

本书在作者原来出版过的同类书籍的基础上，依据同行者、学生提出的改进意见和具体要求重新编写而成，解答了网络系统集成工程技术人员极为关心、亟待解决的问题。

计算机网络系统 集成技术基础与解决方案

黎连业 黎萍 王华 曹明 赵润智 编著



机械工业出版社
China Machine Press

013056031

计算机网络系统 集成技术基础与解决方案

黎连业 黎萍 王华 曹明 赵润智 编著



机械工业出版社
China Machine Press

TP393.03

52

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络系统集成技术基础与解决方案 / 黎连业等编著. —北京: 机械工业出版社, 2013.6

ISBN 978-7-111-42865-7

I. 计… II. 黎… III. 计算机网络—网络集成—研究 IV. TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 127199 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书从一线系统集成工程技术人员和管理人员的实际工作角度出发, 介绍系统集成实际要掌握的四个方面的知识: 系统集成基础、系统集成环境、前端(广域网)集成技术和用户端(设备系统)集成技术, 主要包括网络系统集成技术与集成方案实例、网络数据通信和数据编码、国内系统集成的十大重要网络平台、网络传输介质、综合布线系统、网络管理方法、计算机网络信息安全、软件平台等。本书结构清晰, 重点突出“集成”的各个实施环节, 内容具体、实用, 介绍实际的计算机网络系统集成过程中所需要的知识, 具有代表性; 面向实战, 贴近工程实践, 具有很强的实用性和可操作性。

本书是从事计算机网络规划、设计、施工、管理的专业技术人员以及网络系统集成项目经理的必备工具书, 同时也可作为本科、专科、职业技术学院校计算机系统集成专业的教学用书, 还可以作为用户单位的信息部门主管的指南书。

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 朱秀英

中国电影出版社印刷厂印刷

2013 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

185mm×260mm·26.5 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-42865-7

定 价: 59.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 8837899 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzsj@hzbook.com

前 言

计算机网络系统集成是一门集计算机技术与通信技术为一体的综合性交叉学科，它综合运用计算机与通信这两门学科的概念和方法，形成了自己独立的体系。网络系统集成一线工程技术人员和管理人员按照实际的工作流程顺序，事实上要掌握4个方面的知识：系统集成基础、系统集成环境、前端（广域网）集成技术和用户端（设备系统）集成技术。

系统集成基础要掌握：网络系统集成技术需要的知识、网络数据通信和数据编码、国内系统集成的十大重要网络平台。网络平台十分重要，它是为顺应国内实施的“金”字工程而产生的，不同行业的网络平台是不同的。

系统集成环境要掌握：网络传输介质、综合布线系统、局域网组网技术、广域网组网技术、网络管理方法、计算机网络信息安全和软件平台。不同专业根据课程安排情况应选择合适的系统集成环境的知识进行学习。

前端（广域网）集成技术要掌握：综合业务数字网集成技术、虚拟专用网集成技术、帧中继网集成技术、X.25分组交换网集成技术和数字数据网集成技术。一个行业（企业）需要1~3种广域网集成技术。前端（广域网）集成技术非常重要，它是网络系统集成基础。

用户端（设备系统）集成技术要掌握：用户端服务器系统集成技术、用户端交换机系统集成技术、用户端路由器系统集成技术、用户端磁盘阵列系统集成方案、用户端防火墙系统集成方案和用户端不间断电源系统集成技术。用户端（设备系统）集成处于网络系统集成的核心地位。一线的网络系统集成工程师如果掌握了其中4个方面的知识，就能够独当一面地进行计算机网络系统集成。

本书基于计算机网络系统集成过程中所需要的知识编写，面向网络系统集成一线工程技术人员和管理人员，也是作者多年来的工程经验和实践体会的总结，本书具体、实用，涉及的知识都是在实际的计算机网络系统集成过程中所需要的，也是广大网络系统集成工程技术人员极为关心、亟待解决的问题，具有代表性；面向实战，介绍了常用、实用的技术，贴近工程实践，具有很强的实用性和可操作性，使读者能够看了就会，迅速上手。

参加本书写作的人员有：黎连业、黎萍、王华、曹明、赵润智。曹明、赵润智还做了大量的文字修改和稿件的整理工作。

为培养计算机网络系统集成工程师，黎连业将针对本书进行公益性免费培训。经考试合

格者可以申请国家发改委培训中心网络系统集成工程师证书（不办证者可不参加考试，也不收取任何费用，办证者需要交证书费用）。

本书结构清晰，重点突出“集成”的各个实施环节，可作为培养计算机网络系统集成工程师的首选教材，也可作为系统集成的本科、专科、职业技术学院计算机专业的教学用书（部分内容还可作为研究生教材）；可作为用户单位的信息部门主管的指导书；同时也是从事计算机网络规划、设计、施工、管理的专业技术人员以及网络系统集成项目经理的必备工具书。

