

广东省灭火救援指挥中心升级改造项目—省级指挥
调度视频 MCU 灾备系统子项目需求

目录

1 项目概述	4
2 广东消防指挥调度视频系统现状	5
2.1 总体架构	5
2.2 总体描述	5
2.3 视频流向	6
3 需求分析	8
3.1 现状分析	8
3.2 业务需求分析	8
3.3 主要建设内容	9
4 总队平台异地灾备方案设计	10
4.1 系统拓扑	10
4.2 整体设计	10
4.3 异地节点资源池容量规划设计	11
4.3.1 资源池规模评估原则标准	11
4.3.2 资源池规模设计	12
4.4 网络双活设计	13
4.4.1 资源池组网设计	13
4.4.2 双活数据中心互连网络设计	14
4.4.3 集中网关设计	14
4.4.4 基于 AD 的网络切换设计	15
4.5 计算虚拟化双活设计	18
4.6 存储双活设计	19
4.6.1 副本冗余机制	20
4.6.2 数据分布策略	20
4.6.3 千兆网络环境	20
5 支队指挥视频终端升级设计	20
5.1 升级概述	20
5.2 系统设计	21
5.3 系统功能	22

5.3.1 视频点名	22
5.3.2 视频会议	22
5.3.3 指挥调度	23
5.3.4 云台控制	23
5.3.5 画面显示	23
5.3.6 一键操作	23
5.3.7 虚拟屏控制	23
5.3.8 视频轮询	23
5.3.9 视频录像	24
5.4 主要应用场景	24
5.4.1 队伍日常点名	24
5.4.2 应急指挥调度	24
5.4.3 营区监控	24
5.4.4 视频会议及业务培训	24
6 设备清单	25

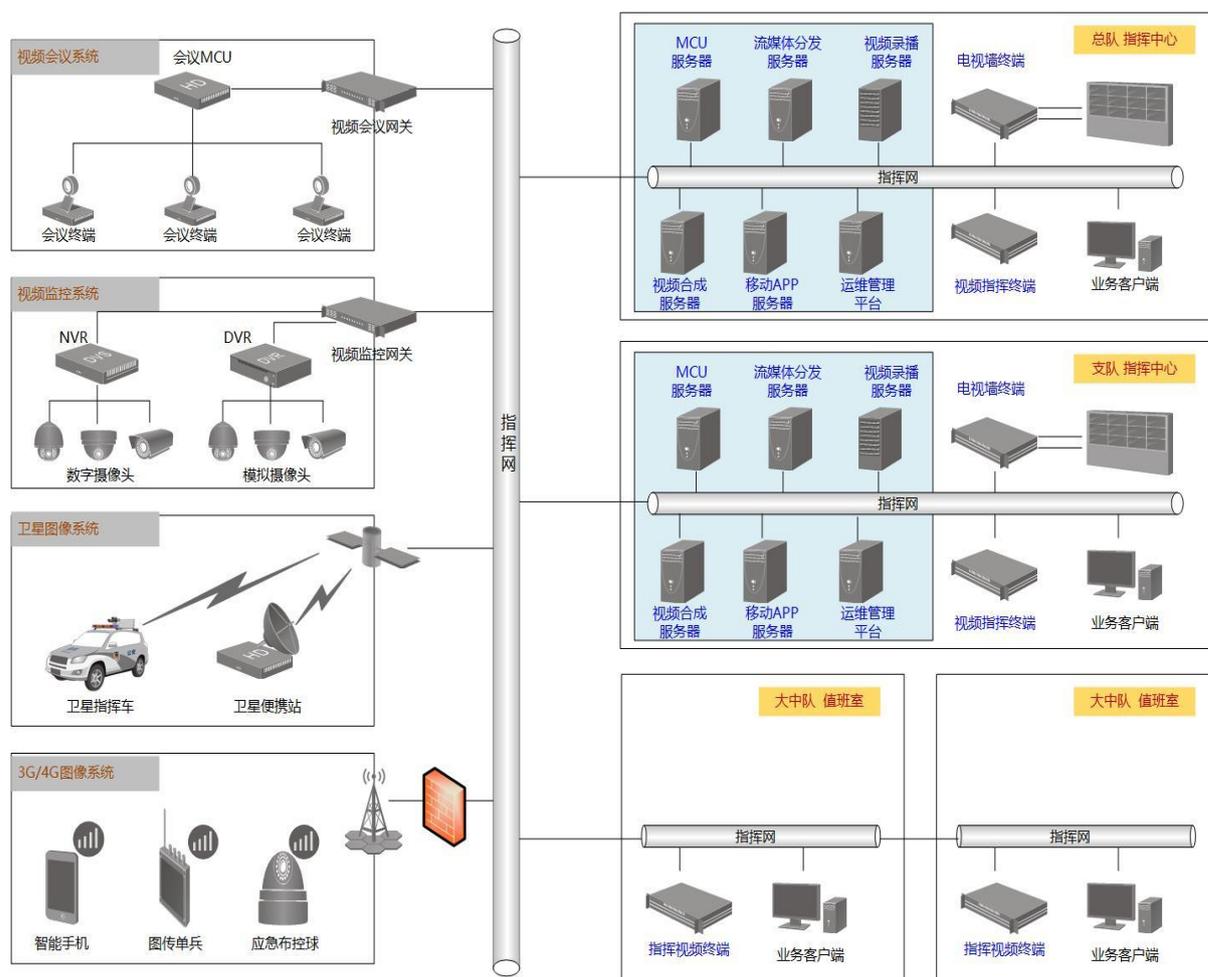
1 项目概述

广东消防图像综合管理平台始建于 2010 年，后按照部局针对全国消防救援队伍的相关文件要求统一标准化部署，系统采用树状组网，按照部局、总队、支队三级平台级联架构，全网资源可扁平化调度应用。

通过图像综合管理平台及指挥视频系统的建设，实现电视电话会议图像、消防营区监控图像、现场 4G 传输图像、卫星传输图像、本地图像有机集成，并在指挥中心集中展现、调度上述各方的图像，同时可供部消防救援局、总队、支队及其他协作单位调用。

2 广东消防指挥调度视频系统现状

2.1 总体架构



系统总体架构图

2.2 总体描述

系统采用多域分级树状组网架构，按照部局、总队、支队行政区域划分，分别部署总队、支队二级图像综合管理平台，总队和支队平台通过协议级联，实现数据同步，既可分级管理又可集中监管。该组网架构具有很好的扩展性，不但可实现音视频流的分流，还可有效解决网络瓶颈问题。

