

# XX 智能化系统集成及深化设计项目技术方案

---

## 目 录

<b>第一章 工程概况</b> .....	<b>3</b>
1.1 工程简介.....	3
1.2 设计内容.....	3
1.3 设计依据.....	4
1.4 主要规程、规范及标准.....	4
1.5 设计原则.....	5
<b>第二章 设计方案</b> .....	<b>7</b>
2.1 智能监控系统.....	7
2.1.1 建筑设备监控系统.....	7
2.1.2 安全防范系统.....	32
2.1.3 机房系统.....	54
2.2 通信网络系统.....	59
2.2.1 综合布线系统.....	59
2.2.2 语音通信系统.....	64
2.2.3 信息网络系统.....	64
2.2.4 有线电视系统.....	100
2.2.5 公共广播系统.....	103
2.2.6 电子会议系统.....	116

---

## 工程概况

### 1.1 工程简介

XX 美术馆建成后是省内最大一座具有地方特色，以现代化、科技化、人性化为目标的多功能大型公共场所，它将体现地域文化特色，建造成成为晋南一流的美术馆，我公司十分珍惜本次投标的机会，本着缜密、科学的态度，汲取历年来我公司承揽各种国内外智能化建筑工程设计和施工经验，充分结合本工程的特点和具体要求，利用我公司完善的质量体系、深厚的设计功底、严密的施工组织、强有力的建设团队，为 XX 市奉献一个充分体现了“更高、更快、更强”人文精神的弱电系统工程。

### 1.2 设计内容

美术馆智能化系统应由以下子系统构成

#### 1、智能监控系统包括：

- (1)、建筑设备监控系统（包括送风系统、空调机组、冷热源系统、给排水系统、电梯系统、变配电系统等系统监测）
- (2)、安全防范系统
- (3)、门禁管理系统
- (4)、建筑设备集成管理系统
- (5)、火灾自动联动报警系统
- (6)、机房系统，包括计算机网络机房、智能化（消防）监控机房等

#### 2、通信网络系统包括：

- (1)、综合布线系统
- (2)、语音通信系统
- (3)、信息网络系统
- (4)、有线电视系统
- (5)、公共广播系统
- (6)、电子会议系统

注：综合布线系统和通讯系统等采用六类布线系统

#### 3、防雷接地系统

---

### 1.3 设计依据

- (1) 美术馆弱电系统工程设计招标文件
- (2) 美术馆弱电系统工程招标答疑文件

### 1.4 主要规程、规范及标准

- (1) JGJ/T131-2000 建设部《美术馆声学设计及测量规范》;
- (2) JGJ/31-2003《体育建筑设计规范》;
- (3) GB/T14476-93《客观评价厅堂语言可懂度“RASTI”法》;
- (4) GB/14948-94《30MHz-1GHz声音和电视信号电缆分配系统》;
- (5) GBJ/232-90, 92《电气装置安装工程施工及验收规范》;
- (6) SJ2112-82《厅堂扩声系统设备互联的优选电器配接值》;
- (7) 国家有关规定的与扩声系统相关的人身安全, 消防法规、条例;
- (8) JGJ/T16-92《民用建筑电器设计规范》;
- (9) GB/T50314-2000《智能建筑设计标准》;
- (10) GB50348-2004《安全防范工程技术规范》;
- (11) GB50198-94《民用闭路监视电视系统工程技术规范》;
- (12) GB50200-94《有线电视系统工程技术规范》;
- (13) SJ/T11141-97《LED显示屏通用规范》;
- (14) GBJ57-83《建筑防雷设计规范》;
- (15) GB50339-2003《智能建筑工程质量验收规范》;
- (16) GB50254 50259-96《电器装置安装工程施工及验收规范》;
- (17) YD5032-97《会议电视系统工程设计规范》;
- (18) YD5033-97《会议电视系统工程验收规范》;
- (19) GB50343-2004《建筑物电子信息系统防雷技术规范》;
- (20) GB50174-93《电子计算机房设计规范》;
- (21) SJ/T30003-93《电子计算机房施工及验收规范》;
- (22) GB9361-88《计算场站安全要求》;
- (23) GBJ32-82《电器装置安全工程施工及验收规范》;
- (24) GB50222-95《建筑内部装修设计防火规范》;

- 
- (25) 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》;
  - (26) 《建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范》;
  - (27) GBJ19-87 《采暖通风与空气调节设计规范》;
  - (28) GBJ16-87 《建筑设计防火规范》;
  - (29) GB50193-93 《二氧化碳灭火系统设计规范》;
  - (30) GB50116-920 《火灾自动报警系统施工及验收规范》;
  - (31) 《供配电系统设计规范》;
  - (32) 《不间断电源技术性能标定方法及实验要求》;
  - (33) 《建筑物电气装置》(国际电工 IEC 要求);
  - (34) (IEC61312) 《雷电电磁脉冲的防护》;
  - (35) 《民用建筑照明设计标准》;
  - (36) GBJ15-88 《建筑给水排水设计规范》;
  - (37) GBJ235 《工业管道工程施工及验收规范》;
  - (38) DB51/T46-91 《有线电视系统设计安装调试验收规范》;
  - (39) 03X301-1 《广播与扩声》;
  - (40) B/T14947-94 《声系统设备互连用连接器的应用》;
  - (41) GB9001-88 《声频放大器测量方法》;
  - (42) GB9401-88 《传声器测量方法》;
  - (43) GB4943-95 《信息技术设备包括电气设备的安全》;

## 1.5 设计原则

采用先进、成熟、实用的智能化系统集成技术;对美术馆的各智能化子系统应实行统一的管理和监控;所采用的系统和设备应符合标准化、开放性的要求,并具有可扩性和灵活性。系统设计要做到功能实用;技术先进、成熟;经济合理;安全可靠;施工维修方便;环保节能、可持续发展;体现以人为本。

### (1) 先进性

现代化美术馆中的智能化系统工程几乎涵盖了当今最先进的计算机控制技术,网络技术、多媒体综合应用技术。系统建成后,其系统整体技术性能既要达到国家相关标准,又要满足体育比赛等各种业务流程的要求,同时满足美术馆的现代物业管理模

---

式；在符合标准的前提下，还需具有自己的特色和“亮点”，并能一定时期内保持其技术领先的地位。

#### (2) 经济性

在系统设计过程中，既要充分考虑到必须满足系统应用功能和性能要求，确保系统运行安全可靠，选择市场上成熟的，经过工程实践验证的系统和产品。同时，也充分考虑到投资的经济性和性能价格比。

#### (3) 实用性

美术馆智能化系统的目的是“满足客户需求、提升建筑价值”；必须采用“以人为本”的设计，不追求大而全，坚持合适的就是最好的。

#### (4) 可靠性

为保证比赛顺利进行，在比赛的全过程中必须要求各相关系统运行的安全可靠。

#### (5) 开放性

由于采用系统集成技术，要求所有被集成的子系统必须具有良好的开放性，符合业界相应的关于系统互联方面的国际标准和协议。

#### (6) 可维护性和可扩展性

美术馆智能化各子系统全部采用模块化积木式结构设计，并应用控制主机+计算机辅助管理的模式，以满足今后系统的扩展、升级要求（包括满足整个体育中心智能化系统集成需要）；系统设计有良好的人机对话式的全中文的操作界面，还要配套提供维修维护软件工具包，可极大的方便维修和维护工作。

#### (7) 可操作性

各智能化系统要具有良好的、基于 Windows GUI 的中文操作界面，下拉式菜单结构，提示性图框，采用规范的行业用语，操作者仅使用键盘和鼠标即可完成全部操作。操作界面友好、清晰、操作简单、方便、容错性强，使复杂的操作关系变得简单。

---

## 第一章 设计方案

### 2.1 智能监控系统

#### 2.1.1 建筑设备监控系统

##### 统概述

我们采用楼宇自动化控制系统对美术馆内的机电设备进行监控管理，该系统一方面为美术馆提供健康、舒适、洁净的空气环境，另一方面监控和保障各种设备的正常运行。

从统计数据来看，空调系统占整个美术馆的耗能在 50% 以上，而美术馆装有楼宇自动化系统 (BA) 以后，可节省能耗约 25%，节省管理人员约 30%。现代化美术馆内部的机电设备数量急剧增加，这些设备分散在美术馆的各个楼层和角落，若采用分散管理，就地监测和操作将占用大量人力资源，有时几乎难以实现。如采用楼宇自动化系统，利用现代的计算机技术、控制技术、网络技术和图形图像处理技术，便可实现对所有机电设备的集中管理和自动监测，确保楼内所有机电设备的安全运行，提高美术馆内工作人员的舒适感和工作效率，长期保持设备的低成本运行。一旦设备出现故障，系统能够及时知道何时何地出现何种故障，使事故消除在萌芽状态。

为了将美术馆建成一个具有国内先进水平的现代化美术馆，向在美术馆内的工作人员提供安全、舒适、便利、快捷的服务，建立先进和科学的综合管理机制，提高服务水平，所以我们设计了一套具有最新技术、高运作效率、低维护成本、高可靠性和高性价比的楼宇设备控制系统。我们本着“以人为本”，综合考虑投资效费比与长期使用及维护成本，实际使用效果等因素选用瑞士索特公司生产的 WEB600 楼宇控制设备。

WEB600 系统对建筑物内的所有空调系统设备、通风排风设备、冷热源设备、给排水系统设备、照明设备、电梯等实行自动监测和控制，并同时收集、记录、保存及管理有关系统的重要信息和数据，达到提高运行效率，保证服务环境的特殊需求，节省能源，节省人力，最大限度延长设备寿命的目的。

---

## 楼宇自控系统设计依据

我们的设计依据是：

- 民用建筑电气设计规范（JGJ/T16-92）
- 招标技术文件相关要求
- 瑞士索特 WEB600 楼宇自控产品技术手册
- 自控专业施工图设计文件编制深度的规定（1987）
- 中国电气装置安装工程施工及验收规范（GBJ232-90.92）
- 中国高层民用建筑设计规范（GBJ45-90.92）
- 《空调系统控制》（国标图集 02X201-1）
- 中国采暖通风与空气调节设计规范（GBJ19-87）
- 中国室内给水排水热水供应设计规范（TJ15-74）
- 中华人民共和国公共安全行业标准（GA38-92）
- 智能建筑设计标准（DBJ08-47-95）
- 电气图用图形符号（GB4728-85）
- 分散型控制系统工程设计规定（HG/T 20573-95）
- 工业自动化仪表工程施工及验收规范（GBJ93-86）
- 智能建筑设计标准（GB/T50314-2006）
- 建筑物防雷设计规范（GB50057-2000）
- 相关产品安装使用手册

## 系统设计原则

本方案所提供的 WEB600 楼宇自控系统，遵循下述原则：

先进性：

采用国际上先进的“分布式控制系统”，通过中央监控系统的计算机网络将各层的控制器，现场传感器、执行器及远程通信设备进行联网，实现集中管理和分散控制的综合监控及管理功能。系统支持目前业界先进的主流技术。

安全性：

系统的构成能保证系统和信息的高度安全性，采取必要的防范措施，使整个系统受到非法入侵或意外故障时，对系统破坏限制在最小程度。同时在系统控制方案的设计

---

中，充分考虑安保、消防等方面的要求，采取切实可行的联动措施，保障建筑内人员的健康和安全，以及建筑设备的安全运行。

**可靠性和容错性：**

分散控制、集中管理的特点，保证每个子系统都能独立控制，同时在中央工作站上又能做到集中管理，使得整个系统的结构完善、性能可靠。

**可扩展性：**

系统方案中的总线能力、软件资源、DDC I/O 点均应留有一定的余量，以便根据业主要求灵活增加少量控制点而无需增加额外的费用。另外，我们选用的 BA 系统，允许在统一的集成监控平台下，扩展新的控制网络总线，所以系统规模可以成倍增加。

**可集成性：**

系统具有充分的开放性能。WEB600 系统，具有与其它建筑设备和系统产品进行数据通讯的能力，以便建立以 BA 为基础的建筑设备集成管理系统(BMS)，同时 BA 系统应能向集成系统提供通信接口，具有和第三方作数据交换和信息共享的能力，以便后期根据业主要求实现管理信息系统集成。

**开放性和互操作性：**

系统容许不同厂家的产品组成一个完整的建筑设备自动化系统，并容许不同厂家的标准产品相互替换，以便系统今后的维护、扩展、更新。

**经济性：**

以切合美术馆的实际情况为出发点，对各设备的监控方案进行优化，充分考虑实际需求，杜绝重复投资，使系统具有较高的性能价格比。

**易操作性：**

方案推荐一套完整的具有良好人机界面的软件系统，包括操作系统及应用软件，以支持 BA 系统的正常工作。系统的操作界面为中文图形界面，采用网页化的浏览方式。

**系统特点**

本方案所采用的系统符合以下要求：

---

## 采用单层网络结构

WEB600 系统采用了单层网络结构和先进的现场总线控制技术，使得 WEB600 集散系统无论在可靠性和技术上都是世界领先的水平。

## 系统硬件配置

本系统由一层弱电机房的主计算机、分布在美术馆各处的 DDC 分站、通讯线路、各种现场检测和执行装置组成，形成集散控制系统。

整个大厦楼宇自控系统共配置 15 台 DDC 控制柜，通过以太网交换机组成控制主网络，以满足空调系统设备、通风排风设备、冷热源设备、给排水系统设备、等设施的监控、管理要求。

## 系统软件配置

运行于 Windows 2000/XP 中文平台，灵活的动态图形操作界面，软功能键、下拉式菜单，可用鼠标完成大部分功能

面向对象的数据库 Objectivity

跨平台数据库数据交换 (ODBC)

接口与服务器 (DDE)

数据采集与管理应用软件

运行参数与状态显示应用软件

运行记录报表的打印应用软件

中央调度及智能远动控制应用软件

故障诊断及报警应用软件

面向 Micro Excel 的趋势数据界面

可制定的权限

运行画面若干张

现地控制单元编程软件

---

## 本方案的关键技术

1. 中央监控系统软件采用瑞士索特最新推出的 OPTIVIEW 软件，功能强大、先进，支持 B/S 方式，为整个美术馆的信息化创造条件。
2. 充分利用 DDC 控制网络及其扩展网络通讯的能力，采用分布式扩展模块，系统设计相对比较分散，使得 I/O 电缆信号布线大为减少。控制扩展网络可接 CANBUS 现场总线。
3. 根据不同的功能区域的划分配置各控制点和设备，结合中央监控系统软件对不同功能区域的设备实行分区管理。做到既可以按照今后管理运行的要求对硬件、软件进行分区，又可以通过网络灵活地将各区域的设备集成在一个 BA 系统架构下进行集中管理。
4. 作为一个大型的多功能建筑，为降低能耗、减少运行费用而采用先进、成熟的节能控制技术和管理手段十分必要，方案为美术馆的节能控制提供技术手段，如热水机组的群控、空调水泵的控制、空调分区控制与管理、空调机温度控制、空调机最小新风量控制、新风机送风温度控制、新风门开度控制、新风送风量重设定控制、热水温度控制、设备寿命均衡控制等；另一方面是运用能量管理软件，为美术馆的节能管理提供管理手段，根据美术馆内部的不同子系统的实际情况以及不同功能特点，收集美术馆的能耗数据，进行分析评估，采取措施降低美术馆的能耗。我们在设计本方案中，充分考虑到节能方面的需求，力求为建筑运行管理提供灵活的控制手段，以便管理者根据实际运行情况灵活采取管理措施降低运行费用。
5. 由于本方案采用了一个充分开放的网络软件体系结构，美术馆美术馆 BA 系统和外部设备、系统的通讯连接和交换数据已经没有障碍，无论是将来有新的楼宇设备需要接入本系统，还是本系统接入更高层次的信息集成系统，都有最方便、可行的解决方案。

## 系统监控功能

### 楼宇自控系统控制方式及网络型式概述

楼宇自控系统采用集散型控制方式，即现场区域控制，计算机局域网通讯，最后进行集中监视、管理的系统控制方式。这种控制方式保证每个子系统都能独

---

立控制，同时在中央工作站上又能做到集中管理，使得整个系统的结构完善、性能可靠。

楼宇自控系统网络结构可分为三级，第一级为中央工作站，即控制中心，控制中心内设中央工作站，中央工作站系统由 PC 主机及打印机等组成，是楼宇控制系统的核心，整个建筑内所受监控的机电设备都在这里进行集中管理和显示，它可以直接和以太网相连；第二级为直接式数字控制器，第三级为采集现场信号的传感器和执行机构。直接数字控制器、传感器及执行机构随被控设备就近设置。

#### 中央操作站

采用运行 NOVAPRO OPEN 组态软件的服务器，通过 WEB600 网络控制器作为 Ethernet 现场控制器网络的路由同时它也是一个全局控制器，可以完成定时、假日、报警、记录及其它各种设备控制功能。为保证系统的正常工作，特为系统配置了不间断电源 UPS。配置的打印机可连续记录报警打印输出，保证报警记录的连续性。

采用最新技术的视窗图形用户界面，形象地监控各机电设备，有关的图形是动态显示，将采集到的模拟量/数字量等数据在图形相位置中实时显示运行工况。

采用多任务、多用户实时操作系统方式，操作员可在屏幕上观察不同的任务视窗信息，并在视窗之间进行切换。收集和分析采样数据，系统自动生成图表，包括历史数据、进行数据传输。

#### ◇ 通讯网络

通过网络线将中央控制站与网络适配器相连，网络适配器和各分站用屏蔽或非屏蔽双绞线总线连接起来组成区域网(分站)，以数字的形式进行传输。

#### ◇ 人机界面

- 中央控制计算机可显示整个建筑的楼层平面图、各系统工艺流程图、自动控制  
系统图等；
- 直观显示受控设备的位置，同时自动记录各种参数、状态、报警、记录启停  
时间、累计运行时间；

- 
- 可预定、调整日程功能表以及节能控制，并记录其它历史数据等；
  - 按监控单元组成相应的计算机界面，每一界面，都能反映该单元的设备，运行工况及运行参数；
  - 一旦报警，显示器立即显示相应的图形界面，系统记录报警时间和地点，并自动在打印机上输出打印报告，可设置系统报警类别的优先权，按轻重缓急来处理异常事件；
  - 当出现故障时，监控工作站运行屏幕生成软件，自动弹出该故障子系统界面，在故障处图形变色和闪烁；
  - 当出现多个故障时，按照故障类别（紧急故障、主要故障、一般故障）次序屏幕生成软件弹出故障子系统界面；
  - 对于常用的功能及操作，以菜单方式提示。

#### 产品选型及特性

SAUTER 楼宇自控系统是 SAUTER 公司于推出的全新的建筑物自动化系统。该系统符合中国国家行业标准 JGJ/T16-2007 “民用建筑电气设计规范”第 26 章“建筑物自动化系统（BAS）”中的有关规定和要求，同时在管理信息域和实时控制域两个方面都跟踪最新的国际标准 BacNet 或 Lonworks 和 LonMark 技术，因此我们称之为“全新的自控系统”。

SAUTER WEB600 控制系统完全符合中国国家标准的规定：

各分站直接挂在总线上，分站与分站之间，分站与中央站之间都能直接通信，中央站是简单的 PC 机。

中央站和分站工作没有直接联系，中央站停止工作，不影响分站功能，也不影响通信。

SAUTER WEB600 是一套具有灵活的、可扩展的，并能与各种软件 and 控制器集成的中央监控软件。最显著的特点之一是它为系统的集成提供了开放性的标准接口，如 ODBC，API，完全集成在 Windows NT 上，符合一系列工业的网络标准，如 BacNet 或 Lonworks，LONmark，SNMP 等，这些特点为大厦的集成和管理提供了必要的条件。

---

SAUTER WEB600的局域网(LAN)采用国际通用的以太网 Etherne 或 ARCNETt 形式,网络的通讯速率为 10/100Mbps, SAUTER WEB600 中央管理计算机可以和上位计算机网络以及其他中央机之间通过局域网互连。

SAUTER WEB600 可为大厦合理的能源管理、设备维护提供有效的工具和数据,为日常的管理提供高效操作界面。SAUTER 概括起来有以下特点:

- (1) 标准的 Windows 中文操作界面,界面友好易用;
- (2) SAUTER WEB600 软件模块可根据系统运行和管理要求来配置,方便、灵活、简单地实现功能的调整组合,无须调整和增添管理工作站的硬件配置。
- (3) 多个本地的或远程的操作站,并留有远程监控通讯接口;
- (4) 与各种控制器进行实时数据交换,能对楼内 BA 各子系统进行监测、控制和管理;
- (5) SAUTER WEB600 有系统的备份与恢复机制,以保障在系统崩溃或系统维修后能迅速重建整个系统。
- (6) SAUTER WEB600 能实现有关子系统之间的互操作和响应联动。实时采集、存储、分析、打印各子系统及运行设备的有关数据;
- (7) 功能强大的历史数据分析和趋势图;
- (8) SAUTER WEB600 具备查询信息、设置参数、系统管理三级管理功能。可灵活控制用户操作的对象以及操作内容、设置运行参数。所有的用户登录信息及操作记录均自动记录在日志文件当中,无法更改。
- (9) 灵活多样的报告;
- (10) 采用工业标准开放且安全的数据集成, 能向第三方系统或设备提供开放的接口。

SAUTER WEB600 系统组成:

整个系统以微型计算机(中央管理工作站)为核心,包括以下几部分:

- ◇ 中央管理工作站
- ◇ 分站总线
- ◇ 现场控制机
- ◇ 传感器。变送器及电动执行机构等

---

上述设备与被控对象及相应软件组成一套完整的控制系统。

### 中央管理工作站

中央管理工作站为 SAUTER WEB600 系统的管理与调度中心，它可实现对全系统的集中监督管理及运行方案指导。并可实现设备的运动控制。它可对整个楼宇的被控设备进行监测、调度、管理。专用的工程开发及运行环境组态软件可提供标准的用户应用程序接口及友善。开放的用户环境，使整个系统易于扩展，为系统的修改、完善提供了方便。

系统能够提供标准的开放性数据接口，以便同网络上宁夏银行大厦的其他控制系统进行信息传输，在需要时提供实时的和历史的数据，通过中央计算机监视相应设备的工作情况。采用服务器/客户机结构的以太网技术，由于系统采用标准的网络通讯协议，能保持向上的兼容性。系统应能实现与不同类型控制装置的通讯，支持 BacNet 或 Lonworks 通讯的外设装置。

采用最新技术的视窗图形用户界面，形象地监控各机电设备，有关的图形是动态显示，将采集到的模拟量/数字量等数据在图形相位置中实时显示运行工况。

采用多任务、多用户实时操作系统方式，操作员可在屏幕上观察不同的任务视窗信息，并在视窗之间进行切换。收集和分析采样数据，系统自动生成图表，包括历史数据、进行数据传输。

可通过专用的工程开发及运行环境组态软件提供标准的用户应用程序接口及友善、开放的用户环境，使整个系统易于扩展，为系统的修改、完善提供了方便

#### ◆ 中央管理工作站的主要功能包括：

##### ◇ 数据采集与管理

中央站定时采集各子系统的运行参数（瞬时值及平均值）及运行状态，并将数据加工处理后以数据文件形式存贮在外存贮器内，供查询分析，如设备趋势图、用户图表、报表生成、应用程序、电子制表以及基于网络的应用等，采集时间间隔可选。

---

#### ◇ 系统运行状态显示

以动画图形方式（三维或非三维）显示当前的运行参数，图形包括总平面图。各分系统的系统图和任一分系统内某一部分子系统或设备的局部图以及用户要求的任何其它图形。图中依据系统实际情况显示各测点的参数及各设备的运行状态，各种图形相互转换通过鼠标器自由选择。

#### ◇ 运行记录报表与参数曲线打印

SAUTER WEB600 不仅具有一般意义上的报表打印功能：如以表格形式打印各种测量参数及设备运行状态，打印格式可以是班报表、日报表、月报表以及打印任一参数或诸多参数任意时间段内的历史趋图（历史曲线图）等，还可以打印任意一幅带当前显示参数系统图，打印使用搜索滤除器列出的报警和事件清单，计算并打印报警持续时间等。报表可按操作员请求生成，如通过键盘上的专门按钮或按用户图形中的目标，或周期性触发或事件触发。报表可直接送于操作台或任一已组态在系统中的打印机。另外，报表数据也写入硬盘，并可按要求传送到其它计算机系统。

#### ◇ 调度指挥运行

操作人员可在中央站通过鼠标器来启停管理工作系统中的任一设备，调整各阀门开度，改变各系统的控制设定参数。除操作人员动手操作外，还可以进行各系统的全局自动调度管理，比如系统参数设定值的整定等。

#### ◇ 故障诊断和报警

中央管理工作站实时接收各子系统送来的参数及状态信息，经专门故障诊断方法分析整理后将故障信息及通过操作员屏幕上专用的系统报警区及音响来通知操作员报警状态。SAUTER WEB600 含有各种内容丰富的报警管理程序，可使操作员及时注意到过程故障或非正常状况。数据库中的每一点，不论测量点或派生点，均可按多种报警条件进行组态。每个模拟量点可以有多达四种报警条件，每一种有各自的优先级。

任一数字量点的状态均可报警。每一状态可以有一个单独的优先级。报警优先级有四个：日报、低、高和紧急。所有报警均记录于系统事件。

---

除了报警汇总显示外,在每幅画面上均有一个专门的报警区,用来指示最新的(如喜欢,也可以是最先前的),最高优先级的,未经确认的系统报警。

因此,无论操作员在看哪一幅画面,最重要的报警信息都不会从画面上消失。“相关画面”功能允许用户定义的画面与给定点链接起来。由此,操作员可以立即访问该报警位置详细资料,了解应采取的正确处理方法。

#### ◇ 趋势图显示

SAUTER WEB600 提供了极灵活和强有力的趋势图功能,以用来及时地、精确地分析过程的历史数据和派生数据。

灵活的趋势图组态允许趋势在线修改,其操作只需简单的从数据库中选择所要的点和参数。历史数据库中任一可用的历史采集间隔,都可以用作趋势曲线的时基,使得每幅画面上的数据趋势。

#### ◇ 定时开关机

系统能够根据用户要求按预定的时间表定时自动启、停被控设备。对各楼层、动力设备及照明的电源状态实行监控,当处于下班或休息时间,可根据时间程序开断有关电源,确保供电的安全运行。

#### (8) 网络动态数据交换 (DDE)

基于 Microsoft Windows 95/98 的应用程序支持 Windows 动态数据交换 DDE (如 Microsoft Excel 电子数据表格),这些应用程序可以通过使用网络 DDE 选件从系统获得实时数据。这个选件与网络服务器联接,就可以完成对一个或多个数据库中数据进行有关的特殊的存取,从而提供一种强有力的数据合并和报表的方法。

#### ◇ 安全权限

为维护系统的安全性 SAUTER WEB600 系统提供可组态的安全级,控制级和区域设定。可以对每个操作员或每台操作员站组态。设备区域设定用来使操作员对图形报警和点数据的访问限制在指派给他们的区域,从而提供了有效的机械设备区域划分。安全级、控制级和区域设定,实际就是限定操作员进入系统的范围。

#### ◇ 现场控制机

---

现场控制机是 SAUTER WEB600 分布式控制系统的终端环节,本项目采用了 WEB600 系列 DDC 控制器。这些控制器都使用 BacNet 或 Lonworks 通讯协议,使用简便的编程工具图形编程软件和绘图工具,它以 CPU 为核心,配以先进的 EEPROM 存储器及 I/O 接口,构成可编程的直接数字控制器,所有现场控制机配有完善的控制组件,既可独立工作,也可以接受中央管理工作站的监督指导。现场控制机与其所控系统内的传感器、执行器及被控设备组成了一个相对独立的控制单元。所有控制器均可实现现场操作。

DDC 现场控制器必须自带内存,编程软件存在内存,不需要电池,控制器不会因长时间掉电不需电池为控制器长时间掉电而失去编程软件。

DDC 现场控制器是软硬件功能一体化结构,系统运行稳定。

DDC 现场控制器的输入点是通用型,应用灵活,适应各种系统的应用。

DDC 现场控制器采用世界上先进的 BacNet 或 Lonworks 开放通讯协议技术,上述技术是国际自控行业目前最流行的,也是建设部推广技术。由于系统采用 BacNet 或 Lonworks 技术,更便于与其它系统集成,同时也方便用户在今后运行维护管理及降低设备保养费用。

系统应用软件丰富、操作方便并且功能强大,使管理人员易于掌握。

DDC 现场控制器的编程通过图形编程软件编写,并能通过网络在中央站下载及上传。

#### ◇ 传感器、变送器及电动执行机构

根据标书对监控的要求,我方提供现场传感器,控制器等,现场阀门及驱动器、风阀执行器等由空调单位提供,并负责所需各种附件的配套工作并应保证所配设备的完整性、可用性。

传感器用于检测被测参数,变送器与传感器相配合具有很强的抗干扰能力,适于远距离传输。电动执行机构用于驱动被控设备。

监控参量:

#### ◇ 模拟输入信号参量(AI):

测量电压、电流、频率、差压、压力、流量、空气质量传感器等参数输入的 0~20mA 或 4~20mA, 0~10V 标准模拟信号, 为节省造价, 根据实际需要, 温度、湿度传感器选择电阻型输入。

◇ 数字开关量输入信号 (DI):

如继电器、接触器等无源接点信号。

◇ 数字开关输出信号 (DO):

无源接点信号。

◇ 模拟量输出 (AO):

4-20mA DC、0-10V DC 标准信号。

#### 对现场阀门及驱动器、风阀执行器的相关要求:

现场阀门及驱动器、风阀执行器等, 因此相关要求如下:

- 模拟量风阀执行器采用 AC24V 交流供电, 驱动信号应保证 4-20mA DC、0-10V DC 标准信号。
- 电动两通调节阀驱动器用 AC24V 交流供电, 驱动信号应保证 4-20mA DC、0-10V DC 标准信号。
- 开关型电动阀采用 AC220V 供电, 需提供开关反馈无源节点。

#### 冷热源系统

美术馆的冷热源系统详见设备表

##### 1、监控内容

监控设备	监 控 内 容
水冷热泵机组	启停、故障、运行状态、手/自动、各项参数、压差、旁通控制
循环水泵	启停、故障、运行状态、手/自动
膨胀水箱	膨胀水箱超高、低液位

##### 2、程序控制内容

- ◇ 采集进出水温度、水流状态，数据记录，形成历史曲线或数据报表；
  - ◇ 监测冷/热水总供回水压力差，调节旁通阀门开度，保证末端水流控制能在压差稳定情况下正常运行；在直燃机系统停止时，旁通阀自动全关；
  - ◇ 对膨胀水箱超高液位监测，溢出则报警和超底液位监测报警；
- 3、通过接口技术来监测水冷热功当量泵机组的各项参数。我们要求冷水机组厂家提供 OPC SERVER，通过该 OPC SERVER, 能控制冷水机组，并返回冷水机组检测参数。如果实在不能提供 OPC SERVER，只能通过 Profibus 协议取得数据。我们要求厂家 Profibus 协议文本和 Profibus 协议通信的例子程序，通过此例子程序能控制冷水机组，并返回冷水机组检测参数。

### 新风机组系统

监控设备	监 控 内 容
新风机组	开关控制、运行状态、故障状态、手自动状态，滤网堵塞报警，送风温湿度，冷、热水阀调节，新风门调节

#### 1、监控内容

风机开/关、(DO)

风机运行状态，手/自动状态，故障报警，防冻报警，过滤网堵塞报警 (DI)

送风温湿度 (AI)

冷/热水控制阀调节、新风门调节 (AO)

#### 2、控制内容

- ◇ 在预定时间程序和最佳启/停程序下控制新风机组。具有任意周期的实时时间控制功能；
- ◇ 根据送风温度，PID 调节冷水 (夏季) /热水 (冬季) 二通阀，使送风温度保持在设定范围内；
- ◇ 自动监测过滤网两端压差，堵塞时报警，自动提示清洗过滤网，提高过滤效率；