作者

2013年5月

中国科学院计算技术研究所（二部）

目 录

前言

第一部分 系统集成基础

第1章 网络系统集成技术概述	1
1.1 计算机网络系统集成简述	1
1.1.1 什么是集成	1
1.1.2 什么是系统集成	2
1.1.3 什么是计算机网络系统集成	8
1.2 系统集成平台	8
1.2.1 网络平台	9
1.2.2 服务平台	9
1.2.3 应用平台	10
1.2.4 开发平台	10
1.2.5 数据库平台	11
1.2.6 网管平台	11
1.2.7 安全平台	11
1.2.8 用户平台	11
1.2.9 环境平台	12
1.3 选择平台与系统集成要考虑的因素	12
1.4 系统集成公司资质等级	13
第2章 网络数据通信和数据编码	19
2.1 有线通信基础	19
2.1.1 数据与信息的关系	19
2.1.2 传输信号与通信	19
2.1.3 模拟通信系统	20
2.1.4 数字通信系统	21
2.2 网络数据编码技术	22
2.2.1 数据编码类型	22
2.2.2 脉冲编码调制方法	24
2.3 信道的传输方式	25
2.3.1 串行通信方式	25
2.3.2 并行通信方式	27
2.3.3 单工/半双工/全双工通信方式	28

2.4 网络数据传输技术	29
2.4.1 基带传输和频带传输	29
2.4.2 同步传输与异步传输	30
2.4.3 多路复用技术	30
2.4.4 数据通信线路和数据交换技术	34
2.5 差错控制技术	37
2.5.1 差错产生的原因与类型	37
2.5.2 检错码与纠错码	37
2.5.3 差错控制方法	37
2.6 通信线路	38
2.6.1 数字用户线	38
2.6.2 xDSL 的实现	39
2.7 无线网络	40
2.7.1 无线局域网	40
2.7.2 无线网络通信传输媒介	42
2.7.3 无线局域网物理层	43
2.8 通信卫星	44
2.8.1 地球同步卫星	44
2.8.2 低轨道卫星	46
2.8.3 卫星通信	46
2.9 编码方法	48
2.9.1 编码	48
2.9.2 组编码方法	49
2.9.3 8B/10B 码的特性、符号、术语、直流平衡和行程偏差	52
2.10 常用术语	55
第3章 国内系统集成的十大重要网络平台	59
3.1 中国公用分组交换网	59
3.2 中国公用数字数据网	61
3.3 中国公用帧中继网	63
3.4 综合业务数字网	63
3.5 中国公用计算机互联网	65
3.6 中国公用增值业务数据网	67
3.7 中国金融数据通信网	68

3.8 中国教育和科研计算机网	69
3.9 中国科技网	71
3.10 国内其他重大的网络工程	72

第二部分 系统集成环境

第4章 网络传输介质	85
4.1 双绞线	85
4.1.1 双绞线概述	85
4.1.2 6类双绞线	92
4.1.3 7类线缆的有关问题	93
4.2 大对数双绞线	94
4.3 同轴电缆	95
4.4 光缆的品种与性能	96
4.4.1 光缆	96
4.4.2 光缆的种类	97
4.4.3 光缆与光纤的关系	97
4.4.4 光纤通信系统简述	98
第5章 综合布线系统	100
5.1 综合布线系统概述	100
5.2 综合布线系统的优点	104
5.3 综合布线系统标准	104
5.4 综合布线系统的设计等级	106
5.5 综合布线系统的设计要点	107
第6章 局域网组网技术	108
6.1 局域网技术	109
6.1.1 IEEE 802 局域网标准	109
6.1.2 IEEE 802 局域网模型	109
6.1.3 以太网与 IEEE 802.3 的关系	110
6.1.4 IP 地址与以太网地址	114
6.1.5 IPv6	120
6.1.6 以太网的介质访问控制技术	124
6.1.7 以太网络的发展过程	126
6.2 十兆以太网	127
6.3 百兆以太网	129
6.3.1 百兆以太网的主要特点	129
6.3.2 百兆以太网的协议特点	129
6.3.3 百兆以太网与十兆以太网的主要区别	130
6.3.4 百兆以太网的介质无关接口	132