平台基于 IP 网络进行设计，将多媒体技术、视频融合技术、计算机网络技术、音视频编解码处理技术集成为一体的综合音视频通信业务平台。平台集视频

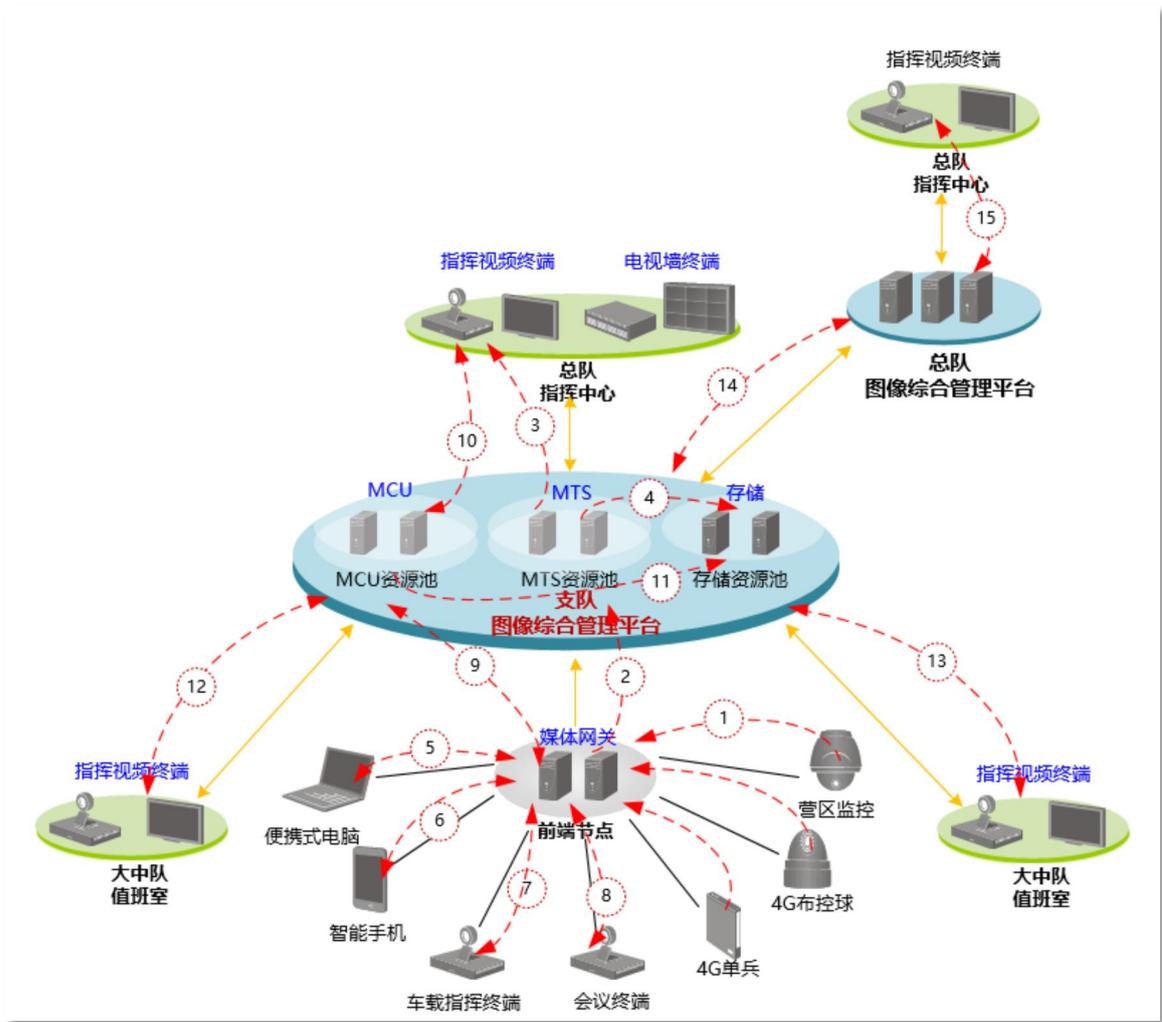
指挥、视频会议、视频监控、数据汇集呈现于一体，最终达到各种视频系统的集中接入、集中管理、整体融合和集中呈现。

平台结合多种视频业务的接入处理、采用 H.264 视频压缩编解码、G.711/G.722/ G.722.1 等音频编解码，通过分布式组网，按需管理媒体流及抗丢包、延时、抖动等网络传输技术，确保在各种网络环境下提供高清晰、实时、全动态图像和高保真声音，满足用户多种业务不同需求。

平台在消防组织架构的基础上形成管理员、用户和设备的基本数据和分级结构；然后在对平台的各种基本数据进行集中划分和分析，在此基础上形成平台的分级管理结构；最后在分级管理结构的基础上形成基于业务的运行体系，同时清晰的划分出整个平台的基本组网边界，从而形成一个开放的、完整的、标准化的平台架构。

各级系统分别部署指挥视频终端，实现多级的视频指挥和视频会商管理；平台接入用户原视频会议系统并实现与原视频会议的互联互通；接入用户现有的视频监控系统并实现集中监控、统一管理；接入用户卫星图传系统实现前方的卫星指挥车、卫星便携站与后方指挥中心建立双向视频通信，可用于视频回传和视频会商；接入用户 4G 图传系统可实现对单兵、布控球、智能手机等图传设备的图像调度和语音对讲；接入各种应用系统的显示数据并实现集中显示和集中监管；提供安全、可扩展，可大规模部署、管理方便、便于维护的系统，实现系统管理、设备管理、业务控制、设备接入、音视频和数据通信为一体的视频融合指挥平台。

2.3 视频流向



总队-支队平台架构数据流向图

1、**支队前端节点监控图像→支队指挥中心**：支队前端节点的营区监控设备将采集的视频编码后将码流转发给边缘节点的媒体网关①，媒体网关将视频码流上传给图综平台的MTS②，MTS再将视频码流转发给调用的支队指挥中心的指挥视频终端进行解码还原③，MTS也可将视频码流转发给存储服务器进行录像存储④。

2、**支队前端节点移动视频图像→支队指挥中心**：支队前端节点的华平移动视频终端可直接接入图综平台，将本地视频编码后将码流转发到前端节点网络⑤⑥⑦，再由前端节点网络将视频码流上传到图综平台的MCU⑨，MCU再将视频码流转发给调用的支队指挥中心的指挥视频终端进行解码还原⑩，MCU也可将视频码流转发给存储服务器进行录像存储⑪。

支队指挥中心的指挥视频终端也可将本地视频编码后发送给MCU⑩，云MCU将视频流转发给边缘节点网络⑨，移动视频终端获取到视频流进行解码还原

⑤⑥⑦。

3、**消防救援站指挥视频图像→支队指挥中心**：大队、站值班室的指挥视频终端将本地视频编码后将码流发送到支队图综平台⑫⑬，支队指挥中心指挥视频终端从支队图综平台获取视频码流进行解码还原⑩。

