统技术指标	36
6	安装工艺要求	36
6.1	基本要求	36
6.2	配线设备安装场地要求	36
6.3	机柜的安装要求	36
6.4	集合点及多用户信息插座箱体安装要求	37
6.5	工作区连接硬件的安装要求	37
6.6	线缆布放的要求	38
6.6.1	基本要求	38
6.6.2	管径与截面利用率	38
6.6.3	室内线缆敷设要求	38
6.6.4	室外线缆的敷设要求	39
6.6.5	线缆的余长要求	39
6.7	线缆的端接要求	39
6.7.1	对绞电缆的端接	39
6.7.2	光缆的终接	40
7	安全防护与接地	40
7.1	安全防护	40
7.1.1	环境等级分类	40
7.1.2	线缆布放	41
7.2	接地	41

7.2.1 接地连接	41
7.2.2 接地配置	41
8 防火与防爆	42
8.1 基本要求	42
9 绿色节能	42
9.1 基本要求	42
10 系统测试与验收	42
10.1 系统测试	42
10.1.1 测试内容	42
10.1.2 对绞电缆测试要求	43
10.1.3 光纤布线系统测试要求	44
10.2 系统验收	44
附录 A	45
附录 B	47
参考文献	50

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则编写。

请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。

本文件中国指挥与控制学会提出。

本文件中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：南京普天天纪楼宇智能有限公司、中国电子科技集团公司第二十八研究所、中国电子科技集团公司第十五研究所、中国兵器工业集团有限公司二零七研究所、中国电科网络通信研究院、罗普特科技集团股份有限公司、北京市维纳智能指挥调度技术研究院、深圳市海洲光电智能装备有限公司、北京鲲鹏数航标准技术有限公司。

本文件主要起草人：冯岭、徐予宏、周晓明、成春晟、何岩、葛翔、姚剑、张学军、吴俊、金灿灿、马文学、宋建军、王峰。

固定式指挥中心建设通用标准

综合布线系统规范

1 范围

本文件规定了固定式指挥中心综合布线系统工程设计、施工、检测、验收等工作内容。

编制本文件用于支撑政府、军队、公安、能源、交通、大型企业等各行业固定式指挥中心的系统立项、需求论证、系统设计、工程建设和验收评价。

本文件适用于新建、改建和扩建的固定式指挥中心综合布线系统工程。本文件内提及的布线系统均指固定式指挥中心综合布线系统。

固定式指挥中心综合布线系统工程建设除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的相关规定。

2 规范性

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 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2423.19 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kc：接触点和连接件的二氧化硫试验

GB/T 2951.11 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第11部分：通用试验方法—厚度和外形尺寸测量—机械性能试验

GB/T 2951.14 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第14部分：通用试验方法—低温试验

GB/T 2951.31 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第31部分：聚氯乙烯混料专用试验方法—高温压力试验—抗开裂试验

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 5095.2 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第2部分：一般检查、电连续性和接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验

GB/T 5095.4 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第4部分：动态应力试验

GB/T 5095.6 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第6部分：气候试验和锡焊试验

GB/T 5095.8 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第8部分：连接器、接触件及引出端的机械试验

GB/T 5095.9 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第9部分：杂项试验

GB/T 5095.2303 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第23-3部分：屏蔽和滤波试验 试验23c：连接器和附件的屏蔽效果 线注入法

T/CICC 08003-2026

- GB/T 7424.2 光缆总规范 第2部分：光缆基本试验方法
- GB/T 12357.1 通信用多模光纤 第1部分：A1类多模光纤特性
- GB/T 16422.1 塑料 实验室光源暴露试验方法 第1部分：总则
- GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯
- GB/T 17650.2 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第2部分：酸度(用pH测量)和电导率的测定
- GB/T 17651.1 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第1部分：试验装置
- GB/T 17651.2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分：试验程序和要求
- GB/T 17738.1 射频同轴电缆组件 第1部分：总规范 一般要求和试验方法
- GB/T 18015.1 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第1部分：总规范
- GB/T 18233.1 信息技术 用户建筑群通用布缆 第1部分：通用要求
- GB/T 18233.2 信息技术 用户建筑群通用布缆 第2部分：办公场所
- GB/T 18233.3 信息技术 用户建筑群通用布缆 第3部分：工业建筑群
- GB/T 18233.5 信息技术 用户建筑群通用布缆 第5部分：数据中心
- GB/T 18233.6 信息技术 用户建筑群通用布缆 第6部分：分布式楼宇设施
- GB/T 18380.12 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第12部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法
- GB/T 21204.1 用于严酷环境的数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第1部分：总规范
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB 31247 电缆及光缆燃烧性能分级
- GB/T 34961.2 信息技术 用户建筑群布缆的实现和操作 第2部分：规划和安装
- GB/T 39560.8 电子电气产品中某些物质的测定 第8部分：气相色谱-质谱法（GC-MS）与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法（Py/TD-GC-MS）测定聚合物中的邻苯二甲酸酯
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- 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 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 55024 建筑电气与智能化通用规范
- YD/T 837.4 铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第4部分：环境性能试验方法
- YD/T 1997.4 通信用引入光缆 第4部分：光电混合缆
- YD/T 2159 接入网用光电混合缆
- YD/T 4254.1 工业互联网 综合布线系统 第1部分：总则
- YD/T 4254.2 工业互联网 综合布线系统 第2部分：对称电缆和连接硬件、组件、配线设施技术要求
- YD 5121 通信线路工程验收规范
- YD/T 5242 通信用光电混合缆工程技术规范
- T / CECA 20001-2019 模块化微型数据机房建设标准

IEC 60512-4-1 电子设备用连接器 试验和测量 第4-1部分：电压应力试验 试验 4a：耐压 (Connectors for electronic equipment-Tests and measurements-Part 4-1: Voltage stress tests — Test 4a:Voltage proof)

IEC 60512-4-2 电子设备用连接器 试验和测量 第4-2部分：电压应力试验 试验 4b：局部放电 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 4-2: Voltage stress tests - Test 4b: Partial discharge)

IEC 60512-6-2 电子设备用连接器 试验和测量 第6-2部分：动态应力测试 试验 6b：碰撞 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 6-2: Dynamic stress tests - Test 6b: Bump)

IEC 60512-6-3 电子设备用连接器 试验和测量 第6-3部分：动态应力测试 试验 6c：冲击 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 6-3: Dynamic stress tests - Test 6c: Shock)

IEC 60512-6-4 电子设备用连接器 试验和测量 第6-4部分：动态应力测试 试验 6d：振动（正弦） [Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 6-4: Dynamic stress tests - Test 6d: Vibration (sinusoidal)]

IEC 60512-11-4 电子设备用连接器 试验和测量 第11-4部分：气候试验 试验 11d：温度快速变化 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 11-4: Climatic tests - Test 11d: Rapid change of temperature)

IEC 60512-11-7 电子设备用连接器 试验和测量 第11-7部分：气候试验 试验 11g：流动混合气体腐蚀试验 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 11-7: Climatic tests - Test 11g: Flowing mixed gas corrosion test)

IEC 60512-11-9 电子设备用连接器 试验和测量 第11-9部分：气候试验 试验 11i：高温 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 11-9: Climatic tests - Test 11i: Dry heat)

IEC 60512-11-10 电子设备用连接器 试验和测量 第11-10部分：气候试验 试验 11j：低温 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 11-10: Climatic tests - Test 11j: Cold)

IEC 60512-11-12 电子设备用连接器 试验和测量 第11-12部分：气候试验 试验 11m：循环湿热 (Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 11-12: Climatic tests - Test 11m: Damp heat, cyclic)

IEC 60512-14-7 电子设备用机电元件 基本试验程序和测量方法 第14部分：密封性试验 第7节：试验 14g：冲水试验 (Electromechanical components for electronic equipment - Basic testing procedures and measuring methods - Part 14: Sealing tests - Section 7: Test 14g: Impacting water)

IEC 60512-16-4 电子设备用连接器 试验和测量 第16-4部分：触点和终端的机械试验 试验 16d：抗拉强度（压接连接） [Connectors for electronic equipment - Tests and measurements - Part 16-4: Mechanical tests on contacts and terminations - Test 16d: Tensile strength (crimped connections)]

IEC 60512-17-4 电子设备用连接器 试验和测量 第17-4部分：电缆夹紧试验 试验 17d：电缆夹紧耐电缆扭转 (Connectors for electronic equipment - Tests

T/CICC 08003-2026

and measurements - Part 17-4: Cable clamping tests - Test 17d: Cable clamp resistance to cable torsion)

IEC 60512-19-3 电子设备用机电元件 基本试验程序和测量方法 第 19 部分: 耐化学腐蚀试验—第 3 节: 试验 19c—流体阻力 (Electromechanical components for electronic equipment - Basic testing procedures and measuring methods - Part 19: Chemical resistance tests - Section 3: Test 19c - Fluid resistance)

IEC 60512-23-3 电气和电子设备用连接器 基本试验程序和测量方法 第 23-3 部分: 试验 23c: 连接器和附件的屏蔽效果 (Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 23-3: Screening and filtering tests - Test 23c: Shielding effectiveness of connectors and accessories - Line injection method)

IEC 60529 外壳防护等级 (IP 代码) [Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]

IEC 60603-7 电子设备用连接器 第 7 部分: 8 路非屏蔽自由和固定连接器的详细规范 (Connectors for electronic equipment - Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors)

IEC 60793-2-50 光纤 第 2-50 部分: 产品规范 B 类单模光纤分规范 (Optical fibres - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres)

IEC 60807-2 频率低于 3MHz 的矩形连接器 第 2 部分: 具有梯形金属外壳和圆形触点的连接器详细规范 (Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz Part 2: Detail specification for a range of connectors, with assessed quality, with trapezoidal shaped metal shells and round contacts—Fixed solder contact types)

IEC 60807-3 频率低于 3MHz 的矩形连接器 第 3 部分: 具有梯形金属外壳和圆形触点的连接器详细规范 带封闭式压接筒的可拆式压接型 (后插后拆型) (Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz Part 3: Detail specification for a range of connectors with trapezoidal shaped metal shells and round contacts - Removable crimp contact types with closed crimp barrels, rear insertion/rear extraction)

IEC 61076-2-101 电子设备用连接器 产品要求 第 2-101 部分: 圆形连接器 带螺纹锁紧的 M12 连接器详细规范 (Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 2-101: Circular connectors - Detail specification for M12 connectors with screw-locking)

IEC 61076-2-109 电子设备用连接器 产品要求 第 2-109 部分: 圆形连接器 数据传输频率高达 500MHz 的 M12×1 螺纹锁紧连接器详细规范 (Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 2-109: Circular connectors - Detail specification for connectors with M12×1 screw-locking, for data transmission frequencies up to 500MHz)

IEC 61076-3-106 电气和电子设备用连接器 产品要求 第 3-106 部分: 矩形连接器 结合 IEC 60603-7 系列接口的工业环境用与 8 路屏蔽和非屏蔽连接器一起使用的保护外壳的详细规范 (Connectors for electrical and electronic equipment - Product requirement - Part 3-106: Rectangular connectors - Detail

specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface)

IEC 61169-1 射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法 (Radio frequency connectors - Part 1: Generic specification - General requirements and measuring methods)

IEC 61169-8 射频连接器 第8部分：分规范 外导体内径为6.5mm (0.256英寸) 卡口锁定的射频同轴连接器 特征阻抗50Ω (BNC型) [Radio-frequency connectors - Part 8: Sectional specification - RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6.5 mm (0.256 in) with bayonet lock - Characteristic impedance 50Ω (type BNC)]

IEC 61754-7-1 光纤互连器件和无源元件 光纤连接器接口 第7-1部分：MPO连接器系列 单排光纤 (Fibre optic interconnecting devices and passive components-Fibre optic connector interfaces - Part 7-1: Type MPO connector family - One fibre row)

IEC 61754-7-2 光纤互连器件和无源元件 光纤连接器接口 第7-2部分：MPO连接器系列 双排光纤 (Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces - Part 7-2: Type MPO connector family - Two fibre rows)

IEC 61754-24 光纤互连器件和无源元件 光纤连接器接口 第24部分：SC-RJ连接器系列 (Fibre optic interconnecting devices and passive components-Fibre optic connector interfaces - Part 24: Type SC-RJ connector family)

IEC 61784-5 工业通信网络 配置文件 第5部分：现场总线安装 (Industrial communication networks - Profiles - Part 5: Installation of fieldbuses)

IEC 61918 工业通信网络 工业场所通信网络的安装 (Industrial communication networks - Installation of communication networks in industrial premises)

IEC 61935-2 平衡和同轴信息技术电缆的试验规范 第2部分：符合ISO/IEC11801及相关标准规定的导线 (Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 2: Cords as specified in ISO/IEC 11801-1 and related standards)

IEC 62153-4-3 金属通信电缆试验方法 第4-3部分：电磁兼容性 (EMC) 表面转移阻抗 三轴法 (Metallic communication cable test methods - Part 4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) related test method for measuring surface transfer impedance - Triaxial method)

IEC 62153-4-9 金属通信电缆试验方法 第4-9部分：电磁兼容性 (EMC) 屏蔽平衡电缆的耦合衰减 三轴法 (Metallic communication cable test methods - Part 4-9: Electromagnetic compatibility (EMC) related test method for measuring coupling attenuation of screened balanced cables - Triaxial method)

ISO 4892-1 塑料 实验室光源暴露方法 第1部分：通用指南 (Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 1: General guidance)

ISO 4892-2 塑料 实验室光源暴露方法 第2部分：氙弧灯 (Plastics—Methods of exposure to laboratory light sources—Part 2: Xenon-arc lamps)

T/CICC 08003-2026

ISO/IEC 14763-2 信息技术 客户驻地布线的实施和操作 第2部分：规划与安装
(Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation)

ISO/IEC TR 29106 信息技术 通用布线 综合布线环境分类介绍 (Information technology - Generic cabling - Introduction to the MICE environmental classification)

ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1 液压传动电磁线圈控制的工业阀门-电连接器接口尺寸
(Hydraulic fluid power solenoid-piloted industrial valves-interface dimensions for electrical connectors)

3 术语和缩略语

3.1 术语

GB 50311 和 GB/T 18233 界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI: 自动化区域 (Automation Island)

AO: 自动化插座 (Automation Outlet)

BD: 建筑物配线设备 (Building distributor)

CD: 建筑群配线设备 (Campus Distributor)

CP: 集合点 (Consolidation Point)

DAS: 分布式天线系统 (Distributed Antenna System)

E2E: 端到端链路 (End-to-End Link)

EoR: 列头布线方式 (End of Row)

EIA: 美国电子工业协会 (Electronic Industries Association)

FC: FC 型光纤连接器 (Type FC Optical Fiber Connector)

FD: 楼层配线设备 (Floor Distributor)

FI: 现场总线接口 (Field bus Interface)

ID: 中间配线设备 (Intermediate Distributor)

IEC: 国际电工技术委员会 (International Electro Technical Commission)

IEEE: 美国电气及电子工程师学会 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers)

IID: 工业中间配线设备 (Industrial Intermediate Distributor)

ISO: 国际标准化组织 (International Organization for Standardization)

I/O: 输入/输出 (Input/Output)

LC: LC 型光纤连接器 (Type LC Optical Fiber Connector)

IDC: 绝缘位移连接器 (Insulation Displacement Connector)

MD: 主配线架 (Main Distributor)

MICE: 机械、侵入、气候和化学、电磁 (Mechanical, Ingress, Climatic and Chemical, Electro-magnetic)

MoR: 列中布线方式 (Middle of Row)

MPO: MPO 型光纤连接器 (Type MPO Optical Fiber Connector)

MPTL: 模块化插头端接链路 (Modular Plug Terminated Link)
 NI: 网络接口 (network Interface)
 ODF: 光纤配线架 (Optical Distribution Frame)
 OF: 光纤 (Optical Fibre)
 OLT: 光线路终端 (Optical Line Terminal)
 ODN: 光配线网 (Optical Distribution Network)
 ONU: 光网络单元 (Optical Network Unit)
 OTDR: 光时域反射 (Optical Time Domain Reflectometry)
 PCMA: 过程控制、监控和数据自动化 [Process Control, Monitoring and automation(data)]
 PCF: 聚合物包层光纤 (Polymer Coated Fiber)
 PoE: 以太网供电 (Power over Ethernet)
 POF: 塑料光纤 (Plastic Optical Fiber)
 PON: 无源光网络 (Passive Optical Network)
 PLC: 可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller)
 RTE: 实时以太网 (Real-time Ethernet)
 RFID: 射频识别 (Radio Frequency Identification)
 SCP: 服务集中点 (Service Concentration Point)
 SC-RJ: 符合 IEC 61754-24 的光纤连接器 (Optical fibre connector in accordance with IEC 61754-24)
 SC: SC 型光纤连接器 (Type SC optical fibre connector)
 SD: 服务配线设备 (service Distributor)
 SO: 服务插座 (Service Outlet)
 TE: 终端设备 (Terminal Equipment)
 TNC: 一种采用螺纹锁定的射频同轴电缆连接器 (Thread Neill- Concelman)
 ToR: 机架顶部布线方式 (Top of Rack)
 TO: 信息插座 (Telecommunications Outlet)
 Vr.m.s: 电压有效值 (V root.mean.square)
 WAP: 无线接入点 (Wireless Access Point)
 WLAN: 无线局域网 (Wireless Local Area Network)
 ZD: 区域配线架 (Zone Distributor)

4 布线系统设计

4.1 基本要求

4.1.1 系统构成

布线系统应是开放式网络拓扑结构，应能支持语音、数据、图像、多媒体、传感、监测、控制等信息传递的应用。

布线系统应根据应用业务与场景选择的信息业务系统网络、通信业务系统网络及智能化设备系统网络系统相匹配，并应满足业务发展与网络升级的要求。布线系统基本构成见图 1。

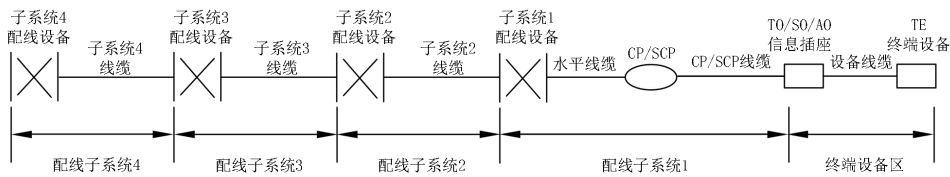


图 1 布线系统基本构成

- a) 系统设计应符合 GB/T 18233.1 的相关规定；
- b) 布线系统由配线子系统 1、配线子系统 2、配线子系统 3 及配线子系统 4 组成。配线子系统 1 通常为楼层的水平布线系统；配线子系统 2 通常为中间配线子系统，配线子系统 3 通常为建筑物主干布线子系统，配线子系统 4 通常为建筑群主干布线子系统。
- c) 布线系统构成可具有图 1 所示的部分或全部功能元素。
- 功能元素包括：
- 1) TO/AO/SO 插座；
 - 2) CP/SCP；
 - 3) 配线子系统 1 线缆（若 CP/SCP 存在时，分为水平线缆和 CP/SCP 线缆）；
 - 4) 配线子系统 1 设备区；
 - 5) 其他配线子系统 n ($n \geq 2$) 线缆；
 - 6) 其他配线子系统 n ($n \geq 2$) 设备区。

4.1.2 配线子系统

配线子系统包括：

a) 配线子系统 1

配线子系统 1 是从配线子系统 1 设备区延伸到与其连接的 TO/AO/SO 插座，包括：

- 1) 配线子系统1线缆（若 CP/SCP 存在时，分为水平线缆和 CP/SCP 线缆）；
- 2) 配线子系统1设备区中的压接和快接跳线；
- 3) 配线子系统1线缆（若 CP/SCP 存在时，分为水平线缆和 CP/SCP 线缆）在 TE 插座上的机械端接；
- 4) 配线子系统1线缆在配线子系统1设备区处的机械端接，包括其连接硬件，如互连或交叉连接；
- 5) CP/SCP(可选)
- 6) TO/AO/SO 插座。

尽管 TO/AO/SO 跳线和设备跳线用来将终端设备和传输设备连接到配线子系统1，由于它们是特定于应用的，故未将它们当作配线子系统1的一部分。

b) 配线子系统 n ($n \geq 2$)

配线子系统 n ($n \geq 2$) 是从配线子系统 n 到配线子系统 $n-1$ ，当它存在时，子系统应包括：

- 1) 配线子系统 n 线缆（电/光缆）；
- 2) 配线子系统 n 和 $n-1$ 设备区中的压接和快接跳线；
- 3) 配线子系统 n 线缆（电/光缆）端接的连接硬件（配线子系统 n 和 $n-$

1 设备区中)。

尽管设备跳线用来将终端设备和传输设备连接到配线子系统 n，由于它们是特定于应用的，故未将它们当作配线子系统 n 的一部分。

4.1.3 布线系统安装场地

布线系统安装场地包括：

- a) 终端设备区（工作区/自动化区/服务区）：独立设置终端设备（TE）的区域，应由配线子系统 1 中的信息插座/自动化插座/服务插座（TO/AO/SO）延伸到终端设备（TE）处的设备线缆及连接硬件组成；
- b) 电信间：建筑物楼层进行配线管理、网络管理和信息交换的场地。电信间为安装配线设备和各类业务信息接入设备及配套设备安装的场地；
- c) 设备间：建筑物或处于园区中心位置的某建筑物的适当位置进行配线管理、网络管理和信息交换的场地。设备间主要为安装配线设备、电话交换机、计算机网络设备及光纤接入网设备等信息与通信设备的场地；
- d) 进线间：进线间为建筑物外部通信管线的入口部位，也是布线系统入口设施的安装场地；
- e) 布线路由：敷设布线系统各类线缆的路径及相关设备的场地。线缆室外敷设宜采用地下管道或电缆沟的方式；楼层间线缆敷设宜采用穿楼电缆孔、导管或桥架、电缆竖井等方式；水平线缆敷设宜采用导管或桥架的方式。

4.1.4 布线系统的备份

各级子系统配线设备之间，布线路径宜根据需求设置备份的互通路由。

- a) 主干光缆宜采用双路由备份，分别敷设于不同物理通路；
- b) 园区/建筑群配线设备（CD）与每个建筑物配线设备（BD）之间应设置双路由，其中 1 条为备份路由；
- c) 不同配线设备之间可设置互通的路由：
 - 1) 建筑物配线设备（BD）之间可设置互通的路由；
 - 2) 本建筑物配线设备（BD）与另一栋建筑楼层配线设备（FD）之间可设置互通的路由；
 - 3) 本建筑物内不同楼层配线设备（FD）之间可设置互通的路由；
 - 4) 本楼层配线设备（FD）与另一建筑物楼层中间配线设备（ID）之间可设置互通的路由；
 - 5) 本楼层中间配线设备（ID）之间可设置互通的路由；
 - 6) 本楼层中间配线设备（ID）与非本楼层区域的信息插座（TO）之间可设置互通的路由。

4.1.5 信道和永久链路

信道是 LAN 交换机/集线器等设备与 TE 之间的传输路径。典型的互连信道包括配线子系统 1 以及设备跳线和 TE 跳线。典型的交叉连接信道包括配线子系统 1、快接或压接跳线、设备跳线以及 TE 跳线，亦可包括可选用的 CP/SCP。

永久链路是配线区之间或配线区与信息插座 / 终端设备插座之间的传输路径，包括两端的连接装置。在配线子系统 1 中，永久链路由 TO/AO/SO 插座、可选的 CP/SCP、配线子系统 1 线缆（若 CP/SCP 存在时，分为水平线缆和 CP/SCP 线缆）和配线子系统 1 线缆在配线子系统 1 设备区的连接硬件（含端接）组成。

配线子系统 1 信道与永久链路构成见图 2。

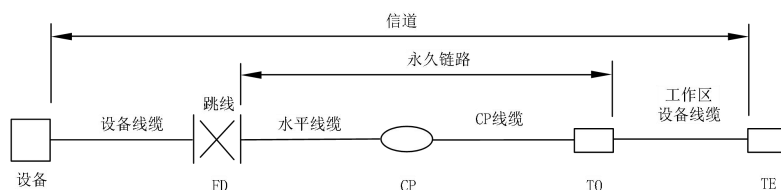


图 2 配线子系统信道与永久链路

4.2 布线系统应用分类

4.2.1 办公场所布线系统

办公场所布线系统基本构成见图 3。设计应符合 GB/T 18233.2 的相关规定。

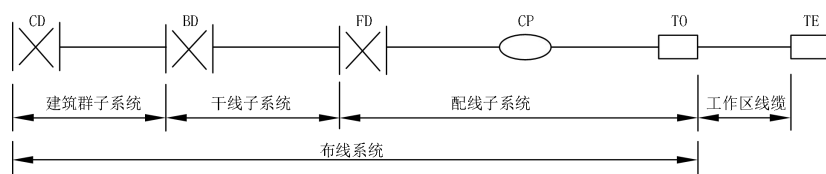


图 3 办公场所布线系统基本构成

- a) 办公场所布线系统应用于指挥与控制中心各办公建筑或办公区域；
- b) 楼层开放性区域，水平线缆路径中设置的集合点（CP）为可选的设备，应符合以下要求：
 - 1) 集合点（CP）配线设备设置的配线模块容量不宜大于 12 个工作区信息插座的数量；
 - 2) 水平永久链路路由中的集合点（CP）设置不应大于 1 个；
 - 3) 从集合点引出的 CP 线缆应终接于工作区的信息插座或多用户信息插座上；
 - 4) 集合点的配线箱/盒应安装于墙体或柱子等建筑物不被变更的固定位置。
- c) 楼层开放性区域布线系统采用多用户信息插座（MUTO）的布线方式，应符合以下要求：
 - 1) 1 个多用户信息插座（MUTO）支持的区域不宜大于 12 个工作区；
 - 2) 多用户信息插座（MUTO）配线箱/盒应安装于墙体或柱子等建筑物不被变更的固定位置；
- d) 布线系统入口设施及引入线缆的接入，如图 4 所示，应符合以下规定：
 - 1) 引入光缆终接的入口设施（光纤配线设备 ODF）配置应由不少于 2 路独立接入服务商完成实施；
 - 2) 入口设施配置容量应满足建筑群/园区及外部业务网络引入电缆/光缆终接的需要；
 - 3) 入口设施光/电配线设备与 CD 或 BD 之间应设置电缆/光缆路由互通；
 - 4) 入口设施电缆配线设备接入电话大对数电缆及其它各业务电缆时，应采取防浪涌保护措施。

