

21世纪全国高等院校创新教材

智能建筑工程设计

张九根 丁玉林 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

21世纪全国高等院校创新教材

智能建筑工程设计

张九根 丁玉林 编著
程大章 主审



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书编写的总体思想是：在读者已经对智能建筑的有关技术有较完整了解的基础上，解决能够“上手”设计的问题，即针对一个具体的智能建筑工程设计项目如何进行设计，包括设计的基本流程、应遵循的技术要求、如何针对不同的建筑提出具体的设计方案、初步设计的文本编写、施工图设计的图样表述等内容。

本书可作为智能建筑工程设计、技术咨询、工程招投标人员的参考书，亦可作为高等院校智能建筑相关专业课程设计和毕业设计的指导书。

图书在版编目（CIP）数据

智能建筑工程设计/张九根，丁玉林编著. —北京：中国电力出版社，2007
(21 世纪全国高等院校创新教材)
ISBN 978 - 7 - 5083 - 5101 - 8

I. 智... II. ①张... ②丁... III. 智能建筑 - 建筑设计 IV. TU243

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 155352 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑：王海林 齐伟 责任印制：陈焊彬 责任校对：崔燕

北京丰源印刷厂印刷 · 各地新华书店经售

2007 年 3 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 20.25 印张 · 498 千字

定价：42.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010 - 88386685)

前言

智能建筑是以建筑为平台,通过建筑设备、办公自动化及通信网络系统,汇集结构、系统、服务、管理及它们之间的最优化组合,向人们提供安全、高效、舒适、便利的建筑环境。其基本内涵是:以综合布线为基础,以计算机网络为桥梁,综合配置建筑内的各功能子系统,全面实现对通信系统、办公自动化系统、大楼内各种设备(空调、供热、给排水、变配电、照明、消防、公共安全等)的综合管理。

智能建筑的设计有其自身的特点,主要体现在:第一,智能建筑是信息技术在建筑领域中的应用,建筑物是电子信息系统的依附体,因此,智能建筑的设计通常指其智能化系统(即弱电系统)的设计。第二,智能化的子系统很多,其配置和功能差异较大,投资也是可观的,因此,要深入细致地研究用户要求,设身处地为用户着想。第三,智能化的若干子系统涉及的规范和标准众多,因此,要熟悉有关弱电系统的法律法规、设计规范和技术标准,并在设计中认真实施。第四,智能化产品代表了高新技术的应用,种类繁多,设计人员要跟踪技术的发展,掌握市场行情,选择主流技术的产品。

在工程设计中,建筑智能化设计是电气专业设计的范畴。建筑物的特性和功能要求,给排水和暖通空调的设备要求,是电气专业设计方案的依据与对象。电气专业与建筑、结构、给排水、暖通空调以及电气专业内部都有配合。同时电气专业的设计方案也必须得到相关专业的配合。

作为智能建筑的设计者,不但要有多学科的专业知识,还要有丰富的实践经验。另外,还要掌握一些与此相关的规律和智能建筑的特点。

智能建筑的设计应遵循先进性、实用性、开放性、可操作性、可集成性、可扩充性、可靠性、安全性和经济性的原则。

本书是在南京工业大学建筑智能化研究所编写的电气工程及自动化专业《建筑智能化系统课程设计及毕业设计指导书》的基础上,结合研究所多年从事建筑智能化教学、研究、设计和技术咨询经验重新组织编写而成的。

本书共十一章。第一章,智能建筑工程设计总论,重点介绍智能建筑工程设计的依据、原则和特点,设计文件的编制要求及各专业工种之间的配合要求;第二章,建筑智能化总体规划,介绍规划的一般原则和总体目标的确定,智能建筑的一般工作环境和机房环境的要求,弱电系统的方案设计(叙述的深度达到初步设计的深度要求);第三章至第八章,分别介绍各子系统的设计,首先,介绍设计应遵循的一般性原则(有关规范、标准所要求的技术措施),然后,介绍设计的基本思路(大致步骤)及(每步)要解决的具体技术问题,最后,通过对典型实例的分析作为对一个工程设计的示范;第九章,智能建筑系统集成,介绍系统集成的概念和集成方法;第十章,电源、接地与线路敷设,将建筑智能化各个子系统的这些内容集中叙述;第十一章,住宅智能化设计。