- ◇ 自动监测防冻开关信号：在冬季，当温度过低时，开启热水阀，关新风门、停风机、报警提示；
- ◇ 新风阀开启/关闭与新风机组的运行连锁；
- ◇ 显示新风机组的运行状态和每个参数的值，通过修改设定值，以求达到最佳工况；
- ◇ 显示新风机累计运行时间，超过连续使用时间提示检修；累计时间可在检修后手动清零；
- ◇ 在远程工作站上对新风机组的运行参数进行列表汇报，趋势分析，超限报警；
- ◇ 工作站自动记录新风机组的连续运行状态；按最佳的节能效果和营运环境进行控制。



## 空调机组系统

监控设备	监控内容
空调机组	开关控制、运行状态、故障状态、手自动状态，滤网堵塞报警，回风温湿度，冷、热水阀调节，新、回风门调节

### 1、监控内容

风机开/关、(D0)

风机运行状态，手/自动状态，故障报警，防冻报警，过滤网堵塞报警(DI)

回风温湿度(AI)

冷/热水控制阀调节、新、回风门调节(AO)

### 2、控制内容

- ◇ 在预定时间程序和最佳启/停程序下控制空调机组。具有任意周期的实时时间控制功能；

- ◇ 根据回风温度，PID 调节冷水（夏季）/热水（冬季）二通阀，使送风温度保持在设定范围内；
- ◇ 自动监测过滤网两端压差，堵塞时报警，自动提示清洗过滤网，提高过滤效率；
- ◇ 自动监测防冻开关信号：在冬季，当温度过低时，开启热水阀，关新风门、停风机、报警提示；
- ◇ 新风阀开启/关闭与新风机组的运行连锁；
- ◇ 回风阀根据房间的温度和空气质量来开关控制；
- ◇ 显示空调机组的运行状态和每个参数的值，通过修改设定值，以求达到最佳工况；
- ◇ 显示空调机组累计运行时间，超过连续使用时间提示检修；累计时间可在检修后手动清零；
- ◇ 在远程工作站上对空调机组的运行参数进行列表汇报，趋势分析，超限报警；
- ◇ 工作站自动记录空调机组的连续运行状态；
- ◇ 按最佳的节能效果和营运环境进行控制。

#### 送/排风机系统

监控设备	监 控 内 容
送风机	开关控制、手自动状态、运行状态、故障状态
排风机	开关控制、手自动状态、运行状态、故障状态

##### 1、监控内容

送排风机开/关控制（DO）

送排风机运行状态，手自动转换状态，故障报警（DI）

##### 2、控制内容

- ◇ 时间程序自动启/停送/排风机，具有任意周期的实时时间控制功能。
- ◇ 监测送/排风机的运行状态、故障信号、手/自动状态，并累计运行时间。
- ◇ 中央站彩色图形显示，记录各种参数，包括状态、报警、启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

## 给/排水系统

给排水系统包括生活给水系统和排水系统。

监控设备	监控内容
生活水泵	启停、运行状态、故障状态、手自动状态
生活水箱	超高液位、超低液位
集水井	超高液位、超低液位
潜水排污泵	启停、运行状态、故障状态、手自动状态
热水循环泵	运行状态、故障状态

### 1、监控内容

各式给水设备启停控制 (DO)；

各式给水设备运行状态，手动/自动状态及故障报警 (DI)；

各水箱的超高液位报警 (DI)；

潜水泵运行状态，故障报警 (DI)；

集水井的超高液位检测报警 (DI)；

### 2、控制内容

- ◇ 统计各种水泵的工作情况，并打印成报表，以供物业管理部门利用
- ◇ 累计各水泵的运行时间
- ◇ 排污水泵的启停由厂家配套的液位开关完成，BA 系统仅对其运行状态和故障报警进行监测，同时监测污水井的溢水液位，并提供中央彩色站显示报警、声音提示报警及就地警铃报警。
- ◇ 中央工作站用彩色图形显示上述各参数，记录各参数、状态、报警、启停时间、累计时间和其历史记录，且可通过打印机输出

---

## 变配电系统

变配电监测系统,通过设备接口用 485 总线传输对美术馆的高压线路的电压及电流监测、低压端电压及电流监测、功率,功率因数的检测以及各项参数设备状态与故障报警和电量的计量等。

### BA 和电气设备的 I/O 信号接口要求

1) 按系统设计方案,BA 必须对美术馆内的机电设备(各种水泵、各种风机,照明开关等)进行监视、控制和管理,所以 BA 和美术馆的这些机电设备要建立一定的 I/O 信号连接。这里特别提出这种信号连接对于电气设备一侧的技术要求,希望甲方在订购电气控制盘时,给予充分考虑。如下图:

2) 对于马达驱动的水泵、风机等电气设备的电源控制盘(柜)的技术要求,BA 的输入信号:设备运行状态,过载报警,手动控制状态;BA 的输出信号:设备启停控制。同样希望甲方在订购电气控制盘时,给予充分考虑。如下图:

说明:

1. BA 和电气设备之间传送的接点信号都是独立的不带电的,俗称“干接点”。
2. 从电气控制盘送往 BA 状态接点要求小于 1 欧姆。
3. 从 BA 的 DDC 控制盘送到电气控制盘的启停控制点额定容量为:220 伏,2 安培。

### BA 系统机房和供电要求

#### BA 中央控制室

根据我们对美术馆情况的深入研究,BA 中央控制室位于一楼消控机房,配置 1 台 BA 中央管理计算机,1 台打印机,BA 中央控制室可以与其它控制室合用,要求有放置计算机操作台、椅以及人员活动的空间,配置单相电源插座、计算机网络接口和电话接口。中央控制室的环境要求和一般计算机房的要求相同。

---

## BA 系统电源和接地

BA 系统电源一般要求单独设置，由机房内的 UPS 统一供电，不能与动力、照明等合用。BA 系统电源箱一般建议设在中央控制室，至各现场控制器的电源均由 BA 系统电源箱集中供应。控制室内应预留 5KV 以上的电源供楼控系统使用。楼宇自控系统接地采用综合接地方式，接地电阻小于 1 欧姆。

## 系统性能描述

### WEB600 操作系统

WEB600 操作系统为楼宇自控系统提供了强大的工作平台，通过操作系统的程序，操作员可以在楼宇自控系统内进行各项资料的取存及监控。

#### 1) 指令输入及菜单选择的方式

操作员除了可以通过常规的键盘进行操作外，亦可以通过“鼠标”进行操作，包括启停，更改设定点，选择菜单等各项操作。

#### 2) 图形及文字显示

在楼宇自控系统内每一个监控点，操作员可以决定在操作站以图形或文字方式显示出来。

#### 3) 多方面资料的显示

操作系统有能力在同一时间内以“窗口”式的方法显示多方面的资料，以便容易对不同表现进行分析，真正做到了实时和多任务。

#### 4) 密码的保护

多级别的密码将为业主及管理人员提供一个有效的保护工具，管理及限制不同部门人员使用楼宇自控系统，同时防止系统被非有关人员使用，提高系统的安全性。

同一密码系统同时应用在所有操作装置上，如操作站，手提检测器等。当密码系统有增减或改变时，所有操作装置同一时间自动配合，而不需要在个别操作装置作出更改。

密码系统最少分开下列五级

第一级 - 资料的显示及取存

第二级 - 第一级 + 操作员改变程序的能力

---

第三级 - 第二级 + 资料库的更改

第四级 - 第三级 + 资料库的重新设定

第五级 - 第四级 + 更改密码系统

当操作人员离开前忘记彻去密码所容许的操作深度时，系统应提供一个从一分钟至一小时的可调时间，自动将操作人员的密码彻去，使系统继续受密码保护。

系统内最少有五十个密码以供有足够的人员容量。

#### 5) 操作员的指令

操作系统可容许操作员进行最少下列各项的指令

- A) 启停有关的设施、装置
- B) 调整设定点
- C) 增加、取消或修正时间控制程序
- D) 执行或停止执行各项电脑程序
- E) 停止或接上有关监控点的报警状态
- F) 执行或停止执行有关监控点的运行时间累积记录
- G) 执行或停止执行有关监控点的动向趋势记录
- H) 操控有关微积分控制回路的设定点
- I) 输入临时性的超控表
- J) 设立节假日时间表
- K) 修正系统的日期及时间
- L) 加入或更改模拟量输入点的报警上下限数值
- M) 加入或更改模拟量输入点的提示危险上下限数值
- N) 检察报警及提示危险上下限数值
- O) 执行或停止执行每个电表的最大用电量控制
- P) 执行或停止执行每个负荷的“工作次序”

#### 6) 记录及摘要

楼宇自控系统内的活动可通过人手或自动地制作成一份记录表，然后打印或在显示屏显示出来，或存放在硬盘/磁碟内。系统可以容许操作员最少很轻易获得下列的记录表。

- A) 系统内的所有监控点总表

- 
- B) 所有正在报警中的监控点
  - C) 所有正在与系统网络停止联系的监控点
  - D) 所有正在被超控的监控点状态
  - E) 所有正在被停止活动的监控点
  - F) 所有正在被锁上的监控点
  - G) 所有被指定为须要跟进的项目
  - H) 一星期启停活动表
  - I) 假期启停活动表
  - J) 上下限数值及静区

系统同时可以提供以下的摘要:

- A) 有关监控点
- B) 互相关联点的组别
- C) 操作员自行选择的组别

在任何情况下, 操作员在指示楼宇自控系统提供记录或摘要时, 并不需要提供有关硬件的地址码。

#### 7) 彩色动态图形显示 (Animation)

为使系统内的报警更快被确定及更容易分析系统的表现, 建管系统根据本方案的要求提供彩色动态图形显示, 包括楼层的平面图及机电装置的系统示意图。

A) 操作系统容许操作员通过菜单的选择、文字的指令或图象的途径而达至不同系统的图形示意图或平面图。

B) 有关的图形是动态显示, 将温度、湿度、流量、状态等在图形正确位置中不断以实时的数值及状态显示出来, 操作员不需介入, 作出任何的动作程序。

C) 操作站以“窗口”式运作, 可同时显示多幅图形, 以便分析或将报警的图形显示出来而不影响正在进行的工作。

D) 彩色动态图形软件可容许操作员增加, 取消或修正图形显示。

#### 8) 系统的架构及界定

所有温度及装置的控制策略及节能程序可以由用户决定, 在作出界定或修正的程序时不会影响楼宇自控系统正常的运作。

---

## WEB600 软件功能

瑞士索特提供所有软件，以支持本方案所阐明的操作及监控系统。这些软件可在每个现场控制器中运行而不仅限于最高级的计算机工作方式。

### 1) 控制软件

A) 网络控制器及直接数字式控制器能进行下列各项标准及完备的控制模式：

两态控制

比例控制

比例加积分控制

比例加微积分控制

控制回路的自动调节

B) 控制软件提供一个备用功能，用以限制每小时装置被控制周期次数。

C) 控制软件对重型装置提供一个延迟开启的功能，用以保护重型装置在过度开启情况下可能造成的损坏。

D) 当停电回复正常后，控制软件将会根据每一个装置的个别启 / 停时间表，对装置发出启 / 停的指令。

### 2) 节能软件

瑞士索特公司提供以下的节能软件，这些软件程序能在系统内自动运作而不需要操作人员的介入。同时软件有足够的灵活性，让用户根据现场情况而作出修定。

- 每日的预定时间表
- 每年的预定日程表
- 假期的安排表
- 临时超控安排表
- 最佳启 / 停功能
- 夜间设定点自动调节控制
- 焓值切换功能
- 用电量高峰期的限制
- 温度设定点的重置
- 制冷机的组合及次序控制

### 3) 报警管理

---

报警的管理包括监察、缓冲，储存及将报警显示在操作站上。

A) 所有报警应显示有关报警监控点的详细资料，包括发生的时间及日期。

B) 报警根据严重性最少分为三级，以便更有效及快速处理严重的报警。用户可以为不同的报警自行决定严重性的级别。

4) 监控点历史及动向趋势记录

A) 监控点历史记录

楼宇自控系统内所有监控点的历史都自动存放在有关的网络控制器内。模拟量输入监控点应该每半小时取样本一次，而过去 24 小时的记录随时可以被用户提出来分析研究。至于两态的输出及输入在过去十次的改变亦记录在网络控制器内以便随时用作参考之用。

B) 动态趋势记录

用户可根据需要利用动向趋势软件应用在系统内任何的监控点，抽取样本的时间可从一分钟一次至两小时一次，由用户根据需要自行选择。每个网络控制器最少可以储存五千个样本资料。

5) 累积记录

每个网络控制器拥有下列的累积记录，若累积记录超过用户所定下的限额，系统将自动把用户指定的警告讯息发放出来。

A) 运行累积记录 - 例如水泵的运行累积时间记录

B) 模拟量及脉冲累积记录 - 例如用电量

C) 发生事项的累积记录-例如水泵、风机启/停的累积次数

#### WEB600 楼宇控制器

1) 现场控制器均为 32 位控制器。主要功能有:

◆ DDC 控制器具有标准的模拟量输入信号：可接受电压 (0-10V)，或电流 (4-20mA)，或电阻信号；输出信号：0-10V 电压信号

◆ DDC 控制器具有干接点形式的开关量、或脉冲量累计输入，及开关量输出。

◆ DDC 控制器点数灵活，有通用模块，能适合整个系统规模的控制

◆ 内置 PID 算法，且参数可调

◆ 具有逻辑排序功能

- 
- ◆具有报警检测和统计报告功能
  - ◆DDC 控制器有后备电源,可在断电时存储程序使程序不丢失
  - ◆DDC 控制器有接口可与便携式电脑相连,可下载控制程序和直接从 DDC 上读取数据
  - ◆整个系统能通过通讯接口与第三方系统如消防系统、安保系统等进行通讯联网

## 2) 现场控制器 (DDC) 分布原则为

- ◆根据监控点的分布,直接数字控制器 DDC 采用就近控制的原则;
- ◆监控点比较集中的机房,如冷水机房,选用控制点数较多的专用型 RACK 控制器,尽量使用一台控制器就可满足要求。

根据以上原则,现场控制器采用 SAUTER WEB600 系统中 novaFlex、novaRACK、nova230 控制器等 3 种 DDC 控制器(均为 32 位微处理机)。现场控制机配置有 SAUTER CASE FBD 软件包,可以方便地编制出控制器应用程序,使工程设计过程大大简化。

### novaFlex DDC

novaFlex 是点数固化的通用 DDC 控制器,有 18 个输入点和 10 个输出点。

### 模块化 RACK 控制器

对于数据比较集中的控制环境,如:冷冻站、大规模的空调机房,可以选用 RACK 控制器,配以全系列的模块卡(包括 DI/DO/AI/AO 功能卡、联网功能卡、集成功能卡),可以有效的降低工程造价,并实现高性能的控制要求。RACK 控制器分为 5 槽和 11 槽,分别可以插入 5 个和 11 个功能卡,在不使用扩展模块的条件下,单台最多控制点数可达 144 个点。

### ***Nova230 集成 DDC 控制器(网关)***

Nova230 是集成 DDC 控制器,主要用于冷水机组、变配电系统、换热站和智能照明等系统的集成,支持 MODBUS, PROFIBUS 等多种标准协议。

---

## 现场设备

### (1)传感器

索特自控的传感器品种规格繁多，本项目使用的传感器大致可分下列几类：

- 1) 风道型温度传感器
- 2) 压力和压差类传感器  
本项目中使用的包含管道压力传感器、水压差传感器、水压差开关、风压差开关、滤网压差开关等。
- 3) 流量传感器
- 4) 电量测量传感器
- 5) 状态监测类传感器

### (2)执行器

#### 1) 电动风门执行器

电动风门执行器用于空调机组、新风机组的新风门、回风门的开关和调节。

本项目中主要使用开关型(7Nm, 14Nm)和调节型(7Nm, 14Nm)风阀执行器(有弹簧复位功能)，分别用于新风机组和空调机组的风门控制。

#### (3)电动调节阀

电动调节阀用于空调机组、新风机组中表冷盘管水阀、加热盘管的调节；热交换器中水阀的调节等。

#### (4)电动蝶阀

电动蝶阀用于冷机系统中冷水机、冷冻水、冷却水、冷却塔的主管路；风机盘管的各层干管；

索特自控提供了以上除水流开关、流量计以外的几乎所有现场设备，从而增加了整个系统的协调性与可靠性。

---

## 2.1.2 安全防范系统

### 2.1.2.1. 工程概况

根据安保建设需求以及结合美术馆场馆实际情况，安保系统由视频监控、门禁系统、报警系统、周界防范系统、巡更系统、安检系统、安保通讯与网络系统和综合安防集成平台组成。其中安保通讯网络系统纳入综合布线系统统一考虑；安检系统有运动会安保部统一制度。门禁系统使用嵌入式 CPU 身份识别卡，所选设备厂商要承诺可按规定的数据库和加密算法进行二次开发，按使用单位的要求上传所需要的数据；报警系统在馆内重要的出入口、通道、重要机房、重要办公用房等位置设置红外报警装置，在岗亭、安检大厅、治安处理点、安保观察点等安保功能用房和部分办公用房设置报警按钮，在残疾人卫生间、要人卫生间等处设置求助报警按钮，并实现与附近监控摄像的联动；周界防范系统，沿场馆安保警戒线一周设置红外对射光束探测装置，当有非法入侵时，装置向安保中心发出报警信号，并由报警主机联动视频监控系统将相关区域的监控图像切换到指定的监视器，同时发出报警信息提示值班人员；在场馆内外要害部位、主要出入口、重要通道、岗亭、安检大厅等位置设置值班巡更点位，采用离线式巡更系统；场馆安保系统要求对安保各子系统进行系统集成，通过系统集成软件将独立分系统集成成一个整体。

基于以上建设要求，建立健全一个完整的、安全的、指挥调度有序进行的、管理控制有效的美术馆综合安保系统是非常由必要的。

### 2.1.2.2. 系统总体需求

根据招标文件要求，美术馆安保系统保安监控中心设于美术馆一层的安保指挥中心。该系统由视频监控、门禁系统、报警系统、周界防范系统、巡更系统、安检系统、安保通讯与网络系统和综合安防集成平台组成。

#### 1) 视频监控系统技术要求

视频监控是安全防范平台最核心、重要的部分。要求系统可靠、稳定，反应速度快捷，能够在第一时间发现警情，并且具有多种联动功能，可以及时通知各个安全保卫部门做出最及时的反应，并且在事后可以保存下全部过程的图像，作为重要资料备查。视频监控系统不仅满足目前的监控需求，而且为将来的扩充提供很好的接口，符合未来

---

监控系统的发展趋势：即数字化、智能化、网络化。

①设计原则：

先进性：采用国际上技术先进、性能优良、工作稳定的监控设备，使整个系统的应用在相当长的一段时间内保持领先的水平。

可靠性：系统的可靠性原则应贯穿于系统设计、设备选型、软硬件配置全过程。只有可靠的系统，才能发挥有效的作用。

方便性：系统的操作应具有灵活简便，人机界面友好，易于掌握的特点，操作人员能够方便地进行使用及维护，使整个系统的功能得以最大实现。

扩展性：系统设计留有充分的余地，以便日后比较方便地进行系统扩充。设备采用模块式结构，在需要时可随时补充。增加视频及其它控制模块，使系统具备灵活的扩展性。

②设计要点和功能：

系统主要对美术馆的周界区域、出入口、进出通道、门厅、公共区域、重要休息室通道、重要机房、奖牌存放室、新闻中心、停车场等重要部位和场所进行有效图像监视和记录，录像保存时间应符合相关规范要求。

系统具有总控功能，并设置分控站，以便赛事期间公安临时监视和维持秩序。

画面显示能任意编程，能自动或手动切换，在画面上应有摄像机的编号、部位、地址和时间、日期显示。

系统能与入侵报警系统、出入口控制系统联动。当报警发生时，能将现场图像自动切换到指定的监视器上显示并自动录像，对需要进行声音复核的场所，应安装声音侦听设备。

视频安防监控系统应提供通信接口和协议，以便中央管理系统的集成。

系统具有灵活的扩展能力，保证重大赛事和活动时扩展监控范围，可按数字化方式（网络视频监控）设计。

2) 门禁系统技术需求

- 门禁系统由读卡设备、控制设备、信号传输设备及中心控制设备等组成，系统采用总线传输方式。门禁系统使用嵌入式 CPU 身份识别卡，所选设备厂商要承诺可按规定的数据库和加密算法进行二次开发，按使用单位的要求上传所需要的数据。

- 
- 在馆内的功能分区出入口、地下室出入口、重要机房、重要功能用房等位置设置门禁在药检室设门禁，对于赛时不使用的房间、通道、区域等要做物理隔断封闭，物理隔断由建设方负责完成。
  - 各区门禁系统的供电由就近的安保设备间集中供给，各门禁控制器应有后备电源。
  - 门禁系统营与消防报警系统联动控制，当发生火灾时门禁系统应自动打开相应的消防通道，确保人员疏散。
  - 当门被非正常打开和长时间未关闭时。应能发出报警信息，提示值班人员。
  - 每个门禁附近若有摄像机的应联动。

### 3) 报警系统技术要求

- 报警系统由前端报警设备（报警按钮、报警传感器等）、信号传输设备、报警主机等组成，报警主机设在安保指挥中心。
- 在馆内重要的出入口、通道、重要机房、重要办公用房等位置设置红外报警装置。
- 在岗亭、安检大厅、治安处理点、安保观察点等安保功能用房和部分办公用房设置报警按钮。
- 在残疾人卫生间、要人卫生间等处设置求助报警按钮。
- 报警装置附近有监控摄像的要与其联动。

### 4) 周界防范系统

- 沿场馆安保警戒线一周设置红外对射光束探测装置，当有非法入侵时，装置向安保中心发出报警信号，并由报警主机联动视频监控系统将相关区域的监控图像切换到指定的监视器，同时发出报警信息提示值班人员。
- 警戒线上的入口处为非警戒线。

### 5) 巡更系统

- 在场馆内外的要害部位、主要出入口、重要通道、岗亭、安检大厅等位置设置值班巡更点位，采用离线式巡更系统。

### 6) 安检系统

**本子系统由美术馆安保部统一制定，不在本次设计范围内。**

### 7) 安保通讯与网络系统

**本系统纳入综合布线系统中。**

---

## 8) 安防系统集成软件

- 场馆安保系统要求对安保各子系统进行系统集成，通过系统集成软件将独立分系统集成成一个整体。
- 集成要实现视频监控系统、门禁系统、报警系统（包括周界报警）的联动。
- 集成实现系统信息的综合存储、交换与共享。
- 集成系统响应场馆的安保指挥系统的视频控制指令，控制视频监控系统实现视频的切换、云台、镜头等控制功能；其通道控制协议遵循《运动会场馆视频监控及报警系统接口规范》。
- 集成系统接受报警系统的报警信息，并实现向安保指挥系统发出报警信息，其通道协议遵循《运动会场馆视频监控及报警系统接口规范》。
- 系统集成要采用标准硬件平台（IA）和 Windows 操作系统，采用 TCP/IP 通信协议。
- 具有系统故障自检功能，及时发现故障点，记录故障数据。
- 系统运行可靠，操作简单，维护方便。

## 9) 其他

- 安保各子系统（视频监控、门禁、报警、巡更）具有相关信息存储功能，支持存储信息的网络查询；
- 各系统涉及的运动会安保界面、接口等规范、标准和要求由使用单位另行提供。
- 各系统的保护接地、防雷接地和工作接地应符合国家及行业的相关标准。
- 施工方要根据所选设备的用电量核算各房间（安保指挥中心、安保通讯设备间、安保设备所用的弱电间等）的用电量，并提交给弱电设计负责单位进行配套设计。在有安保系统线缆转接的弱电间根据实际情况配置相应得安保专用机柜或机箱。
- 安保系统实外管线，由工程商根据实际情况核算外管线需求量，并在场馆弱电外管线总体规划设计时统一考虑。
- 岗亭、安检大厅等安保用房内的照明 150Lx。

---

### 2.1.2.3. 工程范围

系统设计范围为视频监控、门禁系统、报警系统、周界防范系统、巡更系统、安检系统、安保通讯与网络系

统和综合安防集成平台。安保通讯与网络系统纳入综合布线系统中统一考虑。

### 2.1.2.4. 设计原则

本系统设计遵循如下设计原则：

- (1) 《智能建筑设计规范》 GB/T50314-2000
- (2) 《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T16-92
- (3) 《工业企业通信设计规范》 GBJ42-81
- (4) 《建筑与建筑群综合布线系统工程规范》 GB/T50311-2000
- (5) 《建筑与建筑群综合布线系统工程施工和验收规范》 GB/T50312-2000
- (6) 《商用建筑综合布线标准》 EIA/TIA-568B
- (7) 《国际综合布线系统标准》 ISO/IEC 11801
- (8) 《欧洲综合布线系统标准》 EN/50173
- (9) 《商业建筑综合布线系统标准》 ANSI/TIA/EIA 568A、568B
- (10) 《商业建筑电信通道及空间标准》 ANSI/TIA/EIA 569-A
- (11) 《商业建筑电信基础结构及管理标准》 ANSI/TIA/EIA 606
- (12) 《商业建筑电信布线接地及连接规范》 ANSI/TIA/EIA 607
- (13) 《UTP 布线系统现场测试标准》 ANSI/TIA/EIA TSB-67
- (14) 《集中式光纤布线系统标准》 ANSI/TIA/EIA TSB-72
- (15) 《开放式办公室布线系统标准》 ANSI/TIA/EIA TSB-75
- (16) 《住宅和小型商用通讯布线标准》 ANSI/TIA/EIA 570A
- (17) 《无线网络通信协议》 ISO/IEC 802.11b
- (18) BACnet NASI/ASHRAE SPC 135P 标准
- (19) 《中国采暖通风与空气调节设计规范》 GBJ19-87
- (20) 《通信系统机房设计》 GBKJ-90
- (21) 《安全防范工程程序与要求》 GA/T75-94
- (22) 《安全防范系统通用图形符号》 GA/T74-94

- 
- (23) 《安全防范工程技术规范》 GB50348-2004
  - (24) 《防盗报警中心控制台设计规范》 GB/T16572-1996
  - (25) 《工业电视系统工程设计规范》 GBJ115-87
  - (26) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 GB50198-94
  - (27) 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093-2002
  - (28) 《火灾自动报警系统设计规范》 GBJ116-92
  - (29) 《厅堂扩声系统声学特性指标》 GYJ25-86
  - (30) 《30MHZ—1GHZ 电视和声音信号的电缆分配系统》 GB/T6510-1996
  - (31) 《有线电视系统工程技术规范》 GB50200-94
  - (32) 《有线电视广播系统技术规范》 GY/T106-1999
  - (33) 《HFC 网络上行传输物理通道技术规范》 GY/T180-2001
  - (34) 《有线电视网中光链路系统技术要求和测量方法》 GY/T131-1997
  - (35) 《双向电缆分配网络设计规范》 Q/T BGCTV-101-2001
  - (36) 《双向电缆分配网络施工工艺规范》 Q/T BGCTV-103-2001
  - (37) 《双向电缆分配网络调试方法》 Q/T BGCTV-105-2001
  - (38) 《卫星电视地球接收站通用技术条件》 GB/T 11442-1995
  - (39) 《中国金融集成电路（IC）卡规范》
  - (40) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-94
  - (41) 《建筑智能化系统工程设计标准》 DB32/181-1998
  - (42) 《建筑智能化系统工程实施及验收规范》 DB32/366-1999
  - (43) 《建筑智能化系统工程评估标准》 DB32/T367-1999
  - (44) 《建筑智能化系统工程检验规程》 DB32/365-1999
  - (45) 《智能建筑工程施工质量验收规范》 GB50339-2003
  - (46) 《建筑智能化系统工程设计管理暂行规定》 建设部 1997
  - (47) 建筑设计研究院图纸及要求

本系统设计中：

摄像机按照覆盖图要求选型，覆盖相应区域。在馆内重要出入口、楼梯口、门厅、地下车库、重要机房、奖牌临时存放处、检录处等重点部位设置固定式彩色录像机；电梯桥箱内设彩色电梯摄像机；观众大厅设置一体化全方位球型彩色摄像机；在热身

---

馆内设置一体化全方位球型摄像机；竞赛场地设置一体化全方位

球型彩色摄像机；看台区设置一体化全方位球型彩色摄像机及固定式彩色摄像机进行监控；室外周界、停车场等重点部位安装一体化全方位球型彩色摄像机及固定式彩色摄像机。

在重要机房设置门禁读卡器、门磁、电控门锁、出门按钮、红外/微波双鉴防盗探测器；在主要出入口、通道设置红外/微波双鉴防盗探测器；奖牌临时存放处设置出入口双读卡器、门磁、红外/微波双鉴防盗探测器、紧急求助按钮、振动传感器、电控门锁；残疾人卫生间设置紧急求助按钮；赛时在周界设置长距离对射红外入侵探测器。

赛时保安巡更系统采用离线式巡更系统，随时随地根据需要设置巡更点及巡更。

根据招标文件文件技术要求，结合本场馆的建设特点，本系统设计选用如下产品共同构成场馆安保体系，所选产品技术指标均满足招标文件相关技术要求：

#### 2.1.2.5. 系统设计

中心设计目标：

- ◆ 视音频监控管理功能
- ◆ 对监测点语音广播功能
- ◆ 报警联动、报警信息管理功能
- ◆ 视频流控制、转发、本地储存功能
- ◆ 全网内设备的远程状态监控及网络管理功能
- ◆ 授权与安全认证功能

监控终端系统设计目标：

- ◆ 音视频监控，本地录像功能；
- ◆ 视频流的网络传输功能；
- ◆ 与报警设备的连接和控制；

网络客户端监控设计目标：

- ◆ 实时图像及语音的传输、接收与流量（带宽）控制；
- ◆ 报警信息（开关量数据、图像和语音）的传输、接收与转发控制；
- ◆ 具备多级权限管理机制的客户端软件（接收与点播图像、语音及报警信息）；

视频流控制流转发目标：

---

◆ 多级视频流、控制流转发功能;

#### 2.1.2.6. 视频监控系统

根据美术馆招标文件的技术要求，本系统中共设 127 个视频监控点。

##### 系统设计

本系统分为 3 个子系统，分别是：

##### 1. 视频监控前端子系统

监控前端主要由前端网络视频切换存储服务器、摄像机（防护罩、摄像机、镜头、支架）、报警探测器等主要设备组成。其应用模式是前端重点防范通过主动触发外部相应报警设备，从而促使指挥中心能通过摄像机与报警信息的联动及时监看到现场的情况，为各种流程的执行状况、突发事件的抑制、处置提供有利的保障。

##### 2. 图像传输子系统

利用数字视频监控系统建立数字图像传输系统，前端的摄像机采集到的模拟视频信号输入到网络视频切换存储服务器，通过视频切换存储服务器将重点监管区域的视频图像进行压缩编码转换成数字信号，并通过专有网络传输到防范指挥中心。

##### 3. 中心控制子系统

心控制子系统包括数字视频矩阵、视频管理服务系统、桌面控制系统、电视墙组成。其中，视频管理服务系统由数字视频转发系统和服务器硬件组成，在监控中心服务器上安装数字视频转发系统软件，可以实现视频流的转发、设备的集中管理和配置（包括用户权限的管理以及访问优先级的管理）、中心集中存储以及网络隔离。

在各个监控区域主要监控检测点部署摄像设备，摄像设备采集到的模拟视频信号输入到网络视频切换服务器，并进行压缩编码、存储、传输到网络中。服务中心的数字视频矩阵把重点防范单位中网络视频切换服务器压缩编码后的数字信号进行解码还原成模拟信号输出到电视墙。

各种外部报警探测器通过 RS232 接口接入到网络视频切换存储服务器中，当产生报警，立即联动视频服务器进行录像，并把摄像机转到相应的报警点，服务中心的电视墙上将自动弹出该报警画面，并提示相应的报警信息。

---

网络视频切换存储服务器分为 1-8 路，最大编码、存储、传输 1-8 个模拟视频信号，设备内可加挂硬盘进行录像文件的存储，1 路网络视频切换存储服务器可放置 2 块 IDE 硬盘，4 路网络视频切换存储服务器可放置 4 个 IDE 硬盘，8 路网络视频切换存储服务器可放置 8 块 IDE 硬盘。完全可以满足长时间大容量的存储需求。