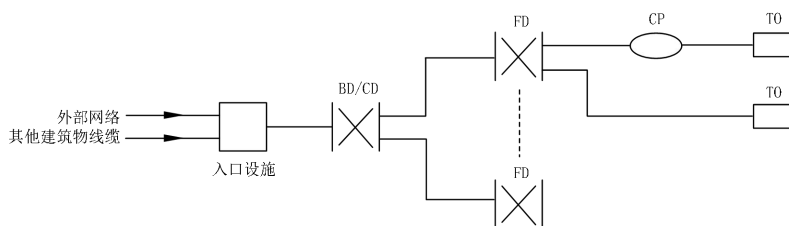


图 4 布线系统引入部分构成图

e) 建筑物光纤信道构成可采用以下方式互通。

- 1) 水平光缆和主干光缆至楼层电信间的光配线设备，经光纤跳线，采用交叉或互连的方式与接入交换机/接入设备连接互通，见图5；

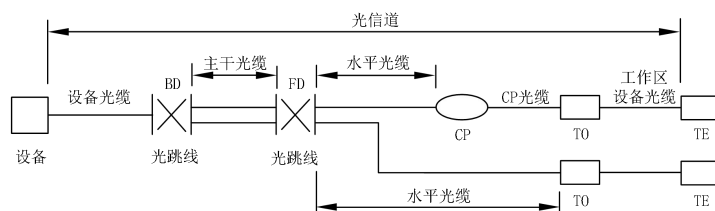


图 5 主干光缆和水平光缆经FD处光跳线和接入设备互通

- 2) 水平光缆和主干光缆的光纤在楼层电间接续，采用熔接或机械连接的方式互通，见图6；

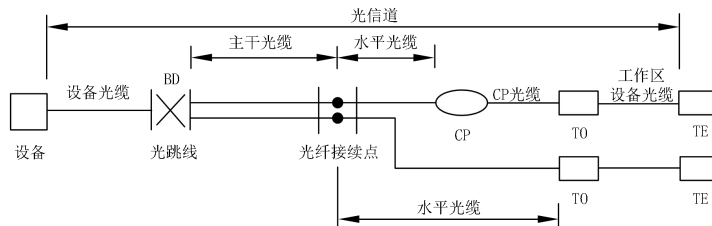


图 6 水平/主干光缆的光纤熔接或机械连接互通

- 3) 水平光缆或主干光缆路经楼层电信间直接连至大楼设备间与光配线设备（BD）互通，见图7。

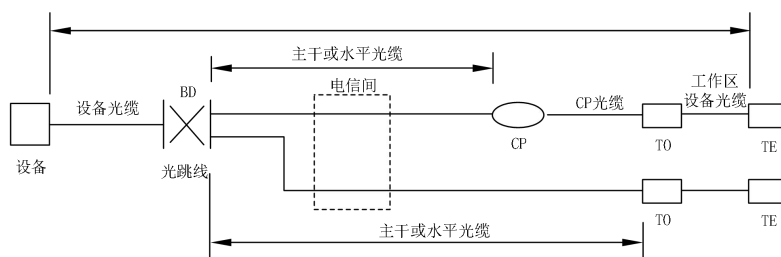


图 7 水平/主干光缆经过电信间直接连至 BD 互通

4.2.2 工业/恶劣环境布线系统

工业/恶劣环境布线系统应包括通用布线系统和工业布线系统。设计应符合 GB/T 18233.3 的相关规定。

4.2.2.1 基本要求

T/CICC 08003-2026

工业/恶劣环境布线系统应用支持：

- a) 工业/恶劣环境布线系统应用于指挥控制中心的室内或室外区域及特殊/恶劣的环境；
- b) 工业/恶劣环境布线子系统包括对绞电缆布线和光缆布线系统，推荐采用屏蔽电缆布线系统和光缆布线系统。工业/恶劣环境布线系统还支持下列应用：
 - 1) 支持信息技术、过程控制及监控和数据自动化（PCMA）应用，但装置连接布缆与特定应用有关，此类信息见 IEC 61784-5；
 - 2) 支持以太网供电（PoE）应用。

4.2.2.2 基本构成

工业/恶劣环境综合布线系统应包括建筑群子系统、干线子系统、楼层配线子系统和中间配线子系统。布线系统构成见图 8。

子系统之间的连接可以是有源或无源的，子系统间的无源连接应通过使用快接跳线或压接跳线的交叉连接实现。连接特定应用设备可以采用互连或交叉连接的方式。

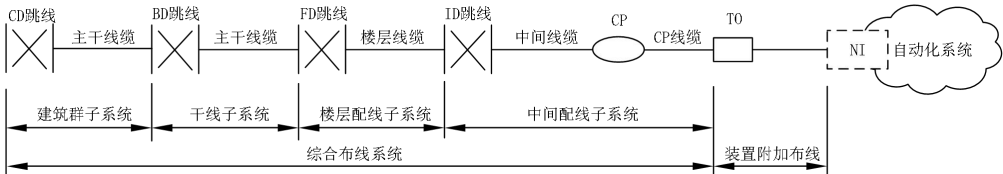


图 8 连接至自动化区域的综合布线系统构成

工业/恶劣环境布线系统中，建筑群子系统和干线子系统配线设备之间互通应设置备份的路由。

带附加连接的隔仓板连接器的平衡布缆信道应符合符合 GB/T 18233.1 附录 C 相关要求。隔仓板处互通的 2 个连接器之间距离小于 10cm 时，视为 1 个连接点；大于 10cm 时，视为 2 个连接点。

4.2.2.3 建筑群和干线子系统

建筑群和干线子系统设计应符合 GB 50311 及 GB/T 18233.1 的相关规定。

4.2.2.4 楼层配线子系统

楼层配线子系统从楼层配线区 FD 至中间配线区 ID。

楼层配线子系统包括：

- a) 楼层线缆；
- b) 楼层线缆的机械连接设备，包括楼层配线区 FD 的连接硬件、相关的快接或压接跳线以及与中间配线区 ID 的任何无源连接；
- c) 连接到干线子系统的无源连接。

尽管设备跳线包含在信道中，但由于其与特定应用相关，因此不属于楼层配线子系统的一部分。

4.2.2.5 中间配线子系统

中间配线子系统从中间配线区 ID 延伸至与之相连的 TO/AO。

中间配线子系统包括：

- a) 中间线缆；

- b) 集合点CP（ID至TO路由中间可选择设置）；
- c) 中间线缆的机械连接设备，包括 TO/AO 和 ID处的快接/压接跳线；
- d) CP线缆（可选）；
- e) 信息插座（TO/AO）。

尽管设备跳线和装置跳线包含在信道中，但由于其与特定应用相关，因此不属于中间配线子系统的一部分。

中间配线区 ID 至 TO/AO 的中间线缆宜保证连续。在要求 TO/AO 灵活可迁移的开放工业环境中可在 ID 至 TO/AO 之间安装集合点 CP。

由于工业环境更加严酷，并且布缆用于传输控制和测量数据，因此需要附加额外的要求，如基于 GB/T 18233.1 中环境等级规定的环境性能要求。

在多个自动化岛通过一个 ID 传输关键的 PCMA 数据时，应符合 GB/T 18233.1 附录 A 相关要求。

4.2.2.6 特殊的工业/恶劣环境布线系统

特殊的工业/恶劣环境布线系统由工业布线子系统和与之连接的通用综合布线系统构成，见图 9。

- a) 工业布线子系统组成应包括：工业中间配线设备（ID/IID）、ID/IID 处跳线、中间线缆、信息插座（TO）/自动化插座（AO）、装置附加布线/自动化区域附加布线、自动化区域连接布线、网络接口（NI）/现场总线网络接口（FI）；

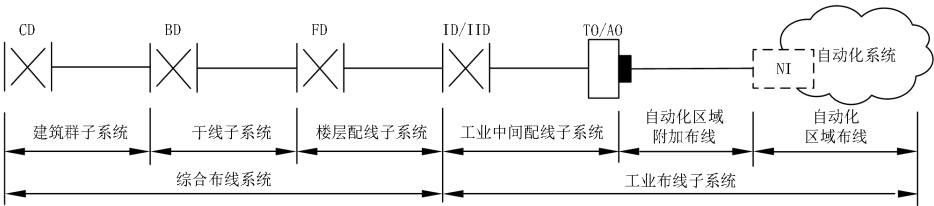


图 9 工业布线系统构成

- b) 工业布线子系统中，自动化区域（AI）可包括一种或多种符合综合布线要求的工业自动化装置和自动化区域网络，见图 10。并符合以下规定：

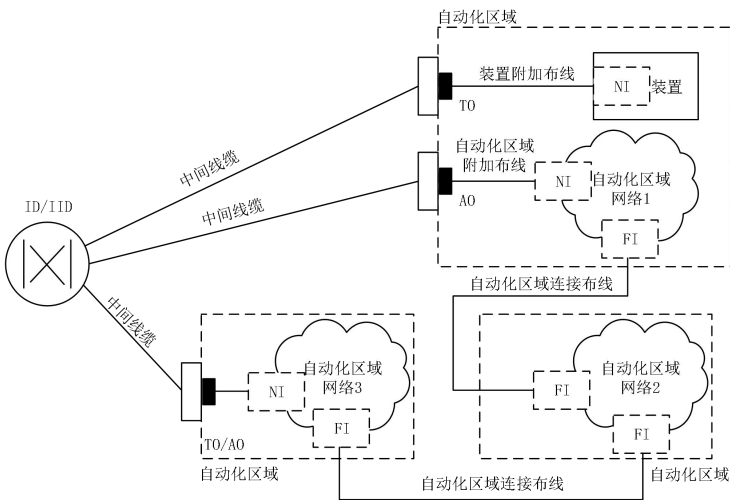


图 10 工业布线子系统互联构成

- 1) 工业布线子系统应包括对绞电缆布线和光纤布线，以及无线传输的布线基础设施（不包含无线网络设备）；
 - 2) 工业布线子系统应支持自动化区域之间和自动化区域内部使用的自动化通信网络；
 - 3) 工业布线系统中的转换设备/适配器（路由器、网桥和网关等设备）应提供不同类型现场总线之间及现场总线与以太网之间的物理介质转换和通信协议转换；
 - 4) 当多个自动化区域（AI）通过中间配线设备传输关键的数据自动化（PCMA）数据时，ID 应由 IID 代替，TO 被 AO 取代；
 - 5) IID 可通过中间布线子系统信道支持 AO 和装置的连接。
- c) 工业布线子系统自动化区域内设备互连应符合以下要求：
- 1) 自动化区域 TO/AO 之间可通过 ID/IID 互连；
 - 2) 自动化区域网络和 TO/AO 之间可通过网络接口（NI）互连。
- d) 自动化区域网络与外部网络互通，如图 11 所示：
- 1) 自动化区域网络之间可通过现场总线接口（FI）互通；
 - 2) 自动化区域网络可通过现场总线接口（FI）经适配器或转换器及网络接口（NI）连接至 TO/AO，并和 FD/ID/IID 互通。
- e) 部分现场总线和工业以太网网络电/光缆应用设计参考 GB/T 18233.3 附录 D 内容。

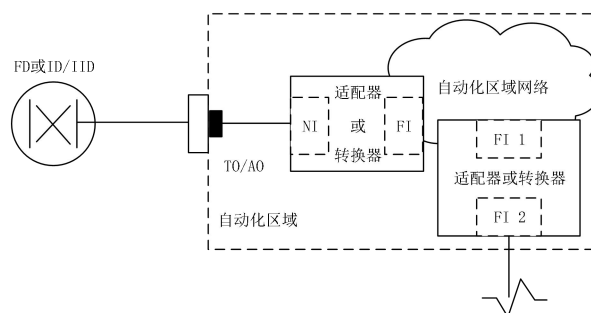


图 11 自动化区域网络与外部连接

4.2.3 分布式楼宇设施布线

建筑物内分布式楼宇设施布线系统设计应符合 GB/T 18233.6 的相关规定。

分布式楼宇设施布线系统应用包括但不限于 GB/T 18233.1 附录 A 中的应用，还可以作为下列应用的支撑。

- a) 电信，如 WAP、DAS；
- b) 能源管理，如照明、配电、入户能源计量等；
- c) 环境控制，如温度、湿度等；
- d) 人员管理，如门禁、摄像头、红外探测器、时间及出勤监控、电子指示牌、音像放映机；
- e) 个人信息和警报；
- f) 智慧楼宇系统；
- g) 设备间通信，如物联网。

4.2.3.1 基本要求

分布式楼宇设施布线系统的基本要求：

- a) 服务集合点（SCP）应该支持 A 类布缆和 B 类布缆应用；
- b) 不同建筑物 BD 之间，同一个建筑物的本楼层或不同楼层的 SD 之间应设置互通的路由；
- c) 服务分布式对绞电缆布线系统等级不宜小于 E 类；
- d) 操作环境可采用柔性线缆；
- e) 快接跳线和压接跳线应用于配线设备之间的互连；
- f) 布缆系统宜支持信息传输及提供远程供电。

4.2.3.2 系统构成

分布式楼宇设施布线系统应包括 A 类布线系统和 B 类布线系统。

- a) A 类布线系统构成见图 12，应符合以下规定；

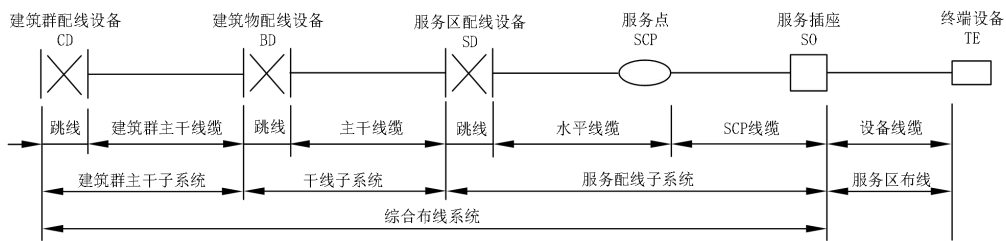


图 12 楼宇设施分布式 A 类布线构成

A 类通用布线系统包含最多三个布线子系统：建筑群主干子系统、干线子系统和服务配线子系统构成，布线子系统的功能元素相互连接，形成分层的星型拓扑结构。

布线子系统之间的连接可以是经特定应用设备的有源或无源连接，布线子系统间的无源连接既可以通过使用快接跳线或压接跳线的交叉连接实现，也可以采用互连方式连接。

A 类通用布线系统的服务集合点 SCP 不应直接连接有源设备，每一个服务区的服务插座 SO 不应少于 1 个。适配器/转换器应设置于服务插座 SO 的外部。

- b) B 类布线系统构成见图 13，应符合以下规定。

B 类通用布线系统包含最多三个布线子系统：建筑群主干子系统、建筑物干线子系统和服务配线子系统构成，布线子系统的功能元素相互连接，形成分层的星型拓扑结构。

布线子系统之间的连接可以是经特定应用设备的有源或无源连接，布线子系统间的无源连接既可以通过使用快接跳线或压接跳线的交叉连接实现，也可以采用互连方式连接。

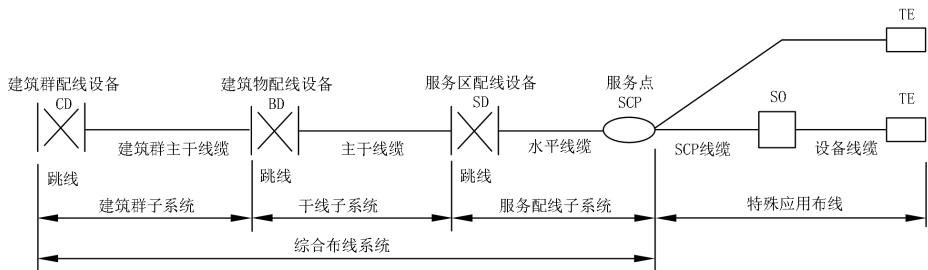


图 13 楼宇设施分布式 B 类布线构成

4.2.3.3 建筑群和干线子系统

建筑群和干线子系统设计应符合 GB 50311 及 GB/T 18233.1 的相关规定。

4.2.3.4 服务配线子系统

服务配线子系统分为：

a) A类服务配线子系统

服务配线子系统从服务区配线设备 SD 延伸至连接到它的服务插座 SO。包括：

- 1) 服务配线线缆；
- 2) 在 SD 和 SO 处的服务配线线缆的机械端接，以及 SD 处的快接或/和压接跳线；
- 3) SCP（可选）；
- 4) SCP 线缆（可选）；

虽然服务区和设备跳线分别被用于将终端和传输设备连接至布线子系统，但是它们不属于布线子系统的一部分，因为它们是特定于应用的。除非安装了 SCP，否则从 SD 至 SO 的服务配线线缆应是连续的。

b) B类服务配线子系统

服务配线子系统从服务区配线设备 SD 延伸至连接到它的服务集合点 SCP。包括：

- 1) 服务配线线缆；
- 2) 在 SD 和 SCP 处的服务配线线缆的机械端接，以及 SD 处的快接或/和压接跳线；
- 3) SCP；

虽然设备跳线被用于将终端和传输设备连接至布线子系统，但是它们不属于布线子系统的一部分，因为它们是特定于应用的。从 SD 至 SCP 的服务配线线缆应是连续的。SO 应经过 SCP 与上联设备连接。

4.2.3.5 服务集合点 SCP

服务集合点 SCP 包括：

a) A类服务集合点 SCP；

A 类布线系统中的服务集合点 SCP 不应加入传输设备。

b) B类服务集合点 SCP；

B 类布线系统中的服务集合点 SCP 可加入传输设备。任何因此产生的、从传输设备延伸到 SO 的布线均不被视为通用布线，如果计划使用传输设备，SCP 的选址应考虑充足的电源供应以及与传输设备的安全法规。

图 14 显示了应用设备采用不同组网方式通过跳线互连到 SCP 的网络转换接口（适配器）的示意图，对于 B 类布线系统，SCP 以外的布线的配置和类型均不在本文件范围，图 14 仅供参考。

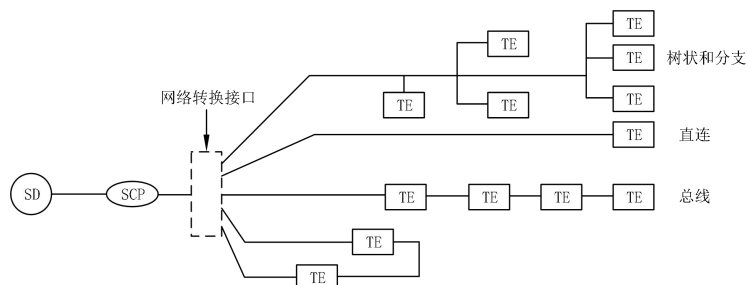


图 14 TE 通过网络转换接口（适配器）与 SCP 互通

- c) 服务集合点（SCP）应设置于建筑物不被变更及方便维护的位置，使用应满足以下要求：
- 1) 每个服务区覆盖范围应设置1个SCP；
 - 2) 每一个 SCP 接入的 SO 不宜大于36 个；
 - 3) 当SCP和配线设备（SD）之间采用对绞电缆短距离连接时，应满足传输性能要求。

4.2.4 机房布线系统

4.2.4.1 基本要求

指挥与控制中心的信息网络数据机房主要用于服务器、网络设备、存储设备等安装和运行。本章主要参照小型数据中心机房建设的要求对指挥与控制中心的信息网络数据机房提出要求，其机房布线系统设计宜参照 GB/T 18233.5 的相关规定。其他机房建设可参考执行。

信息网络数据机房布线系统应满足服务器、存储器、路由器与交换机之间及与公用通信网的信息/配线互通，支持网络的高速通信。机房入口设施与公用通信配线网络之间应采用光缆互连。

机房布线可根据机房的布局及相关的网络架构确定；

- a) 可采用每一个机柜顶部设置配线设备、接入交换机的配线方式（ToR）；
- b) 可在每一列机柜的一端或中间位置设置列头柜的配线方式（EoR/MoR）；
- c) 设置列头柜时，每一列机柜数量不宜大于 20 个；
- d) 可采用微模块（冷通道）为基本单元的布线系统配线方式；
- e) 可参照现行国家团体标准 T / CECA 20001-2019 的相关规定。

4.2.4.2 基本构成

机房布线系统的基本构成：

- a) 机房布线系统应与网络架构相一致，信息网络宜采用2层网络架构，见图 15；
 - 1) 机房布线系统应包括：网络接入布线子系统、主配线布线子系统、区域配线布线子系统；
 - 2) 机房布线系统应包括配线设备（ENI/MD/ZD 及 EO）、设备跳线、网络接入线缆（ENI-MD）、主干线缆（MD-ZD、MD-FD 及 MD-EO）、区域配线线缆（ZD-EO）。

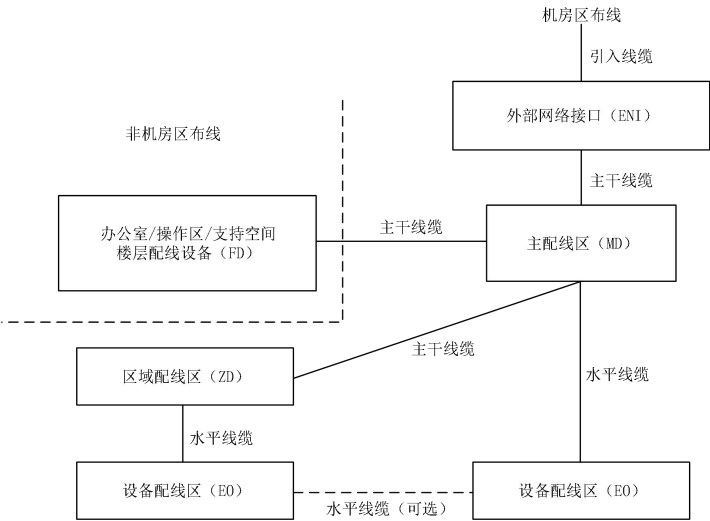


图 15 机房布线系统

- b) 机房布线系统设备互通方式如下：
- 1) 机房内安装配线设备应可支持网络交换机/路由器、服务器、存储器及机电设备（空调、配电）和环境监测等系统对信息传输的要求；
 - 2) 安装的服务器与存储器机柜宜采用 ToR 的布线方式与核心交换机互通，见图 16：
- 每1个机柜安装的服务器/存储器上联端口数量小于24 时，可按每1个机柜设置1台服务器/存储器接入交换机和 1 个 24 端口（双工 LC）的光纤配线设备；
 - 每一个机柜安装的服务器/存储器上联端口数量不大于 24 时，可 2 个 /多个机柜的服务器合用服务器/存储器接入交换机和 24 端口（双工 LC）的光纤配线架；
 - 如服务器/存储器上联端口作冗余/备份设置，机柜顶部光纤配线设备按 1 个 48 端口（双工 LC）的光纤配线架配置；
 - 服务器与存储器也可通过光配线设备和光缆直接连接至核心交换机机柜配线设备；
 - 光纤配线设备也可安装于机柜顶部的电缆桥架内。

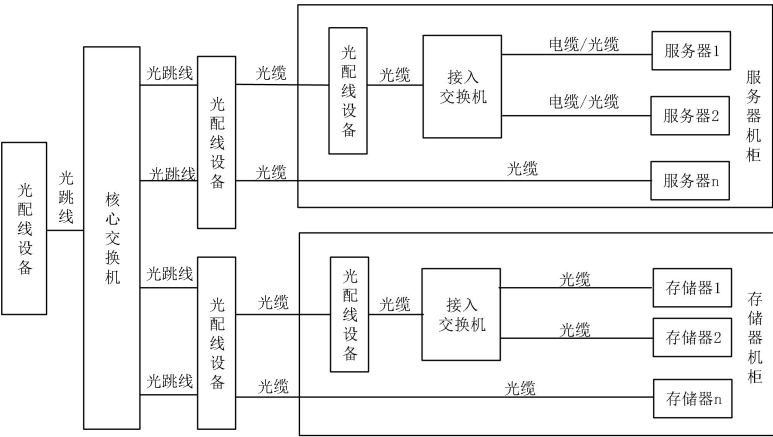


图 16 机柜 ToR 布线方式

- 3) 安装服务器与存储器机柜可采用设置列头柜（EoR/MoR）的布线方式与核心交换机互通，如图 17 所示。

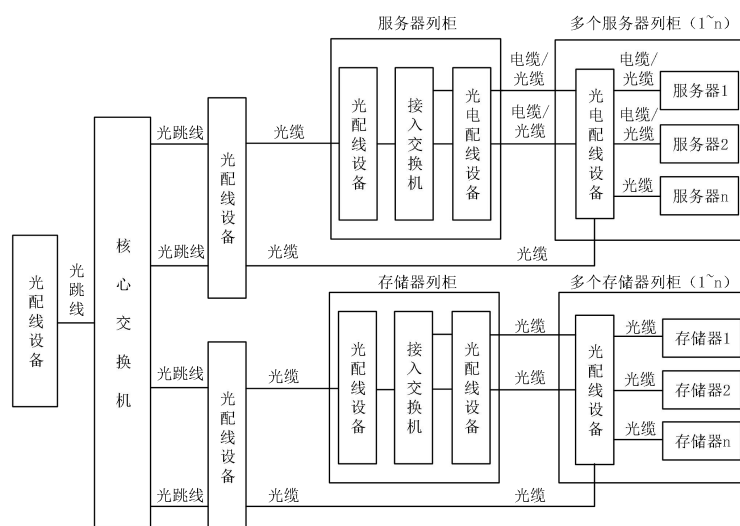


图 17 机柜 EoR/MoR 布线互通方式

- 服务器机柜内服务器与列头柜接入交换机之间，当对绞电缆满足网络传输速率和传输距离的要求时，可采用对绞电缆连接；当对绞电缆不满足网络高速传输速率和传输距离的需求时，可通过多模光纤光缆互通，服务器端口也可通过多模/单模光纤光缆经机柜光配线设备或直接与核心交换机处安装的光配线设备互通；
 - 存储器机柜内存储器与列头柜存储交换机之间可采用多模/单模光纤光缆互通，存储器也可通过多模/单模光纤光缆经机柜光配线设备或直接与核心交换机处安装的光配线设备互通；
 - 列头柜接入交换机/光配线设备与核心交换机/光主配线设备之间可采用多模/单模光纤光缆互通；
 - 机房服务器/存储器采用微模块冷通道为基本单元设置时，区域配线区配线设备（ZD）与核心交换机/光主配线设备（MD）之间可采用多模/单模光纤光缆互通。
- 4) 机房主配线设备（MD）与楼层电信间配线设备（FD）之间可采用多模/单模光纤光缆互通。

4.2.4.3 布线等级与产品的选用

机房布线系统等级与产品的选择应根据网络架构、网络传输速率、传输距离、布线系统的等级要求确定。

a) 机柜内/机柜间服务器和接入交换机之间布线系统等级应符合以下要求：

- 1) 对 10G 网络应用，机柜内/机柜间服务器和接入交换机之间传输链路不大于 90m 时，可选用不低于 E_A（6_A 类）等级的屏蔽/非屏蔽 4 对对绞电缆及 RJ45 连接器或光缆布线系统；
- 2) 对 10G~40G 网络，机柜内/机柜间服务器和接入交换机之间传输链路不大于 26m 时，可选用 I（8.1 类）等级的屏蔽对绞电缆布线系统或光缆布线

