



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
技能型紧缺人才培养培训建筑设备类专业教学用书

综合布线

杨晓玲 主 编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

1 2 0
3 4 0
5 6 0
7 8 0



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
技能型紧缺人才培养培训建筑设备类专业教学用书

综合布线

主 编 杨晓玲
编 写 潘虹旭 田沛哲
主 审 范同顺 韩 宁



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材, 全书共分 10 章, 主要内容包括综合布线概论, 信号传输技术与原理, 综合布线系统, 电缆及其连接件, 光纤及其连接件, 综合布线系统设计概要, 综合布线系统设计, 电缆传输系统的工程施工、测试及验收, 光纤传输系统的工程施工、测试及验收和典型案例应用介绍。各章的结尾都安排有习题, 以达到复习巩固的目的。本书理论基础讲解透彻、深入, 突出了高职高专教育的特点, 以应用为目的, 以必需、够用为度, 把握适用性、科学性、先进性、应用性。

本书可作为楼宇智能化工程技术、电气工程类、自动化类及电子类专业的教材, 也可作为综合布线培训教材, 还可供相关领域的工程技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

综合布线/杨晓玲主编. —北京: 中国电力出版社, 2009
教育部职业教育与成人教育司推荐教材
ISBN 978 - 7 - 5083 - 7289 - 1

I. 综… II. 杨… III. 智能建筑—布线—高等学校: 技术学校—教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 010359 号

中国电力出版社出版、发行

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

北京市铁成印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 2 月第一版 2009 年 2 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 282 千字
定价 17.60 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材，是根据教育部审定的建筑设备类专业主干课程的教学大纲编写而成的。

本书体现了职业教育的性质、任务和培养目标；符合职业教育的课程教学基本要求和有关岗位资格和技术等级要求；具有思想性、科学性、适合国情的先进性和教学适应性；符合职业教育的特点和规律，具有明显的职业教育特色；符合国家有关部门颁发的技术质量标准。本书既可以作为学历教育教学用书，也可作为职业资格和岗位技能培训教材。

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。该教材的编写以《高等职业院校建筑智能化专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》为参照，以楼宇智能化工程技术专业教学计划和培养方案为指导编写而成的，属于国家级规划教材和教育部职业教育与成人教育司推荐教材。

高职高专教育是我国高等教育体系的重要组成部分，也是我国职业教育体系的重要组成部分。社会的需求是职业教育发展的最大动力。高职高专教育的培养总目标是培养一大批生产、建设、服务、经营、管理第一线的高素质技能型人才，其根本任务是坚持以就业为导向，以全面素质为基础，以能力为本位，将提高学生的职业能力放在第一位，重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力。综合布线技术作为智能建筑专业的一个基础平台，是实现建筑智能化的必要前提；建筑智能化的最终目的是系统集成——将建筑物内不同的子系统集成为一个有机的大系统，而这些集成都要在综合布线这个平台上来实现，综合布线的重要性不言而喻。因此编写一本真正适合于培养技能的、面向高等职业专科的智能建筑专业的综合布线教材，具有重要的现实意义。

本书在编写过程中注重技能性和实用性，既可以作为学历教育教学用书，也可作为职业资格和岗位技能培训教材。

本书比较全面、系统、完整地介绍了综合布线系统的设计方法、施工技术、测试和验收等内容，基本上反映了当前综合布线领域的最新成果。与同类教材相比，该教材具有如下特点：

(1) 基本知识全面，内容丰富，包括基础知识、工程知识、产品知识以及典型案例和实践教学等。

(2) 知识实用性强、操作指导性强，可作为工具性书籍。

(3) 结合应用实际，结合产品市场。

(4) 符合现行相关标准。

本书由杨晓玲主编，潘虹旭、田沛哲参加了编写工作，第1、3、6、7、9章由潘虹旭编

写，第4、5、8章由田沛哲编写，第2、10章由杨晓玲编写，全书由杨晓玲统稿，由范同顺、韩宁主审。在本书编写过程中，参考了许多同行的著作，在此一并向他们表示感谢。

我们建议本书的总授课学时为48学时，其中讲课学时32学时，实训学时16学时。

由于时间紧迫加之作者水平有限，书中不妥之处在所难免。您在阅读此书的过程中如果有任何意见或建议，请发送电子邮件至 yxl_lmy@sina.com，编者将不胜感激。