本书第一章和第二章由张九根编写,第三章由章文舒编写,第四章和第五章由丁玉林

编写，第六章由耿晓春和刘建峰编写，第七章和第九章由朱顺兵编写，第八章和第十章由刘建峰编写，第十一章由季海敏编写。

本书由建筑智能领域著名专家，上海同济大学程大章教授主审。在此对程教授的帮助和支持表示衷心的感谢。

感谢陶峥和何桂宏提供 BAS 系统的施工图样和方案作为本书第三章实例介绍部分的重要内容。

限于作者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免有不足或不妥之处，敬请读者赐教。

编著者

目 录

前言

第一章 智能建筑工程设计总论	1
第一节 智能建筑的基本概念	1
第二节 智能建筑的发展趋势	1
第三节 建筑智能化工程设计的一般性问题	5
第二章 建筑智能化总体规划	17
第一节 规划的一般原则	17
第二节 总体目标的确定	18
第三节 环境规划	23
第四节 弱电系统规划	29
第三章 建筑设备监控系统设计	78
第一节 一般性原则	78
第二节 工程实例分析	82
第四章 通信网络系统设计	121
第一节 电话系统设计	121
第二节 卫星及有线电视系统设计	124
第三节 有线广播及扩声系统设计	134
第四节 会议系统设计	140
第五节 工程实例分析	143
第五章 办公自动化系统设计	161
第一节 一般性原则	161
第二节 设计思路及要点	161
第六章 火灾自动报警系统设计	172
第一节 一般性原则	172
第二节 设计思路及要点	173
第三节 工程实例分析	183

第七章 安全防范系统设计	193
第一节 概述	193
第二节 视频监控系统设计	198
第三节 入侵报警系统设计	202
第四节 电子巡查系统设计	205
第五节 出入口控制系统设计	206
第六节 停车场管理系统设计	208
第七节 工程实例分析	211
第八章 综合布线系统设计	224
第一节 一般性原则	224
第二节 设计思路及要点	224
第三节 工程实例分析	234
第九章 智能建筑系统集成	243
第一节 一般性原则	243
第二节 建筑设备自动化系统集成方法	247
第三节 工程实例分析	253
第十章 电源、接地与线路敷设	257
第一节 建筑智能化系统电源	257
第二节 建筑智能化系统接地	262
第三节 线路敷设	267
第四节 工程实例分析	279
第十一章 住宅小区智能化系统设计	284
第一节 小区安全防范系统设计	284
第二节 小区通信网络系统设计	292
第三节 工程实例分析	296
附录 智能建筑工程相关标准、规范一览表	313
参考文献	316

第一章

智能建筑工程设计总论

第一节 智能建筑的基本概念

自1981年美国UTBS公司（美国技术建筑系统公司）提出，1983年7月美国康乃狄格州哈特福特市都市大厦的建成，智能建筑便应运而生。

虽然智能建筑的发展历史已20多年，而且在全球蓬勃发展，但迄今为止，尚无关于智能建筑的统一定义。根据我国《智能建筑设计标准》（GB/T 50314—2000）的规定，智能建筑是以建筑为平台，兼备建筑设备、办公自动化及通信网络系统，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。

智能建筑主要分为两大类：一类是以公共建筑为主的智能建筑，如写字楼、综合楼、宾馆、饭店、医院、机场航站楼、体育场馆等，以示区别，习惯上称为智能大厦；另一类是以住宅及住宅小区为主的智能化住宅和小区。

智能建筑的基本内涵是：以综合布线为基础，以计算机网络为桥梁，综合配置建筑内的各功能子系统，全面实现对通信系统、办公自动化系统、大楼内各种设备（空调、供热、给排水、变配电、照明、消防、公共安全）等的综合管理。

第二节 智能建筑的发展趋势

一、“数字化”将加快智能建筑的发展

美国前副总统戈尔于1998年1月31日在加利福尼亚科学中心首次提出“数字地球”的概念，1998年江泽民提出了“数字中国”的战略构想。1999年在我国召开了“数字化地球”国际会议，专家认为，“数字地球”是信息技术、空间技术等现代技术与地球科学交融的前沿。