系统；

- 3) 对 40G~100G 网络应用，机柜内/机柜间服务器和接入交换机之间可选用多模（A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5）光纤光缆或 OS1a/OS2 单模光纤光缆布线系统。
- b) 采用 2 层交换网络架构时，服务器接入交换机和存储器接入交换机与核心交换机之间在满足传输距离与传输速率的要求条件下，宜采用多模（A1-OM4/A1-OM5）/单模（OS2）光纤光缆布线系统；
- c) 光缆布线系统宜采用 LC 光纤连接器及 MPO-MPO/MPO-LC 预端接跳线和连接器。

4.3 系统等级

4.3.1 电缆布线系统

电缆布线系统的分级与类别划分应符合表 1 所列规定。

- a) 在 1 个信道中，不同等级的线缆和连接器可混用，信道性能由最低等级的组件性能所决定；
- b) 布线系统的类型与等级应满足业务远期应用的需要；
- c) 电缆布线系统等级的兼容性应符合以下要求：
 - 1) 等级高的电缆布线系统应可向下兼容等级低的应用；
 - 2) 7 类、7_A 类、8.1 类及 8.2 类连接器/组件的兼容性应符合如下要求：
 - 8.1 类连接器/组件可向下兼容 E_A 及以下等级性能及连接器/组件的连接；
 - 7 类、7_A 类连接器/组件不能兼容其他类别连接器/组件的连接；
 - 8.2 类连接器/组件可向下兼容 F_A 类系统应用。

表 1 铜缆布线系统的分级与类别

系统分级	支持最高带宽（Hz）	支持应用器件	
		电缆	连接硬件
A	100K	—	—
B	1M	—	—
C	16M	3 类（屏蔽/非屏蔽）	3 类（屏蔽/非屏蔽）
D	100M	5 类（屏蔽/非屏蔽）	5 类（屏蔽/非屏蔽）
E	250M	6 类（屏蔽/非屏蔽）	6 类（屏蔽/非屏蔽）
E _A	500M	6 _A 类（屏蔽/非屏蔽）	6 _A 类（屏蔽/非屏蔽）

表 1 铜缆布线系统的分级与类别（续）

系统分级	支持最高带宽（Hz）	支持应用器件	
		电缆	连接硬件
F	600M	7 类（屏蔽）	7 类（屏蔽）
F _A	1000M	7 _A 类（屏蔽）	7 _A 类（屏蔽）
I	2000M	8.1 类（屏蔽）	8.1 类（屏蔽）
II	2000M	8.2 类（屏蔽）	8.2 类（屏蔽）

系统分级	支持最高带宽（Hz）	支持应用器件	
		电缆	连接硬件
BCT-B	1000M	音视频电缆（2个4线对绞电缆）/连接器	
BCT-C	3000M	同轴电缆/连接器（应用广播通信系统）	
注：表中各类布线系统应能支持向下兼容的应用。其中，因F级、F _A 级、Ⅱ级的连接硬件采用非RJ45的不通用接口，指控中心综合布线系统中不推荐采用			

4.3.2 光纤布线系统

光纤布线系统等级应符合表2的规定。

表2 光纤信道等级

光纤类型	光纤等级
OP1塑料光纤	OF-25、OF-50
OP2塑料光纤	OF-100、OF-200
OH1复合塑料光纤	OF-100、OF-200
A1-OM3、A1-OM4、A1-OM5 多模光纤	OF-300、OF-500、OF-2000
OS1a单模光纤	OF-300、OF-500、OF-2000
OS2单模光纤	OF-300、OF-500、OF-2000、OF-5000、OF-10000

4.3.3 环境等级分级

指挥与控制中心建筑中室内室外对环境等级分级应按实际环境的恶劣程度确定，环境等级MICE分类如表3所示，具体内容可参照附录A规定。

布线系统可以各局部环境应达到的参数要求，对机械（M）、侵入（I）、气候和化学（C）以及电磁干扰（E）环境的类别加以确定：

- a) 布线系统运行环境级别应可向下同类兼容；
- b) 可通过使用MICE方案的任何组合对信道环境进行分类，以选择合适的组件；
- c) MICE分类的标准基于M_xI_xC_xE_x，其中“x”根据环境的恶劣程度可分为1、2、3三个等级。
 - 1) 在冲击、振动环境中敷设的线缆、连接硬件应根据设计需求标明其机械等级；
 - 2) 连接硬件可能出现异物、水等侵入时，应标明所需的侵入等级；
 - 3) 在环境温湿度及化学环境可能达到C₁以上等级时，应进行场地环境评估，并标明所需的气候和化学等级；
 - 4) 在电磁环境有可能影响信息传输的稳定性和高可靠性时，应进行进行场地环境评估，并标明电磁干扰等级。

表3 布线系统环境等级分级

项 目	等 级		
	1	2	3
机械等级	M ₁	M ₂	M ₃

侵入等级	I ₁	I ₂	I ₃
气候和化学等级	C ₁	C ₂	C ₃
电磁干扰等级	E ₁	E ₂	E ₃

4.3.4 布线系统等级与器件类别的选用

布线系统工程应用等级与类别应根据终端设备的信息/通信业务类型、传输带宽、线缆应用传输距离等因素选用。不应低于表 4 要求。

表 4 布线系统应用等级与器件类别

布线类型	业务类型	系统等级									
		水平							主干		
		对绞电缆				同轴	光缆		电缆	光缆	
		级别	类别	非屏蔽	屏蔽	屏蔽	多模	单模	大对数	多模	单模
语音信息插座	语音业务（模拟电话/ISDN 数字电话交换机）	D/E	5/6	√	√	—	—	—	C/3	—	—
数据信息插座	IP 业务（包括 IP 电话）	E/EA	6/6A	√	√	—	√	√	—	√	√
图像信息插座	图像业务	E/E _A	6/6 _A	√	√	√	√	√	—	√	√
多媒体信息插座	综合业务	E/E _A	6/6 _A	√	√	√	√	√	—	√	√
PoE 以太网供电	以太网+供电	E/E _A	6/6 _A	√	√	—	—	—	—	—	—
安全技术防范系统插座	视频监控/门禁等	E/E _A	6/6 _A	√	√	√	√	√	—	√	√
音频/视频/射频信息插座	音频/射频业务（电视、卫星）	BCT-C	同轴	—	—	√	—	√	—	—	√
无线局域网	无线 AP	E _A	6 _A	√	√	—	√	√	—	√	√
物联网/控制网	控制/传感信息	D/E	5/6	√	√	√	√	√	D/5	√	√
智能化设备	其他	D/E	5/6	√	√	√	√	√	—	√	√
无源光网络	宽带接入业务	E/E _A	6/6 _A	√	√	√	—	√	—	—	√
信息机房	10G 网络	E _A	6 _A	√	√	—	√	√	—	√	√
	25G 网络	F _A	7 _A	—	√	—	√	√	—	√	√
	40G 网络	I/II	8.1/8.2	—	√	—	√	√	—	√	√
	100G 网络（光）	A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5/OS1a/OS2		—	—	—	√	√	—	√	√

注：表中无源光网络应用时，当 PON 中的 ONU 设备安装于电信间和楼层公共区域时，ONU 和终端设备之间的配线系统应符合铜缆水平链路/信道的设计要求

4.4 线缆长度

4.4.1 干线子系统线缆

干线子系统线缆组成的信道出现 4 个连接硬件时，线缆的长度不应小于 15m。

电缆/光缆在综合布线系统中的应用距离应符合 GB 50311 附录 C 的相关要求。

4.4.2 配线子系统电缆

配线子系统电缆的应用长度应根据应用网络与业务、传输的带宽、线缆的介质等要求确定。

- a) 布线系统配线子系统电缆信道的物理长度不应大于 100m；永久链路的物理长度不应大于 90m，总长度随着 CP 线缆和跳线长度以及连接点数量的增加，应作相应减少；I / II 级（8.1类/8.2类）布线系统应用于 40G 网络时，链路的物理长度不应大于 26m，信道物理长度不应大于 30m。配线子系统楼层各段线缆长度限值如表 5 所示，应符合以下规定。

表 5 楼层各段线缆长度

项目分段	长度 (m)	
	最小值	最大值
FD-CP	15	85
CP-TO	5	-
FD-TO (无CP)	15	90
工作区设备线缆 ¹	2	5
配线设备之间连接跳线	2	-
配线设备处连接的设备线缆 ²	2	5
跳线+设备线缆总长度	-	10
1. 此处没有设置跳线时, 连接设备线缆的最小长度不应小于1m		
2. 此处不采用交叉连接时, 配线设备连接的设备线缆的最小长度不应小于1m		

- b) 线缆的长度计算应符合图 18 及表 6 的规定。

表 6 楼层各段线缆计算公式

连接模型	图示	计算公式 (m)		
		D	E/E _A	F/F _A
FD 互连-TO	图 18 (a)	$H = 109 - FX$	$H = 107 - 3 - FX$	$H = 107 - 2 - FX$
FD 交叉连接-TO	图 18 (b)	$H = 107 - FX$	$H = 106 - 3 - FX$	$H = 106 - 3 - FX$
FD 互连-CP-TO	图 18 (c)	$H = 107 - FX - CY$	$H = 106 - 3 - FX - CY$	$H = 106 - 3 - FX - CY$
FD 交叉连接-CP-TO	图 18 (d)	$H = 105 - FX - CY$	$H = 105 - 3 - FX - CY$	$H = 105 - 3 - FX - CY$
注：计算公式中： H 为水平线缆的最大长度 (m)， F 是楼层配线设备 FD 跳线和线缆及工作区设备线缆的总长度 (m)， C 是 CP 线缆的长度 (m)， X 是设备线缆和跳线的插入损耗 (dB/m) 与水平线缆的插入损耗 (dB/m) 的比值。 Y 是 CP 线缆的插入损耗 (dB/m) 与水平线缆的插入损耗 (dB/m) 的比值，常数 2、3 为余量，以适应插入损耗的偏离。当每根软跳线的插入损耗 (dB/m) 的比值不同时， X 值应考虑相应跳线的相对长度。				

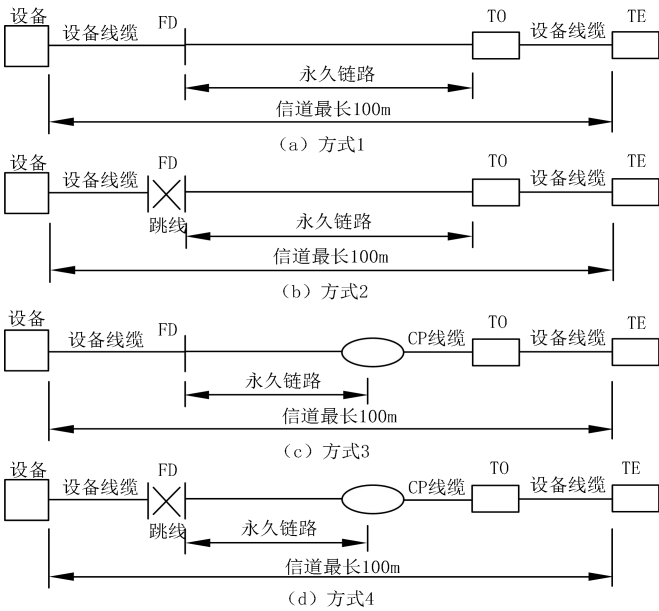


图 18 配线子系统信道连接方式

4.4.3 光纤布线配线子系统

配线子系统采用光纤信道和链路时，线缆长度不受100m/90m长度的限制，应取决于应用网络与产品选用的要求。

4.4.4 温度对布线系统电缆长度的影响

对绞电缆处于大于20℃的工作温度时，布线链路长度应减少，长度修正因子（见表7）应在电缆的实际特性未知的情况下使用。工作温度每升高1度，对绞电缆长度的修正因子 a 取定应符合以下规定。

表 7 电缆长度修正因子

项 目	电 缆 长 度 修 正 因 子 / a	
	环 境 温 度	
	$20^{\circ}\text{C} \leq T \leq 40^{\circ}\text{C}$	$40^{\circ}\text{C} \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$
非 屏 蔽 电 缆	$-0.4\%/^{\circ}\text{C}$	$-0.6\%/^{\circ}\text{C}$
屏 蔽 电 缆	$-0.2\%/^{\circ}\text{C}$	$-0.2\%/^{\circ}\text{C}$

电缆长度计算公式：

$$L=(1+aT_i)$$

$$L \dots \dots \dots (1)$$

其中： L 为电缆长度；
 a 为电缆长度修正因子
 T_i 为电缆使用温度与 20℃ 的差值

4.4.5 光纤布线系统线缆长度

布线系统光纤最大信道长度（包括配线子系统光缆、建筑物主干子系统光缆、建筑群主干子系统光缆）不应大于 10000m。多模/单模光纤应用长度应符合 GB 50311 附录 C 的相关要求。

注：光纤综合布线系统光纤信道总长度不大于 10000m，为光纤工程的应用所包含的上述 3 个子系统的总长度并不表示为某一种类型的光纤在满足性能指标条件下，本身可达到的最大传输距离。

4.5 配线设备与安装场地设置

4.5.1 配线设备的设置

布线各子系统配线设备的设置数量，应满足建筑和建筑群的规模、安装条件及用户需求。

- a) 每1个建筑群内应设有1个建筑群配线设备（CD）；
- b) 每1栋建筑物应至少设有1个建筑物配线设备（BD）；
 - 1) 设置了设备间的建筑物，设备间所在楼层的FD可和设备间中的BD/CD及入口设施（如安装建筑物首层）设置在同一场地；
 - 2) 小规模独栋建筑组成的建筑群及两个/多个通过连廊互通的建筑物等场景下，可只在某栋建筑物设备间内设置合用的建筑物配线设备（BD）。
- c) 每楼层根据布线系统的分类与系统架构，应分别设置1个楼层配线设备（FD）、服务区配线设备（SD）和中间配线设备（ID）（可根据需要）；
 - 1) 根据各业务布线系统架构要求，每一楼层可设置多个楼层配线设备（FD）、服务区配线设备（SD）和中间配线设备（ID）（可根据需要）；
 - 2) 水平对绞电缆的长度不大于 90m，信息点数量较少（小于 200 个）的楼层，可几楼层合设1个楼层配线设备（FD/ID/SD）；
 - 3) 对于空旷环境（如大堂），可由相临近的楼层配线设备（FD/ID/SD）支持该环境配线；
 - 4) 每栋建筑物至少应设有1个入口设施。

4.5.2 配线设备安装场地

4.5.2.1 基本要求

配线设备安装场地应根据建筑物的功能、应用业务网络、信息/通信设施容量、信息互通关系等因素确定。

每1个建筑群中心点的建筑物及建筑物内宜设置1个通信业务机房，1个信息业务机房和1个智能化业务机房。

- a) 考虑业务的安全可靠性，整体可增设1个备份机房；
- b) 各业务机房安装多个信息/通信/智能化子系统设备时，可独立设置或合设（应作空间分隔）。

4.5.2.2 设备间

设备间设置的位置应根据设备的数量、规模、网络构成等综合因数考虑。

每栋建筑（单体或群体建筑）内应至少设置1个配线设备间，可分隔为信息/通信/智能化/配线四个独立的配线安装空间，设置应符合下列规定：

- a) 当电话交换机、计算机网络设备及智能化设备分别安装在不同的楼层，或有安全要求（空间物理隔离）时，可分别设置2个或2个以上配线专用的配线设备间；
- b) 当布线系统设备间与信息业务机房、通信业务机房、智能化业务机房等合设时，房屋使用场地应作分隔。

注：设备间是建筑物的电话交换机设备、计算机网络设备、智能化设备及配线设备（BD）等设备安装的地点，也是进行网络管理的场所。对综合布线工程设计而言，设备间主要安装总配线设备。

T/CICC 08003-2026

当信息通信设施机房与配线设备使用的设备间分别设置时，考虑到设备电缆有长度限制及各系统设备运维的要求，设备间之间的距离不宜相隔太远。

- c) 当火灾自动报警系统、安全技术防范系统、建筑设备管理系统、公共广播系统等中央控制设备集中合设在同一智能化总控室内时，各系统宜设有独立的操作区/设备区；
- d) 安防监控中心、消防控制室等可合设，应根据项目应用情况和业务应用要求，对安装房屋作相应的分隔。

4.5.2.3 电信间

电信间数量应按所服务楼层面积、工作区信息点数量、线缆的传输距离确定。

- a) 电信间可按照配线设施、智能化各子系统设备、信息通信系统及配套设备等的安装方式与容量作空间分隔；
- b) 当楼层信息点数量不大于 400 个时，宜设置 1 个电信间；当楼层信息点数量大于 400 个或水平线缆长度超过 90m 时，宜设置 2 个及以上电信间；
- c) 当楼层信息点数量少，且水平线缆长度在 90m 范围内，或房屋空间足够大，可安装的配线机柜大于 2 个时，也可多个楼层（本楼层和临近的上下楼层）合设一个电信间。

注：电信间主要为楼层安装配线设备（为机柜、机架、机箱等）和楼层以太网接入交换机的场地，并应在该场地内设置线缆竖井、等电位接地体、电源插座、配电设备、空调设备等基础设施。通常楼层电信间内还需设置光纤接入网 ONU 设备、视频监控、门禁、消防报警、广播、有线电视、无线接入（WAP）接入交换机/网关设备、各类无线信号/卫星信号覆盖系统接入设备、环境监控等其他弱电系统设备，以及所需的布缆管槽、业务功能模块、电源模块及各类柜、箱。

4.5.2.4 进线间

在单栋建筑物或由连体的多栋建筑物构成的建筑群体内应设置不少于 1 个进线间。

- a) 出于备份需要也可增设 1 个次进线间；
- b) 进线间内应设置管道入口，入口尺寸应满足不少于 2 家独立服务商的业务接入及建筑群布线系统和其他弱电电子系统的引入管道管孔容量的需求；
- c) 进线间宜设置在建筑物地下一层临近外墙、便于管线引入的位置；
- d) 建筑物内如有数据中心机房时，应单独设置进线间；
- e) 建筑物内如有重要的或涉密的弱电设备主机房时，应加设独立专用的进线间。

对于单栋建筑物，规模较小、无地下层，且引入线缆数量较少时，可采用在建筑物的首层挖地沟（地沟面采用钢板覆盖）的方式，室外电/光缆在沟内可作成端/递减/分支和转换成室内电/光缆及接地等处理。

4.6 信息点设置

4.6.1 信息点的应用场景

信息插座（T0）/自动化插座（A0）/服务插座（S0）设置应符合应用场景要求。

4.6.1.1 办公场所信息插座设置

办公区信息插座设置应满足接入的应用业务与业务拓展的需要。

- a) 对外开放的展示中心、会议室的公共区域，大开间办公区宜采用集合点（CP）的配线方式，分布设置信息插座；
- b) T0/A0 支持 PoE 供电应用时，信息插座应符合布线系统架构和传输性能的要求。

4.6.1.2 工业环境（恶劣环境）布线信息插座/自动化插座（T0/A0）设置

工业环境（恶劣环境）布线信息插座/自动化插座（TO/AO）设置要求如下：

- a) AO 信息插座用于连接自动化区域网络接口（NI），传输性能可低于 TO 信息插座；
- b) TO/AO 信息插座应通过转换器/适配器与自动化区域布线系统互连；
- c) 用于生产管理系统的 TO/AO 信息插座设置应满足工位设定、生产工艺、维修方式、业务拓展等应用要求；
- d) 用于工业实时控制系统的 TO/AO 信息插座设置应满足生产设备、生产流水线、传感与控制网等业务应用要求；
 - 1) 生产区 TO/AO 信息插座应根据环境条件，采用符合 IP 防护等级要求的防护器件；
 - 2) 生产区（生产设备与机电设备安装场地）电磁环境达到 E_2 或 E_3 等级时，应采用相应的屏蔽信息插座。
- e) 非生产区的生产指挥调度中心（包含显示区、操作区和决策/讨论区等区域）及与生产无关的区域（如仓储区、辅助/附属设施用房等）宜设置通信业务信息插座。

4.6.2 信息插座数量设置

应按照指挥控制中心工作流程设置的各类业务终端设备所对应的业务网络及建筑内工作区/自动化区/及服务区的分布与部署，确定信息插座的数量，并作冗余的配置。

4.6.2.1 基本配置要求

支持每 1 个工作区、自动化区及服务区应用的每 1 种业务网络，设置的信息插座/自动化插座/服务插座（TO/AO/SO）不应少于 1 个，也可 N 电+1 电或 N 电+1 光作冗余份配置。

- a) 每一个工作区设置的信息插座不应少于 2 个（其中 1 个语音/1 个数据业务）；
- b) 每一个应用业务网络设置的电信息插座不应少于 1 个，对可靠性要求较高时，可按互为备份配置（1 主+1 备电信息插座）；
- c) 可按无线局域网信号覆盖的分布要求，设置 1 个无线局域网 AP 信息插座；也可根据工程的实际需要设置。

4.6.2.2 服务插座（SO）数量设置

应符合智能化系统业务网络架构和设备安装位置的要求。每一个设备处设置的服务插座（SO）不应少于 1 个，也可增设 1 个光信息服务插座。

无线局域网接入点（WAP）信息插座（SO）数量及位置的设置应满足无线信号覆盖的要求。

- a) 覆盖区内需满足带宽的提升与冗余时，应设置多个分布式服务插座（SO）；
- b) 覆盖的范围应与建筑物结构划分的区域/服务区相适应；
 - 1) 开放式区域应基于蜂窝/六边形网格/方形网格部署服务插座（SO）；
 - 2) 服务插座（SO）应设置于服务区域的中心位置，数量和位置宜按表 8 覆盖范围设置。

表 8 室内无线信号覆盖半径

符合标准	业务网络与带宽	室内覆盖半径（m）
IEEE802.11	WLAN：2Mbit/s，2.4 GHz 或红外线	30

T/CICC 08003-2026

IEEE802.11a	WLAN: 5 GHz 时, 为 54Mbit/s	12
IEEE802.11b	WLAN: 2.4 GHz 时, 为 11Mbit/s	30
IEEE802.11g	WLAN: 2.4 GHz 时, 为 54Mbit/s	12
IEEE802.11n	WLAN : 2.4 GH 和/或 5 GHz 时, 为 600Mbit/s	12
IEEE802.11ac	WLAN: 5 GHz 时, 为 7 Gbit/s	12
IEEE802.11be	WLAN: 6 GHz 时, 为 30 Gbit/s	12
DECT	数字无线电话: 1.8 GHz, 1Mbit/s	50
蓝牙 II	ISM 无线频段: 1Mbit/s, 2.4 GHz	不大于 10

- c) 服务插座 (S0) 安装高度不宜大于 3m, 安装高度如大于 3m, 或覆盖点的天线位于吊顶上部时, 服务插座 (S0) 的分布栅格应相应减小。

4.6.3 集合点 (CP) /服务集合点 (SCP) 数量设置

对外开放的大开间办公区、会议室等公共区域设置的信息插座 (T0) 及智能化设备系统服务区域设置的服务插座 (S0) 的汇聚处, 应设置集合点 (CP) /服务集合点 (SCP)。

- CP 和 SCP 在 1 个区域中可重叠设置;
- CP/SCP 可以房间或建筑物柱跨的覆盖空间为单位设置, 应满足容纳 T0/S0 数量的要求;
- 如服务区不设置服务插座 (S0) 时, 经过设备线缆连接终端设备, 则应在终端设备附近设置 SCP;
- 不同类型的智能化设备可在同一区域集中设置服务集合点 (SCP);
- 每一个 SCP 覆盖面积不宜大于 9m^2 (网格尺寸为 $3\text{m} \times 3\text{m}$) $\sim 16\text{m}^2$ (网格尺寸为 $4\text{m} \times 4\text{m}$);
- 每一个 SCP 可根据工作场景, 宜接入 5-10 个服务插座;

4.7 产品选用要求

4.7.1 产品选用的基本要求

指挥与控制中心布线系统产品类别确定应综合考虑功能、应用网络、业务终端类型、业务带宽的需求及发展、现场安装条件、施工和运维及产品的性能、类型、规格等因素, 应符合以下基本要求:

4.7.1.1 布线系统产品的兼容性

布线系统配线设备、连接硬件与线缆选用时, 应考虑相互之间的兼容性。

- C/D/E/E_A/F/F_A/I/和 II 等级的布线信道和链路选用的 3 类/5 类/6 类/6_A 类/7 类/7_A 类/8.1 类/8.2 类布线缆和连接硬件, 应可向下兼容低等级的应用。其中, 因 F 级、F_A 级、II 级的连接硬件采用非 RJ45 的不通用接口, 指控中心布线系统不推荐采用;
- 同一布线信道及链路的线缆和连接硬件应保持系统等级的一致性。对绞电缆布线信道特性阻抗 (100Ω) 应保持匹配。

4.7.1.2 布线系统产品的环境性能

布线系统产品选用应满足建筑物特定环境条件及室内/外安装环境及环境参数要求。

- 应符合 MICE (机械、侵入、气候和化学、电磁) 环境性能要求, 参考附录 A 内

容；

- b) 特定环境（如化工、火灾、爆炸、盐雾等）应符合 ISO/IEC TR 29106 的相关规定；
- c) 当环境中的布线系统紧邻电网时，应考虑相邻的大功率发生器（如 TV 发射器）的射频（RF）影响；
- d) 室外应选用防水、防油污，防鼠咬、防蚁（白蚁/红蚁）的线缆或采取相应防护措施；
- e) 室外在雷害或强电危害严重地段宜选用非金属构件的光缆；
- f) 部分工业现场总线和工业以太网网络电缆/光缆与连接器选择参考附录 B 内容。

4.7.1.3 屏蔽布线系统产品选用

屏蔽布线系统产品选用应符合以下要求：

- a) 布线区域内存在的电磁干扰场强高于 3V/m 时，应采用屏蔽布线系统；
- b) 用户对电磁兼容性有较高的要求（电磁干扰和防信息泄漏）或网络安全保密的需要，应采用屏蔽布线系统。当需要是，应选用附录 B 要求的满足 E2/E3 环境的高等级电磁防护屏蔽布线产品，其屏蔽信道耦合衰减应满足表 9 要求。

表 9 屏蔽信道的耦合衰减的限值

分级	频率（MHz）	耦合衰减最小值（dB）		
		E ₁	E ₂	E ₃
E、E _A 、F、F _A	$30 \leq f \leq 100$	40	50	60
	$100 \leq f \leq fu^a$	80-201g（f）	90-201g（f）	100-201g（f）
I、II	$30 \leq f \leq 100$	50	50	50
	$100 \leq f \leq 2000$	90-201g（f）	90-201g（f）	100-201g（f）

