

目 录

第一章 总体设计	4
1.1 项目概况	4
1.2 设计原则	4
1.3 设计依据	4
1.4 设计范围	6
第二章 各系统技术方案	7
1.1 视频安防监控系统	7
1.1.1 系统概述	7
1.1.2 需求分析	7
1.1.3 系统设计	8
1.2 入侵报警系统	11
1.2.1 系统概述	11
1.2.2 系统设计原则	11
1.2.3 系统配置及功能	12
1.2.4 系统总体功能	13
1.2.5 防盗报警系统原理图	14
1.3 出入口控制系统	14
1.3.1 系统概述	14
1.3.2 需求分析	15
1.3.3 系统详细设计	15
1.4 电子巡更系统技术方案	18
1.4.1 系统概述	19
1.4.2 需求分析	19
1.4.3 功能说明	19
1.4.4 巡更系统结构图	20
1.5 会议系统	20
1.5.0 系统概述	20

1.5.1	需求分析	21
1.5.2	系统功能	22
1.5.3	系统设计	22
1.6	公共广播系统	25
1.6.1	系统概述	25
1.6.2	需求分析	25
1.6.3	系统功能	25
1.6.4	系统设计	27
1.7	计算机网络系统	31
1.7.1	系统概述	31
1.7.2	需求分析和功能说明	32
1.7.3	系统性能	38
1.8	有线电视系统	40
1.8.1	系统概述	40
1.8.2	需求分析	40
1.8.3	系统设计	40
1.9	无线对讲系统	45
1.9.1	工程概述	45
1.9.2	方案设计	47
1.10	综合布线系统	56
1.10.1	系统概述	56
1.10.2	需求分析	56
1.10.3	系统设计	56
1.10.4	系统配置	57
1.10.5	系统原理图	60
1.10.6	系统的功能	60
1.11	程控交换机	60
1.11.1	系统概述	60
1.11.2	需求分析	60

1.11.3 设计原则.....	60
1.11.4 详细设计.....	61
1.12 楼宇自控系统.....	61
1.12.1 系统概述.....	61
1.12.2 系统架构及技术性叙述.....	65

第一章 总体设计

1.1 项目概况

本工程地址位于 XX 市，XXXX 办公会所为一栋单体建筑。其中包含地下 1 层、1 层、2 层、3 层、4 层，共 5 层。公共区域面积 579m²、接待区区域面积 1480m²、办公区区域面积 971m²、康乐区区域面积 329m²、高管办公区区域 445m²、后勤区区域 721m²、总共 4525m²。

1.2 设计原则

- 1) **人性化设计**。充分体现以人为本，以业主为中心的理念，突出信息系统，用起来方便，感觉上温馨，看起来舒服。
- 2) **先进性**。所选产品都为知名品牌，为本工程创造一个高效、安全、舒适、便捷、节能环保的生活休闲环境。
- 3) **实用性**。能充分响应招标文件物实质需求，并满足：更新换代后能升级；业务量增加后可扩容；出错后转入备用，系统能正常工作。
- 4) **经济性**。技术先进、性价比具佳、满足使用要求经济实惠。

1.3 设计依据

- 《智能建筑设计标准》（GB/T50314-2006）
- 《智能建筑工程质量验收规范》（GB 50339-2003）
- 《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2007）
- 《综合布线系统工程验收规范》（GB 50312-2007）
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2002）
- 《民用建筑电气设计规范》（JGJ16-2008）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-1994(2000 版)）
- 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB050198-94）
- 《安全防范工程技术规范》（GB 50348-2004）
- 《视频安防监控数字录像设备》（GB20815-2006）
- 《入侵报警系统工程设计规范》（GB 50394-2007）

- 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395-2007）
- 《出入口控制系统工程设计规范》（GB 50396-2007）
- 《安全防范系统验收规则》（GA 308-2001）
- 《中华人民共和国公共安全行业标准》（GA38-2004）
- 《安全防范工程程序与要求》（GA/T75-1994）
- 《软件文档管理指南》（GB/T16680-1996）
- 《安全防范系统通用图形符号》（GA/T74-2000）
- 《防盗报警控制器通用技术条件》（GB12663-2001）
- 《电子信息系统机房设计规范》（GB50174-2008）
- 《电子信息系统机房施工及验收规范》（GB50462-2008）
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2004）
- 《建筑工程监理规范》（GB50319-2000）
- 《建设工程项目管理规范》（GB/T50326-2001）
- 《安全防范工程费用概预算编制办法》（GA/T70-94）
- 《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2005）
- 《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB 50411-2007）
- 《计算机软件开发规范》（GB8566-1988）
- 《防盗报警控制器通用技术条件》（GB12663-2001）
- 《民用建筑电气设计规范》 JGJ16-2008
- 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-98
- 《低压配电设计规范》 GB 50054-95
- 《分散型控制系统工程设计规定》 HG/T 20573-95
- 《电力建设施工及验收技术规范（热工仪表及控制装置篇）》 SDF 279-90
- 《自动化仪表安装工程质量检验评定标准》 GBJ 131-90
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2002
- 《采暖、通风与空气调节设计规范》 GB50019-2003
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242-2002
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2002
- 《电气装置安装工程施工及验收标准》 GB/50258-96

《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB50300

《建筑电气安装工程施工质量验收规范》 GB50306

《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2005

《分散型控制系统工程设计规定》（HG/T 20573-95）

《自动化仪表工程及验收规范》（GB50093-2002）

《电气装置安装施工及验收规范》（GB50016-2006）

《智能建筑弱电工程设计施工图集》（GJBT-471）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）

其它有关国家及地方的现行规范、规程；甲方设计任务书及设计单位内部各专业提供的资料。

1.4 设计范围

本项目设计主要包含网络视频监控系统、入侵防盗报警系统、出入口控制系统、离线式巡更系统、综合布线系统、程控电话系统、有线电视系统、计算机网络系统、无线对讲系统、楼宇自控系统、公共广播系统、会议系统。

第二章 各系统技术方案

1.1 视频安防监控系统

1.1.1 系统概述

视频安防监控是指以维护社会公共安全为目的，防入侵、防被盗、防破坏、防火、防暴和安全检查等措施。为了达到安防的目的，采用以电子技术、传感器技术和计算机技术为基础的安全防范技术的器材设备，并将其构成一个系统。一旦出现非法入侵、盗窃等犯罪活动，安全防范系统能及时发现、及时报警，IP 网络视频监控系统能自动记录下犯罪现场以及犯罪分子的犯罪过程，以便及时破案，节省了大量的人力、物力。重要单位，要害部门安装了多功能、多层次的安防监控系统后，大大减少了巡逻值班人员，从而提高效率，减少开支。正是因为安全防范的重要性及安全防范系统的诸多，它在智能建筑中得到了广泛的应用。

1.1.2 需求分析

随着经济的不断发展，科技的不断进步，人民生活水平也得到了不断的提高。特别是近年来现代高科技和信息技术（IT）正在由智能大厦走向智能化住宅小区，进而走进家庭，国家也在《2000 年小康型城乡住宅科技产业工程项目实施方案》中，将建设智能化小康示范小区列入国家重点的发展方向，因此也就必然促使智能化技术从智能大厦建设热中向智能小区乃至家庭智能化的方向发展。

数字高清监控系统对办公楼、各主要出入口、停车场、广场、各主要路口等进行全方位的监控，系统具有图形自动切换功能、定点显示功能和多画面显示功能，系统可用长时间录相机录制所有图像以观看或备查。近年来，随着我国经济的迅速发展，城乡居民的生活水平有了显著的提高，尤其是城镇居民的居住条件不断改善，人们在解决了居住问题后，日益关心的是居住是否安全，人们在购房时，安全性是考察物业管理水平是否完善的一个重要条件。尤其是那些流窜作案的犯罪分子，往往选择居民小区作为攻击目标，入室盗窃、抢劫、杀人案件屡屡发生，以往靠小区保安以人防为主的防范措施已满足不了人们的要求。利用安全防范技术进行安全防范首先对犯罪分子有种威慑作用，使其不敢轻易作案。如小区的安防系统、门窗的开关报警器能及时发现犯罪分子的作案时间和地点，使其不敢轻易动手。

为了进一步满足社会经济发展与人们文明生活的高标准要求，创造一个安全、舒适、温馨、高效的办公与生活环境，并根据各种不同建筑类别的需要，从项目的具体实际出发，做到配置合理，留有扩展余地，技术先进，性能价格比高，确保系统性能高质量，高可靠性。本方案根据项目提供的相关文件，并根据项目的实际需求，参照有关国际标准和国家标准，并结合我公司从事过的多个项目所积累的经验，编制出这套技术方案。

1.1.3 系统设计

1.1.3.1 前端系统设计

前端摄像机共有 33 个点位，公共区域走廊及大厅设计 22 个红外网络半球摄像机，首层室外设计 2 个红外网络室外球形摄像机和 1 个红外网络室外枪式摄像机，电梯内设计 2 台电梯专用摄像机，地下车库设计 6 台红外网络室内枪式摄像机。

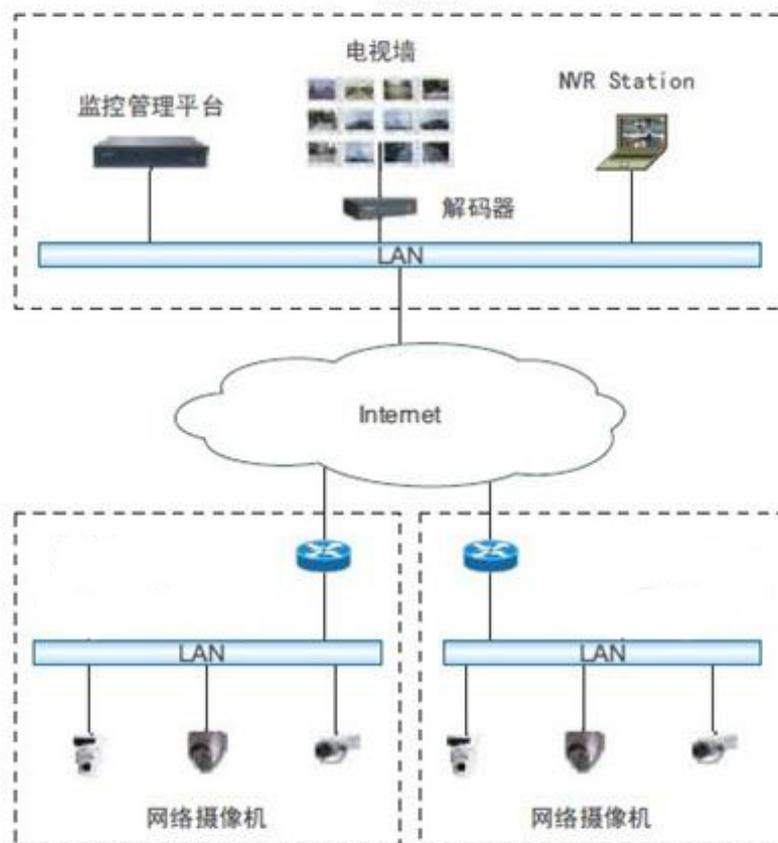
1.1.3.2 网络传输部分设计

各个视频监控点位相对来说比较集中，本网络视频监控系统采取集中供电方式，先用超六类双绞线和 RVV2*1.0 电源线把前端摄像机的信号及电源引入到网络集结点内，再通过网络集结点内接入交换机以级联的方式回传到监控中心核心交换机。

1.1.3.3 终端配置

采用 24 口千兆网络交换机做核心层，2 台 24 口百兆接入层交换机，2 台 NVR 存储，1 台 55 寸液晶显示器，4 路高清解码器，1 台视频管理服务器，1 台客户端电脑。1 台 3 联操作台。

1.1.3.4 系统图



1.1.3.5 系统功能

性能稳定可靠，无需专人管理

视频服务器是基于嵌入式技术，采用嵌入式实时多任务操作系统，代码是固化在FLASH中的，系统更加稳定可靠，使用视频服务器的网络监控系统不存在机器死机造成系统无法正常运行的问题。稳定性、可靠性大大提高，无需专人管理，非常适合于无人值守的环境。

安装方便，使用简单

网络视频监控系统极大的简化了监控系统中可能涉及的设备种类和数量，它完全取代了模拟监控系统中的视频矩阵、切换器、画面分割器、字符叠加器等不仅减少了调试设备的施工周期，同时减少设备的使用，可提高整体系统的稳定性和可靠性，减少日后维护设备的难度。使用时只需在IE中输入我公司提供的网址就可以观看图像。

图像清晰而且占用带宽低

由于我们的视频服务器芯片采用国际最新的压缩方式进行图像压缩，能利用很窄的带宽，通过帧重建技术，来压缩和传送资料。压缩比最高达 200:1。服务器还能根据带宽大小自动调节码流。因此不会过多地增加网络负担。

高性能系统具有几乎无限的无缝扩展能力

网络摄像机的先进性在于运用了强大的视频处理专用芯片，能够在 200-500KB 带宽下网络上以实时速度传送高质量的动态图像，并支持多用户同时访问。局域网下可以允许无限多用户同时访问。网络摄像机都以 IP 地址进行标识，增加设备只是意味着 IP 地址的扩充。

可组成非常庞大的监控网络

网络摄像机采用基于嵌入式网络摄像机为核心的监控系统，在组网方式上与传统的模拟监控和基于 PC 平台的监控方式有极大的不同，由于网络摄像机输出已完成模拟到数字的转换并压缩，采用统一的协议在网络上传输，因此它支持跨网关、跨路由器的远程视频传输。

远程系统维护和系统管理

网络摄像机提供软件访问和远程 WEB 访问功能。管理员通过软件远程管理系统设备，不必到达设备现场，提高了设备维护效率。同时，管理员可以对用户信息进行修改：远程增加、删除、监控地点、用户的控制权限、录像时间和报警等信息。当这些信息修改之后，管理员不用对客户端进行维护，用户只要在重新登录系统一次，即可得到管理员重新分配的信息，大大的减轻管理人员的软件维护工作量。

采用分布式安装结构

视频服务器可采用分布式结构安装，只需布极少量视频线和控制信号线，大大节约安装成本，降低安装难度。

1.2 入侵报警系统

1.2.1 系统概述

中国的安防产业是从上个世纪 80 年代开始起步的，早期的安防主要以人防为主，技术防范产品几乎是空白，随着技术的发展和市场需求应用的逐步扩大，特别是信息网络的飞速发展，极大地促进了安防技术的发展。防盗报警系统广泛运用于现代化智能酒店、大型商城、高档写字楼、居民小区、机关厂矿大院、博物馆、银行等领域。

本套安全防范系统，是我公司在认真研究客户需求的基础上，根据客户的实际需求和建筑特点，利用高科技手段，综合运用当今世界计算机控制、高安全性设备等先进技术，并结合我们多年的行内经验和系统项目实施经验而提供的。我们相信该系统一定是一个功能完善，技术先进，质量稳定可靠的管理与安全保卫系统，将为贵物业管理发挥积极的作用，同时也必将对贵高档写字楼的现代化管理、安全技术防范起到积极的促进作用！

1.2.2 系统设计原则

用户友好原则

用户第一，设计方案时充分考虑用户需求，为用户提供一个简易先进、经济可靠的运行系统，在符合行业标准规范前提下，尽可能满足要求，为用户提供一个满意的操作环境和界面。

合理性原则

充分重视方案的设计，要求方案设计务必细致严密，布局合理，技术先进，功能齐全，运用标准化实现系统功能的不断完善和扩充。

先进性原则

立足于国内外的先进技术手段，选用高可靠的系统主机和各类配套设备以及开放的软件平台，搭建系统的“骨干”和“心脏”，确保系统运行的高可靠性的先进性，使该系统具有较强的生命力。

优化性原则

树立优化的设计思想，采用先进设备、技术和工艺使系统构成最简单、最可靠、最实用、最经济、维修保养最方便、系统的施工、维护费用最低。

开放性原则

随着发展，弱电涉及面越来越广泛，各系统之间的联系也越来越密切，系统集成显得十分重要。所以，在进行系统设计时一定要选用开放型设备，以便系统之间的通讯和集中控制。

1.2.3 系统配置及功能

根据对本项目防盗报警系统工程的建筑物平面及各功能区的分析，确定本系统采用霍尼韦尔公司的大型 VISTA-120 报警主机。建立一套以有线报警为主，并结合 TCP/IP 网络传输协议、多媒体控制技术、远程控制在内的多种技术，多层次全方位的安全防盗报警系统。同时，为了更加完善防盗报警系统的功能及防范的多层面，本系统设计还可通过安防系统集成平台与其他子系统(闭路电视监控系统、门禁控制系统)进行集成，使得系统更加完善。

该防盗报警系统主要由前端探测器、报警控制中心系统以及系统通讯路由 3 个部分组成。负责建筑内外各个点、线、面和区域的侦测任务。整个项目根据实际的防区数量，每层楼均选用扩展模块。每个防区扩展模块都有一个独立编码，通过编程对应到相应的防区号，连接到总线上与 VISTA-120 主机通讯。各种探测器连接到防区扩展模块上，作为报警主机 VISTA-120 的输入。监控中心的 VISTA-120 报警控制主机，通过 IP2000 网络模块连接到装有中心控制软件 IP-ALARM 的工作站上。发生报警后，IP-ALARM 工作站的显示器上显示报警点的电子地图。同时还可通过安防系统集成平台，联动视频监控系统和门禁系统。使视频监控系统切换到发生报警的区域的摄像机图像上，并可同时联动门禁系统控制门的关闭或开启，以及联动此区域内的照明系统等。

当系统处于布防状态时，如某个报警信号传感器被触发，通过连接在总线上的防区扩展模块，将信号传送到 VISTA-120 报警主机上，VISTA-120 主机连接的警号会发声，同时在 IP-ALARM 报警系统工作站的显示屏上显示出发生报警的详细地点。中心的控制人员通过 6160 键盘可使用密码对系统撤防，处理报警。当系统处于撤防状态时，VISTA-120 报警主机即使接到探测器发来的报警信号也不会发出报警，系统可由保安人员通过 6160 键盘手动布防，也可以通过定义时间段，定时对系统进行自动布撤防。