经多次研讨，国内专家目前对“数字化地球”的定义、技术、内涵、功能及基本框架达成共识。“数字化地球”的基本框架包括：信息提出与分析、数据与信息传输、数据处理与存储、数据获取与更新、计算机与网络、应用体系、咨询服务等体系。“数字化地球”的特点是具有空间性、数字性和整体性。三者融合统一，其服务对象面对全球方方面面。

城市数字化是利用现代化的信息技术、电脑技术、网络技术、通信技术和多媒体（图形、图像、视频等）技术，将城市活动中的众多信息“孤岛”，通过城市的现代化的通信基础设施——“信息高速公路”连接起来，以达到信息资源采集、加工、融合和共享，决

策支持的信息化和科学化、公众化、规范化、法律化的目的,提高城市的生活和管理素质。同时以城市信息化、数字化为基础,逐步实现地域信息化和数字化,以至全国的信息化和数字化,这里主要包括网络构架、系统运营解决方案、软件产品、技术支持,其行业包括政府、企业、金融、电信、交通、建筑、商业、科教文化、服务(生活、娱乐、体育、文艺)等。

智能建筑作为数字化城市中的信息节点,智能大厦的智能化系统将由主要以楼宇自控子系统为核心、智能化住宅小区的智能化系统主要以安防为核心,变为以信息系统为核心。

二、弱电领域新技术的不断应用

1. 网络技术

基于 Web 的 Internet 网络技术正成为建筑物或企业内部的信息主干网络的主流形式。Internet 将为人们的生活方式开创一个全新的信息世界。

2. 控制网络技术

控制网络技术体系结构的开放性与网络互联是发展方向。开放性控制网络具有标准化、可移植性、可扩展性和可操作性。在计算机互联网络技术的推动下,控制网络要满足开放性的要求,就必须走网络互联的发展道路,因而从现场控制总线走向控制网络是一个必然趋势。

3. 智能卡技术

随着半导体芯片技术的不断发展,智能卡体积小、存储容量大、携带与使用方便、安全性与可靠性好、可脱机运行、一卡多用的优越性能越来越突出。目前,智能卡系统在保安门禁和巡逻管理、停车场收费管理、物业收费与管理、商业消费与电子钱包、人事与考勤管理的应用越来越普遍。而这些功能通过一张智能卡就可实现“一卡通”。

4. 可视化技术

可视化技术是指基于网络化的视像传输、交互和提供多媒体视像服务的技术。现阶段,在智能建筑内的数字视频点播和会议电视,均是采用可视化技术向建筑物内的网络桌面系统提供视像的传输、交互和服务的功能。

5. 流动办公技术

移动办公技术是多项现代科技的综合。就是利用网络技术、通信技术、可视化技术,以及家庭智能化技术,向异地或移动的办公人员提供一个虚拟技术办公环境。应用移动办公技术可以使在家或旅行途中的办公人员如同在自己的办公室里一样,可以随时随地进入公司的办公流程,及时处理文件和资料;参加公司召开的电视会议,并参与发言和讨论;甚至通过家庭智能化技术,远程操作办公室内的办公器材或遥控家中的电器设备。

6. 家庭智能化技术

通过家庭智能化技术,实现家庭中各种与信息相关的通信设备、家庭电器和家庭保安装置通过家庭总线技术(HBS)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。一个由家庭智能化系统构成的高度安全性、生活舒适性和可通信的自动化居住空间,将可以满足 21 世纪信息社会中人们追求快节奏的工作方式,外部保持完全开放的生活环境的要求。

7. 无线局域网技术

也称计算机无线组网技术,是20世纪90年代初兴起的一项极有实用价值的新技术。该项新技术利用微波、激光、红外线作为传输媒介,摆脱了线缆的束缚。采用无线局域网技术既可以节省铺设线缆的昂贵开支,避免了线缆端接的不可靠性,同时又可以满足计算机在一定范围内可以任意更换地理位置的需要。特别是无线局域网与移动通信和卫星通信的结合,将使其发挥更大的作用。因而其技术的发展正日益受到人们的关注和重视。

