



中标王系列

系统集成项目案例导航

弱电

RUODIAN

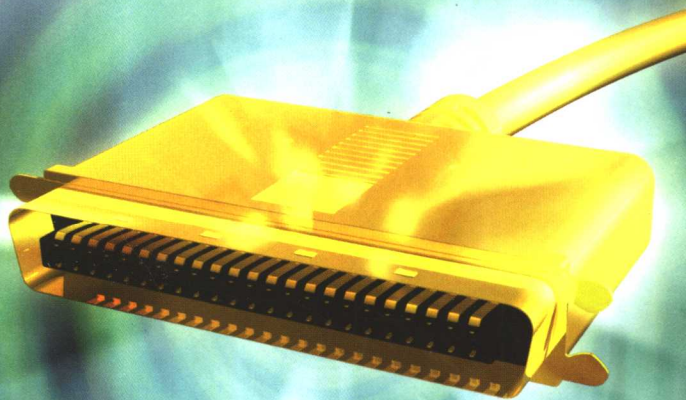
系统集成

XITONG JICHENG

刘军明 编著

行业方案精选

- ▶ 结构化布线系统
- ▶ 计算机网络系统
- ▶ 程控用户交换机系统
- ▶ 安全防范系统
- ▶ 智能卡一卡通系统
- ▶ 公共广播系统
- ▶ 火灾报警系统
- ▶ 有线电视及卫星接收系统
- ▶ 楼宇自动控制系统
- ▶ 施工组织与管理



科学出版社

www.sciencep.com

系统集成项目案例导航

弱电系统集成

刘军明 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

智能建筑是现代信息技术与建筑技术相结合的产物,是高科技的结晶,完美地体现了信息技术与建筑艺术的融合。本书根据相关的国家规范的设计要求,详细阐述了智能建筑弱电系统集成的各个子系统的设计原理和方法,并列举了大量案例。

本书共 11 章,包括结构化布线系统、计算机网络系统、程控用户交换机系统、安全防范系统、智能卡一卡通系统、公共广播系统、火灾报警系统、有线电视及卫星接收系统、楼宇自动控制系统以及施工组织与管理等内容。

本书取材新颖,内容丰富,具有很强的实用性,既可供从事智能建筑弱电系统设计、施工、管理及维护的工程师使用,也可作为大专院校、科研单位及专业技术培训的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

弱电系统集成/刘军明编著. —北京:科学出版社,2005

(系统集成项目案例导航)

ISBN 7-03-015326-X

I. 弱… II. 刘… III. 智能建筑—电子设备—自动化系统
IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 028853 号

责任编辑:万国清 孙露露 / 责任校对:耿耘

责任印制:吕春珉 / 封面设计:尹帅

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年5月第一版 开本:787×1092 1/16

2005年5月第一次印刷 印张:17 3/4

印数:1-4 000 字数:403 000

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62138978-8004(BI02)

丛书编委会

主 编

郑 宏

编 委 (按姓氏笔画排序)

万国清 王立丰 王荣娟 吕建忠 乔建行

任惠英 刘军明 梁智颖

丛书序言

“系统集成项目案例导航”丛书是一套极具实战特点的案例式参考书,本套书旨在向广大从事信息系统集成的工作者提供可借鉴的、实际中标的设计案例。

在充满激烈竞争的招投标过程中,一份完全响应招标文件,技术先进成熟、价格合理、满足用户需求的投标技术文件,往往是决定投标企业竞标成功与否的关键。

系统集成的从业人员,特别是技术方案的设计人员、项目业主、咨询顾问、售前工程师、技术支持工程师、项目经理甚至总工程师,都面临着诸多难题:既要适合各行业的不同特性,熟悉了解纷繁复杂的软硬件产品的功能、特点、性能和价格,满足用户的特定要求,又要在满足需求的前提下,在规定的时间内提出一个先进、实用、成熟、适用的投标技术文件,无论如何都是一个巨大的挑战。