编 者

目 录

前言

1 综合布线概论	1
1.1 智能建筑简介	1
1.2 综合布线技术概述	4
1.3 综合布线技术应用状况	7
本章小结	10
思考与练习	10
2 信号传输技术与原理	11
2.1 信号传输基本概念	11
2.2 综合布线信道及其特点	13
2.3 传输方式	14
2.4 传输参数	15
2.5 基带传输与频带传输	17
2.6 多路复用技术	19
2.7 数字编码技术	21
2.8 计算机网络体系结构	21
本章小结	24
思考与练习	24
3 综合布线系统	25
3.1 系统结构	25
3.2 系统组成	25
3.3 系统设计等级	28
本章小结	29
思考与练习	29
4 电缆及其连接件	30
4.1 同轴电缆及其连接件	30
4.2 双绞电缆及其连接件	34
4.3 电缆及其连接产品的选择	51
本章小结	53
思考与练习	53
5 光纤及其连接件	54
5.1 光纤的结构及其传输原理	54
5.2 光纤的性能参数及其特点	57

5.3	光纤的分类	60
5.4	光纤的连接部件	63
5.5	吹光纤技术	67
	本章小结	69
	思考与练习	70
6	综合布线系统设计概要	71
6.1	设计内容	71
6.2	设计等级与资质	76
6.3	设计流程	77
6.4	用户需求分析要点	78
	本章小结	82
	思考与练习	83
7	综合布线系统设计	84
7.1	总体设计	84
7.2	工作区子系统设计	84
7.3	水平布线子系统设计	86
7.4	管理区子系统设计	92
7.5	干线子系统设计	92
7.6	设备间子系统设计	94
7.7	建筑群子系统设计	95
7.8	综合布线系统保护	96
	本章小结	99
	思考与练习	99
8	电缆传输系统的工程施工、测试及验收	100
8.1	要求和准备	100
8.2	桥架和线槽(线管)等设备的安装	102
8.3	电缆的敷设	112
8.4	电缆连接和信息插座端接	121
8.5	配线设备安装	127
8.6	测试和验收	129
	本章小结	141
	思考与练习	141
9	光纤传输系统的工程施工、测试及验收	142
9.1	要求和准备	142
9.2	光纤和光纤的连接技术	143
9.3	光纤的测试	144
9.4	光纤传输系统的工程验收	146
	本章小结	147
	思考与练习	147

10 典型案例应用介绍	148
10.1 西蒙 6 类布线应用于金融业智能大厦	148
10.2 综合办公大楼智能布线系统	150
10.3 智能住宅社区	151
10.4 名人广场综合布线工程	165
10.5 酒店千兆布线案例	168
10.6 中欧国际工商学院布线系统	169
10.7 清华大学大石桥学生公寓布线案例	172
10.8 开放办公区域的布线系统	174
10.9 梦工厂 (DreamWorks) 工作室综合布线系统设计方案	176
本章小结	178
参考文献	179

综合布线概论

1.1 智能建筑简介

随着科学技术的发展,人类的办公条件和居住环境逐步得到改善。建筑业发展到今天,出现了智能建筑,它集中体现了以人为本的现代建筑思想以及系统工程学的成果,是土木工程技术与现代通信技术、计算机技术、控制技术的成功结合。

1.1.1 智能建筑的兴起

智能建筑,即 Intelligent Building,起源于美国。1984年1月,美国联合技术公司(UTC)在美国康涅狄格洲(Connecticut)哈特福德(Hartford)市,将一幢旧金融大厦进行改建,改建后的大厦称为“都市大厦”(City Place Building)。它的建成完成了将传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试,标志着智能建筑的诞生。此后,智能建筑得到了迅速的发展,以美国、日本兴建最多,在法国、瑞典、英国、泰国、新加坡等国家和我国香港、台湾等地区也方兴未艾。在步入信息社会的今天,智能建筑也越来越受到我国政府和企业的重视。智能建筑的建设已成为一个迅速发展的新兴产业。近年来,我国也相继建设了很多代表性的智能建筑,如广东的国际大厦、上海的金茂大厦、上海浦东的上海证券交易所、北京的京广中心等。

1.1.2 智能建筑的基本概念

智能建筑的发展历史较短,有关智能建筑的系统描述很多,目前尚无统一的概念,下面通过国内外比较有影响的几种定义了解智能建筑的概念。

(1) 美国智能建筑学会定义。智能建筑是对建筑物的结构、系统、服务和管理这四个基本要素进行最优化组合,为用户提供一个投资合理、高效、舒适、便利的建筑空间。

(2) 欧洲智能建筑集团定义。智能建筑是使其用户发挥最高效率,同时又以最低的保养成本最有效地管理本身资源的建筑,能够提供一个反应快、效率高和有支持力的环境使用户达到其业务目标。

