

《数字电视技术》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号		课程类别	■必修 □限选 □任选		学时/学分	48/3
课程名称	(中文) 数字电视技术					
	(英文) Digital Television Technology					
教学方式	■课堂讲授为主 □实验为主 □自学为主 □专题讨论为主					
课程学时 及其分配	课内总学时	课内学时分配			课外学时分配	
	48	课堂讲课	48		课后复习	64
		自学交流			课外自学	32
		课堂讨论			讨论准备	
		试验辅导			实验预习	
		课内试验			课外实验	
考核方式	■闭卷 □开卷 □口试 □实际操作 □大型作业					
成绩评定	期末考试（70%）+平时成绩（30%）					
适用院系 适用专业	通信学院广播电视工程专业					
先修课程 预备知识	《电工基础》、《电子技术技术》					

二.课程性质与任务

《数字电视技术》是我院广播电视工程专业的一门校定必修课。通过对本课程的学习,使学生系统地了解数字电视已不仅仅是传统意义上的电视,而是能提供包括图像、数据、语音等全方位的服务,是 3C 融合的一个典范,是计算机、传输平台、消费电子三个环节的聚焦点。数字电视是一个系统,是指从电视节目采集、制作、编辑、播出、传输、用户端接收、显示等全过程的数字化,换句话说就是系统所有过程信号全是由 0、1 组成的数字流,并且掌握这中间的关键技术。

三. 课程主要教学内容及学时分配

序号	教学内容	学时
1	彩色电视基础	8
2	数字电视导论	2
3	电视信号的数字化	6
4	信源编码	8
5	信道编码	6

6	数字电视传输标准	4
7	数字电视机顶盒与条件接收系统	6
8	显示设别及接口	6
9	机动	2
合计学时		48

四.课程教学基本内容和基本要求

(1) 彩色电视基础知识

掌握光的特性，光的度量，光通量和发光强度，照度和亮度，色度学概要，三基色原理及应用，配色方程与亮度公式，

了解人眼的视觉特性，视觉光谱光视效率曲线，人眼的亮度感觉特性，人眼的分辨力与视觉惰性；

掌握电视图像的传送及基本参量，图像分解与顺序传送，电视扫描方式，电视图像的基本参量，图像显示格式及扫描方式表示方法，标准彩条信号；

(2) 数字电视概论

了解 数字电视和高清晰度电视的概念，数字电视的主要优点， 数字电视系统的组成，数字电视系统的关键技术， 国外数字电视及其标准化状况，中国数字电视及其发展状况，中国数字电视地面广播传输标准的制定，中国数字电视的发展状况；

(3) 电视信号的数字化

掌握信号的数字化，包括、采样、量化、编码；音频信号的数字化，视频信号的数字化，了解电视信号分量数字编码参数的确定，ITU-RBT.6 01 建议，我国数字电视节目制作及交换用视频参数，数字电视演播室视频信号接口，标准清晰度数字电视演播室视频信号接口，高清晰度数字电视演播室视频信号接口；掌握常见数字摄 / 录像机的信号格式， 数字录像机的非压缩格式，数字录像机的压缩格式；

(4) 信源编码原理

掌握数字音频编码的基本原理， 数字音频压缩的必要性和可能性，音频感知编码原理，数字视频压缩的必要性和可能性，数字视频编码技术的进展；掌握熵编码，哈夫曼编码， 算术编码，游程编码，预测编码，帧内预测编码，帧间预测编码，变换编码，变换编码的基本原理， DCT 图像编码；

(5) 信源编码标准

了解 数字音视频编码标准，H.2 6X 系列标准，MPEG 标准，AVS 标准，掌握 MPEG-1 和 MPEG-2 视频编码标准，掌握， I 帧、P 帧和 B 帧，视频码流的分层结构，MPEG-1 与 MPEG-2 视频编解码原理，MPEG-4 视频编码标准，MPEG-4 视频编码的功能与特点；了解 MPEG-2 的功能扩展，MPEG_4 基于内容的视频编码，MPEG-4 的可分级视频编码，MPEG-4 的容错视频编码，H.264 / AVC 视频编码标准，H.264 / AVC 视频编码器的分层结构，H.264 / AVC 中的预测编码，，AVS 视频编码标准，AVS-P2 与 H.264 的比较；

(6) 数字电视中的码流复用及业务信息

掌握 MPEG-2 码流复用, PES 包的组成及其功能, PS 包的组成及其功能, TS 包的组成及其功能; 了解数字电视业务信息的类型, 数字电视广播业务传送模式, 节目特定信息, 其他业务信息, 业务信息表的结构, 业务信息表的通用规定, 业务信息表的定义, 业务信息在数据广播中的应用, MPEG-2 对数据广播的支持, DVB 数据广播标准, DVB 数据广播协议的具体实现;