^a fu 是该级别的频率上限

- c) 采用非屏蔽布线系统无法满足安装现场条件对线缆的间距要求时，应采用屏蔽布线系统；
- d) 布线系统采用 PoE 以太网供电，对绞电缆成束绑扎敷设时，宜采用屏蔽布线系统；
- e) 满足 MICE 对信道环境进行的分类，需达到相应的要求时，宜采用屏蔽布线系统；
- f) 屏蔽布线系统信道采用的电缆、跳线、设备电缆、连接硬件都应选用屏蔽的产品。

4.7.1.4 POE 供电信息插座选用

远程为各种不同的有源终端设备或有源适配器提供可靠电源时，信息插座（T0）、自动化插座（A0）及服务插座（S0）设置应符合如下要求：

- a) 每个信息插座应满足以太网传输性能的要求，支持 4 对/2 对/单对对绞电缆终接；
- b) 采用光电混合缆远程供电时，连接硬件应满足 2 芯光缆和电源线的终接，或光纤和电源线分别终接于光纤适配器和电源插头。

4.7.2 布线系统线缆选用

布线系统线缆选用应符合网络传输速率、线缆应用长度及防护性能要求。

4.7.2.1 对绞电缆的选用

从网络传输和信息安全角度，指挥与控制中心项目宜选用E级（6类）及以上等级的屏蔽 4对对绞电缆（语音大对数电缆除外）。应根据使用环境要求选用相应防护等级的电缆。当需要是，应选用附录 B 要求的满足 E_2/E_3 环境的高等级电磁防护的屏蔽电缆，其耦合衰减、转移阻抗等性能参数应符合相应要求。

4.7.2.2 光缆的选用

A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5 多模光纤光缆和 OS1a/OS2 单模光纤光缆及相应等级要求的塑料光纤光缆组成的布线系统应符合网络架构、网络设备端口类型及光纤应用传输距离要求。

a) 光缆的选用原则：

- 1) 工业环境设备内网络宜采用塑料光纤光缆；
- 2) 建筑物内主干光缆宜采用 A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5 多模和 OS1a/OS2 单模光纤光缆；
- 3) 建筑群与园区主干光缆宜采用 OS2 单模光纤光缆；
- 4) 光网络 PON 中，楼层电信间光配线设备至 ONU 设备之间的水平光缆宜采用 G.657 单模光纤光缆；楼层电信间至建筑物设备间光配线设备之间的垂直主干光缆及建筑物设备间至园区设备间光配线设备之间的建筑群（园区）主干光缆宜采用 G.652 单模光纤光缆；
- 5) 机房布线支持 100G 网络应用时，宜采用 A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5 多模光纤光缆和 OS1a/OS2 单模光纤。

b) 多模光纤应采用相应的 A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5 多模光纤，性能指标如表 10 规定。

表 10 多模光纤模式带宽

多模光纤类型（50um）	最小模式带宽（MHz×km）		
	满注入模式带宽（MHz×km）		有效激光注入模式带宽（MHz×km）
	波长（nm）		
	953	1300	953
A1-OM3	不适用	500	不适用
A1-OM4	不适用	500	不适用
A1-OM5	1850	500	2470

c) 单模光缆指定为 OS1a 和 OS2 时，应采用符合 IEC 60793-2-50 的 B1.3 或 B6 要求的单模光纤。光缆弯曲半径小于 25mm 时，宜采用 B6 光纤；

d) 光电混合缆应符合 YD/T 1997.4、YD/T 2159、YD/T 5242 要求。

4.7.3 设备线缆和跳线的选用

设备线缆和跳线宜选用工厂预制成端的产品，等级应与连接硬件的性能和接口类型匹配。

- a) 铜缆的 RJ45 设备线缆和跳线宜选用多股软铜线的工厂预制成端产品；
- b) 两端的光纤连接器端面应装配有合适的保护盖帽；

- c) 光/电跳线应有明显的类型标记。

4.7.4 连接硬件的选用

终端设备 (TE) 插座、信息插座/自动化插座/服务插座 (TO/AO/SO)、汇集点 (CP/SCP)、配线设备的连接硬件 (对绞电缆、同轴电缆及光纤) 选用应符合以下规定:

- a) 布线系统的连接硬件包括对绞电缆连接器、同轴电缆连接器及光纤连接器, 应分别符合相关标准要求;
- b) 连接硬件选用应符合环境分类要求, 恶劣环境中的信息插座应带有保护壳体;
 - 1) 恶劣环境的信息插座应符合 IP 标准提出的保护要求;
 - 2) 暗装在地面上的信息插座盒应符合防水和抗压要求;
 - 3) 墙面嵌装面板采用防水罩壳时, 防水罩壳的深度与空间应满足线缆弯曲半径的要求。
- c) 连接部分处于机械运动中和频繁移动状态下的连接硬件应符合以下要求:
 - 1) 选择符合工业标准和达到 IP 等级的插头/插座;
 - 2) 频繁的移动点/端处, 应选用柔韧性 (耐弯折与耐扭转) 线缆连接。
 - 线缆外护套根据环境情况选择应具有耐磨损、耐光照及抗油污性的外护套;
 - 芯线宜采用多股铜线;
 - 宜采用编织网/铝箔屏蔽 (S/FTP) 的 6/6_A 对绞电缆和屏蔽连接硬件;
- d) 基于以太网和非以太网的屏蔽与非屏蔽铜缆连接器的分类应符合表 11、表 12 要求。
- e) 光纤连接器宜选择 SC 型、LC 型或 MPO 型;
- f) 光电混合缆可采用光电一体化连接器或光纤/电线分别采用各自符合标准要求的连接器。
 - 1) 光纤连接宜采用 SC 型或 LC 型;
 - 2) 电源连接器的型号应与供电设备的输出端口相匹配。

表 11 基于以太网电缆的连接器

标准名称	IEC60603-7 系列		IEC 61076-3-106		IEC 61076-2-101	IEC 61076-2-109
连接器类型	非密封连接 RJ45		密封连接 RJ45		D 编码 M12-4	X 编码 M12-8
	屏蔽	非屏蔽	变形 1	变形 6		

表 12 基于非以太网电缆的连接器

标准号	IEC60807-2 或 IEC60807-3	IEC 61076-2-101			IEC 61169-8	IEC 61076-2-101	ANSI/(NFPA) T 3.5.29 R1 -2007		其他
连接器类型	Sub-D	A 编码 M12-5	B 编码 M12-5	X 编码 M12-n	同轴线缆 BNC	D 编码 M12-4	M 18	7/8-1UN-2BTHD	开放模式接线板

4.7.5 配线设备的选用

机柜内各类线缆终接的配线设备所用塑料件应阻燃, 其燃烧性能应符合相应产品的阻燃要求。配线设备中金属构件的防腐蚀性能应按照 GB/T 2423.17 的规定进行试验, 试验周期为 48h, 试验后外观应光亮、无氧化、无黑斑、无锈渍。

T/CICC 08003-2026

- a) 配线设备面板端口可安装不同类型的连接器;
- b) 电缆配线设备应能支持屏蔽或非屏蔽对绞电缆的终接, 安装端口不宜少于 24 个;
- c) 光纤配线设备应满足不同形式光缆的连接, 应能支持单工/双工光纤适配器和预端接光纤适配器的安装。
 - 1) 纤芯可进行盘绕、固定和接续;
 - 2) 配置光纤跳线管理器。

4.7.6 机柜的选用

机柜应根据配线设备、网络设备、电源设备及理线设备等设施的规格、尺寸、功能及安装设备的型式与机柜内线缆的敷设方式选用, 并考虑设备的安装空间冗余及散热等需要。

- a) 采用的 19" 标准机柜 (42U/45U/47U 或以上) 应满足网络设备及理线、配线和电源等设备安装的需求;
- b) 设备间/机房内机柜的外部规格尺寸可采用宽 (600mm~800mm) × 高 (2000mm~2200mm) × 深 (1000mm~1200mm) 机柜; 楼层电信间内机柜外部尺寸宜采用宽 (600mm~800mm) × 高 (2000mm) × 深 (600mm~1000mm) 机柜;
- c) 机柜内应设置交流或直流电源插座设备、接地铜端子板等配套设施;
- d) 当项目需要时, 可采用屏蔽机柜, 产品应符合相关标准要求。

4.8 系统配置

4.8.1 布线子系统配置要求

布线各子系统配置应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的规定。

- a) 连接器的数量应和连接的电缆根数相匹配, 应符合以下要求:
 - 1) 每一个 8 位模块对绞电缆连接器应连接 1 根 4 对 (或 2 对/单对) 对绞电缆;
 - 2) 每一个双工或 2 个单工光纤连接器及适配器应连接 1 根 2 芯或 2 根单芯光缆。
- b) 86 面板端口支持的业务应符合工程设计要求:
 - 1) 每一个 86 面板可支持安装的 RJ45 插座/同轴电缆 F 插座不宜大于 2 个;
 - 2) 每一个 86 面板依据光纤适配器类型与尺寸可支持安装 2 个双工或 2 个单工光纤适配器;
 - 3) 86 面板设置有源模块, 引入交流 (220V) 电源线时, 应采取相应的保护措施, 并符合设计要求。
- c) 86 信息插座底盒不应作为过线盒使用。
 - 1) 插座底盒的深度尺寸应满足终接线缆的弯曲半径与预留长度盘留占有的空间要求;
 - 2) 光纤插座底盒空间应满足光缆 (2 根 2 芯或 1 根 4 芯) 终接与预留长度的要求;
 - 3) 工作区的每一个工位设置的信息插座数量较多时, 可采用多联插座底盒 (如双联、三联、四联和五联的 86 型底盒), 如仍满足不了安装方式要求与空间的需求时, 也可定制插座底盒或采用箱体安装;
 - 4) 带有有源设备的 86 面板单元不宜安装于密闭的嵌入式 86 底盒中。

4.8.2 楼层配线设备配置要求

布线系统支持以太网应用时，FD、ID/ID、SD 配线设备容量应根据配线设备模块采用的互通方式（交叉或互连）及水平/主干线缆的规格容量和数量配置。

- a) FD、ID/ID、SD 至 TO/AO/SO 采用对绞电缆时，网络设备与配线设备模块之间的互通经跳线交叉连接方式管理，配置应符合以下要求，结构如图 19；

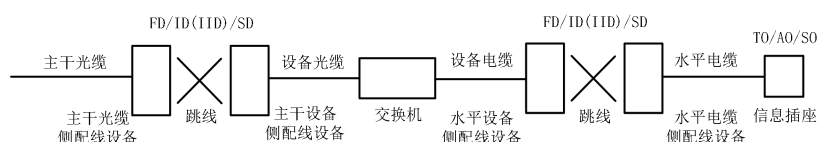


图 19 交叉连接方式

- 1) 连接水平电缆的 FD、ID/ID、SD 配线设备，水平设备侧/水平侧配线模块宜采用 24/48 电端口配线设备；
 - 2) 连接主干光缆的 FD、ID/ID、SD 配线设备，干线设备侧/干线光缆侧配线模块宜采用 24/48 光端口（双工）配线设备。
 - 3) 主干设备侧配线设备光纤模块数量应按以太网接入交换机总数量（如每 1 台交换机的接入端口按 24/48 个计）及总的上联光端口数量配置；
 - 4) 跳线和设备线缆数量宜按以太网交换机端口数或根据实际使用数量配置。
- b) FD、ID/ID、SD 至 TO/AO/SO 采用对绞电缆配线时，网络设备与配线设备模块之间经设备线缆互连，如图 20 所示。
- 1) 配置方法可参照交叉连接方式配置；
 - 2) 无需配置设备侧配线设备与跳线，设备电缆取代跳线。

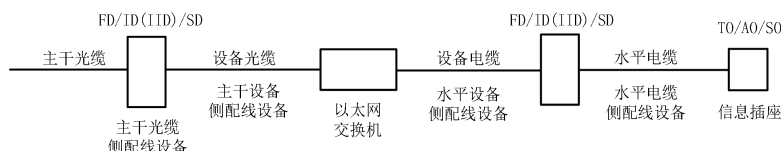


图 20 互连方式

- c) 布线系统支持电话业务和智能化业务时，配线设备应在符合业务网络架构的布线系统架构的基础上进行配置。

4.8.3 集合点 CP 与服务集合点 SCP 配置要求

公共区域集合点 CP 与服务集合点 SCP 配置应符合以下要求：

- a) 每一个公共区域宜设置一个无源/无跳线连接的 CP 配线箱，CP 配线箱可接入 12 个工作区的信息插座（1 或 2 个/每一个工作区），宜采用 RJ45 连接器、SC/LC 光纤连接器或 MPO-LC 预端接光纤连接器；
- b) 在分布式楼宇设施布线系统中每一个公共服务区域宜设置一个无跳线连接的 SCP 配线箱，SCP 接入的服务插座（SO）不宜大于 36 个，宜采用 RJ45 连接器、LC 光纤连接器或其它类型的连接器；
- c) CP 集合点中的配线模块，每一个 RJ45 模块连接 1 根 4 对对绞电缆；每一个双工光纤适配器连接 1 根 2 芯光缆；12 芯/24 芯 MPO-LC 预端接光纤连接器可连接 1 根 12/24 芯光纤光缆。

4.8.4 建筑群/建筑物配线设备配置要求

CD/BD 配线设备与有源设备之间可采用交叉或互连的方式互通，配置应符合以下要求：

- a) 干线子系统所需要的电缆总对数和光纤总芯数应满足工程的实际需求，并留有适当的备份容量；
- b) CD/BD 配线设备容量应与连接的主干线缆容量保持一致；
- c) 当工作区至电信间的水平光缆延伸至设备间的光配线设备（CD/BD）时，主干光缆的容量应包括所延伸的水平光缆的容量在内；
- d) BD 配线设备干线电缆/光缆侧容量应与主干线缆的容量相一致，设备侧的容量应与设备端口容量相一致或与干线电缆/光缆侧配线设备容量相同；
- e) CD 配线设备内、外侧的容量应与建筑物内连接 BD 配线设备的建筑群主干线缆容量及建筑物外部引入的建筑群主干线缆容量相一致；
- f) 配线设备（BD/CD）处各类设备线缆和跳线的配备数量可根据配线设备端口容量的 25%~50%配置，或按设备的使用情况确定。

4.8.5 进线配线设备配置要求

建筑群主干电缆/光缆、入口设施引入电缆/光缆及天线馈线等室外线缆进入建筑物时，进线间应设置不少于 2 路独立接入服务商的光缆及外部园区电/光缆引入终接的所需入口设施。

- a) 入口设施外线侧/内线侧中的配线设备和跳线应按引入的电/光缆与配线设备容量配置；
- b) 入口配线设备应与 BD 或 CD 之间应敷设相应的连接电缆/光缆，实现路由互通，配线设备容量应与线缆类型与容量相一致。

4.8.6 机柜配置要求

机柜配置应符合下列规定：

- a) 应计算配线设备、网络设备、智能化系统设备、电源设备及理线设备等设施的占用空间（高度尺寸 mm 或 U 位数）：
 - 1) 信息/通信网络系统设备及相配置的配线设备宜与智能化设备系统及相配置的配线设备分设在不同的机柜内；
 - 2) 当各设备容量配置较少时，亦可在同一机柜内作空间物理分配后安装。
- b) 机柜内设置电源设备、PoE 交换机等有源设备时，应考虑设备安装空间的冗余，以满足设备的散热需要。

4.8.7 管理系统

综合布线系统相关设施的工作状态信息应包括设备和线缆的用途、使用部门、组成局域网的拓扑结构、传输信息速率、终端设备配置状况、占用器件编号、色标、链路与信息道的功能和各项主要指标参数及完好状况、故障记录等信息，还应包括设备位置和线缆走向等内容。

4.8.7.1 常规布线管理系统

对设备间、电信间、进线间和工作区的配线设备、线缆、信息点等设施，应按一定的模式进行标识和记录，并应符合下列规定：

- a) 综合布线系统工程宜采用计算机进行文档记录与保存，简单且规模较小的综合

布线系统工程可按图纸资料等纸质文档进行管理。文档应做到记录准确、及时更新、便于查阅,文档资料应实现汉化;

- b) 综合布线的每一电缆、光缆、配线设备、终接点、接地装置、管线等组成部分均应给定唯一的标识符,并应设置标签。标识符应采用统一数量的字母和数字等标明;
- c) 电缆和光缆的两端均应标有相同的标识符;
- d) 设备间、电信间、进线间的配线设备宜采用统一的色标区别各类业务与用途的配线区;
- e) 综合布线系统工程应制订系统测试的记录文档内容;
- f) 所有标签应保持清晰,并应满足使用环境要求。

4.8.7.2 智能布线管理系统

综合布线系统工程规模较大以及用户有提高布线系统维护水平和网络安全的需要时,宜采用智能配线系统对配线设备的端口进行实时管理,显示和记录配线设备的连接、使用及变更状况。并应具备下列基本功能:

- a) 实时智能管理与监测跳线连接、通断及端口变更状态;
- b) 可以图形化显示为界面,浏览所有被管理的布线部位;
- c) 管理软件提供数据库检索功能;
- d) 用户可远程登录对系统进行远程管理;
- e) 管理软件对非授权操作或链路意外中断提供实时报警;
- f) 管理电子配线架,存储、导入和导出电子配线架及配线设施信息;
- g) 能够下发、处理、转发电子工单,向电子配线架下发信息查询命令,以及现场指引工单操作;
- h) 管理告警信息并上报上层管理系统。

5 系统技术指标

5.1 对绞电缆布线系统技术指标

5.1.1 基本技术指标

对绞电缆布线系统链路/信道的最低传输性能应满足环境性能等级要求。

对绞电缆布线系统中永久链路或 CP/SCP 链路、信道传输性能指标应符合 GB 50311 和 GB/T 18233.1 的相关要求。

其中不平衡衰减、耦合衰减指标应根据使用的电磁环境和信息安全要求,符合不同的 $E_1/E_2/E_3$ 等级的相应要求。耦合衰减指标现场不易测试时,应由生产商提供检测报告。

在工程的安装设计中应考虑综合布线系统产品的线缆结构、直径、材料、承受拉力、弯曲半径等机械性能指标,并应满足相应产品的标准要求。

对绞电缆连接硬件应符合下列规定:

- a) 环境温度为 $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 时,连接硬件应能正常工作;
- b) 连接硬件应支持 $0.4\text{mm} \sim 0.65\text{mm}$ 线径导体的连接,超过 0.65mm 线径的导体建议进一步确认;
- c) 重复使用的电缆终端次数不应小于 20 次;
- d) 连接硬件的插拔寿命次数不应小于 750 次。

5.1.2 工业/恶劣环境布线系统的技术指标

T/CICC 08003-2026

工业/恶劣环境布线系统技术指标除了满足 5.1.1 的基本要求外，各器件还应满足相应环境性能等级要求。产品应根据各元器件、组件、装置所在环境的 MICE 等级进行选择，应符合以下要求：

- a) 布线信道采用的器件或器件组合应符合工业环境中的应用等级要求，采用的环境等级应能向下兼容；
- b) 某一区域的 MICE 等级评估出现 E_2 或 E_3 等级时，应采用屏蔽布线系统或光纤布线系统；
- c) 对绞电缆、同轴电缆的环境等级要求应符合附录 B 中表 B.1 的相关要求；
- d) 对绞电缆、同轴电缆连接器的环境等级要求应符合附录 B 中表 B.2、表 B.4 的相关要求；
- e) 对绞电缆接插软线的环境等级应符合使用环境要求，并应符合附录 B 中表 B.3 的相关要求。

5.2 光缆布线系统技术指标

光缆布线系统中 A1-OM3、A1-OM4、A1-OM5 多模光纤及 OS1、OS2 单模光纤的衰减值、模式带宽等应符合 GB 50311 和 GB/T 18233.1 的要求。

- a) 光缆的环境等级要求应符合 YD/T 4254.1 MICE 体系的相关要求；
- b) 光缆连接器的环境等级要求应符合 YD/T 4254.1 MICE 体系的相关要求。光纤活动连接器的插入损耗及回波损耗应符合 GB 50311 的规定；
- c) 光缆布线信道衰减不应超过组件规定衰减值的总和。

6 安装工艺要求

6.1 基本要求

建筑物内配线管网设计应与各业务子系统工艺协调配合，合理构建各电信间、线缆竖井、管/槽、配线箱（分线箱）及插座底盒之间的线缆敷设路由。设计应符合 GB 55024、GB 50311 的有关规定。

6.2 配线设备安装场地要求

配线设备安装场地要求应符合 GB 50311 的有关规定。

设备安装场地的面积应符合以下要求：

- a) 设备间内的空间应满足布线系统配线设备机柜的安装需要，其使用面积不应小于 10m^2 。当设备间内需安装其他信息通信系统设备机柜时，应增加使用面积；
- b) 根据工程中配线设备与以太网交换机设备的数量、机柜的尺寸及布置，电信间的使用面积不应小于 5m^2 （机柜 600mm 宽）/ 10m^2 （机柜 800mm 宽），当电信间内需设置其他通信设施和弱电系统设备箱柜或弱电竖井时，应增加使用面积；
- c) 独栋建筑物或由连体的多栋建筑物构成的建筑群体内应设置不小于 1 个进线间。应满足室外引入线缆的敷设、成端位置及数量、线缆的盘长空间和线缆的弯曲半径等要求，并提供安装综合布线系统及不少于 2 家独立服务商入口设施的使用面积及空间。进线间面积不宜小于 10m^2 。

6.3 机柜的安装要求

机柜的平面位置、机柜朝向、相互距离应符合设计要求。

- a) 机柜/机架等设备的安装宜采用螺栓固定；

- b) 在抗震设防地区，设备安装应采取减震措施，并应按规定进行基础抗震加固；
- c) 机柜安装间距应符合以下规定：
 - 1) 单排布置的机柜，机柜正面净空不宜小于 1.2m，后面及机柜列侧面净空不宜小于 0.8m；
 - 2) 机柜正面（面对面）之间的距离不宜小于 1.2m；
 - 3) 机柜背面（背对背）之间的距离不宜小于 0.8m；
 - 4) 背后开门的机柜，背面离墙净距离不宜小于 0.8m；
 - 5) 机柜侧面离其他设备净距不宜小于 0.8m，当侧面需要维修测试时，距墙不宜小于 1.2m；
 - 6) 并排布置的机柜总长度大于 6m 时，两侧均宜设置通道，通道净宽不宜小于 0.9m；
- d) 机柜、机架的高度不应超过安装空间总高度的 75%；
- e) 机柜列走道侧应对齐成直线，误差不应大于 5mm，保证整列机柜正面应在同一平面上；
- f) 机柜垂直偏差度不应大于 3mm。

6.4 集合点及多用户信息插座箱体安装要求

公共区域CP/SCP集合点箱体及多用户信息插座箱体应安装在工作区域固定的位置。

- a) 宜安装在导管的引入侧及便于维护的柱子及承重墙上等处；
- b) 箱体底边距地高度宜为 0.5m，当在墙体、柱子的上部或吊顶内安装时，距地高度不宜小于 1.8m。

6.5 工作区连接硬件的安装要求

工作区连接硬件的安装宜符合下列规定：

- a) 连接硬件应满足终端设备（TE）插座规定的安装位置和环境要求，环境等级要求满足 5.1.2 章要求；
 - 1) 连接器安装于易受物理损坏及直接暴露在湿气和其他腐蚀性环境时，应采取保护措施；
 - 2) 连接器应安装在室内或达到环境等级防护要求的外壳体内。
 - 防止水或其它污染物侵入的位置；
 - 安装位置应防止被移动的物体造成意外损坏；
 - 安装位置不应受到周围区域日常维护、清洗的影响；
 - 信息插座底盒在墙面、柱面、天花及办公家具处安装时，可选择明装的方式。
- b) 信息插座模块可采用标准 86 系列面板、地插、明装盒、箱体安装的方式，安装光纤模块的底盒深度应不小于 60mm；
- c) 装在活动地板内或地面上时，应固定在接线盒内，盒盖面应与地面齐平；标准 86 系列插座面板采用直立和水平等形式；接线盒盖可开启，并应具有防水、防尘、抗压功能；
- d) 暗装或明装在墙体或柱子上的信息插座盒底距地高度宜为 0.3m；
- e) 安装在工作台侧隔板面及临近墙面上的信息插座盒底距地宜为 1.0m；
- f) 信息插座盒安装在柱子上部时，信息插座盒底距地高度不宜小于 1.8m；
- g) 各种插座面板应有标识，可以颜色、图形、文字等方式表示所接终端设备业务类型。

6.6 线缆布放的要求

6.6.1 基本要求

建筑物内线缆的敷设要求应符合 GB 50311 的相关规定，布放的路由中不应有连接点，线缆的弯曲半径应符合表 13、表 14 的要求。

表 13 管线敷设弯曲半径

线缆类型	弯曲半径（mm）/倍
2芯或4芯水平光缆	>25mm
其它芯数和主干光缆	不小于光缆外径的10倍
4对屏蔽、非屏蔽电缆	不小于电缆外径的4倍
大对数主干电缆	不小于电缆外径的10倍
室外光缆、电缆	不小于线缆外径的10倍
同轴电缆（BTC电缆）	不小于线缆外径的4倍
注：当线缆采用电缆桥架布放时，桥架内侧的弯曲半径不应小于 300mm	

表 14 光缆敷设安装的最小曲率半径

光缆类型		静态弯曲
室内外光缆		15D/15H
微型自承式通信用室外光缆		10D/10H且不小于30 mm
管道入户光缆/蝶形引入光缆/室内光缆	G. 652D光纤	10D/10H且不小于30 mm
	G. 657A光纤	5D/5H且不小于15 mm
	G. 657B光纤	5D/5H且不小于10 mm
注：D为缆芯处圆型护套外径，H为缆芯处扁型护套短轴的高度		

6.6.2 管径与截面利用率

线缆布放在导管与槽盒内的管径与截面利用率，应符合下列规定：

a) 管径利用率和截面利用率应按下列公式计算：

管 径 利 用 率 = d/D
..... (2)

式中：d——线缆外径； D——管道内径。

截面利用率=AI/A

式中：AI——穿在管内的线缆总截面积； A——管径的内截面积。

- b) 弯导管的管径利用率应为 40%~50%；
c) 导管内穿放大对数电缆或 4 芯以上光缆时，直线管路的管径利用率应为 50%~60%；
d) 导管内穿放 4 对对绞电缆或 4 芯及以下光缆时，截面利用率应为 25%~30%；
e) 槽盒内的截面利用率应为 30%~50%。