广义上的系统集成是包括计算机软硬件、通信、建筑智能化等领域技术的综合性技术。这就说明,系统集成的从业者仅仅具有某项专业知识是远远不够的。

比如,从事软件开发的工程师如果缺乏计算机硬件和网络知识,缺乏对其服务行业的了解,可能导致其研发的软件效率较低、不能满足用户要求。

再如,从事建筑智能化的从业者如果仅具备计算机软硬件知识,但不熟悉建筑、消防、楼控、弱电、安防等工程知识和国家、行业的标准、规范,对招投标程序不熟悉,说明这名从业者具备了一定的从业基础,但缺乏其工作所应具备的跨行业知识,也必然导致其缺乏解决综合问题的能力。

若从业者缺少系统集成经验,特别是多学科、大型系统和跨行业经验,是很难向用户提出令人信服的技术方案的。从业者需要不断学习跨行业知识,提高综合运用这些知识的能力。但众多从业者的时间紧、任务重,从实战中学习这些知识,借鉴前人成果来提高自身能力就成为最快、最有效的办法。

同时,对于广大业主来说,熟悉并了解相关行业系统集成的知识和实际案例,可以提高自身认识,特别是对于了解建设信息系统能够为自己和本单位带来什么,解决什么问题,如何建设,应遵循何种途径和指导原则,需要付出什么样的代价等问题会有更深刻的认识。

本丛书就是为了解决上述问题而编写的强调实战特点的中标案例导航式丛书。丛书的各个分册精心选取了有代表性的行业和案例,从不同角度进行了讲解,既有适合网络软硬件系统集成、网络安全方面的案例,也有适合软件类系统集成的案例,更有弱电系统、安全防范系统等智能化系统集成的案例。这些案例大都综合运用了多个行业的知识,并根据不同行业的特点,遵循一定的需求和规范进行系统分析和设计。值得一提的是,丛书案例都是付诸实施的真实案例,值得读者认真推敲、研究借鉴。

本丛书适合从事计算机软硬件、网络、弱电、安全防范、智能化系统集成技术方案的设计人员、咨询顾问、售前工程师、技术支持工程师、项目经理、监理工程师、业主工程师、战略和项目规划人员等阅读。

当然,本丛书还有很多不足之处,欢迎广大读者指出,以便我们修订,更好地为系统集成这个具有广阔发展前景的事业服务。

郑 宏

2004年12月

前 言

智能建筑是现代信息技术和现代建筑技术相结合的产物,智能建筑弱电系统通过对建筑物的结构、系统、服务和管理的四项基本要素,以及它们之间的内在关系进行最优化,来提供一个投资合理的,具有高效、舒适、便利等特性的建筑物。智能建筑是当代建筑的主要特征。

智能建筑系统一般包括通信网络、建筑设备自动化系统和办公自动化系统。智能建筑的重要标志是智能化集成系统,它是通信网络、建筑设备自动化(楼宇自动化)和办公自动化三个系统的集成。以上三者的有机结合,构筑于建筑物环境平台之上,为用户提供高效、舒适、便利的环境。

智能建筑的核心是弱电系统。弱电系统控制着整个智能建筑的运行,包括空调、照明、安全防范、通信自动化、办公自动化、给排水等。弱电系统性能的好坏对建筑的质量和运行维护具有很大的影响。

目前,随着我国经济的高速发展和国民经济现代化的要求,智能大厦和智能小区的建设越来越多,智能化在建筑中的应用也越来越广泛,对智能化系统的要求也越来越高。

对智能建筑系统集成商来说,如何有效地设计和实施智能建筑弱电系统工程,如何为业主提供满意的服务,并在日益激烈的商业竞争中中标是越来越重要的问题。

对智能建筑物的业主来说,如何保证智能建筑弱电系统工程的质量,如何有效地降低项目的投资,如何在众多的集成商和众多的方案中选择合格的集成商和最合理有效的系统方案,也是迫在眉睫的问题。