(3) 日本智能建筑研究会定义。智能建筑应提供包括商业支持功能、通信支持功能等在内的高度通信服务,并能通过高度自动化的大楼管理体系保证环境的舒适和安全,以提高工作效率。

(4) 我国对智能建筑的定义。采用系统集成的方法,将智能型计算机技术、通信网络技术、信息技术与建筑艺术有机结合,通过对设备的自动监控、对信息资源的管理和对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合,所获得的投资合理、适应信息社会需要并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活特点的建筑物为智能建筑。

综上所述,智能建筑主要应包括建筑设备自动化系统(Building Automation System, BAS)、通信自动化系统(Communication Automation System, CAS)、办公自动化系统(Office Automation System, OAS)三大系统(简称3A系统),再配以结构化综合布线系统(Generic Cabling System, GCS),可达到“高效、舒适、安全、节能”的目标。

1.1.3 智能建筑的内容

智能建筑从本质上看，是以现代控制技术、现代计算机技术、现代通信技术和现代图形技术等高新技术为基础，以现代建筑为载体的各种功能的系统集成。其系统组成和功能如图 1-1 所示。

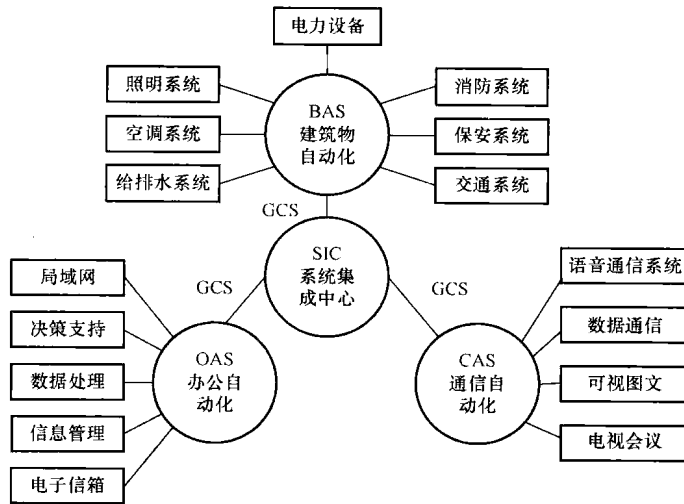


图 1-1 智能建筑的系统组成和功能

一、系统集成中心 (SIC)

(SIC System Integrated Center) 应具有各个智能化系统信息汇集和种类信息管理的功能，并能达到以下要求：

- (1) 汇集建筑物内外各类信息。
- (2) 对建筑物各个子系统进行综合管理。
- (3) 对建筑物内的信息进行实时处理，并具有很强的信息处理及信息通信能力。

二、建筑设备自动化系统 (BAS)

运用计算机过程控制、自动化仪表和网络通信技术，对建筑物内机电设备（如空调机组、风机、水泵等）的运行状况及建筑物内的环境参数进行自动检测、监视、优化控制及管理的系统。该系统可分为以下几个子系统：

- (1) 火灾报警与消防联动控制系统。
- (2) 通风及空调监控系统。
- (3) 供配电及备用应急电站的监控系统。
- (4) 照明监控系统。
- (5) 保安监控系统。
- (6) 给排水监控系统。
- (7) 交通监控系统。

其中，交通监控系统包括电梯监控系统和停车场管理系统；保安监控系统包括闭路电视监控系统 (CCTV)、紧急广播系统和巡更对讲系统。

三、通信自动化系统 (CAS)

通信自动化系统能高速进行智能建筑内各种图像、文字、语音及数据之间的通信，通常可分为语音通信系统、图文通信系统、数据通信系统三个子系统。

四、办公自动化系统 (OAS)

应用计算机技术、通信技术、多媒体技术和行为科学等先进技术，使人们的部分办公业务借助于各种办公自动化设备完成，并由这些办公设备与办公人员构成服务于某种办公目标的人机信息处理系统。

从办公自动化 (OA) 系统的业务性质来看主要有以下三个层次：

(1) 电子数据处理 (Electronic Data Processing, EDP)。采用计算机技术处理各种办公事务，如发送通知、起草文件、汇总表格、打印文件等，提高工作效率，节省人力、物力。

(2) 管理信息系统 (Management Information System, MIS)。把事务型 (或业务型) 办公系统和综合信息 (数据库) 紧密结合的一种一体化的办公信息处理系统。

