

# 智能大厦系统功能集成

徐兴声 (中科院计算机与通信应用系统总体部)

**提要:**本文从论述 BAS 集成结构模式与特点, BAS 与 PABX 结合协同集成, 以及 LAN 与 PABX 一起集成等方面, 具体分析了如何实现智能大厦系统(IBS)功能上的系统集成。

## 一、引言

智能大厦或智能建筑(Intelligent Building)是计算机系统应用的重大方向。随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展, 智能大厦已成为各国综合经济国力的具体表征, 也是各大跨国企业集团国际竞争实力的形象标志。同时, 智能大厦也是未来“信息高速公路”网站的主结点。因而, 各国政府的大机关, 各跨国集团公司的总部, 也都在竞相实现其办公大厦智能化。兴建智能型大厦已成为当今跨世纪性的开发热点。

智能大厦系统功能设计的实质是系统集成设计。智能建筑物内信息通信网络的实现, 是智能大厦系统(IBS)功能上系统集成的关键。

## 二、楼宇自动化系统(BAS)集成结构模式

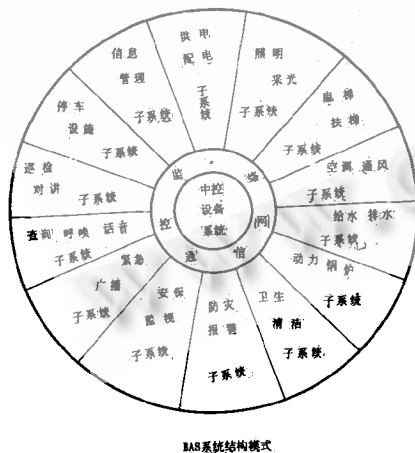


图 1 BAS 系统结构模式

BAS 是智能大厦智能化的必备要素之一。缺少 BAS

就不成其为“智能大厦”。BAS 的系统结构模式如图 1 所示。BAS 本质上是一个庞大的集散型控制系统(DCS) 又称分布式控制系统。它是以中央计算机为核心与多种多样楼宇设备控制子系统(如供电、空调、照明、电梯、消防、报警等等)的综合体系, 通过信息通信网络, 组成分散控制 集中监视和管理的功能模式。系统可随需增减扩充。九十年代的 BAS 系统, 已发展成为过程控制(离散或连续信号)与信息管理紧密结合的管控一体化的新一代系统。其特点主要是:

### 1. 开放性与集成化

BAS 各设备制造厂商为适应市场发展, 竟先将自己的原专有设备网络改造成符合国际标准, 或者将自己的专有网络与普通网络之间加入网间连接器, 使其能与以太网, MAP 网相连接。由于通信标准化 MAP/TOP 已获公认, 并为世界各国所接受。因此, 新推出来的 BAS 系统, 均采用开放系统的标准模型(ISO-OSI), 通信协议或规程, 以满足 MAP/TOP 的要求。BAS 系统的开放型结构, 将方便地与楼宇管理系统(BMS)的上位计算机进行信息交换, 进而实现整幢楼宇智能化系统集成。

### 2. 缩小化、增大化及多媒体化

随着微处理器性价比飞速提高, 更新 BAS 里的主机, 可采用多微机或 RISC 的工作站, 则体积更小, 速度更快, 容量更大, 彩色分辨率更高, 交互图形窗口功能更丰富。并可广泛采用复合窗口技术和触摸屏技术, 以及多媒体接口界面技术等等。由于 BAS 系统设备的过程控制能采用 32 位以上微机, 就可以实现各种较复杂控制策略和先进控制算法, 以及将反馈控制、顺序控制、批量控制及模糊控制等集成于一体。

### 3. 层次化

层次化已成为 BAS 集散型控制系统的体系特征,体现集中操作管理,分散控制:

(1)过程控制层计算机直接与现场各种各类装置相连(如传感器、变速器、执行机构、记录仪等)。对所连接的装置实施监测控制,如过程数据采集,直接数字的过程控制,系统的测试和诊断;实施安全性冗余化方面的措施等等。同时,向上与上层计算机相连,接收上层的管理信息,并向上传递现场装置的特性数据和采集到的实时数据。

(2)过程管理层计算机主要有监控站及操作站等。它综合监视过程各站的所有信息,集中显示操作,控制回路组态和修改参数,优化过程处理,自适应回路控制,优化各子系统内装置使其密切配合联动,获取实时数据,活动的监视,以及故障检测存档等等。