6.3.5 百兆交换式工作组网络结构	134
6.4 千兆以太网	135
6.4.1 千兆以太网的构成	135
6.4.2 千兆以太网的主要特点	136
6.4.3 千兆以太网与百兆以太网的主要差别	136
6.4.4 千兆以太网标准	138
6.4.5 千兆以太网物理层参考模型	140
6.4.6 千兆以太网主要技术概述	141
6.4.7 千兆位介质无关接口 (GMII) 及千兆以太网工作参数	144
6.4.8 千兆以太网物理层的介质选择	145
6.4.9 千兆以太网的其他标准规范	149
6.4.10 千兆以太网组网方案	150
6.5 万兆以太网	150
6.5.1 万兆以太网概述	150
6.5.2 万兆以太网与千兆以太网的主要差别	152
6.5.3 万兆以太网的标准	156
6.5.4 万兆以太网组网方案参考模型	160
6.6 十万兆以太网	161
6.6.1 十万兆以太网概述	161
6.6.2 十万兆以太网标准	164
6.6.3 十万兆以太网技术	165
第7章 广域网组网技术	167
7.1 广域网技术	167
7.1.1 什么是广域网	167
7.1.2 广域网的特点	167
7.1.3 广域网的服务模式	167
7.1.4 广域网协议	169
7.1.5 广域网的类型	169
7.2 广域网络接入技术	170
第8章 网络管理方法	171
8.1 网络管理概述	171
8.1.1 网络管理协议的发展历史	171
8.1.2 网络管理协议介绍	171
8.1.3 基于 Web 的网络管理技术	172
8.2 网络管理功能	173

8.2.1 故障管理	173
8.2.2 配置管理	173
8.2.3 计账管理	174
8.2.4 安全管理	174
8.2.5 性能管理	174
8.3 网络用户管理	175
8.3.1 目录服务和 LDAP	175
8.3.2 LDAP 的特征	176
8.3.3 Active Directory	176
8.4 对目录服务编程	177
8.5 用户访问管理	177
8.6 网络信息管理	177
第9章 计算机网络信息安全	181
9.1 计算机网络信息安全的发展过程	181
9.1.1 计算机安全技术标准	181
9.1.2 安全立法问题	189
9.2 计算机网络信息安全的基本对策	190
第10章 软件平台	195
10.1 软件平台的功能要求	195
10.2 MIS 平台选型分析	199
10.2.1 客户 / 服务器模式与 浏览器 / 服务器模式	200
10.2.2 浏览器 / 服务器与 客户 / 服务器混合模式分析	202
10.3 网络操作系统选型分析	203
10.4 数据库管理系统的选型	203
10.4.1 数据库产品的比较	203
10.4.2 数据库产品选型	204
10.5 软件工程	206
10.5.1 软件工程的定义	206
10.5.2 软件工程研究的内容	206
10.5.3 软件工程项目的目标	206
10.5.4 软件工程面临的问题	207
10.6 软件生存周期及其模型	208
10.6.1 软件生存周期	208
10.6.2 软件生存周期模型	209
10.7 软件开发方法和开发工具	211
10.7.1 软件开发方法	211
10.7.2 软件开发工具	212
10.8 软件生存周期过程	213

第三部分 广域网系统集成技术

第11章 广域网集成概述	217
11.1 选择广域网需要权衡的因素	217
11.2 广域网集成连接方案	217
11.3 广域网接口	218
11.4 可供选择的广域网类型	219
第12章 综合业务数字网技术与集成 方案实例	220
12.1 ISDN 概述	220
12.2 ISDN 的国际标准	221
12.3 ISDN 提供的基本服务	221
12.4 ISDN 的特点	222
12.5 ISDN 的应用	223
12.6 ISDN 的组成	223
12.7 ISDN 的用户网络接口	224
12.8 ISDN 的信道和信令	224
12.9 ISDN 的基本连接方式	225
12.10 ISDN 的网络业务和基本命令	226
12.11 ISDN 与几种常用网络的比较	227
12.12 ISDN 的发展现状及资费	228
12.13 集成方案实例——Cisco 2500 路由器 ISDN 配置	230
第13章 虚拟专用网与集成方案实例	232
13.1 虚拟专用网简述	232
13.2 Cisco 系统 VPN	234
13.2.1 Cisco 系统 VPN 的设计	234
13.2.2 Cisco 的虚拟拨号服务	235
13.3 深信服公司的 IPSEC VPN	238
13.3.1 SINFOR IPSEC VPN 主要 优点	238
13.3.2 SINFOR SC 集中安全管理 平台主要技术特点	246
13.4 Windows 2003 自带的 VPN 功能	249
第14章 帧中继网与集成方案实例	252
14.1 帧中继简述	252
14.2 帧中继的基本原理	252
14.3 帧中继的特点	253
14.4 帧中继标准	254