(3) 决策支持系统 (Decision Support System, DSS)。使用由综合数据库系统所提供的信息，针对所需要作出决策的课题，构造或选用决策数字模型，结合有关内部和外部的条件，由计算机执行决策程序，作出相应的决策。

EDP、MIS 和 DSS 是广义的或完整的 OA 系统构成中的三个功能层次。三个功能层次间的相互联系可以由程序模块的调用和计算机数据网络通信手段建立。一体化的 OA 系统的含义是利用现代化的计算机网络通信系统把三个层次的 OA 系统集成成为一个完整的 OA 系统，使办公信息的流通更为合理，减少许多不必要的重复输入信息的环节，以期提高整个办公系统的效率。一体化、网络化 OA 系统的优点是，不仅在本单位内可以使办公信息的运转更为紧凑有效，而且也有利于和外界的信息沟通，使信息通信的范围更广，能更方便、快捷地建立远距离的办公机构间的信息通信，并且有可能融入世界范围内的信息资源共享。

五、综合布线系统 (GCS)

综合布线系统是由线缆及相关连接硬件组成的信息传输通道。它是智能建筑连接 3A 系统各类信息必备的基础设施。它采用积木式结构、模块化设计、统一的技术标准，能满足建筑信息传输的要求。

1.1.4 智能建筑与综合布线的关系

综合布线是智能大厦非常重要的组成部分，它是智能大厦信息传输的通道，为其他子系统的构建提供了灵活、可靠的通信基础。我们可以将智能大厦简单看成是一个人的身体，各个应用系统看成是人的各个肢体，那么综合布线则是遍布人体的神经网络，连接各个肢体，传输各种信息。智能建筑与综合布线的关系具体表现为以下几点：

一、综合布线是衡量智能建筑智能化程度的重要标志

在衡量智能建筑的智能化程度时，既不完全看建筑物的外观是否高大和造型是否新颖，也不完全看装修是否华丽和设备是否配备齐全，主要是看综合布线的配线能力，如设备配置是否成套，技术功能是否完善，网络分布是否合理，工程质量是否优良，这些都是决定智能建筑智能化程度高低的重要因素。因为智能建筑能否为用户更好地服务，综合布线具有决定性的作用。

二、综合布线是智能建筑中必备的基础设施

综合布线把智能建筑内的通信、计算机和各种机电设备，相互连接形成完整配套的整体，以满足高度智能化的要求。由于综合布线能适应各种设备的当前需要和今后发展，具有兼容性、可靠性、使用灵活性和管理科学性等特点，所以它是智能建筑能够保证其优质高效服务的基础设施之一。在智能建筑中如没有综合布线，各种设备因无信息传输介质连接而无法相互联系、正常运行，智能化也难以实现，这时智能建筑只是一个只有空壳的、实用价值不高的土木建筑，也就不能称为智能建筑。在建筑物中只有配备了综合布线时，才有实现智能化的可能性，这是智能建筑工程中的关键内容。

三、综合布线能适应今后智能建筑和各种科学技术的发展需要

众所周知，房屋建筑的使用寿命较长，大都在几十年以上，甚至近百年。因此，目前在规划和设计新的建筑时，应考虑如何适应今后发展的需要。由于综合布线具有很高的适应性和灵活性，因而能在今后相当长的时期内满足客户发展的需要。

1.2 综合布线技术概述

综合布线是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。它既能使语音、数据、图像设备和信息交换设备与其他信息管理系统彼此相连，也能使这些设备与外部通信网络相连接。它还包括建筑物外部配线网络或电信线路与应用系统设备之间的所有缆线及相关的连接部件。综合布线由不同种类和规格的部件组成，包括传输介质、相关连接硬件（如配线架、连接器、插座、插头、适配器）以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种配线子系统，它们都有各自的具体用途，不仅易于实施安装，而且能随需求的变化平稳升级。

1.2.1 综合布线的概念

综合布线引入我国后，由于各国产品类型不同，综合布线的定义是有差异的。我国原邮电部于1997年9月发布的YD/T 926.1—1997通信行业标准《大楼通信综合布线系统 第1部分：总规范》中，对综合布线系统的定义为：“通信电缆、光纤、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线系统，它能支持多种应用系统。即使用户尚未确定具体的应用系统，也可进行布线系统的设计和安装。综合布线系统中不包括应用的各种设备”。