8. 数据卫星通信技术

在国际上,人们普遍认为数据卫星通信技术与PC的出现是20世纪80年代信息技术变革的主要标志。数据卫星又称为小型数据卫星站(VSAT),VSAT的出现,将通信终端延伸到办公室和家庭,其发展的本质是将通信卫星技术引向多功能、智能化、设备小型化,同时综合应用卫星多波束覆盖、星载处理技术、地面蜂窝移动通信和计算机软件技术。在21世纪,数据卫星发展将会产生新的飞跃。

9. 双向电视传输技术

可以实现电视信号由前端向用户端自上而下的正向发送(下行传输),同时也可以实现信号由用户端自下而上的反向发送(上行传输)。下行传输技术信号主要是电视信号和数据信息,上行传输技术信号可以是计算机终端的数据信息,或控制键盘产生的控制或状态信号,这些信号转换成易于在双向电视传输技术信号形式,并通过电缆调制器、机顶盒实现的交互。目前,双向电视传输技术不但可以传输高质量的电视节目画面,同时也可以将智能建筑内的传统的CCTV电缆电视传输线路,改造为可以提供交互数据传输技术宽带高速网络,为今后在智能建筑内实施“三网合一”(即电视网、电话网、计算机网)的综合传输模式提供预留网络接口。

专家们预言,随着现代高新技术的发展和广泛应用,一些尖端科技也将在智能建筑领域大显身手。例如,激光通信技术、机器人技术、远程教育技术、虚拟社区技术、远程医疗技术等都将在智能建筑中发挥重要作用。

智能建筑的发展已走过了20多年的历程。如果按习惯以“代”划分,则经历了三代。第一代智能建筑一般由多个相对独立的自治子系统构成,互相之间没有联系,操作也相对独立。第二代智能建筑的最大特点在于通过一些专门的网络将建筑物的各个控制子系统连接起来,从而能完成一些诸如远程控制、操作序列化、制定时间表等涉及多个子系统的操作任务。虽然第一、二代智能建筑技术在很大程度上提高了建筑物控制操作的自动化水平,但基本上还不具备人类智能的特点,即系统基本上不具备推理、学习、适应等能力,因而,还不是真正意义上的智能建筑。

目前国际上已开始第三代智能建筑技术的研究。人工智能科学中智能代理(Agent)技术在近几年的迅速发展,为建筑智能控制的更进一步的发展提供了另一条新的思路。智能代理(Intelligent Agent)技术是近年来人工智能和计算机科学,特别是网络科学领域研究的热点。它也是软件工程、网络科学发展到一定程度后必然要与人工智能技术相结合而形成的一个新的研究领域。它提出的目的在于,谋求一种适合于求解“动态环境中、资源受限条件下、不可预测的复杂问题”的更理想的方法。

对于Agent,现在还没有一个公认的统一的定义。根据各自领域的不同,对于它的理解各有侧重。不过,有一个基本的共识,那就是:一个Agent是一段特殊的程序,它能代

表使用者独立地完成一些特殊的任务。一个 Agent 能够自主地完成一些使用者交托的任务，而不需要人或者别的 Agent 告诉它怎么做。为了达到上述的目的，软件 Agent 必须具有以下的一些特性：自治性（autonomy）、社会能力（social ability）、反应能力（reactivity）、自发行（pro-activeness）。

在建筑智能控制中如何引入 Agent 技术，成为当前人工智能研究的新课题。该项研究还处在初期的规划和设计阶段。但是，从中我们看到了第三代楼宇控制技术即智能楼宇控制的雏形。控制网络与协议的统一、代理（Agent）技术的应用，有可能使得人类的居住环境变得前所未有的方便、舒适、智能。

由于第三代智能建筑刚刚兴起，其中的许多问题有待于进一步探索和解决，如：

（1）控制网络协议的标准化工作有待进一步深化。如同其他 BAS 系统一样，BACnet 尚未解决 CCTV 视频信号的数字化标准、远程实时传输以及与 BAS 其他系统的集成。协议中的相关标准还没有制定出来，而 CCTV 是楼宇自控系统的重要组成部分。

（2）Agent 技术的应用多数还停留在规划阶段，许多相关的技术细节需要进一步深入研究，如 Agent 运行平台的优化，适合智能楼宇的 Agent 通信语言的研究等。