6.6.3 室内线缆敷设要求

线缆敷设布放应自然平直，不得产生扭绞、打圈、进水、护套破裂等现象，不应受外力的挤压、和损伤。

- a) 敷设线缆时牵引力应限定在线缆允许的范围内，应符合产品要求；
- b) 线缆敷设施工时，线缆两端应安装稳固的临时线号标签；
- c) 线缆敷设时，箱装线缆宜从出线孔抽线，轴装线缆宜装在轴上旋转抽线；
- d) 屏蔽电缆的屏蔽层端到端应保持完好的导通性，屏蔽层不应承载拉力；
- e) 线缆宜在适当位置进行维护盘留；
- f) 机柜内的线缆宜绑扎整齐。弯角处应均匀圆滑，弯弧外部宜保持垂直或水平呈直线；
- g) 管槽中如有废弃物的物体和线缆，宜先清理或抽走，再敷设新的线缆。

6.6.4 室外线缆的敷设要求

建筑群之间的线缆宜采用地下管道或电缆沟方式敷设。敷设应符合 YD/T 5121 要求；

- a) 光/电缆在管道管孔内的使用应符合设计要求：
 - 1) 人工敷设光缆的一次敷设长度不得超过1000m；
 - 2) 光缆出管孔 150mm 以内不得做弯曲处理；
 - 3) 敷设后的光/电缆应平直、无扭转、无明显刮痕和损伤，并应保持自然状态，不得拉紧受力，在管道出口处应采取避免损伤光缆外护层的保护措施；
 - 4) 光缆在人（手）孔内应排列整齐，并应采取保护措施；
 - 5) 人（手）孔内的光/电缆应设置醒目的识别标志。
- b) 光/电缆引入建筑物时应符合下列规定：
 - 1) 光缆引入建筑物时应设置标识并加装引入保护管；
 - 2) 沿建筑物外墙敷设的光缆宜采用钢管保护，钢管出土部分不应小于 2.5m；
 - 3) 引入保护管管径利用率应符合设计要求。
- c) 线缆敷设完毕后应：
 - 1) 在其管孔、导管、子管或槽盒两端出线处应使用防火材料进行封堵。空闲的管孔及子管管孔应及时封堵；
 - 2) 线缆两端应贴有标签，并应标明编号，标签文字/字母/数字应清晰、端正和正确。标签应选用不易损坏的材料。

6.6.5 线缆的余长要求

线缆敷设后应留有余量以适应成端、终接、检测和变更，余留长度宜符合下列规定：

- a) 对绞电缆在终接处，余留长度在工作区信息插座底盒内宜为 15cm~25cm，在电信间宜为 0.5m~2m，在设备间宜为 3m~5m；
- b) 光缆布放路由中宜盘留，盘留长度宜为 3m~5m；光缆在配线柜处的盘留长度应为 3m~5m；楼层配线箱处的盘留长度应为 1m~1.5m；配线箱终接处的盘留长度不应小于 0.5m；
- c) 光缆纤芯在配线模块处不做终接时，应保留光缆施工预留长度。

6.7 线缆的端接要求

线缆与连接硬件端接应符合 GB/T 34961.2 规定的安装要求。

6.7.1 对绞电缆的端接

对绞电缆的端接应符合下列规定：

T/CICC 08003-2026

- a) 对绞电缆与连接硬件的连接,应符合 GB 50311 标准线序的要求;
- b) 对绞电缆在连接硬件端接部位应保持扭绞状态,仅应去除或剥去端接和修整所需的电缆护套长度;
- c) 屏蔽对绞电缆的屏蔽层与连接硬件屏蔽外壳终接时,应建立可靠连接,并应在配线设备安装处建立可靠接地。

6.7.2 光缆的终接

光缆的终接与接续应符合下列规定:

- a) 光纤与光连接器接续应采用连接器带有尾纤的热熔接方式;
- b) 光纤与光纤接续应采用热熔接方式;
- c) 光纤熔接处应加以保护和固定;
- d) 不具备熔接条件时,可采用现场组装式光纤连接器终接;
- e) 每一光纤链路中宜采用相同类型的光纤连接器;
- f) 光纤终接连接器的容量应与光缆的纤芯数相匹配;
- g) 盘纤盒应有足够的盘绕半径,便于光纤盘留;
- h) 光纤连接器互通应符合极性要求;
- i) 12 芯和 24 芯光纤终接应符合 IEC 61754-7-1 和 IEC 61754-7-2 标准要求。光纤终端连接硬件极性分配可参照 ISO/IEC 14763-2 规定;
- j) 可采取盲插件、保护帽等形式对处于非连接状态的连接硬件进行保护。

7 安全防护与接地

7.1 安全防护

7.1.1 环境等级分类

指挥与控制中心区域各建筑物内设置的布线系统设施安装的场地涉及防爆、防电磁干扰、防腐蚀等特殊环境,布线系统各类产品的选用应满足系统的 MICE 环境分类等级要求。

布线系统应根据线缆和设备安装区域的 MICE 环境分类等级(参见附录 A)采取相应的防护措施,并应符合下列规定:

- a) 在机械特性环境(如震动、拖动等),应根据机械特性影响程度,制定对应的防护措施(如安装减震装置)或选用满足附录 B 相关要求的线缆、连接硬件及连接线缆,以确保线缆与连接硬件的连接可靠性;
- b) 存在外物侵入环境(如处于工业环境下的粉尘、液体侵入等),应根据外物的侵入程度,采用具备满足附录 B 相关要求的相应线缆、连接硬件及连接线缆或相应的保护措施;
- c) 当在具有特殊气候和化学环境(如太阳辐射、油、硫化氢、氟化氢)下,应考虑采用隔离防护方式或采用满足附录 B 相关要求的耐化学材料线缆、连接硬件及连接线缆;
- d) 布线系统在相应电磁环境(如静电、辐射、磁场等)下,对于非屏蔽和屏蔽对绞电缆(包括同轴电缆),应通过选择满足附录 B 相关要求的线缆、连接硬件及连接线缆和(或)采用能改变环境的缓解技术(如隔离和/或分离),来达到环境安全性要求。
 - 1) 当布线区域内存在的电磁干扰场强高于 3V/m 或用户对电磁兼容性有较高

要求时，宜采用屏蔽布线系统和光缆布线系统；

- 2) 当布线路由上存在干扰源，且不能满足最小净距要求时，应采用金属导管或金属槽盒的措施加以屏蔽处理，或采用屏蔽布线系统和光缆布线系统；
- 3) 布线系统线缆受外界电磁场干扰严重或系统设备自身供电、信号传输和控制电缆存在相互干扰时，其金属导管或槽盒内可采用屏蔽型电缆等抗干扰保护措施。

7.1.2 线缆布放

布线系统线缆与附近可能产生高电平电磁干扰的电器设备之间应保持间距，符合 GB 50311 的要求。

综合布线系统的室外管网与强电管网的间距不宜小于 1m。具体参考 IEC 61918。

对于有安全保密要求的工程，综合布线线缆各业务网络信号线，电力线、接地线的间距应符合设计要求及符合 GB 50311 的相关要求。

- a) 各类业务线缆应采用独立的金属导管或金属槽/盒敷设；
- b) 当有信息安全等特殊要求时，应设置独立的涉密机柜及布线管槽。

7.2 接地

7.2.1 接地连接

布线系统接地和等电位联结应符合下列规定：

- a) 布线系统应采用建筑物共用接地的接地系统；
 - 1) 单独设置系统接地体时，其接地电阻不应大于 4Ω ；
 - 2) 当布线系统的接地系统中存在两个不同的接地体时，其接地电位差不应大于 $1V_{r.m.s.}$ 。
- b) 布线系统线缆采用金属管槽敷设时，管槽应保持连续的电气连接，并应有不少于两点的良好接地；
- c) 布线系统设备信号传输、控制等电缆的屏蔽层和金属护套、设备的金属外壳、各类金属管道、金属槽/盒等(屏蔽层)应就近与等电位联结端子板可靠连接。
 - 1) 屏蔽布线系统的屏蔽层应保持可靠连接、全程屏蔽应连续，并在设备安装处就近与等电位联结端子板可靠连接；
 - 2) 线缆引入建筑物时，应在建筑物进线间对线缆中的金属铠装组件和金属抗拉组件就近与等电位联结端子板可靠连接，电缆应在进入建筑物时选用适配的信号线路浪涌保护器保护；
 - 3) 采用金属加强芯的光缆，金属构件应接地。

7.2.2 接地配置

机房或现场接地铜导线规格与固定方式应符合以下要求：

- a) 接地铜导线规格：
 - 1) 机柜内接地端子板与安装场地的等电位接地端子板或等电位接地网格之间应采用 2 根不等长度（不为整倍数关系），且截面不小于 6mm^2 的绝缘铜导线可靠连接；
 - 2) 电源列头柜内 PE 线连接至局部等电位联结端子板，接地导线截面积不应小于 16mm^2 ；
 - 3) 接地网格连接至局部等电位联结端子板，接地导线截面积不应小于 16mm^2 ；
 - 4) 金属电缆桥架接地铜导线连接至等电位联结端子板，接地导线截面积不应

小于 6mm^2 ;

- 5) 局部等电位联结端子板连接至大楼等电位联结端子板, 接地导线线芯的截面积应不小于 25mm^2 ;
 - 6) 等电位联接带宜采用 $30\text{mm} \times 3\text{mm}$ 紫铜带;
 - 7) 智能化系统单独设置的接地线应采用截面面积不小于 25mm^2 的铜材。
- b) 接地线固定:
- 1) 网格部件连接采用 $100\text{mm} \times 0.3\text{mm}$ 铜箔或 25mm^2 编织铜带;
 - 2) 网格部件之间的导体连接宜采用 GB 50343 中规定的连接方式。

8 防火与防爆

8.1 基本要求

布线系统的防火设计应符合:

- a) 为防止火灾蔓延和人员安全, 指挥与控制中心中的重要场所、人员密集的公共场所、长期有人滞留的地下场所应选择符合 GB 31247 标准规定的燃烧性能 B1 级及以上、产烟毒性为 t_0 级、燃烧滴落物 / 微粒等级为 d_0 级的电线电缆和光缆;
- b) 指挥与控制中心内的次要场合应采用不低于符合 GB/T 18380.12 单根垂直燃烧性能的低烟无卤线缆;
- c) 低烟无卤阻燃线缆应符合以下要求:
 - 1) 烟密度: 透光率 $\geq 60\%$, 测试方法应按照 GB/T 17651.1 和 GB/T 17651.2 的规定;
 - 2) 卤酸气体释放的 PH 加权值 ≥ 4.3 , 电导率加权值 $\leq 10.0\mu\text{S}/\text{mm}$, 测试方法应按照 GB/T 17650.2 的规定;
- d) 爆炸危险环境布线系统设计应符合 GB 50058 的规定。

9 绿色节能

9.1 基本要求

布线系统产品应符合低碳环保要求, 其铅、镉、汞、六价铬、溴化阻燃剂和邻苯二甲酸酯等有害物质的释放限值应符合 GB/T 26572 标准限值要求。

重金属和有机氯化物的测定方法应按照 GB/T 26125 标准规定进行;

邻苯二甲酸酯的测定方法应按照 GB/T 39560.8 标准规定进行;

10 系统测试与验收

10.1 系统测试

10.1.1 测试内容

综合布线系统测试应包括电缆布线系统性能测试及光纤布线系统性能测试。具体应符合 GB 50311、GB/T 50312 的要求。

为保证工程质量, 应在工程过程中进行相关测试, 具体如下:

- a) 工程所用线缆和器材在进场施工前, 应对产品的品牌、型号规格、质量进行检查, 应符合设计文件要求, 并应具备出厂检验证明材料、合格证。线缆应对产品进行抽检, 可采取线缆端接模块的方式抽检布线系统永久链路性能参数, 也

可抽取样品送有资质的检测机构检测。因测试规范要求，送检时应保持产品原包装状态，不宜自行抽取盘绕送样；

- b) 布线系统性能测试可在随工中进行，完成一部分布线链路的施工量，即可进行测试，及时批量性的验证布线系统的产品质量与施工质量，及时发现问题，及时整改；
- c) 应对每一个完工后的铜缆和光纤链路进行永久链路或 MPTL 链路测试并记录；
- d) 对包含设备线缆和跳线在内的拟用或在用布线信道进行质量验证时，可按信道方式测试；
- e) 对屏蔽布线系统的耦合衰减性能指标，不要求做工程现场检测，可以制造商提供的出厂品质检验报告的指标值为依据。需要时，可送专业检测机构抽检。工程上做好封样对比；
- f) 对 PoE 供电的信道和链路，还应测试直流环路电阻和不平衡电阻参数；
- g) 对采用特殊的工业等连接器（非 RJ45 等类型）连接的链路，测试前应事先对短转接跳线（通常为 1 米）进行测试，然后使用短转接跳线作为测试跳线连接测试仪表，完成整体布线链路测试；
- h) 屏蔽布线系统无需测试外部串音，非屏蔽布线系统宜对外部串音抽样测试，测试方法参考 GB/T 50312 中的规定。

10.1.2 对绞电缆测试要求

对绞电缆布线系统永久链路、信道和 MPTL 链路性能参数测试项目应符合表 15 要求。

表 15 对绞电缆布线链路/信道测试项目

推荐性能测试	现场链路或信道测试
线序图正确与否	应测项
屏蔽电缆屏蔽层导通性能	应测项
传输时延	应测项
时延偏差	应测项
插入损耗 IL	应测项
近端串音 $NEXT$	应测项
近端串音功率和 $PSNEXT$	应测项
衰减近端串音比 $ACR-N$	应测项
衰减近端串音功率和比 $PS ACR-N$	应测项
衰减远端串音比 $ACR-F$	应测项
衰减远端串音比功率和 $PS ACR-F$	应测项
回波损耗 RL	应测项
直流环路电阻	选测项（PoE 应用）
线对内两导体不平衡电阻，线对间不平衡电阻	选测项（PoE 应用）
横向转换损耗 TCL	应测项（电磁干扰环境）
等电平横向转换转移损耗 $ELTCTL$	应测项（电磁干扰环境）
外部近端串音功率和 $PS ANEXT$	选测项（抽样测试）

外部 ACR-F 功率和 PS_{AACR-F}	选测项（抽样测试）
外部近端串音功率和平均值 $PS_{ANEXT_{avg}}$	选测项（计算值）
外部 ACR F 功率和平均值 $PS_{AACR-F_{avg}}$	选测项（计算值）

10.1.3 光纤布线系统测试要求

光纤布线系统测试要求如下：

- a) 在光纤布线系统测试前，应先对光纤端面、连接器端面进行脏污检查。对有问题的光纤或连接器进行整改，符合质量要求时才能进行后续测试；
- b) 光纤布线系统测试分为“一级测试”和“二级测试”；
 - 1) 一级测试包括：光纤链路的损耗、长度与极性测试；
 - 2) 二级测试包括：一级测试内容和 OTDR 测试；
 - 3) 光纤链路应至少进行一级测试，测试方法应符合 GB/T 50312 的要求；
 - 4) 应用于 10G 及以上的高速网络，光纤链路应进行二级测试，测试方法应符合 GB/T 50312 的要求。
- c) 光纤布线系统一级测试时，设置测试的方法参考 GB/T 50312 要求；
- d) 对 A1-OM3/A1-OM4/A1-OM5 光纤链路，应使用环形通量（EF）光源和配套 EF 测试参考跳线（EF-TCR）进行测试，确保重复测试结果的波动性 <10%；
- e) 光纤 OTDR 测试，应在被测光纤链路头尾分别加入发射光纤和尾纤进行双向 OTDR 测试，可确保准确测试和分析各连接点的损耗与回波损耗，并进行故障判断。

10.2 系统验收

综合布线工程验收可分为随工检验、竣工验收、工程总验收等。

- a) 随工检验（施工中的检验），建设单位应通过工地代表或工程监理人员对布线系统施工环境、配线设备的施工和安装、线缆的敷设、线缆的终接、对绞电缆电气及传输性能与光纤传输性能进行随工检验和测试，并查验检查相关产品检验报告；
- b) 竣工验收（完成施工调试之后进行的验收），竣工验收应在原定计划的建设工期内进行，由建设单位组织相关单位（如设计、施工、监理、使用等单位人员）参加。竣工验收工作内容包括：
 - 1) 检查工程质量；
 - 2) 审核竣工技术资料，对发现的问题提出处理的意见；
 - 3) 组织相关责任单位落实解决问题。
- c) 工程总验收应由建设单位向使用单位报送竣工报告（含工程的初步决算及试运行报告），并请示使用单位接到报告后，组织相关部门按竣工验收方案对工程进行验收。验收的依据是在初验的基础上对系统的各项检测指标认真考核审查。

布线系统验收主要内容应包括：环境检验、器材检验、设备安装检验、线缆敷设和保护方式检验、线缆终接检验、管理系统检验及工程随工检验、竣工检验及工程总验收。各项目验收应符合 GB/T 50312 的规定。

附录 A
(规范性)
布线系统环境 MICE

在确定各环境类别的等级时，应根据布线系统在各环境类别中要求最高的参数决定。针对机械等级（M）、侵入等级（I）、气候和化学等级（C）以及电磁干扰等级（E）环境类别中布线系统各局部环境应该达到的参数要求，如表 A-1 所示。

附表 A.1 布线系统 MICE 等级

机械等级	M ₁	M ₂	M ₃
冲击/碰撞 ^a	—		
峰值加速度	40 m/s ²	100 m/s ²	250 m/s ²
振动	—		
位移振幅 (2Hz~9Hz)	1.5 mm	7.0 mm	15.0 mm
加速度幅值 (9Hz~500Hz)	5 m/s ²	20 m/s ²	50 m/s ²
拉伸力	b	b	b
压扁	最小值：45 N/25 mm (平均分布)	最小值：1100 N/150 mm (平均分布)	最小值：2200 N/150 mm (平均分布)
冲击力	1 J	10 J	30 J
弯曲、曲挠和扭转	b	b	b
侵入等级	I ₁	I ₂	I ₃
颗粒物侵入（最大直径）	12.5 mm	50 μm	50 μm
防水	—	间歇性液体喷射 ≤12 L/min ≥6.3 mm 的喷射直径 >2.5 m 的喷射距离	间歇性液体喷射 ≤12 L/min ≥6.3 mm 的喷射直径 >2.5 mm 的喷射距离 浸泡：≤1m, ≤ 30min
气候和化学等级	C ₁	C ₂	C ₃
环境温度	-10 ℃~+60 ℃	-25 ℃~+70° ℃	-40 ℃~+70 ℃
温度变化率	0.1 ℃/min	1.0 ℃/min	3.0 ℃/min
湿度	5%~85% (非冷凝)	5%~95% (冷凝)	5%~95% (冷凝)
太阳辐射	700 W/m ²	1120 W/m ²	1120 W/m ²
液体污染 ^c 污染物	浓度×10 ⁻⁶	浓度×10 ⁻⁶	浓度×10 ⁻⁶
氯化钠（盐/海水）	0 g/m ³	<0.3 g/m ³	<0.3 g/m ³
油（干燥空气浓度） (对于油类型 ^b)	0 mg/m ³	<0.005 mg/m ³	<0.5 mg/m ³
硬脂酸钠（肥皂）	—	>5×10 ⁴ mg/m ³ 水性非凝胶	>5×10 ⁴ mg/m ³ 水性非凝胶
洗涤剂	—	待研究	待研究
导电液	—	短期接触	长期接触

附表 A.1 布线系统 MICE 等级 (续)

气候和化学等级		C ₁	C ₂	C ₃
气态污染 ^c 污染物		浓度×10 ⁻⁶	浓度×10 ⁻⁶	浓度×10 ⁻⁶
硫化氢	均值	<0.003 mg/m ³	<0.05 mg/m ³	<10 mg/m ³ 或
	峰值	<0.01 mg/m ³	<0.5 mg/m ³	<50mg/m ³
二氧化硫	均值	<0.01 mg/m ³	<0.1 mg/m ³ 或	<5 mg/m ³ 或
	峰值	<0.03 mg/m ³	<0.3 mg/m ³	<15 mg/m ³
三氧化硫 (待研究)	均值	<0.01 mg/m ³	<0.1 mg/m ³	<5 mg/m ³
	峰值	<0.03 mg/m ³	<0.3 mg/m ³	<15 mg/m ³
氯气 (湿度 >50%)	均值	<0.0005 mg/m ³	<0.005 mg/m ³ 或	<0.05 mg/m ³ 或
	峰值	<0.001mg/m ³	<0.03mg/m ³	<0.3mg/m ³
氯气 (湿度 <50%)	均值	<0.002 mg/m ³	<0.02 mg/m ³	<0.2 mg/m ³
	峰值	<0.01mg/m ³	<0.1mg/m ³	<1.0mg/m ³
氯化氢	均值	-	<0.06 mg/m ³	<0.6 mg/m ³
	峰值	<0.06mg/m ³	<0.3mg/m ³	<3.0mg/m ³
氟化氢	均值	<0.001 mg/m ³	<0.01 mg/m ³	<0.1 mg/m ³
	峰值	<0.005mg/m ³	<0.05mg/m ³	<1.0mg/m ³
氨	均值	<1 mg/m ³	<10 mg/m ³	<50 mg/m ³
	峰值	<5mg/m ³	<50mg/m ³	<250mg/m ³
氮的氧化物	均值	<0.05 mg/m ³	<0.5 mg/m ³	<5 mg/m ³
	峰值	<0.1mg/m ³	<1mg/m ³	<10mg/m ³
臭氧	均值	<0.002 mg/m ³	<0.025 mg/m ³	<0.1 mg/m ³
	峰值	<0.005mg/m ³	<0.05mg/m ³	<1mg/m ³
电磁干扰等级		E ₁	E ₂	E ₃
静电放电 - 接触 (0.667 μC)		4kV	4kV	4kV
静电放电 - 空气 (0.132 μC)		8kV	8kV	8kV
射频辐射		3V/m (80MHz至 1000 MHz) 3V/m (1400Hz至 2000 MHz) 1V/m (2000MHz至 2700 MHz)	3V/m (80MHz至 1000MHz) 3V/m (1400MHz至 2000MHz) 1V/m (2000MHz至 2700MHz)	10V/m (80MHz至 1000MHz) 3V/m (1400MHz至 2000MHz) 1V/m (2000MHz至 2700MHz)
传导射频 F		3V (150kHz至 80MHz)	3V (150kHz至 80MHz)	10V (150kHz至 80MHz)
电快速瞬变脉冲群 (共模)		500V	500V	1000V
浪涌 (瞬态对地电位 差) - 信号、线路到地		500V	1000V	1000V
工频磁场 (50Hz/60 Hz)		1A/m	3A/m	30A/m
工频磁场 (60Hz-20000Hz)		待研究	待研究	待研究
^a 碰撞: 应当考虑信道所受到冲击的重复性				
^b 环境类别与实地安装的现场要求直接相关, 建议结合 IEC 61918和采用的各组件的技术规格综合考虑				
^c 选择单一维度特征。例如: 浓度×10 ⁻⁶ , 此数值通过参考多个标准后统一成该要求				

附录 B
工业环境布线器件的 MICE 等级要求
(规范性)

对绞电缆、同轴电缆、连接硬件及接插软线的环境等级要求如表 B. 1、表 B. 2、表 B. 3 和表 B. 4。

表 B. 1 对绞电缆、同轴电缆的环境等级规定

机械等级		M ₁		M ₂	M ₃	测试标准
电缆压扁		—		1100N	2200N	GB/T 21204. 1
电缆冲击		—		10J	20J	GB/T 7424. 2 E4
张力下的弯曲 （实芯导体）		—		滑轮直径 120mm		GB/T 18015. 1
反复弯曲（柔性导体）		—		500 次		GB/T 18015. 1
侵入等级		I ₁		I ₂	I ₃	—
电缆抗水		—		水下 1m，持续 30min	3m 试样远端荧光 灯检查	GB/T 18015. 1 YD/T 837. 4
气候与化学等级		C ₁		C ₂	C ₃	—
绝缘低温卷绕 试棒直径：4-5 绝缘外径		-10℃±1℃		-25℃±2℃	-40℃±2℃	GB/T 2951. 14
绝缘热开裂		100℃±2℃， 1h		115℃±2℃， 1h		GB/T 2951. 31
护套低温卷绕 试棒直径：4-5 电缆外径		-10℃±1℃		-25℃±2℃	-40℃±2℃	GB/T 2951. 14
护套低温拉伸 电缆外径大于 12. 5mm		-10℃±1℃		-25℃±2℃	-40℃±2℃	GB/T 2951. 14
护套耐人工气候老化		—		360h（180*120 min 循环）	720h（360*120 min 循环）	GB/T 2951. 11 GB/T 16422. 2
电磁干扰等级		E ₁		E ₂	E ₃	—
转移阻抗	1≤f<10	—		$Z_t\leqslant 50f^{0.301}$	$Z_t\leqslant 15/f^{0.176}$	IEC 62153-4-3
	10≤f<30	—		$Z_t\leqslant 23.392f^{0.6309}$	$Z_t\leqslant f$	
	30≤f≤100	—		$Z_t\leqslant 2.1206f^{1.3368}$		
耦合衰减	30<f≤100	Ⅲ型	Ⅱ型	I b 型	I 型	IEC 62153-4-9
		≥40	≥55	≥70	≥85	
	100<f≤ 1000	≥40- 201g(f/100)	≥55- 201g(f/100)	≥70- 201g(f/100)	≥85- 201g(f/100)	
横向变换 损耗	—	1 级	2 级	3 级	4 级	GB/T 18015. 1
	5	≥40- 101g(f)	≥50- 101g(f)	≥60-101g(f)	≥70-101g(f)	
	1≤f≤100					
	6、6 _s 、7、7 _s 1≤f≤250					
8.1、8.2 1≤f≤2000	≥50-151g(f)		待研究	待研究		
等电平横 向变换转 移损耗	1≤f≤30	Ⅲ型	Ⅱ型	I b 型	I 型	GB/T 18015. 1
		≥35-201g(f)		≥45-201g(f)	≥55-201g(f)	