另外，在系统中可利用网络视频切换存储服务器预留的通道来实现视频会议。当发生紧急情况，服务中心可以远程进行调度指挥。

### 5.1.2 原理图

### 5.1.3 实现功能

该系统主要与网络视频服务器、报警主机等设备配合，采用 B/S 方式，实现视频浏览、报警联动、录像调阅等功能。

对包括监控点信息、设备信息等监控点信息进行录入与维护，并提供方便的按部门、行政区划等的查询、统计功能

对所有权限范围内的监控点查看实时监控视频，支持同时查看 1/4/9 个屏幕，并控制摄像机云台调整功能

远程报警及联动控制：检测多路报警信号，当发生报警时，自动启动各种对应的联动设备，将视频切换到相对应的摄像机，通过网络向监控中心报警，客户端弹出报警信息提示系统将监控点信息与电子地图集成，在地图上显示所有的监控点，点击即可查看实时视频，并且支持大、小屏幕切换系统支持设备录像调阅功能，即所有监控设备上的文件都可以方便地进行浏览和查看所有地方看到的图像，系统支持对图像作一定的处理并保存到本地硬盘；处理包括录相截取、截屏，并可以对某次处理增加批注功能，以方便管理人员使用。报警产生的录像，系统自动保存到本地硬盘，并支持按照时间、报警级别等条件进行报警录像检索。

完善的权限控制，各种不同身份的使用者可以实现各自权限范围的视频浏览、电子地图、图像处理、摄像机控制等功能。

支持多种不同类型设备巡检，包括中心数据库服务器、流媒体服务器、视频服务器、前端编码设备等等，各种设备的巡检结果可以在统一的界面上显示出来，方便地了解整个系统的运行情况。系统支持将巡检的日志信息记录在数据库中，系统可以按不同的时段查询与分析历史的系统/设备运行情况，大大增加了系统的有效性。

---

网络视频切换服务器与编码器都具备一路音视频输出,可以在客户端实现远端与中心端音频对讲,在网络视频切换服务器本机实现远端与中心端音、视频双向对讲,构建简单的视频会议网。

当某个防范重点单位发生突发事件,防范指挥中心可以点播其视频了解状况,并且可以实时地进行音、视频对讲,进行远程调度指挥。

在监控中心配置数字视频转发系统的目的在于实现视频数据流的缓存、转发及权限管理;实现对下属所有防范重点地域设备的集中管理;并同时实现与其他网络的隔离。

数字视频转发系统提供了一个高管理性、高扩展性、高安全性的分布式视频转发解决方案。使用视频转发系统,多个用户同时访问某一路视频只占用一次网络带宽,并且不需要调整网络设置。数字视频转发系统的级数无限制,监控中心管理员可使用计算机和登录密码接入任何一台数字视频转发系统实现集中监控管理,消息流支持批量处理。

其他相关部门要访问各个防范重点地域的监控图像时,通过向中心的转发服务器发送请求,进行权限认证,认证通过以后再通过转发服务器向设备取得该视频流进行转发。

管理人员可以通过登陆数字视频转发系统软件,用客户端软件对前端的视频进行实时监看或者录像文件的调看,数字视频转发系统软件可以容纳多用户的访问。各级访问用户在访问前端视频时不必再去记忆前端各台设备的 IP 地址,只需要根据访问用户自身的权限,在设备列表中找出相应的视频信息点就可以进行点击查看。

本系统,在监控中心配置一台无限输入多路输出的嵌入式数字视频矩阵对重点区域上传的视频信号进行解码上电视墙。

数字视频矩阵的主要功能是对前端的数字视频信号进行解码以及控制切换。

在监控中心,通过数字视频矩阵对前端的数字信号进行硬解码上电视墙。数字视频矩阵通过网络输入,支持无限路数的视频信号输入,解码输出模拟信号,同时具备了解码器和矩阵的功能,并且具备极高的稳定性和故障自动恢复能力,操作上类似模拟矩阵,可以外接键盘控制以及 PC 控制。

数字视频矩阵必须支持定时切换、分组切换、报警切换以及自动切换等多种查看方式,如有报警发生能够马上切换到该监控点在电视墙上输出;客户端监看和数字视频矩阵监看均具备云台控制,设备设置等完整功能,接入方式极为灵活,可以在网络中

---

的任意一点接入网络中。

数字视频矩阵还必须具备有多种控制方式，如设备面板、红外遥控进行控制，也可以在 PC 上安装“矩阵控制软件”进行控制，或者采用“网络键盘”进行控制，网络键盘在网络中接入，每个键盘之间的控制互不干扰，可以在中心端对前端的摄像机发出切换和控制指令，还可以对前端的网络视频切换服务器进行参数设置等操作。

本系统的设备基于网络，管理员可以通过客户端软件，根据所拥有的权限对前端各个监控检测点的图像进行实时监看，并且可以进行云台、光圈、焦距等的控制，在本机上可以操作的功能在客户端同样可以实现，包括码率的设置，图像分辨率的设置，管理员不但可以根据拥有的权限任意访问前端的图像，还可以进行录像文件的回放，日志查询等。

#### ● 系统设置

系统设置分为两种，一种是对设备进行设置，另外一种是对每个视频通道的设置。

对设备的设置包括：基本配置（设备的信息，自动开关机设置）、报警输入设置、报警输出设置、IP 设置、设备时间以及其他设置。对通道的设置包括：基本配置、编码设置、自动录像设置以及运动检测的设置。

在实时监看的过程中，如果有突发事件发生，可以现场立即进行抓屏，并把图片保存下来。

#### ● 录像文件的回放

各级管理人员可以对前端网络视频切换服务器中保存的录像文件进行回放，也可以对保存在本地的电脑中的录像文件进行回放。可以对正在回放的录像文件进行截图、对正在回放的录像文件进行某一段视频流的捕获并保存在电脑中。播放的方式有多种，可以进行逐帧倒退、连续倒退、单帧播放。

主要特点：

- MPEG2、MPEG4、H. 264 压缩标准，提供从 QCIF 到 D1 (704\*576) 的多种分辨率支持，码率从 32K 到 4M 可调。
- 所有视频可同时在 D1 的分辨率下实现 PAL 制 25 帧/秒，全实时编码 (NTSC 制 30 帧/秒)，帧率可调。
- 以太网、E1、802.11b、单纤单模、双纤单模、ADSL (PPPOE) 等多种网络接入方式。

- 
- 可以实时传送视频、控制信号(异步串口数据 RS232 / 485)和语音信号。
  - 本地视音频分别提供一路 BNC 输出, 可供调试及视音频对讲使用。
  - 可通过 ARP 协议、串口进行系统基本设置, 通过网络管理端进行具体设置
  - 具备外部报警输入和报警输出。
  - 支持 DNS, DHCP 支持动态 IP, 支持在 NAT 环境中应用。支持通过时间服务器同步时间。
  - 支持本地使用 IDE 硬盘进行录像存储。

视频编/解码设备技术规格:

主处理器: 采用 Motorola 的工业级 POWER PC 专业嵌入式处理器, 处理器工作温度可达到 105℃。

操作系统: 嵌入式实时操作系统 RTOS。

操作界面: 本地菜单, 及远程网络控制, 对视频服务器集中管理。

系统资源: 1-8 路实时编码 / 录像, 网络客户端 / 数字矩阵实时监看及回放, IE 浏览。

控制方式: 面板按键操作、遥控器操作、计算机网络接入控制、RS232 接入控制、视频服务器集中管理软件管理。

视 频:

压缩标准: MPEG-2、MPEG-4、H. 264

记录速度: PAL 制式每路 1-25 帧 / 秒可调, NTSC 制式每路 1-30 帧 / 秒可调

码流范围: 32K-4M

视频输入: 1-8 路视频输入 ( NTSC / PAL ) BNC ( 1.0Vp-p, 75Ω)

视频输出: 1 路复合视频信号输出

图 像:

1、分辨率:

D1 格式: 704\*576

VGA 格式: 640\*480

3 / 4 D1 格式: 528\*576

2 / 3 D1 格式: 480\*576

1 / 2 D1 格式: 352\*576

C1F 格式: 352\*288

QC1F 格式: 176\*144

2、图像压缩: MPEG-2、MPEG-4、H. 264

---

3、画 质：支持固定码流、可变码流、平均图像画质三种设置图像方法  
音 频：

- 1、压缩标准：G.72X
- 2、码流范围：8K-384K
- 3、音频输入：1-8 路音频输入 BNC
- 4、音频输出：1 路音频输出 BNC

云台及快球控制技术规格：

- 1、云台及快球控制接口：RS485 / RS422
- 2、云台及快球控制协议：内置大部分常用品牌云台解码器及快球的控制协议
- 3、加载或升级协议：可动态加载或升级控制协议

存储设备技术规格：

- 1、硬盘数量：内置 1-4 个 IDE 接口，可挂接 2-8 个大容量硬盘
- 2、空间占用：视频 15M 字节 / 小时，最大码流可设置到 1.8G 字节 / 小时  
音频 3.6M-172M 字节 / 小时
- 3、备份接口：USB2.0 接口、以太网接口

报警输入 / 输出：

- 1、1-8 路报警输入
- 2、1-4 路报警输出
- 3、动态检测区：每画面可设置 192 个检测区
- 4、动态检测灵敏度：每区可设置 3 级灵敏度

网络接口：

- 1、网络接口：10M / 100M 自适应以太网接口
- 2、支持动态 IP，支持在 NAT 环境中应用
- 3、支持 E1、802.11b、光纤等多种网络扩展卡

电源和功耗：

- 1、电源要求：230V（10% 的浮动限定），  
50HZ（2% 的浮动限定）
- 2、电源功耗：50W MAX（不含硬盘）
- 3、电源标准：ATX

---

### 2.1.2.7. 门禁系统

根据美术馆招标文件的技术要求，本系统中共设 66 个门禁点。

#### 系统设计

1) 前端设备是指读卡器、门锁、门磁以及出门按钮。

读卡器发出的电磁波，当有此范围内卡放在附近时，签在卡内的数字芯片会依此电磁波为能量而启动，一旦启动，卡将发出特定信号返回到读卡器。读卡器将信号送给门禁控制器。门禁控制器根据这个数字信号来判断是否允许本持卡人通过。读卡器是通过读卡并发送出其唯一识别信息给控制器来识别持卡人的装置。本系统中的使用的感应读卡器有防止破坏功能，读卡器在被破坏时，将发生报警信号。

门锁选用尤其重要，为满足消防要求，门锁选用断电开门型电磁锁，可承受力 600 磅，以保证在系统在断电的情况下，门可以打开。另外，该门锁还提供门磁信号，为门禁系统提供额外的安全保障。通过门磁可以诊断门的开关状态。对于进出监控，安装一个门磁意味着所有门开关的事件将会被记录下来。而且还可以在门不该开启时开启（即门禁系统还没有释放锁）或门开启时间过长的情况下激活继电器，产生报警信号，提示安全保卫人员迅速处理现场情况。

出门按钮在不使用卡或个人密码的情况下，允许人员从高安全性区域通向低安全性区域。按此按钮可以使锁被释放，就像使用卡进入一样。另外，出门按钮也可以用作“接待”按钮，内部人员按下此按钮可以使其他外部人员进入建筑物。

根据美术馆招标文件的要求，共设 66 扇门，安装有 66 个读卡器，66 个出门按钮以及 66 个门磁。以上设备安装在馆内的功能分区出入口、地下室出入口、重要机房、重要功能用房等位置。

2) 传输部分中门禁主控模块之间电缆选用 RVVS2X1.0，门禁主控模块到读卡器模块之间选用 RVVP4X0.75，门禁主控模块到门禁管理机使用 RVVS2X1.0，读卡器到读卡器模块使用 RVVP4X0.75，出门按钮到读卡器模块使用 RVV2X0.75，锁、门磁到读卡器模块使用 RVV4X0.75。

以上所有线缆均应穿金属线管、线槽或用桥架敷设，并且供电电缆与信号电缆必须分开敷设。

3) 中心控制部分是门禁系统的中心控制设备，就像人体的大脑一样，里面存储了

---

大量相关人员的卡号、密码等信息，这些资料的重要程度是显而易见的。另外，该部分还承担着运行和处理的任任务，对各种各样的出入请求做出判断和响应，其中有运算单元、存储单元、输入单元、输出单元、通讯单元等组成。它是门禁系统的核心部分，也是门禁系统最重要的部分，如果希望规划一个安全和可靠的门禁系统，则首先必须需要选择更安全、更可靠的中心控制部分。

该系统选用 PRO22IC 为系统的主控制模块，它的核心为 32 位 CPU，支持 TCP/IP 协议。同时选择 PRO22R2 为双读卡器接口模块，它用于系统的门禁点扩充。该每个模块提供 2 个读卡器接口，8 个输入点和 6 个继电器输出。

4) 系统管理软件使用了 WP2KU5 门禁控制管理软件，该软件集出入控制、报警点监控、视频图像和证件制作于一体，提供对报警点、巡更点及出入通道控制点的实时监控功能，所有的事件记录及系统信息都可形成报表。

该软件设计了 5 个用户客户端，视窗上操作并能在本地局域网上工作。系统容量可以扩充，采用 ODBC 开放数据库，使用资料库可以为其他应用软件共享。

该系统设计具有如下特点：

采用客户/服务器结构设计，服务器平台的系统软件符合开放系统互连标准和协议，支持主流网络协议 TCP/IP。

提供完善的操作系统监控、报警和故障处理。操作系统为通用的多用户、多任务的网络操作系统 Microsoft® WINDOW NT 5.0 /2000。

数据库为 Microsoft MSDE 或 SQL Server 标准的关系型数据库管理系统，支持大数据量的加载，支持中文编码。

采用用户密码登录方式保护系统，防止未授权人员进入，用户数量无限制。不同的用户设置不同的操作权限以保护系统的安全运行，避免非法用户对系统配置的更改或越权操作。

具有通行卡的发行和管理功能，卡管理操作具有批处理功能，可避免大量输入操作。

设备管理：在电脑中对系统设备进行配置，并可通过控制图或电子地图实时查看设备的运行状况。

级别设定：在已注册的卡中，哪些人可以通过那些门，哪些人不可以通过。某门控制器可以让哪些卡通过，不允许哪些通过。

---

时间管理：可以设定某些控制器在什么时间，允许或不允许持卡人通过；哪些卡在什么时间可以或不可以通过哪些门等。

数据库的管理：对系统所记录的资料进行转存，备份，存盘和读取等处理。

事件记录：对系统运行中的各种出入事件、异常事件及其处理方式记录，所有操作过程与“交易”数据均能存储在数据服务器中，通过用户可配置的报表生成器，查阅各类事件清单，并可输出打印。

由设备或控制器产生的事件能够启动由用户设置的控制动作序列，从而实现对相关系统的联动，设置控制动作序列由宏编程完成。

管理工作站上利用图形方式操作，地图以\*.wmf 图形文件转换而成，提供多种图标使用，如门、报警点、电锁、报警查看、事件查看、地图之间的链接等。各受控门、报警按钮等操作对象均以图标的形式表示在地图的相应位置，用颜色标示各对象的状态，图标的颜色根据实时状况改变和闪烁。

报警监视窗中，报警信息按照优先级顺序列表，未处理报警与已处理报警分列两个列表，任何一个报警项目都能显示详细报警类型、地点、时间，添加操作员的处理记录，以及打开关联的电子地图，并对报警执行在线控制和恢复操作。

支持网络工作站，总控中心负责发卡管理及所有分区的查看监视，数据库维护；各分区监控室只管理本区域的通道及门警巡视。

可以与下列系统互联：消防系统、报警系统、视频监控系统

可以联动任意具有 ASCII 受控协议的第三方设备。

智能卡采用 MF-02 智能卡，该卡具有 32 个分区，4K 空间，可完全满足相关技术开发要求。

## 原理图

见附件图纸

## 实现功能

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。

---

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。

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案发地点，同时记录在案。

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，可由控制室控制部分或全部门锁的关闭。

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。

门禁系统可通过软件与内部网络直接相连，达到数据共享。可以实现视频监控系统的联动，对进入该地区的目标进行录像；当出入通道控制监控点的门被打开后，门禁系统会输出信号给闭路监控系统，驱动摄像机及录像设备及时记录图像信息。在门禁控制管理的工作站上可发送对摄像机、云台的操控动作指令。在报警系统联动，特殊警情发生时，关闭通道，禁止刷卡出入，以防作案人员逃逸。

提供 API 接口，与其他系统如周界防范、在押人员报告、讯问指挥、安全检查、图像监视等子系统联动；

门禁系统可通过软件与区管内部网络直接相连，达到数据共享。使用开放型数据库，并可以文本方式输出。

多帐户管理，连接方式包括：LAN/WAN，拨号或直接连接。

#### 2.1.2.8. 报警系统

根据美术馆招标文件的技术要求，本系统中共设 44 个红外/微波双鉴探测器，29 个报警按钮。

#### 系统设计

1) 前端设备包括探测器和区域控制器。根据具体的环境恰当地选用探测器，以发

---

挥各种探测器的功效，完成周密而安全的防护，是建立报警系统首要考虑的问题。报警系统所用探测器的类型主要有：

- 开关
- 光束遮断式探测器
- 热感式红外（被动红外式）探测器
- 微波物体移动探测器
- 超声波物体移动探测器
- 侦光式移动探测器
- 视觉探测器
- 接近探测器
- 玻璃破碎探测器
- 振动探测器

根据美术馆招标文件要求，本方案中选择美国 HONEYWELL 公司的手动报警按钮以及红外/微波双鉴探测器，构成本系统的前端探测器。

报警系统在馆内重要的出入口、通道、重要机房、重要办公用房等位置设置红外报警装置，在岗亭、安检大厅、治安处理点、安保观察点等安保功能用房和部分办公用房设置报警按钮，在残疾人卫生间、要人卫生间等处设置求助报警按钮。

区域控制器负责探测器的管理，同时向控制中心传送所负责区域内的报警情况。一个区域控制器和一些探测器、声光报警设备就可以组成一个简单的报警系统。本系统的区域控制器选用美国 HONEYWELL 公司的二防区控制器，能够实现以下几方面的功能：

布防与撤防：布防——让系统工作叫布防，正式布防后，任何破坏或室内的异动将触发探测器的动作而发出报警；撤防——系统发出警报后撤掉报警。

延时防区：报警系统提供“进入延时”或“退出延时”功能，使您在触发该防区的探测器后可以在规定的时间内从容撤防或在布防后从容离开而不会触发引起主机报警。

紧急防区：又叫火警防区或 24 小时防区。用于发生紧急状况（如火警，抢劫）时使用。该防区一般接紧急按钮、烟感探头、玻璃破碎探头等等，该防区不可旁路，主机在布防、撤防状态都有效。

旁路：让某个探测器不工作叫旁路。平时正常上班工作状况下，所有的报警

---

装置可关闭（撤防），下班后必须将所有的系统打开（布防）。此时如有某部门需加班，中心可将该防区的探测器关闭（旁路），不影响其他防区的布防工作。主机可对每个防区独立操控（布防/撤防），防区之间互不影响。注意紧急防区不可旁路。

防断电，防破坏；可为楼宇控制系统及视频监控系统提供防区报警信号；具备联网工作功能。

本系统中的探测器防区，根据物理位置区域以及消防联动要求划分分区。

2) 传输部分系统中从报警通信控制主机到防区扩展器之间电缆选用 RVVS2X1.0，从防区扩展器到手动报警按钮使用 RVV2X0.75，报警通信控制主机之间使用 RVVS4X0.75，所有电缆均使用国产优质电缆。以上所有线缆均穿金属线管、线槽或用桥架敷设。

3) 控制部分的报警通信控制主机工作原理为在需要防范的区域安装好探测器，如果有紧急事件发生后，按动探测器，通过探测器立即发送的报警信号，该信号由报警通信控制主机接收，处于警戒状态的报警通信控制主机接收信号后，立即按照预先定义好的事件策略，报告警情，并使得相关系统产生联动功能，如打开相关防区监控摄像机，在监视墙显示相关报警点视频报警信息，开启全实时硬盘录像机录像，关闭相关防区大门。使安全保卫人员以及管理人员在收到警情后，立即作出反应，采取措施，处理现场。

本系统中报警控制主机选用 HONEYWELL 公司的 DS7400XI 报警通信控制主机。该主机采用总线制方式，通讯距离达 1.6KM，支持 248 防区。多种总线防区扩充模式可选，支持 200 个用户码，30 种可选防区功能，可分 8 个独立分区。400 个事件记录，可实现键盘编程及远程遥控编程。可用 4+2，contact ID 等多种格式与报警中心通讯。可与 PC 机直连，实现 PC 管理，广泛用于大型安防系统及小区报警系统。实现多种输出联动方式，用于灯光、视频、模拟地图等方式联动需求。提供二次开发接口协议，方便系统集成。支持门禁模块，支持视频监控模块实现矩阵切换功能。支持 96 个可编程继电器输出，可通过多媒体软件进行监控管理。

原理图

见附件图纸

---

## 实现功能

可编程开关控制支持视频同步、报警事件驱动、手动三方式；  
报警控制支持手动、自动两种布防方式；  
支持与视频监控系统联动、门禁系统联动、可编程报警联动以及多种设备联动；  
报警信息可以记录、查询和打印；  
具备三级密码操作功能；  
在综合管理平台上可显示监控摄像机、探测器的分布；  
系统设有时标装置。

### 2.1.2.9. 周界防系统

根据美术馆招标文件的技术要求，本系统中所设计的红外对射点，均安装在美术馆周边。

#### 系统设计

本系统中前端探测器红外对射探测器由一个发射端和一个接收端组成。发射端发射经过调制的两束红外线，这两条红外线构成了探头的保护区域。如果有人企图跨越被保护区域，则两条红外线被同时遮挡，接收端输出报警信号，触发报警主机报警。

经过调制的红外线光源是为了防止太阳光、灯光等外界光源干扰，也可防止有人恶意使用红外灯干扰探头工作。

本系统的中心控制设备与报警系统合用报警通信控制主机。

#### 原理图

见附件图纸

#### 实现功能

采用远距离红外对射探测器，利用报警控制主机与总线相联，实现场馆周边安全防范。一旦周边有非法者侵入，管理机和管理中心电脑就会发出报警，弹出电子地图、显示报警地点并存储报警信息。

---

#### 2.1.2.10. 巡更系统

根据美术馆招标文件的技术要求，本系统中共设计的巡更点，安装地点在美术馆内。

##### 系统设计

本系统采用无线巡更方式，其主要工作原理是在用户规定的巡更路线上的关键点安装专用信息钮，当巡更人员到达规定地点时，用特制的巡更器（棒）接触信息钮，所需的巡更数据即被巡更器（棒）采集到，当巡更人员回到值班室后再将巡更器（棒）插入专用数据通讯座，便将巡更时的相关信息读入数据采集分析系统，记录下巡更人员到达规定巡更点的位置代码和时间等信息，起到巡更监督的作用。

根据美术馆招标文件技术要求对无线巡更系统的要求及区域特点和范围，选用了先进的 LAND-WELL 智能电子巡更系统。该巡更软件具有口令保护和查询功能，可由管理人员通过巡更软件编程，对巡更路线、巡更班次、巡更地点和巡更人员进行编程设置；每个巡更人员每天、每次、到每个巡更点等均存储于微机的硬盘中，输入正确密码后可查询；由专人通过密码可对巡更人员实施有效管理，可存储和查询巡更人员的个人资料、任何巡更点的资料，还可配合安保部门查询特定时间、特定巡更人员的资料。

在场馆各处分别设置 17 个信息钮扣（巡更点），此外再设置 1 个巡更管理站作为交接班点与人员点；设置 1 个数据变送器用于采集数据；交接班用信息钮 4 个。根据管理分区的不同及管理要求设计巡逻路线。工作人员身份识别信息钮及信息采集器数量和对讲机的数量视巡更人员、巡更班次和分组数量等情况而定。本系统可根据日后布防力量的加强增加巡更信息点。

##### 原理图

见附件图纸

##### 实现功能

系统能自动记录安全保卫人员巡逻到位的时间和每次巡逻的时间间隔，督促安全保卫人员按规定的路线和时间进行巡更；

计算机能对所有的巡查点和安全保卫人员自动进行管理，可将所有的信息排序检

---

索和打印输出；

通讯软件与管理软件可设置数据采集器的各种功能，并可按系统使用的不同领域提供多种数据处理方法；

系统支持二次开发。

#### 2.1.2.11. 安检系统

由运动会安保部统一制定，不在本次招标范围内。

#### 2.1.2.12. 安保通讯与网络系统

包括在综合布线系统中。

#### 安防系统集成软件

对于本系统中综合安防管理平台，我方设计采用美国 HONEYWELL 公司的综合安防管理平台，系统设计采用开放式的模块化结构设计思路，各个子系统设备都具有可开放的通讯接口，均可以通过 RS232/RS485、数据库或 TCP/IP 以 API 协议接口方式与其他子系统进行开发。各子系统之间的可实现集成联动，通过 RS232 串口方式提供的报警、读卡事件等信息以规定的协议形式传送给协议转换器 PIT423，实现与矩阵主机连接，矩阵主机响应并操控前端摄像机，达到控制视频监控系统视频图像的切换及录制的目的，从而实现门禁、报警系统与视频监控系统的完美集成。

#### 其他

系统中设计了防雷保护系统。

按照有关防雷规范：动力供电应采用不少于三级的分流限压保护。良好的电源防护是系统保护的基础。电源第一、二级保护作用是防止较强的感应雷击，经过这级的保护，使雷击电流大部分对地汇流，保证后端设备不受过高的雷击电流的冲击，电源第三级保护其作用是防止过压及浪涌电压，对重要精密设备的侵袭。系统还设计了视频信号防雷模块以及数据信号防雷模块，有效的提高了系统安全性。

---

## 预期效果

当报警系统发出报警信号后,通过协议转换器能够自动联动视频监控控制等设备;控制监视器自动切换到报警区域画面,快速转动摄像机到预置位置,镜头自动变倍变焦,使所摄图像清晰,同时联动视频存储设备开始录像。一切都为系统自动完成,无需手动操作。当门禁点有人读卡后,门禁控制主机通过串口联动视频输出设备切换,将读卡点附近的摄像机图像切换至监视器画面上,或者输出相应的现场图像至门禁控制系统软件窗口上,以备保卫人员根据存储在软件数据库中的合法持卡人的照片进行读卡人身份核实等等。

### 2.1.3 机房系统

在现代科学技术高度发展的社会里,电子计算机机房这个概念将越来越广泛地应用于各个领域,近年来信息技术正迅猛发展,但是计算机设备只有通过稳定、可靠的运行才能发挥其效益,而计算机设备的稳定、可靠运行要依靠机房的严格的环境条件,即机房温度、湿度、洁噪声、振动、静电、电磁干扰等条件及其控制精度,因此机房工程的设计与施工也日益被人们所重视起来。特别是对于运动会美术馆这样的重点设施,不仅要考虑机房的温度、湿度、洁净度、照度,防静电,防干扰,防震动,防雷电,防火防鼠等等常规要求,还要满足规定的环境安全、设备安全、介质安全要求。

本次机房系统,我方只负责安保指挥监控通讯系统用房、数据网络中心机房、照明控制室、扩声控制室的 UPS 相关配电工作。

### 装修要求

建议材料采用铝塑板(或彩钢板)、玻璃、不锈钢的交互运用使得其与素白吊顶铝板、灰白色活动地板的对比和协调显现出现代、干练、清爽的主调。要与现代化的计算机通讯设备相匹配;在充分考虑计算机系统、通讯、空调、UPS 等设备的安全性、可靠性、先进性的前提下,通过精良、独特的设计构思,体现“现代、高雅、美观、适用”的整体风格;机房室内装潢基本格调要简明、淡雅、柔和;选用装潢材料方面,要以自然材质为主,并充分考虑环保因素

---

## 地板要求

活动地板在计算机房中是必不可少的。机房敷设活动地板主要有三个作用：首先，在活动地板下形成隐蔽空间，可以在地板下隐蔽敷设电源线管、线槽、综合布线、消防管线等以及一些电气设施（插座、插座箱等），使机房不致显得非常零乱；其次，由于敷设了活动地板可以在活动地板下形成空调送风静压箱，使送风均匀。此外，活动地板的抗静电功能也为计算机及网络设备的安全运行提供了保证。

活动地板的种类较多。根据板基材、材料不同可分为：铝合金、全钢、复合木质刨花板等。地板表面则粘贴抗静电贴面（有进口和国产的区别）。活动地板的不同选择直接影响机房的档次。不同质量的地板使用后，机房的效果大不一样。

抗静电活动地板安装时，同时要求安装静电泄漏系统。铺设静电泄漏地网，通过静电泄漏干线和机房安全保护地的接地端子封在一起，将静电泄漏掉。

考虑到机房内机器分布较密集，散热量大，地板下线缆较多，故活动地板设计高度为 0.30 米，活动地板安装过程中，地板与墙面交界处，需精确切割下料。切割边需密封胶处理后安装。地板安装后，用不锈钢踢脚板压边装饰。

活动地板安装一定要做到表面平整、接缝严密。这取决于两个方面。一是活动地板本身的精度，二是安装工艺和质量。

## 配电要求

- 机房进线电源宜采用三相五线制；
- 机房内用电设备供电电源均为三相五线制及单相三线制；
- 机房用电设备、配电线路装设过流过载两段保护，同时配电系统各级之间有选择性地配合，配电以放射式向用电设备供电；
- 机房配电系统所用线缆均为阻燃聚氯乙烯绝缘导线及阻燃交联电力电缆，敷设镀锌铁线槽、镀锌钢管及金属软管；
- 交流电源必须有足够的容量供当前的系统设备用，还必须考虑系统扩充的需要。电源容量按工作电流的 1.3 倍计算。
- 不要照明装置，办公设备、空调器等连接到系统的电源母线上。
- 电源电压与频率
  - 电源电压：220V + 7%，-13%

- 
- 频率：50Hz ± 1Hz

如不能在全部时间内达到以上指标、建议采用隔离变压器、稳频稳压净化电源、UPS 等隔离调节装置。

- 各组设备的电源分配板，应各自直接从配电箱中用三芯电缆引出、避免各电源分配板互相串联的情况。禁止在配电箱或任何分配板上把“地线”和“中线”短接。
- 电源分配箱（或分配板）应放在方便操作的位置。
- 供电系统“地线”与“中线”之间的电阻应小于 1 欧姆，其间电压小于 1V(交流)。

整个系统中所用的电源插座必须都是三芯插座。每孔的分配为：上地、左零、右火。所采用的设备电源电缆，应保证把插座上的三根线，正确地连接到设备上的三个对应插头，要确认火线通过设备的保险丝。即当设备保险丝熔断后，在电源电缆联接的情况下，设备没有任何一部分是带电的。所配插座必须是正规产品，插孔簧片弹性良好，有足够插拔力。

#### 照明要求

- 主机房按《电子计算机机房设计规范》要求，照度为 300Lx；
- 安全出口标志灯照度大于 1Lx；
- 应急备用照明照度不小于 10Lx；

#### 温度要求

机房宜配空调系统。

- \* 空调器应能对温度和湿度提供有效的控制、以适应设备长期稳定可靠工作的要求。
- \* 机房内温度和湿度的要求为：
  - 温度：20℃ ~ 23℃
  - 相对湿度：50% ± 10%（无冷凝）
  - 温度变化率：小于 3℃/小时
  - 湿度变化率：小于 6%/小时
- \* 进入机房的冷空气应经过滤尘网过滤、尽量滤除灰尘和污染物质。滤尘网要定期

---

清除或更换。

- \* 机房内应有温度计和湿度计监测温度和湿度。

#### 防火要求

- \* 机房应设置在远离散发有害气体及生产、储存腐蚀性物体和易燃易爆物品的地方，或建于其常年上风方向。也不宜设在落雷区、矿区以及填杂土、淤泥、流沙层、地层断裂、地震活动频繁区和低洼潮湿的地方，还要避开有强电磁场、强振动源和强噪声源的地方。同时必须保证自然环境清洁，交通运输方便，电力、水源充足。