目前所说的建筑物与建筑群综合布线系统，简称综合布线，是指一幢建筑物内（或综合性建筑物）或建筑群体中的信息传输介质系统。它将相同或相似的缆线（如双绞电缆、同轴电缆或光纤）、连接硬件组合在一起，成为一个标准且通用的、按一定秩序和内部关系集成的整体，因此，目前它是以CA为主的综合布线。今后随着科学技术的发展，会逐步提高和完善，形成能真正充分满足智能化建筑要求的综合布线系统。

1.2.2 综合布线的特点

综合布线是目前国内外推广使用的比较先进的布线方式，具有以下特点：

(1) 综合性、兼容性好。传统的专业布线方式需要使用不同的电缆、电线、接续设备和其他器材，技术性能差别极大，难以互相通用，彼此不能兼容。综合布线具有综合所有系统

和互相兼容的特点,采用光纤或高质量的布线部件和连接硬件,能满足不同生产厂家终端设备传输信号的需要。

(2) 灵活性、适应性强。采用传统的专业布线系统时,如需改变终端设备的位置和数量,必须敷设新的缆线和安装新的设备,且在施工过程中有可能发生传送信号中断或质量下降,增加工程投资和施工时间,因此,传统的专业布线系统的灵活性和适应性较差。在综合布线中任何信息点都能连接不同类型的终端设备,当设备数量和位置发生变化时,只需进行简单的插接,实用、方便,其灵活性和适应性都较强,且节省工程投资。

(3) 便于今后扩建和维护管理。综合布线的网络结构一般采用星型结构,各条线路自成独立系统,在改建或扩建时互相不会影响。综合布线的全部布线部件采用积木式的标准件和模块化设计,因此部件容易更换,便于排除障碍,且采用集中管理方式,有利于分析、检查、测试和维修,节约维护费用和提高工作效率。

(4) 技术经济合理。综合布线各个部分都采用高质量材料和标准化部件,并按照标准施工和严格检测,保证系统技术性能优良可靠,满足目前和今后通信需要,且在维护管理中减少维修工作,节省管理费用。采用综合布线虽然初次投资较多,但从总体上看是符合技术先进、经济合理的要求的。

1.2.3 综合布线的发展历程

综合布线的技术、标准、产品的推广应用在我国已有 10 余年的时间了。从整个发展过程来看,综合布线对智能建筑的兴起与发展起到了积极地推动作用。综合布线作为建筑物的基础设施,为建筑物内的信息网络及各种机电设备系统信息的传递提供了宽带传输通道,已成为智能建筑必备的一个重要组成部分。

综合布线在我国的发展过程大致可以分为以下四个阶段:

(1) 第一个阶段为启蒙、引入、消化吸收阶段,体现在 1993~1995 年由国际著名通信公司(如 AT&T、NORTEL)、计算机网络公司(如 IBM)基于完善和提供自有系统的解决方案,推出了结构化综合布线,并将结构化综合布线的理念、技术、产品带入中国。由于工程的造价较昂贵,因此很少有人问津。当时,大家对“结构化布线系统”、“结构化综合布线”、“综合布线”的概念性的定义和内容有不同的看法,主要一点分歧就是结构化综合布线在建筑物中的应用场合究竟在什么范围之内。

该阶段综合布线的标准以北美 TIA/EIA-568 布线标准为主。因为当时的网络技术是以星型 10Mbit/s 的以太网和环型 16Mbit/s 的令牌环网以及总线式的粗缆铜轴网为主。

在 TIA/EIA-568 布线标准的基础上,参考某布线厂商所提供的相关资料,由中国工程建设标准化协会通信工程委员会起草了 CECS 72:95《建筑与建筑群综合布线系统设计规范》。这标志着综合布线在我国正式开始规范化地应用于智能建筑。

这段时期内,国内有关电缆生产厂家也处在产品的研发阶段。同时也是布线系统性能等级和标准的初级阶段,布线系统性能等级以 3 类(16MHz)产品为主。

(2) 第二个阶段为广泛推广应用,注重工程质量阶段,体现在 1995~1997 年。此时,国外的标准不断推陈出新,以 TIA/EIA-568A、ISO/IEC 11801:1995(E)、EN 50173 等欧美及国际新标准为主。而此时的网络技术基本上淘汰了总线型和环型网络,更多地采用 10/100Mbit/s 以太网和 100Mbit/s FDDI 光纤网。特别是 ISO/IEC 11801 的发布,使综合布线