(3)总体管理与运营管理层居于 BAS 中央计算机上,并与大厦办公自动化(OA)联接起来,担负起全智能大厦各子系统的总体协调管理与服务。包括各类运营服务活动,楼宇防火与安全管理,出入管理,消费管理,各种特定授权使用 IC 卡(或磁卡)应用系统管理,大厦各种环境(如温度、湿度、尘度、能耗)的自动调节管理,以及人事、财务、物资管理等等。

### 三、BAS 与 PABX 结合协同集成

智能大厦系统功能上的集成是实现大厦总性能的长过程。

起初,开发集成的注意焦点,一般总是首先放在集成楼宇自动化系统(BAS)和用户程控数字通信交换机(PABX 或称 CBX)系统上。由于这两类系统的集成,使其有可能广泛采用专门特性的电话或者综合语音/数据的终端。这样,不仅能构成电话呼叫控制,而且也可询问楼宇自动化各子系统。因而,大厦住用户就能够“打电话”给 BAS,并进入执行命令。

譬如,可分别有选择性地接通/断开空调(HVAC)或者照明。在有些情况下,安保人员可以“打电话”做巡回检查或者可以发出报警等。当然,根据楼宇自动化与远程通信系统的集成,其它多种多样类似的应用也必然会应运而生。所以,语音的 I/O 能广泛应用于大厦的控制、能耗管理、防火与安全。因为从本质上讲,可以认为每部电话的听话筒,都是一个操作人员的接口界面。多功能电话机送受话器,就能充当 BAS 的现场处理部

件,因为其内可以含有恒温器、恒湿器以及为使住用户舒适与安全的、监控整座大厦环境的其它传感器。例如气象台站预报的数据,可以被直接利用于提供予置舒适控制和能源节省。同时,数据处理与文字处理软件,也可被用来处理 BAS 的数据与报告等。

又譬如,在防火与安保方面可用一种声音合成多媒体模块连接到系统里去(通过一条电话线),自动通告出了问题的大厦住客户,也可通过电话机站 I/O 监察巡视。同样,连接到音调入出设备的送受话器,将可以替代 ID 卡的安保出入系统等。

总之,PABX 与 BAS 集成协同的应用相当丰富,至少有下列方面:

#### 1.能耗管理方面

- (1)HVAC 的声音 I/O 控制
- (2)每个话筒有恒温、恒湿器,能自动启动有关装置
- (3)照明控制——无墙壁开关实现
- (4)直接用气象台站数据
- (5)超时空的运作灵活性,运用模糊理论
- (6)BAS 报表的文字处理
- (7)按小单位分析计算能耗,节省能源

#### 2.防灾消防方面

- (1)报警声音 I/O 控制
- (2)每个话筒是一个吸拔站即烟雾或热量探测器
- (3)疏散控制及电梯群控联动

#### 3.安全保卫方面

- (1)通过每个话筒站监察巡视 I/O,可动态监视
- (2)通过每个话筒安全报警并记录
- (3)红外线人员探测器——装在话筒内
- (4)话筒代替出入控制站的卡片识别

智能大厦系统功能集成的总体规划,必需深入考察了解整个智能建筑行业的环境及设备制造厂商产品现状。目前,传统建筑行业的楼宇自动化与通信,可以说是一个正在发生变化或转移过渡的行业/市场。重心由建筑产业移向电子产业。计算机,通信与楼宇自动化和控制等技术的会聚,正在引起一场营造建筑物内功能、机能、职能上的重新分配,形成彼此渗透的技术体系。图 2 示出建筑物内功能上的重新分配渗透关系。重新分配发生在两方面:一方面是结构上,第二方面在运作上。结构方面则包含使用共享(或复用)的通信配线与硬设备,而运作方面则包含履行扩充化运作,重选那些在别的网络

里执行的功能。

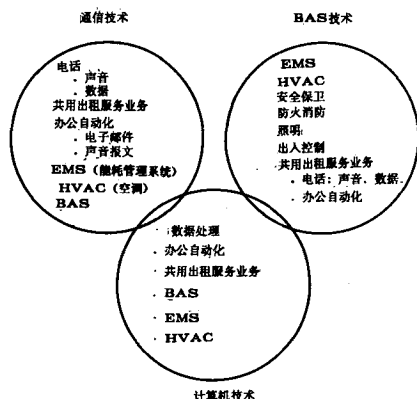


图 2 建筑物内功能上重新分配渗透关系

近几年来,各种各样用于楼宇内的本地建筑信息通信系统,如远程电话,办公楼宇自动化,计算机数据通信等等,都已经在一起安装,各种通信网络的激增,以及其重复用功能性,使这些网络组合起来,已成为发展的必然需求。由于 VLSI 技术的功能及其迅速发展,并扩展到远程通信领域,使之有可能开发出更具通用综合性的通信网络。随着以 ATM(异步传输模式)技术为基础的宽带 ISDN 网络的成熟实用,将能满足更广功能需要领域的综合需求。