本书通过对智能建筑弱电系统的各个子系统的详细描述以及若干工程范例的分析,来回答上面智能建筑系统集成商和智能建筑物的业主所面临的问题。本书对建筑商、系统集成商、设备厂商、业主,特别是对智能建筑弱电系统集成的工程技术人员和项目管理人员,都是非常有价值的。

通过案例来学习智能建筑弱电系统技术,将会使读者得到事半功倍的效果,这是本书的特色,也是作者的期望。

限于作者的水平和思路,书中难免有不足和疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以便今后不断改进。

目 录

第 1 章 智能建筑弱电系统概述	1
1.1 智能建筑系统	2
1.1.1 智能建筑系统的概念	2
1.1.2 智能建筑系统的基本构成	2
1.2 智能建筑弱电系统	3
1.2.1 智能建筑弱电系统的概念	3
1.2.2 智能建筑弱电系统与智能建筑的关系	4
1.3 智能建筑系统集成技术新特点	5
1.3.1 以太网及 TCP /IP 协议成为智能建筑系统集成的基础	5
1.3.2 计算机网络计算模式的转变	7
1.3.3 智能建筑系统无缝集成	10
第 2 章 结构化布线系统	12
2.1 结构化布线系统概述	13
2.1.1 结构化布线系统简介	13
2.1.2 结构化布线系统发展	13
2.1.3 结构化布线系统概念	13
2.1.4 结构化布线系统测试	16
2.2 结构化布线系统设计及案例分析	17
2.2.1 结构化布线系统的应用分析	17
2.2.2 结构化布线系统的设计	20
2.2.3 结构化布线系统的案例分析	28
第 3 章 计算机网络系统	33
3.1 计算机网络系统概述	34
3.1.1 计算机网络系统概念	34
3.1.2 计算机网络基础知识	37
3.1.3 因特网	39
3.1.4 内部网	45
3.1.5 网络管理基础与网络安全	48
3.1.6 计算机网络设备	53
3.2 计算机网络系统设计及案例分析	56
3.2.1 网络系统的设计目标和原则	56
3.2.2 网络系统的设备选型	58
3.2.3 计算机网络系统案例分析	60
第 4 章 程控用户交换机系统	66
4.1 程控用户交换机系统概述	67

4.1.1	电话通信系统概述	67
4.1.2	程控用户交换机系统的组成	68
4.1.3	程控用户交换机系统的结构与接续原理	72
4.1.4	程控用户交换机系统的典型配置及功能	75
4.1.5	程控用户交换机系统的人网方式	77
4.1.6	IP 电话	79
4.2	程控用户交换机系统设计及案例分析	84
4.2.1	电话系统设计要点	84
4.2.2	VOIP 系统解决方案	88
第 5 章	安全防范系统	90
5.1	安全防范系统概述	91
5.1.1	安全防范系统的概念	91
5.1.2	安全防范系统的标准	91
5.1.3	安全防范系统的发展趋势	92
5.1.4	安全防范系统的主流技术	92
5.1.5	安全防范系统的功能	93
5.2	闭路监控系统和防盗报警系统	94
5.2.1	闭路监控系统	94
5.2.2	防盗报警系统	100
5.3	安全防范系统设计及案例分析	124
5.3.1	智能大厦安全防范系统的设计目标和原则	124
5.3.2	智能化小区安全防范系统案例分析	130
第 6 章	智能卡一卡通系统	133
6.1	智能卡一卡通系统概述	134
6.1.1	智能卡一卡通系统的概念	134
6.1.2	智能卡一卡通系统在智能建筑中的应用与组成	141
6.2	一卡通系统设计与案例分析	144
6.2.1	一卡通系统的系统集成	144
6.2.2	门禁系统的设计	146
6.2.3	考勤系统的设计	149
6.2.4	消费系统的设计	150
6.2.5	停车场系统的设计	151
6.2.6	一卡通系统案例分析	155
第 7 章	公共广播系统	159
7.1	公共广播系统概述	160
7.1.1	公共广播系统的概念	160
7.1.2	公共广播系统的组成	161
7.2	公共广播系统工程设计及案例分析	166