在抗干扰、防噪声、防污染、防火、防毒等方面的技术有了新的突破和发展。

随着布线工程的实施与建设,工程的质量与实效问题受到更多关注。各国的布线厂家看好中国这一大市场,纷纷进入我国的布线市场,产品发布会和技术研讨会频繁举行,布线产品在建筑物中得到广泛应用,布线行业的队伍也不断壮大,而且屏蔽布线系统的应用呈现上升的趋势。此时,中国工程建设标准化协会通信工程委员会起草了 CECS 72:97《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(修订本)和 CECS 89:97《建筑与建筑群综合布线系统工程施工验收规范》。这两个标准是我国布线工程的应用配套标准,对规范布线市场起到了积极的作用。此后许多的行业标准和地方标准也相继出台和颁布。

布线系统性能等级和标准随着网络通信技术的发展不断地完善和升级。此阶段布线系统性能等级以 5 类(100MHz)和多模光纤产品为主,并且开始关注和重视工程验收及测试仪表的选用。另外,由欧洲的标准所提出的屏蔽布线系统所具有的电磁兼容性(EMC)特征及它的应用场合在国内引起了巨大的反响和广泛的探讨。

(3) 第三阶段体现在 1997~2000 年,这段时期进入中国的国外布线厂家已达 20 多家,为降低成本,不少厂家在中国建立生产基地,市场竞争激烈。而网络技术也在 10/100Mbit/s 以太网的基础上,提出了 1000Mbit/s 以太网的概念和标准。但是由于布线市场竞争的日益白热化,布线产品的利润逐年下滑,一些国际著名的通信公司逐渐放弃其布线产品,卖给一些专业制造商。

该阶段人们深入认识到布线系统是智能建筑的基础,与信息网络的关系密切,主要侧重于电话、数据、图文、图像等多媒体综合网络传输的建设。布线系统性能等级和标准随着网络通信技术的发展不断地完善和升级。此阶段布线系统性能等级以超 5 类(100MHz)和光纤产品为主。

TIA/EIA-568A、ISO/IEC 11801 和 EN 50173 等欧美或国际标准已开始包含 6 类(200MHz)布线标准的草案,我国相应的国家标准和行业标准也正式出台。布线系统的国家标准 GB/T 50311—2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》和 GB/T 50312—2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》以及我国通信行业标准 YD/T 926《大楼通信综合布线系统》正式发布和施行,使布线市场更加规范。随着对标准的宣贯工作和培训工作的深入,人们开始理智、客观地看待布线行业。国内也建立了相应的布线产品检测机构,为布线产品的国产化和国外产品在中国市场中的应用起到了质量把关的作用。布线工程的应用也从一个建筑物扩展至建筑群和住宅小区。

(4) 第四个阶段体现在 2000 年至今,一些国际知名的建筑电气公司携其高端布线系统正式亮相中国,使我国的布线和网络通信市场重新细分和定位。这些国际知名的建筑电气公司面对低利润的布线市场,靠着规模化生产、严格的产品质量控制、完善的物流体系以及可靠的售后服务保障,立足、发展、重组布线市场并逐渐展现出其作为市场领跑者的姿态。由于计算机网络的发展和千兆以太网标准的出台,超 5 类、6 类布线产品发展势头强劲,光纤产品的应用随着信息化的建设需要,得到了广泛认可。

欧美和国际标准也升级为 TIA/EIA-568B、ISO/IEC 11801 第二版和 EN 50173 第二版,并提出了 7 类(600MHz)布线产品的概念。而网络技术也在 10/100Mbit/s 和 1000Mbit/s 以太网的基础上,提出 10Gbit/s 以太网的概念和标准。建筑行业及布线厂家对国内布线标准的编制工作十分重视,迫切希望其与国际标准接轨。国际布线标准的出台将会进一步推动

布线市场出现一个新的热点。面对这种形势，国内布线市场应当遵循规范、排除误区、有序健康地发展。

1.3 综合布线技术应用状况

在 20 世纪 90 年代初，综合布线进入我国，开始在智能化建筑中使用，当时的综合布线产品都是国外进口。由于国际上综合布线产品的生产厂家较多，各个厂家都有自己的产品系列、设计思想、制造原则、产品结构、安装方法和产品质量保证期限等，因此这些产品各有所长，但有些国外产品还不能完全适合我国国情，出现了不同程度的缺陷。例如，我国的房屋设计理念、建筑结构、内部装修标准、安装人员素质、施工环境条件和管理体制规定等都与国外有一定的差异，采用国外产品必然会有不完全协调之处，有些国外综合布线产品的外形结构和技术性能也需加以改进、完善和提高。