当 VISTA-120 报警控制主机使用多条总线连接防区扩展模块时，总线长度之和将不超过 1200 米。如果一条总线长度超过规定长度时，将增加总线驱动模块 4297SN。总线驱动模块 4297SN 还可为总线另外提供 128mA 的驱动电流，从而延长总线的通讯距离。但每一条总线将只可以增加一个 4297SN 总线驱动模块。

1.2.4 系统总体功能

布防与撤防：

在正常工作时，工作及各类人员频繁出入探测器区域，整个系统处于撤防状态，报警控制器即使接到探测器发来的报警信号也不会发出报警。下班后，处于布防状态，如果有探测器的报警信号进来，就立即报警。系统可由保安人员手动布撤防，也可以通过定义时间窗，定时对系统进行自动布、撤防。同时由于在本技术方案中采取了TCP/IP双向数据传输技术，因此，保安人员既可以在现场采用键盘的方式布撤防，也可以在控制中心通过管理软件进行远程的布撤防工作。

布防后的延时：

如果布防时，操作人员尚未退出探测区域，报警控制器能够自动延时一段时间，等操作人员离开后布防才生效，这是报警控制器的外出布防延时功能。

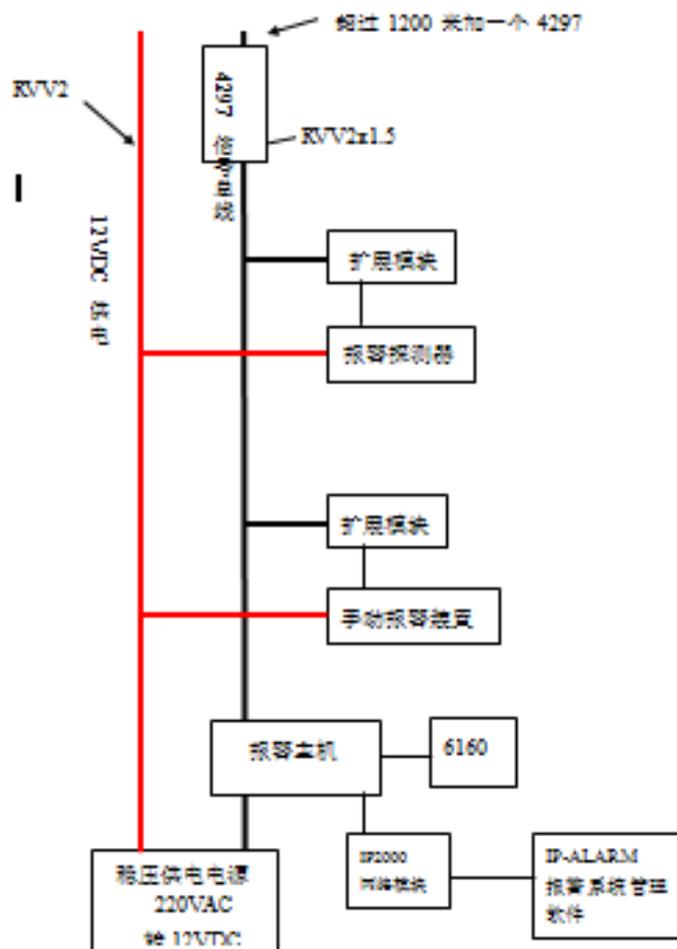
防破坏：

如果有人对线路和设备进行破坏，线路发生短路或断路、非法撬开情况时，报警控制器会发出报警，并能显示线路故障信息；任何一种情况发生，都会引起控制器报警。

报警联网功能：

系统具有通信联网功能，区域的报警信息送到控制中心，由控制中心的计算机来进行资料分析处理，并通过网络实现资源的共享及异地远程控制等多方面的功能，大大提高系统的自动化程度。

1.2.5 防盗报警系统原理图



1.3 出入口控制系统

1.3.1 系统概述

门禁系统作为综合安防系统的一个子系统，对建筑的安全防范起着重要的作用，它以 IC 卡的形式赋予楼内员工及管理人员不同的权限，是利用非接触式智能卡代替传统的人工查验证件放行、用钥匙开门的落后方式，系统自动识别智能卡上的身份信息和门禁权限信息，持卡人只有在规定的时间和在有权限的门禁点刷卡后，门禁点才能自动开门放行允许出入，否则对非法入侵拒绝开门并输出报警信号。由于门禁权限可以随时更改，因此，无论人员怎样变化和流动，都可及时更新门禁权限，不存在钥匙开门方式时的盗用风险。同时，门禁出入记录被及时保存，可以为调查安全事件提供直接依据，加强了楼内的安全保护。

门禁管理主机上安装门禁管理软件，负责对整个门禁系统的维护管理。系统也可另设一台门禁系统数据库服务器，也可用门禁管理主机兼做数据库服务器。系统参数设置、人员进出记录、报警事件以及所有员工的基本资料、权限记录等都被保存在数据库服务器中，可实现对整个门禁系统的集中管理、参数设置、系统维护，资料查询、所有门点人员进出统计信息、报警事件记录等。

1.3.2 需求分析

结合本项目的特点和本项目网络系统的设计，出入口控制系统选择网络型门禁控制器。

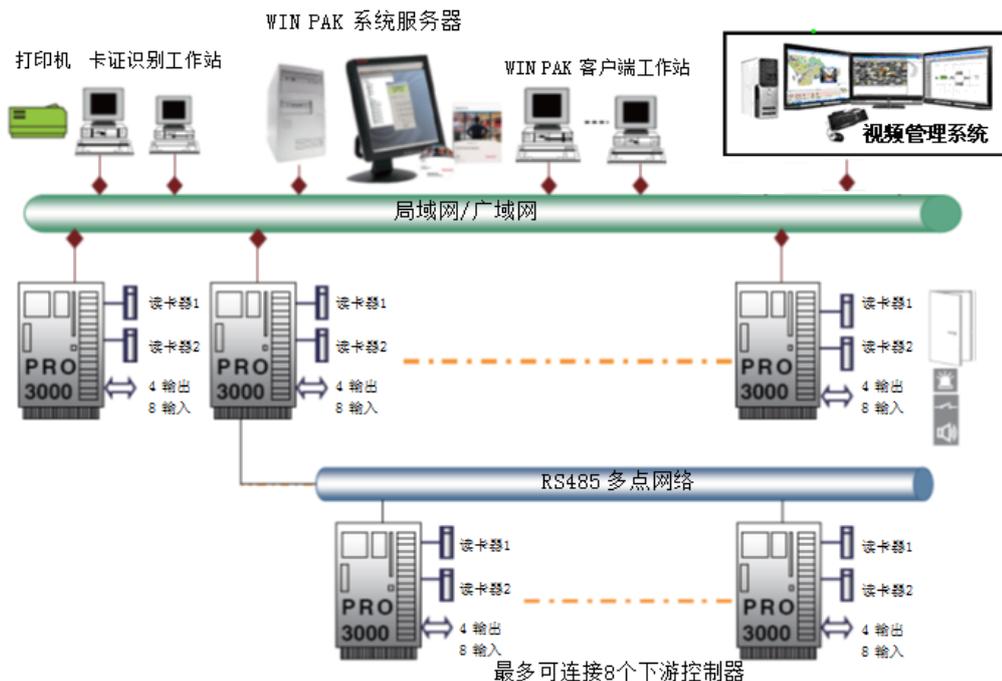
1.3.3 系统详细设计

1.3.3.1 系统构成

霍尼韦尔门禁管理系统，由非接触式 IC 卡读卡器、门禁控制器、门锁、感应式 IC 卡、电脑及管理授权软件组成。读卡器与 IC 卡属于感应读写方式，持卡人不需要将卡与读卡器接触，只要将卡接近读卡器，在有效范围内操作就可以达到理想的目的，不论卡的方向和角度如何，读卡器都能正确地读取有关卡的资料，并判断识别卡的资料是否合法，管理电脑可随时收集数据。

本系统均由 UPS 供电，UPS 由视频监控系统统一提供。

1.3.3.2 门禁网络架构图



Winpak 门禁管理系统可分为三层：管理层、控制层、执行层。

1. 管理层

管理层包含了系统服务器、各种用途的客户端工作站及相关软件。管理层的主要作用是构建整个门禁系统，管理并保存系统数据，制定各种通行规则，与其他系统进行数据交互等。

2. 控制层

控制层主要是指控制器。控制器负责对系统前端传输来的信号进行处理，对进出门禁区域的请求进行判断并发出执行指令或报警信息，根据预先编制的预案执行相应的操作，将系统信息上传至系统服务器。当控制器与系统服务器通讯中断时，控制器还将起到临时保存系统事件信息的功能。

3. 执行层

执行层由现场设备接口模块、现场设备组成。执行层检测并提供门禁点的状态信息，接收进出门禁区域的请求并通过接口模块上传到控制器，执行控制器发出的指令。当与控制器的通讯中断时，接口模块还将执行系统设定的门禁模式。

13.3.3 系统点位设置

根据本项目的特点以及现有的设计标准规范要求，出入口控制系统作为安全防范的主要系统，主要的布点原则如下：

地下一层室外进入地下一层走廊公共区域布置门禁点位。

首层室外进入首层走廊公共区域布置门禁点位。

二层公共楼梯走廊进入二层室内走廊公共区域布置门禁点位及二层室外进入二层室内走廊公共区域布置门禁点位。

三层公共楼梯走廊进入三层室内走廊公共区域布置门禁点位。

1.3.3.4 系统功能

门禁系统管理软件 Winpak 可以对系统所有设备的资料进行管理。包括实现以下主要的系统功能要求：

门禁控制

控制所有出入通道控制点的电锁开/关，实行授权安全管理，并实时地将每道门的状态向控制中心报告。

通过管理电脑预先编程设置，系统能对持卡人的通行卡进行有效性授权（进/出等级设置），-设置卡的有效使用时间和范围（允许进入的区域），便于内部统一管理。

系统自动识别进出人员身份，防止外来人员的闯入。

全部采用非接触读卡识别方式，系统使用者持有效卡才可以在授权的范围内进出。

在重要通道口设置成出入双向监控管理（进/出均需刷卡）。防反传功能可增强出入通道控制系统的安全性。

系统可探测到异常开门情况，具有报警功能。如有人非法（破坏）将门打开，或是“套用”低级别卡试图潜入重要地点，门禁控制器立即将警情传送给控制中心电脑并提示发案地点，同时记录在案。

编程管理

有编程权限的管理人员可通过监控终端和管理主机对所发感应卡设定限、取消和重置使用，并可设置门锁的方式。在发生意外时，可由中央控制室控制部分或全部门锁的开闭。

卡及持卡人管理

总控中心统一发卡，可将卡制作成工作证、出入证、贵宾卡、临时卡等，并可对不同的卡进行不同的授权。如工作证可长期使用，临时卡在使用几次或几天后自动失效。若卡丢失，可在数据库中将其删除；使用过的卡还可重新授权给其他人使用。

可以设定卡的生效和截止日期

具有批添加和批删除卡，以及卡查询功能

总控中心发行授权后的 IC 卡，作为电子钥匙，在卡接近读卡器前，读卡器内指示灯由红变绿，门锁便自动打开。同时控制器记录开门的日期、时间及持卡人姓名等。

在线监控和报警功能

所有人员都可单独设置其出入通道控制等级，对可进出的区域和时间进行控制。有人员进出时，可在监控电脑看到持卡人的照片及刷卡人的图像，安保人员据此核实是否持本人的卡片。

门状态的检测及报警输入具有防破坏的能力（如：剪线、短路、并接、串接等手段破坏正常状态指示）

在线跟踪统计，显示任意区域的持卡人进入记录，在紧急情况时可提供准确的现场人员资料。

数据和事件记录查询及生成报表

系统能详细记录每次开门的时间、日期、进出人员的卡号、姓名、隶属部门、职务等资料，协助管理人员查询工作。管理部门可根据需要随时在查询系统上查询各部门员工的详细记录。并可随时打印出来。各部门也可以根据需要，随时查询本部门人员的出入门状况。

各门禁控制器可脱机工作，脱机状态下，具有存储不少于 5000 条事件的能力，当与主机通信恢复时立即将这些事件传往主机做存贮查询。

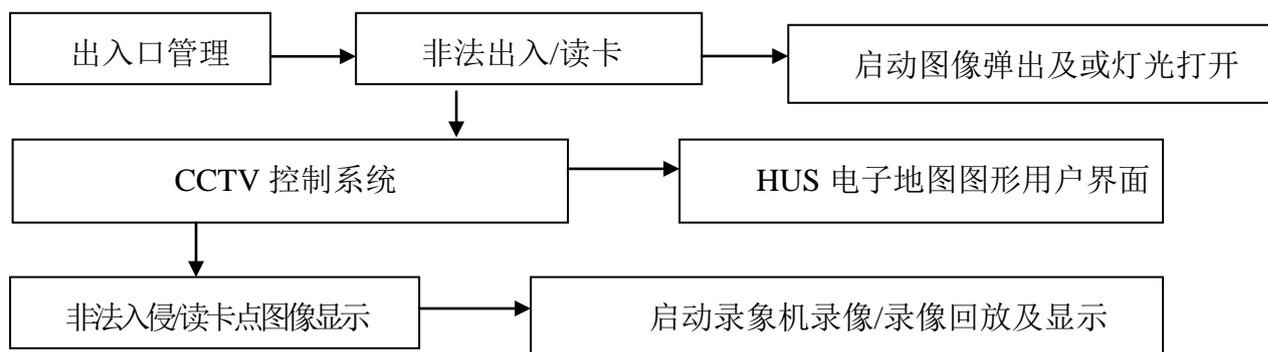
管理工作站：门禁控制软件除具有对各通道口、设备的实时监控功能外，提供各种数据的报表，如设备设置、时间表编程、持卡人资料、出入记录等，并可指定所需数据类型或所属区域、时间、排序方式。

集成系统联动功能

门禁、视频监控系统之间往往需要互联互通，并实现一个任意系统事件发生后，根据现场情况，命令联动其它系统进行一组动作。

在 HUS 安防集成平台内，所有的报警信息、系统故障、刷卡动作等等都被看作一个 EVENT（事件），可以通过事件触发一个定义好的控制命令序列，操作相关的设备进行指定的动作。

具体功能示意图如下：



门禁管理与闭路电视监控系统联动功能示意图

1.4 电子巡更系统技术方案

1.4.1 系统概述

电子巡更系统采用目前较流行的无线巡更设备,无线方式的特点是无须布管布线,造价低,扩容方便。

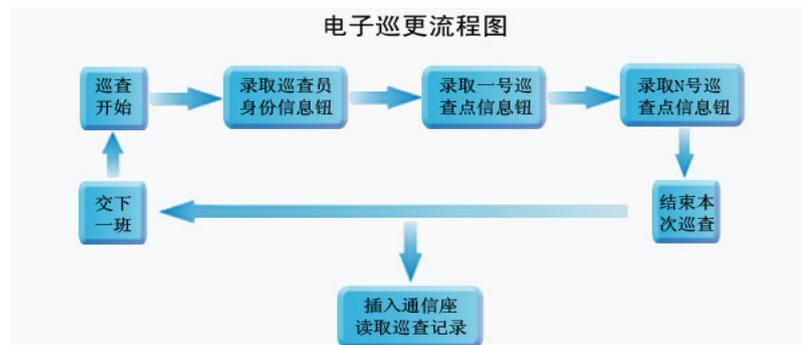
中文软件增加了强大的统计和管理功能,能满足各种复杂多变的管理要求。

1.4.2 需求分析

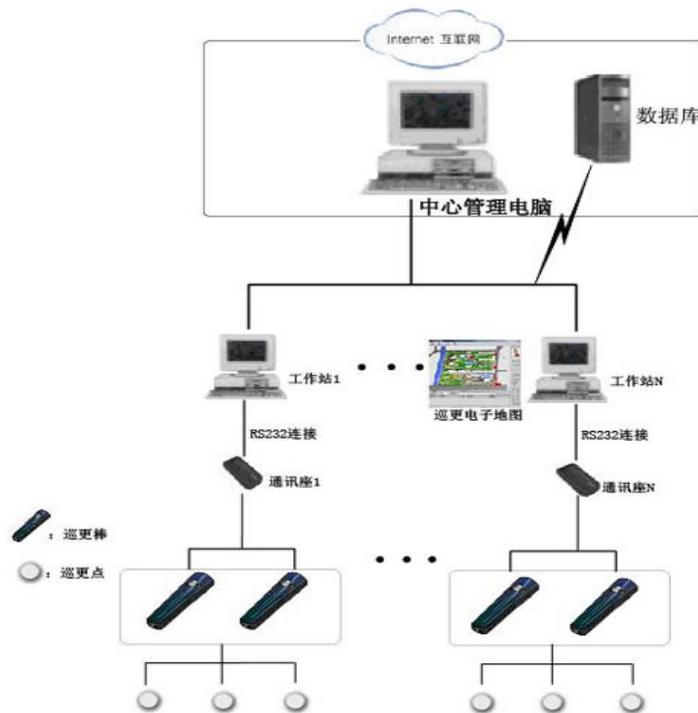
根据安保系统的特点,在加强技术防范的基础上,通过电子巡更系统的设置,加强保安人员定时定点定线路的对各区域进行保安巡视,做到人防技防相结合。

1.4.3 功能说明

根据建筑的区域特点及范围,在各处分别设置 8 个巡更点,此外再设置若干信息点作为交接班点与人员点;并根据业主管理分区的不同管理要求,设置巡逻路线,在系统设置 2 个数据采集器。巡更点设置(以保安人员最大限度的巡视范围为原则)。