7.2.1 公共广播系统工程设计	166
7.2.2 公共广播系统工程案例分析	168
第 8 章 火灾报警系统	175
8.1 火灾报警系统概述	176
8.1.1 火灾报警系统的概念	176
8.1.2 火灾探测器	177
8.1.3 火灾报警控制器及报警系统	186
8.1.4 火灾报警控制系统的技术发展	191
8.2 火灾报警系统设计及案例分析	193
8.2.1 火灾报警系统的设计	193
8.2.2 火灾报警系统案例分析	198
第 9 章 有线电视及卫星接收系统	202
9.1 有线电视系统	203
9.1.1 有线电视系统的概念	203
9.1.2 有线电视系统的传输系统	209
9.2 卫星电视接收系统	214
9.2.1 卫星电视接收系统概述	214
9.2.2 卫星电视接收设备	217
9.3 有线电视及卫星接收系统设计及案例分析	218
9.3.1 CATV 系统设计	218
9.3.2 CATV 系统工程案例分析	223
第 10 章 楼宇自动控制系统	226
10.1 楼宇自动控制系统原理	227
10.1.1 楼宇自动控制系统	227
10.1.2 集散型控制系统	231
10.1.3 直接数字控制器	240
10.2 楼宇自动控制系统设计及案例分析	253
10.2.1 楼宇自动控制系统设计	253
10.2.2 楼宇自动控制系统案例分析	259
第 11 章 施工组织与管理	264
11.1 施工组织设计概述及总体要求	265
11.1.1 施工组织设计编制总体要求	265
11.1.2 施工组织设计人员的要求	265
11.2 施工组织设计基本内容	266
参考文献	272

第 1 章 智能建筑弱电系统概述

本章要点：

本章主要介绍智能建筑系统的基本概念及智能建筑系统的组成。

学习目的：

通过对智能建筑系统基本概念和智能建筑系统组成的学习，能够掌握智能建筑弱电系统的基本概念，并对智能建筑弱电系统有一个概括的了解，为后面各个子系统的深入学习打下基础。

1.1 智能建筑系统

1.1.1 智能建筑系统的概念

建筑,是人类一定历史时期科学技术和文化艺术的结晶,它必然要吸收当时的先进技术,必然反映当时生产力的发展水平。今日的建筑,特别是大型高层建筑,它不仅是城市文化的标志,更是城市信息化的重要支撑点、信息网络的节点。信息化浪潮的外部环境和人们对建筑物提供信息服务的要求,以及建筑自身管理和销售都强烈地依赖信息,都使智能建筑的兴起和发展成为必然。

世界上第一幢智能建筑出现于1984年,是由联合技术建筑系统公司(united technology building system corp.)建筑在美国康涅格州哈特福德市的一幢City Place。我国的智能建筑设计和建设始于20世纪90年代初期。

对于智能建筑的概念世界上有好多种说法,比较有代表性的是美国智能建筑协会(AIBI)对智能建筑的解释:“智能建筑是通过对建筑物的结构、系统、服务和管理四项基本要素以及它们之间的内在关系进行最优化,来提供一个投资合理的、具有高效、舒适、便利的环境的建筑物。”

我国国家标准《智能建筑设计标准》(GBT/50341—2000)中对于智能建筑的定义是:“它是以建筑为平台,兼备建筑设备、办公自动化和通信网络三大系统,集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境。”

智能建筑是信息时代的必然产物,建筑物智能化程度随着科学技术的发展而逐步提高。当今世界科学技术发展的主要标志是4C技术,即computer(计算机技术)、control(控制技术)、communication(通信技术)和CRT(图形显示技术)。将4C技术综合应用于建筑物之中,在建筑物内建立一个综合计算机网络,使建筑物智能化。4C技术仅仅是智能建筑的结构化和系统化。