（3）智能 Agent 技术与日益标准化的控制网络协议之间的融合现在还没有被研究者提到日程。将 Agent 更好地构建于统一的控制网络之上，应该成为下一步研究的重点。

（4）支撑 Agent 运行的嵌入式平台，应该是另一个研究重点。这包括底层运行的嵌入式操作系统的研究和 Agent 运行的嵌入式平台的研究。

人类追求美好生活环境的脚步一刻也不会停留。随着网络互联技术的发展和因特网（Internet）在全球范围的盛行，开放、互联和信息共享已成为信息时代的潮流，构造不同厂家的产品能够互联、互换和互操作并可以与因特网无缝连接的新一代楼宇自动控制系统已成为业主、系统集成商和最终用户的迫切要求。

三、充分表达和展示生态——生态建筑与智能建筑结合

今后建筑科技的发展，将进一步围绕建筑业的发展如何为保护环境，节省资源，降低能耗，改善人类社会生产、生活条件而开展，而建筑智能技术的发展要为节能、生态、太阳能等在各种类型现代建筑中应用提供技术支持，为发挥现代建筑的综合功能和提高经济效益和社会效益，以满足社会各层次消费者的需求。

生态建筑，就是处理好人、建筑和自然的关系，创造小环境（生活和工作环境），保护大环境（节约自然资源、减少环境污染）。

日本研究表明：在环境总体污染中与建筑业有关的占 34%。在能源方面，建筑业也是个耗能大户，据统计，全球 50% 的能量消耗与建筑的建造与使用过程有关。

节能就是采用技术上可行、经济上合理、环境和社会可接受的一切措施，来提高能源资源的利用效率（即能源效率——减少提供同等能源服务的能源投入，“以技术增效，维护环境”），做到“节约和缩减”。

1994 年底来自 15 个国家的科学家在美国讨论时提出了“生命建筑”的概念。生命建筑——它是有生命的，以生物的方式感知建筑内部的状态和外部环境，并及时做出判断和反应，一旦灾害发生，它能进行自我保护。

例如，把光纤直接埋在建筑材料中作为建筑物的“神经”。光纤是光纤传感器的一部分，通过感知光信号的相对变化特征，从而反映出建筑物变形和振动的情况。在建筑物的

合成梁中埋植记忆合金 (SMA) 纤维, 由电热控制的 SMA 纤维能像人们的肌肉纤维一样产生形状和张力的变化, 从而根据建筑物受到的振动改变梁的刚性和自动振动频率, 减少振幅, 使框架结构的寿命大大延长。此外, 生命建筑还应具有“大脑”, 能自动调节和控制建筑物内的无数光纤传感器, 驱动执行器有条不紊地工作而不致于乱成一团。于是, 科学家们为它们设置了一种计算程序, 这个程序模仿一个真实的神经细胞, 称为人工神经细胞, 它能在突发的建筑事故中, 具有判断能力, 或是由神经网络处理, 或是送往远端的中央处理器处理。同时, 生命建筑还设置了自适应系统, 以便在必要时自动接换各自的传感器等。

谈生命建筑, 就离不开智能建材 (有人称为机敏建材——Smart 建材), 它是指除作为某种建筑结构外, 还具有一种或数种功能的建筑材料。例如, 调节温度和湿度, 是智能建筑的两个主要功能, 如仅仅依靠计算机控制空调供暖、去湿, 干燥设备或增加墙体厚度、重量, 则耗费很大; 而具有呼吸功能、可自动吸收和释放热量、水气的墙体涂料和日本开发出能感应温度的玻璃 (在气温上升时玻璃透明度变小、阻挡阳光照射, 温度下降时恢复透光), 具有皮肤功能的外墙外保温饰面板 (即水气能够渗出, 不能进入), 这些具有一定智能的建筑材料可降低计算机系统复杂性、节约投资和能耗。

关于生命建筑的自我康复, 美国科学家已找到了好办法, 它的执行元件是充有异丁烯酸中酯黏结剂和硝酸钙抗蚀剂的水管。当生命建筑有裂缝时水管断裂, 管内物质流出, 形成自愈的混凝土结构。

