

智能建筑通信实验室设计方案探讨*

颜凌云

(四川建筑职业技术学院 机电系,四川 德阳 618000)

[摘要] 随着建筑智能化的发展,通信技术与建筑的结合越来越紧密。作为建筑职业技术学院的学生,应该很好掌握通信技术在建筑上的应用。该文从培养学生的能力方面考虑通信实验室的设计,有很强的实用性。

[关键词] 通信;设计;方案

[中图分类号] TU8-4

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2005)04-0084-03

Discussion on the design of communication laboratory of intellectual architecture

YAN Ling-yun

(Department of Machanic and Electricity, College of Architectural Technology, Deyang 618000, China)

Abstract: with the development of architectural intellectuality, technology of communication and architecture connect more and more closely. As a student of Architectural college, he should have a good command of communication technology on the architecture. This article considers the design of the laboratory from cultivating students' ability, and it has strong practicality.

Key words: technology of communication; design; plan

一、智能建筑中的通信技术

建筑智能化结构是由三大系统组成:楼宇自动化系统(BAS)、办公自动化系统(OAS)、通信自动化系统(CAS)。通信自动化系统是保证建筑物内语音、数据、图像传输,同时与外部通信网(如电话公网、数据网、计算机网、卫星以及广电网)相连,与世界各地互通信息。智能建筑中的通信系统功能包括由电话网提供支持的语音功能、由电视网提供支持的视频功能、由计算机互联网提供支持的数据功能。

由于建设之初这些业务部门均是面向特定业务的,任何一方基于现有的技术都不能满足用户宽带接入的需求,用户只能从不同的运营商处获得所需的业务,造成重复投资和通信资源浪费。因此,三网合一现实的需求,既有利于用户,也有利于运营商;从全世界范围来看,这也是现代通信和计算机网络发展的大趋势。

所谓三网合一即原先独立设计运营的电信网、

电视网和计算机互联网将趋于相互渗透和相互融合。相应地,以三大业务来分割三大市场和行业的界限逐渐变得模糊,三类不同的业务、市场和产业将相互渗透和相互融合形成一个统一的网络系统,并以全数字化的网络设施来支持包括数据、语音和视频在内的所有业务的通信。因此,这种网络体系应该具有以下几个特征:

1. 网络在物理层上是互通的,即一个网络的信号可以直接传递或者经过组织、变换传送到另一个网络中去,并且通过另外的网络传送到用户终端时不改变信息的内容,也就是说,网络之间要互相透明。

2. 用户只需一个物理网络连接,就可以享用其他网络的资源或者与其他网络上的用户通信。

3. 在应用层上,网络之间业务是相互渗透和交叉的,但又可以相互独立,互不防碍,并且在各自的网络上可以像以往那样独立发展自己的新业务。

4. 网络之间的协议兼容或者可以进行转换,这

* [收稿日期] 2005-11-18

[作者简介] 颜凌云(1961-),男,江西人,四川建筑职业技术学院副教授,从事建筑智能化研究。

是因为各个网络都有自己的协议,因此信息从一个网传送到另一个网时它应该满足所转向网络的协议要求。

从以上分析看,三网合一并不只是三个通信网简单的互联,它所涉及的不仅是技术上的问题,还包括一些政治、经济和社会等方面的因素,例如,三网合一将推动信息产业的发展的同时也会导致信息产业结构的重新组合和管理体制及政策法规的相应变革。目前来看三网合一正在成为势不可挡的历史大潮。

二、设立通信实验室的意义及我们的设计思路

随着通信技术的突飞猛进及其应用的普及,通信系统已是现代建筑的有机组成部分,在建筑设计、施工阶段,通信系统就与土木工程融合在一起。在建筑结构设计时需考虑通信通道与空间及实现通信的一些基本方案;在建筑施工时需考虑与弱电系统的协调,相互配合循序渐进;在建筑装修时需考虑通信插座的位置、电缆端接及整体的美观协调。因此建筑类学生了解一些通信原理、通信系统组成、通信系统的设计与施工是十分必要的。建立一个通信实验室有利于向学生展示现代通信技术,有利于教师的讲解和学生的学习,让学生在实践中掌握现代通信原理、通信系统的设计及施工。