智能建筑应当是:“通过对建筑物的4个基本要素,即结构、系统、服务和管理,以及它们之间的内在联系,以最优化的设计,提供一个投资合理又拥有高效率的幽雅舒适、便利快捷、高度安全的环境空间。智能建筑物能够帮助智能建筑的主人,财产的管理者和拥有者等意识到,他们在诸如费用开支、生活舒适、商务活动和人身安全等方面得到最大利益的回报。”

建筑智能化的目的是:应用现代4C技术构成智能建筑结构与系统,结合现代化的服务与管理方式,给人们提供一个安全、舒适的生活、学习与工作环境空间。

1.1.2 智能建筑系统的基本构成

智能建筑系统一般由通信网络系统、建筑设备自动化系统和办公自动化系统组成。智能建筑的重要标志是智能化集成系统,它是通信网络、建筑设备自动化(楼宇自动化)和办公自动化三个系统的集成。以上三者的有机结合,构筑于建筑物环境平台之

上, 为用户提供高效、舒适、便利的环境。

1. 建筑设备自动化系统

建筑设备自动化系统 (BAS) 用于对大厦内的各种机电设备进行控制, 包括供暖、通风、空气调节、给排水、照明、电梯、消防、保安、停车场管理等。它可通过信息通信网络系统进行分散控制和集中监视与管理, 随时显示、检测运行状况, 监视及控制运行状态, 根据环境条件、外界因素、负载的变化等情况自动调节各种设备使设备始终运行在最佳的状态, 自动实现对电力、供热、供水等能源的调节与管理, 以便提供一个安全、舒适、高效节能的工作环境。

2. 通信网络系统

通信网络系统 (CNS) 用来保证智能建筑内部、外部的各种通信联系畅通无阻, 并提供网络支持能力。实现对语音、数据、文本、图像、电视及控制信号的采集、传输、控制和管理。通信网络系统主要有语音系统和数据系统组成, 主要包括以数字交换机 (PABX) 为核心的以语音通信为主并兼有数据和传真的电话网络、连接各种高速数据处理设备的计算机系统的局域网 (LAN)、与外部连接的广域网 (WAN)、公用数据网 (PDN)、卫星通信网 (SCN)、无线通信网 (WLAN) 以及综合业务数字网 (ISDN) 等。借助这些通信网络系统, 智能大厦能够实现内外的信息互通、资料查询和资源共享等。

3. 办公自动化系统

办公自动化系统 (OAS) 是服务于具体办公业务的人机交互系统。办公自动化系统有多功能电话交换系统, 例如集团电话系统 (KTS)、各种计算机系统、高性能传真机、复印机、声像存储系统等办公设备以及与此配套的系统软件、工具软件、应用软件等。

综合性的智能建筑的办公自动化系统包括两部分: 一部分是服务于智能建筑本身的办公自动化系统, 如物业管理、运营管理等公共管理和服务部分; 另一部分为智能建筑的用户业务领域的办公自动化系统, 如金融、外贸、政府部门等专用的办公自动化系统。总之办公自动化系统是应用计算机技术、通信技术、多媒体技术和行为科学等先进的技术使人们的部分办公业务借助于各种办公设备, 并由这些办公设备与办公人员构成服务于办公目标的人机交互系统。

1.2 智能建筑弱电系统

1.2.1 智能建筑弱电系统的概念

1. 智能建筑电气系统

智能建筑电气系统包括强电与弱电两类。

智能建筑的强电系统主要是建筑及建筑群的用电，一般 220V/50Hz 及以上的为强电。强电系统主要向人们提供电力能源，例如电力拖动的电机用电，照明用电等。

智能建筑中的弱电系统主要有两类：一类是国家规定的安全电压等级和控制电压等级低的电压，有交流与直流之分，如 24V 直流控制电源、控制设备使用的 12V 直流电源以及应急照明灯备用电源等；另一类是载有语音、图像、数据等信息的信息源，如电话、电视、计算机的信息。

人们习惯把应用过程中以弱电为主的系统称之为弱电系统。随着现代弱电高新技术的迅速发展，智能建筑中的弱电系统的应用越来越广泛。弱电系统的应用程度也就决定了智能建筑的智能化程度。