1.3.1 综合布线市场现状分析

目前，在国内智能建筑 and 智能小区选用的综合布线产品中，国外产品占据比例较大。近期进入国内的国外生产厂商数量日渐增多，促使我国布线市场竞争日趋激烈。同时，国外生产厂商紧跟当代科技发展形势，不断开拓创新，开发试制新产品，新技术和新材料以及新工艺也不断涌现，使国内市场上的综合布线产品品种增多，科技含量提升，优化筛选的余地增大。尤其是缆线的类别从 5 类、超 5 类发展到 6 类，甚至有提高到超 6 类和 7 类的态势；配线接续设备也由一般的传统连接和人工管理方式向高新的自动控制和电子管理方式发展；连接硬件也在逐步改进。连接质量的提高，使得综合布线产品的总体质量大为提高，上述的发展形势应该引起重视。

此外，国内还有一些厂家与国外厂商联合建立合资企业，利用国外产品品牌和先进技术生产综合布线产品，但其产品因各种因素，还没有在国内广泛推广使用，需要继续改进、提高和完善，使产品能够及早在国内广泛使用，以促进综合布线产品国产化。

综合布线的应用主要跟建筑用途及功能有关，在 2003 年的应用过程中主要有两种情况：一种是政府办公大楼或国家重点工程项目，在综合布线上基本没有大的变化，但对光纤至桌面的应用增多；另一种，如写字楼等智能建筑，综合布线的信息点数有所下降。主要是因为，一些写字楼在出租给用户后，一般用户都要对水平点进行改造，这样就造成了大量的浪费，因此开发商在最初就减少水平布线点，尽可能地避免浪费。

综合布线已广泛应用于建筑物、建筑群以及各小区的配线网络中，同时，在工业项目中也有着广泛的应用，包括生产线、实验室等。综合布线作为一种基础设施，在智能化系统工程中成为不可或缺的重要组成部分。随着信息网络与通信网络的发展，促进了综合布线产品、技术与标准的同步发展。总的来讲，综合布线是网络互联互通的传输介质，是信息传递的通路，也必然是建筑的生命线，不管是业主还是最终用户都对智能建筑中的综合布线提出了更高的要求。

1.3.2 综合布线现存问题分析

综合布线是智能建筑或智能小区内部的神经系统和基础设施，其主要特点是具有高度的

综合性、兼容性、通用性和灵活性。从理论上讲，它应该是可以综合各个弱电系统的上层管理部分，即综合涉及到的信息网络系统，但因以下几点原因的限制，并不能盲目综合所有系统。

一、各个系统的要求不同

由于智能建筑或智能小区中的各个系统（例如建筑各个弱电系统）组成类型较多，设备品种繁杂，传输信号各异（例如有数据信号或视频信号，速率也有差异），网络结构不一（例如通信和计算机的网络拓扑结构主要是星型，而其他系统通常为总线型或环型），缆线路由不同，电气特性和技术要求也不一样（例如 5 类缆线的带宽只有 100MHz，但有线电视 CATV 带宽要求较宽，所以不能满足系统传输要求）。尤其是各个系统的终端设备、低压信号传感装置或自动控制设备的安装位置，与综合布线通信引出端的具体位置有着显著的不同。一般来说，计算机和通信终端设备（例如电话机或传真机等）都结伴放在一起或邻近位置，而且经常会变更，因此要求它们的综合布线所有缆线分布路由和位置等状况是基本一致的，但其他各个系统所需要的缆线路由和位置是不完全相同的，终端的类型也不会发生过多的变化。所以过于强调综合的技术方案，可能既增加工程建设投资和缆线不合理的分布状况，也不能满足实际使用要求且增加维护检修的工作，在技术和经济上不一定是可行和合理的。

二、主管部门规定不应综合所有系统

由于我国主管部门要求不同，例如对于消防通信或安保系统的信息传输系统都有较高的要求，不允许与其他系统的传输媒介合用，以保证消防通信和安保等系统正常运行。例如我国国家标准 GB 50116—1998《火灾自动报警系统设计规定》、GB 50166—2007《火灾自动报警系统施工及验收规范》、GB 50045—1995《高层民用建筑设计防火规范》和 GB 50067—1997《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》以及 JGJ 16—2008《民用建筑电气设计规范》等明确规定，要求火灾报警和消防专用的传输信号控制线路必须单独设置和自行组网，不得与建筑自动化各个系统的低压信号线路合用，也不允许与通信系统的线路混合组网。同样，对安全保卫系统也有类似的要求。所以，在综合布线中不应纳入这些系统的通信传输线路，以避免相互影响和彼此干扰，产生不应有的（如误报等）障碍或事故。