- \* 机房与其他房间要分隔封闭，装修装饰要用不燃或阻燃材料。信息储存设备要安装在单独的房间，资料架和资料柜应采用不燃材料制作。主机房应有安全出口，门要向外开启。

- \* 空调系统应与报警控制系统联动控制。风管及其保温材料、消声材料和粘结剂均应采用不燃或难燃材料。电加热器的开关与通风机的开关也要连锁控制。风管通过机房的隔墙和楼板处应设防火阀，正常工作最高温度不超过 25 度。可采取附设单独支吊架等方法防止风管变形。

- \* 电缆竖井和管道竖井在穿过楼板时，必须用耐火极限不低于 1 小时的不燃烧体隔板分开，电缆管道在穿过机房的墙壁处，也要设置耐火极限不低于 0.75 小时的不燃烧体隔板，穿墙电缆应套金属管，缝隙应用不燃材料封堵。电缆沟要采取防潮和防鼠咬措施，并分层铺设信号线、电源电缆和地线等。电缆线与机柜的连接要牢固。

- \* 要建立不间断供电系统或自备供电系统，并在靠近机房部位设置紧急断电装置。计算机系统的电源线上，不得接有负荷变化的空调系统、电动机等电气设备，并做好屏蔽接地。消防用电设备的配电线路明敷时应穿金属管，暗敷时应敷设在不可燃结构内。

- \* 机房外面应有良好的防雷设施。设施、设备的接地电阻应符合国家规定的有关标准要求。直流系统接地与防雷接地之间距离应大于 5 米，交流与直流线路不得紧贴平行、交叉敷设，更不能短接或混接。机房内宜选用具有防火性能的抗静电地板。

- \* 可视情况设置火灾自动报警、自动灭火系统，并尽量避开可能招致电磁干扰的区域或设备，同时配套设置消防控制室。还应设有不间断的专用消防电源和直流备用电源，并应具有自动和手动两种触发装置。设置火灾自动灭火设施的区域，其隔墙和门的耐火极限不应低于 1 小时，吊顶的耐火极限不得低于 0.25 小时。

- \* 机房应严禁存放腐蚀性物品和易燃易爆物品。检修时必须先关闭设备电源，再进

---

行作业，并尽量避免使用易燃溶剂。用后的各种电动工具应立即切断电源，放回原处。所有工作场所应禁止吸烟和随意动火。工作人员应掌握必要的防火常识和灭火技能，值班人员每日要定时做好防火安全巡回检查。应配备轻便的气体灭火器。

### 门禁要求

建议安装钢制防火防盗门，此门主要功能是防火、隔音、保温、防尘、美观。

安装非接触式门禁系统或指纹等生物技术的门禁系统，可进行有效的出入身份鉴别。并能够保存记录以待查询。

同时主机房入口及内部应加装监控摄像头，并配置硬盘录像机，在保卫室由专人监控，并对视频信息提供 7 天以上的存储容量以备案待查。

### 屏蔽要求

机房位置的原则，整体安全系数要高。

机房隔断骨架及墙体装修材料宜采用金属材料，可大大提高屏蔽性能。

采用钢制防火防盗门提高屏蔽性能。

## 2.2 通信网络系统

### 2.2.1 综合布线系统

#### 综合布线系统概述

综合布线系统是一项实践性很强的技术，是现代社会信息化的必然产物，是多功能、智能型楼宇的必然要求。综合布线系统对基于各种系统资源的建筑总体功能的发挥并保持各部门长期、高效率的运转发挥着重要的作用。

综合布线系统最初产生于八十年代初期的美国，是随着通信技术和计算机连网技术的发展而发展起来的，八十年代末期综合布线技术在设计、产品、标准、测试等方面取得了突飞猛进的发展；欧美许多发达国家对其特别重视，并先后制定标准对其进行规范，其中最为突出的有美国电子工业协会/电信工业协会制定的 TIA/EIA 568A 标

---

准和国际标准化组织制定 ISO/IEC 11801 标准；这二个标准的制定对促进综合布线技术的普及和计算机网络技术的发展奠定了基础；我国对综合布线技术的推广应用也非常重视，并于 1995 年由中国工程建设标准化协会制定了国内第一部结合国情的综合布线标准：《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（CECS 72：95）；1997 年该标准得到了进一步完善，其新标准《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（CECS 72：97）对抗干扰、防噪音、防火、防毒等关键技术方面作出了新的规定；同时《建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范》（89：97）也相继出台，这对规范我国综合布线产业无疑将产生积极的影响。2000 年出台的《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（GB/T-50311-2000）及《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》（GB/T-50312-2000）是当前综合布线系统的国内标准。

完整的综合布线系统由六个相对独立的子系统组合而成，按其功能及构成分为：

- \* 工作区子系统（WORK AREA SUBSYSTEM）
- \* 水平子系统（HORIZONTAL SUBSYSTEM）
- \* 管理子系统（ADMINISTRATION SUBSYSTEM）
- \* 主干子系统（RISER BACKBONE SUB - SYSTEM）
- \* 设备间子系统（EQUIPMENT SUBSYSTEM）
- \* 建筑群子系统（CAMPUS SUBSYSTEM）

## 综合布线系统设计

### 项目分析

美术馆将建成以智能化和数字化为基础的现代化的美术馆，以适应现代化高技术发展的需要。本系统的设计和设备的选型力求满足相关国际、国家和行业标准、规范的要求，满足美术馆馆的使用功能要求。

### 设计目标

综合布线系统作为计算机网络环境的前期工程，对整个计算机网络系统的运行管理与性能高低有着至关重要的影响。因此综合布线系统的设计目标是建立一个可靠性高、扩充性强、灵活方便，并具有开放性、兼容性和可互换性、高速、大容量的信息传送平台，提供语音、数据、图像、多媒体信息等各种信息的高速传输通道。

产品采用法国 naxsen 六类网络布线产品。

---

## 设计依据

依据美术馆的建筑分布、建筑面积、建筑高度、楼层数和功能规划，进行综合布线系统的设计。在综合布线系统的设计过程中，将遵循如下的技术标准：

- ISO/IEC/JTC1 IS-11801
- ITU-T
- EN-50173
- ANSI FDDI、TP-PMD、X3
- ATM FORUM - PHY、SIG
- IEEE 802.3、IEEE 802.5
- ISO/IEC DIS 11801 建筑及建筑群结构化综合布线系统国际标准
- EIA/TIA 568A, EIA/TIA 569A 国际电子工业协会通信线缆、通讯路径和空间标准；
- 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T50311 -2000)；
- 《建筑与建筑群综合布线系统工程施工与验收规范》(GB/T50312 -2000)；
- 《工业企业通信设计规范》(GBJ 42 - 81)；
- 《市内电话线路工程设计规范》(YDJ 8 - 85)；
- 《工业企业通信接地设计规范》(GBJ 79 - 85)；
- 《城市住宅区和办公楼电话通信设施设计标准》(YD/T2008 - 93)；
- 《通信局(站)接地设计暂行技术规定(综合楼部分)》(YDJ26 - 89)；
- \* 《民用建筑电气设计标准》(JGJ/T 16 - 92)。

## 系统设计

### 系统结构

www.zhulong.com

综合系统分为公网和内网系统，共用一套桥架和管线。主设备间设置于一层数据网络中心间。

由于美术馆平面跨度较大，故由多个弱电井同时走线，并在一层设立 3 个分配线间，地下一层设立 1 个配线间，还有 4 个区安装的配线架。

每个分配线间到终端统一敷设六类非屏蔽线缆，提供标准 RJ45 接口，同过在配线

---

架上跳接可以满足语音和数据应用。

数据网络中心至各配线间敷设 2 根 12 芯万兆多模光缆，端接于各配线间光纤配线架；语音主干采用三类大对数电缆，端接于 110 配线架。

公安专网系统只在一层安保指挥监控通讯间设立一个主配线架，专电和专网数据采用超五类屏蔽线缆传输，直接连入主配线架；距离较远的采用万兆 4 芯多模光纤传输。

#### 设备间子系统

设备间子系统是整个布线系统的中心单元，它通过中央主配线架把各种不同的设备连接起来。同时提供楼宇间主干或广域网的入户接口。

设备间设在一层数据网络中心，配线及网络设备全部都整洁而且安全的安装在标准机柜中。每个机柜内配备足够数量的机柜隔板、安装螺丝、垂直收线环等。电源插线板采用经国家 CCC 认证的机柜专用电源插座。机柜上配有跳线管理器，所有跳线一律走跳线管理器，决不允许线缆散乱在理线器外。

#### 管理子系统

管理子系统是指干线接线间的分配线架（IDF），由交叉连接的端接硬件及快接式跳线等组成，以实现和信息点的灵活管理。

从本建筑结构特点考虑，美术馆平面跨度较大，整个建筑分两个弱电竖井走线，分配线架设在弱电间内。弱电间内安置标准机柜，机柜内安装数据配线架、语音主干 110 配线架、光端箱等连接硬件，还有交换机等网络设备。所有语音和数据信息点均采用超五类非屏蔽双绞线，统一端接于六类数据配线架上。

语音应用可从数据配线架将用作语音的线对跳接至主干 110 配线架，每个信息点最多可提供 4 部外线。

数据应用可从数据配线架跳接至接入交换机实现。

#### 主干子系统

到各个配线间的数据主干采用 2 根 12 芯多模光缆，支持万兆数据传输

语音主干采用五类大对数电缆，在管理间的机柜内端接于 110 配线架。

#### 水平子系统

水平电缆子系统将配线间内的快接式或交叉连接系统连接至工作区子系统的信息点上。

本次设计中所有语音和数据信息点均采用六类非屏蔽双绞线，统一端接于数据配

---

线架上。

#### 工作区子系统

工作区所有数据出口采用六类信息模块，提供 RJ45 接口，语音出口同样采用六类信息模块，兼容 RJ11 接口，所有端口带有防尘罩，并提供明确的标识。

光纤接口采用 LC 标准，方便接插，连接可靠。

#### 建筑群子系统

建筑群子系统是室外设备与室内网络的接口，它终接进入建筑物的铜缆和光缆，并为铜缆提供电气保护。

室外干线电缆、光缆、公用网和专用网电缆、光缆（包括天线馈线）进入建筑物时，都应设置引入设备，并在适当位置终端转换为室内电缆、光缆。引入设备宜单独设置房间，还须提供必要的电气保护装置。本工程室外铜缆由运营商实施，应考虑接入措施。

#### 综合布线系统的接地

综合布线系统的接地是至关重要的，接地的良好与否关系到综合布线系统能否正确的运行。本系统的方案设计中，考虑采用统一联合接地的方式，在设备间、分配线间及竖井中，将设备箱、分线箱等用一根截面积为  $16\text{mm}^2$  的专用接地线连接至建筑物的等电位铜排上，接地电阻应  $\leq 1\Omega$ ，以实现设备的电气保护和抑制外来的电磁干扰。

#### 主要工程项目的施工方法及工艺

##### 综合布线机柜及设备安装

施工前应对所安装的设备外观、型号规格、数量、标志、标签、产品合格证、产地证明、说明书、技术文件资料进行检验，检验设备是否选用厂家原装产品，设备性能是否达到设计要求和国家标准的规定；

- 机柜台安装位置应符合设计要求，机柜应离墙 0.5m 以上，便于安装和施工；
- 底座安装应牢固，应按设计图的防震要求进行施工；
- 机柜安放应竖直，柜面水平，垂直偏差不大 1‰，水平偏差不大于 3mm，机柜之间缝隙不大于 1mm；
- 机台表面应完整，无损伤，螺丝坚固，每平方米表面凹凸度应小于 1mm；
- 机内接插件和设备接触可靠；
- 机内接线应符合设计要求，接线端子各种标志应齐全，保持良好；
- 所有机柜应设接地端子，并良好连接接入美术馆接地端。

---

## 缆线敷设要求

- 线槽配线前应消除槽内的污物和积水。
- 缆线的型式、规格应与设计规定相符。
- 缆线的布放应自然平直，不得产生扭绞、打圈接头等现象，不应受外力的挤压和损伤。
- 缆线两端应贴有标签，应标明编号，标签书写应清晰，端正和正确。标签应选用不易损坏的材料。
- 缆线终接后，应有余量。交接间、设备间对绞电缆预留长度宜为 0.5~1.0m，工作区为 10~30mm；光缆布放宜盘留，预留长度宜为 3~5m，有特殊要求的应按设计要求预留长度。
- 非屏蔽 4 对对绞线电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 4 倍，屏蔽线更高于此值；
- 主干对绞电缆的弯曲半径应至少为电缆外径的 10 倍；
- 光缆的弯曲半径应至少为光缆外径的 15 倍。
- 电源线、综合布线系统缆线应分隔布放，缆线间的最小净距应符合设计要求，并应符合标准规定。
- 建筑物内电、光缆暗管敷设与其它管线最小净距见相应规定。
- 在暗管或线槽中缆线敷设完毕后，宜在信道两端口出口处用填充材料进行封堵。
- 安装光缆时应确保光缆不要受到化学和物理的伤害。
- 在安装期间，检查光缆的延伸度，确保光缆的延伸度不要超过标准的规定。
- 敷设光纤时，其牵引力应加于加强筋上，牵引力不应大于 150N；牵引速度宜为 10M/min；单次牵引长度不宜大于 1Km。
- 光纤架设完毕，应将端头包扎并盘好置于托架高处。

## 铜缆终接的一般要求

- 缆线在终接前，必须核对缆线标识内容是否正确；
- 缆线中间不允许有接头；
- 缆线终接处必须牢固、接触良好；
- 缆线终接应符合设计和施工操作规程；

- 
- 对绞电缆与插接件连接应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接。

光缆芯线终接的一般要求

- 采用光纤连接盒对光纤进行连接、保护，在连接盒中光纤的弯曲半径应符合安装工艺要求。
- 光纤熔接处应加以保护和固定，使用连接器以便于光纤的跳接。
- 光纤连接盒面板应有标志。

各类跳线的终接应符合下列规定

- 各类跳线缆线和接插件间接触应良好，接线无误，标志齐全。跳线选用类型应符合系统设计要求。
- 各类跳线长度应符合设计要求，一般对绞电缆跳线不应超过 5m，光缆跳线不应超过 10m。

### 2.2.2 语音通信系统

见综合布线子系统。

### 2.2.3 信息网络系统

美术馆美术馆网络系统建设的目标是利用先进的网络设备，建设一个可靠稳定、高效安全的“数字化美术馆”基础网络。随着美术馆美术馆整体信息化水平的深度发展，为整个场馆内的日常办公、比赛、训练等一系列活动铺垫坚实的基础网络。因此，构建一个高效、实用、稳定可靠、安全的网络平台，是美术馆美术馆网络建设考虑的重点。

产品选用国内知名品牌神州数码系列网络产品。

网络建设指导思想

实效性

网络建设首先考虑的是网络的实用性，着眼美术馆美术馆内的实际办公需要和发展要求，始终贯彻面向应用、注重实效的方针；坚持实用、经济的原则，结合实际情况，切实解决具体问题。

---

## 可靠性

网络系统一旦投入运行就会成为各项日常应用的基础，并随着应用的深入普及，其基础作用将越来越大。在网络系统成为实时系统后，网络设备运行的高可靠性将成为网络的基本要求之一。

在考虑技术先进性和开放性的同时，还应从系统结构、技术措施、设备性能、系统管理、厂商技术支持及维修能力等方面着手，确保系统运行的可靠性和稳定性，达到最大的平均无故障时间。

## 安全性

网络必须具有良好的安全防范措施和防病毒保护技术，灵活方便的权限设定和控制机制，使系统具有多种有效手段来防范各种形式对网络的非法入侵以及病毒蔓延，以保证网络的实体安全、网络安全、系统安全和信息安全，有效地保障正常的业务活动和防止内部信息数据的泄露。我方在网络设计中，将充分考虑整体网络的安全性，针对网络的各种应用，实施多种的保护机制，保证整个网络在今后生产状态下的稳定运行。

在网络建设过程中，既要考虑信息资源的充分共享，更要注意信息的保护和隔离，因此系统应分别针对不同的应用和不同的网络通信环境，采取不同的措施，包括防火墙隔离、ACL 等具体技术提升整个网络的安全性。

## 管理性

良好的组织和管理对网络的正常运转和高效使用有很大帮助，网络应该能够提供方便、灵活、有力的工具对网络进行集中式的有效管理和控制。方便的监控、良好的管理界面、完备的系统记录都能使管理员在不改变系统运行的情况下对网络系统进行检测、修改及故障恢复等管理维护工作。我方推荐采用基于 SNMP 标准的可网管网络产品，达到全程网管，降低了人力资源的费用，提高网络的易用性、可管理性，同时又具有很好的可扩充性。

---

## 规范化和标准化

网络体系结构、通信协议及软件的设计和开发必须按照国家或行业标准进行，要模块化、结构化、数据要代码化，以便于信息共享和交流及将来的维护。在系统设计和软件开发时，应用程序必须规范化、模块化。

根据以上种种特性需求，在诸多网络设备中，我方推荐美术馆美术馆网络建设选用星网企业级的网络路由交换产品及安全产品作为整个网络的基础平台。星网企业级是国内著名的网络厂商，其产品与服务通过智能、安全及可靠的网络将信息设备连为一体，具有很好的可靠性、安全性和稳定性，同时具有业内口碑极佳的售前、售中、售后服务。

## 基本网络技术简介

### 网络相关技术介绍

#### 三层交换技术

通常，不同的广播域之间需要通过传统的路由器提供第三层 (IP) 交换以完成数据包的传送。由于传统路由器第三层包交换的性能不高 (通常高性能路由器的包交换速率在 1Mpps 左右)，因此大型网络的服务性能难以进一步提高。

先进的第三层交换技术，能够为用户构建高性能的局域网提供技术先进、性能价格比出色的解决方案。采用基于 ASIC 技术处理 IP 交换的先进体系结构，获得了高速的第二层交换和 IP 第三层交换性能。第二层交换速率和 IP 第三层交换速率可达到 100Mpps。在各局域网解决方案中，第三层路由交换机作为 LAN 主干交换机发挥了第二层和第三层高速包交换的优势。配合 1000Base-X 技术和产品，可为各大中型企业的局域网网络提供了 1000M 骨干带宽，10/100M 接入带宽，整个局域网有了优越的性能保障。

#### 虚拟网划分

##### 虚拟网技术基本概念

虚拟网 (VLAN 或 Virtual LAN) 是将一组物理上彼此分开的用户和服务器从逻辑上组成工作组，这样的逻辑划分与物理位置无关。简单地说，就是把一组用户分配在一个单一的广播域，在该广播域上的广播流量只有其成员能够收到。

---

在交换式以太网中，利用 VLAN 技术，可以将由交换机连接成的物理网络划分成多个逻辑子网。一个 VLAN 中的站点所发送的广播数据包将仅转发至属于同一 VLAN 的站点。而在传统局域网中，由于物理网络和逻辑子网的对应关系，任何一个站点所发送的广播数据包都将被转发至网络中的所有站点。

构成 VLAN 的站点不拘泥于所处的物理位置，它们既可以挂接在同一个交换机中，也可以挂接在不同的交换机中。VLAN 技术使得网络的拓扑结构变得非常灵活，例如位于不同楼层的用户或者不同部门的用户可以根据需要加入不同的 VLAN。

VLAN 技术具有如下优点：

- 提供与专用网相同的安全保密功能；
- 网络开放性好，易扩充；
- 易于与其它网络互连，降低了建网风险。

虚拟网设计策略

随着 802.1Q VLAN 在应用和管理上越来越简便，各机构可以在使用它时发挥更大的创造性。比如说，用户可以创建所谓的连接关系组，将其用于各种不同职能的应用之中。这类连接关系组甚至可以相互重叠，并可以根据部门和职务的性质来组织：比如，具有高级权限的用户既可以属于自身的私有网络，又可属于其它共享网络。

创建连接关系组在实现上主要有三种途径：基于端口的虚拟网、基于 MAC 地址的虚拟网和基于网络地址的虚拟网的划分。对于园区内部的子网，网络站点相对固定，可采用基于端口的虚拟子网的划分。如图：某一办公楼内部各子网（即各业务局局域网）连接至楼内主交换机。则可按各信息点的组织关系，以基于端口的方式划分 VLAN。例如：业务局 A 分布于两个不同的楼层，并分别连接到主交换机的 1, 4 端口上，那么，我们可以设定端口 1, 4 属于 VLAN1，实现业务局 A 内部的信息和资源共享。（如图示）

VLAN1: 1, 4

VLAN2: 2, 5

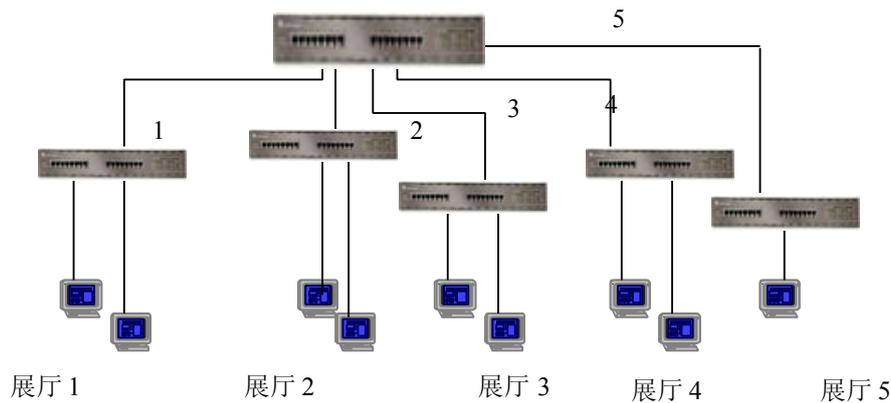


图 3-1 VLAN 的划分

当多台服务器连在同一台交换机上时，通过端口和 IP 地址划分 VLAN，由它们所确定的重要用户能够访问同一交换机上的几台服务器。

如图：其它业务局局域网的重要用户可通过端口 1 直接访问连接在端口 4 上的其它子网或各种服务器。

可以通过配置路由器来实现跨园区的 VLAN 及 VLAN 间的通信。交换机及路由器配置复杂，而且跨网段的信息交换会引起路由器资源的较大浪费。因此，当 VLAN 需要通过路由器划分时，可采取如下策略：

将跨路由器的网段分别划分为两个不同的 VLAN，并在路由器上设置过滤器（Filter）的功能，当这两个 VLAN 需要互相交换信息时，可通过设置的过滤器直接进行访问。

至于安全性，远程用户可以在网络边缘经过认证后再进入一条 VLAN 网，登录的 VLAN 网将根据用户的认证数据给予他们相应的权力。这种认证是通过普通 VLAN 注册协议 GVRP (Generic VLAN Registration Protocol) 来进行的，这样终点站对特定 VLAN 提出接入请求是否得到批准，由网络管理系统做出决定。

#### 虚拟网设计实施

基于端口的 VLAN 就是将交换机中的若干个端口定义为一个 VLAN，同一个 VLAN 中的站点具有相同的网络地址，不同的 VLAN 之间进行通信需要通过路由器。采用这种方式的 VLAN 其不足之处是灵活性不好，例如当一个网络站点从一个端口移动到另外一个新的端口时，如果新端口与旧端口不属于同一个 VLAN，则用户必须对该站点重新进行

---

网络地址配置，否则，该站点将无法进行网络通信。

在基于 MAC 地址的 VLAN 中，交换机对站点的 MAC 地址和交换机端口进行跟踪，在新站点入网时根据需要将其划归至某一个 VLAN，而无论该站点在网络中怎样移动，由于其 MAC 地址保持不变，因此用户不需要进行网络地址的重新配置。这种 VLAN 技术的不足之处是在站点入网时，需要对交换机进行比较复杂的手工配置，以确定该站点属于哪一个 VLAN。

基于网络地址的 VLAN 中，新站点在入网时无需进行太多配置，交换机则根据各站点网络地址自动将其划分成不同的 VLAN。在三种 VLAN 的实现技术中，基于网络地址的 VLAN 智能化程度最高，实现起来也较复杂。

在第二层/MAC 层实现的虚拟网，主要依赖显式标志 (Explicitly-Tagged) 技术，通过交换机对传统的 MAC 帧进行封装，在其中加入虚拟网标识 (Tag)，它是 802.1Q 的 16bit 报头的一部分。16bit 的报头被添到用于以太网和令牌环网络中传输的 MAC 传输帧中，使其它交换机能够了解到该帧所属的 VLAN，从而根据事先确定的虚拟网组建策略 (Policy)，将其正确地传输到适当的交换端口。需要为 VLAN 交换机的每一个物理端口分派一个 MAC 地址，用来收、发经显式标志的帧。每当 VLAN 交换机封装一个帧，它使用相关端口的这一 MAC 地址作为封装后新帧的源站 MAC 地址。而对于最终用户级的目的站 MAC 地址 (例如连在交换端口下的一台 PC 机的 MAC 地址)，VLAN 交换机通过在以往通讯过程中的学习/记忆，建立并维护一个桥接对应表，表中维护用户级 MAC 地址和与其相关的交换端口 MAC 地址的映射关系，从而确保用户间端到端的通讯。这种方法能够提供一定的可扩展性 (Scaleability)。

第三层虚拟网称为隐性标志 (Implicitly-Tagged) 的方法，主要通过第三层的协议信息来区别不同的虚拟网。由于第二层交换是在开放系统互连数据链路层上实现的，因此，它比路由或第三层 (网络层) 交换的速度要快，因为第三层交换必须打开 IP 数据包来确定目的地址。

#### 虚拟网的管理与维护

虚拟网络具有很大的灵活性，这就提出了相应的管理和控制上要求，如果没有对于虚拟网络灵活性的基本的控制，这种灵活性则会产生一定的副作用。虚拟网络是许多复杂技术的结合，独立的设备不可能单独进行管理，必须作为一个系统来进行管理，包括对于各种设备的管理。这些设备范围从共享集线器到交换机、路由器和管理代理本身，

---

要做到这一步,必须依靠一些技术和专门的应用,但是各种技术之间的过渡应该对于用户是透明的。

管理一个虚拟网络的基础是物理和逻辑拓扑知识。从拓扑结构可以知道交换机端口怎样实际互连,什么用户设备被连接到什么端口,还知道每个设备支持的虚拟化程度,以使得网络管理应用知道进行什么样的逻辑配置。

物理拓扑结构确定从分层结构中建立什么逻辑拓扑结构。物理拓扑结构还要求管理第一层和第二层,分辨出端口对端口的连接,发现共同体中的所有设备,并且正确地互连。逻辑拓扑结构必须被映射到物理拓扑之上,询问物理设备的逻辑连接信息,此信息被用来建立网络的逻辑视图,逻辑视图是第三层到第七层的主要的管理视图。虚拟化的用户接口必须简化,降低虚拟化的复杂性,网络的统计和监控必须跟踪某些方面的逻辑配置和其它的物理配置。

对于 VLAN 的配置工具,它具有如下功能:别名,审计追踪,冒险操作监测和警告以及口令保护。用户可以将一台终端连接到交换机的配置端口,在配置前须了解网络的拓扑结构,再手工配置所有的互连端口。

对于大型网络,还有一种系统级的工具(应用程序)。该应用程序提供了一个较高级的 VLAN 视图,包含着多个设备,还将基本技术的复杂性隐藏起来。它提供了完整性的图形工具,以图形方式显示有效/备份链路的逻辑视图,利用这种信息,可加亮具有错误的交换机端口。

只要把 VLAN 创建工具与各部门的策略系统相集成, VLAN 使网络管理员工作得更方便的潜力就能得到充分发挥,同时消除了 VLAN 配置上的许多复杂性,网络管理员就能拥有一种可以实现动态管理企业网络的工具。

就安全方面而言,通过普通 VLAN 注册协议 GVRP (Generic VLAN Registration Protocol) 这种相关标准,终点站还可以对特定 VLAN 提出接入请求。请求是否得到批准,由网络管理系统,即策略系统做出决定。

GVRP 还可以将它的信息传送到一个网络管理站和策略服务器中,使这台服务器可以更容易地增加、删除和跟踪用户的 VLAN。若想在整个网络中使用 GVRP,就必须将 GVRP 的智能性嵌入到网络上的每台交换机中。因此, GVRP 将成为新型具有 VLAN 智能的设备中一项十分有价值的特性。

较大的应用中, GVRP 可以帮助优化 VLAN 的管理。GVRP 作为一种协议发挥作用,

---

终端系统可以利用它注册到 VLAN 的交换机上。通过对加入和退出 VLAN 的用户进行实时跟踪，GVRP 建立并保存一张随时都在更新的 VLAN 配置菜单。

## IP 地址分配原则

IP 地址空间的有效管理是建设 IP 网络层的基础。对于 IP 地址空间的管理的基本原则如下：

唯一性：一个 IP 网络中不能有两个主机采用相同的 IP 地址。

简单性：地址分配应简单易于管理，降低网络扩展的复杂性，简化路由表的款项。

连续性：连续地址在层次结构网络中易于进行路径叠合，大大缩减路由表，提高路由算法的效率。

可扩展性：地址分配在每一层次上都要留有余量，在网络规模扩展时能保证地址叠合所需的连续性。

灵活性：地址分配应具有灵活性，以满足多种路由策略的优化，充分利用地址空间。

此外，IP 地址的分配与管理还应考虑到如下因素：

- 结构化的分配方式

IP 地址的分配最重要的原则：地址空间连续。

在 IP 地址分配方面，充分考虑到整体网络的一致性、可扩充性，所以在分配全网的 IP 地址时最好为每一个独立的网络分配一个完整的、连续的地址空间。

- 高效率地使用现有的地址空间

采用 CIDR 及可变长子网掩码技术，能充分利用地址空间，提高地址的利用率，便于路由组织；兼顾近期需要和远期发展，有较好的扩展性。在 IP 地址分配方面，充分考虑到网络的可扩充性，即分配一个连续的地址空间有利于内部子网的细分和精减路由表。

- 能够支持分布式的地址管理

- 动态地址分配

- 动态地址分配也是出于为节省 IP 地址而考虑的，同时也是为了管理地址的灵活性和可维护性。

- 私有地址空间和公共地址空间的考虑

面向 Internet 提供 Web 服务，E-mail 服务及 DNS 服务的服务器应具有相应的

---

Internet 专用 IP 地址，对内如果内部采用私有 IP 还需有现应的私有 IP 地址。

在网中需要提供 Internet 专用 IP 地址和私有 IP 地址之间的地址转换 (Network Address Translation)。根据 IP 地址空间的选择不同这种转换可能在进入和走出时都需要进行。

有关私有地址的分配可参见 RFC1918: 不连接到 INTERNET 的设备的地址分配。

## 网络方案说明

本次美术馆美术馆网络系统建设的主干网络采用千兆以太网交换技术，构建星形的网络架构。其中，在核心网络机房设置 1 台企业级万兆多层以太网交换机 DCRS-5950-24 (R3) 做为整个场馆的核心交换机，实现全馆内网、外网的核心平台数据高速交换。其它二级节点的接入交换机根据区域数据点位的数量不同采用企业级的 DCS-4500-26T (R3) 或进行相应的交换机堆叠，DCS-4500-26T (R3) 通过配置相应的千兆多模光纤上联模块接入核心层以太网交换机。

在核心机房的服务器区单独配置了服务器专用的千兆以太网交换机企业级 RG-S2924G，可以实现高密度 1000M 服务器接入。同时，通过独立设置交换机，可以单独划分内部 VLAN，更好的实现核心服务器的安全与隔离。根据目前的网络业务需要，我方建议选用 IBM X3550 系列机架式服务器分别承担 OA、MAIL、网管、WEB、数据、DHCP/DNS 业务的应用承载。

由于监控系统采用了网络监控方式，所以单独为监控系统提供一台 24 口 100M 接入交换机企业级 DCS-4500-26T (R3)，可以提供 10/100M 网络视频监控的接入，保证监控系统数据的稳定流畅运行。

核心交换机 DCRS-5950-24 (R3) 通过 1000M 以太网链路连接出口防火墙企业级 DCFW-1800E-V2 (R3) 1600，防火墙通过 1000M 以太网链路连接出口路由器企业级 RG-R3740，实现场馆内部的 Internet 的高速连接以及 VPN 专网的连接。