考虑到我院学生的实际情况,为让学生对智能建筑中通信系统有较全面的了解,我们设计了两套通信系统,一套是融合的语音数据通信系统,一套是CATV通信系统。在第一套系统中主要包括光传输设备、语音复用设备、程控交换机、数据交换机和终端等,这套系统能同时传输语音和数据,并能实现语音的交换。第二套是完整的CATV系统,包括节目源(卫星电视接收、本地CATV节目、课件节目及自制的音视频)、调制器、混合器、光发射机、光接收机、分配器及电视终端,能让学生自己选择及制作电视节目,这能培养学生的学习兴趣及动手能力。如果扩充些设备,这套CATV系统就能为将来学校的多媒体教学及视频点播服务。

1. 系统设计

考虑通信实验室的实际使用情况,本着高起点、高速率和经济性原则,同时考虑网络的实用性、可靠性及将来的可扩展性,我们将此CATV通信系统设计成传输带宽750MHz的HFC网。网络拓扑结构为星型,包括节目源、数台调制器、混合器、光发射机、光接收机、分配器和电视终端。网络采用1310nm光

源传输。该系统是一完整的新型HFC通信系统,具有良好的演示性、使用性,能方便教师教学,同时可提供学生实际操作动手的机会,其系统结构如图1所示:

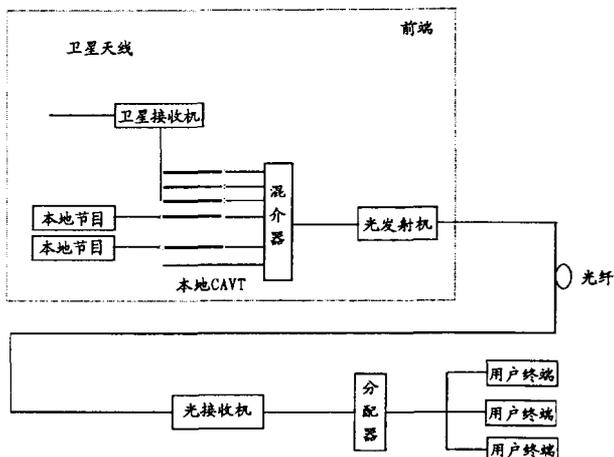


图1 CATV通信系统结构图

根据国家标准和现行的技术现状,同时考虑现在主流的技术趋势,该系统采用达750MHz带宽的传输系统,其频率划分如图2所示:

- 上行频段:5—65MHz
- 中间过渡:65—87MHz
- 广播频段:87—108MHz
- 下行频段:110—862MHz

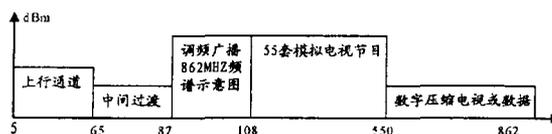


图2 CATV系统频谱示意图

传统CATV节目大都安排在108MHz~550MHz之间,可传输多达55套模拟电视节目。卫星电视接收的节目、自制的电视节目及视频点播节目安排在550MHz~750MHz之间。按照规划要求,本网络在现阶段主要是保证实现高质量的电视节目传输,在系统扩容及增添相应设备的情况下,该系统可改造为模拟+数字的双向传输方式,不仅能服务于现在的教学演示,并能为整个学院的有线电视、多媒体教学及视频点播服务,最大限度地保护学院的投资。

2. 系统功能

作为一个完整CATV系统,该系统具有如下功能:教学展示功能,方便教师授课和学生对CATV系统的理解;为学生的实训提供条件;能和学院已有的CATV系统相连,扩充现有CATV系统的功能;能播

放学院自制的教学节目及其它节目;稍做扩充可为学院的双向多媒体教学服务;接收卫星电视,如中国教育1台和中国教育2台;接收本地有线电视。

三、语音和数据通信系统

1. 语音和数据通信系统介绍

按ITU-T的划分,整个通信网分为三部分,即传输网、交换网和接入网,如图3所示:

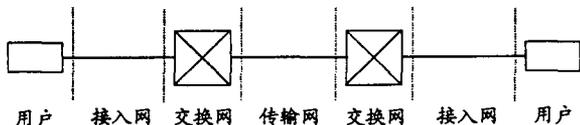


图3 通信网络的结构

接入网为本地交换机与用户之间的连接部分,通常包括用户线传输系统、复用设备,以及数字交叉连接设备和用户/网络接口设备。接入网是一种业务节点与最终用户的连接网络,它把干线网络上的信息分配给最终用户。接入网与干线网相比,主要存在以下几个方面的区别:在结构上,干线网比较稳定,不随最终用户的变化而变化,而接入网则在结构上变化较大,且随最终用户的不同而变化。干线网容量比较大,且可预测性强,可以满足新增加的业务;接入网的可预测性小,难以及时满足新增加的业务。从业务上讲,干线网的主要作用是比特的传送,无论语音、数据还是视频在干线网上传输的都是数据流,而接入网需支持各种不同的业务,如图像、数据、语音等。干线网的管理是大范围集中管理,而接入网则是局部的小范围管理。从技术上讲,干线网主要采用光纤传送,技术选择性小,传输速度高容量大,目前主要的传输技术是SDH和DWDM。接入网可以选择多种传输技术,技术可选择性大,目前的接入网技术可采用光纤、对称电缆以及同轴电缆等,另外还可采用无线接入方式。

交换网利用交换机(负责数据分组的存储、转发以及选择合适的路由)连接多条数据传输信道,这些信道可以是单个二进制或四进制电路,可以是模拟频分多路复用信道,也可以是数字时分多路复用信道。这些信道可直接与交换机连接,也可通过适配器、多路调制器、信号分离器及其它专门设备与交换机连接。交换网的功能是利用交换机将传输信道的对线相连接,而不改变这些信道所传输的信息。

在传统的电话网络中,用户之间的互联依靠电话交换机实现,电话交换机经过多次更新换代,但其

本质都是采用电路交换。电路交换就是预先分配传输带宽(广义的带宽,即将时分制的间隙宽度也称为带宽)。用户在开始通话之前,先申请(例如通过拨号)建立一条从发端到收端的物理通路。只有在此物理通路建立之后,双方才能互相通话。在通话的时候,用户一直占用端到端的固定传输带宽,直到通话结束,才释放这些资源。其优点是实时性强、时延小、交换设备成本较低,缺点是线路利用率低,电路持续时间长、通信效率低、不同类型终端用户之间不能通信。

分组交换技术是为了适应计算机通信的需要而发展起来的,是数据通信的重要手段之一。分组交换也称包交换,它将用户发送的数据分割成一定的长度。这些数据段就成为分组,在每个分组头前面加上一个分组头,用以指明该分组头发往何处,交换机根据每个分组头里的地址标记,将它们沿着最佳的路由发往目的地。这一过程就称为分组交换,进行分组交换的通信网称为分组交换网。

2. 系统设计

考虑到我院的实际使用情况,我们设计了一套融合语音和数据的通信系统,该套系统具有光纤传输、程控交换、语音复用及宽带接入等功能。

在光纤数字传输系统中,有两种数字传输系列,一种叫“准同步数字系列”(Plesiochronous Digital Hierarchy),简称PDH;另一种叫“同步数字系列”(Synchronous Digital Hierarchy),简称SDH。PDH系统是在数字通信网的每个节点上都分别设置高精度的时钟,这些时钟的信号都具有统一的标准速率。尽管每个时钟的精度都很高,但总还是有一些微小的差别。为了保证通信的质量,要求这些时钟的差别不能超过规定的范围。因此,这种同步方式严格来说不是真正的同步,所以叫做“准同步”。在以往的电信网中,多使用PDH系统,这种系统对传统的点到点通信有较好的适应性,而随着数字通信的迅速发展,点到点的直接传输在干线网中越来越少,因此,PDH系统主要用于接入网、专网等领域。现在的干线通信网络多采用环网结构,能自动寻址,有很好的自愈性,因此,通信干线网多使用SDH、DWDM等系统。与SDH系统相比,PDH系统具有技术成熟、应用广泛、组网简单和廉价等优点。考虑到我院的学生在今后工作实际中接触的通信系统多属于接入网、用户驻地网和专网,并为了节约成本,我们决定采用PDH系统。