(7) 信道编码及调制技术

掌握差错控制的基本原理和信道编码的分类, BCH 码, RS 码; 了解卷积码和维特比译码, 分组交织和卷积交织, 串行级联码, 低密度校验码; 掌握调制技术, 数字调制的作用及调制方式, QPSK 调制, QAM 调制及其变型; 了解残留边带及 8-VSB 调制, OFDM 和 COFDM 技术;

(8) 数字电视传输标准

掌握 DVB 传输系统, 包括 DVB-S 传输标准, DVB-S2 传输标准, DVB-S2 的主要改进方面, DVB-H 系统的结构及关键技术, DVB-H 网络架构与无缝业务切换, DVB-T 与 ATSC、ISDB-T 的比较, 中国地面数字电视广播传输标准, 系统组成及关键技术, 技术特点;

(9) 数字电视机顶盒与条件接收系统

掌握数字电视机顶盒的分类, 数字电视机顶盒的组成, 数字电视机顶盒的关键技术; 了解电子节目指南, 接收系统的组成及工作原理, 用户管理系统和节目信息管理系统, 加扰、解扰和控制字, 控制字加密与传输控制, 加密算法, 用户端的解密与解扰, 智能卡, 同密和多密模式, 中央电视台数字电视条件接收系统方案, 中央电视台同密系统的体系结构, 两级条件接收方案的技术实现, 实施两级 CA 方案对地方网络公司的要求, 基于 Irdeto CA 的两级解决方案;

(10) 显示设备及接口

掌握 CRT 显示器的工作原理, 液晶显示器的工作原理, 等离子体 (PDP) 显示器, PDF 的工作原理, 场致发射显示器的显示原理, 有机发光显示器 (OLED) 的显示原理, 投影式显示器, CRT 型投影显示器, LCD 投影显示器, 数字光处理投影显示器, 硅基液晶投影显示器; 了解数字电视设备接口, 模拟信号接口, 数字视频接口, 高清晰度多媒体接口, Display Port 接口;

五.课程内容的重点和深广度要求

《数字电视技术》课程的基本任务

从广度上说使学生系统地了解数字电视已不仅仅是传统意义上的电视, 而是能提供包括图像、数据、语音等全方位的服务, 是 3C 融合的一个典范, 是计算机、传输平台、消费电子三个环节的聚焦点。

从深度上说让学生了解数字电视是一个系统, 是指从电视节目采集、制作、编辑、播出、传输、用户端接收、显示等全过程的数字化。换句话说就是系统所有过程信号全是由 0、1 组成的数字流, 并且深入探究这些数字流的形成, 编码, 传输, 加密, 解密过程。

六.课后作业与课外辅导的要求

每 2 学时一次作业, 作业量根据教学内容确定。原则上每次作业数量不少于 10; 每周至少批改作业和辅导答疑各 1 次, 每次作业至少批改选课人数的二分之一, 每次集中答疑时间不少于 2 学时。

七. 教材及主要参考书

教材：姜秀华，张永辉编《数字电视广播原理与应用》，人民邮电出版社，2010.9

主要参考书：

南京邮电大学教研室，卢官明，宗昉编著，数字电视原理，机械工业出版社，2008.9

八.学习方法与建议

在本课程的学习中应重视对基本概念的学习和理解，注意相关理论的理解和实际的结合。

《数字电视技术》(Digital Television Technology) 考试大纲

一.课程编号:

二.课程类型: 必修课

课程学时: 48 学时/3 学分

适用专业: 广播电视工程, 通信工程大类专业

先修课程: 《电工基础》、《电子技术技术》

三.概述

1、考试目的: 加强学生对基础知识的掌握, 检查学生学习本课程的情况。

2、考试基本要求:

通过对本门课程的考试, 了解学生对课程的掌握程度, 更系统地了解数字电视已不仅仅是传统意义上的电视, 而是能提供包括图像、数据、语音等全方位的服务, 是 3C 融合的一个典范, 是计算机、传输平台、消费电子三个环节的聚焦点。数字电视是一个系统, 是指从电视节目采集、制作、编辑、播出、传输、用户端接收、显示等全过程的数字化, 换句话说就是系统所有过程信号全是由 0、1 组成的数字流, 并且掌握这中间的关键技术。

3、考试形式: 闭卷或开卷

四.考试内容及范围

(1) 彩色电视基础知识

光的特性, 光的度量, 光通量和发光强度, 照度和亮度, 色度学概要, 三基色原理及应用, 配色方程与亮度公式;

电视图像的传送及基本参量, 图像分解与顺序传送, 电视扫描方式, 电视图像的基本参量, 图像显示格式及扫描方式表示方法, 标准彩条信号;

(2) 电视信号的数字化

信号的数字化, 包括、采样、量化、编码; 音频信号的数字化, 视频信号的数字化;