### 四、LAN 与 PABX 一起集成

大厦智能化功能上的开发,主要依靠现有通信网络系统的战略运用。

在有众多住用户的办公大厦环境里,用户不仅对共享电话系统的实用性感兴趣,而且也对通过用一套共用高速网络,访问远程数据信息资源的经济可行性方法感兴趣。这种双重需求,就促使采用集成局域网(LAN)与一个现代高性能数字交换机 PABX(或 ATM 交换机)来满足。为了更广适用,这种交换式 LAN 联网系统还应有能力连接若干非同类的异型网络一起(通过 TCP/IP 及 NFS 协议),并能容易地达到在资源共享环境下运作。这样,一幢大厦就可以由统一资源向各类住户或用户提供接通话音,数据与局域网。这样的一种集成化高性能 PABX 具有:面向多方面的电缆敷设计(双绞线配线对、同轴电缆、光纤光缆),集中式共享调制解调器,一个公共数据库与一套统一的管理协议等等。由于

把现代 PABX 与 LAN 的特出优点,全都组合进一个系统里提供整个信息通信业务,则调用数字信息就呈现为通过系统的话音,数据与图象之间的交换。图 3 示出通过现代高性能 PABX 的几家不同类型住用户共享资源的实例。智能大厦的 PABX 能够支持:各种用户同时接通话音/数据通信,电路交换异步与同步数据、各种终端,有效局域网,协议转换以及接通楼外广域网(分组交换网)等等。

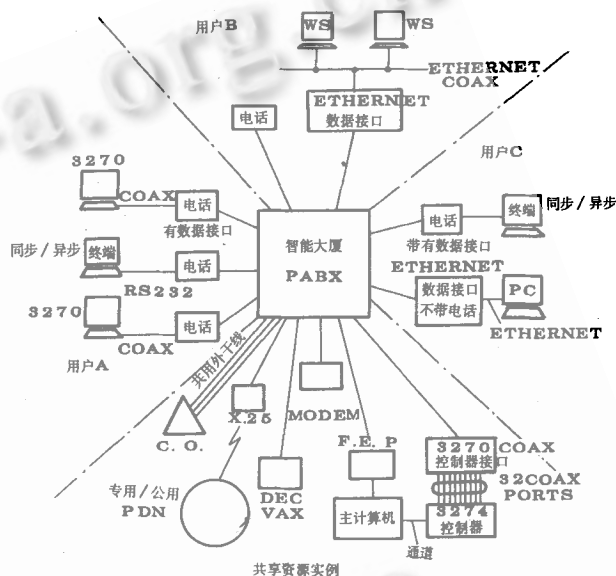


图 3 不同用户共享资源实例

由于在共用租赁业务的共享资源的智能大厦环境里,单幢建筑就能容纳成百上千家住用客户。大厦 PABX 可以满足各个用户不断变化的需求,扩展业务规模,支持数字与模拟的应用。例如话音,数据和局域网等,可全都跨接两条双绞线配线,并且对用户全都透明。话音的连通性是基本线路。所以,当一新客户来租用办公室时,不仅能满足其话音与数据业务要求,而且新用户也就是接入了一个具有公共数据库,和一种开放式电缆配线接线图的,支持非固定厂牌系统的开放系统模式环境。因而,含有数据交换与局域网的增值业务,就简化了配备,增强了大厦智能,同时满足了用户众多,以及向房产主提供了利润与长期生存的活力。

目前,安装 PABX 系统的公司通常都尽可能多地在建筑物内那些有可能安放用户电话机或终端机的地方置

放双绞线配线。因为双绞线配线安装成本最低。因此,当一个用户需要移动其终端时,不用安装新电缆,更不需去拆墙壁安装配线。用户只要摘掉其终端或电话,把它们带到新的位置,把其插销插进墙上予置的插座即可。仅调改一下数据库进入系统用户即可再运作。所以,这样就节省了用户拆迁时间与费用。