14.5	帧中继虚电路	258	17.4.3	正常和差异备份组合的备份及还原	310
14.6	中国公用帧中继网	260	17.4.4	远程异地备份	312
14.7	集成方案实例——Cisco 2500 路由器 FR 配置	263	17.4.5	备份系统状态数据	314
第15章	X.25分组交换网与集成方案实例	265	17.4.6	计划作业	314
15.1	分组交换的含义	266	第18章	用户端交换机系统集成技术	318
15.2	分组交换的特点与连接方式	267	18.1	交换技术	318
15.3	HDLC 帧格式与 X.25 帧格式	269	18.1.1	交换机	318
15.4	分组交换网的组成	269	18.1.2	交换机的三种交换技术	318
15.5	中国公用分组交换网	270	18.1.3	局域网交换机的分类及选择	320
15.6	集成方案实例——Cisco 2500 路由器 X.25 配置	273	18.1.4	交换机应用中值得注意的几个方面	320
第16章	数字数据网与集成方案实例	274	18.1.5	关于第二、三、四层交换的问题	323
16.1	什么是 DDN	274	18.2	计算机网络系统集成选择千兆交换机的要点	327
16.2	DDN 的组成	274	18.2.1	选择千兆交换机的原则	327
16.3	DDN 的特点和优势	274	18.2.2	选择千兆交换机时需要注意的事项	327
16.4	DDN 网络业务	275	18.2.3	怎样选择交换机	329
16.5	用户终端接入 DDN	277	18.2.4	判断千兆交换机性能好坏的主要因素	329
16.6	DDN 与用户网络互连	278	18.2.5	千兆交换机的分类	332
16.7	中国公用数字数据网	278	18.3	交换机的系统集成	332
16.8	集成方案实例——Cisco 2500 路由器 DDN 配置	281	第19章	用户端路由器系统集成技术	334
第四部分 用户端设备系统集成技术					
第17章	用户端服务器系统集成技术	283	19.1	路由器	334
17.1	服务器基础知识	283	19.1.1	路由器的原理与作用	335
17.1.1	服务器的定义	283	19.1.2	路由器的功能	336
17.1.2	服务器的主要性能指标	283	19.1.3	路由器的体系结构	336
17.1.3	服务器的分类	284	19.1.4	路由器的类型	337
17.1.4	服务器的五类应用架构	286	19.1.5	路由器的分代	338
17.1.5	服务器使用的操作系统	287	19.2	选择路由器的要点	339
17.1.6	选购服务器	291	19.2.1	路由器选购策略	339
17.2	服务器的集群技术	292	19.2.2	选择路由器要注意的事项	341
17.3	服务器集群后的系统特性	294	19.2.3	选择路由器时应考虑功能、种类与应用	342
17.4	服务器集群后的备份和还原	296	19.3	路由器的系统集成	342
17.4.1	备份和还原概述	296	19.3.1	路由器互连的拓扑图	342
17.4.2	正常和增量备份组合的备份及还原	298	19.3.2	路由器的 IP 地址解决方案	343

19.3.3 路由器的广域网与相关线路的配置	343	21.1.1 防火墙的概念	379
19.4 路由器接口配置	347	21.1.2 防火墙的产品分类	382
19.4.1 不使用子接口配置网络	347	21.1.3 防火墙及其技术的发展	385
19.4.2 使用点到点子接口配置网络帧中继协议	349	21.2 联想网御防火墙	388
19.4.3 同时使用点到点和多点子接口配置网络	351	21.3 选择防火墙的基本原则	390
19.5 按需拨号路由和 ISDN 配置	354	21.4 防火墙系统集成管理因素	393
19.5.1 配置 DDR	354	21.5 防火墙系统集成功能	394
19.5.2 典型 DDR 配置案例	355	21.6 防火墙系统集成的性能	394
第20章 用户端磁盘阵列系统集成方案	358	21.7 防火墙的抗攻击能力因素	395
20.1 存储技术简述	358	21.8 系统集成考虑百兆千兆防火墙的要素	395
20.2 RAID 基础	363	第22章 用户端不间断电源系统集成技术	397
20.3 IDE RAID 简介	367	22.1 不间断电源的基本知识	397
20.4 磁带	367	22.2 备配 UPS 的实际输出功率	402
20.5 共享虚拟磁盘阵列简述	370	22.3 UPS 注意事项	403
20.6 系统集成中的磁盘阵列安装操作	375	22.4 系统集成时选择 UPS 的要点	405
20.6.1 磁盘阵列设备安装	375	22.4.1 UPS 要解决电源干扰问题	405
20.6.2 配置磁盘阵列服务器	378	22.4.2 UPS 的主要性能指标	405
第21章 用户端防火墙系统集成方案	379	22.4.3 配备 UPS 考虑的要点	406
21.1 防火墙技术	379	22.4.4 如何选配 UPS	410
		22.4.5 UPS 选购	410
		22.5 UPS 电池的安	411