4、**支队图综平台图像→总队指挥中心**：支队图综平台可将视频码流转发到总队图综平台⑭，总队指挥中心指挥视频从总队图综平台获取视频码流进行解码还原⑮。

3 需求分析

3.1 现状分析

广东消防救援总队图像综合管理平台相关设备最早于 2010 年 7 月建设，随后按照部局要求开始全省部署，用时三年逐步完成了全省各支队到消防救援站的建设部署，该平台和相关指挥视频设备 24 小时待命、常年开机“备战”，给全省消防救援队伍的扁平化指挥、日常值班点名、灭火救援指挥调度、重大活动安保等提供了重要的调度指挥支撑，也是当前不可或缺的指挥作战信息化平台。

经调研统计，目前全省有约 45.3%的服务器和终端设备已连续使用超过 7 年，有约 52.6%的设备已连续使用超过 5 年。而电子产品的可靠使用年限最多为 3~5 年，超过 5 年则易出现元器件老化、损耗增大、性能下降，从而造成设备使用不稳定、故障率增高等情况出现。

3.2 业务需求分析

本项目结合总队指挥中心灾备能力建设，统筹建设全省指挥调度视频系统灾备系统，建立异地云平台节点并升级 24 个支队级单位的指挥视频终端。选择广州之外、机房环境较好的支队，部署总队平台的云服务节点，实现核心业务的异地灾备和核心业务的“双活”，当某一节点故障时，可以通过虚拟化 HA 实现在另一云节点的秒恢复；此外通过升级部署 24 个支队指挥中心的指挥视频终端、扩容 1000 个手机移动 APP 端，实现随时随地接入总队指挥调度视频的功能，全

面增强各级指挥中心指挥调度灾备能力。

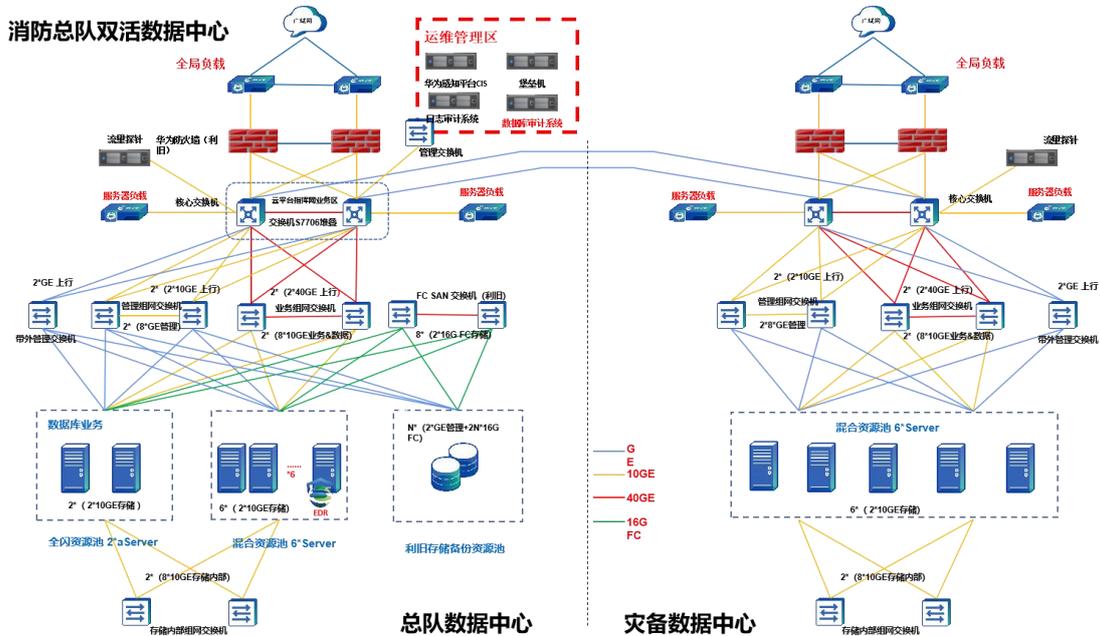
3.3 主要建设内容

本次项目项目建设主要涉及内容如下：

序号	项目	主要内容	备注
1	总队灾备云服务节点	部署总队平台的异地云服务节点，实现核心服务软硬件的异地灾备及核心业务的“双活”，当某一节点故障时，可以通过虚拟化 HA 实现在另一云节点的秒恢复。	包含相关软件、硬件和网络设备
2	移动端 APP 扩容	1000 个手机移动 APP 端	
3	24 个支队指挥视频终端	24 个支队指挥中心的 4K 指挥视频终端	
4	互联网专用线路	上下行 500M 互联网专线接入支队机房、16 个公网 IP	

4 总队平台异地灾备方案设计

4.1 系统拓扑



整体设计拓扑图

4.2 整体设计

本项目在现有数据中心基础上构建双活数据中心，即在总队数据中心节点与异地数据中心节点之间采用同步双活方案。

双活数据中心基于分布式架构的超融合基础设施，通过超融合集群跨站点延伸方案，实现计算和存储层的高可用架构，并结合 AD 负载均衡设备实现物理网络与虚拟化网络的统一编排与调度。

通过超融合部署跨数据中心的集群，可以保证在各种故障场景下，快速完成业务切换，提供零中断零丢失的业务访问。

双活数据中心设计从应用，计算，存储和网络四个层面构建业务双活运行需要的环境。

1. 存储双活

采用分布式存储架构设计，利用一体机构建分布式存储集群，存储支持数据

多副本，通过副本机制实现业务数据跨站点同步，到达数据零丢失，数据中心故障实现自动切换。

2. 云平台双活

云平台通过数据中心二层互联，实现集群的跨数据中心分布式部署，形成大集群模式，可以利用云平台的 HA 功能，实现故障数据中心业务的快速恢复。

3. 数据库双活

1， 数据库节点分别部署到不同的数据中心，集群通过挂载共享存储卷管理数据库数据，集群提供对外虚拟机 IP，数据中心故障情况，节点实现自动切换；

2， 数据库采用集群方式，双活数据中心分布部署节点，并组成高可用组，设置故障转移集群，当故障时实现节点间的自动切换。

4. 网络互连

双活数据中心中心之间提供裸光纤，光纤时延小于 1ms，数据中心之间互联带宽不小于 10GE；

5. 访问优化

业务访问通过全局负载与站点负载的联动实现业务流量在双活数据中心之间的自由调度。

4.3 异地节点资源池容量规划设计

4.3.1 资源池规模评估原则标准

同一台主机上的多个虚拟机之间共享该主机的 CPU 资源，容易出现 CPU 资源竞争，可以通过指定虚拟机 CPU 核心数，限制虚拟机使用多少个 CPU 核心。即虚拟机分配 CPU 资源的最小粒度为 1 个 CPU 核心。通常将 CPU 频率作为 CPU 资源容量的计算参数，即 $\text{CPU 资源容量} = \text{CPU 颗数} * \text{CPU 核心数} * \text{单核心主频}$ 。但是虚拟机的 CPU 资源使用率通常在 20%左右，为了充分利用物理主机的 CPU 资源，主机的 CPU 超配比例为 2：1，即虚拟机配置的 CPU 总资源容量为实际物理 CPU 总资源容量的 2 倍。