表 B.2 对绞电缆连接硬件的环境等级

机械等级	M ₁	M ₂	M ₃	测试标准
碰撞	a	a	a	IEC 60512-6-2 GB/T 2423.5
冲击				IEC 60512-6-3 GB/T 2423.5
正弦振动				IEC 60512-6-4 GB/T 5095.4 6d
抗拉强度	10N	50N	100N	IEC 60512-16-4 GB/T 5095.8 16d
电缆夹抗电缆扭动	b	b	b	IEC 60512-17-4 GB/T 5095.9 17d
电缆夹抗电缆转动				IEC 60512-17-4 GB/T 5095.9 17b
侵入等级	I ₁	I ₂	I ₃	—
颗粒物	IP 2X	IP 6X	IP 6X	IEC 60529 GB/T 4028
液体/侵入	IP X0	IP X5	IP X5 和 X7	IEC 60529 GB/T 4028
气候与化学等级	C ₁	C ₂	C ₃	—
环境温度	a	a	a	IEC 60512-11-9 IEC 60512-11-10 GB/T 5095.6 11i
温度急变				IEC 60512-11-4 GB/T 5095.6 11j
太阳辐射				ISO 4892-1 GB/T 16422.1 ISO 4892-2 GB/T 16422.2
湿热循环				IEC 60512-11-12 GB/T 5095.6 11m
流体阻力				IEC 60512-19-3
流动混合气体腐蚀实验				IEC 60512-11-7
电磁干扰等级	E ₁	E ₂ ^c	E ₃ ^c	—
屏蔽效率	a	a	a	IEC 60512-23-3 GB/T 5095.2303 23c IEC 60512-4-2 GB/T 5095.2 4b
局部放电射频				IEC 60512-23-3 GB/T 5095.2303 23c
耐电压				IEC 60512-4-1 GB/T 5095.2 4a
<p>注：表 A-1 中没有包含“焊接飞溅”，亦可在制定详细规范时考虑</p> <p>^a 在暴露于表 A-1 中规定的相关环境条件期间，连接硬件应正常工作：本表给出的试验方法（试验方法中没有规定的试验条件应在考虑相应等级的环境条件后确定）产品每项 MICE 特性在分别经受对应试验后，目视（不用放大镜）检查，产品应无可能影响正常运行的缺陷，且所要求测试的相关电气性能仍应满足相关产品标准的规定或 YD/T4254.2 的相关规定，但对初始接触电阻的要求改为对接触电阻变化的要求一般要求连接硬件接触电阻变化不应大于 20mΩ，但 M12 型连接器（含 IEC61076-2-109 和 IEC61076-2-101 连接器）接触电阻变化不应大于 15mΩ，IEC63171-6 连接硬件接触电阻变化不应大于 10mΩ。符合 IEC61076-2-101 规定的 M12 型连接器按 IEC 60512-14-7（试验号 14g）进行冲水试验后，绝缘电阻不应小于 100MΩ</p> <p>^b 当连接硬件暴露于相关环境条件期间，连接硬件应正常工作：产品在经受相应试验后，目视（不用放大镜）检查，应无可能影响正常运行的缺陷</p> <p>^c E₂ 等级的连接硬件宜为屏蔽连接器，E₃ 等级的连接器应为屏蔽连接器</p>				

表 B.3 对绞电缆接插软线的环境等级

机械等级	M ₁	M ₂	M ₃	测试依据
反复弯曲（柔性导体）	—	500 次		GB/T 18015.1 6.4.11 章
扭转	—	芯轴直径：120mm		IEC 61935-2
侵入等级	I ₁	I ₂	I ₃	—
防喷水/浸水	—	IPX5	IPX7	GB/T 4208
气候与化学等级	C ₁	C ₂	C ₃	—
防灰尘	5 次循环	10 次循环	20 次循环	GB/T 17738.1 10.9 章
耐盐雾	—	96h	168h	GB/T 2423.17
耐二氧化硫	—	4d	10d	GB/T 2423.19

表 B.4 同轴电缆连接硬件环境等级

机械	M ₁	M ₂	M ₃	测试标准
碰撞	a	a	a	IEC 61169-1
冲击				
正弦振动				
抗拉强度自由连接线缆				
防线缆扭曲线夹	b	b	b	
防转动线夹				
侵入	I ₁	I ₂	I ₃	—
颗粒物	IP 2X	IP 6X	IP 6X	IEC 60529
液体/侵入	IP X0	IP X5	IP X5 和 X7	
气候和化学	C ₁	C ₂	C ₃	—
环境温度	a	a	a	IEC 61169-1
温度的快速变化				ISO 4892-1 GB/T 16422.1 ISO 4892-2 GB/T 16422.2
太阳辐射				
湿热循环				IEC 61169-1
流体阻力				
流动混合气体腐蚀实验				
电磁	E ₁	E ₂	E ₃	—
屏蔽效果	a	a	a	IEC 61169-1
射频				
耐电压				
注：虽然表 B. 1. 1 中没有包含，“焊接飞溅”也可在制定详细规范时考虑。				
°在暴露于表 B. 1. 1 中规定的相关环境条件期间，连接硬件应保持机械和电气性能；				
°在暴露于相关环境条件期间，连接硬件应保持机械和电气性能。				

参考文献

- [1] GB 50311 综合布线系统工程设计规范
 - [2] GB/T 50312 综合布线系统工程验收规范
 - [3] GB/T 18233.1 信息技术 用户建筑群通用布缆 第1部分：通用要求
 - [4] GB/T 18233.2 信息技术 用户建筑群通用布缆 第2部分：办公场所
 - [5] GB/T 18233.3 信息技术 用户建筑群通用布缆 第3部分：工业建筑群
 - [6] GB/T 18233.5 信息技术 用户建筑群通用布缆 第5部分：数据中心
 - [7] GB/T 18233.6 信息技术 用户建筑群通用布缆 第6部分：分布式楼宇设施
 - [8] T/CCAATB 0001—2022 民用运输机场布线系统工程技术标准
-

ICS 35.240.01

CCS L 70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/ CICC 08004-2026

**固定式指挥中心建设通用标准
坐席管理系统要求**

**Series of Group Standards for General Specifications of Fixed
Command Center Construction**

Seat Technology Specification

2026—02—06 发布

2026—02—06 实施

中国指挥与控制学会 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.....	1
3.1 集中式坐席管理系统.....	1
3.2 分布式坐席管理系统.....	1
3.3 窗口 window.....	2
4 缩略语.....	2
5 视音频信号接口要求.....	2
6 分辨率要求.....	3
7 编解码制式.....	3
8 功能要求.....	4
8.1 显示功能要求.....	4
8.2 坐席功能要求.....	5
8.3 性能要求.....	6
8.3.1 画质.....	6
8.3.2 切换源无黑场.....	6
8.3.3 拼接输出偏差.....	6
8.3.4 信号传输延时.....	6
8.3.5 图像拼接误差.....	6
8.3.6 安全性.....	6
8.3.7 系统稳定性.....	6
8.4 主要设备设计要求.....	6
8.4.1 分布式坐席管理系统.....	6
8.4.2 集中式坐席管理系统要求.....	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》的规定编写。

请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专利的责任。

本文件由中国指挥与控制学会提出。

本文件由中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：北京鲲鹏数航标准技术有限公司、北京小鸟科技股份有限公司、广东魅视科技股份有限公司、北京兆科恒兴科技有限公司、广东保伦电子股份有限公司、南京普天天纪楼宇智能有限公司、北京市维纳智能指挥调度技术研究院、广东美凯技术有限公司。

本文件主要起草人：王峰、李对锋、程超、彭志丹、高智、王令培、张俊华、明德、赵呈锋、冯岭、金灿灿、马文学、杨镇洲。

固定式指挥中心建设通用标准

坐席管理系统要求

1. 范围

本文件适用于指挥中心建设中坐席管理系统的研究、规划、建设实施。

2. 规范性引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本文件的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改（不包括勘误的内容）或修订版本都不适用于本文件，凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本文件。

GB50799-2012 电子会议系统工程设计规范第8部分：会议显示系统

GB4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备第1部分：安全要求

GB/T9254.1-2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机电磁兼容第1部分：发射要求

GB17625.1-2022 电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）

GB50464-2008 《视频显示系统技术规范》

GB50635-2010 《会议电视会场系统工程设计规范》

GA/T 1216—2015 安全防范监控网络视音频编解码设备

GY/T 340—2020 超高清清晰度电视图像质量主观评价方法 双刺激连续质量标度法

3. 术语和定义

坐席管理系统可分为分布式坐席管理系统和集中式坐席管理系统，借助“硬件设施 + 软件系统 + 专业人员”的协同合作，达成对特定领域的“实时监控、集中指挥、高效协同”。其核心目标在于为管理者提供精确的信息支持，助力他们迅速应对突发状况、科学调配资源，最终确保目标领域的有序运转或高效处理各类事件。

3.1

集中式坐席管理系统 Centralized Agent Management System, CAMS

基于“集中式架构”设计，通过单一控制核心（硬件+软件）对所有显示终端、输入信号及呈现内容进行统一管理、集中调度与实时控制的综合技术系统。系统由主机终端、综合处理平台、用户终端及控制主机等组成。

3.2

分布式坐席管理系统 Distributed Agent Management system, DAMS

基于“网络化分布式架构”设计，将“信号处理、控制、输出”等功能拆解到多个独立节点，通过高速网络实现节点间的数据交互与协同，最终实现对大规模、多区域、

多类型显示终端的灵活控制与统一管理。系统由输入节点、输出节点、交换机网络及控制主机等组成。

3.3

窗口 window

屏幕组中指定输入信号的显示区域。

4. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- DVI: 数字视频接口 (Digital Visual Interface)
- HDMI: 高清多媒体接口 (High Definition Multimedia Interface)
- SDI: 数字分量串行接口 (Serial Digital Interface)
- VGA: 视频图形阵列 (Video Graphics Array)
- BNC: 同轴电缆接插件 (Bayonet Nut Connector)
- DP: 显示接口 (Display Port)
- HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)
- PTZ: 云台控制 (Pan/Tilt/Zoom)
- RJ45: 以太网连接接口 (Registered Jack—45 Interface)
- RS-232: 推荐标准232 (Recommended Standard 232)
- RS-485: 推荐标准485 (Recommended Standard 485)
- SFP: 光纤接口 (Small Form Pluggable)
- USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
- VGA: 视频图形阵列 (Video Graphics Array)
- VSyn: 垂直同步 (Vertical Synchronization)
- Web: 全球广域网 (World Wide Web)

5. 视音频信号接口要求

坐席管理系统接口应符合表1中的规定。

表1 视音频信号接口要求

序号	接口		要求
1	输入接口	数字视频接口 (DVI)/高清多媒体接口 (HDMI)	必备其一
		SDI/DVI/VGA/HDBaseT/音频/光纤/网线传输接口/IP流媒体接口	可选
2	输出接口	数字视频接口 (DVI)/高清多媒体接口 (HDMI)	必备其一
		SDI/DVI/VGA/HDBaseT/音频/光纤/网线传输接口/IP流媒体接口	可选
3	控制和管理接口	网口 (百兆/千兆)	必备

序号	接口		要求
		RS-232/RS-422/RS-485 串行通信接口	必备

6. 分辨率要求

坐席管理系统的分辨率格式应符合表2中的规定。

表 2 分辨率要求

序号	接口	要求	必备
1	800×600	60Hz	必备
2	1024×768	60Hz	必备
3	1280×800	60Hz	必备
4	1280×1024	60Hz	必备
5	1280×720	60Hz	必备
6	1360×768	60Hz	必备
7	1366×768	60Hz	必备
8	1400×1050	60Hz	必备
9	1440×900	60Hz	必备
10	1600×1200	60Hz	必备
11	1680×1050	60Hz	必备
12	1920×1080	60Hz	必备
13	1920×1200	60Hz	必备
14	2560×1600	60Hz	可选
15	3840×2160	60Hz	可选
16	4096×2160	60Hz	可选
17	7680×4320	60Hz	可选

7. 编解码制式

视频信号网络传输应能支持根据不同使用场景，将音视频信息经过编（解）码通过网络进行传输和输出。深压缩视频码率调节范围见表3，浅压缩视频码率调节范围见表4。

表 3 深压缩视频码率调节范围

编码格式	分辨率	帧率 (fps)	压缩比	码率 (Mbps)
H. 264	1920×1080	30	≥200:1	4—7.5
	1920×1080	60	≥200:1	8—15
	3840×2160	30	≥200:1	10—30
	3840×2160	60	≥200:1	20—80
	7680×4320	30	≥200:1	40—120

编码格式	分辨率	帧率 (fps)	压缩比	码率 (Mbps)
	7680×4320	60	≥200:1	80—240
H. 265	1920×1080	30	≥300:1	3—5
	1920×1080	60	≥300:1	6—10
	3840×2160	30	≥300:1	8—20
	3840×2160	60	≥300:1	12—40
	7680×4320	30	≥300:1	24—80
	7680×4320	60	≥300:1	48—160

表 4 浅压缩视频码率调节范围

编码格式	分辨率	帧率 (fps)	压缩比	码率 (Mbps)
浅压缩	1920×1080	30	14:1≥压缩比≥5:1	105—300
	1920×1080	60	14:1≥压缩比≥5:1	225—600
	3840×2160	30	14:1≥压缩比≥5:1	450—1200
	3840×2160	60	14:1≥压缩比≥5:1	900—2400
	7680×4320	30	14:1≥压缩比≥5:1	1800—4800
	7680×4320	60	14:1≥压缩比≥5:1	3600—9600

8. 功能要求

坐席管理系统功能要求分为显示功能要求和坐席功能要求。

8.1. 显示功能要求

坐席管理系统显示功能应符合表5的规定。

表 5 坐席管理系统显示功能

序号	功能	描述	要求
1	开窗	屏幕组显示区域内, 指定区域显示输入信号	必备
2	关窗	关闭指定区域的显示输入信号	必备
3	窗口漫游	窗口在屏幕组的任意位置显示	必备
4	窗口叠加	2 个或 2 个以上的窗口, 显示部分应有重叠	必备
5	窗口缩放	屏幕组的窗口放大或缩小	必备
6	输入信号预览	通过控制软件显示输入信号	必备
7	输入信号检测	通过控制软件, 获取输入信号的分辨率信息, 帧率信息, 信号源有无状态	必备
8	视频格式转换	输入到输出的视频格式转换。示例: 从 1920×1080 到 1280×720 转换, 从 60 到 30 帧转换	必备

序号	功能	描述	要求
9	拼接	多路视频组合成一个视频	必备
10	分屏	一路视频多个屏幕显示	必备
11	输入信号字符 叠加	在输入信号的图像上叠加字符的功能，且字符的颜色、大小和显示位置可调	可选
12	输入信号裁剪	输入信号图像的任意部分在屏幕组上显示	可选
13	屏幕组回显	整个屏幕组的图像内容支持实时在监看端监看。	可选
14	融合带生成	屏幕组相邻两个输出显示单元之间图像内容重叠	可选
15	屏幕组滚动字幕	在指定的显示区域内，字幕输入信号根据配置完成滚动效果	可选

8.2. 坐席功能要求

坐席管理系统坐席功能应符合表6的规定。

表 6 坐席管理系统坐席功能

序号	功能	描述	要求
1	人机分离	服务器或业务计算机部署在机房，与业务操作人员实现物理隔离	必备
2	一人多机	每一席位直接切换和操作多台不同的远程主机	必备
3	一机多屏	单个席位可以使用多台显示器，同时显示多台业务电脑的信号	必备
4	跨屏操作	使用一套键鼠在不同的显示器间平滑切换	必备
5	坐席推送	将本地坐席的显示画面任意推送至其他坐席的显示器或大屏	必备
6	坐席抓取	将其他坐席或大屏的信号抓取至本地的显示器	必备
7	分组管理	根据不同席位的职能、分工不同，进行分组	必备
8	可视化菜单	可视化的方式预览和切换信号源	必备
9	信号源检索	搜索框输入拼音、汉字或数字检索信号源	必备
10	权限管理	根据职能划分设备访问及操作权限的范围	必备
11	多用户登陆	多个用户同时登陆并在线	必备
12	USB 数据透传	在操作坐席将 USB 设备连接至控制信	可选

		号源	
13	USB 黑白名单	通过认证的 USB 设备可接入主机中	可选
14	远程开关机	远程开关机控制, 显示计算机状态	可选

8.3. 性能要求

坐席管理系统的性能设计, 应符合现行国家标准《视频显示系统技术规范》GB50464-2008 和《会议电视会场系统工程设计规范》GB50635-2010 的有关规定。

8.3.1. 画质

依据 GY/T 340—2020 进行测试, 测试画面不少于 5 个, 平均得分应大于 4.5 分。

8.3.2. 切换源无黑场

同一窗口进行信号切换, 切换过程应无黑场。

8.3.3. 拼接输出偏差

一个屏幕组内所有显示单元的输出偏差应不大于 1ms。

8.3.4. 信号传输延时

信号传输延时 $<9\text{ms}$, 切换过程无黑屏、无蓝屏、无闪烁、无黑场。在网络带宽满足需求的情况下, 稳定工作 5 分钟后, 浅压缩延迟应小于等于 1 帧, 深压缩延迟小于等于 3 帧。

8.3.5. 图像拼接误差

应符合 SJ/T11710-2018 中 4.5.5 的规定。

8.3.6. 安全性

坐席管理系统的安全性应符合 GB4943.1-2022 的有关规定。

8.3.7. 系统稳定性

- a) 连续工作时间: 显示控制系统应能保障无故障运行不少于 168h;
- b) 显示控制系统启动或重启后能正常工作。

8.4. 主要设备设计要求

系统设备应具有良好的可扩展性和可维护性, 并应与指挥大厅常用的多媒体设备兼容。

8.4.1. 分布式坐席管理系统

网络采用多层级设计架构，设置核心层、汇聚层（根据设备规模可选）、接入层。接入与核心之间采用 $2 \times 10\text{G}$ 主链路， $2 \times 10\text{G}$ 备链路分别连接主备核心交换机，形成网络冗余备份。如图1所示。

为应对设备故障、链路中断等突发情况，系统在关键链路（如核心层与汇聚层之间、接入层与汇聚层、接入层与重要坐席节点之间的连接）上均考虑冗余配置，通过双链路备份、设备热备等方式，避免单点故障导致系统瘫痪，保障业务连续性。

在系统架构与核心控制方面，整体基于IP网络打造全分布式架构，打破传统集中式架构的部署限制。该架构支持坐席节点、输入输出节点、拼接节点根据实际业务需求与场地布局灵活部署。坐席节点可分布在不同办公区域，输入输出节点和拼接节点可就近连接摄像头、服务器等信号源与大屏、显示器等输出设备，大幅提升系统布局的灵活性与扩展性。系统运行的核心在于管理软件，其集成了全系统的核心控制逻辑、管理界面、信号调度策略等由管理软件实现坐席对远端主机的键鼠屏幕跨网段低延时控制。

a) 网络传输

使用标准的以太网作为信号传输的骨干网络，带宽宜支持千兆或万兆。采用深压缩（H.265、H.264）、浅压缩（VC-2, JPEG2000, JPEG-XS）等高效的音视频编解码技术，将各种视频源（HDMI、DVI、SDI、VGA等）和音频源编码成IP数据包进行传输，KVM数据（键盘、鼠标、触摸指令）也通过IP协议（如USB over IP）传输。

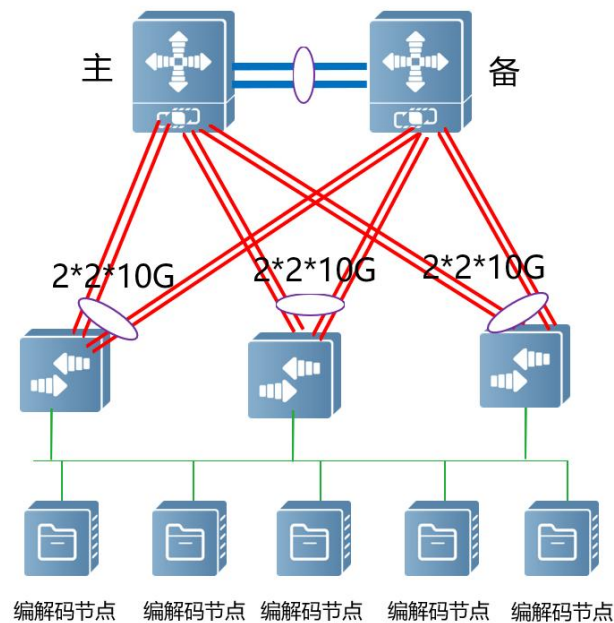


图 1 分布式坐席管理系统网络架构

b) 分布式部署

该系统的功能架构以分布式节点为核心，通过输入节点、输出节点、拼接解码节点、坐席解码节点四大类独立硬件设备，实现全链路信号的高效处理与精准调度。其中，输入节点作为信号采集前端，部署于摄像头、服务器、电脑等各类信号源端，可实时捕获视频、数据等多元信息并完成初步编码；输出节点则对应部署在大屏显示器、监视器等

显示端，负责将解码后的信号清晰呈现；拼接解码节点专注于大屏拼接场景，能对多路输入信号进行集中解码与拼接控制，满足大规模画面展示需求；坐席解码节点则直接部署在坐席工作区，为操作人员提供低延迟、高清晰度的信号访问与操控支持。

所有节点均基于标准 IP 网络实现互联，打破了传统集中式设备的部署限制：一方面，节点可根据现场信号源分布、显示终端位置及坐席布局灵活选址安装，无需受限于固定机房，极大降低了布线难度与成本；另一方面，当系统需要扩容时，只需按需增加对应类型的节点设备并接入 IP 网络，即可快速扩展信号处理能力，无需对现有架构进行大规模改造；更重要的是，由于每个节点均为独立硬件单元，一旦某一节点出现故障，仅影响其负责的局部信号链路，不会导致整个系统瘫痪，故障隔离性显著提升，有效保障了系统运行的稳定性与可靠性。

应符合下列要求：

- 1) 应提供视频接口、音频接口、光纤接口、网络接口、USB 接口、串口；
- 2) 应采用双绞线（Cat6a/Cat7 及以上），光纤线（单模/多模）两种传输介质。
- 3) 速率可支持 1Gbps, 2.5Gbps, 5Gbps, 10Gbps, 25Gbps, 40Gbps 多种速率，根据具体码率定义和场景进行选择。
- 4) 图像输出延时不应大于 34ms；
- 5) 应具备多用户登陆，多用户可同时登录并进行控制管理；
- 6) 应支持信号源/输出分组；
- 7) 应具备前面板显示屏，可显示设备 IP 地址、设备型号、MAC、网关、掩码等信息；
- 8) 应支持信号源画面实时预览与输出显示内容的实时监看；
- 9) 宜兼容深压缩编码模式与浅压缩编码模式；
- 10) 宜具有光网、光光、网网链路备份功能；
- 11) 宜具有双电源接口；
- 12) 宜支持 PoE 供电。

8.4.2. 集中式坐席管理系统要求

集中式坐席管理系统通过主机终端将 PC 信号源的视音频和控制信号接入至综合处理平台，会议信号、网络信号及其他输入信号直接接入至综合处理平台，信号经过综合处理平台的交换和处理后经过用户终端输出至坐席显示，完成信号的显示和远程控制，大屏显示、视频会议及其他输出设备由综合处理平台直接输出，整个系统的控制由控制终端完成。

系统应符合下列要求：

- a) 应采用模块化设计，即机箱加板卡的方式，可根据需要灵活选配；
- b) 应采用数字总线路由交换技术架构，全数字分布式处理，采用内部自建核心运算机制，无内嵌操作系统；
- c) 应支持端口备份、控制卡备份、设备备份和电源冗余；
- d) 应支持设备运行状态监测，以图形化方式虚拟展示设备结构和配置；

- e) 应具备预览所有信号源的功能;
 - f) 应支持多用户登陆, 各用户操作可根据权限划分不同级别, 操作实时同步显示;
 - g) 应支持预案保存, 并且在软件上面可以任意预案设置轮询;
 - h) 应在无窗口状态下可输出静态底图, 显示区域可以按照单屏为单位自由设定;
 - i) 应支持建立多个屏组, 每个屏组可以单独设置相关参数;
 - j) 宜支持输入输出混插, 单个卡槽既可支持输入板卡, 也可支持输出板卡。
-

ICS 35.240.01

CCS L70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/ CICC 08005-2026

**固定式指挥中心建设通用标准
显示控制系统技术规范**

**Series of Group Standards for General Specifications of Fixed Command
Center Construction**

Command Center Display and Control System Technical Specification

2026- 02 - 06 发布

2026- 02 -06 实施

中国指挥与控制学会 发布

目 次

前 言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 显示控制系统 Display and Control System 1

 3.2 信号漫游 Signal Roaming 1

 3.3 场景预设与调用 Scene Preset and Recall 2

 3.4 窗口 window 2

 3.5 窗口叠加 window superpose 2

 3.6 整屏显示 Full-Screen Display 2

 3.7 底图 background 2

 3.8 信号归一化 Signal Normalization 2

4 缩略语 2

5 系统组成 2

 5.1 显示分系统 3

 5.2 信息处理分系统 3

 5.3 控制分系统 3

6 基本要求 3

 6.1 功能要求 3

 6.2 系统接口 4

 6.3 性能要求 5

 6.4 可靠性 7

 6.5 安全性 7

 6.6 电磁兼容性 7

 6.6.1 无线电骚扰 7

 6.6.2 谐波电流 7

 6.6.3 抗扰度 7

 6.7 环境适应性 7

7 测试条件 7

 7.1 测试环境条件 7

 7.2 测试准备 7

7.3. 测试仪器	8
7.3.1 信号发生器	8
7.3.2 亮色度计	8
7.3.3 照度计	8
7.3.4 示波器	8
7.3.5 角度尺	8
7.3.6 光电传感器	8
7.3.7 交流稳压电	8
7.4 测试信号	8
7.4.1 全白场信号和全黑场信号	8
7.4.2 全红场、全绿场和全蓝场信号	9
7.4.3 色度视角测试信号	10
7.4.4 单像素信号	10
8 测试方法	11
8.1 功能检查	11
8.1.1 视频输入	11
8.1.2 亮度可调	11
8.1.3 色彩调节	12
8.1.4 色温可调	12
8.1.5 信号开窗	12
8.1.6 信号切换	12
8.1.7 支持 HDR	12
8.1.8 整屏显示	12
8.1.9 整屏漫游	12
8.1.10 窗口缩放	12
8.1.11 窗口叠加	12
8.1.12 亮度校正	12
8.1.13 色度校正	12
8.1.14 信号预监和回显	12
8.1.15 场景设置及轮巡	12
8.1.16 内置底图	13
8.1.17 信号冗余备份	13
8.1.18 多格式信号接入	13

8.1.19 信号编解码 13

8.1.20 信号切换和路由 13

8.1.21 超高分底图显示 13

8.1.22 多图层管理 13

8.1.23KVM 坐席协作 13

8.1.24 集中管控 13

8.1.25 场景管理 13

8.1.26 状态监控 13

8.1.27 权限管理 14

8.1.28 日志管理 14

8.2 接口检查..... 14

8.3 显示系统性能测试方法 14

8.3.1 物理分辨率 14

8.3.2 最大亮度 14

8.3.3 视角..... 14

8.3.4 色度可视角 14

8.3.5 最高对比度 14

8.3.6 亮度均匀性 14

8.3.7 色度不均匀性 15

8.3.8 色域覆盖率（BT.2020） 16

8.3.9 换帧频率 16

8.3.10 视觉刷新率 16

8.3.11 信号处理位数 17

8.3.12 支持信号输入 17

8.3.13 色坐标偏差 17

8.3.14 像素失控率 17

8.3.15 黑屏非均匀性 17

8.3.16 色温..... 18

8.3.17 信号源传输延时 18

8.3.18 信号源切换延时 18

8.3.19 场景切换延时 18

8.4 信息处理系统性能测试方法 19

8.4.1 最大支持输入路数 19

- 8.4.2 最大支持输出路数 19
 - 8.4.3 最大支持同时开窗数 19
 - 8.4.4 最大输入分辨率 19
 - 8.4.5 最大输出分辨率 19
- 8.5 控制性能测试方法 19
 - 8.5.1 控制响应时间 19
 - 8.5.2 最大管理设备数 19
 - 8.5.3 并发用户数 20
 - 8.5.4 数据存储时间 20
- 8.6 可靠性..... 20
- 8.7 安全性..... 20
- 8.8 电磁兼容性..... 20
 - 8.8.1 无线电骚扰 20
 - 8.8.2 谐波电流 20
 - 8.8.3 抗扰度..... 20
- 8.9 环境适应性... .. 20