1.4.4 巡更系统结构图



1.5 会议系统

1.5.0 系统概述

随着全球步入信息化时代,竞争日趋激烈,各行业间已进入了竞争白热化的阶段,为了提高自身的竞争势力,提高信息交流效率的重要性日益体现,同时也是自身发展必须采取的措施。为进一步提高竞争力,加快信息获取的步伐,信息化管理工作至关重要,建设先进的音视频会议系统来满足信息沟通、交流、管理、教育的需求尤为重要。同时先进、舒适的视听及会议环境代表着智能化建设的水平,是对整个智能化系统最直观的感受。

我们根据项目实际情况,本着智能、便捷、高效的本质,科技、创新、发展的追求,精心设计本次技术方案,根据本次 XXXX 办公会所项目所需的类型功能,建设满足不同需求功能的会议室,会议室主要用于提供安全、高效、舒适、便利的会议环境及会议支持服务,会议系统可提供各种不同类型的室内集会、讲演、会议、报告、文艺活动等服务。

本次项目会议系统内容包括:

序号	名称	子系统
1	一层圆形大包间	扩声系统、视频显示系统
2	一层方形包间	扩声系统、视频显示系统
3	一层会议室	扩声系统、视频显示系统
4	二层小会议室	扩声系统、视频显示系统
5	二层中会议室	扩声系统、视频显示系统
6	二层大会议室	扩声系统、视频显示系统

1.5.1 需求分析

为建立一套技术先进、性能稳定、功能齐全、使用方便的会议系统，设计时从以下几个方面作了考虑。

多功能化、直观化、可视化

设计功能完善、技术现代化的多功能会议系统，能满足各类会议使用需要，并提高场地与设备的利用率；设计液晶触摸屏，直观化、可视化的操作界面使繁多设备的被控变得简便、快捷。

国际化、标准化、规范化、系统化

会议系统所传达的媒体资料、使用的设备与系统应能和国际接轨，以方便中外交流；设备接口及采用制式是国际统一标准；规范化、系统化的会议配置可有助于企业形象的提高的效率

数字化、多媒体化

信息时代，人们描述世界的语言已经转变为数字化，表现信息的手段也向多媒体化发展。因而，会议交流的内容与手段也必然数字化、多媒体化；

模块化

模块化系统是近几年流行的设计思想。模块化设计可使系统功能组合灵活、扩充方便，利于个性化定制；同时，升级容易，不易浪费原始投资；

易升级

在系统设计中，我们尽量采用易升级的系统或设备，尽可能采用软件可升级的数字化系统。即既可保证初装系统的先进性，又可保证系统未来的升级与扩展，使系统保证长期的可使用性，从而保证了投资者的利益；

设备优选

设备选型是系统设计中非常重要的环节

应选用在国际、国内业界有口碑的、有多年历史的、有研究成果的、产品性价比高、产品可靠性强、售后服务好、业绩良好的企业的名牌产品；

在名牌产品中，也应仔细选择产品型号：选择功能适合、档次适合、性价比高、可靠性高的产品；

流动式、便携式

随着科技的进步和移动办公观念的普及，许多产品已经开发出小巧玲珑的便携式产品。便携式产品可流动使用，既方便了使用、保管、运输，又增加了设备使用率，可有效利用甲方投资，或节省甲方投资；

系统优化

现代化智能会议系统采用了许多当今世界最先进的技术、产品已及新概念，先进性是我们必然要追求的一个目标。但是，可靠性、方便性、适用性亦是我们应该加以考虑的因素；另外，系统功能多寡、产品档次高低、每种产品的特点与性价比如何，也大有讲究；因此，对每一个具体用户来说，都应寻求一种最佳解决方案。

1.5.2 系统功能

扩声系统：主扩音箱、辅助音箱和专业扩音设备为会议提供扩声服务，采集会场音频进行扩声或传送，提高会议效率。

视频显示系统：可显示现场摄像信号、远程视像信号及其它视频及计算机资料，提高会议效率。

1.5.3 系统设计

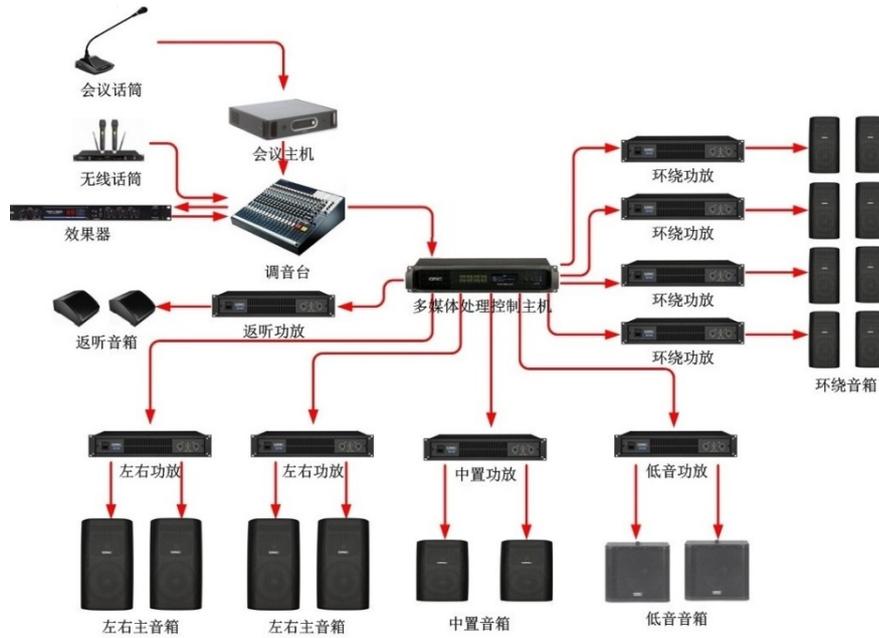
本项目会议系统的建设工程，根据满足不同会议室功能的需求，选择不同的子系统进行实施。

子系统实施范围如下：

1) 扩声系统

扩音系统设备主要包括：调音台、音频处理器、功率放大器、音箱、话筒、音源等。

系统结构组成如下：



扩声系统设计通常都从声场开始，然后再向后推进到功率放大器、声处理系统、调音台、直至话筒和其他声源。这种逐步向后推进的设计步骤是十分必然的。因为声场设计是满足系统功能和音响效果的基础，它涉及扬声器系统的选型、供声方案和信号途径等。只有确定扬声器系统才能进行功率放大器驱动功率的计算和驱动信号途径的确定，然后再根据驱动功率的分配方案进一步确定信号处理方案和调音台的选型等。

2) 视频显示系统

视频显示系统是评价一个会议环境优良的最直观的体现，强大的视觉冲击力是对尖端科技强有力的体现。常见的视频显示系统包括：投影显示系统和大屏幕显示系统。根据会议厅的建筑规模及使用需求选择不同类型的视频显示系统。

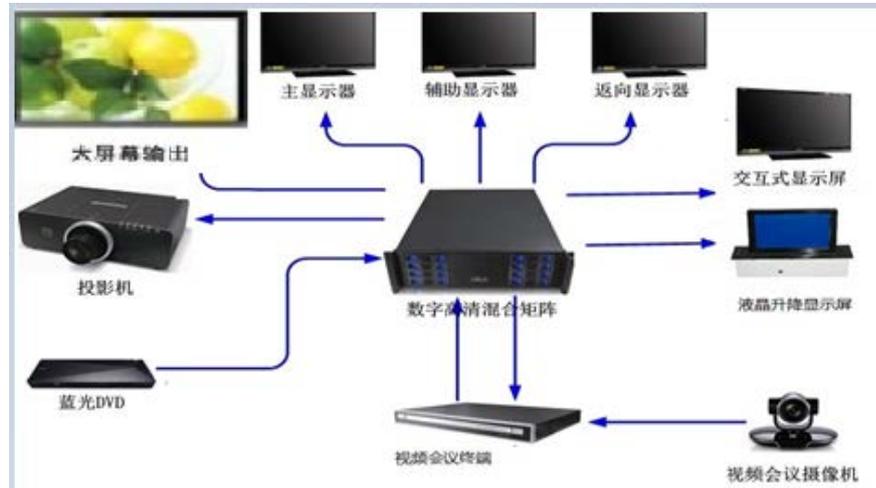
投影视频显示系统：由电动升降控制的大屏幕，配以高亮度、高解像度的投影机，配合影碟机、录像机、高清晰度专业摄像机、多媒体电脑和视频显示器等设备组成一个功能完善的先进的视频系统。使整个会议气氛更加生动、形象，极具现代感。

大屏幕视频显示系统：采用 LCD/DLP/等离子/LED 大屏幕拼接技术，通过拼接处理器及混合矩阵，可以把以图片、录音、文本、视频影像为载体的信息变成计算机文件进行视频显示，并能够收看有线电视节目。具有显示亮度高、可视面积大、可显示字符图片等优点。

系统构成

视频显示系统：主要由投影机、电动幕、拼接大屏幕、拼接处理器、视频源高清混合矩阵和视频显示器等组成。可配合视频会议系统完成远程视频显示。根据不同会议室的大小及功能情况选择不同的视频显示设备。

系统结构示意图如下：



投影机：在会议厅室中间配置投影机，用于视频投影显示。也可根据投影范围实际情况选择配备融合处理器的投影融合系统。

投影幕： 设置电动投影幕；能为厅内所有的观众提供理想的视觉效果；

大屏幕拼接屏：根据会议室大小及实际需要，在会议室内配置 LCD/DLP/等离子/LED 拼接大屏幕，通过拼接处理器，实现视频信息显示。

数字高清混合矩阵：为适应节目信号、摄像信号、笔记本电脑信号及视频信号进入显示系统，具有庞大的音视频信号源,配置高清混合矩阵，包括 VGA/HDMI/DVI 输入、VGA/HDMI/DVI 输出。

显示器：配置 LCD 显示屏，作为主/辅助/返送显示器，能清晰显示影音系统信号

液晶升降：根据圆桌会议等会议室，配置液晶屏升降器，不仅能高效的显示影音系统信号，并且具有防盗、防尘；保持桌子表面的平整和美观的功能。

1.6 公共广播系统

1.6.1 系统概述

公共广播系统在整个智能化系统成为不可或缺的重要基础设施之一,系统除了提供可靠的,优质的服务性广播、业务性广播以外,在发生火灾等紧急情况将与消防进行系统联动,实现火灾和紧急事故的广播。

由于广播是与消防系统密切结合的一个建筑智能化系统,根据不同建筑规划,建设相应的公共广播系统,实现当发生紧急状况时进行消防信号强行接入,播放紧急广播,保证系统功能和独立。

1.6.2 需求分析

针对本次 XXXX 办公会所项目对于公共广播系统所需具备有呼叫分配、播音、背景音乐、建筑物内之特定区域进行常规讯息播放的功能。根据建筑结构对场所的特性、噪音水平、空间大小高度、室内声学条件等设计要求,以及同类型工程案例的成功应用经验,我们采用最先进最适合的公共广播系统,设计使用数字公共广播系统以满足以下需求:

- 1) 服务性广播, 主要指背景音乐和节目性广播。任务是为人们提供欣赏音乐类节目, 以服务为主要宗旨, 内容满足以欣赏性音乐类广播为主的要求, 背景音乐的设置为了掩蔽噪声的欣赏性公共广播系统, 设置的效果与环境情况、设置的标准有关, 它直接决定着扬声器的选择、布置形式及间距问题。
- 2) 业务性广播, 满足以商城业务及办公为主的语言广播要求。
- 3) 火灾事故广播应满足火灾时引导人员疏散的要求, 在广播与消防系统的联动方面, 我们采用两方面的措施: 一是在消防控制中心设立呼叫站, 火灾发生时, 消防指挥人员直接通过话筒进行广播播音, 指挥现场灭火、撤离; 二是采用几个联动模块, 来自消防系统的消防报警信号直接通过控制输入模块及继电器联动模块强行切入消防紧急广播。

1.6.3 系统功能

公共广播系统的建设, 直接影响着用户的使用效果、外部形象及投资回报, 因此系统设计必须安全、可靠, 充分考虑采用成熟的技术和产品, 在设备选型和系统的设计中尽量减少故障的发生, 并从线路敷设、设备安装、系统调试以及对使用方人员的

技术培训等方面考虑，以满足可靠性的要求。同时承诺在工程设备的提供、技术支援及售后服务等方面给予全力支持。本方案将进行严密的论证，以保质量、保安全、保工期为总体的设计目标，且保证所有技术指标满足或超过标书技术要求。

背景音乐功能要求

背景音乐要求进行多分区设置，具备分区广播、广播分区呼叫、业务管理分区广播等功能。背景音乐系统应能向建筑的不同公共场所及特定区域提供可靠的、高质量的三套背景音乐广播。该系统平时播放背景音乐，业务广播时可切断背景音乐，发生火灾时，与大楼消防报警系统联动，构成紧急公共广播系统，实现火灾和紧急事故的广播。背景音乐的播放按以下分区、功能实现：

中央控制中心可同时播送多套背景音乐、数字语音存储信息、分区话筒管理信息；

各个区域可分别播送不同的背景音乐或管理广播服务信息；

按照分区表，背景音乐系统共设计独立背景音乐广播分区；

通过中央控制室，将接收的广播电台 FM 节目及自办的广播节目，通过有线方式向不同区域播放不同的背景音乐。

通过遥控话筒同时对所有区域或选定特定区域分别播出业务广播、信息广播、呼叫广播等，并可在特定分区插入业务广播、会议广播和通知等。其广播优先权由低到高顺序为：背景音乐→业务管理广播（寻人启事、通知）→火灾、紧急事故预警广播→火灾、紧急事故疏散逃生广播。

背景音乐根据各区的功能特点，通过音频矩阵从多套套音源中任意选择适合本区的音乐内容，对不同区域同时放送不同的背景音乐节目，通过音频矩阵将音量调整到合适水平，输出至相应背景音乐功率放大器并送至各广播区域。

系统的各个构成单元以及各种安装件均采用模块化标准规结构，可根据要求灵活组合，扩展容易，能很方便地适应各种不同场合需求。

消防紧急广播功能要求

消防紧急公共广播系统和背景音乐公共广播系统共用控制主机、扬声器和分配网络，并依照消防规范要求：在发生火灾或紧急事故时，无论公共走廊、会议室、办公室及其它区域的背景音乐的音量控制器开关的状态如何，均能实现自动强行切换，并以最大音量向事故层和上下相邻层进行火灾事故广播。本系统功放的配置能够满足对全部区域同时进行广播。

某个区域发生火灾时，系统能自动接收消防主机发出的报警信号，自动触发系统预先录制的火灾报警数字语音信号，并能够用不同语言进行自动循环广播，直到值班工作人员通过消防紧急遥控话筒对报警分区进行人工疏散广播，引导人们安全撤离火灾区域。

1.6.4 系统设计

在每个机房放置广播分控设备，该分控设备集成多种广播功能，支持以太网互联，具有 8 路扬声器线路输出，通过回路输出连接分区扬声器；具有 4 个网络接口，可连接 4 个网络寻呼麦克风及以太网；每台分控设备可连接 4 个功放通道；设备内部集成了功放切换矩阵，支持功放之间的冗余切换；另外集成了通用干接点输入输出接口，可通过该接口接入外部音源及消防火灾联动的干接点信号；内置 1G 存储器，可储存数字语音，和紧急广播的预警音等语音信息。该设备可独立运行，无需上位机支持，集音频播放、分区控制、各类故障监控、记录日志、音量控制、主备功放切换等功能于一体。

系统的操控设备采用 LCD 彩色触摸屏，可通过触摸屏进行分区选择、呼叫、音源选择、紧急广播、监听、内部通讯等操作，并可通过配置软件进行功能设置。

中控室安装专用的系统管理软件，采用人性化的操作界面，可通过电子地图、设备、分区等界面直观显示各分区运行状态，并可提供快捷广播操作和预定义广播功能。用户也可通过该软件进行背景音乐播放、语音广播、设备状态查看、操作日志及故障日志阅读和定时广播等。

分布式控制

本系统依据建筑物结构和分控要求进行分布式设计，便于区域性的使用管理和布线节约。选用的系统设备应基于 TCP/IP 技术，构建于标准的网络平台，保证系统的可扩展性、兼容性及先进性。

故障检测、隔离功能

广播系统具有故障自检功能，可自动检测分控主机、功率放大器、电源及通讯的状态，并可检测扬声器线路的断路、短路、接地等故障，并进行故障报警和日志记录。

发生接地或短路故障时，系统功放或分控主机能自动将故障回路隔离，保证主设备及其它回路的正常运行。

背景音乐音源

广播系统可接入不同的音源，如 CD 机、FM 收音、MP3 播放器等，实现不同分区播放不同音源的功能，以满足不同区域的不同需求。在功率容许范围内，相同音源的分区可共用功放，以降低系统成本。背景音乐接入灵活，即可通过网络接入，也可以本地接入。

业务广播

通过寻呼麦克风可实现分区寻呼广播、寻人广播等功能；寻呼麦克风配备彩色液晶触摸显示屏，功能可根据需求进行设置，可选择广播区域、播放音源、调节音量及具备一键启动紧急广播等功能，寻呼麦克风之间可进行对讲，可设置 255 个优先级。在连接的分控主机无法工作时寻呼麦克风仍可以与网络上的其他麦克风进行双向对讲，并对网络上其他的分控主机进行远程广播操作。

时钟同步

系统内部的控制设备可以任意指定主设备作为主时钟源，或者以第三方系统作为时钟源或主时钟，其他的设备可以参照主时钟进行同步，以保证系统的时钟的同步。

定时广播

广播系统可设置定时广播，用户可根据需求设置在不同时段对不同区域播放不同的背景音乐或业务信息。

紧急广播

广播系统的优先权

广播系统的优先级可被设置，通常的优先级为：紧急广播 > 业务广播 > 背景音乐，同时，应急话筒 > 业务广播话筒。

功放自动倒备

系统配备热备份功放，当系统中某台主功放发生故障时，备份功放将自动替换故障功放，并在故障功放修复后自动恢复为主功放。

广播强插

广播系统的分控设备可存储足够多的语言信息（不低于 1GB），语音信息内容根据用户需求而定制。语音信息包括消防紧急广播，如各种疏散引导或警报解除的语音。无论是自动（与火灾报警主机联动）还是手动方式，消防广播都由数字语音合成装置