虚拟机对内存的需求通常是长期分配占用的，即使有内存合并、SWAP 等内存优化技术，但为了保证内存读写效率，实际计算内存资源容量时，主机的内存

超配比例应不高于 1.5: 1，即虚拟机配置的内存总资源容量为实际物理内存总资源容量的 1.5 倍。

磁盘容量、IOPS 根据实际应用系统的磁盘读写需求，计算总体的容量和 IOPS 需求。

网络流量，根据实际应用系统的流量特征进行评估，应当区分虚拟机之间的流量（东西向），以及虚拟机与物理网络之间的流量（南北向）。

考虑 3-5 年的业务规模增长带来的资源冗余需求，评估的资源需要预留 30% 以上。

4.3.2 资源池规模设计

双活数据中心的资源资源保持一致，双活数据中心可以实现对双活业务 100% 的承载。

➤ 双活数据中心资源池的需求：

按照对于业务需求分析，资源需求总和：

采用超融合架构解决即可，采用 4 台物理机，每台配置如下：

CPU：≥2 颗 Gold 5220R 2.2GHz（24C）

内存：≥256G DDR4

硬盘：≥2*240GB SATA SSD 系统盘，≥2*960G SSD 缓存盘，≥4*6T SATA 机械硬盘；

网卡：≥6 个 GE 接口，≥2 个万兆光口

如上配置，CPU 方面具备 24*2*4=192 个核心，CPU 在虚拟化中可以满足动态灵活的调整，并充分考虑分布式存储开销和管理平台开销，满足需求。

另外，超融合架构支持平滑演进扩充，计算节点的增加可以同时增加存储资源，平滑扩充的便利性远远优于传统的存储设备。

➤ 双活中心资源池

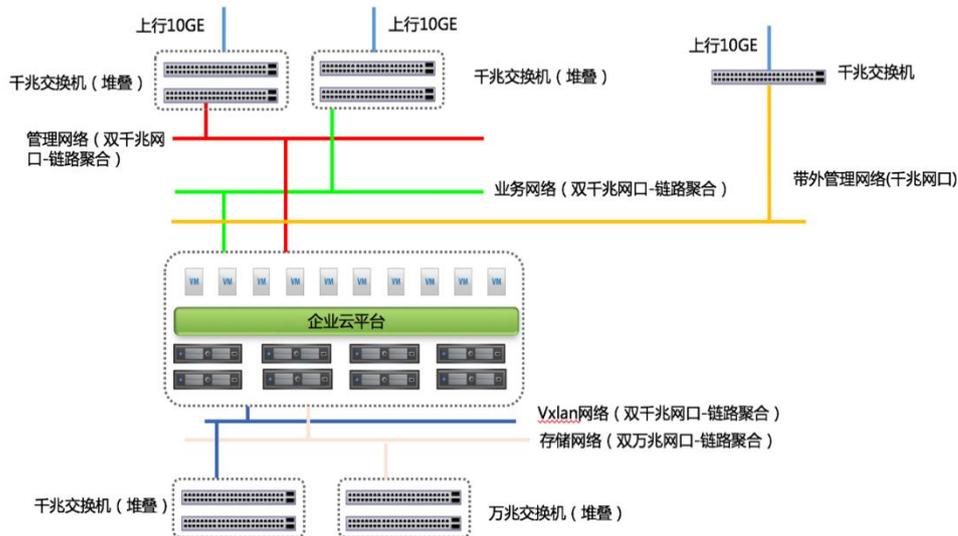
与主中心双活资源保持一致。

➤ 仲裁节点服务器

配置 1 台虚拟机或者物理服务器作为仲裁节点。

4.4 网络双活设计

4.4.1 资源池组网设计



服务器网络平面说明

- ◇ 管理网络平面。负责平台管理、迁移
- ◇ 存储网络平面。负责分布式存储通信
- ◇ 隧道网络平面。vxlan 数据通信口，负责虚拟机东西向流量通信
- ◇ 业务网络平面。负责业务虚拟机对外网络通信
- ◇ 带外管理平面。负责设备带外管理。

接入交换机具体用途如下表所示。

服务器类型	接入交换机配置	接入交换机用途
一体机	业务千兆交换机	2 台千兆交换机用于连接超融合一体机的管理平面网口
	存储万兆交换机	2 台万兆用于连接超融合一体机的存储平面网口

4.4.2 双活数据中心互联网络设计

总体网络架构涉及三个站点的部署规划，数据中心 A、数据中心 B、第三方仲裁站点。

- 两个数据中心具备 1G 带宽网络资源，建议两条线路确保带宽资源及线路高可靠性，网络时延小于 2ms。
- 第三方仲裁站点同时连接至数据中心 A 和数据中心 B，无距离限制要求，要求网络带宽不小于 100Mbps，网络时延不小于 50ms。

为保障方案的可靠性，本方案采用数据传输链路与时钟链路分离设计的原则。通过 VLAN 或 VRF 隔离端到端流量，同时分配独立的物理互联链路，做到业务流量与集群心跳分离流量，互不影响。

涉及跨数据中心传输的业务有：

- 超融合分布式存储采用 10GE 二层以太网链路实现同城双数据中心间的数据实时同步；
- 超融合隧道网络采用 10GE 二层以太网链路实现双活数据中心互通；
- 超融合业务网络采用二层以太网链路实现双活数据中心互通；
- 融合管理网络采用二层以太网链路实现双活数据中心互通；

双活数据中心路光纤直连方式：

- 核心交换机采用 2 对光纤 10GE 进行级联，互联端口采用 Trunk 模式；
- 存储交换机两两堆叠，每个存储交换机需要 1 对光纤，共需要 2 对光纤；

双活数据中心裸光纤直连波分复用方式：

- DWDM 波分设备通过裸光纤级联；
- 核心交换机通过 TRUNK 后，连接 DWDM 设备，存储交换机直接连接波分设备，通过不同的波段实现网络的隔离。

4.4.3 集中网关设计

网络双活方案推荐采用 VRRP 模式，双活数据中心分应用采用主备网关模式设计，配置简单，运维方便。

业务虚拟机由双活中心 A 节点切换至双活中心 B 时，保持三层路由始终保持

不变。仅通过免费 ARP 完成二层切换，因而服务器网关无需切换。整个切换过程不涉及三层的收敛，三层路由层面及用户均不感知网络。二层内业务流量只需要在集中的一个网关上转发即可，因此也称为“集中网关方式”。

4.4.4 基于 AD 的网络切换设计

4.4.4.1 B/S 业务基于应用交付优化实现智能 DNS

自动切换

环境要求：

1. 数据中心之间互联采用裸光纤
2. 数据中心核心交换机作为二层和三层网络的网关；
3. 双活数据中心核心之间采用 VRRP 模式；
4. 数据中心 GSLB 策略同步