2. 智能建筑弱电系统

现代计算机技术、现代通信技术、现代自动控制技术、现代图像显示技术、综合布线技术、系统集成技术等现代信息技术以及其他现代高新技术与建筑技术的有机结合构成了智能建筑，那么应用于智能建筑的弱电技术就是智能建筑弱电技术。

1.2.2 智能建筑弱电系统与智能建筑的关系

1. 智能建筑弱电系统是智能建筑的主要组成部分

图 1-1 中表示出了智能建筑基本组成概念。由图 1-1 可见，在智能建筑内，结构化

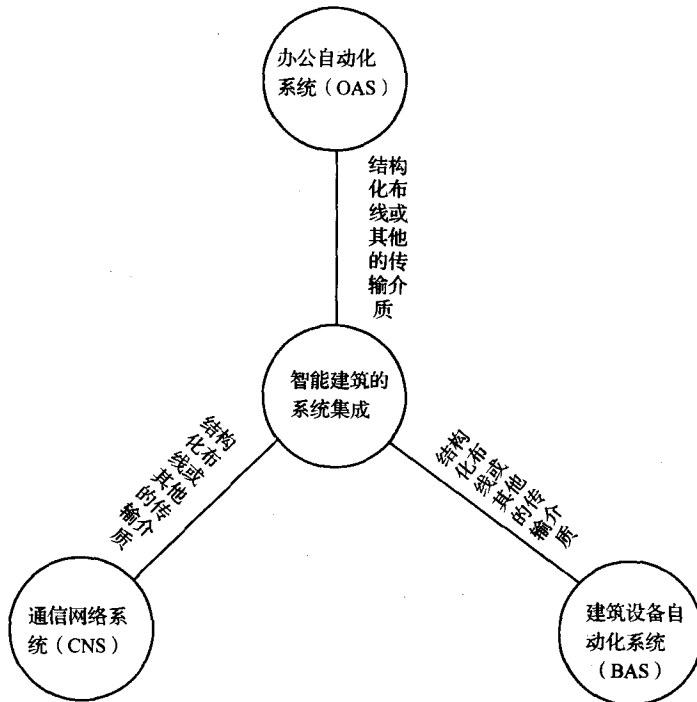


图 1-1 智能建筑结构

布线为基本传输媒质, 计算机网络(主要是局域网, 包括硬件和软件)为主要通信和控制手段(桥梁); 以此对通信网络系统、办公自动化系统、建筑设备自动化系统(广义的BAS)等的所有功能系统通过系统集成进行综合配置和综合管理, 进而形成了一个设备和网络、硬件和软件、控制管理和提供服务有机结合的综合建筑环境。综合(综合配置和综合管理)是应用系统集成的方法和原理, 既对所有硬件设备和应用软件进行有机配置、组合, 又对它们进行统一控制管理, 充分发挥服务性能。

智能建筑既包含了设备物理建筑环境, 又包含了管理和服务等方面的软环境, 它是一个综合建筑环境。可见, 智能建筑技术和智能建筑弱电系统是智能建筑的主要组成。

2. 智能建筑弱电系统是狭义的智能建筑系统

如何具体实现智能建筑, 向人们提供一个安全、高效、舒适、便利的建筑环境呢? 所用的手段是什么呢? 主要是将现代信息技术和现代弱电技术应用于建筑环境中而实现的。

智能建筑系统所采用的主要技术方式就是综合和系统集成。所以, 我们说智能建筑弱电系统就是狭义的智能建筑系统, 即具体实现意义上的智能建筑系统。从这种意义上说智能建筑系统的主要部分就是智能建筑弱电系统。