第一部分 系统集成基础

第1章 网络系统集成技术概述

计算机网络系统集成是一门集计算机技术与通信技术为一体的综合性交叉学科，它综合运用计算机与通信这两个学科的概念和方法，形成了自己独立的体系。计算机网络系统集成技术的主要内容包括网络通信技术、网络传输介质、计算机网络互连设备（硬件）、操作系统技术、数据库技术、综合布线系统、局域网与广域网技术、网络管理方法、计算机网络信息安全、软件平台、综合业务数字网、虚拟专用网（VPN）、帧中继网、X.25 分组交换网、数字数据网（DDN）等。

基于计算机网络的系统集成业务，目的是为用户构建一个先进、实用、高速、稳定、安全、易维护、易扩展的基础性局域网或广域网工作环境，建立起网络化、实时化的办公信息平台。

本章重点讨论以下内容：

- 计算机网络系统集成简述；
- 系统集成平台；
- 系统集成与选择平台要考虑的因素；
- 系统集成公司资质等级。

1.1 计算机网络系统集成简述

1.1.1 什么是集成

到目前为止，集成（integration）这个词还没有一个明确的定义，人们普遍理解为：集成是指一个整体的各部分之间能彼此有机地、协调地工作，以发挥整体效益，达到整体性能好，功能强的目的。集成可以有效完成如下目标。

（1）提升并保障信息系统的能力和价值

集成为企业信息系统提供了统一的、强大的、可扩展的业务运行环境，对业务系统的运行提供全面、强大的基础功能支持，真正有效地构建起企事业单位的整体信息系统，将管理和业务所需的平台整合在一起，为信息系统的能力和价值提供重要的保障。

（2）实现系统构架的统一和简化

集成为企业提供了一个基础支撑体系，使企业基础业务要素和资源的构建、修改、共享和管理得到统一，从而大幅度简化了企业信息系统的构建，强化和规范了企业的业务管理。

（3）实现信息系统的协作和集成

集成使企业内不同类型、不同业务的应用系统能够真正集成在一起,协调工作,提高效率,创造效益,以实现高效的协同工作和流程控制,并彻底改变了不同管理软件难以协作的状况,将各个部分组合成为具有全新功能、高效和统一的有机整体。

1.1.2 什么是系统集成

系统集成(system integration)可以理解为:根据用户需求,优选各种技术和产品,整合用户原有资源,将各个分离子系统连接成为一个完整、可靠、经济和有效的整体,并使之能彼此之间协调工作,发挥整体效益,达到整体优化的目的。

对于系统集成,我们一般分解为软件集成、硬件集成和局域网络系统集成。由于计算机网络技术的迅速发展和应用范围的广泛深入,逐步出现了局域网络集成技术(智能大厦集成技术、智能小区集成技术),系统集成构成如图 1-1 所示。



图 1-1 系统集成构成

1. 软件集成

软件集成是指为某特定的应用环境架构的工作平台。通俗地说,软件集成是指为某一特定应用环境提供要解决问题的架构软件的相互接口,为提高工作效率而创造环境。

软件集成实现的关键在于解决系统之间的互连和互操作性问题,它是一个多厂商、多协议和面向各种应用的体系结构。这需要解决各类设备、子系统间的接口、协议、系统平台、应用软件等与子系统、组织管理和人员配备的问题。

现在许多软件制造商都在把自己的产品进行集成,为客户提供更好的服务。例如,美国微软公司将 Windows 操作系统软件与 Web 浏览器集成在一起,使得用户访问因特网更加方便,系统功能得到大大增强。

2. 硬件集成

硬件集成是指使用硬件设备把各个子系统连接起来,以达到或超过系统设计的性能技术指标。例如,办公自动化制造商把计算机、复印机、传真机等硬件设备进行系统集成,为用户创造出一种高效、便利的工作环境。系统集成商把交换机、防火墙、路由器、工作站、服务器、不间断电源(UPS)、网络数据存储设备等进行系统集成,为用户创造出一种高效、便利的网络工作环境。