业务配置：

1. GSLB 作为 DNS 服务器，分别配置其 NS1 为中心 A 的地址，NS2 记录为中心 B 的地址
2. 主中心 GSLB 与备中心 GSLB 配置策略同步，同步其 DNS 信息

故障切换：

1. 正常情况下，经过 Root DNS 访问 GSLB 后解析业务 NS1 记录 IP 地址并返回地址给客户端，客户端通过其所获得的 IP 地址，实现对业务的访问。
2. 虚拟机业务故障后，业务主机跨中心 HA 恢复，网关通过 ARP 判断虚拟机位置在双活中心 B，业务流程通过核心交换机跨数据中心二层访问，三层网络无感知。
3. 网关故障后，主备网关进行切换，业务虚拟机无感知，不启用 HA 机制；
4. GSLB 故障，GSLB 进行切换，网关和业务虚拟机无感知，不切换。
5. 数据中心整体故障，三层网关通过 VRRP 实现主备切换，业务虚拟机在跨中心 HA，GSLB 智能 DNS 实现切换，访问 NS2，并通过切换后的网关访问到虚拟机。

4.4.4.2 B/S 业务基于应用交付优化实现智能 DNS

自动切换

环境要求:

1. 数据中心之间互联采用裸光纤
2. 数据中心核心交换机作为二层和三层网络的网关;
3. 双活数据中心核心之间采用 VRRP 模式;
4. 数据中心 GSLB 策略同步
5. 双活中心 SLB 配置 N+M 集群

业务配置:

1. GSLB 作为 DNS 服务器, 分别配置其 NS1 为中心 A 的地址, NS2 记录为中心 B 的地址;
2. A 中心 GSLB 与 B 中心 GSLB 配置策略同步, 同步其 DNS 信息;
3. A 中心集群通过 SLB 提供 VIP1, B 中心 SLB 提供备 VIP1;
4. B 中心集群通过 SLB 提供 VIP2, A 中心 SLB 提供备 VIP2;
5. 防火墙作为 NAT 网关

故障切换:

1. 正常情况下, 经过 Root DNS 访问 GSLB 后解析业务 NS1 记录 IP 地址并返回地址给客户端, 客户端通过其所获得的 IP 地址, 实现对业务的访问, 并可以通过负载均衡策略, NS2 同时提供给不同的用户访问。
2. 单业务虚拟机发生故障, 集群其他主机提供业务访问处理, 会话不中断;
3. A 中心业务集群故障, 业务访问 B 中心集群, 三层网络无感知; B 中心业务集群故障, 原理相同;
4. SLB 故障, 通过 N+M 集群发生切换, 三层网络无感知, 业务主机集群无感知;
5. A 中心网关, 网关通过 VRRP 进行主备切换, 业务虚拟机集群和 SLB 无感知; B 中心网关故障, 则同理。
6. A 中心 GSLB 故障, GSLB 通过智能 DNS 进行切换, 业务无感知; B 中心 GSLB 故障, 则同理;

7. A 中心整体故障，B 中心提供业务访问，业务不中断；B 中心整体故障，则同理；

4.4.4.3 C/S 业务访问优化

环境要求：

1. 数据中心之间互联采用裸光纤
2. 数据中心核心交换机作为二层和三层网络的网关；
3. 双活数据中心核心之间采用 VRRP 模式；

业务配置：

1. 客户端通过可直接通过 Intranet 范围内网地址或者 NAT 后的地址；

故障切换：

1. 正常情况下，业务通过主网关方位虚拟 10.10.1.100；
2. 虚拟机故障后，通过虚拟化平台 HA 实现业务恢复，三层网络无感知；
3. 主网关故障后，通过 VRRP 实现主备网关切换，虚拟机无感知；
4. 数据中心整体故障，虚拟机通过 HA 恢复，主备网关切换；

4.4.4.4 C/S 业务基于应用交付实现访问优化

环境要求：

1. 数据中心之间互联采用裸光纤
2. 数据中心核心交换机作为二层和三层网络的网关；
3. 双活数据中心核心之间采用 VRRP 模式；
4. 双活中心 SLB 配置 N+M 集群

业务配置：

1. A 中心集群通过 SLB 提供 VIP1，B 中心 SLB 提供备 VIP1；
2. B 中心集群通过 SLB 提供 VIP2，A 中心 SLB 提供备 VIP2；
3. 防火墙作为 NAT 网关

故障切换：

1. 正常情况下，业务通过主网关方位 VIP：10.10.1.106；

2. 虚拟机故障后，其他集群节点提供业务访问，网络访问无感知；
3. A 中心业务集群故障，业务访问 B 中心集群，三层网络无感知；B 中心业务集群故障，原理相同；
4. SLB 故障，通过 N+M 集群发生切换，三层网络无感知，业务主机集群无感知；
5. A 中心网关，网关通过 VRRP 进行主备切换，业务虚拟机集群和 SLB 无感知；B 中心网关故障，则同理。
6. A 中心整体故障，B 中心提供业务访问，业务不中断；B 中心整体故障，则同理；

4.5 计算虚拟化双活设计

通过超融合部署跨数据中心的集群，可以保证在各种故障场景下，快速完成业务切换，提供零中断零丢失的业务访问。

虚拟化集群技术，有以下最突出的特点：

- ◇ HA 重启恢复虚拟机，业务有短暂中断
 - 发生宿主机故障时，运行其上的虚拟机在其它宿主机上自动重启恢复。该虚拟机业务会有短暂中断，虚拟机内存数据会丢失。
- ◇ 虚拟机集群资源利用率提升数十倍
 - 一台超融合节点上能运行几台甚至几十台虚拟机，提供极高的资源利用率。

由此可见，解决虚拟机 HA 时业务中断是需要解决的首要问题，否则双活零业务中断无法满足。前述我们使用了负载均衡设备，可以实现在双活数据中心实现业务负载均衡，此时虚拟机上部署服务时，只需要在两个数据中心部署同样的服务，即可满足要求。因为当宿主机故障时，另一个数据中心的虚拟机上的服务可以实时接管业务。

超融合稳定性和可靠性已经得到了验证。计算资源虚拟化的配置如下：

- ◇ 跨数据中心配置虚拟化集群，将计算资源虚拟化后，其上部署虚拟机。
- ◇ 配置 HA，使虚拟机受 HA 保护，故障时能自动恢复。

对启用了 HA 功能的虚拟机所在节点进行集群心跳检测，通过轮询的机制，每隔 5s 检测一次虚拟机状态是否异常，当发现异常并持续时长达到用户设置的故障检测敏感度时（比如 10s），切换 HA 虚拟机到其他主机运行，保障业务系统的高可用性，极大缩短了由于各种主机物理或者链路故障引起的业务中断时间。

- ✧ 配置 DRS，使虚拟机按业务要求更好的分布在不同宿主机上。主机资源过载的基准线由用户自定义，包括 CPU 过载、内存过载和过载持续时间，避免造成因 DRS 导致的业务来回切换震荡，并且用户可选择手动和自动进行资源调度。
- ✧ 网络二层互通，使虚拟机能无障碍跨数据中心在线迁移，提供虚拟化平台更好的维护性，日常维护时业务不受影响。
- ✧ 超融合双活数据中心提供共享存储空间，映射给虚拟化集群的所有宿主机，以便虚拟机具备足够的灵活性。