智能建筑内涵的实现是以弱电技术为基础的。由此看来智能建筑弱电技术是智能建筑的关键技术。智能建筑弱电技术以信息技术为主, 是实现智能建筑功能的主要技术手段。

3. 主要智能建筑弱电系统

主要智能建筑的弱电系统主要包括如下子系统: 结构化布线系统、计算机网络系统、用户程控交换机系统、安全防范系统、智能卡一卡通系统、停车场自动管理系统、公共广播系统、消防火灾报警系统、卫星接收及有线电视系统、楼宇自动控制系统等。

1.3 智能建筑系统集成技术新特点

近几年来, 系统集成技术发展很快, 现在在宏观上面许多认识已经达到了共识, 新的技术的出现和使用使得新的系统集成技术具有如下新特点。

1.3.1 以太网及 TCP/IP 协议成为智能建筑系统集成的基础

智能建筑系统的集成尽管有其特殊性, 但归根结底是建立在计算机网络系统基础之上的, 计算机网络系统是系统集成的重要组成部分。所以我们在讨论智能建筑系统集成的时候, 不能脱离计算机网络来讨论系统集成技术的发展。

1) 因特网的普及和延伸使 TCP/IP 协议成为应用最普遍的协议。

因特网是美国国防部 1969 年建成的计算机网络系统——ARPAnet。1979 年推出了 TCP/IP 体系结构和协议规范。1986 年 ARPAnet 正式分为两部分, 一部分为独立的国

防数据网，另一部分为美国国家基金会资助的 NSFnet。

1993 年因为浏览器的开发成功，使因特网进入了大发展时期。1993 年美国提出了信息高速公路计划，继信息高速公路计划之后，美国于 1994 年 9 月又创导了全球信息基础设施（global information infrastructure, GII），意在建造一个全球范围内的信息基础设施。1995 年年初，西方七国首脑聚会商讨 GII 事宜，达成了共识，这些因素使因特网成为覆盖全世界的超级计算机网络，并向全世界的每个国家、每个家庭延伸。自 20 世纪 90 年代因特网进入中国以来，Internet 的用户每年都以惊人的速度发展。2003 年底，在中国的用户已达 6000 万。

随着因特网的普及，TCP/IP 协议得到了广泛采用。大家知道，ISO（国际标准化组织）于 1977 年提出了 OSI（开放系统互联）参考模型，即七层参考模型。而实际上采用 OSI 参考模型的产品并不多。TCP/IP 协议的开放性能把现行的各种局域网互联，能够统一地址规则、IP 地址与域名的唯一性，使高层协议基本标准化。TCP/IP 协议也采用分层的体系结构，但是它与 ISO/OSI 参考模型并不完全一致。TCP/IP 协议分为四层：链路层、网际层、传输层和应用层。

2) Intranet 的发展与千兆位以太网的成功应用，使以太网成为智能建筑系统集成的基础。

随着 Internet 技术的日益普及和迅速发展，人们想把 Internet 技术应用于集团企业的信息管理系统和政府部门的办公系统中，人们称之为 Intranet。Intranet 现在还没有标准的翻译名词，有的叫内部网，有的叫企业网。现在大部分智能大厦都已经或正在建设 Intranet 网络，以实现一个建筑内部网络与外部网络的互联。Intranet 使用与 internet 统一的 TCP/IP 协议，技术成熟，客户端软件简单统一，可以连到 Internet 以共享丰富的信息资源。利用 Intranet 智能建筑对内可提供一个灵活、高效、宽松、可靠的办公环境，以便于信息交流、共享；对外可宣传和发布产品信息，可以开展以下基于标准的服务：文件共享、信息浏览、目录查询、打印共享、电子邮件、网络管理、远程登录、文件传输等，逐步实现无纸化办公，实现企业管理的科学化和自动化，提升企业的竞争力。

随着计算机网络的普及和发展，人们对网络带宽提出了更高的要求，例如多媒体通信、视频点播、电子商务、电视会议、高清晰度电视、远程医疗、远程教育、CAD/CAM 等。进入 20 世纪 90 年代，人们就开始千兆位以太网的研究，1998 年 IEEE 批准了 IEEE 802.3z 标准，从此千兆位以太网正式进入应用时代。千兆位以太网与 10M、100M 以太网的帧结构相同，采用全双工或半双工方式对传输介质进行访问，采用载波扩展和数据包分组技术来解决网络直径问题。