交换系统采用数字程控交换机,我们选择的数

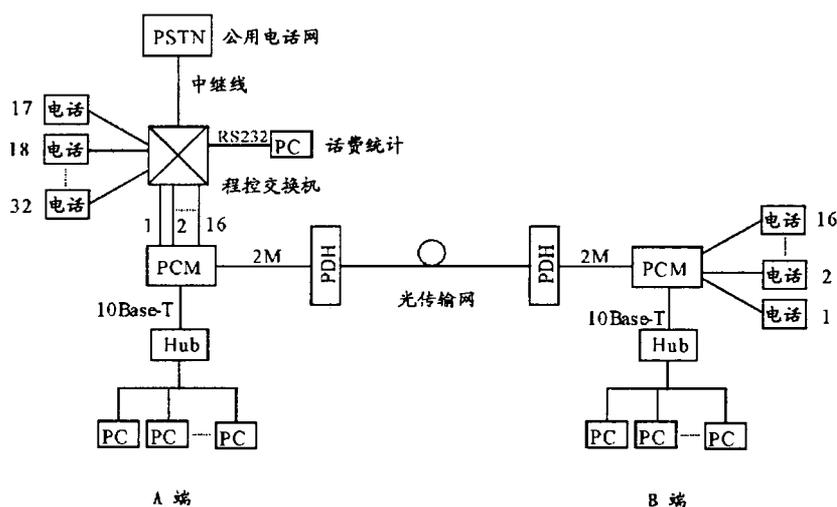


图4 语音与数据通信系统框图

字程控交换机具有集用户机、端局机、汇接机于一体的特点,适用于社区、单位、企业团体作公网的接入设备。该交换机具有较高的稳定性、可靠性,广泛地应用于部队、铁路、公路、银行、水力、电力、矿山、石油、冶金、化工、航空等企业及单位。接入系统采用了全数字的PCM设备,完成语音和其它业务数据在G.703接口的传输,实现语音与数据的综合接入,达到了综合数字通信业务的要求,即语音、图像、数据

通信为一体,是目前国内比较理想的数字通信设备产品。

图4较好地体现了通信网络系统结构,包括了传输网、交换网及接入网的各部分。考虑到我院学生今后主要面对建筑物与建筑群间的通信系统及接入网系统,因此在系统搭建及设备选型上做了一些有针对性的安排,相信对教师授课和学生的理解有很大帮助。

(上接第83页)向指导教师提交实习日记、实习报告、现场实习鉴定证明和其它实习资料等,指导教师应一一验收。

10. 实习总结交流

为了使学生之间能够相互交流实习体会,同时便于指导教师了解和掌握每个学生的实习情况,指导教师应在实习结束时组织以实习小组为单位的实习总结交流。从写实习专题报告到参加综合答辩这一过程中,大部分学生都能深入工地,参与具体工作,并且表现出了较好的综合归纳能力、口头表达能力和理论联系实际能力。

四、结语

探索有效的土木工程专业生产实习方式,加强学生的工程实践训练,对于培养建筑业所需的能力强、素质高的专业人才具有十分重要的意义。这种不同于以往的实习方式使学生预先获得感性知识,对随之而来的专业理论课的学习会有豁然开朗的感觉,能增加学生的自信和兴趣。

通过实习不仅学生拓宽了专业知识面,提高了实践能力,而且指导教师也获得了一次实践的机会。

在整个过程中指导教师可以了解新工艺、新技术、新材料诸多方面的信息;也可以发现教学环节与实践环节相脱离的地方;了解到工程单位在施工中遇到的困难。这有利于指导教师及时调整教学内容和从事相关科研活动。上述提出的生产实习的做法,在很大程度上克服了土木工程专业生产实习中出现的难题,保证了学生的实习效果,满足了教学要求。

* 本文为2005年江南大学教学改革研究课题

〔参考文献〕

- [1] 教育部高等教育司.深化教学改革培养适应21世纪需要的高质量人才[M].北京:高等教育出版社,1998.279-290.
- [2] 叶荣贵.建筑教育要倍加重视生产实践与建筑技术[J].建筑学报,1999,(5):43-45.
- [3] 赵锦锴,姜卫杰,邢莉燕等.论本科建筑工程专业生产实习模式改革[J].高等建筑教育,1998,7(4):35-37.
- [4] 谢浩,周祥.论高等工程教育中的生产实习及毕业设计问题[J].北京联合大学学报,2001,15(3):81-85.