计算层虚拟化双活改造后，虚拟机能更好的基于原计算资源负载均衡，资源利用率和运行效率能得到极大提高，新业务部署更为灵活和简单，所有虚拟机具备良好的高可靠性、在线迁移特性和易维护性。

虚拟机部署方式如下：

- ✧ 如果是 B/S 应用： Web 和 App 采用虚拟机部署，虚拟机不部署集群。SLB 可以检测服务器故障，将业务分发到正常运行的服务器上。
- ✧ 如果是 C/S 应用： App 如果采用虚拟机部署，虚拟机部署跨 DC 集群。

4.6 存储双活设计

分布式存储技术提供副本冗余机制加仲裁节点的方式为双活数据中心提供数据安全保障。分布式存储技术最低支持两副本/三副本模式配置数据保护策略。超融合双活数据中心最低 2+2+1 超融合节点起步，支持非对称方式扩展双活数据中心。超融合平台延伸集群存储双活方案，实现 RPO=0，RT0 秒级的机房故障恢复，当一个机房故障时，延伸集群中运行的业务可以无缝使用另一个机房的数据副本；可以实现跨站点的业务虚拟机高可用，虚拟机可在不同站点之间热迁移或 HA 切换。

业务数据会以多副本形式写入存储卷，在超融合平台组建延伸集群后，运行在延伸集群中的业务数据多副本将同步双写到两个数据中心中，并在收到两个数据中心写完成确认后，认为一个写 IO 完成，才能进行下一个 IO 的写入，保障数据副本的一致性；业务正常运行时，优先访问本地数据副本，当本地数据副本无法访问时，切换为访问异地数据中心；因此，当一个数据中心故障后，可在另一个数据中心 HA 拉起延伸集群内故障的虚拟机，并访问数据副本 2，最大化保护业务系统的连续运行。

4.6.1 副本冗余机制

aSC 技术提供副本冗余机制加仲裁节点的方式为客户提供数据安全保障。aSC 最低支持 2 副本+1 仲裁节点的方式部署，对于预算有限的客户，仅需要 4 台主机起步即可部署业务双活数据中心。

4.6.2 数据分布策略

以 2 副本为例，在业务双活环境中，两个数据副本会互斥地分布在主备两个机房上。在此基础上，的 aSC 技术会根据主备机房之间的网络带宽智能地调整数据分布策略。

4.6.3 千兆网络环境

如图 2-2 所示，主备机房之间采用千兆网，经过实测表明，在千兆网络环境下，数据 IO 性能受网络带宽的影响较为明显，aSC 在每边分别分配 1 个数据副本，两个副本都是聚合副本，数据 IO 性能可以达到最佳。

5 支队指挥视频终端升级设计

5.1 升级概述

指挥视频系统由各级指挥中心的指挥视频终端与图像综合管理平台的 MCU 服务器构成，是图像综合管理的枢纽系统，其功能一是实现各级指挥中心的点名、

视频会议的功能，功能二是融合电视电话会议图像、远程视频监控图像、卫星传输图像、现场(4G)传输图像，用于总队指挥中心与支队指挥中心、卫星指挥车、会商室进行可视化指挥调度，功能三是为一体化综合业务平台服务，满足消防队伍与上级部门、协作单位应急救援统一指挥的需要。

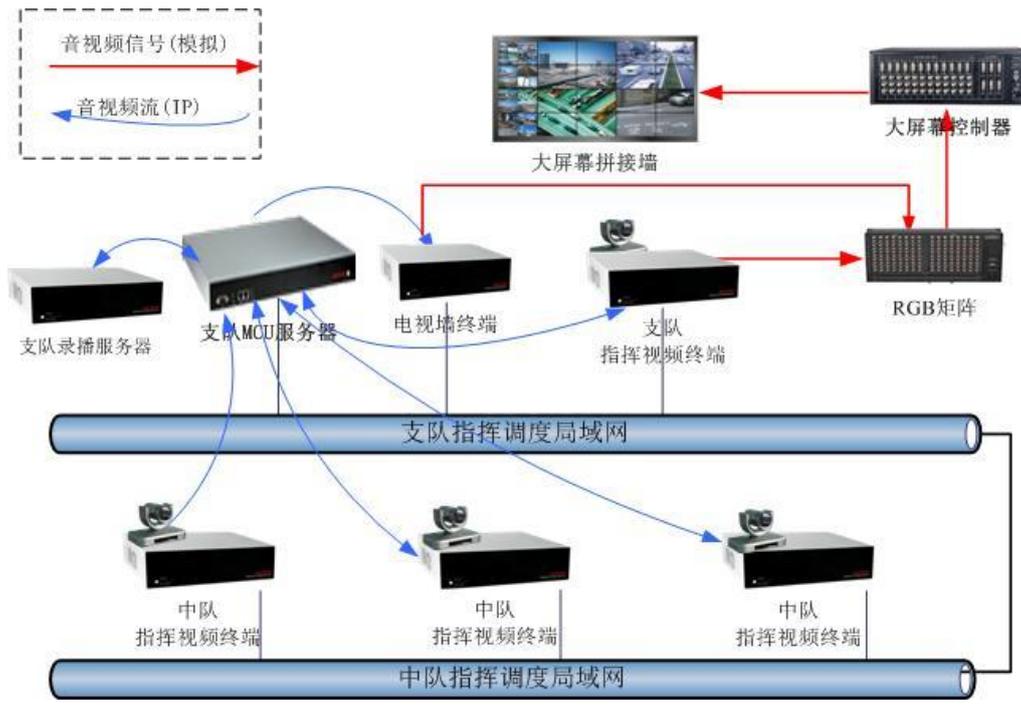
各支队指挥中心指挥视频终端大部分使用时间较长，目前都是 H.264、1080P 的终端。总队指挥中心目前已升级到支持 H.265、1080P，整体终端处理能力、应用效果都得到了明显提升，本次项目，为 24 个支队级单位统一升级部署 4K 指挥视频终端，在保障指挥中心调度会商稳定可靠的同时，提升总队和各支队指挥视频的图像质量和编解码效率。

5.2 系统设计

各支队指挥视频终端建设通过增加 4K 指挥视频终端，直接接入支队 MCU，然后级联到总队 MCU，总队 MCU 向上和部消防局 MCU 汇接，从而实现部消防局、总队、支队、大（中）队四级用户的指挥视频调度功能。

支队新增 4K 指挥视频终端部署在原支队指挥中心，可直接替换原老的指挥视频终端，并将老设备作为本地备份或前方指挥部使用，所有线路、账号、网络 IP 等均可复用，最大程度降低对系统运行和指挥调度的影响。