此外，各个系统的管理体制和日常运行机制也有差别，为了便于专门的科学管理和日常的维护检测等工作，要求各项设施能够独立分别运行，有利于提高工作效率和经济效益。

三、综合布线的建设投资较高

由于综合布线所采用的传输媒介和连接硬件的工程建设投资高于其他系统的配线网络，如采用综合布线来建设其他系统，将会大大增加工程建设投资。此外，由于各个系统的电气特性不同，其物理接口与综合布线的接口——RJ45 接口进行连接时往往需要有匹配器件（例如适配器），才能符合各个系统的传输要求。适配器的大量使用，会使整个布线系统的工程故障点与造价大为增加，所以从网络安全与经济合理性方面考虑，其他系统不利用综合布线为好。

四、安装的灵活性或通用性

其他系统（例如建筑自动化系统）的传感器和控制器的安装位置一旦确定，在今后使用中一般不再移动和变化，比较固定，而电话机或计算机则完全有可能经常变换安装位置。因此，其他系统网络对灵活性和通用性的要求不会很高。

1.3.3 综合布线发展趋势

当前,我国要加快建设宽带信息网,它包括宽带城域网和宽带接入网,并积极发展宽带业务,以满足我国社会和人民的客观需要。我国现有通信网络的带宽资源相对不足,成为我国信息化发展的瓶颈之一。为此,在国家“十五”计划中明确提出“要大力发展高速宽带信息网,重点建设宽带接入网,扩大利用互联网,促进电信、电视、计算机三网互相融合”。要求在“十五”期间加快建设超大容量、技术先进、灵活高效、安全可靠的信息网络,且在带宽瓶颈上取得突破。

同时,网络科技的发展使越来越多人的生活离不开网络的支持,这样无疑对网络的带宽提出了更高的要求,推动了综合布线行业的发展。

一、综合布线市场中6类系统的发展

在经过长达5年的酝酿和磋商之后,2002年6月5日,由美国电信工业协会(TIA)TR-42委员会在会议上通过了6类布线标准,该标准被正式命名为TIA/EIA-568B.2-1。TIA宣布于2002年6月24日正式发布6类布线标准,作为商业建筑综合布线系列标准TIA/EIA-568B中的一个附录。该标准也被国际标准化组织(ISO)批准,标准号为ISO 11801—2002。目前,6类布线系统开始在我国的一些政府部委及重点工程中得到了广泛的应用,并得到认可,但在一些写字楼、小区中的应用还不是很多。

现在市场上主要是超5类与6类布线系统的选择与应用。网络的发展已从10Mbit/s以太网发展到了目前的10Gbit/s以太网,10Gbit/s以太网的相关标准内容仅仅体现了相关光纤布线的内容,并未涉及到电缆部分。超5类布线系统主要支持1000Mbit/s以太网应用,如果高于1000Mbit/s以太网络时,就可以看到6类布线系统的优势。另外,6类布线系统的结构能承受的拉力相对较大,对保证链路的特性有益处,在技术上较超5类布线系统有着绝对的优势。可以预见,随着新技术、新产品的推广及产品市价的下降,6类布线系统将会被市场接受和认可。

二、光纤产品技术日趋成熟

光纤配线网络的产品主要有光纤与光接插器件,实际上原来国内生产的光纤和光接插器件主要应用于通信行业,从技术与产品上来讲都是较为成熟的。当然从产品的种类方面来说原有产品并不完全适用于综合布线,但是从制造工艺与技术水平的方面考虑,进行产品的转型和扩大产品的系列是完全没有问题的。

实际上国外布线厂商的许多光纤和光器件也是在国内生产的,以降低成本和提高市场的竞争能力。从超5类与6类布线系统标准的内容分析可知,50 μ m多模光纤和超小型的光纤连接器件可在计算机局域网中得到应用。

2003年,光纤产品的市场有了一定的发展,并日趋成熟,一是成本已经有所降低,二是网络传输速率的要求。随着网络速率的提高,光纤到桌面的实际应用将加快。

但是光纤的发展也需要一个循序渐进的过程。一方面,光纤价格较线缆贵,同时交换机的光端口(网卡、端接口)价格也较贵,因此光纤的价格并不能很快被市场接受;另一方面,光纤虽然具有很高的带宽,但是业务是否需要也是要考虑的问题之一。可以说光纤的市场需求定位并不明确,对光纤市场将有一个逐渐认知的过程。