由于本次美术馆网络在建设完成之后将根据实际需要分为内网和外网两部分，并且内外网需要在一套网络平台上运行并进行相应的隔离。所以，需要在核心交换机上设置相应的隔离 VLAN，并禁用相应子网的 VLAN 路由。同时，可以通过部署的安全网络安全系统系统为内外网不同用户设置相应的访问权限和访问资源，保证两套系

---

统的独立和安全性。

在有线网络系统外还设计了一套高速、可靠的无线 WLAN 接入系统作为临时性接入用户的数据访问。根据美术馆的建筑工程平面图纸及相应的房间功能分布，本次设计了总共 20 台无线 AP 接入系统提供整个场馆的 WLAN 接入。由于无线系统的 AP 数量较多，从管理的有效性、方便性、安全性和可维护性多个角度出发，我方采取了无线交换机 + 瘦 AP 的 WLAN 部署模式，通过无线网络管理系统可实现无线网络的实时监控的运行管理。

鉴于网络系统的整体安全可靠设计考虑，我方在网络基础数据平台上搭建了网络安全系统安全系统平台和 LinkManager 网络管理系统系列网络管理平台，更好的实现系统运行之后网络的可控、可管理。

## 网络系统分层设计

### 核心层需求分析

鉴于美术馆本次建设的楼宇网络比较简单，所以本着简化后期网络管理工作的思想在设计中按照两层架构来做结构划分。将整个网络划为核心层和接入层。这样，即可以满足整个楼宇内部网络的整体建设规划，又可以大大节省本楼宇内网络设备的采购开支，并保证数据网络的高速畅通。

### 核心层网络设计

美术馆网将构架一个全光纤、纯 IP、1000M 核心的高品质核心网络。并且，可以实现各种不同应用数据的全速、高质量传输。尤其对于网络中的关键数据业务，要实现相应的 QoS 传输保障，这是对整个骨干核心网络的基本设计要求。同时，对于核心骨干网络可以在为来业务需要的同时，平滑升级到 10G 万兆网络并可实现 IPV6 业务运行。

从整体网络设计的角度来分析，对于全网核心应当实现负载数据业务的全速传输，而基本不进行大量的业务应用资源控制。对于核心层网络的主要功能来看，应当是负责整个骨干网的数据接入及交换，以及核心机房内核心服务器的高速访问上联。

在核心层网络的结构设计上，我们根据美术馆美术馆网络布局及规模，建议采用星型的网络结构。星型核心网络结构即：在网络的核心区域内部署万兆核心路由交换

---

设备，下层网络部署可 1000M 光纤上联的交换机，通过 100M 铜缆实现到用户桌面的终端连接。

由于本网的整体规模相应较小，所以在设计上简化为两层架构，即：核心汇聚 + 接入模式，将核心层和汇聚层的功能何为一体，即核心交换机要实现跨网段节点的路由交换工作。

汇聚层的功能是网络接入和核心层的“中介”，具有实施策略、安全工作组接入、虚拟局域网（VLAN）之间的路由、源地址或目的地址过滤等多种功能。在此，需采用支持三层交换机技术和 VLAN 功能的高档以太网交换机，以达到网络隔离和分段的目的。

#### 接入层需求分析

根据实际应用与业务需求，接入层交换机主要用于所有的信息点与用户终端的接入。因此在接入层，我们建议美术馆美术馆使用 2 层线速交换机进行网络的接入，这样使整个网络具有端口间的线速转发能力，可以对 2 层进行隔离，保证从接入设备开始就对网络安全进行相关控制。同时将全网的所有路由工作交给核心层交换机来完成。

#### 接入层网络设计

根据网络实际应用与业务的需要，在美术馆美术馆的接入层网络中，建议采用二层以太网交换设备接入到桌面的网络模式。

接入层交换机需要支持网管的功能来满足整个网络的统一管理的需求。整个网络要达到管理用户的端口投入的成本是相对较高，但这一点对于美术馆美术馆这种规模的网络很有必要，这样才让网络具有可控制、可管理的能力，如果随着将来信息点逐渐的增多，网络逐渐的庞大以后，如果对用户端口状态不可预知，而且不可管理和维护的话，那对于网络的正常运行将是一个灾难，意味着所有来自用户端口的问题都不能快速的得到解决。

#### 无线网络系统设计

根据对美术馆美术馆的建筑平面图纸研究及系统规划，我们建议在网络中心部署智能无线交换机企业级 DCWL-ZF-2942AP，并在相应的接入层部署智能无线接入点 DCWL-ZD-1025 系列 AP 产品。

采用 DCWL-ZF-2942AP 的硬件集中管理部署架构，可充分利用千兆智能无线交换机

---

DCWL-ZF-2942AP 的大容量转发性能和最大 192 个无线接入点的控制能力，不但每台单机可以控制本次场馆内的所有无线接入点，还为未来控制其他建筑楼宇内区域新增无线接入点提供了扩展能力。

根据美术馆美术馆的建筑平面图纸的实际情况及房间功能分布状况，在初步的地形勘测后，我方根据以往实际工程经验及无线覆盖系统的信道检验、信息点分布等设计之后，提出室内无线网络的具体部署规划。同时需要注意的是，由于无线局域网接入点设备，需要上联到有线网络的交换机上，以实现无线网络用户融入有线网络的目的，因此，在本设计中我们规划了独立的 POE 供电设备为无线接入点提供电源供电。由于美术馆的建筑特点与常规写字楼等楼宇的格局不同，所以必须采用独立的 POE 供电设备 + 无线 AP 的方式来实现整个无线系统，此种方式也可以降低整网的建设实施成本。具体的位置将会在该工程实施前提交具体的部署方案书中详细描述。

针对各个区域的覆盖需求，将通过企业级网络智能无线接入点 DCWL-ZD-1025 来完成部署。通过部署的无线系统，不仅可以解决馆内无线网络移动访问的需要，还可以提供信息点的弹性扩展能力，不必再为有线网络部署不密集和无法随意调整的问题烦恼。通过部署的智能无线接入点产品 DCWL-ZD-1025，该产品采用高灵敏度的智能射频系统和支持 802.11b/g 两种无线射频模式，可以提供最大 54M 的数据接入。同时还可实施包括端口保护、广播风暴抑制、信道智能调整、MAC 地址过滤、VLAN 划分等多项功能，更好的完成馆内不同区域的无线网络覆盖。

## 网络结构分析和设备选型

### 核心层设备选型

我们建议美术馆楼宇局域网采用企业级万兆多层以太网交换机 DCRS-5950-24 (R3) 作为核心交换机。该交换机提供多达 24 个 SFP 千兆接口模块插槽和 12 个复用的千兆铜缆接口。在所有的接口上都能提供线速的二层（以太网层）、三层（IP 层）和四层的交换能力。目前，核心交换机上配置了千兆多模光纤接口用于下联接入交换机 DCS-4500-26T (R3) 以及服务器交换机。

对于美术馆网络的企业级多层以太网交换机 DCRS-5950-24 (R3)，需配置 1 个 SFP 的 1000Base-SX 模块，负责中心机房至馆内其他二级节点接入交换机的 1000M 多模光纤接入。

---

## 接入层设备选型

我们建议美术馆选择企业级的 DCS-4500-26T (R3) 以太网交换机作为二级节点的接入交换机。企业级 DCS-4500-26T (R3) 接入交换机为一款配置有 24 个固定的 10M/100M 自适应以太网接口，还有 2 个千兆上联模块插槽的 2 层半接入交换机。每个插槽可以配置一个千兆光纤或以网上联接口模块或堆叠模块。

这样，每个二级节点均可以通过配置在接入交换机上的一个千兆以太网多模光纤接口模块，通过场馆内部的骨干多模光纤链路接入核心交换机的千兆以太网端口 (SFP)。根据馆内信息点位的不同需求，本网络内需使用 13 台 DCS-4500-26T (R3) 接入交换机。

## IPv6 网络设计

IP 网络是指以 TCP/IP 协议为基础通信协议的网络，著名的 Internet 是 IP 网的一种，也是最具代表性的 IP 网络。IP 网络的发展具有传奇色彩，可以这样说，连 TCP/IP 的发明者和 IP 网的初始形成网 (ARPAnet) 的创始者都绝对不会想到 IP 网会有如此辉煌的今天。在近百年的通信发展史上，还没有哪一种技术能像 IP 技术那样正在改变世界的面貌。

随着 IP 业务的迅速增长，IP 网络上应用的不断增加，原有的 IP 网正在越来越显得力不从心。IP 网络正在向下一代网络演进。IP 网的网络协议理所当然地也应相应改变。目前使用的 IP 协议是 IPv4。IPv4 是 70 年代制定的协议，随着全球 IP 网络规模的不断扩大和用户数的迅速增长，IPv4 协议已经不能适应发展的需要。早在 90 年代初，有关专家就预见到 IP 协议换代的必然性，提出在下一代网络中用 IPv6 协议来取代 IPv4。IPv6 是在 1992 年提出来的，其主要起因是由于 Web 的出现导致 IP 网的迅猛发展，IP 网的用户迅速增加，IP 地址空前紧张。由于 IPv4 只用 32 位二进制数来表示地址，地址空间很小，IP 网将因地址空间的地址耗尽而无法继续发展。因而，IPv6 首先要解决的问题是扩大地址空间。20 年来，IPv4 协议本身已暴露出一些不足。而 IPv6 是 90 年代提出的，IPv4 的不足可以在 IPv6 中得到改进。IPv6 有许多优良的特性，尤其在 IP 地址量、安全性、服务质量、移动性等方面，其优势更加明显。采用 IPv6 的网络将比现有的网络更具扩展性，更安全，并更容易为用户提供高质量服务。

因此我们的设计可以实现构筑一个双协议栈的内部交换网络，并在核心的三层交

---

交换机、路由器上支持 IPv6。在汇聚层上将二层数据进行终结，并对 IPv6 和 IPv4 数据进行转发。

### 内网 IP 地址分配和 VLAN 规划

对于一个大型的局域网络来说，VLAN 的划分是非常重要的功能，它为限制全网范围的广播和多点广播提供了有效的手段。在网络设计中应选择切实可行的技术进行 VLAN 的灵活划分，能够跨越交换机划分 VLAN，高性能地实现 VLAN 之间的路由，并能提供一些基于 VLAN 的安全特性。在本方案中，骨干网络为多层路由交换机，接入交换机也多支持 VLAN 划分，可以根据业务需求或部门基于端口划分不同的 VLAN 并使其与 IP 子网相符合。对于与中心路由交换机相连接的二级交换机端口，将其设为 VLAN 的 Trunk，VLAN 的 Trunking 技术可以实现跨主干的 VLAN 的划分，可供用户方便的对网络进行 VLAN 划分和管理。

依据业务需求，对网络的配置作出了如下的要求：

- 采用基于端口的 VLAN 划分方式；
- 领导、各部门、其他机构均设置为独立的 VLAN，以方便同一机构内的文件传输和共享；
- 一般各 VLAN 间均可以互相访问（通过路由），同时可以访问局域网内的公共信息，如 Web 服务器，Email 服务器等；
- 安全受到严格防护的 VLAN 间均可以不设路由。

### 无线网络系统特点及优势

#### 基于标准的网络构架

对于美术馆而言，整体网络系统可以稳定工作与标准化的建网思路息息相关。正是因为所有网络设备遵循了标准协议，才能满足良好的互操作性和兼容协调工作。

本次美术馆无线网络的规划，必须遵循标准的统一性，采用国际标准的 802.11b/g 技术和先进的智能无线交换机+AP 的系统构架，保证与主流厂商的互操作性。

---

## 智能化的无线网络管理软件

企业级网络推出的针对智能无线交换网络的集中管理平台系统软件 LinkManage™，可为用户提供局域网或跨越广域网环境下的无线网络部署规划、设备配置及管理监控服务，并分析输出详细的网络运行状态报告。LinkManage™可与企业级网络 MX 系列智能无线局域网交换机协同工作，并最大支持对 192 个 MP 系列智能管理型无线接入点产品进行集中管理和控制，以优化网络表现，增强网络安全性。

因此，借助强大的网管平台，本方案中的智能无线交换机产品可以充分发挥集中管理功能，对全网智能无线接入点的行为和用户信息统一监控和管理，网络管理人员只需在 LinkManage™上就可开通、管理、维护所有处于接入层的智能无线接入点设备，包括无线电波频谱、无线安全、接入认证、移动漫游以及接入用户的访问策略。

### 动态的射频管理

企业级网络的智能无线交换机 DCWL-ZF-2942AP 支持先进的智能化无线电射频优化、信道自动调整以及功率自动调整功能。

这种强大的射频管理能力不仅表现在对大规模无线网络的管理工作中，即便是在初次安装无线网络时，网管人员也可以在网络中心机房，通过智能无线交换机 MX 系列产品来自动调节整网所有智能无线接入点的射频参数，比如频率、信道、功率等。智能无线接入点之间会自动协调射频参数，直到相邻的无线接入点之间达到最优无线电射频运行环境，并把最终调整结果返回给智能无线交换机，网管人员就可以实时看到射频环境的现状，并决定是否继续调整或手动单独调整信道和功率。

另外，如果某台智能无线接入点发生故障，智能无线交换机可支持自恢复功能，通过快速查询该故障无线接入点邻近的智能无线接入点，调节其工作功率、信道等参数来接替该故障无线接入点的用户接入工作，迅速补充盲点，并实时向智能无线交换机汇报，通知网管人员尽快更换故障无线接入点，更换之后，智能无线交换机将原先的配置信息继续控制新的无线接入点，邻接的无线接入点的射频参数调节恢复成原有状态，接替工作结束。在这整个切换期间，对用户的访问完全没有影响。

---

## 全面的负载均衡

在企业级网络的智能无线交换网络架构体系中，负载均衡是体现“智能”的重要指标。而无线网络的负载均衡即可实现终端接入用户的负载均衡。

由于受到客户端无线网卡底层驱动算法机制的限制，用户总是会连上信号最强的 AP，而并没有考虑到该 AP 是否能够提供最佳的服务。企业级网络无线交换机可以根据周围无线信号覆盖情况以及用户的流量需求，动态的将用户强制连接到其他可用 AP 上，将用户流量分配到其他可用 AP，从而保证了整个无线网络的高效能和高可用度。例如在一个用户较多的区域，正常情况下大约有 15 人左右，采用一个 AP 即可满足需求，但当用户数突然增加后，导致该 AP 无法连接数过多，而此时，位于区域外的 AP 信号虽然比较弱，但仍然是可以满足一定的网络用量，此时无线交换机则强制后来的一部分用户连接信号较弱的 AP，从而实现了负载均衡，保障了网络的畅通。

## 跨三层无缝漫游

无缝漫游是无线网络移动性的最佳体现。但是传统的无线接入点仅仅能够实现基于二层的漫游，一旦无线用户跨越网段，就会由于重新获取 IP 地址、重认证、重新验证加密等过程，而导致漫游的失败和通信的中断。这对于美术馆美术馆而言，是无法接受的。

利用企业级网络先进的智能无线交换网络架构，由于所有用户信息并不保存在本地的无线接入点中，而是全部集中在无线交换机上，包括连接状态、认证状态、IP 地址分配信息、加密验证状态等用户信息总是实时存在的，即便是无线用户跨网段移动，还是会延续原有的 IP 地址、认证与加密方式，不存在重新获取的必要，因此也不会中断连接。实现这一过程，并不需要有线网络的参与，对有线网络和无线用户而言都是透明的。这种无缝跨三层漫游尤其是对延迟敏感的语音业务有重大的意义。

## Rogue AP 检测和隔离

智能无线交换机可提供监测 WLAN 所工作的射频环境的功能，能对非法接入点与无线入侵者进行探测并定位，动态了解无线局域网(WLAN)所工作的射频(RF)环境的状态，对提供高水平的网络性能与安全非常必要。

---

采用企业级网络的智能无线 AP，能够支持两种模式来对非法电磁信号进行监测：一种方式为 AP 在做 Data AP 的同时，每隔一段时间主动进行 ActiveScan；另一种方式可以将 AP 设为监听模式（称之为 SentryScan），与前一种方式不同的是，此种方式为连续监控。

智能无线 AP 通过上述两种方式，采取按需的或预设定的射频扫描来监听周边环境的信号源的 MAC 地址，Channel 类型及 SSID 等，自动识别并警告未授权的 AP 或 Ad-Hoc 网络，以避免潜在的干扰或与无线入侵者。另外，对于某些重点区域，还可以部署专用 AP 不断地扫描空域，以便对要求更高安全性的环境提供全天候保护。

当系统发现非法 AP 或者非法信号后，可以根据管理策略，手动或自动将非法 AP 加入系统的黑名单中。当发现有无线客户端尝试链接该非法 AP 时，系统可以主动向该无线客户端发出 IEEE 802.11 disassociation 信号，强制将该终端与非法 AP 断开，从而让终端始终连接上合法的无线网络上，保证了用户的数据安全。

支持 VoWLAN、视频、组播等业务

随着 VoWLAN (Voice over WLAN) 的普及，基于 WLAN 网络的语音通信将可能成为大型网络内或网络之间的主流通话方式。

而集中控制、智能转发的智能无线交换网络架构正是为此而设计的。由于关键需要满足语音通信的时延、呼叫的容量和漫游切换时间，智能无线交换机可以支持无线语音用户设置专有的语音 SSID，把单纯是数据传输的用户和 WLAN 语音用户隔离，并给予较高的优先队列，即可确保在数据和语音同时传送时，语音的质量不受影响。同时也可以防止没有无线语音权限的用户使用无线语音，以确保无线网络资源能有效运用。企业级网络提出的智能转发技术提供了对 WoWLAN 更好的支持，即让语音流无须通过智能无线交换机的处理而直接转发，这样更好的保障了语音流的实时传输。

针对不同的用户业务类型（如视频，组播），智能无线交换机可以集中设置定义不同的 QoS 队列，比如将 RTP 协议可设定在高的队列，而一般应用如 http、ftp 则可设定在较低的队列。这样将对于例如视频、组播这种时延敏感的业务，将可以得到最佳带宽与传输保证。同时，通过智能无线交换机的全局控制，可以很轻松地实现对每一个 SSID，每一个用户，甚至是对加权队列的带宽控制，提供了精度为 1kbps 的带宽控制。

---

## 无线网络入侵检测和防护

无线网络由于使用空中的无线电射频信道工作，因此基于无线网络的入侵防护显得尤为重要。这其中包括非法无线接入点的防范与非法用户连接访问的防范。

非法无线接入点可能侵占合法无线接入点的正常信道工作，这样不但会对合法的无线接入点产生干扰，由于非法设备往往不具备安全功能，还会将非法用户之间带进有线网络中。采用企业级网络智能无线交换机 MX 系列产品，可以控制每台智能无线接入点产品动态扫描其所处的环境，并将扫描到的设备信息送交无线交换机及网管平台查询，这样网络管理人员即可实时发现是否有非法无线接入点存在，随后可以开启自动保护机制，阻止无线用户通过非法无线接入点进入无线网络。

另一种重要威胁是非法无线用户对合法无线接入点的入侵。互联网上可以轻易地下载到很多无线入侵和攻击工具，而原先传统的无线接入点设备均都没有侦测无线入侵的功能，所以当受到像无线 DOS 攻击时，就会误以为是无线电波的信号受干扰或 AP 出现不稳定情况。这些攻击将会导致用户的无线连接断线，但网管人员却无法在第一时间得到报警。利用企业级网络的智能无线网络架构技术，智能无线交换机本身内置无线入侵模式库，可以实时检测异常的无线数据包，当无线系统侦测出有入侵时，它会记录和显示入侵的格式，并对入侵做出自动保护响应和报警，并提醒网管人员注意并提示相应的解决措施。

除了具备完善的无线网络入侵检测系统，企业级网络智能无线交换网络还提供了完善的无线网络入侵防护系统。针对网络中常见的 ARP 欺骗、MAC 地址 flood 以及拒绝服务攻击等攻击手段，智能无线交换机能够自动识别并开启防护功能，同时将产生攻击的攻击源列入黑名单，使其不能再次联入无线网络。同时，智能无线交换机 DCWL-ZF-2942AP 支持硬件 ACL 的功能，针对不同的用户，不同的访问权限设置相应的 ACL 策略，保证访问网络的用户合法性。

### 无线用户的管理

对于美术馆这样规模部署的无线网络环境，最合适的入网认证方式就是基于 Web 的认证与基于 802.1x 的认证方式。

智能无线交换机 DCWL-ZF-2942AP 系列本身就能很好的支持基于 web 的认证功能，其可以作为全网 web 认证的分布式认证，针对无线用户进行 web 认证，后台将有线网

络的 web 认证网关作为 Radius 进行联动, 就可以保证全网用户有线与无线的认证账号统一, 而此过程中, 用户无需安装任何客户端产品, 利用标准的浏览器产品即可完成上网登录。



通过分布式联动的 web 认证, 不但可以延续原有的 web 认证方式, 对用户完全透明, 还可以利用智能无线交换机强大的用户安全行为策略功能, 针对不同的用户名分配不同的访问权限和行为控制, 保护无线网络访问安全。

由于智能无线交换机 DCWL-ZF-2942AP 系列本身还支持很丰富的 802.1x 身份认证功能, 如果美术馆考虑认证方式 802.1x, 无需增加任何设备, 只需在 DCWL-ZF-2942AP 系列产品上修改认证方式, 同时还可以利用后台 Radius 的账号体系继续进行 802.1x 认证, 认证方式的改变更加容易完成。

### 用户策略的集中下发

企业级网络推出的智能无线交换网络架构, 将所有的安全策略全部集中到智能无线交换机上统一发布和控制, 包括用户身份认证、入网行为控制、安全加密、病毒库、无线入侵检测、无线电射频管理等, 网管人员只要在智能无线交换机 DCWL-ZF-2942AP 上配置安全策略, 就可以轻松地完成了整网的安全策略的配置, 解决了工作量的问题, 同时也避免了无线接入点被盗产生的安全信息外泄的危机。

而传统的无线网络的安全策略均分布在每一台无线接入点上, 不但需要单独配置, 带来巨大的工作量, 而且如果需要更改策略, 还需要全部重新配置, 这是无法接受的。如果无线接入点设备被盗, 非法用户可以从设备中读出相应的入网认证、加密等信息,

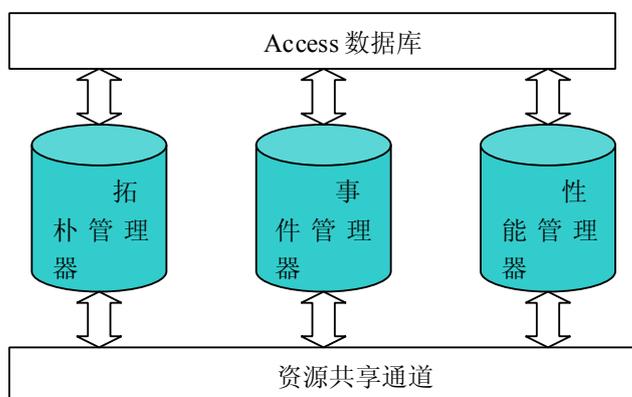
---

从而很轻易地入侵无线网络。

## 网管系统特点及优势

### 稳定的可扩展的软件体系结构

LinkManager 网络管理系统的软件结构采用多进程挂靠的方式进行设计，从而使 LinkManager 网络管理系统保留了丰富的可扩展接口，为进一步升级和软件外联提供了稳定的平台基础，同时 LinkManager 网络管理系统使用 Visual C++6.0 进行设计，其高效率的代码设计降低了系统资源利用率，并使得软件得以快速完成复杂的网络计算，更好地实现与工作平台的其它软件共存。



### 强劲的网络拓扑发现能力

LinkManager 网络管理系统集成了目前先进的三层拓扑发现算法，可有效地对三层网络连接进行检测和描绘，同时 LinkManager 网络管理系统通过子网划分和子网发现等手段，为管理员提供了点面结合的集中式管理视角。

- ◆使用三层拓扑发现功能，只需简单的操作即可完成三层逻辑拓扑的发现，从而实现了对关键设备的标识。

- ◆提供超大可扩展的拓扑视图画布，使管理员可通过DIY手段，详细描绘网络物理连接。

- ◆可自定义的基于网络拓扑的设备响应检测，并提供多种设备状态标识，更好的描绘网络设备节点的状态。

- ◆通过与事件管理器的无缝连接，实现设备状态在事件管理器中的实时通知与处

---

理。

### 智能化的事件管理机制

◆结合拓扑管理和性能管理器于一体，集中管理Trap事件、拓扑管理事件、阈值报警事件和未知类型事件。

◆事件管理器提供丰富的事件分类查看和存储功能，使管理员可在大量的网络事件中迅速查找并标识重要事件，从而进行有效处理。

◆事件管理器使用标准数据库作为Trap解释模板库，通过编辑配置数据库，管理员可使用自定义的方式扩展软件支持的事件类型，从而避免了多设备混用时事件管理混乱问题。

### 高效的性能监视和预警功能

◆提供完美的组合式曲线统计方式，为网络性能分析和故障分析提供直观的分析视图集。

◆提供视图打印功能，使用简单的操作即可进行统计视图打印，从而为网络故障分析提供了现场保存的能力。

◆主动式的阈值告警功能使得管理员可自定义网络关键性能变更事件，并通过与事件管理器连接得到有效的预警和处理。

◆提供多设备多性能同视图对比监视的方式，使得管理员可方便的对多项网络性能进行对比分析。

◆自动视图记忆功能使得监视视图被设定后即可永久保存，从而使得软件一旦启动即可对历史监视点进行后台监视，免除了管理员重复再设定的烦恼。

### 友好的用户界面

◆采用全中文的用户界面与标准Windows应用程序界面风格，使得用户可快速掌握软件使用

◆高度简化的软件操作方式使得复杂的软件功能应用只需执行简单的步骤即可完成

---

## 系统拓扑管理器述

◆拓朴管理器用于描绘网络拓朴结构，拓朴管理器提供简单易用的拓朴编辑方式简化了用户操作，管理员可使用其提供的自动发现和管理员自绘两种方法详细表达网络逻辑拓朴和物理拓朴。

◆拓朴管理器可作为管理网络设备的平台，通过与软件提供web-Browser以及相应的Telnet客户端、Web浏览器结合构成对设备的集成管理。

◆拓朴管理器支持设备响应监视功能，通过使用强大的MS Windows协议栈，拓朴管理可定期检测资源数据库中的设备响应时间，并将设备依据其当前状态的不同进行标识。

◆通过与事件管理器的结合，性能管理器可将设备状态改变信息转化为网络拓朴事件，并传输到事件管理器中进行统一管理。

## 系统事件管理器概述

◆事件管理器是小型数据库管理软件，是对事件包括标准Trap事件、网络设备Trap事件、拓朴管理事件、性能管理器阈值报警事件以及未知类型事件进行统一组织存储和管理。事件是通过UDP端口进行接收，根据事件规则直接进行分类存储或标记、删除。默认情况下，UDP端口为162。Trap事件存储在Trap事件文件夹中，性能管理器的阈值报警事件存储在阈值报警文件夹中，拓朴管理事件存储在系统事件中。

◆事件管理器的主要功能包括：事件文件夹的新建、删除，事件规则的创建、删除，系统属性设置，事件查找，数据库维护，事件的标记、移动存储、删除等。您可以通过设置UDP端口，新建事件文件夹，新建事件规则，把接收到的事件根据规则进行分类存储或者标记、删除。可以结合事件移动存储、删除、数据库维护、查找等功能对现有的数据库事件信息进行组织和管理。

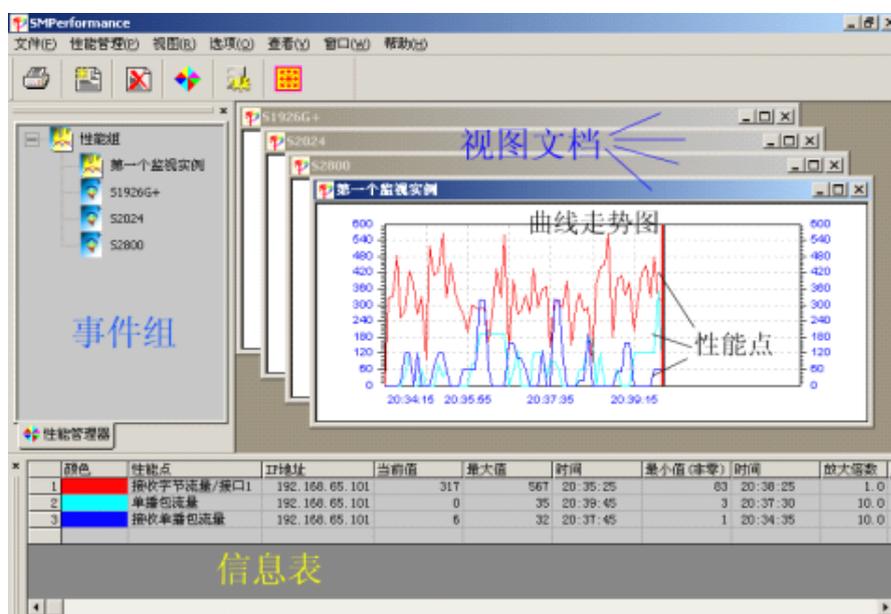
## 系统性能管理器概述

◆性能管理器是定时采集网络报文流量信息，用可视化曲线走势图描述报文流量与时间的对应关系，实时监视网络性能。性能管理器实现同时监视多台网络设备和网络设备的多个接口，并提供多文档的曲线走势图。功能包括：性能组的新建、删除；

性能点的添加、删除；网络报文流量的阈值报警功能；曲线走势图的打印功能；曲线走势图管理；网络报文流量的信息表功能等。

◆性能管理器与拓扑管理器、事件管理器结合成一体。拓扑管理器可以直接打开性能管理器，在拓扑管理窗口为网络设备添加监视性能点，实现在拓扑管理器上直接通过性能管理器监视网络设备的功能。性能管理器提供阈值报警功能，阈值报警事件传送到事件管理器进行统一管理，事件管理器的默认规则把阈值报警事件存放在“阈值报警事件”文件夹。

◆界面原型如下图所示：



## 用户安全认证管理系统特点及优势

该方案可实现：

- 1、有效控制用户接入，禁止非认证用户使用网络。
- 2、灵活多样的计费方式，使网络成为可运营的网络。
- 3、具备强大的管理能力，能有效控制用户的IP、MAC、帐号等，防止出现帐号盗用、IP/MAC 冲突等现象。
- 4、具有强大的防攻击，防网络病毒能力

---

解决方案突出了 Security (安全)、Management (管理)、Accounting (计费运营)  
Security——高安全:

安全认证到桌面。采用六元素的自动绑定、静态绑定、动态绑定相结合,可以确保用户入网时身份唯一,并且避免了 IP 冲突。

管理分级授权。使得不同职能的管理者使用同一套系统时得到不同的操作界面以及使用权限,避免了管理的安全隐患。

控制网络病毒。统一对接入层交换机做动态下发安全策略,可以轻松有效的控制网络病毒,使网络保持畅通。

抵御网络攻击。结合网络攻击的检测系统,可以抵御日益增多的内部网络攻击,并且自动对用户做出相应的控制动作,保证网络安全。

Accounting——可运营

贴切网络的运营模式。结合实际运营,从原有电信策略的基础上,开发出最为贴切的运营模式,可以最大程度上解决收费和缴费的矛盾。

丰富的营帐及帐务功能。保证管理者可以随时获得运营所需要的记录以及统计信息,从而给运营提供足够的支撑。

完善的自助服务系统。能够让用户方便的对自身帐号的信息以及帐务情况自助查询,并对部分信息做操作,极大减轻了管理者的运营负担。

Management——易管理

1、全网设备统一管理。全网拓扑发现以及对事件、性能、日志的统一管理,可以方便的对全网设备统一管理,运筹帷幄决胜千里之外。

2、AGTS 的用户管理模式。将大量的信息转化为少量的信息做对应,可以在设置的时候使用最少量的对应关系,从而大大提高用户管理的效率。

3、接入时段管理。通过对日常、周末以及节日的一次性设置,可以轻松灵活的管理用户能够使用网络的时段,提高用户管理的力度。

4、自动升级客户端。可以通过统一的一次性配置,使得所有用户的客户端自动进行升级,大大简化了管理者及使用者的负担,使得上网更为轻松。

## 系统安全规划

系统的安全规划包括下面二个方面的内容

- 1、 如何使系统与外界隔离，禁止无关人员访问系统中的主机和网络设备。
- 2、 如何保障系统内部安全，对系统自身的运维、管理，做到分级授权。

## IP 网段规划

为了保证系统与外界隔离，禁止无关人员访问系统中的主机和网络设备，我们要求在网络设计中做恰当的IP 规划，使系统设备的IP 网段与用户的IP 网段分开，这样我们可以在三层汇聚设备上做ACL，通过ACL 阻断外部用户对系统设备的访问。