发出。应急语音信息提供汉语、英语、法语、日语四种基本语言版本，可根据客户实际需求录制相应的语音。

内部通信

寻呼麦克风之间可以进行内部全双工通信，并可以实现简单的内通功能。

广播中心寻呼麦克风具备彩色触摸显示屏，可在屏幕上进行操作，相关功能还可根据需要进行自定义。

可通过权限设定限制单个寻呼麦克风的呼叫范围，各寻呼麦克风能呼叫各本地权限区域，多个寻呼麦克风能交叉呼叫不同的区域及同一个区域。

系统电子地图

系统操作界面具有多种视图方式，能通过电子地图直观显示各广播分区的状态，并可在电子地图上对分区进行广播操作，可以显示三级地图。

背景音乐播放

可单独设置分区广播功能及本地接入音源，平时由管理人员按不同的要求，包括时间、场合等，播放相应的背景音乐，在紧急情况时系统自动切换至应急广播。

节目源

广播控制中心音频信号源包括多音源一体播放机（包括 CD、USB、SD 卡、FM 调频）、寻呼麦克风、大容量数字语音录放设备等。

日志记录

系统记录各设备的故障日志和操作日志，并可按照时间、设备、操作人员或日志类型为条件进行信息检索。

主备电切换

系统核心设备，如分控主机、功放等，具有主电源及备电模块，在主电源故障时，可用备电为设备供电。

分布式寻呼麦克风

可通过寻呼麦克风对 1 个或多个分区进行广播，同时该麦克风具有远程控制的功能，能完成如紧急广播启动、分区音源播放、外部设备触发等。

自动音量控制

在人群密集的区域，系统可根据检测到的环境噪声级别自动调节广播音量，确保广播的清晰度。

本地及远程监听

用户可通过本地分控主机和远程寻呼麦克风监听音源播放状态。

紧急广播

紧急广播要求

具有自动/手动强切功能：一旦紧急广播被寻呼麦克风或其它外接设备（火灾报警系统）紧急启动，系统的其它功能（背景音乐、业务广播等）将被暂停，系统仅执行预录的消防自动语音广播(警告和疏散广播)或消防话筒的手动广播，直到紧急广播状态解除；

系统在 3 秒内实现紧急广播；

广播的信号音和语音信息（包括警告和疏散内容）均以数字方式记录在语音存储 flash 或 SD 卡内，具有不老化、不丢失等特点，并能够向所有指定区域播报；

系统应具备系统检测功能且该功能为标准配置，通过该检测设备能使系统操作人员确保系统于任何时间均能运转正常。紧急广播的检测应采取软件设置启动，无需进行实际的紧急广播，造成不必要的慌乱；

系统应能实现功放自动备份切换功能。一旦某台功放发生故障，系统备份功放将能自动接替故障功放，无需人工更换功放输入输出线路；

通过软件配置，系统应能实现 2 种预先录制的不同紧急广播信息。系统应能分别编辑、记录警告信息和紧急疏散信息，不同紧急广播的优先级可以编程控制。分控主机自带 1 个 PTT 应急话筒，当发生紧急情况时可通过应急话筒向相应的区域进行紧急实时语音播报以疏散人群；

设备具有试听功能，可以对存储的或者将要播放的音源进行试听，避免播放错误信息导致人群恐慌；

紧急广播的语言种类应能以满足用户的需求为标准，寻呼麦克风上应留有操作提示语等标牌位置，以便用户粘贴相应管理信息，便于操作管理；

通过应急话筒进行呼叫时，系统能自动记录应急话筒的语音，用户可试听或广播该语音；

系统可通过无电压干接点或 MODBUS 总线与消防控制器联动。当采用干接点接口时，联动信号线缆的数量等同于各个消防中心的消防分区数；

具有邻层报警功能，联动楼层可根据要求通过软件进行设置；

系统火警模式启用时，系统操作界面能弹出火警平面图，直观告知操作员当前发生火警的区域。另外，可通过设备面板操作让选定区域进入预警或疏散广播；

设备使用三线制强切音量控制器；

本系统具有线路检测功能，每个扬声器分区都可以进行检测，以保证扬声器线路的正常工作，并可以在扬声器线路故障时及时报错。当扬声器分区发生短路时，设备能够自动隔离发生短路故障的分区，避免短路引起功放保护，影响其它广播分区。

广播系统终端点位表：

公共广播系统终端点位表				
分区	楼层	吸顶扬声器10w	扬声器总功率	功放数量
		数量	W	数量
1	B1	18	180	1
2	1F	22	220	1
3	2F	16	160	1
4	3F	12	120	1
5	4F	10	100	1
	合计	78	780	5
说明：				

1.7. 计算机网络系统

1.7.1 系统概述

系统描述

根据 XXXX 办公会所的需求，设计一套统一的网络，可用于办公、互联网访问等功能需求。系统构架简洁实用。

分别在地下一层、一层值班室、二层会议室设置接入机柜。核心交换机设置在一层值班室机柜内。

- 设计原则

以“先进、可靠、开放、安全、可扩展、易操作、易维护、经济”为指导思想。在设计中遵循下列原则：

- 先进性

设备方面：选用先进、实用的技术和功能完善的安防产品，确保系统各种功能齐全，在近几年中继续处于领先地位，并随着科技的发展不断改进完善。

- 成熟可靠性

须确保系统本身具有很高的工作安全可靠。系统所用设备应选用技术成熟、可靠性高的知名品牌，通过有效地联接，确保耐久使用，使系统具有较高的性能价格比，且系统自身应具有应急备份功能。

- 兼容扩展性

本系统具有开放性的标准体系，基于开放式的 TCP/IP 网络平台进行设计，支持多种当今流行的网络协议。为了保证各系统设备之间能够互联、互通、互控，设计建设时充分考虑系统的核心设备的统一性，便于以后的系统扩容。对于各级联网和关键环节所用的设备，采用统一接口标准和技术标准，包括图像编解码、网络传输、存储和各种信令格式都遵循国际上现有的成熟标准，构建统一架构而不是异构的系统，保证系统之间能够实现互连互通和便于未来的集成应用。系统可以根据用户发展的需要，在一定程度上满足安防监控系统的扩展需要。设备应采用模块化配置，便于集中管理与分散控制，总体结构保证系统的兼容性和可扩展性。

- 经济实用性

严格按照国家和国际标准或工业标准来设计，使本系统建成为一个开放并且标准的系统。使本系统与硬件环境、通信环境、软件环境、操作平台之间的相互制约和影响减至最小。

- 可操作性

系统的结构要具有很好的扩充性，设计中保证系统结构模块化，软件功能可以积木式拼装。在满足扩充性和升级性同时必须要以最低成本浪费为前提，并保证扩充及升级要能够平稳的过渡。

- 可维护性

系统硬件、软件和服务上应具有系统正常运行的技术保障和系统突发故障的应急保障措施、紧急处理措施，从硬件、软件、人力上保证系统的全天候运行。同时，系统所需设备应尽量选择技术定性、业界通用的型号和品牌，保障系统更新维护的低成本和可行性。

1.7.2 需求分析和功能说明

1) 需求分析

计算机网络系统的设计应遵照“四三二”思路，即四高：高带宽、高可靠、高性能、高安全性；三易：易管理、易扩充、易使用；两支持：支持虚拟局域网、支持多媒体应用的原则。

要支持大量数据、语音、多媒体信息的传输，应选用易于扩展的高带宽技术。由于网络中多媒体的应用越来越多和多媒体信息流量越来越高，往往会占用大量的带宽资源。

网络系统应能支持多种协议，是一个开放型的网络，支持各种协议的互联。

网络系统应具有高可靠性，除采用高可靠的网络设备以外还应考虑物理层、数据链路层和网络层的冗余备份。

网络选用符合国际标准的系统和产品，可以保证系统具有较长的生命力和扩展能力，能随技术的发展不断升级。

网络系统应具有良好的可管理性，网络系统应具有监测、故障诊断、故障隔离、过滤设置等功能。同时应尽可能选择集成度高、模块化结构的产品，以便于系统的管理和维护。网络管理软件注重易用性和管理性，支持应用系统的远程安装配置，可对网络中主要设备进行有效运行状态监控。

运用多种手段和方式保证网络的安全。网络设计应具有良好的安全性考虑，通过各种网络安全措施，确保对网络资源的访问实现有效的安全策略，网络系统应支持多种安全控制，以保证系统的安全性。

具有多种协议的支持能力，选用符合国际标准的系统和产品。

高性能和服务质量：基于应用的多样性，如有对时延敏感型应用 VoIP、VOD 和时延非敏感应用 FTP 等，要求网络必须对不同的应用提供不同的服务优先级，这种保证措施不仅在网络主干上可以实施，而且在网络边缘（指在接入层二层交换机上）一样要求可以实施。根据不同的用户类型、不同的应用服务，可以划分不同的用户级别，根据级别提供不同的带宽。

终端为 100/1000Mbps 自适应端口。涉及的设备，均采用高可靠性设计。要求提供电源分流和备份，模块的热插拔维护。主交换机及其光缆传输通道留有冗余度。

多媒体数据传输对网络的需求：多媒体数据所传输的是实时视频和音频等连续媒体信息，这些媒体信息之间通常存在严格的时间约束和同步控制的机制，基础传输网

络必须支持流量控制，将信号在网络传输中的延迟、抖动限制在一定的允许范围内。因此要求通信网络必须具有足够的带宽，要求网络的吞吐率必须持续稳定。

本解决方案所能满足的几种典型需求如下：

易于设计：在扁平化的架构中仅考虑核心层设计，接入层按数点计算。

易于实施：整网支持虚拟化，通过管网平台快速实施配置。

易于管理：用户、物理链路、网络端口的图形化对应关系，降低管理和维护的难度和工作量。

易于扩容：支持接入交换机的即插即用，便于网络扩容和迁移。

2) 系统详细设计

核心交换部分作为全网的“心脏”，向网络内部的终端系统源源不断的提供安全的信息血液，保证整个网络的可靠运行。因此，作为整个网络平台的神经中枢，网络核心层是全网数据传输的中心，不仅要保证 7*24 小时的稳定运行，各种应用服务器的数据能够被稳定可靠的传输到终端系统，同时，还要协调全网的数据流量和访问策略，在提供信息服务的同时，保证网络中心自身的安全。核心交换区域部署一台高性能的模块化交换机，满足办公、上网的需求。

接入层交换机采用 S1700-24GR 交换机，拥有 24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口。包转发率：36Mpps，交换容量：48Gbps 完全满足使用需求。

出口解决方案部署

对于大规模网络，出于成本、速度、冗余等多方面考虑，采用多条出口链路接入互联网将成为趋势。通过部署完善的网络出口系统，可以合理利用多个出口的带宽，提高系统对外服务的能力。同时，作为访问互联网的出口，必须满足公安部 82 号令的要求，具备存储 NAT 日志、流日志等日志报表的能力。

此次建设，拟采用千兆级别出口网关设备，提供高性能的网络接入及网络日志记录，同时保障多链路流量的负载均衡。

网络出口设备需要实现以下功能：

1. 链路负载均衡：具备多种有效的链路选择方式，动态处理传输进、出数据资源中心的流量，也可以根据实时流量测量结果自定义负载均衡策略。
2. 支持 NAT 转换功能。
3. 具有可扩展性，可以按需求增加吞吐量满足今后链路扩容

4. 提供健康状态、性能和利用率的检测和报告。
5. 保证链路最大带宽利用率。

通过部署链路负载均衡系统，可以起到以下作用：

1. 提高接口链路的可用性。链路负载均衡系统可以动态检查各条出口链路的健康状态，并将下一个请求分配给最有效率的链路，任何一条链路发生故障时，即刻将请求分配给其他的链路。

2. 提高访问效率。链路负载均衡系统可以智能寻找最佳的出口链路，从而保证用户得到最快的上网访问速度。

3. 提高网络的可扩展性。通过增加交换机和链路负载均衡系统，可以支持动态增加或删除其负载均衡的链路群组的任何数量的链路，而不需要对客户端或后台做任何改变从而使得系统扩展轻松方便

出口解决之道：

1. 高性能的 NAT 数据转发

解决出口设备性能瓶颈，充分利用带宽资源

2. 智能选路机制

避免单点故障造成的网络瘫痪

解决静态路由管理上的复杂度

解决用户跨运营商访问互联网的问题

提升用户访问体验，充分利用带宽资源

3. 多级带宽嵌套与租用

合理划分带宽通道，提升带宽使用价值

充分利用带宽资源，提升用户访问速度

降低用户非关键流量，节省带宽资源投入

面向未来，支持 IPv6 应用环境

多级带宽嵌套与租用

4. 内容缓存加速

缓存热点资源，提升用户访问重复资源的体验

减少访问对互联网出口形成的流量压力，节省出口带宽资源

降低带宽成本投入，优化 IT 建设成果

5. 日志集中管理

收集出口网关的 NAT 日志，源进源出的追查依据

与身份系统联动，收集实名的 URL 日志、IM 上下线日志

6. 应用流量可视化

实现网络出口处 L2~L7 层应用及流量可视化，帮助用户了解网络中的各种详细应用；

内网应用流量可视化，异常流量分析识别，帮助用户定位网络以纯原因；

7. 服务质量评估

对内网应用系统的性能及故障率进行监测，评估系统可用性；

报表工具作为网络优化决策依据；

整网的安全设计

ARP 协议攻击防护能力

ARP 协议没有任何验证方式，而 ARP 在数据转发中又是至关重要的，攻击者常伪造 ARP 报文进行攻击。交换机能够检测并且防范 ARP 报文的攻击。当攻击者采用某个或者某几个固定的攻击源，向设备发送大量的 ARP 报文进行攻击时，交换机能够检测并且防范这种 ARP 协议报文的攻击。

交换机收到 ARP 报文时，会根据报文源 MAC 地址进行 HASH，并且记录单位时间内收到的 ARP 报文数目。当检测到单位时间内 CPU 收包出现丢包且某些固定源 MAC 地址的主机超出一定限度，认为该主机在进行 ARP 攻击。如果用户启用 ARP 防攻击功能，则会打印提示信息并记录到日志信息中，且下发一条源 MAC 地址丢弃的表项，对该攻击源进行屏蔽。

以下举例了几种常见的攻击方式给出了 DHCP 监控模式下的防 ARP 攻击解决方案。通过接入交换机上开启 DHCP Snooping 功能、配置 IP 静态绑定表项、ARP 入侵检测功能和 ARP 报文限速功能，可以防御常见的 ARP 攻击，如下表：

攻击方式	防御方法
动态获取 IP 地址的用户进行“仿冒网关”、“欺骗网关”、“欺骗终端用户”、“ARP 中间人攻击”	配置 DHCP Snooping、ARP 入侵检测功能
手工配置 IP 地址的用户进行“仿冒网关”、“欺骗网关”、“欺骗终端用户”、“ARP 中间人攻击”	配置 IP 静态绑定表项、ARP 入侵检测功能

ARP 泛洪攻击

配置 ARP 报文限速功能

网络细化设计

在一个规模较大的智能建筑网络中，有多个部门或是二级网络，在各部门的孤立网络进行互连时，出于对不同职能部门的管理、安全和整体网络的稳定运行，需要对网络进行 VLAN 细化。VLAN 是英文 Virtual Local Area Network 的缩写，即虚拟局域网。VLAN 允许处于不同地理位置的网络用户加入一个逻辑子网中，共享一个广播域。通过对 VLAN 的创建可以控制广播风暴的产生，从而提高交换式网络的整体性能和安全性。

VLAN 划分的原则一般基于用户内部职能属性或是其在网络中的授权等级来规划。

VLAN 的划分的四种策略：

基于端口的 VLAN

基于端口的 VLAN 的划分是最简单、最有效的 VLAN 划分方法。该方法只需网络管理员针对于网络设备的交换端口进行重新分配组合在不同的逻辑网段中即可。而不用考虑该端口所连接的设备是什么。

基于 MAC 地址的 VLAN

MAC 地址其实就是指网卡的标识符，每一块网卡的 MAC 地址都是唯一的。基于 MAC 地址的 VLAN 划分其实就是基于工作站、服务器的 VLAN 的组合。在网络规模较小时，该方案亦不失为一个好的方法，但随着网络规模的扩大，网络设备、用户的增加，则会在很大程度上加大管理的难度。

基于路由的 VLAN

路由协议工作在七层协议的第三层：网络层，即基于 IP 和 IPX 协议的转发。这类设备包括路由器和路由交换机。该方式允许一个 VLAN 跨越多个交换机，或一个端口位于多个 VLAN 中。

基于策略的 VLAN

基于策略的 VLAN 的划分是一种比较有效而直接的方式。这主要取决于在 VLAN 的划分中所采用的策略。

针对本次项目采用基于端口的 VLAN 划分。三层的实验专网需划分为教学专网和实验室网。

1.7.3 系统性能

1) QoS 技术

以太网技术早期设计时基于存储转发机制的 Internet(Ipv4 标准)只为用户提供了“尽力而为(best-effort)”的服务，不能保证数据包传输的实时性、完整性以及到达的顺序性，不能保证服务的质量，所以主要应用在文件传送和电子邮件服务。

随着网络技术发展和用户业务应用开展，对于网络质量要求也逐步提高，特别是对于关键业务的保障。

网络服务质量（quality of service，简称 QoS）是网络通讯传输中允许业务在丢包率、延迟、抖动和带宽等方面获得可以期许和能够接受的服务水平。主要指信息传输与共享的质的约定，例如，传输延迟允许时间、最小传输画面失真度以及声像同步等。

传统的交换机不具备 QoS 功能，它同等对待所有的转发数据流，并不保证某一特殊的数据流会受到特殊的转发待遇。当网络带宽充裕的时候，所有的数据流都得到了较好的处理，当网络拥塞发生的时候，所有的数据流都有可能被丢弃。这种转发策略是尽最大能力转发数据，它只能尽可能充分的利用交换机本身的带宽，因此不具有提供传输品质服务的能力。