光学纤维技术、纳米技术、光电转换技术和有效利用自然能源 (太阳光、风能、化学能等) 应是发展智能生态建筑的关键技术之一。

第三节 建筑智能化工程设计的一般性问题

一、智能建筑设计阶段的划分

智能建筑设计阶段可分为技术经济可行性分析、初步方案设计、总体设计、深化设计、设计会审及竣工图。

1. 技术经济可行性分析

该项工作可在立项前后, 由业主委托技术咨询单位、经济评估单位或专业设计研究单位进行, 其工作程序是先进行调查研究, 了解项目的环境资料、市场需求、业主的建设目标、投资规模弹性范围、工期要求、房地产业动态, 然后, 根据用户的使用要求、建设目标, 有针对性地选择有关对口的技术设备, 在性能大致与业主的要求档次相符的前提下, 制定几套各具特点的建设方案, 并对其进行技术性能与经济成本的性价比分析, 从中经过优化方案选择出一至三个方案供业主选择, 并提出报告撰写各自的意见。

2. 初步方案设计

按照建设部 1997 年 290 号文件的规定, 建筑智能化系统工程应由该项目的工程设计单位总体负责, 具体的系统设计必须由具有甲级设计资格或专项设计资格的设计机构承担。因此, 业主应当委托合格的单位承担设计工作。初步方案的设计是设计单位应首先完成的工作。初步方案设计主要由四部分组成, 即初步设计报告、系统图、主要的平面布置图及投资概算。

初步设计报告内容包括设计依据、设计内容、系统功能及主要指标等方面的文字描述,还包括一些必要的表格。

系统图一般是按各子系统单独出图,在此基础上,可制作综合性的框架结构图。特别是系统集成与软件开发,可有多种灵活的表现形式。总之,要求表达出系统的基本结构、主体组成、层次分布、主要设备选型以及线路敷设原则等。

主要的平面布置图包括中央控制室的布置、各弱电机房的位置、主要设备分布、线路敷设方式及路由、弱电竖井位置及平面布置等。

投资概算的前半部是主要设备材料表,后半部是根据工程概算定额计算出的分项造价及造价汇总。

3. 总体设计

在初步设计的基础上,从宏观上确定智能化系统的建设级别、整体结构及技术特点。与土建设计相比,智能化系统设计工作因其先进而复杂的特点,设计步骤与内容有着其独特性。总体设计的重点在于系统集成,其内容应在初步设计的基础上具体化。为了突出重点,保证重要目标的实现,宜对建筑设备自动化系统、网络系统、办公自动化系统、消防系统、安全防范系统编写详细的专题报告,对其设计原则、技术措施、实现的手段和程序做出尽可能详细的阐述。也可将总体设计并入初步设计。初步设计和总体设计的内容和深度应满足设备供应和工程承包招标的要求。

4. 深化设计

根据规定,深化设计应在项目设计单位的指导下,由系统集成商完成出图工作。深化设计与土建设计有很大不同,此阶段要等甲方将弱电总包单位、分包单位、主要定货合同、施工合同确定后,针对已选定的具体设备进行安装调试服务的工程细致设计,因为建筑法规定设计单位不宜指定产品,应在设计单位配合下业主选择设备或通过招标决定,而智能化系统设备之间往往表现形式差异较多,因此,确定设备是深化设计的前提,否则便是无的放矢。在产品选择方面,虽然大家都希望产品国产化,但事实上目前是外商占领着大部分市场,这因为国际著名公司的产品系列齐全,便于配套,加之其生产规模大,售价较低。

深化设计的内容应符合标书及合同建设目标的要求,其深度应满足施工安装、调试的需要。深化设计分为两大部分,一为工程图样,二为软件文本。图样包括目录、设计说明、设备材料表、详细的平面布置图、系统图、控制原理图、机房平面布置图、安装详图、端子接线图、竖井平面布置图、管线断面布置图、桥架电缆排列断面图、非标部件大样图等。软件文本主要指:系统集成、物业管理及办公自动化系统的界面样张,软件的结构、组成、功能,系统集成的联动安排,功能详述等。

5. 设计会审及竣工图

在深化设计之后、现场施工之前,应组织有业主、监理、土建设计单位及承包商参加的图样会审。会审的目的是审查、确认将要用于施工的蓝图,其重点是智能化系统与建筑设备专业在空间的位置有无冲撞,有无优化调整的可能。另外要注意与装修工程的配合,保证智能建筑所要求的吊顶高度。