IP 地址规划（供参考）

- 用户IP 段：10.0.0.0

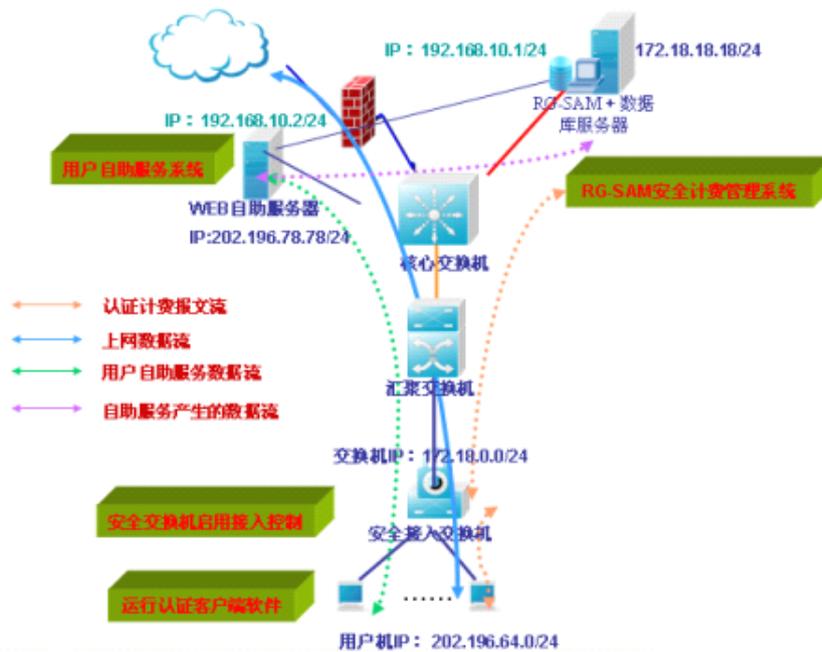
IP段列表			
起始IP地址	结束IP地址	权限	详细信息
10.10.10.2	10.10.10.254	123	<a href="#">查看</a>
202.114.103.1	202.114.103.254	1	<a href="#">查看</a>
202.114.104.1	202.114.104.254	2	<a href="#">查看</a>
210.114.200.1	210.114.200.254	3	<a href="#">查看</a>

- 交换机及Radius 服务器IP 段：172.18.0.0
- Radius 服务器与数据库相连IP 段：192.168.0.0

ACL 安全策略

三层上安全保证：在核心交换机上做ACL，保证用户IP 段与交换机、Radius 服务器以及数据库的IP 段隔离。二层上的安全保证：企业级安全交换机上设置管理Vlan，所有用户端口均不属于管理Vlan 的成员端口，保证安全交换机的安全。

系统设计图



安全保障说明:

用户与所有的企业级安全接入交换机以及Radius 服务器、数据库服务器隔离,保证认证计费系统的绝对安全。用户能访问WEB 自助服务器,进行自助服务。锐捷安全交换机能与认证、计费服务器双向通信。WEB 自助服务器能与数据库服务器通信。企业级安全交换机设置管理Vlan; Radius 服务器、Web 自助服务器与数据库服务器间走专门的通道。这样既提高了效率,同时提高了数据的安全性。

## 接入控制规划

接入控制包括接入控制管理和接入时段管理两个功能。主要用来对用户的接入信息和用户接入时段进行管理和维护。

### 1、接入控制设计

LINKMANAGER 系统的接入控制设计提供了强大的功能,能有效的控制用户的上网行为,对于不符合预定上网规则的用户,系统将不予通过认证,拒绝其使用网络。

LINKMANAGER 的接入控制设计提供如下功能:

- 1、 对用户5 元素信息的静态绑定(帐号、IP、MAC、NAS IP、NAS PORT)  
支持帐户与其他元素的自由组合绑定,彻底杜绝帐号盗用。
- 2、 代理控制,能屏蔽并禁止用户使用代理服务器

- 3、 拨号控制，能屏蔽并禁止用户使用其他拨号软件进行拨号
- 4、 IP 地址类型控制，限制用户使用：1-只能动态IP；2-只能静态IP；3-任意IP  
此项功能可杜绝IP 冲突现象
- 5、 上/下行速率限制，控制用户的带宽
- 6、 记帐更新包服务
- 7、 首次通过认证时自动绑定用户信息（即自动绑定，免填繁琐的MAC 地址信息）
- 8、 客户端登陆数设置，标明同一时间，允许多少人使用该用户名登录。

RG-LINKMANAGER 具备多元素绑定，自动绑定，控制代理、拨号，带宽控制、IP 地址类型控制等多种接入控制功能，提供业界最严格的接入控制功能。

## 2、接入时段设计

接入时段设计控制了用户什么时间可以上网，什么时间不可以上网。一个接入时段设计包括3 个子项：节假日接入时段设计、周末接入时段设计和日常接入时段设计。系统会自动根据3 个子项的设计决策出一个当前适用的方案。3 个子项决策的优先级顺序为节假日接入时段>周末接入时段>日常接入时段。

## 日志管理设计

LINKMANAGER 提供强大的“黑名单”管理策略，可以将恶意猜测密码的用户加入黑名单，并可按 MAC、IP 地址跟踪非法行为的来源。

添加黑名单规则			
用户登录名	<input type="text"/>	用户IP	<input type="text"/>
用户MAC	<input type="text"/>	NAS IP	<input type="text"/>
NAS Port	<input type="text"/>	是否生效	<input checked="" type="radio"/> 生效 <input type="radio"/> 不生效
有效日期	<input type="radio"/> 绝对日期 <input checked="" type="radio"/> 相对日期		
	<input type="text"/>		年内有效
	<input type="text"/>		月内有效
	<input type="text"/>		天内有效
	<input type="text"/>		小时内有效

管理员可以实时监控在线用户，强制非法用户下线。

LINKMANAGER 记录认证失败日志、并可以全面跟踪用户上网流程，方便定位与解决用户无法接入、异常断线等问题。

日志记录列表		
日期	类型	内容
2005-06-08 20:35:57	系统日志	验证管理员(admin)密码成功!
2005-06-08 20:35:56	系统日志	验证管理员(admin)EACL操作信息成功!源地址(127.0.0.1)
2005-06-08 20:35:19	系统日志	帐单服务器启动失败!
2005-06-08 20:35:19	系统日志	启动帐单服务器...
2005-06-08 20:35:16	系统日志	RADIUS服务器启动失败!
2005-06-08 17:05:13	系统日志	启动RADIUS服务器...
2005-06-08 17:05:13	系统日志	验证管理员(admin)密码成功!
2005-06-08 17:04:46	系统日志	验证管理员(admin)EACL操作信息成功!源地址(127.0.0.1)
2005-06-08 17:04:46	系统日志	帐单服务器启动失败!
2005-06-08 17:04:46	系统日志	启动帐单服务器...
2005-06-08 17:04:46	系统日志	RADIUS服务器启动失败!
2005-06-08 17:04:45	系统日志	启动RADIUS服务器...
2005-06-08 11:26:19	系统日志	软件库不存在, 系统自动退出!
2005-06-08 10:26:19	系统日志	帐单服务器启动失败!
2005-06-08 10:26:19	系统日志	启动帐单服务器...
2005-06-08 10:26:19	系统日志	RADIUS服务器启动失败!
2005-06-08 10:26:18	系统日志	启动RADIUS服务器...
2005-06-08 10:21:38	系统日志	软件库不存在, 系统自动退出!
2005-06-08 02:00:02	系统日志	记录结束, 耗时(1232)ms
2005-06-08 02:00:00	系统日志	开始日志: 帐单服务器时间: 2005-06-08 02:00:00.067, 本地时间: Wed Jun 08 02:00:00 CST 2005

## 网络安全联动系统设计

### 网络安全概述

在互联网技术的发展应用过程中, 伴随着网络应用软硬件技术的快速发展, 网络信息安全问题日益严重, 新的安全威胁不断涌现, 网络管理员不得不面对病毒泛滥、软件漏洞、黑客攻击等诸多网络安全问题。当前, 计算机病毒的感染率高达 89.73%, 种类繁多、传播速; 软件系统中的漏洞也不断被发现, 成为病毒、黑客新的攻击点。所以对网络内部接入端的病毒及系统安全整体防御成为美术馆美术馆此次建设的一个重点内容。

### 网络安全性设计

随着网络应用系统的增加, 病毒与黑客攻击日益增多, 攻击手段也千变万化, 网络系统内部发起的攻击及病毒传播是影响整体网络不稳定主要因素之一, 来自系统应用层的潜在危险也加重了网络系统的隐患。主要体现在以下几个方面:

#### (1) 全网易受入侵。

A> 病毒攻击。计算机病毒一直是计算机安全的主要威胁, 在 Internet 上, 极会传播新的病毒, 例如通过 E-mail 传播的病毒, 增加了这种威胁的程度。病毒的种类和传染方式也在增加, 现在, 其种类已达上万。所以对于计算机信息网络系统, 在下载可执行文件和接受来历不明的邮件时需特别警惕, 减少感染病毒的风险, 而且要强化管理, 增强防毒意识。

B> 黑客攻击。黑客的攻击是无时无刻不在进行的, 他们利用系统和管理上的漏洞,

---

进行信息的窃取，篡改，或者对网络本身进行攻击。

因此，我们有必要将整个美术馆美术馆网络与外部进行必要的隔离，避免网络结构信息外泄；同时还要对服务请求加以过滤，只允许正常通信的数据包到达相应主机，其它的请求服务在到达主机之前就应该遭到拒绝。

## (2) 公开服务器系统的安全。

服务器本身不能保证没有漏洞，CGI 程序也不能保证绝对正确，不法分子可能利用服务的漏洞修改页面甚至破坏服务器。系统中的 BUG，使得黑客可以远程对公开服务器发出指令，从而导致对系统进行修改和损坏，包括无限制地向服务器发出大量指令，以致于服务器“拒绝服务”，最终引起整个系统的崩溃。这就要求我们必须提高站点的抗破坏能力，防止拒绝服务（DOS）或分布式拒绝服务（DDOS）之类的恶意攻击，提高服务器备份与恢复能力，提高站点内容的防篡改与自动修复能力。如采用服务器灾难恢复系统，一旦服务器上的数据被非法修改，安全系统能够迅速发现，并自动地对数据进行恢复。

## (3) 数据易损

由于目前尚无安全的数据库及个人终端安全保护措施，还不能抵御来自网络上的各种病毒和对数据库及个人终端的攻击；同时一旦不法分子针对网上传输数据作出伪造、删除、窃取、窜改等攻击，都将造成十分严重的影响和损失。

## (4) 操作系统可靠性

无论是 AIX、UNIX 或者 WINDOWS NT，其开发商必然有 Back—door。除非保证有自己专用的操作系统。

## (5) 物理上的风险

一是设备故障和线路故障。所以需经常检查和维护；二是关键设备和系统是否防辐射，防电磁干扰，是否以进行必要的隔离；三是保安问题，防火，防盗的工作是否细致，硬件设备是否安全等。

## (6) 管理上的风险

管理在一个网络中是非常重要的。如果责权不明，管理混乱、安全管理制度不健全及缺乏可操作性等都可能引起管理上的安全风险，例如让一些非本地人员或外来人员进入网络，而管理上没有相应的制度来约束。

## (7) 对业务主机系统的非授权访问

---

有些信息需经授权才能访问，由于缺乏安全措施，可能会有非法用户在没有经过允许下直接访问网络资源，造成一些重要或者机密信息泄露出去，造成不必要的损失和不良社会影响。

#### (8) 不满的内部人员

不满的内部人员可能在 WWW 站点上开些小玩笑，甚至破坏。不论如何，他们最为熟悉服务器、小程序、脚本和系统的弱点。对于已经离职的不满人员，可以通过定期改变口令和删除系统记录以减少这类风险。但还有心怀不满的在职人员，这些人员比已经离开的人员能造成更大的损失，例如可以传出至关重要的信息、泄露安全重要信息、错误地进入数据库删除数据等等。因此要及时清除离职人员帐号，严格控制各人员的访问权限。

因次鉴于以上几点考虑，我们建议网络安全如下设计：

#### 入网用户身份认证

企业级网络基于 802.1X 的扩展的认证计费系统 RG-LINKMANAGER 在用户第一次上网就必须认证，保证了用户上网的安全和合法性。

#### 防止对 DHCP 服务器攻击

使用 DHCP Server 动态分配 IP 地址会存在两个问题：一是 DHCP Server 假冒，用户将自己的计算机设置成 DHCP Server 后会分发非法地址给终端用户，造成用户无法使用网络；二是用户 DHCP Smurf，用户使用软件变换自己的 MAC 地址，大量申请 IP 地址，很快将 DHCP 的地址池耗光。

对于有二层半功能的交换机，可以用访问列表来实现。

就是定义一个访问列表，该访问列表允许目的 IP 地址为合法 DHCP 服务器、source port 为 67 而 destination port 为 68 的 UDP 报文通过。而其它 source port 为 67 而 destination port 为 68 的 UDP 报文拒绝，之后把这个访问列表应用到上联物理端口上。

同时再定义一个访问列表，拒绝 source port 为 67 而 destination port 为 68 的 UDP 报文通过，并运用在下联端口。

而对于用户手工设置静态 IP 地址，造成和已分发的动态 IP 地址冲突，可以通过

LINKMANAGER 系统指定用户只能采用 DHCP 获取 IP。



## 多元素绑定技术构筑高安全网络

IP 地址、MAC 地址、接入交换机端口、以及接入交换机 IP、身份信息、是标识网络用户的基本元素，而单一的元素无法为管理员来标识一个用户，而网络安全被利用最多还是 MAC、IP 地址等。

### 1、MAC 地址欺骗

将合法的 MAC 地址修改成不存在的 MAC 地址或其他人的 MAC 地址，从而达到隐藏自己真实的 MAC，来达到一些不可告人的目的，这就是 MAC 地址欺骗。

### 2、MAC地址泛洪攻击交换机

由于交换机内部的 MAC 地址表空间是有限的，正常情况下，这些 MAC 地址表是足够用的，一般情况下，基本不会发生 MAC 地址表被占满的情况。但如果有人恶意对这台交换机进行 MAC 地址泛洪攻击的话，则会很快占满交换机内部 MAC 地址表，使得本来交换机本来是按单播进行转发数据包的，但由于 MAC 地址表已经被占满了，所有的交换机的端口都在一个广播域里了，因此交换机转发数据包的机制变成了广播了。因此交换机变成了一个 Hub，因此别的端口可以收到所有的其他端口的数据，因此用户的信息传输也没有安全保障了。

### 3、IP地址随意更改

手工更改用户自己的 IP 地址，这使得原本分到该 IP 地址的合法用户无法正常上网，同时也将导致整个网络的 IP 地址管理混乱。非法用户向被攻击的主机发出大量的攻击包，同时将报文中的源 IP 地址进行修改以掩藏自己真实的 IP，这样就可以逃避网管的追查，“堂而皇之”的攻击对方了。

因此根据以上安全的情况，我们建议采用 RG-LINKMANAGER 的绑定功能，对用户进行管理。通过 RG-LINKMANAGER (AAA) 服务器绑定每一个用户的元素信息，当用户认证

---

时，802.1X 客户端将所需要的元素信息传送到 LINKMANAGER 服务器，LINKMANAGER 会将所传送的信息和数据库做一一的匹配，如果有任一元素不符合 LINKMANAGER 所定义，那么将视此用户为非合法用户，LINKMANAGER 将不允许此用户认证通过，并反馈通知用户绑定错误相关信息。如果用户认证通过后修改地址，那么客户端也会检测到并发送到 LINKMANAGER 服务器，同时 LINKMANAGER 服务器会将此用户剔除下线。

为了管理方便，我们建议使用第一次登录自动时绑定信息，当用户第一次认证时将相关的元素信息自动的写入数据库，无需手工录入元素信息作静态绑定。

### 防止用户私设代理服务器

用户自行架设代理服务器以及用户认证后再自行拨号上网，这是网络安全最大的两个隐患。企业级网络交换机提供代理服务器屏蔽和拨号屏蔽功能。实现该功能交换机端不需任何设置。只需在 LINKMANAGER 服务器端配置相应的属性。

### 恶意用户追查

对每个用户分配一个账户，使用 LINKMANAGER 管理用户。由 LINKMANAGER 记录用户每次上网的用户名，源 IP 地址，上网开始和结束时间。然后通过企业级的安全认证管理系统 LINKMANAGER 查找 MAC 地址和 IP 地址，就可以根据源 IP 或源 MAC 在系统上查到该用户所在的交换机以及在该交换机上所接的端口，通过这种方式可以立刻定位用户，方便对于大型网络的管理，能够方便快捷的防止恶意用户的攻击。同时，企业级网络 RG-LINKMANAGER 系统可以随机保存 15~90 天的用户上网记录（根据管理的需要，自行定义天数），并可以实现数据的备份。

### 日志审计

随着互联网规模的几何级数的增长，网络安全日益成为威胁网络正常运行的主要问题。当前解决网络安全问题的主要手段是在网络中增加防火墙、防病毒软件、IPS、VPN 等网络安全设备。日志数据详实地记录了系统和网络的运行事件，是安全审计的重要数据。这些日志信息对于记录、检测、分析、识别各种安全事件和威胁有非常重要的作用，也是对当前网络安全情况进行评估的主要数据源。

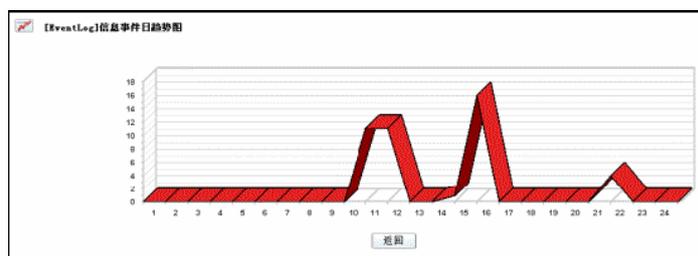
要对各类系统产生的安全日志实现全面、有效的综合分析，就必须为网络安全管理员建立一个能够集中收集、管理、分析各种日志的安全审计管理中心，使网络管理

员不用像以前那样从庞杂的日志信息中手工搜寻网络行为，为管理员提供一个方便、高效、直观的审计平台，大大提高安全管理员的工作效率和质量，更加有效地保障网络的安全运行。

- Ø 对用户的网络行为监控、网络传输内容审计（如员工是否在工作时间上网冲浪、网上聊天、是否访问内容不健康的网站、员工是否通过网络泄漏了公司的机密信
- Ø 实现网络传输信息的保密存储
- Ø 实现网络行为后期取证
- Ø 对网络潜在威胁者予以威慑

旁路模式，不改变用户的网络拓扑结构，对用户的网络性能没有任何影响。根据管理员指定组合条件，如时间，协议，IP 地址或IP 地址网段，流量等，生成用户需要的各种图表（报表，直方图，饼图等），包括：

- 针对协议，可以统计监测网络中各协议数据，可以得到用户关心的协议的流量，各协议发生数量，点击某一记录，可得到关于该记录的具体内容，如协议，IP, 发生时间，发件明文内容等。
- 针对IP 地址，可以对某台主机的操作进行某段时间的全程监控，如一天，一个星期，关于该主机上网情况，收发邮件统计，网络聊天内容，上传和下载数据，访问其他主机情况。总之，在该主机的对于网络操作可以跟踪和还原。
- 报警统计，可以检索某时间段（如一天，一周，一月等）内发生的报警信息，点击某一记录，可以得到关于该报警记录的所有可能信息，如IP, 发生时间，明文内容，若是邮件，发件人地址，收件人地址等信息，便于管理和监察人员跟踪，了解和取证。

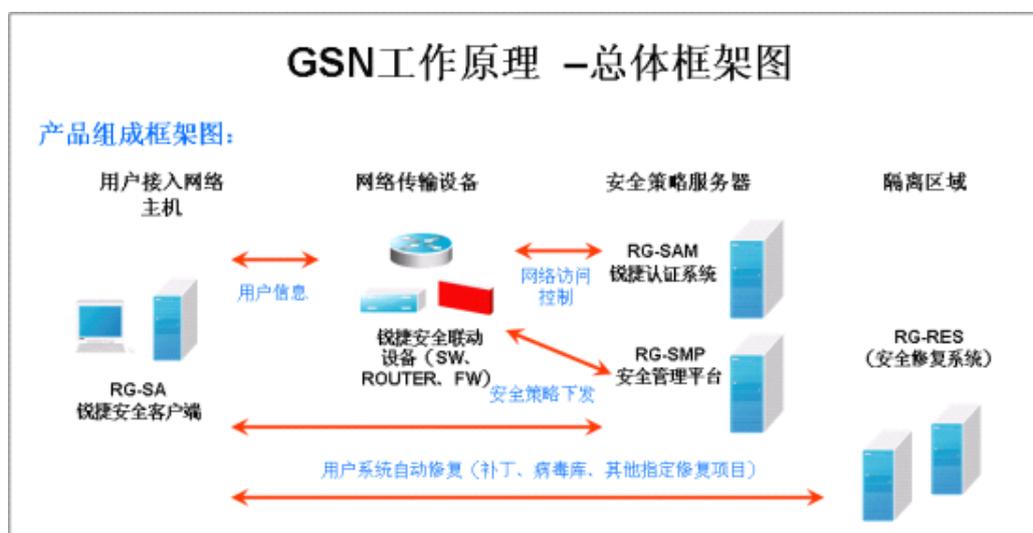


分析报表界面

## 网络安全解决方案

总体而言，网络安全解决方案由企业级安全交换机、安全客户端、安全管理平台、用户认证系统、安全修复系统、VPN客户端、DCFW-1800E-V2 (R3) 防火墙等多重网络元素组成，实现同一网络环境下的全局联动，使网络中的每个设备都在发挥着安全防护的作用，构成“多兵种协同作战”的全新安全体系。通过将用户入网强制安全、统一安全策略管理、动态网络带宽分配、嵌入式安全机制集成到一个网络安全解决方案中，达到对网络安全威胁的自动防御，网络受损系统的自动修复，同时可针对网络环境的变化和新的网络行为自动学习，从而达到对未知网络安全事件的防范。其基本原理和结构图如下：

(图1基本原理)



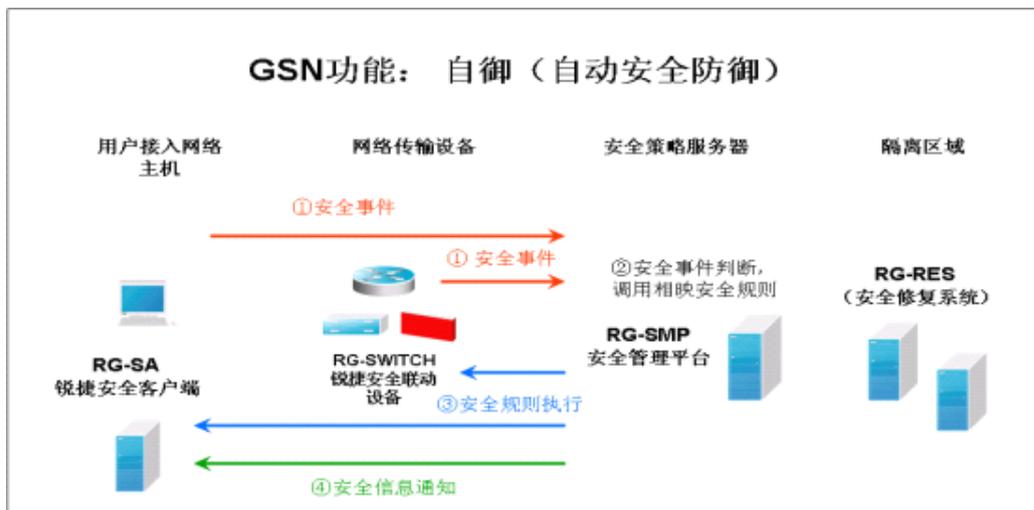
### 网络自动防御（自御）

面对复杂的网络安全行为，最有效的防御策略即是网络安全防御技术应用于整个网络中，而不是在单点进行网络安全的防护部署。因为攻击源可能来自网络的任何一处，并能迅速的扩散到整个网络当中。提高了现有网络基础设施的安全防护能力，增强了终端用户的安全防护能力。

当接入网络的用户终端发生安全攻击事件时，安全管理平台 将针对这一安全事件进行判断，以确认选择调用何种安全策略来处理。安全管理平台将自动把安全策略下发到安全事件发生的网络区域，安全策略的执行人可以是企业级网络联动设备或者安全客户端，根据安全事件的等级由安全管理平台判断是否需要将安全策略同步到网络

的区域中，以实现全网安全。同时，安全管理平台会把针对这次安全事件的处理情况通知给用户终端，使用户能够及时了解到网络安全环境的变化。通过这个流程，网络可以对已发生的安全行为进行完全自动化的防御措施，从而保证用户网络在受到威胁时可以迅速做出连动反应。

(图2自动防御)

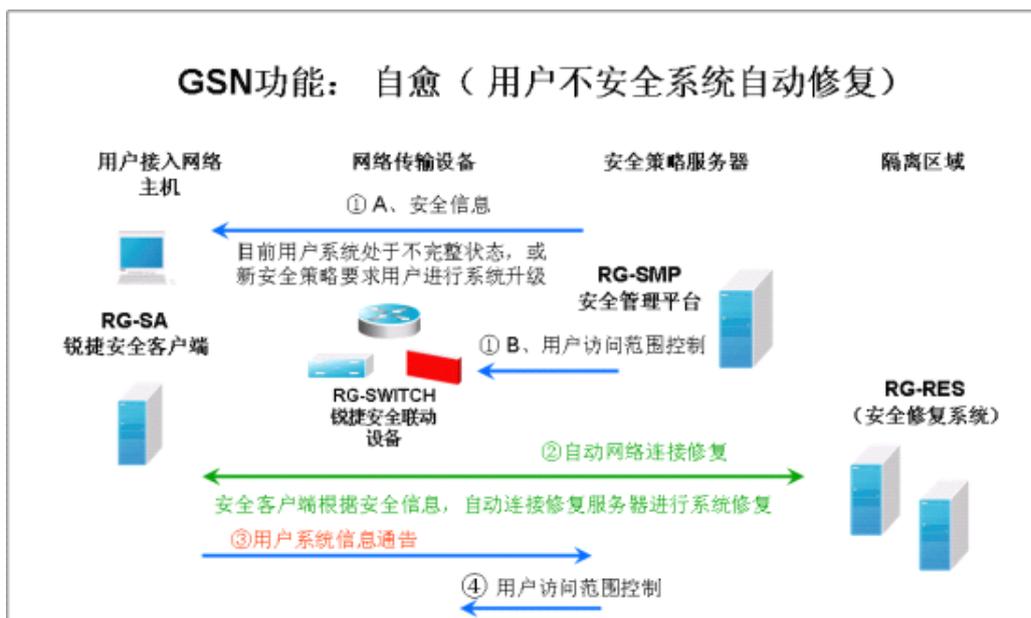


### 网络自动修复（自愈）

随着网络连接点的不断增加，网络遭遇攻击的风险也随之增加。一旦网络遭受攻击，所产生的严重后果不仅在于破坏本身，灾难之后的系统恢复和调试同样消耗了大量宝贵的时间和人力、财力。提供的自动修复（自愈）功能，即能够通过自动使受损系统得以恢复的方式为用户节约大量的IT技术人力资源，并保证即使在系统不断遭受攻击时，网络的大部分资源仍时刻处在正常使用状态下。

当用户终端接入网络时，企业级安全客户端会自动检测终端用户的安全状态，一旦检测到用户系统存在安全漏洞，安全管理平台会通过网络自动将受损用户从网络正常区域中隔离开来，被隔离的用户将被自动置于系统修复区域。此时用户终端上的安全客户端（RG-SA）会根据安全管理平台提供的信息自动连接到安全修复系统上进行系统修复，修复期间系统会把受到访问控制的情况通知用户。自动修复完成，企业级安全客户端会重新对用户系统进行评估，当用户系统安全评估完成以后，安全管理平台（RG-SMP）将通过允许用户进入网络继续工作。

(图3自动修复)

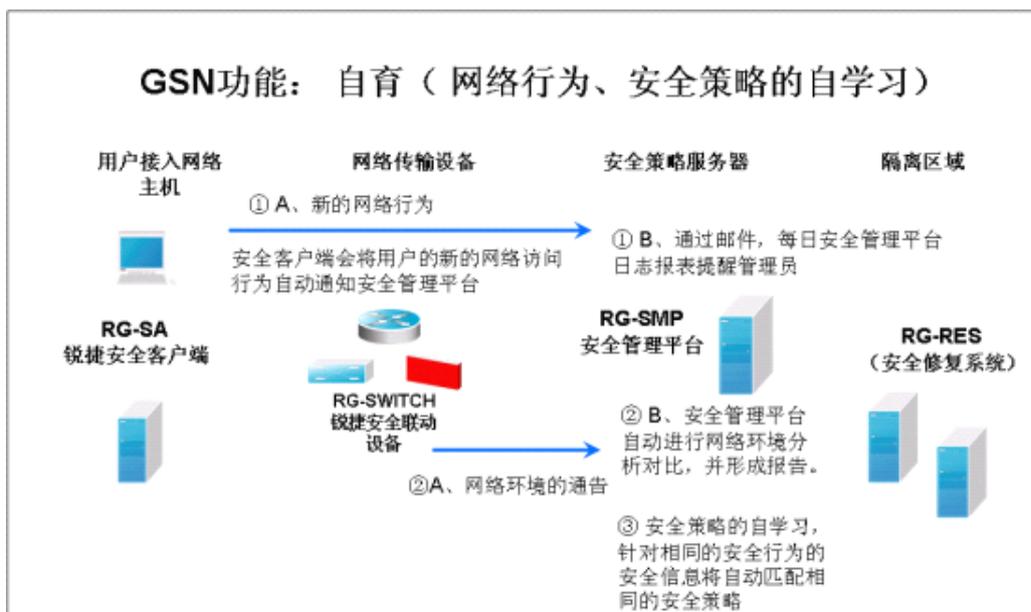


### 网络自动学习（自愈）

在常规的网络安全防护方案中，判断一个网络是否产生安全事件的标准经常是某个网络行为符合了安全隐患的特征，从而将针对这个行为发生一连串的动作。但目前往往对网络产生最大威胁的是未知的网络行为对网络产生的危害，当遇到此类的攻击以后，一般的网络安全方案将无能为力。而在配备全局安全措施的网络环境中，可以针对网络安全环境的变化不断调整和强化，有效协助网络管理员进行网络安全隐患的判断。

当网络中有新的网络访问行为时，该行为的相关信息会被安全客户端有效捕获，并通过 E-MAIL、管理日志等方式通知管理员。同时能及时的捕获到网络的环境变化，一旦检测到网络流量异常，安全客户端会自动截取网络流量报文进行分析，从而有效的阻断 DDos 或未知的网络安全事件。由这个网络访问行为产生的对应安全策略会自动匹配到系统当中。在今后发生同样的网络访问行为时，系统就能自动调用相应的安全策略来处理，从而达到不断根据网络安全形势强化系统安全性的安全策略自动学习功能。