设备网子系统中消防、报警、楼控等关系人的生命和大楼安全的关键业务对于网络可靠性要求极其严格，必须在网络规划设计之初考虑配置 QoS 避免管理网络拥塞、减少报文的丢失率、调控网络的流量、为这些关键业务提供专用带宽和支持网络上的实时业务。

采用的独特的二级 QOS 策略，可以通过启用 GTS 提速后，限速范围从 8K-100M，再继续启用 QOS 的队列机制，可以保证精确宽带控制。实际应用表明：QOS 技术，对于带宽的控制精度误差低于 1%，在业界领先。

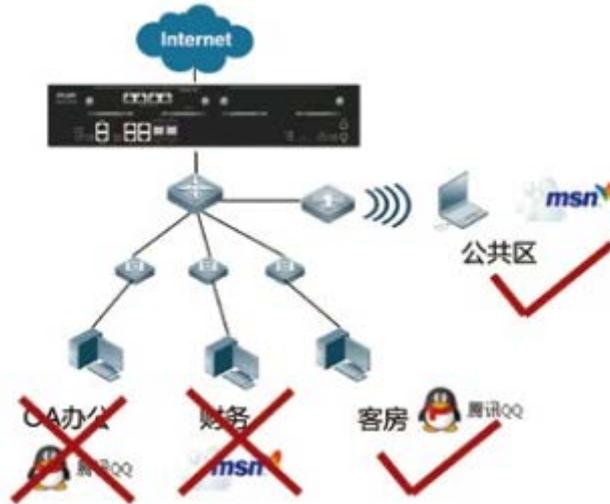
2) 智能出口

RG-EG 出口网关作为一款 ALL IN ONE 设备在为智能建筑提供流控、行为管理、防火墙、高性能 NAT、智能 DNS、日志审计、用户管理等综合业务的同时，将原来的多台网络设备简化为单台网络设备，大大减轻了网络运维的压力。

通过 DPI 技术实现业内第四代基于应用的弹性带宽控制技术，良好的解决了出口带宽紧张的问题。

智能出口

首先将外网出口进行按应用的流量控制，当非关键网络流量空闲时，关键业务网络可以抢占非关键网络带宽；当关键网空闲时，非关键网可以抢占关键网络带宽；同时保留核心业务的关键带宽不可以被抢占，以保证核心关键业务的正常运行；可分别对网络的应用流量进行分类弹性限速，当带宽有剩余时，可抢占，当网络带宽紧张时，每类应用只使用预分配的固定带宽，从而始终保持网络出口带宽处于最大利用率，同时又不会因为 P2P 之类的应用导致网络出口带宽紧张进而影响应用正常工作。



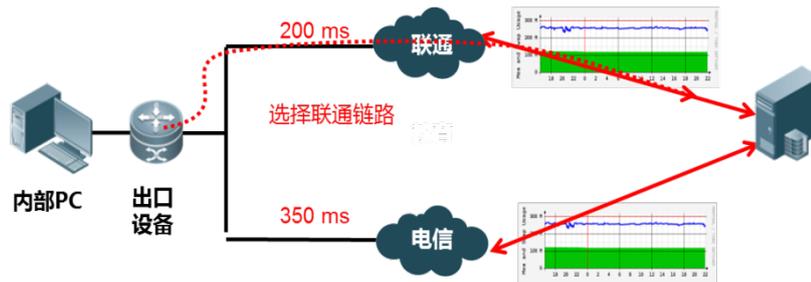
权限控制



RG-EG 出口网关设备，具有强大的网络上网 WEB 实名认证、行为管理、上网应用审计并记录的功能。在同一台 RG-EG 出口网关设备下，可以方便灵活地控制员工的上网行为，比如必须实名认证，工作时间不得在网上聊天、炒股、看电影等行为，并对员工在网络中通过邮件、FTP、IM 等方式的数据转发进行关键字过滤审核，并进行实名记录。这样一来，既提高员工的工作效率，又保护核心机密数据的安全。而对于参观旅客，则根据需要灵活控制上网是否认证；当然，针对员工的上网应用控制，

对住游客户可完全放开，只对不良关键字及 URL 进行过滤，最大程度的满足客人的上网灵活性与多样性，同时不侵犯客人的隐私。

RG-EG 出口网关设备可实现基于目标的智能选路，例如：服务器由于南北运营商固有的问题，电信用户访问企业服务器常常通过企业的联通链路，延时和丢包现象严重，链路质量差，综合业务网关可以基于带宽、时延、链路负载的均衡，保障用户使用最优路径，彻底解决多出口跨运营商访问高延时、丢包问题。



1.8. 有线电视系统

1.8.1 系统概述

XXXX 办公会所项目有线电视信号源只需要当地有线电视网，通过分配-分支网络送至各楼层，系统选用双向邻频传输系统，放大器集中供电，有关分支分配器将选用电流通过型。

系统在分配网络部分设计中应充分考虑目前网络发展的先进性，网络传输有源设备采用带宽达 860MHz 产品，而分支分配器和电缆设备则其带宽达至 1GHz，分支分配器选用高隔离度产品。系统采用同轴电缆传送电视节目。

1.8.2 需求分析

有线电视系统点位主要分布在会议室、客房、办公室。共计 8 个 TV 点位。

有线电视系统系统设计采用 860MHz 双向邻频传输系统。

有线电视信号源由当地有线电视服务商提供。

1.8.3 系统设计

1) 系统组成

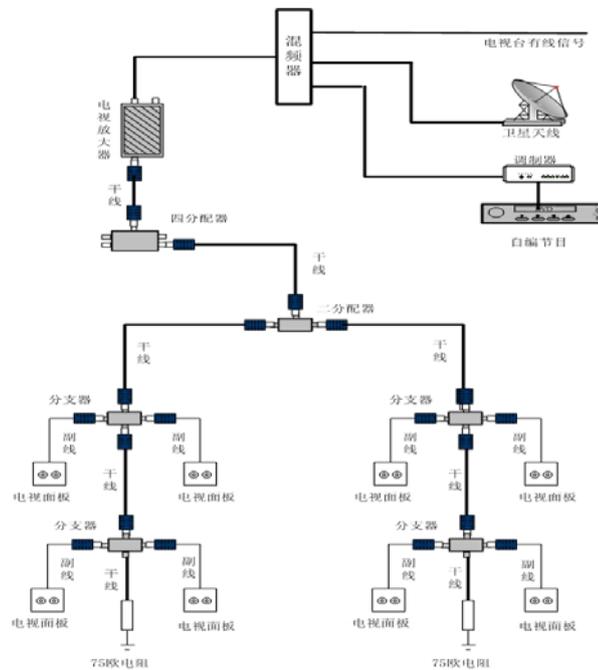
有线电视系统一般由三部分组成：前端部分，干线部分和分配部分。

前端部分提供有线电视信号源，前端设备主要有接收设备。通过数字电视接收机接收后进入调制解调器最后进入混合器进行混合。通过分配器和分支器接入到各房间。

干线主要设备是干线放大器，根据距离远近，有线电视用户总数不同，需要干线提供的信号大小也不一样，干线放大器用来补偿干线上的传输损耗，把输入的有线电视信号调整到合适的大小输出。

分配系统部分的设备包括接入放大器，分支分配器及用户盒。分支分配器属于无源器件，作用是将一路电视信号分成几路信号输出，相互组合直接接到终端用户的电视面板上，使电视机端的输入电平按规范要求应控制在 $64 \pm 4 \text{dBmV}$ 之间。在用户终端相邻频道之间的信号电平差不应大于 3dB ，但邻频传输时，相邻频道的信号电平差不应大于 2dB ，我们将根据此标准采用不同规格的分支分配器。但分配出的线路不能开路，不用时应接入 75Ω 的负载电阻。

有线电视系统结构如下图：



有线电视系统示意图

干线同轴传输

同轴电缆的特性：

同轴电缆是被广泛应用的传输媒介。尽管光纤光缆已越来越受到人们青睐，但由于目前光缆的分支分配技术难度大以及经济上的原因，光纤光缆多用于长距离干线上，分配网络仍以同轴电缆为主。因引进物理发泡技术用于同轴电缆制造中，使同轴电缆

的发展出现了崭新局面，物理发泡同轴电缆在有线电视传输领域、移动通信系统、卫星通信以及国防重点项目等领域都已获得较为广泛的应用。

电缆分配系统用物理发泡 PE（聚乙烯）绝缘同轴电缆应用于 CATV 系统和其它电子装置中，它具有优良的高频性能、衰减低、一致性好、弯曲半径小、不易受潮、结构性能稳定、使用寿命长，而且发泡度高、节省材料。

2) 结构组成

电缆分配系统用物理发泡同轴电缆由内导体、绝缘、外导体和护层四个部分组成。

内导体

内导体要求有较好的电气性能，一定的机械强度和柔软性，常用的内导体是实心铜线，也可用铜包钢线或铜包铝线。

绝缘

绝缘材料和结构的选取应使电缆有尽可能低的传输损耗，足以保证内、外导体始终处于同轴位置，物理发泡 PE 绝缘是一种半空气绝缘结构，是目前绝缘形式的最佳选择。

外导体

外导体要求有良好的机械、物理及密封性能、常用结构有两种：a) 铝塑复合带纵包加镀锡铜线（或铝镁合金线）编织外导体。b) 铝管外导体，这种结构屏蔽性能、机械性能及密封防潮性能都较好。

护层

常用护套料有聚乙烯和聚氯乙烯、防止护套受到机械外力、潮气、腐蚀、高低温环境等因素影响。

3) 主要电气性能

特性阻抗

电缆分配系统用同轴电缆首先要考虑的主要参数就是特性阻抗。传输线匹配的条件是线路终端负载阻抗正好等于该传输线的特性阻抗，此时没有能量的反射，因而有最高的传输效率。在 CATV 系统中的标准特性阻抗为 $75\ \Omega$ 。特性阻抗取决于电缆的结构尺寸和绝缘材料的介电常数。

衰减常数

衰减常数反映了电磁波能量沿电缆传输时的损耗大小，通常要求电缆有尽可能低的衰减常数。

衰减由内外导体的损耗与支撑该导体的绝缘材料的介质损耗之和构成，其中导体损耗占主要地位，尤以内导体的衰减最大，约占整个导体衰减的 80%。低频端主要是导体衰减，随着频率提高，介质衰减也随之增大，在高频端的导体衰减和介质衰减约各占 80%。

回波损耗

电缆制造过程中产生的结构尺寸偏差和材料变形，会使电缆的特性阻抗产生局部的不均匀，当电缆加上传输信号时，这些地方便会出现信号的反射。回波损耗越大，反射系数越小，则表示电缆内部均匀性越好。

工作电容

电容是同轴电缆重要参数之一，当应用同轴电缆传输脉冲信号时，为减少波形畸变，要求电缆具有尽可能低的电容值。

屏蔽性能

屏蔽性能不良的系统，会破坏信号的正常传输，影响通信业务的正常进行，降低系统的传输质量。电缆分配系统用同轴电缆屏蔽性能的好坏，可以用屏蔽系数、屏蔽衰减来反映。屏蔽衰减越大，屏蔽系数越小，表示电缆屏蔽性能越好。

电缆的传输特性在系统中的影响：

电缆对不同频率的高频信号有着不同的衰减量，单位长度（一般取 100 米）的电缆，在其上面传输的信号频率越高，衰减就越大。电缆的损耗大小随频率变化的这种特性我们称为电缆的斜率特性，理想的电缆它的传输衰减量与传送信号频率的平方根成正比。由于电缆存在这种斜率特性，为此在 CATV 系统中，要进行斜率补偿或叫均衡处理。下面是几种常用电缆的传输特性表：

频率 电缆型号	50MHZ (100米)	200MHZ (100米)	750MHZ (100米)
QR540	1.5db	3.2db	6.07db
SYWV-75-5	4.7db	9db	18db
SYWV-75-9	2.4db	5db	9.5db

通常我们都是以所传送信号的最高工作频率时电缆的衰减量来设计线路的。这里我们引入一个称为电长度的概念，在 CATV 系统中，常用电缆在最高工作频率下的损耗分贝数来表示电缆的长度我们称之为电缆的电长度。

在网络中对电缆所产生的负斜率进行补偿的器件是均衡器，其均衡量一般有两种表示方式：一种是直接标注高低频参考点的损耗分贝差；一种是标注电长度，这种标注法称当量均衡值。

4) 分配网络

根据《有线电视工程技术规范》要求，系统各项指标为：

载噪比 (C/N) $\geq 44\text{dB}$

交扰调制比 (CM) $\geq 47\text{dB}$

载波互调比 (IM) $\geq 58\text{dB}$

系统输出口电平 $65\text{dB } \mu\text{V} \pm 4\text{dB}$

5) 功能说明

系统采用数字、双向传输设计，兼容目前模拟信号的传输。分配系统无源设备带宽按 1000MHz 设计，有源设备带宽按 860MHz 设计。

支持模拟电视、MPEG- I 数字电视、MPEG- II 数字电视、数字高清晰度电视等格式的播放。

无源设备按照 1000MHz 带宽设计，将 5-1000MHz 的频段分割为上行和下行通道。5-65MHz 为上行通道，87-1000MHz 为下行通道。上行通道为非广播业务，回传通道，主要传输包括状态监控信号、视频点播信号以及数据通信业务等。下行通道 87-550MHz 为普通广播电视业务，在本系统的下行信道中，具有 70 套 PAL-D 制 VSB-AM 信号的传输能力。

先进性

XXXX 办公会所项目有线电视系统的设计，在考虑满足国际国内有关行业标准和北京网络建设技术规范书的同时，充分结合本系统实际情况，采用先进的技术和设备，构架一个面向未来发展的网络。

本着切实可行，满足需要的原则。

可靠性

本系统网络的架构与设备的选用，最大限度地考虑到设备运行的可靠性。关键设备考虑备份。

扩展性

设计过程中充分考虑到今后网络技术的发展，网络信息容量的扩大和网络结构的延伸，即保护现有投资又具备网络升级能力。保证完全能够与其它信息网和传输网的互联、互通。

标准化

标准化是时代发展的要求，是网络可扩展性和可持续性发展的前提条件，所采用的设备全部符合国家有关标准的要求。

1.9 无线对讲系统

1.9.1 工程概述

无线对讲系统具有机动灵活，操作简便，语音传递快捷，使用经济之特点，是实现生产调度自动化和管理现代化的基础手段。

由于 XXXX 办公会所建筑结构复杂及电子设备的影响，造成无线对讲机信号无法到达项目内各个区域，尤其是地下室、消防通道、电梯等区域。建设无线对讲系统对于安保、工程、保洁等部门各项管理工作将带来极大的便利。可实现高效、即时的处理各种突发事件，最大限度地减少可能造成的损失。尤其是紧急事件发生时，一套覆盖整个办公会所的无线对讲系统，无处不通，一呼百应，呼之即来，能够快速组织调度人员，进行逃生、抢险、救援等工作，有效实施应急预案。因此无线对讲覆盖系统是各类大型项目不可或缺的硬件设备。

本技术方案主要是针对 XXXX 办公会所内无线对讲系统信号覆盖而设计的，其主要目的是能够为 XXXX 办公会所提供一份可供参考和挑选的分析性技术方案，并能根据用户的需要作进一步的调整及扩容以最终形成一套完整的方案。

1) 需求分析

根据业主要求及无线对讲系统信号覆盖建设的特点，我们认为系统应满足以下：

- 工作频段：我国国家无线电管理委员会分配给无线对讲系统的频段为 VHF：136~174MHz 和 UHF：400~470MHz，本期无线对讲系统将根据无线电管理局审批的频率来实施。
- 通话质量要求：规定的集群通电话音质量五级评分标准的 4 级以上；

- 无线对讲覆盖区内可接通率：在无线对讲覆盖区内的 98%位置，99%的时间移动手持对讲机可接入网络；
- 室内无线对讲覆盖的边缘场强： $\geq -85\text{dBm}$ ，地下室及电梯 $\geq -95\text{dBm}$ ；
- 外泄电平（建筑物 30 米外）： $< -105\text{dBm}$ ；
- 覆盖区与周围各建筑内对讲机系统之间无互相干扰。
- 执照要求：按照国家信息产业部无线电管理局相关规定，申请及办理 4 本《中华人民共和国无线电台执照》。

建立的通信系统拥有 4 个独立的转发通话组，信道在全区覆盖的前提下，可任意切换频道。

2) 设计依据

在本规定中引用的标准和规范，是尚在通用的或最新版本标准。所有提供设备的设计、制造、检验、测试、验收等标准均符合国际标准及国内相关行业现行的标准。这些标准规范包括但不限于：

- 《智能建筑设计标准》(GB/T50314-2006)
- 《电气装置安装工程施工及验收规范》(GB50198-1994)
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2002)
- 《智能建筑工程质量验收规范》(GB50339-2003)
- 微功率(短距离)无线电设备管理暂行规定（信息产业部 一九九八年五月）
- 进口无线电发射设备的管理规定(原国家无线电管理委员会、国家经济贸易委员会、对外贸易经济合作部、海关总署)（1966 年 1 月 1 日起施行）
- 无线电管理办法（本办法自 2006 年 12 月 1 日起施行）
- 中华人民共和国无线电管理条例（国务院、中央军委 一九九三年九月发布）
- 无线电管理收费规定
- 无线电台执照管理规定（一九九九年五月十八日）
- 关于在设台审批时明确频率（二零零零年四月二十六日）
- 关于发布无线电新业务频率占用费（二零零一年三月二十二日）
- 工信部【2009】666 号文件《关于 150MHz, 400MHz 频段专用对讲机频率规划使用管理有关事宜的通知》；（注：模拟转数字化）（二零零九年十二月十二日）