二、设计依据

设计依据是设计的出发点,原始的存档文件。它一般包括三部分。

(1) 国家、地方政府的有关设计规范、标准,内容暂缺的方面可参照相应的国际标准及行业标准执行。

(2) 立项文件、用户需求调查报告、招标的标书、合同所附的验收标准及业主的建设要求。

(3) 建筑、电气、空调、通风、采暖、给排水及结构等专业提供的设计资料。在深化设计阶段,系统集成商向参与集成的各弱电系统所提要求,各弱电系统向系统集成商提供的协作资料和接口通信协议承诺,各专业协调所形成的变更纪要,尤其是管槽施工方面的调整亦应作为变更设计的依据。

三、初步设计文件编制

1. 初步设计文件内容

初步设计阶段中,建筑智能化专业设计文件应包括:

- 1) 设计说明书;
- 2) 设计图样;
- 3) 主要电气设备表;
- 4) 计算书(供内部使用及存档)。

2. 设计说明书

(1) 设计依据。

- 1) 建筑概况:应说明建筑类别、性质、面积、层数、高度等;
- 2) 相关专业提供给本专业的工程设计资料;
- 3) 建设方提供的有关职能部门(如:供电部门、消防部门、通信部门、公安部门等)认定的工程设计资料,建设方设计要求;
- 4) 本工程采用的主要标准及法规。

(2) 设计范围。

- 1) 根据设计任务书和有关设计资料说明本专业的设计工作内容和分工;
- 2) 本工程拟设置的电气系统。

(3) 建筑设备监控系统及系统集成。

- 1) 系统组成、监控点数及其功能要求;
- 2) 设备选型;
- 3) 导体选择及敷设方式。

(4) 信息网络交换系统。

- 1) 系统组成、功能及用户终端接口的要求;
- 2) 导体选择及敷设要求。

(5) 通信系统。

- 1) 对工程中不同性质的电话用户和专线应分别统计其数量;
- 2) 电话站总配线设备及其容量的选择和确定;
- 3) 电话站交、直流供电方案;
- 4) 电话站站址的确定及对土建的要求;
- 5) 通信线路容量的确定及线路网络组成和敷设;
- 6) 对市话中继线路的设计分工,线路敷设和引入位置的确定;

- 7) 室内配线及敷设要求;
- 8) 防电磁脉冲接地、工作接地方式及接地电阻要求。
- (6) 有线电视系统。
 - 1) 系统规模、网络组成、用户输出口电平值的确定;
 - 2) 节目源选择;
 - 3) 机房位置、前端设备配置;
 - 4) 用户分配网络、导体选择及敷设方式、用户终端数量的确定。
- (7) 闭路电视系统。
 - 1) 系统组成;
 - 2) 控制室的位置及设备的选择;
 - 3) 传输方式、导体选择及敷设方式;
 - 4) 电视制作系统组成及主要设备选择。
- (8) 有线广播系统。
 - 1) 系统组成;
 - 2) 输出功率、馈送方式和用户线路敷设的确定;
 - 3) 广播设备的选择,并确定广播室位置;
 - 4) 导体选择及敷设方式。
- (9) 扩声和同声传译系统。
 - 1) 系统组成;
 - 2) 设备选择及声源布置的要求;
 - 3) 确定机房位置;
 - 4) 同声传译方式;
 - 5) 导体选择及敷设方式。
- (10) 呼叫信号系统。
 - 1) 系统组成及功能要求(包括有线或无线);
 - 2) 导体选择及敷设方式;
 - 3) 设备选型。
- (11) 公共显示系统。
 - 1) 系统组成及功能要求;
 - 2) 显示装置安装部位、种类、导体选择及敷设方式;
 - 3) 显示装置规格。
- (12) 时钟系统。
 - 1) 系统组成、安装位置、导体选择及敷设方式;
 - 2) 设备选型。
- (13) 火灾自动报警系统。
 - 1) 按建筑性质确定保护等级及系统组成;
 - 2) 消防控制室位置的确定和要求;
 - 3) 火灾探测器、报警控制器、手动报警按钮、控制台(柜)等设备的选择;
 - 4) 火灾报警与消防联动控制要求,控制逻辑关系及控制显示要求;