（图3 自动学习）



设备配置清单（详见附件）

## 2.2.4 有线电视系统

### 概述

美术馆有线电视系统应具备技术先进、质量可靠，体现 21 世纪中国有线电视系统的科技水平。本系统满足群众对现场视频播放、影像资料观摩、开会、休闲娱乐等功能要求而设置。在确保系统安全运行的同时，具备自动检测功能。此外，系统还考虑到日后高清晰度电视、双向数字电视的接受与传输能力，兼容模拟电视信号的能力。

本系统在业务功能用房、办公室、多功能厅、会议室、餐厅、休息大厅、接待、商店、值班室、观众席等主要场所设置有线电视终端点。本系统按独立前端系统设计。本系统节目源由校园有线电视网来。根据招标文件要求，按 35 套有线电视节目计算。同时系统具备升级能力，未来根据需要可扩展到 200 套以上的节目；接收六套自办节目，通过碟机或其他音视频设备播放自办节目，然后通过邻频调制处理后以模拟节目方式提供给有线电视网中。

另外，设计中还考虑到了在重要场所，如比赛场地、热身场地、多功能厅等地，满足现场直播的要求。

---

## 设计原则

### 技术指标

系统内各器件、终端及输出口图像质量符合国标技术要求。所有系统设备器件均应持有国家广电总局的入网许可证（在产品资料说明中应提供），前端设备均为标准机柜安装。

系统载噪比 $\geq 44\text{dB}$ ，交扰调制比 $\geq 47\text{dB}$ ，载波互调比值 $\geq 58\text{dB}$ 。系统输出口频道间载波电平差：任意频道间 $\leq 10\text{dB}$ ，相邻频道间 $\leq 2\text{dB}$ ，频道频率稳定度 $\pm 25\text{KHz}$ ，图像/伴音频率间隔稳定度 $\pm 5\text{KHz}$ 。放大器输入电平为 $75 \pm 5\text{dB } \mu\text{V}$ ，输出电平为 $100\text{dB } \mu\text{V}$ ，用户出口电平为 $68 \pm 5\text{dB } \mu\text{V}$ 。图象清晰度应在四级以上。

用户分配网络星型分布，电缆网选用国产四屏蔽物理发泡同轴电缆或铝管电缆并满足国标要求。干线电缆选用铝管电缆 SYWY-75-9，支线电缆选用四屏蔽电缆 SYWV-75-5。

要求分配器系统中各器件均应具备传输双向信号的能力，同时网络应设计为双向传输，考虑有线电视系统临时部分的接入，并留有足够电平余量。所有分配器的空置端口应接上 $75\Omega$ 终端电阻，防止信号反射。双向放大器等有源器材均应满足下行通道 $70-862\text{MHz}$ ，回传通道 $5-55\text{MHz}$ 的分割，分支分配器工作带宽应为 $5-1000\text{MHz}$ 。

### 设计标准和规范

《电视和声音信号的电缆分配系统》GB/T6510-9X

《有线电视广播系统技术规范》GB/T106-92

《有线电视系统工程技术规范》GB50200-94

《电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件电视调制器通用规范》  
(GB/T11318.3-9X)

《电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件频道处理器通用规范》  
(GB/T11318.7-9X)

---

## 系统设计

### 系统描述

本系统前端设计按照 5 - 860MHz 邻频传输系统设计(下传通道为 87-860MHz, 回传通道为 5-65MHz), 考虑到用户的实际需求, 本方案中仅设计分支分配网络。系统接收城市有线电视信号和自办节目。

本系统设有接收本场电视转播信号和校园或市有线电视信号的输入接口, 系统的前端设于有线电视机房, 为馆内提供视频宽带网的服务。系统为双向高隔离度的邻频传输系统, 并可平滑升级到 1000MHz 带宽。信号源通过单模室外光纤引入, 采用以光缆为传输干线, 以同轴电缆为入户分配网的双向 HFC 方式。(信号源由室外光纤引入场馆内部分施工不在本次招标范围内)

本方案中系统仅考虑前端控制设备子系统、传输分配网络子系统及用户终端三部分组成。

### 系统图

见附件

### 分系统设计

#### 1) 系统前端控制设备

前端部分是系统使用设备最多的一个部分, 因此其产品质量的优劣, 直接关系到信号传输的质量。系统的前端部分的主要任务是对送入前端的各种信号进行技术处理, 将它们变成符合系统传输要求的高频电视信号, 最后将各种电视信号混合成一路, 传送至系统的干线传输部分。本系统中选用设备九州牌 JB862-A 调制解调器。

#### 2) 传输分配网络

其主要任务是将系统前端部分所提供的高频电视信号通过传输媒体不失真地传送到系统所属的分配网络输入端口, 且其信号电平需满足系统分配网络的要求, 使用户终端的电视机处于最佳的工作状态。目前, 大量的 CATV 系统均采用同轴电缆作为系统干线传输部分的媒体, 由于高频电视信号在同轴电缆中传输时会产生衰减, 其衰减量除了决定于同轴电缆的结构和材料外, 还与信号本身的频率有关, 频率越高的信

---

号在同样条件下，衰减量也越大。这样，当信号被传输一段距离后，信号电平将会有所下降，距离越远，下降值越大，而且使不同频率信号的电平产生差值，传输距离越远，差值就越大。这就给系统分配网络的正常工作带来困难。除此之外，信号的衰减量还和温度有关，当温度升高时其衰减量约增加  $0.2\text{dB}/^{\circ}\text{C}$ 。为了克服信号在电缆中传输产生的衰减和不同频率信号的衰减差异，除了选用衰减量小的同轴电缆外，还采用了带有自动增益控制和自动斜率控制功能的干线放大器和均衡器等设备和部件。由于系统分配网络要使用大量各种规格的分配器、分支器、分支串线单元以及用户终端等无源部件，在分配过程中，信号的电平会下降。因此，还需采用各种规格的型号放大器，对信号电平再次进行放大，以满足继续分配的需要。系统选用九州公司的干线放大器及楼栋放大器及各种规格的分配器、分支器、分支串线单元以及用户终端等无源部件。

九州放大器安装灵活方便，由二态转接器实现单路或双路等电平输出；组合式模组设计，可依不同的功能需要搭配不同的模组，最适多功能网升级、改造，施工、维护方便快捷、插拔式防高压雷击装置，保证系统正常工作及维护方便；适宜在 HFC 网和同轴电缆网络系统中用作干线延长放大器；是有线电视网升级换代中的理想备选机型。

### 3) 用户终端部分

根据美术馆的实际情况以及设计院图纸的要求，具体布放有线电视终端信息插座采用 TV 单口插座。共 164 个有线电视终端。

## 2.2.5 公共广播系统

### 系统背景

美术馆是一个新建的大型综合美术馆，应采用高科技技术、先进的设备。美术馆的公共/应急广播包括可能同时独立使用的以下子系统：

- 1、走道、大厅、房间、地下车库等公共场所的广播系统；
- 2、馆外的广播系统。
- 3、人员休息、参观、工作场所的检录呼叫系统。
- 4、公共/应急广播系统信号可由扩声系统输出到观众席、展区。

---

## 系统综述

公共广播参照《民用建筑电气设计规范》中的语言和音乐兼用扩声系统二级来设计。系统按防火分区和体育工艺要求划分广播分区，任何时候都可以根据需要对独立的范围进行广播。广播分区步跨越防火分区。

公共广播兼作应急广播，系统把音乐广播、业务广播、检录呼叫广播和应急广播有机地结合在一起，具有优先控制、分区选择、故障检测与自动功放备份等功能，并和扩声系统相连，能控制扩声系统的广播。

消防中控室具有最高级别的优先权，消防中控室可监控用于应急广播的扩音机的工作状态，并能控制广播系统（包括扩声系统），强制进行应急广播，应急广播可自动播放或人工播放。自动播放时，可用汉语和英语报出火灾地点，疏散指导等信息。并且音控器处于断开位置仍可实现应急广播。

公共/应急广播采用 100V 定压传输，室内有吊顶场所采用天花喇叭，室内地下停车场、大厅等大型场所使用壁装音箱。室外设置防水音箱，并尽可能与照明、摄像机合用立杆。

在交通指挥、通信管理、安保中心、检录处等需要的地点设置广播呼叫，各个呼叫按事先设定的优先级别和呼叫范围进行广播。

广播系统设计立足于先进、灵活、耐用、可扩展。广播系统整体设计既可以播放背景音乐，又可以发布日常管理信息，紧急情况时可进行疏散广播、紧急事故逃生广播等。系统为整个建筑群创造高尚、优雅、舒适的工作及生活环境，方便高效的物业管理功能，完善的语音信息发布管理广播等。选择国际上著名的日本 AEX AEX EX800 数字音频矩阵广播系统与建筑群配合，使整个建筑群的智能化提高到一个新的高度。

## 需求分析及设计依据

### 需求分析

公共广播系统根据建筑整体性管理原则在消防中心设置业务及消防广播中心，供整个美术馆室内室外统一使用，同时可以在交通指挥、通信管理、安保中心、检录处和消防控制中心设置遥控呼叫话筒对指定区域进行广播使用。

---

## 控制中心:

- 控制中心可以对不同区域分别播放背景音乐，业务广播，紧急消防广播。
- 控制中心音频信号源包括：CD 机、MD 机、FM 调谐器、分区呼叫遥控话筒。
- 系统的音源、话筒、扩音设备、广播区域选择器，主机，功率放大器放置在消防控制中心或远程播放控制中心。
- 控制中心可以对不同区域根据需要播放不同效果的背景音乐。
- 控制中心设置一台遥控话筒，可以对每一设定区域进行广播，并可设置不同输入信号的优先等级，满足不同优先级广播需求。
- 公共区域的背景音乐与消防广播共用一套扬声器，平时播放背景音乐及业务广播，火灾时播放消防广播。
- 广播功放容量应满足最大同时开通所有扬声器容量要求（即整幢建筑同时消防广播），紧急广播应配置备用功放，并能够完成火灾自动报警联动切换控制（n-1、n、n+1 消防联动方式）。
- 控制中心提供多种语言自动语音广播。
- 系统主机具有自检功能，检测主机、功率放大器状态及扬声器线路的断路、短路的实时检测，具有 RS232 接口，监听不同回路扬声器工作状态。
- 功率放大器配置热备份功，当系统中某台功放发生故障时可自动替换。
- 满足 EN60849 消防规范要求。

## 设计达到的功能

- 多种方式信号输入、多通道输出。
  - 对背景音乐音源进行高音、低音的音质调整；
  - 语音清晰、自然、音质良好
  - 多种方式信号输入、输出
  - 高可靠性
  - 提供符合中国消防广播规定的消防广播功能
- 提供多语种自动广播

---

## 设计依据

《高层民用建筑设计防火规范》(GB50045-95/2001)

《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16-92)

《智能建筑设计标准》(GB/T50314-2000)

《厅堂扩声系统声学特性指标》(GYJ25-86)

《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)(97版)

《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-98)

《火灾报警与消防联动控制》(JGJ/T16-92-24.1)

《火灾自动报警系统施工及验收规范》(GBJ50166-92)

美术馆弱电系统工程招标文件相关要求,提供图纸、澄清等文件

## 设计指标

**声场强度:** 声场强度的确定与某环境下的背景噪音密切相关。根据 KLARK TEKNIK 提供的各种不同环境下的噪声声强表可知,噪声声强除停车场声场强度较高(55-56dB)外,其它建筑环境一般为 25-45dB。

**声场均匀度:** 声压级均匀,变化范围在 8dB 左右为好。

**可懂度:** 检测声音清晰度的主观评定指标。

**扬声器系统的性能指标:** 扬声器的频响范围是影响可懂度的重要因素,吸顶扬声器的频响范围在 100Hz-14KHz 就可以满足要求,功放的频响范围应优于扬声器的频响范围。扬声器的选择和布置主要是根据各区域所要求达到的最大声压级、声场的均匀度、传输频率特性、建筑空间的大小等因素决定。根据《厅堂扩声系统声学特性指标》和《民用建筑电气设计规范》的技术标准,本系统按语言和音乐兼用扩声系统三级标准进行规划,具体指标如下:

- 空场稳态准峰值总声压级  $\geq 85\text{dB}$  (在 250-4000Hz 内平均声压级)
- 传输频率特性: 250-4000Hz 允差  $+4-10\text{dB}$
- 声场不均匀度  $\leq 8\text{dB}$

沿着单个喇叭投射方向垂直轴线的听音点声压级计算公式如下:

$$LP=L0+10\lg PS-20\lg r$$

LP: 听音点声压级 (dB)

---

L0: 喇叭声压级 (dB SPL)

PS: 声源的声压功率, 即喇叭的额定功率 (W)

r: 喇叭与听音点的垂直距离

功率放大器的配置:

功放的容量按:  $P=K \sum P_i$  格式计算

其中  $P_i$  为第 I 支路扬声器装接容量, K 为同时系数

本系统背景音乐系统: 办公区域广播 K 取 0.3

公共区域广播 K 取 0.6

本系统紧急广播系统: K 取 1.5 (广播范围按照最大可能时选取)

背景音乐: 背景音乐系统是以听音乐的人意识不到声源的位置为最佳, 应具有柔和、清晰的音质作为设计目标, 其设计指标为:

室内声压级均匀, 平均声压级 = 噪声等级 + (3 - 5) dB。

频带在 100 - 12000Hz, 重放特性比较平直。

紧急广播: 紧急广播系统是以听音的人在任何地方都能够听到清晰、准确的声音作为设计目的, 其设计指标为:

室内声压级均匀, 平均声压级 = 88 - 94dB

频带在 100 - 6000Hz, 重放特性比较平直。

根据前面所述噪声级可以确定本设计的平均声压级:

背景音乐声压级 = 60 - 70dB

紧急广播声压级 = 88 - 94dB

## 公共/应急广播系统设计方案

### 方案描述

背景音乐系统可以定时播出高保真 CD 背景音乐及 AM/FM 广播节目等节目源, 可根据用户的不同要求和场地具体使用功能做出相应调整和改变, 创造舒适、和谐的氛围。随着人们文化素质的不断提高和思想意识的不断更新, 背景音乐的使用已经被广泛的使用于所有的现代化建筑中。背景音乐主要用于掩盖噪声并创造一种轻松和谐的听觉气氛, 由于扬声器均匀分布, 无明显声源方向性, 音量适宜, 不影响人们正常交谈, 是美化环境的重要手段之一。背景音乐通常由磁带机、镭射机、调谐器、数字媒体播

---

放机等音源提供，在公共区域、办公楼、餐厅、咖啡厅、会议厅等播放。我们在选用设备时，应根据资金情况尽量选用性能稳定、使用寿命长的设备。

业务广播主要通过管理遥控呼叫站、自动语音信息编程广播等发布管理信息，按照预定的设置分区广播，发布语音信息及物业管理，提供方便、高效、可靠管理功能。

紧急事故广播系统，通常被列为消防自动控制的一个联动部分，在广播系统中消防广播具有绝对优先权，它的信号所到的扬声器应无条件畅通无阻，包括切断所有其它广播和处于开启和关断的音控器，相应区域内的所有扬声器应全功率工作。消防广播应为  $N \pm 1$  形式。当消防系统向本系统发出二次确认后的报警区域信号时，广播系统自动实现  $N \pm 1$  广播功能，同时自动启动已录好的广播信息或人工播放事故广播。消防分区控制器应还具有手动切换和全切两种功能，供用户根据消防系统的实际需要作相应安排。

## 设备选型

根据招标文件中的要求及美术馆本身的特点，我们首选 AEX 最现代化并具有高投资效益的模块化广播系统，即 AEX EX800 数字集成语音疏导广播管理系统。

AEX EX800 公共广播系统是日本 AEX 公司 70 多年以来于致力于安全防灾及声音通讯上所累积的专业技术及知识完美结合的产品，具有稳定卓越的广播功能、音响性能及杰出的音声还原技术。AEX EX800 广播系统提供一个高水平的多功能广播系统，具有方便扩展的系统升级特征。系统全部采用模块化配置，可在特别应用中以特定的模块组合达到系统理想的最优化配置，适用于美术馆、会展中心、办公美术馆、学校、购物中心、超级市场、工厂、医院、各交通车站及机场航站楼等中大型综合应用场所，可满足各种功能需求，是用户值得信赖的优秀产品。

## 系统具体设计

### 系统描述

### 系统整体技术描述

AEX EX800 集成语音疏导广播管理系统专为建筑物广播用途设计，完全符合中国消防法规及国际 IEC60849/EN60849 火灾报警规范要求，由电脑控制的数字式广播系

---

统，具有背景音乐广播、公共管理广播、火灾事故广播等功能。

#### 1) 广播数字矩阵系统

- 系统为微电脑控制的 4 音频信号总线的矩阵系统（采用多套系统级联可扩展）。
- 系统构成包括系统控制软件、系统管理器 AEX EX800（输入信号矩阵）和监察机框 AEX EX800（输出信号矩阵）、功率放大器、消防员专用话筒、供电单元、紧急供电单元以及用户定义的遥控话筒（紧急用或业务用）构成。系统通过超 5 类网线、光缆，可实现集中放置或远程分布放置。
- 最大 18 路信号输入（8 个信号输入插槽）；8 支遥控话筒（含消防话筒）；2 路 EV（数码语音广播卡）声音，50 路音频矩阵输出（可扩展至 105 路音频输出）。
- 配置 2 张智能卡时，可同时播报两种不同的紧急信息（警报和疏散）。
- 从遥控话筒到末端每条喇叭线路（关键语音通道）的检测功能满足 IEC/EN60849 标准。
- 喇叭线路检测功能可选择导频音检测或阻抗检测方式。
- 系统具备故障自动检测功能：如扬声器短路/开路/接地故障、功放故障、系统电源故障、遥控呼叫站故障及主机设备故障等。检测功能不会中断背景音乐和呼叫广播（具备消防演习功能）。
- 消防员专用话筒或系统遥控话筒的 LED 指示器可被设置定义成不同故障指示灯。
- 所有遥控话筒（消防话筒）按键都是可定义功能按键，且每个遥控话筒（消防话筒）可扩展至 105 个按键（使用 RM-210 遥控话筒扩展单元）。
- 可用电脑软件便于系统配置和参数设定。
  - 以星期为周期的主机内部时钟定时器功能便于活动预定计划。（10 天程序，每次设定 32 个活动，40 个假日程序，夏令时设定和时间调整设定。）
  - 监听母线系统允许远程监听功放输出回路的音频讯号，任何消防员话筒或遥控话筒均可设定为传统意义的监听扬声器。
  - 监察机框配备一路备用功放通道，当系统中的任何一台功放发生问题时，自动切换至备用功放，不间断地保证系统的正常运行。
- 16 路控制输入/控制输出的标准配置可扩展至 128 路输入/输出。
- 在 CPU 故障时可用消防话筒实现全区呼叫功能。

- 
- 软件可记录最近 2000 个活动数据并下载至电脑。
  - 可打印软件设置清单和项目结构图。
  - 系统安装期间可使用系统配置和连接检查功能。
  - 9 波段图示均衡卡可用于各输出区域。
  - 系统采用直流电源供电方式（但不包括 BGM 音源）。
  - 系统无音源输入时自动进入待机省电状态。
  - 可通过软件设置检查紧急广播演习功能。

## 2) 系统控制及操作软件

AEX EX800 设备控制用软件，适合于 Microsoft Windows 操作系统，通过 RS-232 接口与电脑进行连接，系统设置、操作简单方便，其特点如下：

- 可打印软件设置清单和项目结构图。
- 可对系统的硬件进行设定。（诸如：对消防员话筒、遥控话筒、监察机框、系统监控器、数字语音播放卡和联动控制输入输出等等）
- 软件可对系统广播的优先级、扬声器回路的 EQ 均衡状态以及背景音乐的播放初始音量进行设定。
- 系统优先级设定菜单（参考举例）
- 扬声器回路 EQ 均衡状态设定菜单
- 通过软件对紧急广播的播放作出事先设定
- 紧急广播播放顺序设定菜单
- 紧急广播疏散模式设定菜单（参考举例）
- 防联动输入及联动输出设定菜单
- 喇叭回路故障检测模式设定菜单
- 通过软件对系统的运行状态进行实际检查（包括对系统设置的综合检查、系统实际连线的检查、设备运转状况的检查、功放状态的检查、喇叭线路、紧急电源状态的检查以及在不实际进行紧急广播的情况下对紧急广播系统状态的检查等）。

## 系统功能介绍

安全性：AEX EX800 完全符合 EN60849/IEC60849 标准，在无人值守或条件更为苛

---

刻的环境下，都能对现场进行疏散广播，引导人员逃离，极大减少了人员和财产的损失。

**灵活适用性：**AEX EX800 可以应用于各种环境中，具有按照规定需求方便扩展的系统升级特征。系统全部采用模块化配置，可在特别应用中以特定的模块组合便利地达到系统理想的最优化配置。AEX EX800 提供了高性能和成本效率解决方案满足任何环境的播音和公共广播的要求。满足背景音乐及紧急广播系统根据建筑的整体性和“可分可和”的管理原则，设置广播控制中心、语音分控制呼叫管理中心，供各自单独使用。

**可靠性：**AEX EX800 主控硬件结构采用国际先进的 CPU 微处理机结构，融合 AEX 特有的广播系统专用 CPU HD6412322RVF、专用广播系统逻辑处理芯片 PLD EPM3064TC100、存储芯片 FLASH ROM CY7C10V33L，同时在 AEX EX800SF 监察机框中同样采用上述专用芯片。AEX EX800 与 AEX EX800SF 之间的通信方式采用 LONWORKS，AEX EX800 与控制计算机之间采用 RS232 通信，AEX EX800 与 AEX EX800DS、AEX EX800SF/SP 等设备之间采用 RS485 通信接口方式。系统可脱离计算机单独运行，也可在计算机监控下联网运行，当管理计算机出现故障死机时，系统可按照预先设定的程序独立运行，不受管理计算机故障的影响。最严重的故障当系统 CPU 出现故障死机时，AEX 专有的“一键紧急广播按键”（在 AEX 遥控管理话筒 IX151 或消防专用遥控话筒 IX151F 上，设有特殊的红色按键）只要按下，系统可以向全部消防广播区域播送紧急广播，保障在极端故障情况下也能实现紧急事故的广播。AEX EX800 系统每 1/100 秒不间断的进行全系统故障自动监测，在系统运行期间，让管理人员轻松的对系统进行管理和维护。

**菜单功能显示：**使用软件控制可以对系统任意编写程序设定，联动设定，消防设定等等。应用起来既灵活而方便，可以满足今后的修改和扩充的需要。

**系统检测功能：**该系统严格遵循欧洲 EN-60849 和国际 IEC-60849 的有关标准设计，除一般广播音频矩阵的特点外，其独特可靠的故障检测电路的不间断循环检测故障，可时刻检查系统各个组件和喇叭线路的状态。一旦发现系统的某种故障情况，可以通过遥控话筒、消防员专用话筒上的 LED 指示或外部 LED 指示器显示，或通过外接的蜂鸣器信号发出故障警告，最大限度地保证系统的可靠性和稳定性，保证系统在紧急情况时可以正常运转。该系统既可以通过个人电脑联机实时控制广播，也可脱机按

---

设定的播放模式和运行程序运转。

系统可实现功放故障检测，且所有的检测工作均不中断背景音乐及呼叫广播。

同时 AEX EX800 系统的所有运行状态可在遥控话筒上确认，我们可以给不同的遥控话筒定义不同的故障指示按键，并以标签特别著名，不同的故障可从相同或不同的遥控话筒上直观反映出来，以声音或指示灯提醒工作人员。

系统主机应具备内部时钟功能，可以实现以星期为单位的定时编程广播，可通过软件设定。

监听母线系统允许远程监听输出回路的音频讯号，任何消防员话筒 RM-200XF 或遥控话筒 IX151 均可设置为监听盘，可随时选择监听扬声器回路的音频信号。

各系统的音源（卡座、CD 等）、话筒、扩音设备、广播区域选择器，主机，功率放大器可放置在统一的总控制中心，功率放大器也可分别放置在就近的弱电竖井中，系统既可以集中放置，也可以分别放置，均能满足设计要求。

IX151 及遥控呼叫话筒，可以对每一区进行广播，并可设置不同输入信号的优先等级，满足各自广播需求。同时呼叫站具有预录语音信息和提示音监听功能。

广播系统应能实现功放自动备份切换功能。一旦某通道功放发生故障，系统备份功放将能自动无缝接替故障功放，无需人工更换功放输入输出线路，不会影响系统正常播出。

AEX EX800 具有 RS232 接口，可通过外接 PC 及管理软件对系统进行监视、系统配置和参数设定。

系统实施后可达到如下功能及效果。

#### 背景音乐功能

- 不同的分区播放不同的背景音乐，能够独立控制不同分区背景音乐总体音量及其启停。
- 自动定时分区预设内容广播功能。
- 通过业务呼叫站，能够对选择分区进行业务呼叫广播。

---

## 紧急广播功能

- 具有自动/手动强切功能：一旦紧急广播被遥控话筒或其它外接设备（火灾报警系统）
- 紧急启动，公共广播系统的其它功能（背景音乐、一般广播等）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。
- 广播系统设备本身不配置任何电源开关关闭设备电源，确保系统于任何时间均可立即执行紧急广播。
- 紧急广播系统在 2 秒内实现紧急广播。
- 紧急广播的信号音和语音信息（包括警告和疏散内容）均以数码方式记录在语音存储卡内，具有不老化、不丢失等特点，并能向所有区域播报。
- 紧急广播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。
- 紧急广播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。
- 通过数码语音播放卡，紧急广播系统应能实现 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，紧急广播的先后顺序可以编程实现，使广播的内容易于理解。
- 紧急广播预先录制的信息应作为主机系统的组件，主机系统应能对其进行恒定监听。一旦故障发生，应能于系统遥控话筒上或外部故障显示设备上予以指示。
- 紧急广播的语言种类应能以满足用户的需求为标准，遥控话筒上应留有操作提示语等标牌位置，以使用户粘贴相应管理信息，利于操作管理。
- 本系统的扬声器线缆、通讯信号线缆和消防联动线缆均采用常规通用线缆。在总控中心与各个消防分中心之间，利用美术馆内的各个消防中心内的局域网端口，通过传统 5 类线（CAT5）将各消防中心的网络音频适配器相连，即可实现总控中心与各分中心的广播通讯控制，无需另外敷设专用通讯电缆，从而节省线缆和施工费用（可选项）。
- 消防自动广播的联动信号采用无电压干触点方式，均为来自消防中心，联动信

---

号线缆的数量等同于各个消防中心的消防分区数。不必将各个分中心的所有报警联动线全部送往消防总控中心，一旦某消防分控中心有消防报警发生，消防总控中心通过各个分中心的网络音频适配器送来的控制信号同样可以了解到是哪里的报警联动，便于总控中心的总体控制（可选项）。

- 扬声器主干线缆采用普通三芯护套线缆，按 N、R、C 命名三芯。可将背景音乐兼紧急广播的扬声器接 N 端和 C 端，将紧急广播扬声器接 R 端和 C 端，利用矩阵广播功放在紧急时 N 端、R 端导通短路状态，旁路音量控制器（与“三线制”兼容型），使该喇叭回路的所有种类（背景音乐兼紧急广播和紧急广播类）扬声器均能以最大音量实现紧急广播。

## 主要设备说明

### AEX EX800 系统管理器

AEX EX800 系统管理器是分配输入信号至 4 条音频母线的输入矩阵，是 AEX EX800 系统的主控器。一个系统控制器可最多安装 8 个单元的系列的输入模块。AEX EX800 可控制音频讯号路径、优先级和外围设备。可记录多达 2000 个系统活动与故障，并可通过电脑查看。

#### AEX EX800 监察机框

AEX EX800 将音频讯号从 4 条音频母线分配至各区的输出矩阵。可扩展至 5 个单元。每个 AEX EX800 可安装 10 个单元的输出模块和控制模块。可使用下列 4 种类型的模块：导频音检测模块、阻抗检测模块、控制输入模块、控制输出模块。

#### IX151 遥控话筒

IX151 是 AEX EX800 系统的一款专用话筒，允许紧急广播及通用广播应用，标准配置 10 个分区功能键，紧急状况一键广播红色按钮。独立区域选择播音功能，程控组合区域选择播音功能，钟声音调预播音功能，警报声选择，故障或播音 LED 光信号指示功能。AEX 特有的“红色按键——一键紧急全区播报功能”。

#### RM-210 遥控话筒扩展单元

RM-210 增加 RM-200M、IX151F 和 IX151 遥控话筒功能键数量的 10 区扩展单元。

#### IX151 遥控话筒输入模块

IX151 为 IX151 遥控话筒及 IX151F 消防话筒与 AEX EX800 的接口模块，安装于 AEX

---

EX800 的输入模块槽中。

### 收音机

选用数字式调谐器，采用数字式频率合成技术和调频数字解调，实现自动调谐和寻台功能，并具有预先，存储等功能。

- 调频调幅接收机具有存储功能，采用内部微处理器锁相环同步技术防止信号偏差，频率范围符合国家有关标准。
- 数字式调谐及液晶 (LCD) 数字式频率显示
- 自动和手动调谐，记忆功能
- 带外置天线，阻抗  $75\Omega$  非平衡
- 有电源控制开关、AM/FM 选择按钮、电台储存按钮和音量控制装置
- 32 个记忆，AM/FM 自动调谐收音头
- 调谐范围 FM 87.5–108MHz AM 525–1620KHz
- 步级 50KHz (FM) 9KHz (AM)
- 灵敏度  $2.5\mu\text{S}/98\text{MHz}$  (FM),  $20\mu\text{S}/999\text{KHz}$  (AM)
- 静噪 30dB (FM), 20dB (AM)
- 信噪比  $\geq 70\text{dB}$  (FM),  $\geq 45\text{dB}$  (AM)
- 失真  $< 1\%$

### CL561 扬声器详细技术资料

嵌入式 12cm 动圈式纸盆扬声器，附弹簧锁夹可方便地进行天花板安装。接线端口，可快速拆线、接线。金属栅格面罩、ABS 树脂边框。

### WM561 30W 壁挂音箱

WM561 是一款两分频低音反射式喇叭，12 厘米低音单元和 2.5 厘米高音单元。外观简洁、优雅，外壳由优美柔和的曲线组成，其怡人的美观设计可以满足各种场合需要。配备了专为传送高品质音声而精心设计的频率响应特性，特别适宜公园、室外开阔空间、演讲、音乐扩声等普遍应用。其外形小巧，但 80Hz – 20KHz 宽频响特性足以处理各种音声应用。

- 可安装于几乎所有地方，配有各种不同的安装支架，通过支架可组成阵列音箱使用。
- 全天候使用。

- 
- 黑白两种颜色可供选择。

## 2.2.6 电子会议系统

### 工程概述

美术馆会议系统包括 2 个多功能厅、2 个会议厅。

多功能厅面积在 170 平方米左右，视频会议室面积在 130 平方米左右，多媒体会议室面积在 100 平方米左右，具体空间大小参见平面图。

要求建成一个集中央集控、会议、投影及扩声、视频跟踪于一体的高质量的会议系统，满足新闻发布的需要。同时要求与有线电视结合，具有电视直况转播功能。集控系统需具备控制视频切换、视频跟踪、幕帘控制、调光模块控制、投影设备及 MD 机控制等功能。同时考虑红外无线旁听。扩声扬声器采用专用音箱方式，不使用吸顶音箱。同时要实现会议厅的智能化，并且要能够提供良好的照明效果、高质量的声音效果及最佳的视频效果。

在中会议室配置简易的视频、扩声系统，发言话筒直接连接至调音台。

小会议室由于面积较小，在本设计中配置简易的视频显示系统。

### 设计依据

依据现有的国家标准、规范，并参照国际上通用的规范进行。基本技术依据的概念，在此为参照和等同（包括特性参数要求标准、特性参数测量方法规范标准、电气设计规范、安全要求等）。具体主要设计依据如下：