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》的规定编写。

请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专利的责任。

本文件由中国指挥与控制学会提出。

本文件由中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：利亚德光电股份有限公司、中装高科技技术有限公司、上海三思电子工程有限公司、深圳市艾比森光电股份有限公司、北京兆科恒兴科技有限公司、北京融讯科创技术有限公司、深圳市艾比森光电股份有限公司、深圳市康乐德实业有限公司、深圳市海洲光电智能装备有限公司、北京鲲鹏数航标准技术有限公司。

本文件主要起草人：白建军、刘莉、李素、张萌、周铁华、王令培、张俊华、李均荣、付贤会、李清龙、李梁、宋建军、王峰。

固定式指挥中心建设通用标准

显示控制系统技术规范

1 范围

本文件规定了固定式指挥中心显示控制系统（以下简称“系统”）的术语、基本要求及测试方法。

本文件适用于各类固定式指挥中心，包括但不限于应急指挥、公共安全指挥、交通指挥、能源调度指挥、军事指挥、城市管理指挥等显示控制系统的设计、建设、改造等。数据中心、监控中心、大型会议中心、融媒体指挥中心等可参照使用。

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 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求
- GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求
- GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求
- GB17625.1 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）
- GB/T 18910.61-2021 液晶显示器件 第6-1部分：液晶显示器件测试方法 光学特性
- GB/T 43770 室内LED显示屏规范
- SJ/T 11141-2025 发光二极管（LED）显示屏通用规范
- SJ/T 11281-2025 发光二极管（LED）显示屏测试方法
- SJ/T 11292-2016 计算机用液晶显示器通用规范
- SJ/T 11343-2015 数字电视液晶显示器通用规范

3 术语和定义

SJ/T 11141界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

显示控制系统 Display and Control System

对指挥中心内所有信号源、处理设备及显示终端进行统一管理、调度与控制的软硬件总称。

3.2

信号漫游 Signal Roaming

单个信号窗口在显示屏任意位置移动。

3.3

场景预设与调用 Scene Preset and Recall

将特定的信号窗口布局（位置、大小、层级等）预设为场景模板，可实现场景快速调用和切换。

3.4

窗口 window

在显示屏显示范围内，显示指定信息的指定区域。

3.5

窗口叠加 window superpose

2 个或 2 个以上的视频窗口，显示区域部分重叠。

3.6

整屏显示 Full-Screen Display

将单个信号源画面完整映射至整个显示屏。

3.7

底图 background

显示屏上无窗口显示部分默认显示的图片画面。

3.8

信号归一化 Signal Normalization

将不同格式（如HDMI、DVI、SDI、网络流等）、不同分辨率（如1080P、4K、8K）的输入信号，转换为系统统一标准格式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3D： 三维（3-dimension）

HDR： 高动态范围（High-Dynamic Range）

HDMI： 高清晰度多媒体接口（High Definition Multimedia Interface）

LED： 发光二极管（Light Emitting Diode）

5 系统组成

指挥中心显示控制系统由显示分系统、信息处理分系统、控制分系统组成。参考图1所示。

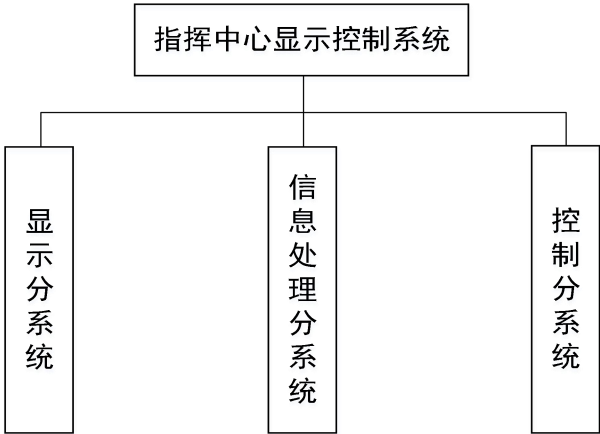


图 1 指挥中心显示控制系统组成

5.1 显示分系统

显示分系统是指挥中心信息处理与呈现的载体。显示分系统包含：LED显示屏体、液晶显示屏体及LED显示控制系统。

LED显示屏体、液晶显示屏体一般部署于指挥大厅正前方，是呈现关键信息的大尺寸、高分辨率显示屏，LED显示控制系统通常由视频处理器、信号调理发射器、信号接收分配器及相关控制调试软件等组成，通常独立配置，也可集成在LED箱体内部。

5.2 信息处理分系统

负责信号的接收、处理、分配和切换。

- 1) 将不同类型、不同格式的外部信号转换为系统可识别、可处理的统一格式，实现多源信号接入；
- 2) 负责信号的灵活调度或路由分配；
- 3) 将处理后的信号传输至显示终端或音频终端。

5.3 控制分系统

负责对整个系统进行统一控制和管理。

- 1) 提供图形化界面，管理显示屏上的信号布局，创建和调用预设场景；
- 2) 对网络内的所有设备进行状态监控、参数配置、开关机等；
- 3) 进行用户权限设置和管理。

6 基本要求

6.1 功能要求

系统功能要求应符合表 1 的规定。

表 1 功能要求

序号	分系统	功能	要求
1	显示分系统	视频输入	必备

序号	分系统	功能	要求
2		亮度可调	必备
3		色彩调节	必备
4		色温可调	必备
5		信号开窗	必备
6		信号切换	必备
7		支持 HDR	可选
8		整屏显示	必备
9		整屏漫游	必备
10		窗口缩放	必备
11		窗口叠加	必备
12		亮度校正	必备
13		色度校正	必备
14		信号预监和回显	可选
15		场景设置及轮巡	可选
16		内置底图	可选
17		信号冗余备份	可选
18		3D 显示	可选
19		信息处理分系统	多格式信号接入
20	信号编解码		必备
21	信号切换和路由		必备
22	超高分底图显示		必备
23	多图层管理		必备
24	KVM 坐席协作		可选
25	控制分系统	集中管控	可选
26		场景管理	必备
27		状态监控	必备
28		权限管理	必备
29		日志管理	必备
注：其他功能应符合产品规范或说明书规定			

6.2 系统接口

系统接口应符合表2、3、4的规定。

表 2 显示分系统接口

序号	接口		要求
1	数字视频输入接口	2K	1 路 HDMI 1.4 及以上
		4K	1 路 HDMI 2.0 及以上必备
		8K	4 路 HDMI2.0 或 1 路 HDMI 2.1 必备其一
2	控制端口		必备
3	视频输出接口		可选
4	音频输入接口		可选
5	音频输出接口		可选

6	其他接口	可选
---	------	----

表 3 信息处理分系统接口

序号	接口		要求
1	输入接口	HDMI/DisplayPort	必备
		SDI/DVI/VGA/光纤/网线传输接口/IP 流媒体接口	可选
2	输出接口	HDMI/DisplayPort	必备
		SDI/光纤/网线传输接口/IP 流媒体接口	可选
3	控制和管理接口	两路以上千兆或万兆 RJ45 网络接口	必备
		RS-232/RS-422/RS-485 串行通信接口	可选

表 4 控制分系统接口

序号	接口		要求
1	交互接口	有线网接口（千兆 RJ45 网络接口）	必备
		无线网络接口	可选
		USB 接口	必备
2	控制接口	RS-232/RS-422/RS-485	可选
		红外接口	可选
3	集成接口	系统级网络接口	必备
		系统扩展与冗余接口	可选

6.3 性能要求

6.3.1 显示分系统性能要求

显示分系统性能要求见表5。

表 5 显示性能要求

序号	基本参数		单位	LED 显示屏技术要求	液晶显示屏技术要求
1	分辨率		—	4K 及以上	2K 及以上
2	最大亮度		cd/m ²	≥500	≥500
3	视角	水平	°	≥160	≥178
		垂直		≥140	≥178
4	色度可视角	水平	°	≥150	≥160(灰阶下可视角度)
		垂直			
5	最高对比度		倍	≥5000:1	1200:1
6	亮度均匀性		%	≥98	≥96%
7	色度不均匀性		—	$\Delta u'v' \leq 0.8$	/
8	色域覆盖率（CIE 1931）		%	≥60（BT.2020）	72（NTSC）
9	换帧频率		Hz	≥50	≥50
10	视觉刷新率		Hz	≥3840	60HZ
11	信号处理位数		bit	≥14	≥14

序号	基本参数		单位	LED 显示屏技术要求	液晶显示屏技术要求
12	支持信号输入		Bit	8	10
13	色坐标 偏差	u'	—	±0.015	±0.007(白平衡误差)
		v'		±0.015	
14	像素 失控率	整屏	—	应符合GB/T43770室内 LED显示屏规范规定	0
		区域（100×100 像素）			
15	色温		K	满足 3200～9300 可调	满足 3200～9300 可调
16	黑屏非均匀性		%	≤10	/
17	信号源传输延时		ms	≤100	/
18	信号源切换延时		ms	≤300	/
19	场景切换延时		ms	≤500	/
20	色彩总数		bit	/	1.07B 10Bit
21	水平分辨率		/	/	960TVL
22	亮度鉴别等级		级	/	20
23	漏光度		/	/	0
24	图像重显率		%	/	98%

6.3.2 信号处理分系统性能要求

信息处理分系统性能要求见表6。

表 6 信息处理性能要求

序号	类别	分项	性能要求
1	系统容量	最大支持输入路数	≥ 256路
2		最大支持输出路数	≥ 64路
3		最大支持同时开窗数	≥ 128个
4	支持分辨率	最大输入分辨率	≥8K@60Hz
5		最大输出分辨率	≥4K@60Hz每通道

6.3.3 控制分系统性能要求

控制分系统性能要求见表7。

表 7 控制性能要求

序号	类别	性能要求
1	控制响应时间	单设备控制指令响应时间 ≤ 1秒
2		场景调用至屏幕稳定显示时间 ≤ 3秒
3	最大管理设备数量	≥ 500台
4	并发用户数	≥ 20个

5	数据存储时间	≥ 1年
---	--------	------

6.4 可靠性

系统可靠性应符合以下要求。

- 1) 显示屏评价失效间隔工作时间（MTBF）不小于5000 h。
- 2) 控制软件评价失效间隔工作时间（MTBF）不小于60000 h。

6.5 安全性

系统安全性应符合GB 4943.1的要求。

6.6 电磁兼容性

6.6.1 无线电骚扰

系统无线电骚扰限值应符合GB/T 9254.1的要求。

6.6.2 谐波电流

系统谐波电流应符合GB 17625.1的要求。

6.6.3 抗扰度

系统抗扰度应符合GB/T 9254.2的要求。

6.7 环境适应性

环境适应性应符合SJ/T 11141的要求。

7 测试条件

7.1 测试环境条件

除另有规定外，测试均在下列标准大气条件下进行：

- 环境温度：15℃～35℃，优选25℃；
- 相对湿度：25% RH～75% RH；
- 气压：86 kPa～106 kPa。

如需仲裁时，在下列测试用仲裁大气条件下进行测试：

- 环境温度：23℃±2℃；
- 相对湿度：45% RH～52% RH；
- 气压：86kPa～106kPa。

7.2 测试准备

除另有规定外，测试准备条件如下：

- a) 测试环境应无振动、电磁和光电干扰等；当干扰可影响测试结果时,应选择专业规定的测试环境中进行；
- b) 测试前应将显示系统调整到最佳显示状态，测试过程中不应改变显示系统状态；

- c) 显示系统宜在测试环境中静置2 h, 测试前预热时间不少于15 min;
- d) 实验室测试应在暗室中进行, 显示单元外表面的杂散光照度应不大于1 lx。

7.3 测试仪器

7.3.1 信号发生器

信号发生器应能产生测试所需的测试信号。

7.3.2 亮度计

亮度计测量屏幕上小面积的亮度, 其测量范围至少 $0.2 \text{ cd/m}^2 \sim 10000 \text{ cd/m}^2$ 。

色度计应能够在亮度低于 2 cd/m^2 时, 测量屏幕上小面积色度坐标 (x, y) 或 (u', v') 。推荐采用分光型色度计。

7.3.3 照度计

照度计要求如下:

- 照度计测试范围: $0.1 \text{ lx} \sim 50000 \text{ lx}$;
- 微光照度计: 范围 $10^{-5} \text{ lx} \sim 1 \text{ lx}$;
- 照度计照度测试精度: $\pm 2\%$ ($0.1 \text{ lx} \sim 10 \text{ lx}$), $\pm 5\%$ ($10 \text{ lx} \sim 50000 \text{ lx}$);
- 微光照度计照度测试精度: $\pm 3\%$ 。

7.3.4 示波器

示波器频率宽度不低于150MHz。

7.3.5 角度尺

角度尺分度值不大于 1° 。

7.3.6 光电传感器

光电传感器频率响应大于50MHz。

7.3.7 交流稳压电源

交流稳压电源要求如下:

- 电压调整范围: AC $198 \text{ V} \sim 250 \text{ V}$ 或AC $342 \text{ V} \sim 396 \text{ V}$, 不稳定性小于1%;
- 频率调整范围: $45 \text{ Hz} \sim 65 \text{ Hz}$, 且不稳定性范围为 $\pm 1 \text{ Hz}$;
- 谐波失真: 小于5%;
- 功率要求: 输出功率大于待供电设备额定输入功率的3倍。

7.4 测试信号

7.4.1 全白场信号和全黑场信号

全白场、全灰场和全黑场信号是平坦的亮度信号, 其幅度分别为100%、50%和0%, 全白场信号如图2所示, 全黑场信号如图3所示。



图 2 全白场信号

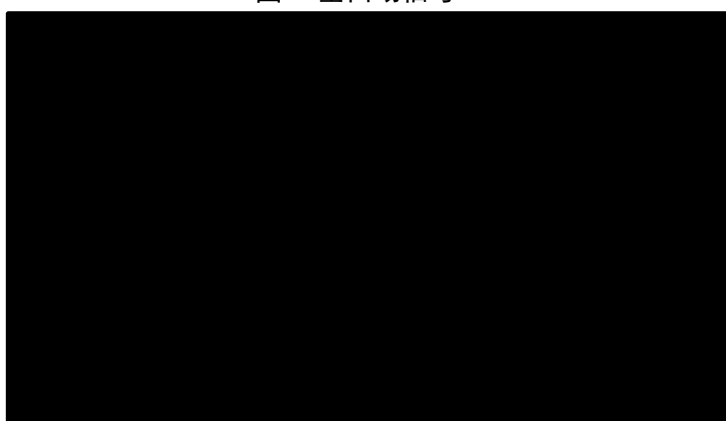


图 3 全黑场信号

7.4.2 全红场、全绿场和全蓝场信号

全红场、全绿场和全蓝场信号分别是100%饱和度及100%幅度的满屏红、满屏绿和满屏蓝基色信号，如图4、图5、图6所示。

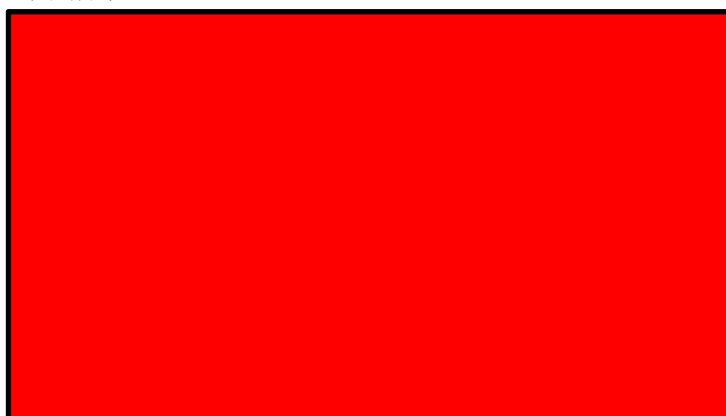


图 4 全红场信号

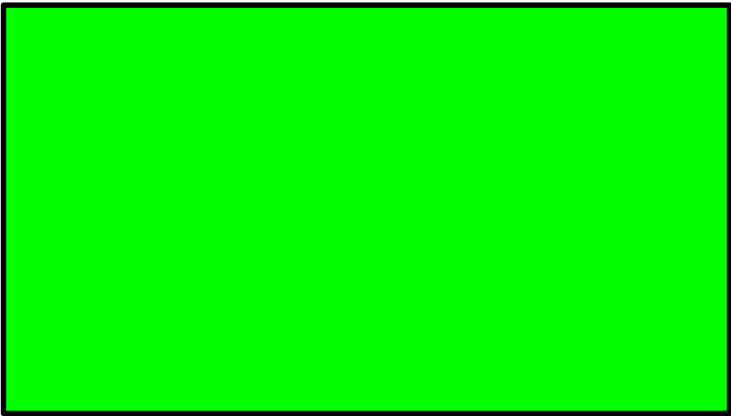


图 5 全绿场信号

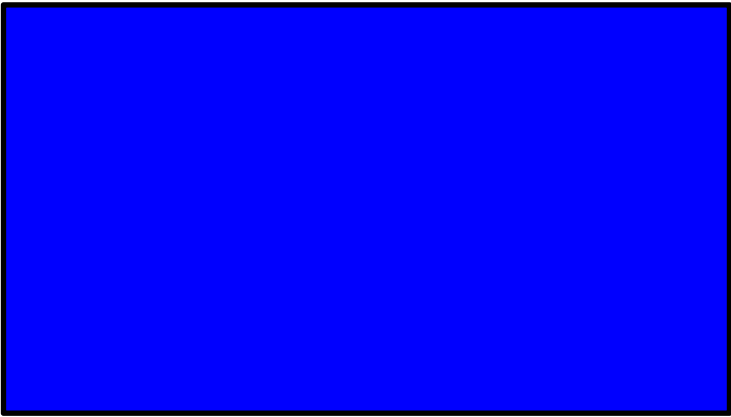


图 6 全蓝场信号

7.4.3 色度视角测试信号

采用表8所示的9种颜色信号。这些色彩包括：红、绿、蓝、黄、品红、青、深肤色、浅肤色、灰色。

表 8 色度视角 9 种颜色测试信号

序号	测试信号	信号电平（8bit）			色度坐标	
		R	G	B	u'	v'
1	深肤色	115	87	74	0.2045	0.4600
2	浅肤色	183	145	128	0.2001	0.4502
3	蓝	64	69	145	0.1898	0.4271
4	绿	76	143	79	0.1457	0.3279
5	红	166	62	68	0.2703	0.6081
6	黄	214	187	43	0.1880	0.4230
7	品红	177	90	143	0.2388	0.5374
8	青	23	130	154	0.1288	0.2897
9	50%灰	121	121	120	0.1846	0.4155

7.4.4 单像素信号

测试图描述及示例见GB/T 26270-2010中5.20，如图7，图8所示。

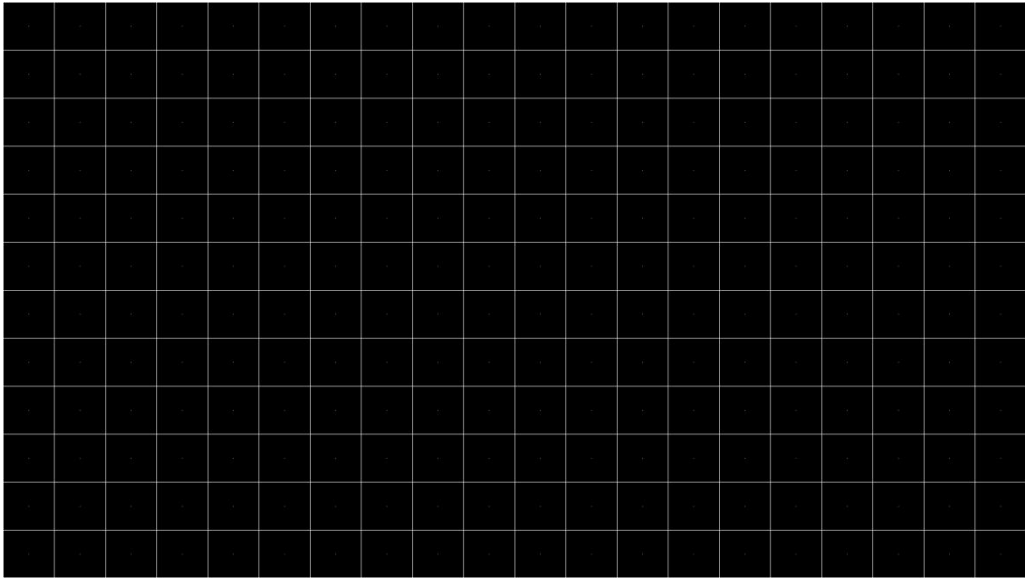


图 7 单像素信号

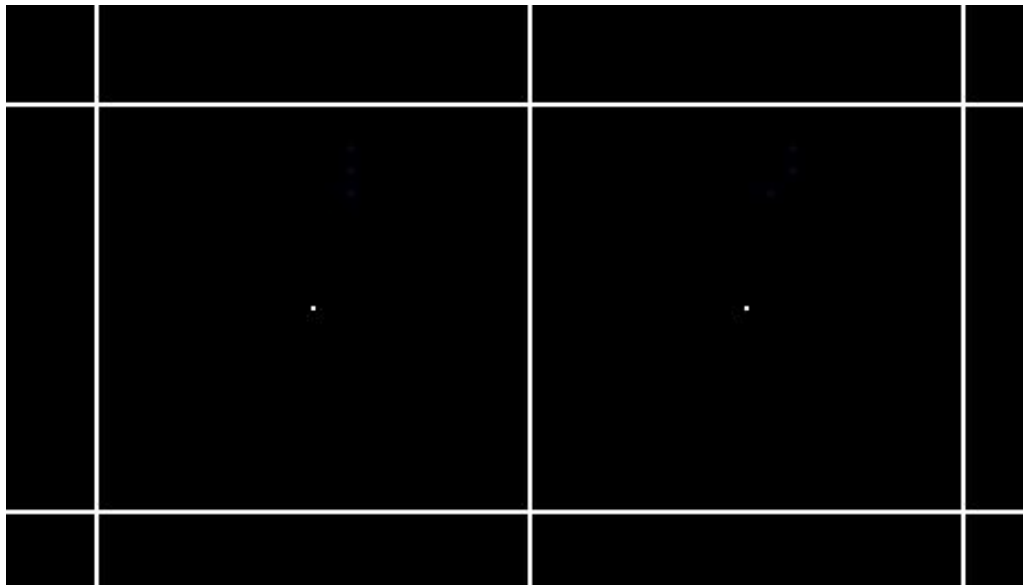


图 8 单像素图像局部放大图

8 测试方法

8.1 功能检查

8.1.1 视频输入

将相应格式的视频信号输入到LED显示屏或液晶显示器，观察LED显示屏或液晶显示器是否正常显示相应的画面或图像。

8.1.2 亮度可调

通过控制软件操作，调节LED显示屏或液晶显示器亮度，目视是否有肉眼可见变化，且变化趋势与亮度调节趋势相同。

8.1.3 色彩调节

通过控制软件操作，调节LED显示屏或液晶显示器色彩，目视是否有肉眼可见变化，且变化趋势与色彩调节趋势相同。

8.1.4 色温可调

通过控制软件操作，调节LED显示屏或液晶显示器色温，目视是否有肉眼可见变化，且变化趋势与色温调节趋势相同。

8.1.5 信号开窗

通过控制软件操作，在屏幕显示区域内，观察是否能在指定区域显示输入信号。

8.1.6 信号切换

通过控制软件操作，进行多路信号之间切换，观察LED显示屏或液晶显示器上信号切换操作是否成功。

8.1.7 支持 HDR

输入HDR信号，观察LED显示屏或液晶显示器上信号是否显示正常。

8.1.8 整屏显示

通过控制软件操作，进行整屏显示操作，观察LED显示屏或液晶显示器是否显示完整图像。

8.1.9 整屏漫游

通过控制软件操作，进行整屏漫游操作，观察输入信号是否能够移动显示。

8.1.10 窗口缩放

通过控制软件操作，观察LED显示屏或液晶显示器上窗口是否能够放大或缩小。

8.1.11 窗口叠加

通过控制软件操作，进行2个及2个以上的窗口叠加操作，观察叠加信号内容是否正常显示。

8.1.12 亮度校正

通过控制软件操作，对各个LED单元进行亮度校正，检查LED单元是否亮度均匀性提升。

8.1.13 色度校正

通过控制软件操作，对各个LED单元进行色度校正，检查LED单元是否能色度均匀性提升。

8.1.14 信号预监和回显

通过控制软件操作，检查是否可以查看所有输入 LED 显示屏或液晶显示器的信号，并将屏幕所显示的信息回传到操控员的显示终端上。

8.1.15 场景设置及轮巡

通过控制软件操作，将LED显示屏或液晶显示器上窗口布局及信号源切换情况保存为场景，并设置场景轮巡顺序及时间间隔，观察LED显示屏上场景及场景轮巡是否正常切换显示。

8.1.16 内置底图

通过控制软件操作，设置底图显示内容，观察LED显示屏或液晶显示器上底图内容是否正常显示。

8.1.17 信号冗余备份

通过控制软件操作，设置冗余备份功能，物理切断单个输入接口、单个输出接口或单台主机的信号源，观察LED显示屏或液晶显示器显示的画面是否完成备份链路切换，且无抖动、黑场等异常现象。

3D 显示

将相应的3D视频信号输入到LED显示屏，观察LED显示屏3D显示是否正常。

8.1.18 多格式信号接入

同时接入不同接口与协议信号，检验系统能否正常解码、稳定显示，多路信号同屏显示时是否无冲突、无延迟。

8.1.19 信号编解码

将测试信号编码为IP流输入信息处理分系统，通过信息处理分系统解码显示，对比输入输出画面的延迟、色彩、流畅度及分辨率是否一致。

8.1.20 信号切换和路由

通过控制软件界面执行快速切换、预设场景调用及跨屏信号路由操作，检验响应速度、信号同步性及显示准确性，多路信号实时切换时是否有黑屏、花屏或中断。

8.1.21 超高分底图显示

准备大幅面高分辨率图像，通过控制终端将底图加载至显示屏，检验显示屏能否完整、无缝呈现整张底图，检查色彩一致性、图像锐度及拼接处是否存在错位、变形或色差，全景画面是否视觉统一。