设备连接示意图：



指挥视频终端设备集成连接示意图

5.3 系统功能

5.3.1 视频点名

在指挥系统的日常应用中，点名是常见的动作，检查人员到岗情况、检查通讯设备是否正常。系统支持点名列表、排序、点名、补点、输出点名结果等常用功能。

5.3.2 视频会议

系统可召集各个调度指挥中心之间、各个双向可视调度点（如移动指挥车、PC端、手机/PAD端）之间的视频会议，可进行便捷的点对点会议，也可进行多点会议或全网广播会议，支持多级级联会议、多画面会议、数据会议；支持在会议中调度和广播应急处置现场监控图像；支持同时召开多组会议，互不干扰；支持主持人模式、导演模式、讨论模式、语音激励等会议控制。

5.3.3 指挥调度

在会议中除了可广播参会人员的视频图像外，还支持将监控资源在会议中进行广播，所有参会人员均可看到广播的监控画面。开启对讲功能后，可支持与前端监控点进行语音对讲。

5.3.4 云台控制

系统还支持云台控制功能，可对支持云台控制的会议摄像机、监控摄像机进行全方位的云台控制，包括云台上下、左右、拉远、推进、预置位设置等。

5.3.5 画面显示

系统提供了4个屏，每个屏均支持多屏会议模板设置。会议模式分为常规模板（4：3）和宽屏模板（16：9）可适应不同规格的显示设备。另外系统提供了18种分屏模式，最大可支持36画面显示，适合会议、监控调度显示。

5.3.6 一键操作

系统提供批量处理功能，可以将会议、监控等视频源进行分组定义，当需要对某一分组视频进行监控时，只需要选择该分组，然后选相应的一键操作（如广播所有视频），即可将该分组的视频在屏幕上集中显示，无需一一操作。

5.3.7 虚拟屏控制

打开NAV后，在虚拟屏上面操作效果等同于在模板上直接操作，且可以跨屏进行操作。例如需要将某路视频在2号屏上广播，可以将该路视频直接拖拽到虚拟屏的2号屏某窗口进行广播。

5.3.8 视频轮询

用户可以选择其中一个或多个窗口来轮询（轮流显示）视频。此功能由会议

主持人控制开放权限。

5.3.9 视频录像

系统支持本地录像和远程录像两种模式，选择录制会议，开会过程可多次对会议内容进行记录，包括语音、视频、电子白板、文档演示、屏幕共享、聊天内容等等。如果要录制成通用格式的文件，可以选择某一个视频进行单路视频录像。此功能由会议主持人控制开放权限。

5.4 主要应用场景

5.4.1 队伍日常点名

通过可视化的日常点名，上级单位可以准确了解各下属单位的战备值班情况，掌握各种通信装备的工作状态，保证指挥通信随时处于可用状态。本系统建设后，可以实现按当前建制下总队对支队、支队对消防救援站的日常点名。

5.4.2 应急指挥调度

在进行应急救援战斗过程中，指挥中心对各路图像资源进行统一调度与展现，实现可视化应急指挥调度。

5.4.3 营区监控

通过指挥调度视频系统接入支队、大队、消防救援站营区视频监控,可以直接查看消防救援站操练、岗哨、值班的实时图像，实现监控管理统一化。

5.4.4 视频会议及业务培训

本系统建设后，由各指挥视频终端，可以实现组织从总队到支队及消防救援站的三级会议、参加部局组织的指挥视频系统的会议、进行业务培训等功能。

以指挥视频系统组织的电视电话会议有以下特点：

- 1) 可以把营区监控图像纳入会议中供与会各方察看；
- 2) 具有电子白板、文档共享等数据会议功能，与会各方对文档共同标注以究共识；
- 3) 具备总队、支队、大中队三级高清视频会议的能力；

通过指挥视频会议，可以实现将当前总队已经有的三种会议应用及营区监控、卫星车图像有机融为一体。

6 设备清单

广东省灭火救援指挥中心升级改造项目—省级指挥调度视频 MCU 灾备系统子项目设备清单

序号	名称	技术参数	数量	单位
1	总队灾备云服务节点	<p>1. 采用超融合架构解决方案，采用 4 台服务器，每台配置满足如下： CPU: ≥2 颗 Gold 5220R 2.2GHz (24C) 内存: ≥256G DDR4 硬盘: ≥2*240GB SATA SSD 系统盘, ≥2*960G SSD 缓存盘, ≥4*6T SATA 机械硬盘; 网卡: ≥6 个 GE 接口, ≥2 个万兆光口。</p> <p>2. 包含所需服务器虚拟化软件、网络虚拟化软件、存储虚拟化软件、云计算管理软件等</p> <p>3. 包含广东消防总队融合通信平台异地灾备核心服务如下： (1) 图综管理核心服务 1 套, 支持一个平台实现对全网的指挥视频、视频会议、视频监控、4G 图传、卫星图传等资源的统一管理, 支持十万级设备接入认证数据管理能力, 提供平台服务管理、设备管理、用户管理、权限管理、视频分发管理、监控管理等功能。配合超融合云灾备技术, 支持与总队现有平台数据实时同步备份, 当主服务出现故障或断网、断电、机房瘫痪等情况, 备份服务自动接管。 (2) 流媒体服务 1 套, 与图像综合服务无缝对接, 可将指挥视频、监控视频、移动终端设备(单兵、布控球、车载终端、手机、平板等)接入和视频转发流转发给图像综合管理平台及指挥视频终端进行视频预览和媒体分发, 指挥调度; 支持至少 128 路 1080P 并发转发能力。 (3) 会议网关服务 2 套, 单套服务至少支持 32 台 H. 323 设备(H323 MCU 或 H323 终端)接入与转发, 兼容主流的 H. 323 会议设备, 可以实现与不同品牌、不同型号的 H. 323 MCU 和 H. 323 终端的接入和互联互通, 支持高清视音频编解码, 具备图像混合的功能 (4) 监控网关服务 4 套, 基于国标 GB/T28181 联网标准, 实现第三方国标平台或终端设备接入平台。第三方平台通过 GB28181 国标协议注册到平台, 可将第三方国标视频平台的资源目录、设备状态、地理位置、实时视频, 推送到平台调用和分发, 并支持云台控制和双向对讲。单套网关服务至少支持 5000 路监控视频接入能力。</p>	1	套