5) 火灾应急广播及消防通信概述;

6) 消防主电源、备用电源供给方式, 接地及接地电阻要求;

7) 线路选型及敷设方式;

8) 当有智能化系统集成要求时, 应说明火灾自动报警系统与其他子系统的接口方式及联动关系;

9) 应急照明的电源型式, 灯具配置, 线路选择及敷设方式, 控制方式等。

(14) 安全技术防范系统。

1) 系统防范等级、组成和功能要求;

2) 保安监控及探测区域的划分、控制、显示及报警要求;

3) 摄像机、探测器安装位置的确定;

4) 访客对讲、巡更、门禁等子系统配置及安装;

5) 机房位置的确定;

6) 设备选型、导线选择及敷设方式。

(15) 车库管理系统。

1) 系统组成及功能要求;

2) 监控室设置;

3) 导体选择及敷设要求。

(16) 综合布线系统。

1) 根据工程项目的性质、功能、环境条件和近、远期用户要求确定综合布线的类型及配置标准;

2) 系统组成及设备选型;

3) 总配线架、楼层配线架及信息终端的配置;

4) 导体选择及敷设方式。

(17) 智能化系统集成。

1) 集成形式及要求;

2) 设备选择。

3. 设计图样

(1) 弱电总平面图 (仅有单体设计时, 可无此项内容)。

1) 标示建 (构) 筑物名称和容量, 各弱电子系统线路走向, 回路编号, 导线及电缆型号规格, 架空线杆位;

2) 比例、指北针。

(2) 火灾自动报警系统。

1) 火灾自动报警系统图;

2) 消防控制室设备布置平面图。

(3) 通信系统。

1) 电话系统图;

2) 站房设备布置图。

(4) 其他系统。

1) 各系统所属系统图;

2) 各控制室设备平面布置图 (若在相应系统图中说明清楚时, 可不出此图)。

4. 主要设备表

注明设备名称、型号、规格、单位、数量。

5. 设计计算书 (供内部使用及存档)

有线电视分配系统电平计算、有线广播系统功率放大器计算等。

四、深化设计文件编制

1. 深化设计文件内容

深化设计阶段中, 建筑智能化专业设计文件应包括:

- (1) 图样目录 (先列新绘制图样, 后列重复使用图);
- (2) 设计说明书;
- (3) 设计图样;
- (4) 主要设备表;
- (5) 计算书 (供内部使用及存档)。

2. 深化设计说明

(1) 工程设计概况: 应将经审批定案后的初步 (或方案) 设计说明书中的主要指标录入;

- (2) 各系统的施工要求和注意事项 (包括布线、设备安装等);
- (3) 设备定货要求 (亦可附在相应图纸上);
- (4) 防雷及接地保护等其他系统有关内容 (亦可附在相应图样上);
- (5) 本工程选用标准图图集编号、页号。

3. 设计图样

施工设计说明、补充图例符号、主要设备表可组成首页, 当内容较多时, 可分设专页。

- (1) 弱电总平面图 (仅有单体设计时, 可无此项内容)。

1) 标注建 (构) 筑物名称或编号、层数或标高、道路、地形等高线和用户各类信息点的数量等;

2) 标注各类机房、控制室的位置;

3) 架空线路应标注: 线路规格及走向、回路编号、杆位编号等;

4) 电 (光) 缆线路应标注: 线路走向、回路编号、电缆型号及规格、敷设方式 (附标准图集选择表)、人 (手) 孔位置;

5) 比例、指北针;

6) 图中未表达清楚的内容可附图作统一说明。

(2) 建筑设备监控系统及系统集成。

1) 监控系统框图、绘至 DDC 站止;

2) 随图说明相关建筑设备监控 (测) 要求、点数、位置;

3) 配合承包方了解建筑情况及要求, 审查承包方提供的深化设计图样。

(3) 火灾自动报警系统。

1) 火灾自动报警及消防联动控制系统图、施工设计说明、报警及联动控制要求;

2) 各层平面图, 应包括设备及器件布点、连线、线路型号、规格及敷设要求。