千兆位以太网定义了三种设备：简单中继器、网络交换机、缓冲分配器。千兆位以太网具有以下特点：保留了以太网的简单性，兼容性；保留了以太网的基本技术，采用相同的协议，相同的帧格式，支持全双工/半双工方式，确保网络升级平滑过渡。千兆位以太网成为局域网和 Intranet 的主干网，这已经成为人们不争的事实。

因此，Intranet 的发展及千兆位以太网的成功应用，使每座智能建筑必然要有自己的 Intranet 主干网。在目前情况下智能建筑系统集成的骨干网络一般是千兆位以太网，

并且采用 TCP/IP 协议。这个网络也就是智能建筑集成系统的主干网络。

3) 现场总线技术的发展,使以太网正在从管理层、控制层向现场层延伸。

TCP/IP 协议,解决了网络互联和不同架构的计算机之间的通信协议,形成了事实上的国际标准。信息领域的以太网对自动化领域各层面产生了很大影响。已经从建筑自动化系统的管理层延伸到了控制层,而且现在正在向现场层延伸。

2000 年初,IEC 公布了现场总线国际标准 IEC-61158,这个标准在当今世界上 30 多种现场总线中,采纳了 8 种现场总线。这 8 种总线有 8 种协议,互不兼容,距离统一的现场总线还有很远的距离。

工业自动化开放式网络联盟 (IAONA),是专门就 HSE 进行开发研究的国际组织。HZ-HSE 总线标准就是百兆以太网。

但是以太网作为现场总线可能存在两个问题:一个是采用 CSMA/CD 的信息发送方式,存在“不确定性”的问题,无法确定发送测控信息的时间,可能影响实时控制;另一个是线路利用率低,因为以太网数据帧中,不代表实际数据的字节较大,而自动化领域实际数据很短,效率较低。例如:DI20 个字节、DO16 个字节、AIAO200 个字节、通信接口 500 个字节、PID 运算 500 个字节、计数器 4 个字节等。这样,当使用以太网信息包包装时,大量信号还需加上填充符才能满足数据段最小长度 48 个字节的要求,如 DI、DO、计数器。为了解决第一个问题,通过提高以太网的传输能力,能够适应实时控制的需要。为了解决第二个问题,可以用数据报协议 UDP/IP 取代 TCP/IP。由于采用了高速以太网,这些问题迎刃而解。随着以太网技术的发展,在建筑自动化领域中有可能出现以太网一网到底,因特网与控制网融为一体的局面。

综上所述,以太网、TCP/IP 协议已经成为智能建筑系统集成的基础。

1.3.2 计算机网络计算模式的转变

由于个人计算机(PC机)的普及和发展,计算机网络的计算模式从以大型机为主的集中计算模式过渡到了客户机/服务器(C/S)计算模式。由于浏览器的发展,计算机网络的计算模式开始向浏览器/服务器(B/S)计算模式转变。

1. B/S 计算模式将成为智能建筑集成系统主要的计算模式

计算机网络的初始通常采用大型计算机作为主机,众多的终端用户共享大型机的 CPU 资源和数据存储功能,这种模式称为集中计算模式或分时共享模式。这种模式的主要缺点是主机负担太重、设备昂贵,系统可靠性、可用性依赖于主机,功能扩展困难等。

随着个人计算机的普及和发展,C/S 计算模式逐步取代了集中计算模式。在 C/S 计算模式下,一个或多个客户机与一个或多个服务器相连,组成一个分布计算系统。在该模式下,应用分为前端的客户机部分和后端的服务器部分。客户端负责与用户的交互、收集用户信息,可以请求服务器完成大型计算或大型应用,然后把服务器返回的结果提交给用户。要注意优化网络利用率,因为客户机只把请求的内容传给服务器,服务器也只是返回最终结果。