8.1.22 多图层管理

在显示画面上叠加多个信号窗口（视频、地图、数据图表），通过动态调整图层属性，观察画面元素能否正确显示优先级关系，各图层混合显示是否异常，检验系统对图层层级、透明度、叠加顺序的操控能力。

8.1.23 KVM 坐席协作

通过坐席操作端切换受控主机、拖拽信号窗口至大屏、发起协同会话等操作，检验系统响应速度、信号同步性及权限管控精度，观察跨平台操作是否流畅，会话是否安全隔离。

8.1.24 集中管控

通过控制软件对大屏、环境设备等系统资源进行集中操作，验证一键开关机、场景切换、信号源调度及设备状态监测等操作的响应速度和执行准确性，观察跨子系统指令协同是否有误。

8.1.25 场景管理

通过控制终端一键调用预设场景，观察系统能否快速切换布局、信号源及窗口属性，检查场景调用的准确性、响应速度与设备状态同步性。

8.1.26 状态监控

通过控制软件实时监测显示单元、处理器、信号源等设备运行参数，检查系统对设备在线状态、温度、负载率等数据的采集准确性，日志记录完整性。

8.1.27 权限管理

通过各账户登录系统，验证其能否在授权范围内执行信号切换、场景调用等操作，并测试越权操作的拦截效果，检验权限隔离与系统安全的有效性。

8.1.28 日志管理

模拟用户登录、信号切换、场景调用等关键操作，验证系统是否准确记录操作对象、时间、结果等信息。

8.2 接口检查

用信号源通过相应接口输入信号至LED显示系统或液晶显示器，检查LED显示屏或液晶显示器是否能够正常显示输入内容。

8.3 显示系统性能测试方法

8.3.1 物理分辨率

测试条件

测试信号为单像素测试信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 显示系统处于最佳显示状态；
- b) 输入单像素测试信号，检查显示系统是否能正常显示；
- c) 测试结果以水平单像素线条数×垂直单像素线条数表示。

8.3.2最大亮度

按照SJ/T 11281-2025中5.2.1规定的方法进行测试。

8.3.3视角

按照SJ/T 11281-2025中的5.2.2规定的方法进行测试。

8.3.4色度可视角

按照SJ/T 11746-2019中的5.13.2规定的方法进行测试。

8.3.5最高对比度

按照SJ/T 11281-2025中的5.2.3规定的方法进行测试。

8.3.6亮度均匀性

测试条件

视频测试信号：全白场、全红场、全绿场、全蓝场测试信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将LED显示系统调整到最高亮度、最高灰度等级状态；

- b) 将全白场信号输入到 LED 显示屏,按图 10 所示,测试单元 1 到单元 n 的中心点的亮度,记为 L_1, L_2, \dots, L_n ;
- c) LED 显示屏的亮度均匀性应用公式 (1) 计算:

$$L_J = 1 - \frac{|L_i - L_a|_{\max}}{L_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- L_J ——亮度均匀性,单位为百分数(%) ;
- L_i ——LED显示屏各单元中心点的亮度,单位为坎德拉每平方米 (cd/m^2) ;
- L_a ——LED显示屏各单元中心点的亮度平均值。
- d) 依次输入全红场、全绿场、全蓝场到 LED 显示屏,重复步骤 b) 至步骤 c) ;
- e) 取全白场、全红场、全绿场、全蓝场亮度均匀性最小值为结果。

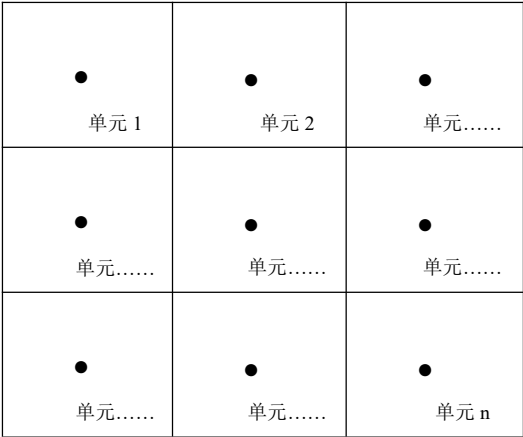


图 9 均匀性测试点示意图

8.3.7色度不均匀性

测试条件

测试信号为全白场测试信号。

测试步骤

测试步骤如下:

- a) 将 LED 显示系统调整到正常的工作状态;
- b) 将全白场信号输入到 LED 显示屏,按图 10 所示,测试单元 1 到单元 n 的中心点的色度坐标值,记为 $(u'_1, v'_1), (u'_2, v'_2), \dots, (u'_n, v'_n)$;
- c) LED 显示屏的色度不均匀性应用公式 (2)、公式 (3) 和公式 (4) 计算:

$$u'_0 = \frac{u'_1 + u'_2 + \dots + u'_n}{n} \quad (2)$$

$$v'_0 = \frac{v'_1 + v'_2 + \dots + v'_n}{n} \quad (3)$$

$$\Delta u'v' = \sqrt{(u'_i - u'_0)^2 + (v'_i - v'_0)^2} \quad (4)$$

式中：

u'_0, v'_0 ——LED显示屏各显示单元中心点的色度坐标值的平均值；

u'_i, v'_i ——LED显示屏各显示单元中心点的色度坐标值；

$\Delta u'v'$ ——色度不均匀性。

d) $\Delta u'v'$ 测量结果取的最大值表示。

8.3.8 色域覆盖率 (BT.2020)

测量条件

视频测试信号：

- a) 全红场信号；
- b) 全绿场信号；
- c) 全蓝场信号。

测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将 LED 显示系统调整到正常的工作状态；
- b) 分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号，用色度计依次测量均匀性测试点位置图所规定的 P0 点的色度坐标 (u_r, v_r)、(u_g, v_g) 和 (u_b, v_b)；
- c) 用公式 (5) 和公式 (6) 计算三色色域面积 S 及色域覆盖率 G_p ：

$$S = \left| \frac{(u'_r - u'_b)(v'_g - v'_b) - (u'_g - u'_b)(v'_r - v'_b)}{2} \right| \dots\dots\dots (5)$$

$$G_p = \frac{S}{0.1118} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

8.3.9 换帧频率

测试信号

测试信号为全黑场信号、全白场信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将信号源输出设置为被测设备所标称的分辨率、帧率的视频格式；
- b) 输入全黑场与全白场交替出现 (1 帧黑场、1 帧白场) 的测试信号，用光电传感器拾取屏幕上 4 个以上相邻像素的光信号；
- c) 用示波器观测光电传感器输出的屏幕信号波形，测试该信号波形中相邻两帧图像之间的间隔时间 T，换帧频率记为 1/T。

8.3.10 视觉刷新率

按照 SJ/T 11281-2025 中 5.3.3 规定的方法测试。

8.3.11 信号处理位数

按照 SJ/T 11281-2025中5.3.4规定的方法测试。

8.3.12 支持信号输入

输入10bit视频信号至LED显示系统，检查LED显示屏是否能够正常显示输入信号。

8.3.13 色坐标偏差

测试信号

测试信号为全白场信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 输入全白场信号，分别测试显示屏中心点的色坐标 u' 、 v' ；
- b) 将测试得到的数值与产品标称的色坐标进行比较，用公式（7）和公式（8）计算出各自的 $\Delta u'$ 、 $\Delta v'$ ：

$$\Delta u' = u' - u'_0 \dots\dots\dots (7)$$

$$\Delta v' = v' - v'_0 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$\Delta u'$ 、 $\Delta v'$ ——色度误差；

u' 、 v' ——色度坐标测试值；

u'_0 、 v'_0 ——色度坐标标称值。

8.3.14 像素失控率

按照 SJ/T 11281-2025中5.3.5规定的方法测试。

8.3.15 黑屏非均匀性

测试条件

室内环境照度为 $200 \times (1 \pm 10\%) \text{ lx}$ 。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 关断显示屏电源，在全屏范围内目测选取偏差最大的9 对相邻区域；
- b) 用亮度计分别测试出这 9 对相邻区域中各单元的亮度值；
- c) 用公式（9）分别计算出每一对相邻区域的黑屏非均匀性；

$$L_i = \frac{|L_{i1} - L_{i2}|}{(L_{i1}, L_{i2})_{\min}} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中：

L_i ——各对相邻区域的非均匀性（ $i=1,2,3\dots9$ ）；

L_{i1} ——各对相邻区域中第一个显示单元的亮度测试值（ $i=1,2,3\dots9$ ），单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）；

L_{i2} ——各对相邻区域中第二个显示单元的亮度测试值（ $i=1,2,3\dots9$ ），单位为坎德拉每平方米（ cd/m^2 ）。

d) 取最大值即为该显示屏黑屏非均匀性。

8.3.16 色温

测试信号

测试信号为全白场信号。

测试步骤

测试步骤如下：

- a) 输入全白场信号至 LED 显示屏；
- b) 测试中心点色温，并记录；
- c) 分别调整系统色温为 3200K、5000K、6500K、7500K、9300K，重复步骤 b)。

8.3.17 信号源传输延时

测试步骤如下：

- a) 视频源主机上运行秒表工具，输出 2 路视频信号，分配 1 路至 LED 显示屏系统上屏显示，另 1 路直接输出至独立显示器显示；
- b) 使用高速相机连续拍摄 LED 显示屏及独立显示器显示内容；
- c) 测试结果记录 LED 显示屏及独立显示器时间间隔，单位为毫秒（ms）。

8.3.18 信号源切换延时

测试步骤如下：

- a) 视频源主机上运行秒表工具，输出至 LED 显示屏系统上屏显示；
- b) 使用控制软件进行信号源切换并使用高速相机连续拍摄 LED 显示屏内容；
- c) 测试结果记录 LED 显示屏信号源完成切换前后 2 张图片时间间隔，单位为毫秒（ms）。

8.3.19 场景切换延时

测试步骤如下：

- a) 视频源主机上运行秒表工具，输出至 LED 显示屏系统上屏显示；
- b) 使用控制软件进行场景切换并使用高速相机连续拍摄 LED 显示屏内容；
- c) 测试结果记录 LED 显示屏场景完成切换前后 2 张图片时间间隔，单位为毫秒（ms）。

8.4 信息处理系统性能测试方法

8.4.1 最大支持输入路数

测试步骤如下：

- a) 最高分辨率下，从单路开始逐步增加输入信号至标称上限；
- b) 同步操作所有窗口并播放动态视频，持续监测系统稳定性与控制响应；
- c) 所有信号须稳定无卡顿、丢帧，系统资源占用合理，方视为达标。

8.4.2 最大支持输出路数

测试步骤如下：

- a) 最高分辨率下，控制单元向所有输出端口同步发送全屏动态信号；
- b) 逐步增加输出路数至上限，期间持续测试大屏拼接与控制响应的稳定性；
- c) 所有显示画面必须同步、无撕裂、丢帧，且系统资源占用正常，即为达标。

8.4.3 最大支持同时开窗数

测试步骤如下：

- a) 在系统输入/输出性能上限内，持续增加信号开窗数量，每个窗口应完整显示动态视频源；
- b) 验证窗口叠加、移动、缩放操作的实时性与流畅度，同时监测系统资源；
- c) 所有窗口稳定无卡顿、控制器响应及时，即为达标。

8.4.4 最大输入分辨率

测试步骤如下：

- a) 使用信号发生器输出系统标称的最高分辨率（如8K）及对应最高刷新率的测试图像；
- b) 验证能否正确识别、解码并完整显示；
- c) 图像稳定无黑屏、闪烁或丢帧，色彩与几何结构还原准确，视为支持该分辨率。

8.4.5 最大输出分辨率

测试步骤如下：

- a) 输出端口设置为标称的最高分辨率，并输出动态测试信号至显示终端；
- b) 验证终端能否持续接收并完整、稳定地显示；
- c) 画面全屏、同步、无任何压缩、卡顿或拖影，视为支持该输出分辨率。

8.5 控制性能测试方法

8.5.1 控制响应时间

测试步骤如下：

- a) 使用秒表或专业软件，从操作指令（如开窗、切换预案）在控制终端发出开始计时，至大屏显示终端完全呈现出相应结果时结束；
- b) 多次测试取平均值，该时长即为控制响应时间。

8.5.2 最大管理设备数

测试步骤如下：

- a) 逐步接入并注册所有被控设备，直至最大数量；
- b) 测试对所有设备进行批量操作的成功率与稳定性；
- c) 全部设备可控、指令响应正常且系统不崩溃，即为达标。

8.5.3 并发用户数

测试步骤如下：

- a) 使用多台控制终端，同时登录最大数量的用户账号；
- b) 所有用户需在同一时段内并发执行典型操作（如开窗、信号切换）；
- c) 所有操作指令被正确处理且无冲突、死机或崩溃，响应时间在允许范围内，即为达标。

8.5.4 数据存储时间

测试步骤如下：

- a) 记录所有操作日志、报警与关键状态数据等；
- b) 在系统配置最大存储容量后，根据历史数据量与记录时长，计算出系统在满配下的最长数据存储时间。

8.6 可靠性

系统平均失效间隔工作时间按照SJ/T 11141-20205的规定测试。

8.7 安全性

按照SJ/T 11141-2025的规定测试。

8.8 电磁兼容性

8.8.1 无线电骚扰

按照GB/T 9254.1的规定测试。

8.8.2 谐波电流

按照GB 17625.1的规定测试。

8.8.3 抗扰度

按照GB/T 9254.2的规定测试。

8.9 环境适应性

环境适应性按照SJ/T 11141-2025的要求进行测试。

ICS 35.240.01
CCS L 70

T/CICC

中国指挥与控制学会团体标准

T/CICC 08006-2026

固定式指挥中心建设通用标准 系统运行维护管理要求

**Series of Group Standards for General Specifications of
Fixed Command Center Construction
Requirements for System Operation and
Maintenance Management**

2026 - 02 - 06 发布

2026 - 02 - 06 实施

中国指挥与控制学会

发 布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1 运维管理系统..... 1

 3.2 分系统..... 1

 3.3 告警分级..... 1

4 系统组成要求..... 1

 4.1 系统运维模型..... 1

 4.2 系统使用对象..... 1

 4.3 运行数据采集..... 2

 4.4 服务运行数据输出..... 2

 4.4 数据统一访问要求..... 3

 4.5 系统核心能力..... 4

 4.6 国产化要求..... 4

5 接口要求..... 4

 5.1 与分系统的接口..... 4

 5.2 系统间接口规范..... 4

6 功能要求..... 4

 6.1 实时监控功能..... 5

 6.2 告警与应急响应..... 5

 6.3 资产与配置管理..... 5

 6.4 安全与审计..... 5

7 用户层级要求..... 5

 7.1 管理员权限..... 5

 7.2 运维操作员权限..... 6

 7.3 普通用户权限..... 6

8 验收与运维规范..... 6

 8.1 验收要求..... 6

 8.2 运维管理要求..... 6

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》的规定编写。

请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专利的责任。

本文件由中国指挥与控制学会提出。

本文件由中国指挥与控制学会归口。

本文件起草单位：北京中兵数字科技集团有限公司、北京可信华泰科技有限公司、南京熊猫汉达科技有限公司、北京市维纳智能指挥调度技术研究院、北京鲲鹏数航标准技术有限公司。

本文件主要起草人：刘斌、王嘉、许岚宇、王海森、张倩、信长安、金灿灿、马文学、王峰。

固定式指挥中心建设通用标准

系统运行维护管理要求

1 范围

本标准规定了指挥中心运维管理系统的系统组成、接口要求、功能要求及用户使用规范，适用于指挥中心运维管理系统的规划、建设、运行和维护。

2 规范性引用文件

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求；
GB/T 33653 信息安全技术 云计算服务安全能力要求；
GB/T 33240 信息技术 服务管理 第1部分：规范；
GJB 7391 指挥信息系统安全防护要求。

3 术语和定义

3.1

运维管理系统 Requirements for System Operation and Maintenance Management
用于监控、维护、管理指挥中心基础设施和业务系统的集成化平台。

3.2

分系统 Subsystem
指挥中心内能够独立运行的显示系统、通信系统、供电系统等业务子系统。

3.3

告警分级 Alarm Grading
根据故障影响程度划分的告警级别，可分为紧急、严重、一般。

4 系统组成要求

4.1 系统运维模型

指挥中心运维管理系统应遵循统一的运维模型进行设计及构建，该模型规范了实施运维管理应具备的对象要素和功能架构。在该模型中，运维管理系统部署在指挥中心内部，并与业务系统伴随运行，实现对指挥中心内基础设施、网络、业务系统的运行数据的集中汇聚、展现和处理，支持服务运维人员开展日常运维操作。相应的基础设施、网络、业务系统为实际的运维对象，包括网络层、资源层、平台层和应用层等对象实体。

4.2 系统使用对象

指挥中心运维管理系统的使用对象包括服务开发人员和运维管理人员。服务开发人员除完成业务功能开发外，应按本标准开发服务运行数据输出能力，输出包括服务状态数据、日志数据以

及自身健康状态等。运维管理人员是运维管理系统的直接使用人员，其开展的活动包括：实时监控基础设施、网络、业务系统的运行状态，设定告警规则与告警处置，执行运行调整操作，实施软件巡检，通过报表统计系统运行概况等。

4.3 运行数据采集

运行数据指 IT 系统和应用在运行过程中产生的反映其状态、性能、可用性和行为的数据，在指挥中心运维管理范围内运行数据包括指标、日志、请求调用链数据三种。

运行数据采集的基本原则包括：

- a) 无侵入性，即采集过程不应影响被监控系统的正常运行；
- b) 可扩展性，即采集应支持动态添加/删除监控对象和指标；
- c) 可靠性，即保证数据采集的完整性和连续性。

运维管理活动中运行数据采集的维度范围应包括：

- a) 网络层运维对象所采集的运行数据应包括网络利用率、网络丢包数量、整体网络流量、异常事件等；
- b) 资源层运维对象所采集的运行数据应包括物理机/虚拟机/容器资源使用情况、虚拟机云/容器云整体运行状态、异常事件等；
- c) 平台层运维对象所采集的运行数据应包括平台共性支撑服务的运行状态、异常事件、请求调用链数据等；
- d) 应用层运维对象所采集的运行数据应包括服务状态数据、日志数据以及健康状态等。

4.4 服务运行数据输出

服务应主动输出运行数据并由运维管理系统进行采集，以便运维管理系统对数据进行处理分析后展现服务运行状态。服务运行数据的输出类型可分为实时状态数据、日志数据和请求调用链数据三种，实时状态数据又可分为指标数据和实时告警信息。不同类型的服务运行数据对应不同的数据输出方式，本标准中对于服务实时状态数据和日志数据的输出进行了规范性说明。

4.4.1 服务实时状态数据要求

指挥中心内各个服务应输出包括指标数据和实时告警信息在内的实时状态数据。

指标数据输出可采用 HTTP 接口方式、消息服务方式以及网络 Socket 方式。

通过 HTTP 接口输出指标数据，服务应对外暴露形如“http://IP 地址:端口号/metrics/指标名称”的 URL 地址，运维管理系统向该地址发送 GET 方法，获取指标数据。HTTP 接口方式仅支持“拉”（Pull）模型，即只能由运维管理系统查询指标值，不支持服务向运维管理系统推送数据。

通过消息服务方式输出指标数据的方式应引入消息传输中间件，该方式仅支持“推”（Push）模型，即服务通过消息服务主动向运维管理系统推送指标样本。

通过网络 Socket 输出状态数据，服务开发人员应按照运维管理系统提供的 Socket 服务通信规范进行数据输出。

服务可以向运维管理系统推送实时告警信息，表征指定的运维对象发生了重要异常，且需要

服务运维人员立即进行处理。服务通过调用运维管理系统所提供的 HTTP 接口，向运维管理系统按需推送实时告警消息。服务开发人员需严格控制向运维管理系统推送实时告警的数量和频率，所推送的告警信息必须是需要运维管理人员立即进行处理的重要异常事件。对于不需要实时进行处理的异常事件应记录到服务日志中。

4.4.1 服务日志数据要求

指挥中心内各个服务输出的日志类型应包括运行日志和操作日志。

运行日志用于记录服务运行过程中自身产生的重要事件，应包含日志时间、线程名称、类全名、函数名、代码行号、操作主体、操作主体类型、日志级别、日志内容、异常信息等信息。各个级别的日志内容信息应有实际的意义，不应使用无任何意义的内容信息。

运行日志输出要求包括：

- a) 当没有错误或异常时，应简要地描述清楚具体的现状。
- b) 当有错误或异常时，除了要描述清楚现状外，应尽可能携带异常的堆栈信息。

操作日志用于记录服务运行过程中用户操作产生的重要事件，除运行日志所包含的内容外，还应包含操作用户、业务对象、业务对象类型、关键程度、操作类型、目标主体、目标主体地址、操作结果等信息。

操作日志输出要求包括：

- a) 操作日志内容应参照“某某人对某某业务对象执行某某操作”或者“某某人怎样操作某某业务对象”的模式来描述，并在其中说明操作的结果情况；
- b) 当有错误或异常时，除了要描述清楚现状外，还应简要描述错误的原因，并尽可能输出错误的上下文数据；
- c) 操作日志一般用于用户参与业务的统计分析。对于重复性无用日志（包括异常日志）以及软件间或组件间参数传递类日志，不应输出为操作日志。

日志级别应包括调试、信息、警告、错误、致命五种。各级别日志输出内容应符合以下要求：

- a) 调试类型主要用于输出软件开发调试时输出的比较详细的过程、变量、状态等信息，便于软件调试；
- b) 信息类型用于输出软件正常运行时的重要过程和状态信息；
- c) 警告类型输出软件运行或业务运转时出现的可控的异常信息，应输出相应的错误编号，有异常时应输出堆栈数据；
- d) 错误类型输出软件运行或业务运转时出现的错误信息，内容中应包含出错的场景参数、数据、相应的错误编号以及异常时的堆栈数据；
- e) 致命类型输出软件运行或业务运转时出现的致命问题信息，内容中应包含出错的场景参数、数据、相应的错误编号以及异常时的堆栈数据。

日志输出路径应按照约定的目录、格式等将日志写入到本地日志文件中，或者由运维管理系统提供统一的日志输出 SDK 进行规范化定义。

4.4 数据统一访问要求

运维管理系统应提供基于 HTTP 的访问接口，并兼容支持 HTTPS 的访问方式允许运维二次开发应用访问服务运行数据，访问过程应满足以下权限管控要求：

- a) 只有认证通过才具备接口访问能力；
- b) 调用方仅可根据角色限定数据访问范畴，访问该角色所能访问的服务运行数据。

4.5 系统核心能力

运维管理系统应包含以下核心模块：

- a) 监控中心：实时监控基础设施、网络、业务系统的运行状态；
- b) 告警管理：自动识别故障并分级告警；
- c) 工单系统：记录、分派和跟踪运维任务；
- d) 资产管理：管理硬件、软件、网络设备的全生命周期；
- e) 用户管理：用户角色管理、权限分配；
- f) 日志与审计：记录操作日志、系统日志和安全审计信息；
- g) 报表与分析：生成运维报告和趋势分析。

4.6 国产化要求

运维管理系统的核心功能模块应使用国产化软件及硬件。

5 接口要求

5.1 与分系统的接口

5.1.1 通信系统接口

支持 SNMP、RESTful API 等协议，实时获取路由器、交换机等设备状态。

告警信息需包含设备 IP、故障代码、时间戳。

5.1.2 显控系统接口

通过 SDK 或中间件获取显示大屏的分辨率、亮度、信号源状态。

支持远程开关机和亮度调节。

5.1.3 动力环境系统接口

通过 Modbus、OPC UA 等协议采集 UPS、空调、温湿度传感器数据。

故障告警需包含电压、温度、湿度阈值超限信息。

5.1.4 国产化终端接口

支持国产化终端的健康状态上报（CPU/内存占用率、系统日志）。

5.2 系统间接口规范

5.2.1 数据格式

采用 JSON/XML 格式，遵循统一数据字典（如设备 ID、告警代码规范）。

5.2.2 协议兼容性

支持国产化协议。

6 功能要求

6.1 实时监控功能

6.1.1 拓扑可视化

展示指挥中心网络拓扑、设备状态，给出红/黄/绿灯标识。

6.1.2 资源监控

监控服务器 CPU、内存、存储占用率，阈值 $\geq 80\%$ 时触发告警。

网络链路带宽利用率，阈值 $\geq 90\%$ 时告警。

6.2 告警与应急响应

6.2.1 告警分级

运维管理系统应具备自定义异常事件的告警级别功能，告警应依据影响程度区分为四个级别。

一级告警（致命）：使用红色标识，如不立即进行处置，服务将出现停机、失效等现象，需 10 分钟内响应。

二级告警（严重）：使用橙色标识，如不立即进行处置，可能会影响用户体验，或在未来产生致命错误，需 30 分钟内响应。

三级告警（一般）：使用黄色标识，如单个组件异常，性能指标超标，需 2 小时内响应。

三级告警（提示）：使用蓝色标识，无直接影响，需关注潜在风险。

6.2.2 告警处置

运维管理系统应具备简单故障自动处置功能和复杂故障手动管理手段。

自动处置功能支持通过预设策略实现故障服务自动重启。

手动管理手段应包括进程管理、脚本执行、服务管理、数据库操作、文件管理、通联拨测等常见运维操作功能。

告警处置过程中应支持查阅相应处置案例。

6.3 资产与配置管理

6.3.1 资产台账

记录设备型号、序列号、保修期、位置信息。

6.3.2 配置版本控制

重要配置变更需记录变更人、时间及回退方案。

6.4 安全与审计

6.4.1 权限管理

分角色权限（管理员、操作员、审计员），支持 RBAC 模型。

6.4.2 日志审计

记录所有操作日志（含用户 IP、时间、操作内容），保存期限 ≥ 180 天。

7 用户层级要求

7.1 管理员权限

职责：系统配置、权限分配、告警规则设置、数据备份。

操作限制：需双人复核关键操作（如系统重启、配置修改）。

7.2 运维操作员权限

职责：故障处理、工单派发、常规监控。

权限范围：仅限于告警确认、基础配置查询。

7.3 普通用户权限

职责：查看系统状态、提交运维请求。

权限范围：仅限于预设的监控看板和工单提交界面。

8 验收与运维规范

8.1 验收要求

系统需通过以下测试方可通过验收：

- a) 功能测试：验证所有模块功能达标；
- b) 压力测试：模拟 1000 个并发设备监控，系统无崩溃或卡顿；
- c) 国产化兼容性测试：与国产芯片、操作系统、数据库的兼容性验证。

8.2 运维管理要求

8.2.1 定期巡检

每月至少 1 次全系统健康检查，生成巡检报告。

8.2.2 应急预案

制定网络中断、供电故障等场景的应急预案，并每年至少演练 1 次。