3) 设计原则

- 1) 在保证系统覆盖信号的质量的前提下，尽可能降低工程造价成本，采用适宜的线缆及器件。
- 2) 设计避免施工的难度：尽量在设计时考虑施工过程中，原器件安装牢固，馈线的铺设简便、易行，保证施工时最小程度破坏楼宇结构和美观，确定合理的走线方式。
- 3) 场强与信号情况：设计中尽量作到室内场强均匀，并有足够的边缘信号强度，合理选择天线的类型和规划天线的输出功率及布放位置，使在满足设计要求达到良好的均匀覆盖同时，采用的天线数量最少。
- 4) 控制信号泄漏：为建立较完美的无线覆盖网络，在设计时兼顾边缘场强的计算，保证不会产生明显的信号泄漏，同时覆盖网络必须对外界的干扰小,并且不易受到其他同类设备的干扰。

1.9.2 方案设计

根据相关条例和规定，结合建设方的使用要求和我司过往类似项目累积的设计经验，建议使用性能稳定可靠的摩托罗拉 MOTOTRBO 数字无线对讲系统应用研发的室内天线分布系统来实现系统功能和信号覆盖。

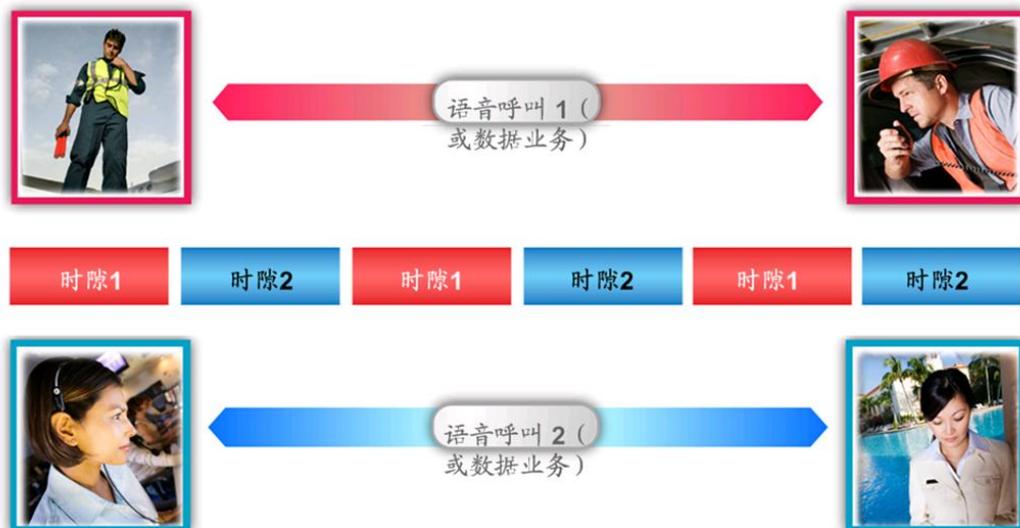
考虑到 XXXX 办公会所项目为钢筋混凝土结构且楼层和地下建筑都较高、附近高层建筑多和电磁干扰多的情况，为达到良好的效果需对重点区域在室内天线分布系统敷设上进行优化配置、仔细计算和测试，确定合理的走线方式，使设计满足业主需求达到良好的均匀覆盖同时，使用的天线数量最少，并兼顾边缘场强的计算，保证不会产生明显的信号泄漏，同时覆盖网络的信号必须对外界的干扰小,不易受到其他同类设备的干扰。充分考虑项目完工装饰建筑材料阻隔等未知因素。

MOTOTRBO 数字无线对讲系统作为当今最先进、应用最多的数字对讲系统无论从稳定可靠性、语音质量和后续扩展应用上都是非常优秀的，MOTOTRBO 数字无线对讲系统采用国际主流的 DMR 制式能兼容模拟和其他相同制式不同品牌的对讲机，能够快速构建一套结构合理、经济高效和性能优越的无线快速通信网络，系统具有非常高的扩展、应用和升级性能。

1) 系统通讯模式

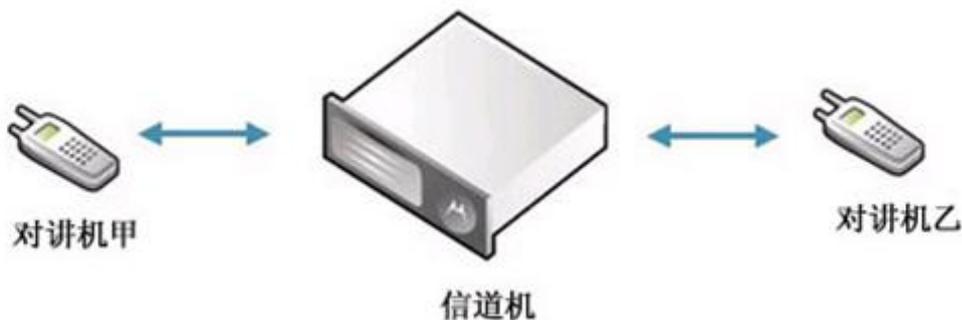
无线对讲系统采用数字无线通讯模式，在数字 TDMA 模式中，1 个 12.5KHZ 的信道，可以提供 2 个话路或 1 个数据通道和 1 个语音通道，通信容量或用户容量提高一

倍。比模拟系统节省一倍的频率资源。同时压缩语音数字化，提高通话保密性,防止窃听或泄密。数字系统又具有多达一千万个的个呼码或组呼码，便于系统内实现单呼、组呼、群呼及实现高级管理功能。



2) 系统工作原理

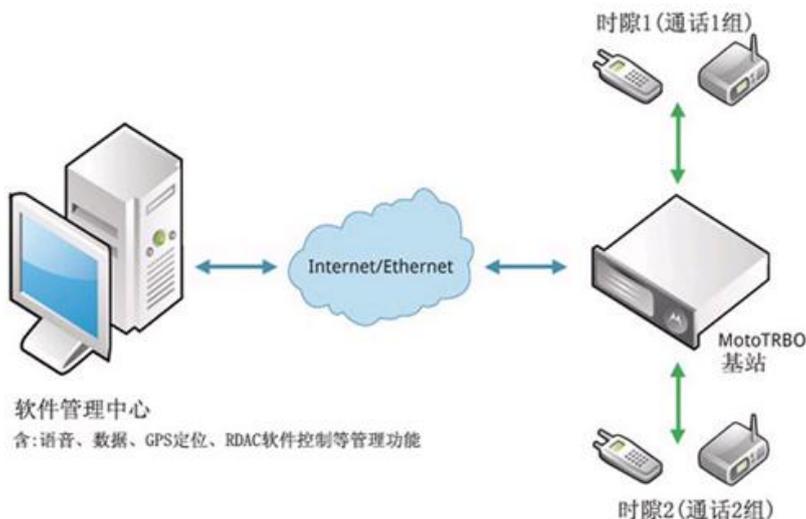
采用 XIR R8200 无线对讲系统基站异频中转技术扩大对讲机通信范围：当对讲机之间由于距离较远或建筑物阻挡而无法实现通信时，基站可将对讲机信号进行异频中转,然后通过室内天线分布系统将信号发送出去,由此扩大了对讲机之间的通信距离；采用基站后，将克服建筑结构和环境对无线信号造成的阻挡和屏蔽，使信号能从地上楼层穿透到地下楼层，起到接力通讯的作用，达到楼宇内通信无盲区。XIR R8200 无线对讲系统基站是数字全双工工作方式，用户机是数字半双工方式。



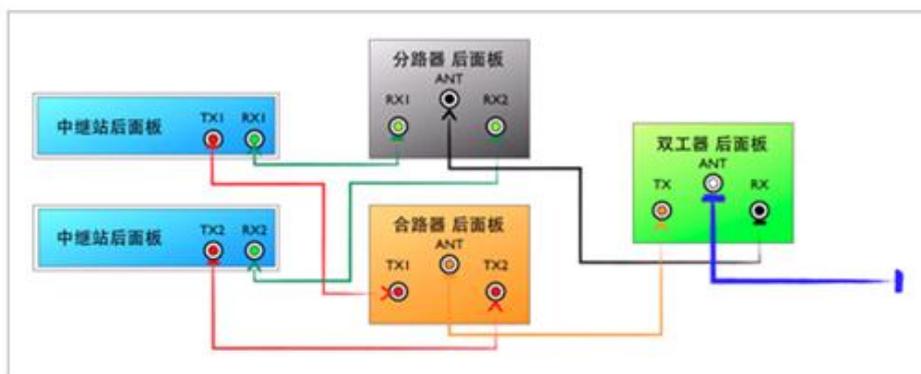
3) 系统组成

本无线对讲系统由数字对讲系统基站，多信道合路平台，室内天线分布系统、中心调度台、对讲机等部分组成。

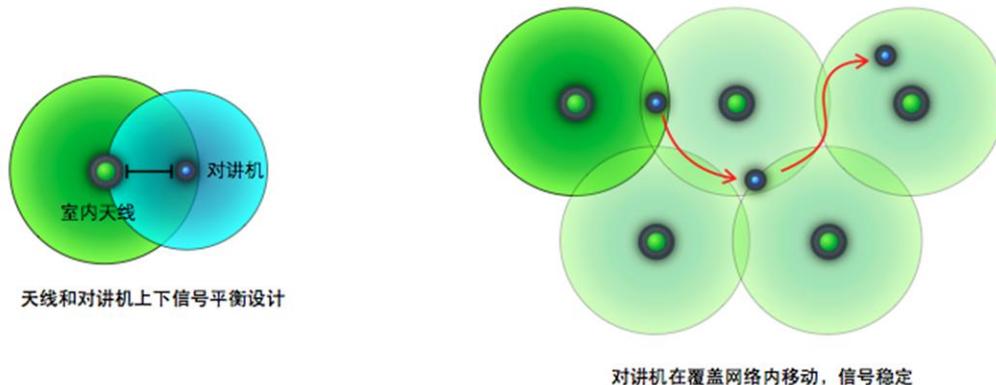
2.3.1、无线对讲系统基站(中继台):本系统对讲系统基站采用摩托罗拉 XIR R8200, 该基站发射功率为 45W, 软件功能丰富强大, 转发器的各项调试及编程设置均由软件处理, 勿需调整硬件。基站是一种持续工作的装置, 同时支持数字 TDMA 模式下的两条语音或数据路径。可以方便地安装于墙面或机架系统。此数字对讲系统基站是 MOTOTRBO 系列的组成部分, 通过完整的解决方案可以提供增强的性能、提高的频谱效率、集成的数据传输以及增强的语音通讯。



2.3.2、多信道合路平台:本系统由 2 个信道(2 个双时隙信道, 即 4 个通话组)组成, 若按独立信道敷设室内天线分布系统, 不仅要以数倍的数量大量配置同轴电缆, 耦合分配器、二功率分配器, 室内全向天线等材料设备外, 还大大增加了安装施工费用、材料损耗费、施工工期等不必要的投入, 为了安装施工方便, 维护简单, 并降低减少上述费用, 2 信道系统采用多信道合路平台。多信道合路平台由发射合路器、接收分路器和信号汇接控制器组成, 使 2 个信道的发射信号和接收信号通过共用的一个天线端口输出和输入, 再经共用的同轴电缆, 耦合分配器及二功率分配器将多副室内全向天线分布于本项目的各个设计区域。

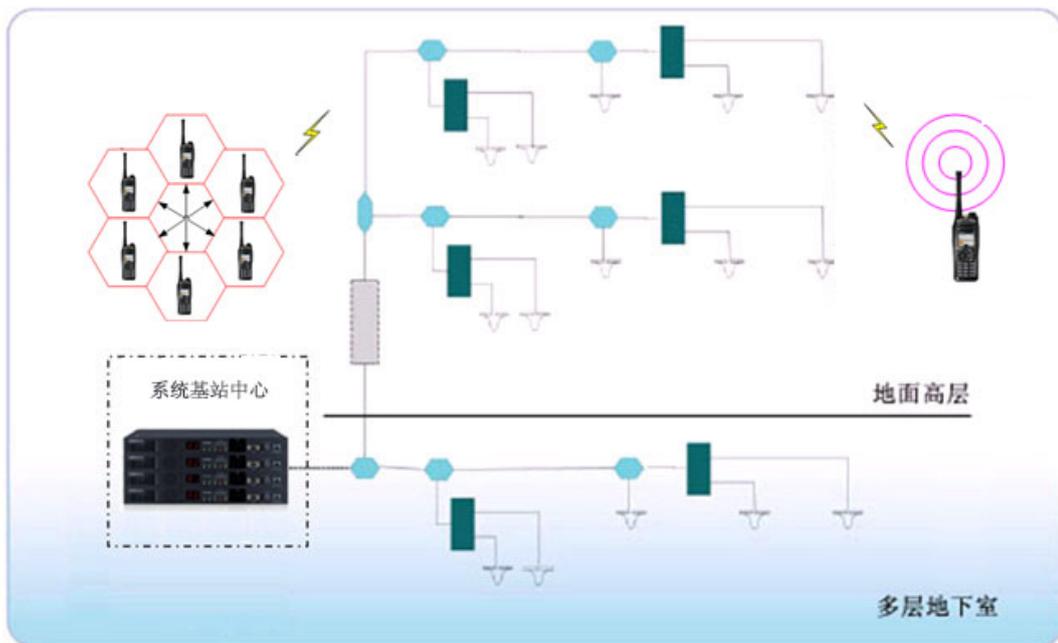


2.3.3、室内天线分布系统：由同轴电缆，耦合分配器，二功率分配器和室内全向天线组成，由于本项目钢筋水泥建筑对电磁波造成的严重衰减和屏蔽作用，本系统根据其建筑结构，在建筑群的地下层和地面楼层内安装若干副收发分布天线，每副天线都分配有相应的覆盖区域。



2.3.4、数字对讲机：推荐选用摩托罗拉 XIR P6600 对讲机，本产品备有国家的无线电发射设备型号核准，设定在规范的 3 瓦功率内，可经过设备侧面的按键切换 1~3 瓦功率档，室内全向天线的发射增益在 15dBm 范围内，符合国家对发射设备电磁干扰的最高指标，不会对人员及设备产生干扰及伤害，同时可有效的避免信号的泄漏。

4) 系统结构示意图



5) 系统频道规划

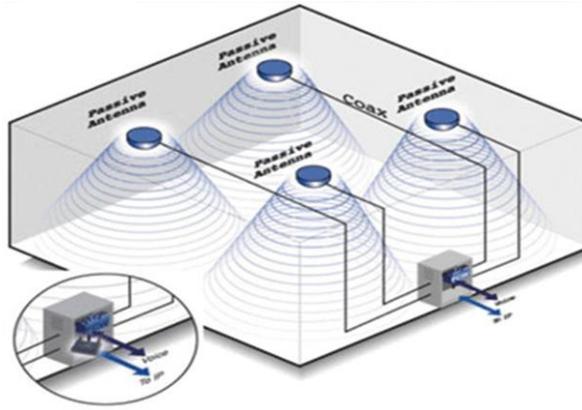
设计为本项目提供覆盖整个时代广场的对讲机异频转发频道 2 个，可满足各个部在整个项目内的无盲区通信；同时结合部分部门在小范围内使用，我们将提供脱网工作频道以供使用（脱网工作频道内的对讲机不工作在无线对讲系统内，所以不能实现在整个项目内无盲区通话），但监控中心的对讲机可随时切换到脱网工作频道上和相关部门进行联络。

频道分配表：

基站	时隙	使用部门	对讲机对应频道	模式	覆盖范围
1 号基站	1	安保部保洁部	1	在网	全区
2 号基站	2	工程部、管理部	2	在网	全区

6) 系统天线布局

室内天线分布系统是系统重要的传输部分，就好比人体的神经系统一样，传递着每一个来自建筑内部的无线信号，通过合理的预设计，现场勘测，深化设计后，可以使作为网络末梢的室内天线做覆盖的范围环环相扣，由多个小区组成一个大的通信网。



室内分布系统的天线布放虽简单但重要，是设计的关键点。我们遵循“小功率，多天线”的原则，保证信号均匀覆盖整个目标建筑物。采用小功率的优点是信号易于控制，辐射小，对外干扰小；缺点是会提高整个室内覆盖系统的总造价，因此需要在布放原则和经济性之间寻找最佳平衡点。由于室内传播环境的复杂性，所以进行天线布放前进行模拟测试。天线的布放与建筑物结构紧密相关，需要根据模拟测试效果选择天线布放位置，同时考虑不同楼层结构的差异性。

7) 系统信号强度推算

根据无线电管理局的设计要求，天线末端的最大信号强度不能高于 15dBm，根据自由空间损耗公式 1：

$$L = 32.4 + 20\log(F) + 20\log(D)$$

普通大楼建材和结构产生的平均信号损耗如下所示：

材料类型	混凝土墙	砖墙	玻璃	混凝土楼板	天花板管道
损耗(dB)	12~15	5~12	5~10	10~13	1~8
材料类型	木板(15)	石膏板(7)	砖(60)	砖(含水)	瓦(15)
损耗(dB)	3.2	0.1	1.3	5.5	7.5
材料类型	金属楼梯	木门	隔墙	隔热玻璃纤维	
损耗(dB)	5	2~15	2~15	34.1	

综合考虑这些因素，设平均信号损耗取为 13dB，人体的影响可考虑损失 3dB，传播路径损耗考虑瑞利衰落留有余量为 20dB，设计余量为 5dB，由计算可得到天线输出为 10dBm 时不同距离的路径损耗值及相应的接受电平如下表所示：

d(m)	1	5	15	30	45	65	95
Ls(dB)	24.49	38.47	48.01	54.03	57.55	60.75	64.04
Pr(dBm)	-63.49	-77.47	-87.01	-93.03	-96.55	-99.75	-103.04

由于对讲机的灵敏度为-112dBm 左右，市区电磁背景噪声-110dbm，对于室内盲区的覆盖，信号电平 $P \geq -90\text{dBm}$ ，即可满足覆盖要求，即一般建筑体，每个天线点可以有 15~20 米覆盖半径。但考虑到覆盖电梯,电磁环境比较恶劣，对无线信号的干扰及衰减比较大，所以要在电梯及机房附近分别安装天线覆盖。