- 《国际标准化组织标准》（ISO）
- 《国际电气电子工程师协会标准》（IEEE）
- 《国际电工委员会标准》（IEC）
- 《国际商务建筑线缆标准》（TIA/EIA568）
- 《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T 16-92）
- 《商用建筑电气设计规范》（JGJ/T 16-92）
- 《30MHZ-1GHZ 声音和电视信号的电缆分配系统》（GB6510-86）
- 《商用建筑布线系统管道及空间位置标准》（EIA/TIA-569）
- 《安全防范工程程序与要求》（GA/T75-94）

- 
- 《建筑设计防火规范》(GBJ 16-87)
  - 《高层民用建筑设计防火规范》(GA/T75-94)
  - 《计算机软件开发规范》(GB 8566-88)
  - 《电子计算机机房设计规范》(GB50174-93)
  - 《计算机场地技术要求》(GBJ45-82)
  - 《中华人民共和国公共安全行业标准》(GA38-94)
  - 《中国电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ1232-90.92)
  - 《中华人民共和国文化部行业技术标准》(WH0301 93)
  - 《中华人民共和国广播电影电视部技术标准》(GYJ25-86)
  - 《厅堂扩声系统设备互联的优选电气配接值》(SJ2122-82)
  - 《厅堂扩音系统特性测量方法》(GB4959-95)
  - 《会议系统及音频性能要求》(GB76-84)
  - 《视听系统设备互连用连接器的应用》(GB/T15644-95)
  - 《视听、视频和电视系统设备互连物优选配接值》(GB/T15859-1955)

## 系统设计目标

美术馆多功能厅扩声系统是会议系统的重要组成部分, 主要实现语言信号传播的清晰、明亮以及音乐信号精确的重现。系统的声学特性指标应达到和超过 GYJ125 标准中语言、音乐扩声系统的音乐扩声系统一级的要求。GYJ125 标准中厅堂扩声系统设计的声学特性指标标准如下:

见附件。

对于视频系统、会议管理系统、视频自动跟踪系统等其它子系统的设计采用开放式架构。以标准化和模块化为设计要求, 以系统集成方式实现集中管理控制模式, 以既便于系统管理和维护使用, 又可保持系统较长时间的先进性为目标。

## 多功能厅系统设计方案

根据招标文件中的系统功能和技术要求, 我们在方案中考虑如下系统:

- 集中控制系统
- 会议室讨论、发言、摄像跟踪系统

- 
- 大屏显示系统
  - 扩声系统
  - 灯光控制系统

以上系统一方面各自完成特定功能，各系统自成一体、相互独立、分别控制另一方面通过集中控制系统和各系统核心设备利用系统集成方式实现集中管理控制。具体原理图见附图（一）

本设计方案依据设计文件的“系统功能及要求”，针对各会议室使用的特点而进行统一考虑并综合设计，每个会议厅既可以单独使用，又可以作为分会场使用。在分别对每个会议厅进行系统设计基础上而进行整体综合设计考虑，同时考虑系统今后升级和扩充的需求。

下面就依据用户需求书的技术要求，对各子系统涉及的配置和相关技术、设备参数作一一介绍。

## 中央控制系统说明

### 概述

随着社会的进步，高新科技的不断推陈出新，人们在报告厅，会议室只用到几个话筒，大家坐在下面仅仅是听就可以的局面已成为历史。在现代社会中，人们不仅要求在开会时能听到主讲人的声音，还要看到与主讲人讲的内容有关的实物图像或有关内容，还要能进行培训等功能，有时甚至要求能举行异地会议，总之，现在的会议中心已经是一个集多种功能集于一身的多媒体中心。各种各样的多媒体设备的增加使人们举行会议、进行培训、学术报告时更方便、直观、生动。并且对设备的操作控制提出了更高的要求，直观、快捷、杜绝误操作，是对控制系统的基本要求。

智能化的中央控制系统则可以把会议室所有设备的操作集于一身。使设备有机的结合在一起。大大简化系统之操作，轻松控制整个空间从环境到内容的各个方面。就如同所有的设备一下子变成一台设备一样。从而可以节约时间提高效率。通过一个小小的触摸屏就可以对所有设备进行实时控制。汉化的操作界面，按键多采用图标，形象易懂，功能强大，操作简单，即使是第一次用，也能轻松自如的对所有设备进行操作。所以，您完全可以一边导演一边按下触摸屏上的按键，使设备按照您的意思进入预定状态。

---

例如：当您演示的内容需要用到录相机并投到投影机时，您就可以轻轻点击一下有录相机图标的按键，然后中控将自动跳到录相机的控制界面，并自动将录相机的信号切到投影机上。同时，屏幕自动落下，窗帘自动关上，荧光灯或射灯关闭，并将光照强度自动调低。这时您只需在需要时，按下 PLAY 键即可实现播放功能。另外，通过一个中控器到计算机的接口可使计算机实现触摸屏的所有功能。如果配上调制解调器，更可实现远程控制功能，只需一根电话线及计算机，便能连上中控器作远程控制。

### 设备选型

集中控制系统是利用计算机技术，对被控设备进行智能控制和管理的系统。它将原来分散控制和管理的设备有这套系统来集中控制和管理。SMARTISYS 集中控制系统即是一类可以集对音频、视频、环境电子系统控制于一身的专业控制系统。它能把会议室里有控制口的设备及所有摇控器集中在一起，用户通过一个彩色有线 LCD 触摸屏或无线触摸屏，以最简单、最直观的选择方式，在会场的任意位置上，实现对会场内各种指定的电器设备进行遥控和操作，所有操作均有图像界面反馈，确保操作正确快速，例如音、视频矩阵的切换、各种信号源的选择、灯光开关与调节、录象机和影碟机的操作控制、音响设备控制、窗帘开启与关闭等。SMARTISYS 不仅能控制现场的灯光、窗帘及音响设备，还可对各种视频及电脑信号在大屏幕墙上显示模式进行切换，它具有与摄像机设备、会议设备和矩阵切换设备的标准通讯接口和软件，可按照用户需求在大屏幕墙上进行画面图像的任意组合和切换，从而使操作变得极其容易，操作员只需轻接触摸屏，即可在瞬间将屏幕画面切换到用户希望得到的另一个画面上。其可控制设备之多、应用范围之广，智能控制性能之好，将控制会议室带入到一个全新的智能化控制模式中。它具有预编程设计组合菜单，实现单键单功能和单键多功能操作，制定各种自动调节模式和画面切换模式，可通过触摸屏一个按键即完成预定义的各种特定尤其应用功能要求，使复杂的连续多项控制变成仅按一键即瞬间完成。适应高智能化的演示、控制环境。

### 集中控制系统构成：

集中控制系统选用 SMARTISYS 集控系统，该系统具有智能程序化控制功能，能实现对灯光、投影仪、会议系统自动跟踪智能球及其它外围设备的控制。集控系统由智能控制主机、无线彩色触摸屏、外围的 I/O 模块构成。

---

## 数字会议系统说明

### 概述

随着信息时代的到来，各种数字技术的迅猛发展，会议系统的概念已经远不是几个话筒和扩音设备那么简单了，她应该是融汇了多种现代化技术，满足现代会议功能和一切管理需求，由声音、视像、数据等多元信息组成，具有便捷控制管理能力的立体化系统。飞利浦数字会议网络 (DCN) 率先把革命性的数字技术引入研讨会议、代表会议、大型国际会议中心，使数字技术的优越性得以充分发挥。用简单的网络系统处理和传送数字信号，不仅大幅地改善了音质，增强了各种会议功能，而且简化了安装与操作，可实现无机务人员的自动控制或者是利用软件对会议设备和会议进程进行实时的调整和控制，使会议功能的扩充发挥到最佳状态。

建立在数字化这个技术平台上，DCN 可以满足现代会议的一切要求，包括：基本的话筒管理、代表身份的认证和登记、资料分配和显示、多语种的同声传译等，若在软件模块的支持下，系统将实现更多的会议功能，如会议的视像跟踪（即 DCN 系统可以自动触发视像系统对会议发言人的图象进行实时跟踪显示）等。同时，在会议网络上传输的音频信号都是经 PCM 调制的数字信号，每个会议单元都设有 Preadics（专业音频编解码集成电路，即 D/A、A/D 转换集成一体的芯片），确保信号的高保真传输，达到最佳的会议音效。

DCN 强调使用标准连接，因此系统扩展就变得非常简单，所有 DCN 设备使用相同电缆连接，改变系统配置或增加设备简单易行，这样就可以让用户按照会堂对功能和设置的要求度身定造完全匹配的系统，只须把模块化的 DCN 单元像链条一样组合起来就可形成任何形式的会议系统，包括非正式的小型会议或者有多语种、数千人参加的大型国际会议都能轻易搭建。无论规模多大，操作和控制完全一样，这为用户带来极大的方便。DCN 的丰富功能已经得到世界范围的承认，新型的 DCN Concentus 继承了传统，它能为不同规模的会议集成不同的系统，它与已有的所有 DCN 设备全部相容，聪明的设计使它既能适合桌面使用，也适合嵌入安装使用。

### 系统设计

在研讨会、辩论会或其他与会者都需要即席发言的会议上，若采用普通会议设备，由于采用的话筒数量有限和会议操控难度大，无法满足每个与会代表都要即席发言的

---

需求。即席发言系统就是专门为这类会议配套的会议系统。

会议系统通常由中央控制单元、主席单元、代表单元等组成。中央控制机可以对话筒实现多种灵活的控制和管理，包括对主席机的管理。代表机设有电子话筒开关，供发言者控制自己的发言话筒。主席机除具有代表机的一般功能外，还具有优先发言功能和终止代表发言的控制键。话筒采用手拉手方式连接，布线简单，克服了一线一话筒连接方式的局限性。有的即席发言系统会议单元带有耳机插孔，一些会议系统由操作员通过 PC 机对会议进程实现控制，多样的软件模块使得会议的功能更加丰富和完善。

增强型的 CCU 可以由机务员通过 PC 实施控制。用户可以享用功能齐备的 DCN 软件模块，每个模块对应各项控制或监管会议的专用功能。这些功能包括：先进的同声传译和话筒管理、资料产生和显示、内部通讯、建立代表数据、出席登记和音频处理。这些软件模块运行于微软视窗（Microsoft Windows）平台上，把会议的准备、管理、控制都置于图形计算机环境中，从而满足各种特定的系统要求。

完整的会议系统应具备的基本功能和设计时应注意的原则

- 具备会议扩声系统设备，以及即席发言、发言管理等等以满足多种会议的要求。
- 各单元设备最好采用模块结构，有较好的通用性和灵活性。可根据会场的档次和大小、代表席的数量、具体用途等因素灵活配置设备，并考虑将来系统扩容、升级的可能。
- 代表机应具有请求发言、应答发言、发言控制等功能。
- 主席机应具备控制会议发言进程，并具有优先发言权的功能；还可以对会议代表的发言请求做出应答。
- 有预选设定功能，设定允许开启的话筒数。
- 系统应具备多种会议结果显示功能。
- 会议系统应具备会议资料查询、音视频记录、资料和图像显示等先进的智能化管理功能。

会议系统的设备组成

会议系统可分成音频模拟系统和数字化系统两大类，由于数字化会议系统一般引入电脑控制，其功能更远远强于音频模拟系统。以数字化会议系统工作方式，其设备

---

包括:

- 基本会议扩声设备, 以满足常规会议的扩声要求。
- 微电脑中央控制单元, 以实现主席单元、代表单元、译员单元之间的连接, 完成各种语言信号和各种控制信号的输入输出及分配。
- 主席单元, 有多语种通道选择、优先级选择、中断及哑音控制、表决控制、返听等功能。
- 代表单元, 有请求发言和讨论发言功能, 以及表决和返听功能。
- 译员单元, 适合双译员轮流工作方式, 具有监听选择、多路输出、音量调节功能。
- 跟踪摄像及显示设备, 云台摄像系统与会议系统联动以跟随拍摄当前发言人, 用于会场显示, 会议音视频记录。
- 音视频记录设备。
- 计算机控制及软件模块, 以实现更为强大的会议管理功能。

#### 系统配置说明

该系统集大屏幕显示、视像跟随、会议音记录、会场扩声于一体, 成为一个现代化程度高的新闻发布总线。

根据该会议系统建设需求及会场布局情况, 同时结合 DCN 会议系统特性设计, 系统将可实现会议发言、请求发言、讨论、会议录音、等会议功能, 该系统在无人职守的情况下都能自如运行, 会议主席具有控制会议进程和其它功能的最高优先权。为使其达到最佳使用效果和视觉效果, 会议室采用如下配置:

会议发言单元中, 共设 4 个会议单元, 1 个主席机 DCN-CONCM, 另 3 个代表机 DCN-CON

#### 主要设备功能及性能描述

标准型中央控制器 LBB3500/05

标准型中央控制器 DCN-CCU 是自动控制的会议系统的核心, 放置于会议控制机房。

该中央控制器为标准 19" 机架, 内置电源, 为中央控制本身和外部连接的 DCN 设备供电; 可控制 240 台发言设备; 控制分配设备的数量不受限制; 具有高质量数字声道的数字音频控制和处理能力, 可用于发言、传译、分配等; 为代表和主席的扬声器进行自动音频均衡处理; 10 个 64k 字节数据信道的控制和处理; 控制器对话筒管理可

---

实现无机务员操作，系统可工作于多种运行模式，实现多种会议需求：

- “OPEN” 模式：由话筒发言键控制，可实现会议代表请求发言的登记功能。  
即当有人正在发言，另一会议单元被按下发言键，此时该机只能处于请求发言状态（会议单元有一绿色光管亮），当前者停止发言，该机则自动进入发言状态。
- “OVERRIDE” 模式：由话筒发言键控制，与会者可对另一正在运行中的会议单元越权发言（按先进出的原则）。
- “VOICE” 模式：启动全部会议单元处于可发言状态。

系统可分别设定允许 1、2、4 位代表同时发言。中控制器内置自动音频均衡可用于啸叫检测并自动补偿，以抑制啸叫产生。音量和音调旋钮可对外围扩声系统作必要调整。

#### 标准型代表讨论机 DCN-CON

DCN-CON 为标准代表讨论机，可用于与会者发言、登记发言请求、听取其他与会者发言。话筒支杆极易弯曲，可供位于话筒任意一侧的代表使用，也即可供两名代表使用。该装置可分别接用 2 个耳机，在背景噪声极高的情况下也能清晰地听到发言人的讲话。这种造型很美观的装置带有一个内装式扬声器，当话筒打开时该扬声器自动关闭以防止声音反馈。

#### 控制部件和指示器

安装在可弯曲支杆上的话筒带有“光环”指示器并内装有防“啪哒”声和防风罩。打开话筒或连通耳机时扬声器自动关闭。

带有话筒“开/关”按钮。

带有话筒“开/请求发言”双色 LED(发光二极管)指示器(红色表示话筒“开”，绿色表示“请求发言”)。

带有 6 芯圆形插座用于同其它数字会议网络装置环接。

带有连接耳机用的 2x3.5 毫米插座。

带有耳机音量控制旋钮。

带有与其它系统装置环接用的带 6 芯圆形插头的 2 米长电缆。

在装置的后/下方带有电缆夹，当通过台面连接上述 2 米长电缆时，可将该线夹去掉。

---

## 主席用讨论机 DCN-CONCM

这种美观小巧的主席机带有会议主席所需的各种功能，其式样与 LBB 3530 / 00 代表讨论装置完全相同，所不同的是它带有话筒优先按钮；当按下该按钮时可长期或暂时关闭所有正在使用中的代表话筒(具体情况视 CCU(中央控制器)的设置方式而定)，从而使主席对会议进行控制。

### 控制部件和指示器

带有主席优先按钮会发出一声“钟鸣”(由 CCU 进行选择)，同时“超控 / 关闭”系统中正在使用所有话筒装置。一旦按下主席优先钮，主席机的话筒会一直处于工作状态(可以改变 CCU 中的初始设置)。

安装在可弯曲支杆上的话筒带有“光环”指示器并内装有防“咣咣”声和防风罩。打开话筒或连通耳机时扬声器自动关闭。

带有话筒“开 / 关”按钮。

带有表示话筒“开”的红色 LED 指示器。

带有 6 芯圆形插座，同其它数字会议网络装置环接。

连接耳机用的 2 个 3.5 毫米插座。

耳机音量控制旋钮。

用于重新设置装置地址的隐藏式微动开关。

与其它系统装置环接用的带 6 芯圆形插头的 2 米长电缆。

在装置的后 / 下方带有电缆夹，当通过台面连接上述 2 米长电缆时，可将该线夹去掉。

## 摄像跟踪系统说明

在会议系统中加入摄像自动跟踪控制，可以使会议厅、分会场等场所的图像在预设的电视机、监视器、投影仪上显示发言人的图像，重要的是摄像机的控制是全自动的一无需操作员，这一视觉手段对于提高兴趣、集中注意力和发布信息大有裨益。

在 DCN 摄像机控制软件 LBB3562/00 的支持下，设立于天花板不同位置的 2 个飞利浦 G3BS50 快球摄像象机可实现与会议系统的联动，通过软件设置，DCN 中央控制器和飞利浦 Allegiant 系列视频控制矩阵 LTC8100/50 可以实现对当前发言人的视像跟踪。球形摄像机可预设 99 个摄像预置位，软件将每个会议单元分配 1 个摄像预置位，当主席或某代表的话筒键被按下，摄像机镜头既对准该预置位摄像(即拍摄该发言人图像)。

---

如果没有话筒被按下，系统自动选择全景摄像机（显示会场全景）。拍摄图像可以实时显示在大厅显示器或投影屏幕上。该系统为会议的进程管理提供了全新的控制手段，可将会议进程以音视频方式记录保存，也可通过远程电视会议系统将其送至其它分会场。

#### LTC8100/50 ALLEGIANT 矩阵控制系统

- 8 个摄像机输入和 8 个环路、2 个监视器输出
- 内置报警接口和信号分配
- 强大的报警处理
- 组同步切换和子网切换功能
- 备有 PC 为基础的软件包

LTC8100 Allegiant 视频切换台/控制器系统将切换和计算机技术结合一体，为保安系统的用户提供强大的功能和独具的特点。这些系统具备全矩阵切换能力，经过编程可以手控，或通过独立的自动切换顺序让任何 1 台摄像机显示在任何 1 台监视器上。系统可能通过编程设置多达 60 个显示顺序。这些顺序互相独立，并可以正向或逆向运行。

#### G3BS50 快球摄像机

##### 主要技术参数

16 倍光学变焦；

480 线清晰度

集成化的高性能彩色摄像机系统；

高速；

性价比高，功能丰富；

容易安装；

可以远程设置；

有分区字幕和预设置字幕；

专利的自动翻转（AutoPivot）和自动比例（AutoScaling）特性；

BasicDome 摄像系统是适合于室内保安应用的经济型高速摄像机。与价位相似的其他半球摄像机相比，它运行得更快，更安静，更流畅。对于既想得到博世品牌的保证，又希望价格平易的用户它是理想的选择。

---

BasicDome 的设计理念是节约时间和金钱。摄像机既可以采用悬挂安装，也可以是简单地拧入并锁紧，使安装变得易如反掌。它的屏幕显示方便了远程设置，所以无论首次设置或因为应用条件改变而重新设置，都十分简便。采用博世的 FastAddress 技术可以远程为 BasicDome 设定地址。它采用了坚固的新型马达，传动部件变得更少，这意味着它需要的电能更低，更加稳定。因而在使用频繁的应用中效果特别理想。

和其它所有球型摄像机一样。BasicDome 系统也包括了专利的自动枢轴 (AutoPivot) 特性。它能自动旋转并翻转摄像机，使之轻易地跟踪在摄像球下方的目标。BasicDome 系统灵活多用，功能丰富，使这款价格平易的摄像机能为任何保安系统增加活力。

## 扩声系统方案说明

### 设计构思

系统具备科学合理、性能先进、安全可靠、灵活扩展等原则，其配置主要设备须高质量、高性能、高可靠性、确保系统安全运行，经久耐用且效果好并具备以下要求：

- 保证语言清晰度长时间提供足够的声压。
- 使声场各个位置无死角、无刺耳的高音、符合环保要求。
- 声音涵盖服务区内声压与频响覆盖均匀。
- 音响系统扬声器布置方式为分散群组式，分散扬声器的结构重量。
- 音响系统的使用功能满足各场地多功能要求，包括语音音响、演出活动、娱乐等。
- 音响系统的设备在正常使用中各种噪声指标小于规定的限值。
- 扬声器的外形和安装位置不影响场地的整体风格。
- 扬声器具有防水、防震、防冻、防腐蚀、耐高温、抗风沙的功能。
- 所有设备均采用世界名牌，无故障使用时间大于 10000 小时。
- 全部管线符合防水、防腐、防鼠、防冻、耐高温的要求。
- 预留一定范围内音响系统的扩展接口。

### 音响系统质量标准

一般评价声音音质优劣的参数为频响、响度、混响和回音以及语言清晰度；当我

---

们在进行选型配置时，为了保证音响系统能够充分满足其所在场地的使用要求，我们务必全面考虑这几个直接影响和决定音响系统声音再现品质的要素：

- 音色-频率响应 (Tonal Balance)

要获得均匀而平衡的频率响应，首先当然设备本身要有足够的频率响应，这点是非常容易达到要求的，只要选用够标准的器材即可。而重要的是观众在座位上实际所听到声音的频率响应。在理想的情况下，不论观众是坐在哪个座位上，都应该听到相同的音响效果，这就要求在音响系统时必须使每一频段的涵盖面都非常均匀。扬声器间的相互干扰对频率响应应该有相当大的影响，驻波决定低频的频率响应，空气的湿度对不同频率有不同的衰减度等等，设计时必须要将它们全部考虑进去。

- 响度 (Loudness)

每一个场所因其使用的功能不同，对声场强度也应有不相同的要求。设计时必须符合使用单位的要求，设计适当的声场强度；过小的声场强度，将达不到使用要求，而过大的声场强度又会造成不必要的高投资成本。

- 混响/回音 (Reverberant and Echoes)

混响对声音品质的影响非常的大，但是建筑物的混响时间在建筑师设计一个建筑物时几乎已完全决定了，绝大部分的情况下音响设计师对建筑物的混响时间没有左右的能力，只能在现有的条件下采取最佳的方案。回音有时虽然不一定会使言语清晰度减低，应避免因太强的回音而使听众觉得不快。

- 语言清晰度 (Speech Intelligibility)

语言清晰度可以说是一个音响系统中最重要一个因素，尤其是像新闻发布大厅等重要语言传输的场所，就算有很好的频率响应及适当的声场强度，如果听众听不清楚场内的声音，那么这个音响系统可以说是完全失败的。

## 音响系统选型

扬声器的选型与布局是整个扩声系统的重要一环，因为声学特性指标中的几项重要指标和最终的音质效果都直接与此有关。

为满足语言扩声清晰度，又满足音乐扩声丰满度的音质要求，除充分利用扬声器的指向性对观众席直达声有良好覆盖外，观众席（特别是贵宾席和后区）得到的直达声能与混响声能比值（声学比）要有一合适的比值和余量。设计时按照 6dB 考虑。

由于混响声能有利于减少声场的不均匀度和提高音乐的丰满度等积极因素，但过大会降低清晰度。混响半径公式：

$$D_m = 0.141 \sqrt{Q \times R}, \text{ 式中:}$$

$D_m$ : 混响半径

$Q$ : 扬声器的指向性因数

由公式可以看出，增大扬声器指向性因数（ $Q$  值）， $D_m$  也相应增大，由此直达声能覆盖距离也得到了增大，远离主扬声器组的观众席才可以获得较高的语言清晰度。

在扬声器的使用上选用高  $Q$  值并且在水平、垂直两个方向都具有恒定指向号筒式扬声器。只有这样才能加强混响声中有效部分的声能覆盖，增大 50ms 以前的声能密度，提高有效混响时间的声能量（有效声能）、减弱声反馈、提高清晰度，才能保证扬声器指向覆盖范围内对任何角度的听众都能传送清晰的声音。

通过对各会议厅建筑尺寸计算，用于安装扬声器的位置到后区观众席距离计算出声音的物理传输衰减 dB 数。按照语言和音乐兼用（音乐用）一级标准，要求观众席平均声压级  $\geq 98$  (100) dB，会议室扬声器的最大输出声压指标为：

距离 15 米，衰减 23.5 dB，音箱最大输出声压要求 122dB。

由前面的建声分析可知，建声和电声相辅相成，建声是基础，电声是灵魂，扬声器的选型与布局在整个扩声系统中非常重要，扩声系统的电声指标对报告厅内能达到的“最大声压级、频响、谐波失真、声场不均匀度和传声增益”等起重要作用。经仔细的分析 and 精确的计算，我们 LAX 音箱作为大会议室主扩音音箱。

### 音箱的确定

经过反复计算、核实，并根据各会议厅的实际使用功能，音箱选用美国 BOSE 公司的具有：高  $Q$  值、具有不对称扩散特性恒定指向性号筒 M 系列音箱产品。

选用高  $Q$  扬声器是为了保证语言清晰度。语言清晰度辅音损失率：

$$AL \text{ CONS\%} = \frac{200 D_2^2 \times T_{60}^2 \times N}{Q \times V \times M}$$

式中：

$D_2$ ——扬声器离最远观众距离

$T_{60}$ ——混响时间

$Q$ ——扬声器的指向性因数

---

V—一礼堂的体积  $M^3$

N—一功率比产生  $L_0$  的功率  $L_w$  与除  $L_0$  之外的所有器件  $L_w$  比。

M—一修正系数

以上理论公式和实践告诉我们：

- 建筑声学中，T60（混响时间）越小，语言清晰度辅音率（ALCONS%）也越低，即语言清晰度越高。T60（混响时间）越长，语言清晰度辅音率越高，即语言清晰度越。但音乐丰满度越好。
- 电声系统中，扬声器 Q 值越高，则语言清晰度辅音损失率（ALCONS%）越小，即语言清晰度越高，反之 Q 值越低，语言清晰度越低。

由此可看出，我们的设计是建声和电声的综合设计，是以解决语言清晰度为主而（在混响时间已确定时，通过提高扬声器的 Q 值）进行扩声系统设计。

### 音箱的布置与配置

扩声系统的音箱布局遵照如下原则：

- 音箱的重量应符合吊挂点承载的要求；
- 音箱应该得到自然的印象（保持声像一致性）；
- 音箱的位置在建筑上是合理的；
- 音箱的安装应避免声反馈和产生回声干扰并提高传声增益；
- 保证利用音箱的指向特性来覆盖观众席，所有听众接收到均匀的声能。

我们采用集中扩声方式。主音箱选用二台 LAX 402II 全频音箱，分别布置在主席台前沿两侧 3~4 米高度处，以一定俯视水平指向角度均匀覆盖全场，提供全场的主要声压级和清晰度。LAX 402II 为全音域扬声器系统，除拥有远投射的能力外，它平滑的功率响应和出色的音色质量也可使它很好的适应近场工作。其灵敏度达  $90dB@1m*1W$ ，额定输入功率声压级有 111dB，同价位的扬声器难望其背，为系统留有充分的功率余量；LAX 402II，同时配备了国际名牌 TAPCO 数字功放，且由于其分散均匀布置，大大缩短了清晰度所要求的最大供声距离，使整个声场满足清晰度要求。

### 系统设备选择

音响系统工程设计可称之为音响连锁，每一个设备环节都是关键。根据会议室功能使用对设备的要求并结合实际情况，严格遵守认真负责的选型原则，坚持实用性与

---

适用性相结合，保持设备档次性能的一致性。主要表现在：

- 选系统：系统性能配套、性能价格比合理，具有时代水平；
- 选产品：设备性能易配接、可靠性高、安全性好；
- 可靠性：在可靠性高的条件下，选用功能强的产；
- 选信誉：用有售后服务好的厂家或代理商的名牌产品。

音源设备：由于会议厅对声音资料的记录要求较高，声源选用了 TASCAM CD+MD 机和 PIONEER DVD 机，能播放、当前普遍使用的模拟、数字音频媒体节目信号。

BSOE 402II 全频扬声器

402® 扬声器

- 90Hz- 16kHz  $\pm$  3dB
- 120W 持续承受功率
- 4 双 1.5cmHVC 全音域单元
- 8W
- 91dB-SPL @ 1W, 1m(全频)
- 地扩散角度: 水平 120° /垂直 60°

BOSE PDC 数字处理器

模拟输入：接插件，2 个平衡 XLR 输入口

阻抗：21K $\Omega$

动态范围：95dB, 20Hz-20KHz

THD (总谐波失真): 标准 <92 dB (0.0025%) @1KHz

频率响应：20Hz 到 20KHz, +0/-0.1dB

模拟输出：接插件，4 个平衡的 XLR 插口

输出范围：平衡 20/14/8/2dBu

动态范围：100Db20Hz-20KHz

频率响应：20Hz 至 20KHz, +0/-0.5dB

显示：2\*16 背光 LCD 显示

箭头向上/箭头向下：按下该键通过用户界面操控上下

预置 (绿色 LED): 按下该键编辑延迟参数

MACKIE-TAPCO J1400 专业功放

---

输出功率:

1400W(4 欧桥接)、900W(8 欧桥接)

800+800W(2 欧)、450+450W(4 欧)

310+310W(8 欧)

频响: 5--50KHz/0, -3dB

信噪比: >100dB

MACKIE SR24.4 调音台

SR 系列比较大型的调音台, 其输入通道较多, 体积也比较大, 适用于比较大型的厅堂扩声、现场扩声、专业录音棚等。

极低的噪声, 充裕的信号峰值储量

20 路 XDR 大动态麦克风前置放大电路

20 路单声道线路输入, 20 个 TRS 插入口, 2 路立体声线路输入

经久耐用、手感平滑的 60mm 长对数衰减推子

4 路编组, 4 个 TRS 编组插口, 8 个编组输出口, 都能通过声像控制旋钮混合到主输出的通道, 能单独选听

编组输出通道有“氛围”均衡控制

恒定响度的声像控制

通道信号衰减前/后单独选听功能

每通道分出 6 路信号混合到辅助输出, 增益 15dB 可调

单声道 3 段均衡, 中频均衡点可调, 调节范围 100Hz~8KHz, 立体声通道 4 段均衡

单声道通道有 18dB/oct, 75Hz 高通滤波器

6 路辅助输出, 都能单独选听

6 路立体声辅助返回通道

一路 RCA 接口输入, 输入电平可调, 可混合到主输出、控制室和耳机通道。一路 RCA 接口输出

一路附加的单声道主输出, XLR 接口, 音量可调

一路 XLR 接口对讲输入通道, 带指示灯、音量控制

48V 幻象电源

12V BNC 灯接口

---

内置电源设计，IEC 电源

## 视频显示系统说明

美术馆会议厅视频显示系统使用了一套 150” 电动幕及一台投影仪。投影仪选用 3M 投影机，投影机 3M 使用三片 0.99 英寸 XGA 液晶板，提供真正 XGA 的分辨率，结合 3M 三片高分辨率液晶板技术、微镜阵列光路增强技术和全新的 265W UHP 高效能灯，3M 可以提供高达 4500ANSI 流明亮度输出，适合于动态画面和大屏幕显示，是超高亮度投影机的一种最佳选择。

## 信号支持

3M 可接收行频 15-91kHz，场频 43-85Hz 范围内多种输入信号：复合视频、S 视频、Y/R-Y/B-Y、YPbPr 及 RGB 信号。为了迎合从模拟到数字的趋势，3M 已经配备了数字 RGB 信号接口，最终可满足未来数字电视的要求，可接收各种各样的数字信号 (480/60P, 575/50P, 1080/50I, 720/60P, 720/50P)。

## 电动投影幕

美视电动投影幕设计新颖，采用先进的滚轴电机系统，可快速完成操作并倍觉宁静，独特玻珠幕布 2.5 倍高增益使图像更清晰更亮丽，在教学、会议厅、展示厅、培训室、电影院及家庭影院系统等方面得以广泛应用。

## 5、小会议室会议系统设计说明

美术馆中会议室由于面积较小，因而设置了基本扩声系统和基本的视频显示系统发言话筒直接连接到调音台上，在屋顶设置 4 个 AEX F-2322 同轴喇叭，并配置了配套的双通道专用功放 A-1120。视频显示配置了 120” 投影幕及一台亮度为 4500 流明的 3M 投影机。