在智能化办公大厦里,各个用户聚集了大量终端与计算机用于各种应用。通常这些设备之间在交互会话协议或语言方面是不大相同的。而用户们是需要能够彼此通信。所以,为了促使在设备,格式或协议转换之间的通信,可以通过大厦 PABX 来转换翻译数据语言,并接通对用户是透明的互异质外部网络,把多种设备功能集成起来。因此,在用现代 PABX 大厦里,所连接的附设装置可以是:触点音频电话机,集成化多功能电话机,ASC II 终端,各种办公环境用设备,先进 RISC 工作站,大型主计算机,局域网网络设备,以及尚未宣布的开放体系的功能设备等等。

从某种意义上说,可以把智能大厦 PABX 看作为具有能伸展到所有需要语音与数据能力的,用户环境办公大厦的通信“触角器”。由于对每个用户都能提供信息通道,大厦 PABX 已变成自动化办公的中枢。因此,它产生最多的逻辑手段与机器接口,能使用户使用这些机器实现所期望的任务,并提供接入多重数据库。

而且,智能大厦 PABX 也起着“装订化”作用,就是说,在智能大厦中把广泛遍布的通信链接的各个小用户的 LAN“装订”在一起。PABX 在很高频宽状态里,将使得 LAN 更加本地化和更加专业化。智能化 PABX 能使一个 LAN 变成成为一种主计算机的接口,从而也为面向需要大型主机的大用户提供服务业务。同时也服务于通过同一配线系统的若干小型以太局域网。现代 PABX 的功能划分分配能力,确保其独处不受干扰,同时也接入共享资源。

在信息化社会的企业竞争中,企业的发展逐步取决于办公自动化水平。为了真正地自动化一个企业,人们必须探究信息及其流通过程。例如,当生产出一个新产品时,信息可以在产品管理、工程设计、市场经营、销售及用户等众多媒介之间旅行。信息最多最经常是在各个办公室外界流动。不管信息从何而来或到何处,为了接通这些信息,建立一个理想的企业自动化基础,可用现代 PABX 作为基础上的骨干,竖立起地理上与业务上的界

面。

举例来说,智能大厦里某大公司,开发设计部门可以利用 CAD/CAM 系统;财务部门可以有连接到 LAN 的 PC 机,而同时生产车间可以有通过环型局域网所连接的机器人等等…。所有这些全都能简洁地满足各自独立部门的专门需要。大厦的 PABX 能起到通信网关或网间连接器(Gateway)的作用,在这些工作部门群体组之间,通过格式与协议转换促进信息通信。同时,大厦 PABX 对所有部门提供更通用,普遍地址应用的服务业务,例如除了语音与数据通信外,还有语音与文本,图象等多种媒体间通信等等。信息沟通无边界。企事业的自动化是有助于抹去媒体界线的钥匙,从而可使各种工作群体的相互作用与处理,达到最大限度有效。

综上所述,经过大厦 PABX(或 ATM)交换机和局域网(LAN)的系统集成,使多元信息连通性的思想已在成为一种现实。

## 五、结束语

随着我国复入“关贸总协定”,按国际惯例与国际经济全方位接轨,市场经济竞争激烈必然加剧,更加迫使必须需要适应国际信息化社会。九十年代以来,国内各大中心城市已经或正待兴建的不同类型集办公、商住、购物、娱乐、餐饮、健身等功能于一体的,综合性的有相应智能化程度的新大厦,已达几十幢。如北京复兴门外中化大厦,朝阳门外丰联广场大厦,上海淮海路海贸中心大厦,三峡工程总部大厦,重庆高达 428 米的重庆大厦等等…,发展势头方兴未艾。到 21 世纪,随着信息高速公路计划的实施,各行各业兴建各类专业化智慧型大厦,将是一个前景诱人的计算机系统应用的巨大技术市场。高增值型多学科多技术综合运用的智能建筑(大厦)产业,是 21 世纪龙头产业,它的发展将全面带动其它产业发展。

### 参考文献:

- [1]徐兴声,“智能建筑系统集成技术”,《建筑学报》,1992 年第 6 期。
- [2]John A. Bemaden and Richard E. Neubauer, "THE INTELLIGENT BUILDING SOURCEBOOK", 1988.
- [3]中国科学院计算技术研究所,“七.五”国家重点科技攻关项目:“智能化办公大楼可行性研究”专题 [67-6-21/27] 研究报告,1991.4。