1) 信号泄漏分析

方案设计时充分考虑了信号的泄露问题，通过控制天线口的辐射功率和天线的安装位置（采取暗藏或靠墙角安装）及数量，使信号辐射到建筑外 2 米处的信号电平降为-105dBm 左右，保证此分布系统不会造成对其他系统的干扰。

2) 电磁辐射防护分析

根据中华人民共和国国家标准 GB9175-88 《环境电磁波卫生标准》和中华人民共和国国家标准 GB8702-88 电磁辐射防护规定。电磁辐射的限值为：

公众照射，在一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6 分钟内的平均值应满足功率密度小于 $0.4\text{W}/\text{m}^2$ (频率为 30~3000MHz)。

职业照射，在一天 8 小时工作时间内，电磁辐射功率密度在任意连续 6 分钟内的平均值应满足功率密度小于 $2\text{W}/\text{m}^2$ (频率为 30~3000MHz)。

本设计严格遵守国家有关规定，保证各项污染指标优于国家环保控制指标。由于将天线口功率调整到很低的程度(小于 15dBm)，电磁辐射值可控制在国家要求的标准值以下，对人体不会产生影响。

对于 400MHz,则要求功率密度小于等于 $10\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。则一定区域的 $\text{EIRP}=\text{S}_r \times \text{d}_s$ ，其中， S_r 为平均坡印廷矢量的径向分量，在这对应为一级安全标准； d_s 为辐射区域的球面积。我们假设在距离天线 20 厘米处，按照一级安全标准要求， $\text{EIRP}=10 \times 4 \times 3.14 \times 20^2=50.24 \times 10^3\mu\text{W}=50.24\text{mW}=17\text{dBm}$ 。而我们一般的天线至接收机的距离在 2 米以上，而小天线的输出均小 15dBm，因此远远小于国家关于电磁辐射的要求。

2.7.1. 采用的室内覆盖系统传播模型

考虑到天线安装于天花板上，覆盖范围较小，从天线到移动台之间的直射信号较强，故移动台至天线之间的传播损耗，我司采用自由空间传播模型：

$$L_{bs}=-27.55+20\log(f_{\text{MHz}})+20\log(d_m)$$

f: 工作频率，单位 MHz

d: 天线至移动台的距离，单位 m

L_{bs} :自由空间传播损耗, 单位为 dB

在实际环境中, 我们还考虑以下修正因子参数:

- 建筑物建材和结构产生的平均信号损耗
- 传播路径损耗考虑瑞利衰落
- 考虑人体影响产生的损失
- 设计余量

2.7.2. 下行链路分析

下行 95%的覆盖区域内、语音质量五级评分 4 级以上(即接受功率-85dBm 左右)的情况下计算边缘场强, 采用自由空间传播模型, 覆盖范围为 25m, 故损耗值:

$$L_{bs}=-27.55+20\log(f_{\text{MHz}})+20\log(d_m)=-27.55+20\log 400+20\log 25=52.45\text{dB}$$

建筑物为混凝土结构, 取损耗值 15dB; 考虑到非视距小幅度衰落的最坏情况下, 多径各部分完全反相而发生最深度衰落, 此时的信号衰减将达到 20dB; 人体损失和设计余量损耗共计取值 5dB。故损耗值为 $52.45+15+20+5=92.45\text{dB}$

以编号 Ant1-1F 天线为例, 主设备安装在 1F, 考虑中继台发射功率为 40W, 即 46dBm, 合路设备损耗为 3dB, 从中控室到第一个干线上耦合器 (5dB) 馈线长度为 10m (插损 0.7dB), 通过第一个干线耦合度为 5dB 的耦合器 (插损 2.4dB), 再通过一段长度为 5m (插损 0.35dB) 的馈线, 与 1F 弱电井干线上耦合器 (20dB) 连接, 该耦合器 (20dB) 的耦合端分支到 1F 层, 通过 5m 馈线连接到该层分支的第一个耦合器 (10dB), 此耦合器 (10dB) 的耦合端通过 5m 馈线连接到天线, 天线增益为 2dBi。

故编号 Ant1-1F 的天线发射口功率为:

$$46-3-0.7-2.4-0.35-20-0.35-10-0.35+2=10.85\text{dBm}$$

$$\text{下行链路最低场强}=10.85-92.45=-81.6\text{dBm}$$

$-81.6\text{dBm}>-85\text{dBm}$, 所以符合语音质量五级评分 4 级以上的最低标准。

2.7.3. 上行链路场强分析

判断手持终端发射功率为 1W 时到达接收机的场强能否满足接收机的灵敏要求。根据互易定理, 即对于任一移动台位置, 上行路损等于下行路损的原则。中继台技术参数中灵敏度为-117dBm。对讲机的发射功率 1w 时, 即 30dBm。

上行链路最低场强

$$=30-92.45+2-0.35-10-0.35-20-0.35-2.4-0.7=-94.6$$

-94.6dBm>-117dBm，所以能够满足发射机灵敏度要求，实现通话功能。

环境电磁波容许辐射强度分级标准表

波长	单位	容许场强	
		一级（安全区）	二级（中间区）
长、中、短波	V/m	<10	<25
超短波	V/m	<6	<12
微波	$\mu W/cm^2$	<10	<40
混合	V/m	按主要波段场强；若各波段场强分散，则按复合场强加权确定	

8) 系统点位表

在参考以往大量室内覆盖系统案例的基础上，并结合现场勘测，根据推算，我们为本项目各区域设计的室内天线分布系统点位，详细布点位置参考附件平面设计图纸。

9) 系统功能

数字无线对讲系统因采用压缩语音信号数字编码调制技术，比较模拟系统有其独特功能如保密性强、频率利用率高、通话质量提高、语音和数据并存、调度管理易实现等特点。具体有如下功能及特点：

保密性强

通话语音采用压缩数字编码，空中传输的无线信号为数字调制，非本组或本网用户无法监听到通话语音。

节省频率资源

一个模拟信道系统的最小占用带宽是 12.5KHZ，只能进行一个话路的通讯，采用数字系统后可提供两个通信话路，通信能力提高一倍。

节省设备资源

TDMA 2 时隙工作，一台数字中继台相当于 2 个模拟中继台，主基站设备节省一半（包括合路、分路等主基站设备）。

提高通讯质量

因采用压缩语音编码数字调制技术，系统抗干扰能力提高，在同样传输参数或电磁环境下，通信范围扩大，通话质量提高。

1.10 综合布线系统

1.10.1 系统概述

综合布线系统就是为了顺应发展需求而特别设计的一套布线系统。对于现代化的大楼来说，就如体内的神经，它采用了一系列高质量的标准材料，以模块化的组合方式，把语音、数据、图像和部分控制信号系统用统一的传输媒介进行综合，经过统一的规划设计，综合在一套标准的布线系统中，将现代建筑的三大子系统有机地连接起来，为现代建筑的系统集成提供了物理介质。可以说，结构化布线系统的成功与否直接关系到现代化的大楼的成败，选择一套高品质的综合布线系统是至关重要的。

综合布线系统是智能化办公室建设数字化信息系统基础设施，是将所有语音、数据等系统进行统一的规划设计的结构化布线系统，为办公提供信息化、智能化的物质介质，支持将来语音、数据、图文、多媒体等综合应用。

1.10.2 需求分析

针对 XXXX 办公会所工程进行整体信息化、网络化、智能化建设的设计，综合布线提供了全链路的六类布线系统解决方案。统一管道，统一介质的电缆进行配管、配线，以使该布线系统能够方便地与终端设备进行连接，组建电话、计算机、有线电视等网络。该楼的综合布线的设计目标，是要建立一个满足智能系统集成、网络集成，同时具有先进技术水准的综合计算机网络系统，系统在适用性、灵活性、模块化、扩充性等各项功能指针上完全满足今后发展需求，从而提升到个性化、智慧化的崭新高度，打造一个智能化的办公会所。

1.10.3 系统设计

本设计方案依据用户需求及分析，在满足布线系统先进性、灵活性、经济性的工程要求下，布线系统按下列方式：

1. 按照平面装修布局图，每个工位设计一个数据点和一个语音点。
2. 数据点和语音点均敷设六类非屏蔽双绞线至楼层配线架，这样前期投入成本可能会稍微增加，但便于日后语音系统升级。无需重新布线。只需更换设备间配线系统即可升级为网络电话系统。

3. 考虑到本项目楼层不是很高，使用六类布线系统完全可以满足需求，网络系统主干采用六类非屏蔽双绞线用于连接接入交换机和核心交换机。语音系统敷设 50 对大对数线缆连接至配线间。

4. 各信息点采用六类信息模块并配置相应的双口面板等。

5. 根据图纸布局，综合布线与安防系统使用同一桥架，并在二层会议室和地下一层个规划了一个房间用于放置机柜和配线设备。

6. 综合布线系统的各子系统（包括：工作区子系统、水平干线子系统、管理间子系统、垂直干线系统、设备间子系统）设计均符合 GB 50311-2007 《综合布线系统工程设计规范》中对各子系统的规定。

7. 在办公会所内实现无线网络覆盖。如走廊、休息区、办公区等。

具体来说，本方案提出的解决方案支持以下各类应用及其设备：

语音

程控交换机

电话、传真

数据

各楼层间局域网互联，高速以太网及 Internet 连接，各种办公设备、PC 的接入。支持 WIFI 功能手持设备的接入。

1.10.4 系统配置

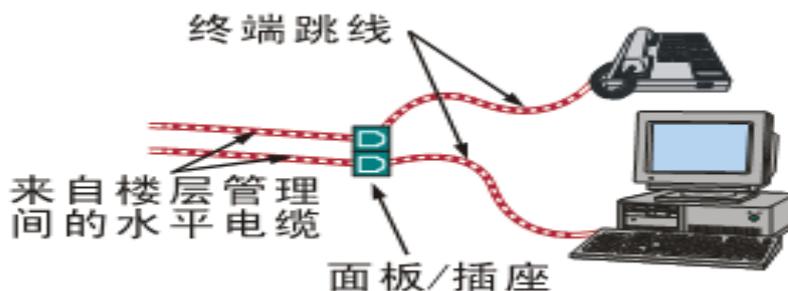
根据商业建筑集成布线系统的设计原则，对 XXXX 办公会所进行如下规划：

设置设备中心机房于建筑物一层，数据通过六类非屏蔽双绞线连接到二层与地下一层管理间。语音和数据都通过六类四对非屏蔽各楼层管理间。数字电话和数据点使用时只需在管理间跳线即可。

工作区子系统

工作区子系统由终端转换适配器，工作站和电话终端连接线及相关的布线部件组成。

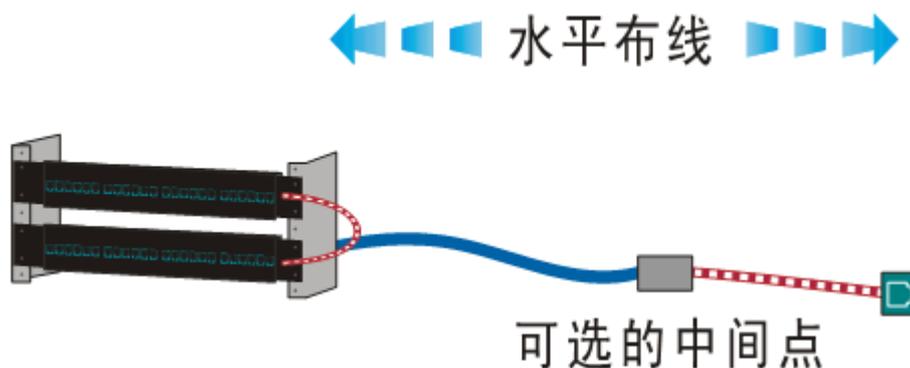
为保证房间内信息插座使用的方便性和灵活性，提供符合 ISDN 标准的统一信息出口 RJ45 插座，建议采用墙埋暗敷方式，信息插座在内部做固定连接。为保证电话端口和数据端口互换的灵活性，插座模块全部选用 RJ45 系列六类信息插座模块，并附以与室内建筑环境相协调的爱谱华迅杰系列插座面板。这种插面板还可以同时安装 75Ω/50Ω 同轴电缆插座模块，作为有线电视插座。



水平区子系统

水平布线子系统也可称为水平子系统(Horizontal)。水平布线子系统是整个布线系统的一部分,它是从终端开始到管理子系统的配线架,结构一般为星形。它与主干线子系统的区别在于:水平布线子系统总是在一个楼层上,并与终端连接。在综合布线系统中,水平子系统由六类4对UTP(非屏蔽双绞线)组成,能支持大多数现代化通信设备。

水平布线作为 XXXX 办公会所项目的隐蔽工程,线缆一经理入很多年难以改变,必须一步到位,因此线缆全部采用六类双绞线(UTP),这样就为语音和数据的互换提供可能和条件,而且能满足将来语音和数据的互换。



垂直主干子系统

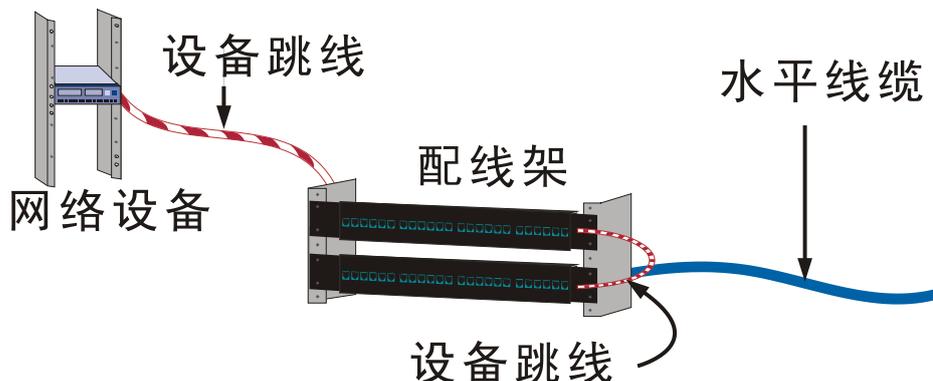
干线(垂直)子系统由管理间子系统至设备间的干线电缆组成,用于完成数据和语音传输的主干线路。

管理区子系统

管理子系统设置在每层弱电井内,是水平系统电缆端接的场所,也是主干系统电缆端接的场所;由大楼主配线架、楼层分配线架、跳线、转换插座等组成。用户可以在管理子系统中更改、增加、交接、扩展线缆,用于改变线缆路由。建议采用合适的线缆路由和调整件组成管理子系统。

管理子系统提供了与其它子系统连接的手段，使整个布线系统与其连接的设备和器件构成一个有机的整体。调整管理子系统的交接则可安排或重新安排线路路由、因而传输线路能够延伸到建筑物内部各个工作区，是综合布线系统灵活性的集中体现。

管理子系统三种应用：水平/干线连接；主干线系统互相连接；楼层设备的连接。线路的色标记管理可在管理子系统中实现。

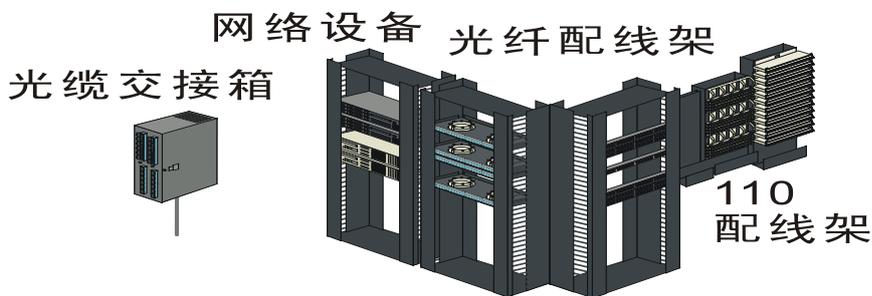


设备间管理系统

设备间子系统是一个集中化设备区，连接系统公共设备，如 PBX、核心交换机、服务器、建筑自动化和保安系统，及通过垂直干线子系统连接至管理子系统。

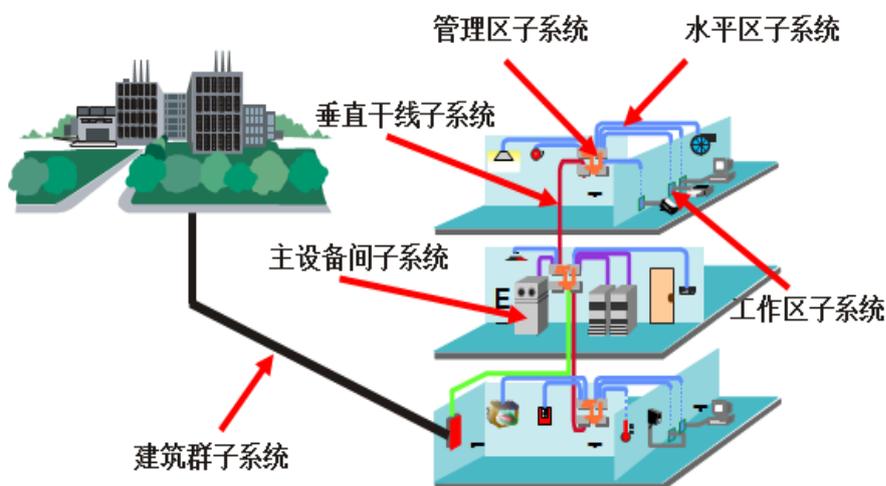
设备间子系统是大楼中数据、语音垂直主干线缆终接的场所；更是各种数据语音主机设备及保护设施的安装场所。

设备间子系统空间要按 ANSI/TIA/EIA-569 要求设计。设备间子系统空间用于安装电信设备、连接硬件、接头套管等，为接地和连接设施、保护装置提供控制环境；是系统进行管理、控制、维护的场所，设备间子系统所在的空间还有对门窗、天花板、电源、照明、接地的要求