3. 局域网络系统集成

局域网络系统集成仅限于计算机局域网。随着网络技术的应用发展,又出现了智能大厦局域网络系统集成、智能小区局域网络系统集成。

(1) 单位/部门/行业网络系统集成

单位/部门/行业网络系统集成主要讨论的内容有:网络互连设备、传输介质、布线系统、服务平台、网络操作系统等。局域网络集成的重点是服务器、路由器、交换机、防火墙、数

据存储与磁盘阵列、不间断电源 UPS。单位 / 部门 / 行业网络系统集成如图 1-2 所示。

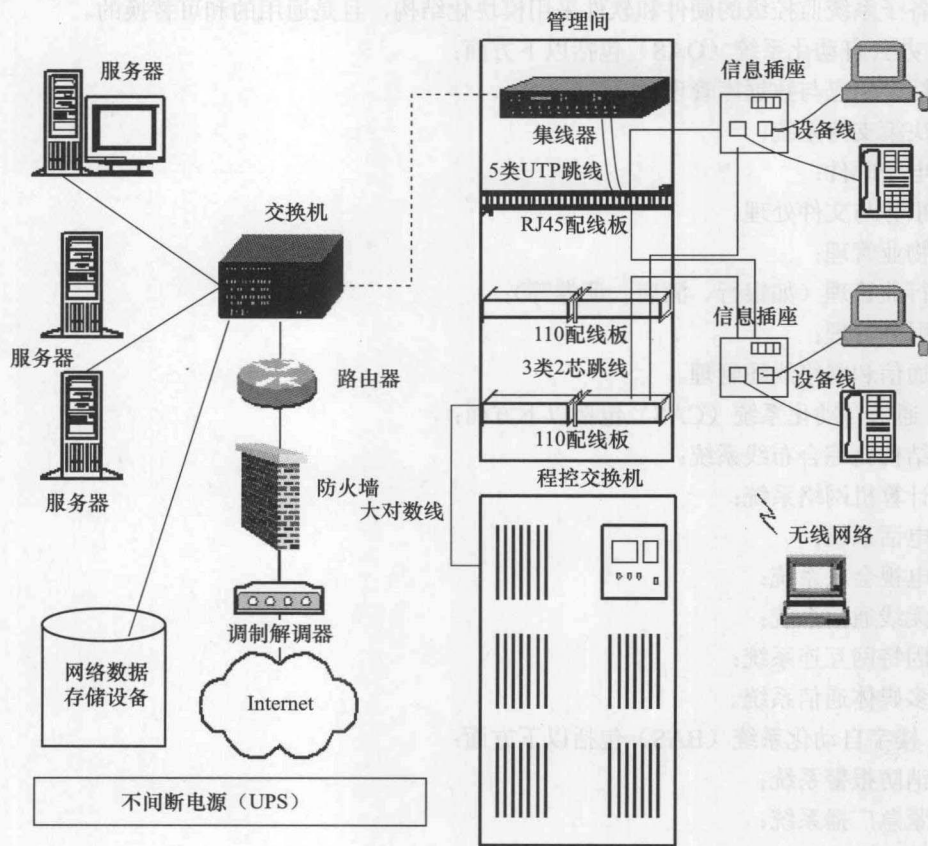


图 1-2 单位 / 部门 / 行业网络系统集成

(2) 智能大厦网络系统集成

通常智能大厦为了满足多种不同功能和管理需要，建立了若干个不同结构模式和功能的计算机系统。例如，作为大厦内部各种机电设备自动监控的楼宇自动化系统（BAS），用于大厦内办公方面各种信息共享的办公自动化系统（OAS）以及为了大厦内外实现电话通信和计算机网络通信的通信自动化系统（CAS），就是智能大厦的 3A 智能化系统，每一个 A 系统又由若干个子系统组成，可以独立完成各自动化系统的全部功能。在这里不但要了解 3A 系统的各子系统的组成，更重要的是，要充分理解 3A 系统的集成方式，如图 1-3 所示。

一般 3A 智能大厦的系统集成应满足以下 4 个方面的要求：

- 系统的中心管理采用分布式计算机系统结构；
- 各子系统应该运行在同一个高速网络环境中；

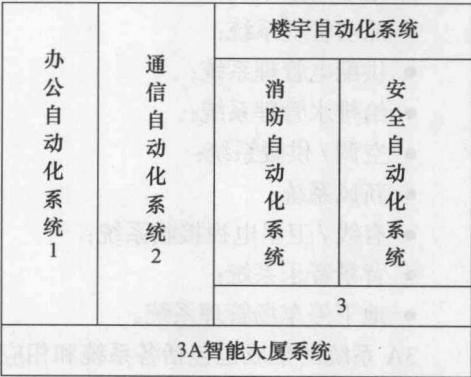


图 1-3 3A 智能大厦系统集成示意图

- 各子系统应采用统一的监控和管理软件界面;
- 各子系统监控级的硬件和软件采用模块化结构, 且是通用的和可替换的。

1) 办公自动化系统 (OAS) 包括以下方面:

- 综合信息与数据库管理;
- 决策支持系统;
- 电子邮件;
- 事务与文件处理;
- 物业管理;
- 行业管理 (如银行、酒店、证券等);
- 财务管理;
- 通信和网络线缆管理。

2) 通信自动化系统 (CAS) 包括以下方面:

- 结构化综合布线系统;
- 计算机网络系统;
- 电话系统;
- 电视会议系统;
- 无线通信系统;
- 因特网互连系统;
- 多媒体通信系统。

3) 楼宇自动化系统 (BAS) 包括以下方面:

- 消防报警系统;
- 紧急广播系统;
- 消防联动系统;
- 闭路电视监控系统;
- 双监报警系统 (红外和震动);
- 紧急报警按钮系统;
- 电子门禁系统;
- 照明管理系统;
- 供配电管理系统;
- 给排水管理系统;
- 空调 / 供暖系统;
- 新风系统;
- 有线 / 卫星电视接收系统;
- 背景音乐系统;
- 地下停车场管理系统。

3A 系统的集成也包括各系统和相应子系统的集成。集成的目的是要达到各系统的信息共享和软、硬件资源共享, 以实现科学、合理地运用大厦内的全部资源, 通过现代化、智能化、科学化的综合管理, 全面提供优质的服务, 高效率 and 低成本运行, 从而创造一流的具有国际竞争力的智能化大厦。

系统集成是一种模式, 它的目的是达到各系统的功能集成, 将分散的智能综合为整体高

智能，以便提高大厦的智能化程度和对大厦的综合协调管理能力。智能大厦的系统功能集成主要分为两个层次，第一层为中心管理功能集成，第二层为各自动化系统及其子系统的功能集成。智能大厦系统功能示意图如图 1-4 所示。

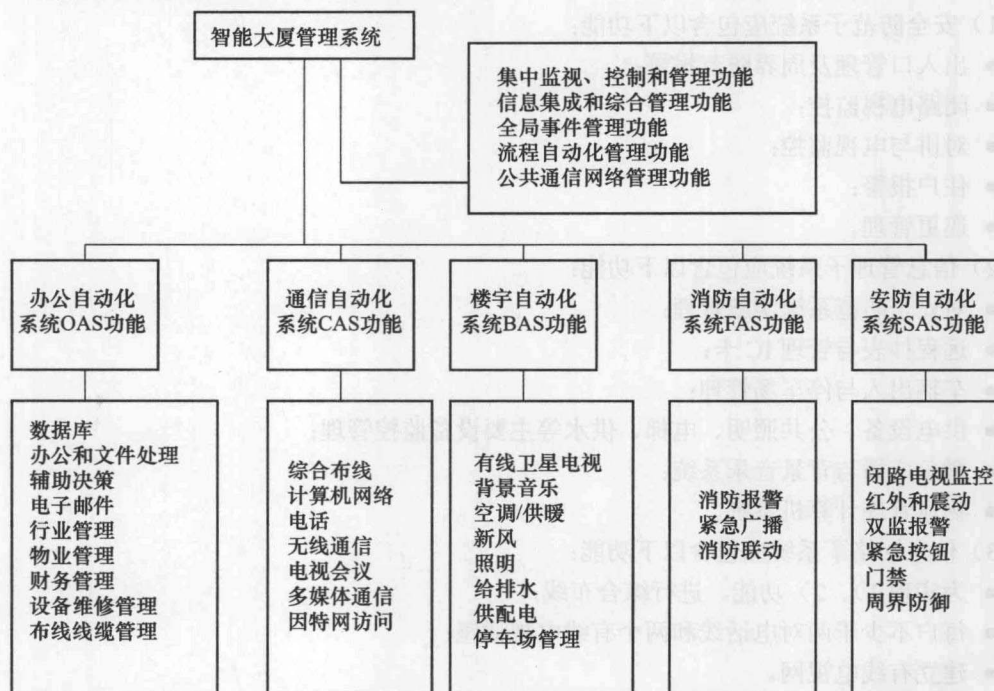


图 1-4 智能大厦系统功能示意图

(3) 智能小区网络系统集成

20 世纪 90 年代初，美国以及欧洲一些经济比较发达的国家先后提出了“智能住宅”（smart home）的概念。其基本思想是：“将家庭中各种与信息相关的通信设备、家用电器和家庭保安装置通过家庭总线技术连接到一个家庭智能化系统上进行集中的或异地的监视、控制和家庭事务性管理，并保持这些家庭设施与住宅环境的和谐与协调。”1988 年，美国编制了第一个适用于家庭住宅的电气设计标准，即《家庭自动化系统与通信标准》，也称为家庭总线系统标准。该标准要求智能住宅的电气设计必须满足以下三个条件：

- 1) 具有家庭总线系统；
- 2) 通过家庭总线系统提供各种服务功能；
- 3) 能和住宅以外的外部网络连接。

我国于 1994 年正式提出了小康家居的标准，该标准首次将家居的安全性提到了重要的位置上。1997 年年初，开始制定《小康住宅电气设计（标准）导则》，规定小康住宅小区电气设计在总体上要满足以下要求：