2	移动端 APP 扩容	<p>一、原平台接入</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够无缝接入原广东消防救援总队融合通信平台，与原平台终端音视频互联互通。 2. 本次扩容的 1000 个 APP 端的主要用于互联网接入应用，能够平滑接入原融合通信平台资源池，满足日常应用和极端情况下的灾备使用。 <p>二、功能需求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供安卓移动端授权，即时通信能力具有以下功能： 2. 提供通讯录联系人： <ol style="list-style-type: none"> a) 可添加移除常用联系人。 b) 使用不同的图标，区分联系人当前的在线或离线状态 c) 发送即时消息，当联系人在线，点击后可以进行即时通讯功能 d) 发送离线消息，当联系人不在线，点击后可以进行文字消息留言 <p>机构列表</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 提供机构列表，实时获取展示机构的层级组织架构 4. 提供搜索功能，输入人员的账号或者名字快速定位到这个人员；输入部门的 ID 或者名字快速定位到这个部门 5. 即时通讯功能： <ol style="list-style-type: none"> a) 文字发送，支持发送文字消息给对方 b) 短语音发送，支持发送不超过 60 秒的语音片段给对方 c) 短视频发送，支持发送不超过 10 秒的视频片段给对方 d) 图片发送，支持发送相册中的图片给对方 e) 拍照发送，支持打开相机进行拍照，并发送给对方 f) 文件发送，支持发送本地的文件给对方 g) 音频通话，支持向对方发起双向的音频通话请求 h) 收到音频通话，支持接受和拒绝对方发来的音频通话请求 i) 视频通话 支持想对方发起双向的音视频通话请求 	1000	个
---	------------	--	------	---

		<p>j) 收到视频通话 支持接受和拒绝对方发来的音视频通话请求</p> <p>k) 位置共享 支持发送当前定位信息给对方</p> <p>6. 群组功能:</p> <p>a) 文字消息群发 支持发送文字消息到组里短语音沟通 支持发送不超过 60 秒的语音片段到群组里</p> <p>b) 短视频传输 支持发送不超过 10 秒的视频片段到群组里</p> <p>c) 图片发送 支持发送相册中的图片到群组里</p> <p>d) 拍照发送 支持打开相机进行拍照, 并发送到群组里</p> <p>e) 文件发送 支持发送本地的文件到群组里</p> <p>f) 音频群呼 支持选择群组内的成员, 进行音频群呼请求</p> <p>g) 收到音频通话 支持接受和拒绝群组内成员发来的音频通话请求</p> <p>h) 视频群呼 支持选择群组内的成员, 进行音视频群呼请求</p> <p>i) 收到视频通话 支持接受和拒绝群组内成员发来的音视频通话请求</p> <p>j) 位置共享 支持发送当前定位信息到群组里</p> <p>7. 信息上报</p> <p>a) 图片发送并上报 支持在点对点沟通或者群组讨论发送图片时, 同步上报到指挥中心</p> <p>b) 拍照发送并上报 支持在点对点沟通或者群组讨论拍照发送时, 同步上报到指挥中心</p> <p>c) 文件发送并上报 支持在点对点沟通或者群组讨论发送文件时, 同步上报到指挥中心</p>		
--	--	---	--	--

3	业务交换机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 万兆交换机, ≥ 48 个 10/100/1000Base-T 自适应电口, ≥ 4 个万兆 SFP+光口; 2. 交换容量 $\geq 336\text{Gbps}/3.36\text{Tbps}$, 包转发率 $\geq 144\text{Mpps}/166\text{Mpps}$, 支持全端口线速转发; 3. 支持 aNAC 统一管理、统一查看状态、VLAN 等配置管理; 4. 支持终端识别、终端准入、安全防护及安全画像可视; 5. 交换机管理平台软件(*1 套); 6. 万兆多模-850-300m-双纤(*2 个); 7. SFP-10G-AOC-3M 线缆(*1 个); 8. 产品质保(*3 年); 9. 软件升级(*3 年); 10. 原厂交付服务(*2 次); 	2	台
4	存储交换机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全光交换机, ≥ 24 个 10G SFP+光口, ≥ 2 个 40GE QSFP+光口; 2. 交换容量 $\geq 2.56\text{Tbps}/23.04\text{Tbps}$, 包转发率 $\geq 720\text{Mpps}$, 支持全端口线速转发; 3. 支持 aNAC 统一管理、统一查看状态、VLAN 等配置管理; 4. 支持终端识别、终端准入、安全防护及安全画像可视; 5. 支持双电源模块, 1 个 150W 可插拔 AC 交流电源, 并预留一个扩展可插拔电源槽位; 6. 交换机管理平台软件(*1 套); 7. 万兆多模-850-300m-双纤(*8 个); 8. SFP-10G-AOC-3M 线缆(*1 个); 9. 产品质保(*3 年);软件升级(*3 年); 10. 原厂交付服务(*2 次); 	2	台

5	嵌入式 4K 指挥视频终端	<ol style="list-style-type: none"> 1. 视讯通信标准 ITU-T H. 323 协议、SIP 协议 2. 视频标准 H265、H.264 Main Profile、H.264 High Profile(level5)、H.263、H.263+、多码流技术 3. 音频标准 G.711/G722/G722.1/G.729/G.719/OPUS, (Audec)宽频语音 4. 双流、多流 H.239、H.239+ 5. 视频特性 “最高图像编码分辨率：4K、最高图像解码分辨率：4K、最高数据内容分辨率：4K 6. 活动图像帧率：5~30 帧/秒” 7. 视频编码分辨率 “视频高清：4K、1080P、1080i、720P、SXGA、XGA、SVGA、VGA、AUTO；数据：4K、1080P、1080i、720P、SXGA、XGA、SVGA、VGA、AUTO” 8. 视频输入接口 “1×HDMI 4K 超高清输入、1×DVI-D 1080P 高清输入、2×SDI 1080P 高清输入” 9. 视频输出接口 “1× VGA 1080P 全高清解码输出、1× DVI-D 1080P 全高清解码输出、1× HDMI 4K 超高清解码输出、1× DP 4K 超高清解码输出，支持三显输出” 10. 音频输入 “麦克风输入：MIC IN, 3.5 接口；线路输入：LINE IN, RCA 接口” 11. 音频输出 “麦克风输入：MIC IN, 3.5 接口；线路输入：LINE IN, RCA 接口” 12. 外设接口 “1× VISCA、4× USB3.0 High speed、1× DC 12V 摄像机电源输出” 13. 网络接口 1× 10M/100M/1000M 快速自适应以太网 14. 安全特性 “SSL、DES、MD5 加密、帐户权限确认、会议呼入密码” 15. 数字字幕 字幕语言、字体、颜色皆可选择 16. 维护管理 “支持在线对视频、音频、网络的检测和维护；支持本地升级、远程升级；支持以 QoS 网络传输级别控制带宽” 17. 支持无缝接入广东消防救援总队融合通信平台，对平台资源目录树进行统一调度应用。 	24	套
---	---------------	--	----	---

6	系统集成	<p>1、设备部署安装，网络连通调试。</p> <p>2、广东消防总队融合通信、图像综合管理、流媒体服务、会议网关、监控网关等相关服务软件部署，连接调试。</p> <p>3、派工程师现场不少于 15 天的系统联调、测试和系统优化。</p> <p>4、系统操作全省演练、培训和总队操作培训，不少于 2 天，培训组织讲师和教材费等。</p>	1	项
7	互联网专线	上行、下行 500M 互联网专线，含 16 个互联网公网 IP 地址。服务期三年。	1	项
合计				