1.10.5 系统原理图

建筑物与建筑群综合布线结构图如下：



1.10.6 系统的功能

PDS(建筑物布线系统)是信息交流“高速公路”，也是整个系统的“神经网络”，担任整个广场内各系统的信息传输以及对网络进行管理的职责。集成布线系统将办公自动化系统、计算机网络系统有机结合在一起，从而实现对广场的语音、电气、计算机通信等实施按需控制，实现资源共享与外界信息交流。为广场信息网络建设奠定坚实的基础。

1.11 程控交换机

1.11.1 系统概述

程控电话交换机系统须是一套模拟程控机为基础以配合 XXXX 办公会所，一般可提供多种服务功能，包括储存程序控制，时间分间交换系统连自动诊断维护程序，ISDN，并配合国际直拔及国内直拔、专线、传真、数据等。

1.11.2 需求分析

XXXX 办公会所地下 1 层地上 4 层。是包括办公、住宿、健身于一体的办公会所。会所的办公场所、住宿休息客房等区域有语音通话的需求。

1.11.3 设计原则

实用性：系统的设计在运行环境、使用操作等方面以实用为主，以方便用户使用和维修为出发点。同时，系统在产品的选择上，采用了国际上广泛采纳的、主流的、

支持开放标准的主机设备、网络接口。并且，设计方案时，尽最大可能利用用户目前已有的设备，保护已有的系统投资。

先进性：系统采用当代先进的主处理器、网络、数据库技术和产品，从而保证系统的技术先进性。在具体产品的选择上，在注意实用可靠的基础上，尽量选择先进的技术方​​案，提高系统的生存周期。

安全可靠​​性：作为总公司的程控交换机系统安全可靠是系统的生命所在，关键的主处理器、交换网络，主电源等尽可能考虑适当的、科学的冗余，从而保证系统某些关键部分发生故障时不会影响整个系统的正常运行。

扩展性：系统设计中，可根据实际情况对系统硬件和软件进行灵活地配置和组合，能方便地升级和更新，以适应业务的不断发展和更新。

规范性：系统所有设计均符合相关的国际标准和信息产业部标准。

1.11.4 详细设计

本次设计包括办公室、会议室、会客场所。每个工位布置一个语音点，会议室内会议桌预留一个地面插座，安装语音模块。会客室在沙发一侧预留一个地插。同样安装语音模块。

1.12 楼宇自控系统

1.12.1 系统概述

XXXX 办公会所项目弱电项目，是集楼宇自控、安防及诸多子系统于一体的综合性智能化写字楼，对智能化系统有很高的要求，它不仅需要对大厦内所有机电设备进行统一管理，而且这些设备还需与其他的智能化子系统进行通讯和必要的联动控制，致力于创造一个高效节能、绿色环保、舒适、高性能价格比、温馨而安全的工作环境。为达到这个目的，我方选用加拿大 Delta 控制公司 ORCA（Open Real-time Control Architecture 开放、实时控制结构）楼宇自控系统，并提供以下楼宇自控系统的综合解决方案。

1.12.1.1 BAS 系统被控对象分析

建筑特点

- 运营能耗大

由于建筑物建筑面积大、公共场所多，因而运营耗能大，而且空调与照明等设备负荷变化也很大，必须要对整个楼内的耗能设备进行严格监控。据统计在建筑的运营费用中，空调与照明系统的能量损耗约占整个建筑能量损耗的 50%以上。所以要对建筑物内的空调及照明系统进行实时监控和节能管理，合理控制机组的开启数与运行时间。

➤ 功能分区多

每个区域工作时间不同，对工作环境/湿度要求也各异，所以对于暖通空调、照明、机电设备的运行管理要求也就不同。

地下车库设机械送排风系统，排风系统按每小时不小于 6 次换气量设计，机械送风按排风量的 50%设计，不足部分由车道自然补风。

水泵房、冷冻机房、变配电房等设备用房均设机械送排风系统，换气次数按 6~8 次/小时设计。

卫生间均设机械排风系统。

➤ 冷热不均衡

大厦内各区域人员密度不同，温度分布不均匀，同时由于在夏季供冷时，会出现低层温度偏高，高层温度偏低的情况，特别是有共享空间、层数多、外门多的区域，温度不均的现象更为严重。

根据人员的变动规律，对不同楼层空调机组水阀建立控制模型，以相应的时间而确定运行程序进行过程控制水阀开度，以达到对冷冻水流量的控制，从而实现不同楼层冷量不同的需求。

机电设备特点

➤ 机电设备种类繁多、位置分散、能耗设备占的比例大

设备种类包括制冷机组及其冷却塔、水泵等辅助设备、供热及热交换设备、空调及新风机组、给/排水设备、送/排风机、照明设备、电梯等。这些机电设备位置分散、遍布整个楼内，这将给未来的物业管理带来诸多不便。

➤ 机电设备工作时段及时长多样化

机电设备由于功能性不一样，以及季节性需求不同，导致设备在不同时段的使用情况不同，如果人工去控制设备的启停，监视设备状态，很难达到合理、高效、节能运行的效果。

DDC 冗余要求

为方便今后的现场变动及整改，整个系统配置 15%的硬件点数冗余，以便不需要额外增加设备就能满足改动需求。

BAS 系统针对不同的室内外环境和设备使用情况，我们的控制策略基于舒适性和节能的双重考虑，不仅实现对商场内的各种机电设备的控制，并依据它们之间内在的联系，实现对整个系统的连锁控制。另外，BAS 系统通过通讯接口从水、电计量系统取得设备的能耗统计数据并进行各种分析与处理，进而优化系统控制参数、制定维护计划，使机电设备在稳定工作的基础上，最大限度的节省能源，降低后期运行和维护成本。

1.12.1.2 系统功能分析

- 采用先进的、集散型网络结构实现系统的实时集中监控管理和分散现场控制功能；
- 管理分级，软件与硬件分散配置；
- 监控管理功能集中于中央站，同时可以根据需要设置多个操作终端，整个 BAS 具有提供多个管理分站的能力；
- 中央站停止工作不影响分站功能和设备运行，局域网络通信控制也不应因此而中断；
- 监控的界面应为图形化的中文界面，便于管理人员的学习和掌握，方便控制管理，监控界面要求直观形象；
- 采用高可靠性的设备，以保证各设备间良好的协调性且长期运行良好；
- 需采用优化的控制方案，实现节能控制；
- 能获取室外大气的气候信息接入到 BA 系统，为大楼的信息发布提供准确、快速的气象信息。

1.12.1.3 BAS 系统总体目标

BAS 对被监控设备进行分散控制、集中监视和管理，使各个系统稳定可靠工作，为商场提供一个安全、舒适的购物环境；自动调节和优化各机电设备运行参数，实现降低能耗和节省人工；对运行不正常的设备及时进行报警，当设备发生严重故障时，实现自动停机，防止重大事故发生；系统提取设备的各种运行数据，制作设备运行报表，提醒维修人员及时对设备进行检修保养，有效地提升物业管理水平。

1.12.1.4 BAS 系统设计原则

一个具有高科技含量的现代写字楼，里面分布着大量的空调通风、给排水、照明等一系列机电设备。

如何将这些设备有机的结合起来，达到集中监测和控制，提高设备的无故障时间，给投资者带来明显的经济效益；

如何能够使建筑群的机电设备经济的运行，既能够节能，又能满足工作时舒适度的要求，并在运行中尽快的将效益体现出来；

如何提高综合物业管理综合水平，将现代化计算机技术应用到管理上提高效率。

以上这些是目前业主关心的也是我们设计所侧重的。

➤ 保证建筑内环境的舒适性

对中央空调系统进行自动调节，对其（包括送排风系统）实现最佳控制，保证建筑物内环境的舒适性。

➤ 有效节省能源

系统具备良好的节能管理功能，正常运行后可以产生显著的节能效益。提供优化能源使用方案，降低暖通空调以及照明耗能；实现几点设备安装、合理运行，降低机电设备运行费用、延长使用寿命，达到节省能源、降低成本的目的。

➤ 提高设备管理人员的工作效率

对楼层空调机组、给排水、照明、供配电、电梯等系统进行监控，从而保障几点设备合理运行，及时进行故障报警和设备维护提醒，提高设备管理人员的工作效率。

➤ 具有兼容性、易维保与扩展

系统设计除规划近期的实时方案外，考虑到方便今后的扩容和发展规划，选用的产品具有兼容性，遵循国际通用协议与标准，产品便于扩展，在系统整个使用期内，便于设备的维护与更换。

➤ 提升物业管理水平

通过对建筑物几点设备管理、监视、设备操作、实时控制、统计分析 & 故障诊断等功能的自动化，降低人工成本，提高物业管理水平。

1.12.2 系统架构及技术性叙述

1) 系统网络结构

ORCA 采用了多层网络结构(区域、系统、设备、点),是彻头彻尾的集散系统(DCS); DDC 之间采用同层对等通讯方式 (Peer To Peer); 全部 DDC 采用 32 位 CPU, 这些特点使得 ORCA 集散系统无论在可靠性和技术上都是世界领先的水平。

➤ 管理级 (可选)

通过国际互连网建立虚拟数据通道,这样可以在世界各地查询、操作多个楼控系统。只需要普通的网页浏览器软件即可。

➤ 监控和系统级

采用以太网进行数据交换,实现区域性高速数据联网。在这一级中配置系统级控制器 (DSC),对点数相对集中的机组进行监测和控制;同时,中央监控站通过交换机以以太网 (通讯速率 10M) 方式与系统级控制器连接,进而与整个 BA 系统进行通讯。

➤ 应用级

通过 Peer To Peer Network (同层总线共享无主从方式),可以连接多台控制器组成一个区域性应用。在系统级控制器 (DSC) 下面下挂应用级控制器 (DAC),分别监测和控制系统中的空调、新风机组、送排风机、水泵水箱、照明等,他们之间以 485 无主从 (Peer To Peer) 方式进行通讯,速率为 76.8K。变配电系统采用智能型电量检测设备,它也属应用级。

➤ 远程 I/O 扩展级

每台 DSC 或 DAC 的扩展网可连接多台独立式单元控制器或扩展模块。为系统扩展及连接分散的 I/O 提供了方便,同时减少了布线材料和工作量,提高了可靠性。每个 DAC 可下挂最多 2 个远程扩展模块 (DFM),起到远程扩展的作用,可大量节约传感器、控制阀门等现场部件的信号传输线。他们之间亦以 485 方式进行通讯,分别实现对 DAC 的远程扩展,以达到控制器对被控设备一一对应,充分体现了楼控系统的集中管理、分散控制。

➤ 网络拓扑图

- ✓ 采用最佳启停控制程序对空调机组进行最佳时区启停控制，保证上班前对房间进行预冷（夏季）或预热（冬季）；
- ✓ 新风阀与送风机连锁，风机停止时自动关闭新风阀。
- ✓ 防冻报警保护，冬季表冷器温度过低防冻报警后关闭新风阀、打开热水阀以防止表冷器冻坏；

新风机组

➤ 监控内容

- ✓ 机组送风机的启停控制，并监测送风机手/自动转换状态、故障报警及运行状态；
- ✓ 风机前后压差监测；
- ✓ 新风风阀开关控制：根据送风温湿度及室内外温湿度进行新风量控制，在保证新风量的前提下尽可能充分利用回风或室外自然条件，达到舒适而且节能的目的。
- ✓ 根据送风与设定温度的比较对冷水阀进行 PID 调节，从而利用最少的冷冻水使室内温度维持在设定范围内。
- ✓ 通过对二通电动加湿阀的自动调整，实现对湿度的调节；（在有加湿的情况下）
- ✓ 通过监测防冻报警开关，当被测温度低于 5℃时，开启水阀并关闭送风机，同时关闭新风阀门；
- ✓ 风道初效过滤器淤塞报警。
- ✓ 监控点位：
- ✓ 检测机组的送温度；
- ✓ 控制送回风机启停；
- ✓ 监测送回风手/自动状态及故障状态监测；
- ✓ 风机跳闸警告；
- ✓ 检测初中效过滤网的压差报警；
- ✓ 利用压差来监测风机运行状态；
- ✓ 根据送风温度自动控制冷/热水阀开度；

送排风机（各类送排风机及消防排风及补风机的低速档）

- 监控内容
 - ✓ 送排风机启停控制、运行状态及故障报警、手自动状态；
 - ✓ 室内温度监测；
 - ✓ 送排风机累计运行时间。当累计值达到设定值时，发出检修报警信号。
- 给排水系统
 - ✓ 集水井排水监测内容
 - ✓ 水泵工作状态、故障报警；
 - ✓ 集水坑超高液位检测和报警；
- 给水系统监控内容
 - ✓ 超高水位检测和报警；
 - ✓ 超低水位检测和报警；
 - ✓ 给水泵运行状态、故障报警；
 - ✓ 变频器运行状态、故障报警；
 - ✓ 空调补水泵运行状态、故障报警；

智能照明系统

- 室外照明
 - ✓ 对总体范围内的建筑物外形泛光照明按时间设定进行自动控制。
- 室内照明
 - ✓ 办公室照明系统：根据业主对大空间办公室划分的区域，实行办公室照明系统自动控制。
 - ✓ 公共照明实行按时间设定的自动控制。

其他

- 室外环境
 - ✓ 室外温湿度监测；
- 系统集成
 - ✓ 楼宇自控系统通过接口方式对以下系统运行状态进行监视。
- 冷热源系统

- ✓ 建筑设备自动化管理系统可通过 MODBUS 或 TCP/IP 接口将冷热源群控或建筑节能系统的冷热源数据接入，可通过数据接口提取水泵状态、冷机状态参数、冷冻水、冷却水、一二次热水的参数等相关数据，对系统的运行状态进行记录，在发生故障或状态偏差时进行报警提示。
- 电梯系统
 - ✓ 建筑设备自动化管理系统可通过 MODBUS、TCP/IP 接口或直接通过干接点集成监测电梯运行状态，可提供如：上行、下行、门状态、故障等运行参数。
- 柴油发电机系统
 - ✓ 建筑设备自动化管理系统可通过 MODBUS、TCP/IP 接口集成监测柴油发电机运行状态。
- 变配电系统
 - ✓ 建筑设备自动化管理系统可通过 MODBUS、TCP/IP 接口集成高低压变配电系统。
- 其他系统
 - ✓ 建筑设备自动化管理系统可通过 MODBUS、TCP/IP、BACnet、开放的 LONbus 接口或开放数据库等方式集成其他机电设备。

3) 系统节能及能源控制

主要控制功能：

➤ 焓值控制：

对每种空气源进行全热值计算，并进行比较决策，自动选择空气源，使被冷却盘管除取的冷量或增加的热量最少，来达到所希望的冷却或加热温度。焓值就是单位质量空气含有的总热量，包括显热和汽化潜热，其中显热直接与空气温度有关，汽化潜热与湿度有关。Delta Controls 的 DDC 内部包含成熟的焓值计算模块。

焓值控制的目的是在保证舒适度的前提下节约能源。空气越干燥，维持在舒适温度所花费的能源越少。在春秋季节的很多日子里建筑物需要制冷，而室外的空气比室内温度低而且更干燥（焓值低）。在这种状况下，新风比例可以提高（经常开到 100%）来提供部分或全部冷量。在节能程序中，新风比例可以从最小新风量到 100% 之间调整。通过合理利用室外新风，冷水机组的能耗可以节省 10% 到 15%。

➤ 焓值控制的优点：

温度节能控制程序在建筑需要制冷并且室外空气温度比室内低时把新风开到最大。这种面向温度的控制策略没有考虑湿度。结果是当室外空气湿度大时反而更加浪费能源，或者当室外空气比较干燥时浪费了节能的机会。焓值控制同时测量室内和室外空气的温度和湿度，根据加热/冷却室外、室内混合空气所需的能源总和来决定节能程序运行方式。焓值控制程序可以在 DDC 中独立运行，也可以作为能源管理系统（EMS）的一部分。焓值控制程序可以使业主和物业人员精确的达到节能目的，这是手动操作无法实现的。

➤ 最佳启动：

根据人员使用情况，提前开启 HVAC 设备。在保证人员进入时环境舒适的前提下，提前时间最短为最佳启动时间。

➤ 最佳关机：

根据人员使用情况，在人员离开之前的最佳时间，关闭 HVAC 设备，既能在人员离开之前维持舒适的水平，又能尽早地关闭设备，减少设备能耗。

➤ 减小再加热控制：

对于使用集中供冷、分区再加热方法进行温度控制多区单位空调系统，根据区域状态计算再加热需要量，并据此进行优化，重新设定冷冻水最佳温度（或冷盘管出口最佳温度）的控制算法，最大程度地减少冷热抵消所引起的能源消耗。

➤ 设定值再设定：

根据室外空气的温度、湿度的变化对新风机组和空调机组的送风或回风温度设定值进行再设定，使之恰好满足区域的最大需要，以将空调设备的能耗降至最低。

➤ 负荷间隙运行：

在满足舒适性要求的极限范围内，按实测温度和负荷确定循环周期与分断时间，通过固定周期性或可变周期性间隙运行某些设备来减少设备开启时间，减少能耗。

➤ 分散功率控制：

在需要功率峰值到来之前，关闭一些事先选择好的设备，以减少高峰功率负荷。

➤ 夜间循环程序：

分别设定低温极限和高温极限，按采样温度决定是否发出“供热”或“制冷”命令，实现加热循环控制或冷却循环控制。在凉爽季节，夜间只送新风，以节约空调能耗。

➤ 零能量区域：

设置冷却和加热两个设定值，有一个既不用冷也不用热的区域，实现空间温度在该舒适范围内不消耗冷、热能源的控制。

➤ 循环启停程序：

自动按时间循环启停工作泵及备用泵，维护设备。

➤ 非占用期程序：

在非占用期编制专门的非占用期程序，自动停止一些可以停止运行的设备，以节约能源。

➤ 例外日程序：

为特殊日期、如假日提供时间例外日程序安排计划，中断标准系统处理，只运行少数必须运行的设备。

➤ 临时日编程：

如遇特殊情况可编制临时日编程，提前编制下一天的临时日程序，停止运行一些不必要运行的设备。临时日程序优先于其他时间程序。