- 1) 高度的安全性；
- 2) 舒适的生活环境；
- 3) 便利的通信方式；
- 4) 综合的信息服务；
- 5) 家庭智能化管理。

《小康住宅电气设计(标准)导则》对住宅小区的建设在安全防范、家庭设备自动化、通信与网络配置等方面提出了一星级、二星级、三星级标准。

一星级标准要满足以下功能。

1) 安全防范子系统应包含以下功能:

- 出入口管理及周界防范报警;
- 闭路电视监控;
- 对讲与电视监控;
- 住户报警;
- 巡更管理。

2) 信息管理子系统应包含以下功能:

- 对安全防范系统实施管理;
- 远程抄表与管理 IC 卡;
- 车辆出入与停车场管理;
- 供电设备、公共照明、电梯、供水等主要设备监控管理;
- 紧急广播与背景音乐系统;
- 物业管理计算机系统。

3) 信息网络子系统应包含以下功能:

- 为实现 1)、2) 功能, 进行综合布线;
- 每户不少于两对电话线和两个有线电视插座;
- 建立有线电视网。

二星级标准要满足以下功能:

- 一星级标准的全部功能;
- 安全防范子系统的功能、技术水平有较大提升;
- 在信息管理子系统中将功能、管理范围扩大;
- 信息传输通道应采用高速宽带网接入技术;
- 建设计算机网络, 小区内共享信息并与 Internet 连接。

三星级标准要满足以下功能:

- 二星级标准的功能;
- 光纤到楼宇;
- 家庭实现全智能管理;
- 小区实现智能管理。

国家康乐居示范工程智能化小区技术导则给系统功能提供了参考, 具体如图 1-5 所示。

深圳、广州、上海、北京等城市相继建设了自己的示范小区。1999 年 1 月, 建设部住宅产业化办公室召开关于小区智能化的会议, 有关官员对小区的智能化系统提出了 5 个性能指标: 安全性、耐久性、实用性、经济性和环境化。

住宅小区要具有自己的特色, 根据具体情况, 我国的住宅小区的特点主要是规模较大, 人口众多, 相对独立, 其内部综合功能较全。建设智能小区需要应用计算机网络、数字化控制、信息交互管理等新兴信息技术, 并根据不同的实际情况和需求, 把这些技术综合集成起来。信息技术的发展日新月异, 集成的方式和规模也不断升级, 因此, “智能小区”集中体现了系统集成商的技术综合实力。智能小区网络系统集成构成如图 1-6 所示。



图 1-5 居住小区智能化系统功能框图

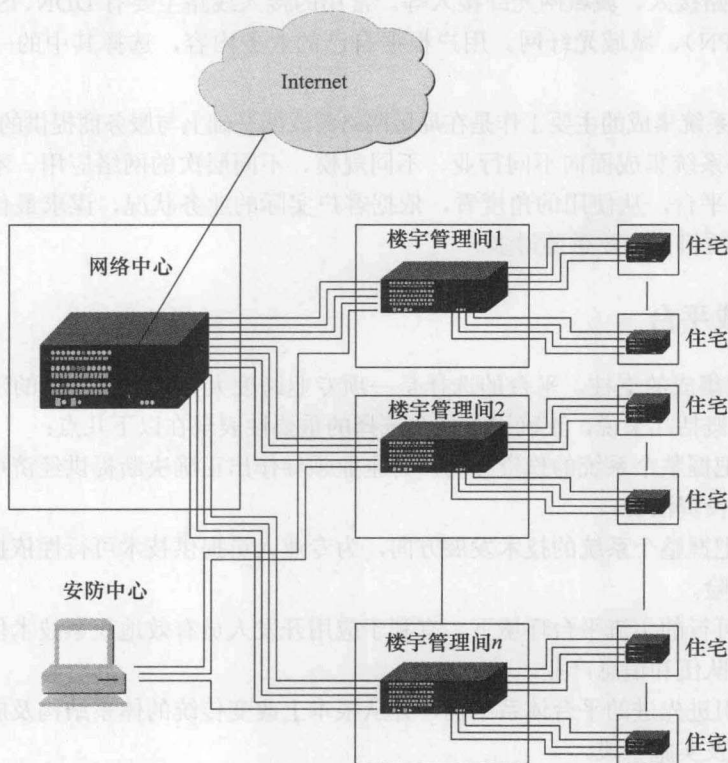


图 1-6 智能小区网络系统集成构成

从网络中心到各楼宇管理间至少要铺设的电缆有：光缆、大对数线、同轴电缆。光缆和同轴电缆用于数字信号和有线电视信号的传输，大对数线用于语音信号的传输。楼宇管理间到住宅至少要铺设的电缆有：同轴电缆一条，4对非屏蔽5类/超5类双绞线两条。同轴电缆用于数字信号和有线电视信号的传输，5类/超5类双绞线用于三表自动抄送功能和家用计算机联网。