常见数字摄 / 录像机的信号格式, 数字录像机的非压缩格式, 数字录像机的压缩格式;

（3）信源编码原理

数字音频编码的基本原理， 数字音频压缩的必要性和可能性， 音频感知编码原理， 数字视频压缩的必要性和可能性， 数字视频编码技术的进展

熵编码， 哈夫曼编码， 算术编码， 游程编码， 预测编码， 帧内预测编码， 帧间预测编码， 变换编码， 变换编码的基本原理， DCT 图像编码；

（4）信源编码标准

MPEG-1 和 MPEG-2 视频编码标准， 掌握， I 帧、P 帧和 B 帧， 视频码流的分层结构， MPEG-1 与 MPEG-2 视频编解码原理， MPEG-4 视频编码标准， MPEG-4 视频编码的功能与特点

（5）数字电视中的码流复用及业务信息

MPEG.2 码流复用， PES 包的组成及其功能， PS 包的组成及其功能， TS 包的组成及其功能

数字电视业务信息的类型， 数字电视广播业务传送模式， 节目特定信息， 其他业务信息， 业务信息表的结构， 业务信息表的通用规定， 业务信息表的定义， 业务信息在数据广播中的应用， MPEG-2 对数据广播的支持， DVB 数据广播标准， DVB 数据广播协议的具体实现；

（6）信道编码及调制技术

差错控制的基本原理和信道编码的分类， BCH 码， RS 码；

调制技术， 数字调制的作用及调制方式， QPSK 调制， QAM 调制及其变型；

（7）数字电视传输标准

DVB 传输系统， 包括 DVB-S 传输标准， DVB-s2 传输标准， DVB-S2 的主要改进方面， DVB-H 系统的结构及关键技术， DVB-H 网络架构与无缝业务切换， DVB-T 与 ATSC、ISDB-T 的比较， 中国地面数字电视广播传输标准， 系统组成及关键技术， 技术特点；

（8）数字电视机顶盒与条件接收系统

数字电视机顶盒的分类， 数字电视机顶盒的组成， 数字电视机顶盒的关键技术， 电子节目指南， 接收系统的组成及工作原理， 用户管理系统和节目信息管理系统， 加扰、解扰和控制字， 控制字加密与传输控制， 加密算法， 用户端的解密与解扰， 智能卡， 同密和多密模式， 中央电视台数字电视条件接收系统方案， 中央电视台同密系统的体系结构， 两级条件接收方案的技术实现， 实施两级 CA

方案对地方网络公司的要求，基于 Irdeto CA 的两级解决方案；

(9) 显示设备及接口

CRT 显示器的工作原理，液晶显示器的工作原理，等离子体（PDP）显示器，PDF 的工作原理，场致发射显示器的显示原理，有机发光显示器（OLED）的显示原理，投影式显示器，CRT 型投影显示器，LCD 投影显示器，数字光处理投影显示器，硅基液晶投影显示器，数字电视设备接口，模拟信号接口，数字视频接口，高清晰度多媒体接口，Display Port 接口；

五.考试对象

所有必修本课程的学生

数字电视技术 (Digital Television Technology)

课程简介

课程编号:

学时[学分]: 48【3】

课程类型: 必修课

先修课程: 无

适用专业: 理科、工科

《数字电视技术》是根据本科专业人才培养需求而编写的,是广播电视工程专业的必修课和通信与电子信息工程的选修课。

随着经济的快速发展,人们的物质文化生活水平有了明显的提高,传统的有线电视技术已无法满足人们日益增长的文化水平的需求,因此在信息技术的带动下,数字技术在有线电视上得到了有效的应用,大规模集成电路、微处理器及计算机的普及,使广播电视技术进入了全新的数字化时代,从而使媒体在技术上、信息及通信技术等方面实现了良好的融合,从而形成了高效的数字电视产业,极大的丰富了人们的文化生活,促进了广播电视事业的快速发展。

数字电视 (Digital Television, DTV) 是数字电视系统的简称,是指采用数字技术将音频、视频和数据等信号进行信源编码、信道编码和调制等处理,经存储或实时广播后,供用户接收、播放的电视系统。数字电视系统的电视信号从节目摄制、编辑、播出、发射到接收的整个过程都以数字信号的形式进行处理,包括数字摄像、数字制作、数字编码、数字调制和数字接收等,达到了高质量传送电视信号的目的。不仅如此,数字电视还具有丰富的信息业务广播功能,具有可交互性。数字电视广播的最大特点是电视信号是以数字形式进行广播的,其制式与模拟电视广播制式有着本质的不同。值得指出的是,20 世纪 90 年代市场上常见的“数码电视机”是在原有模拟电视机的个别环节中使用了一些数字信号处理技术,用来提高和改善模拟彩色电视机的图像和声音质量,增加如多视窗、画中画、画外画等一些功能,但它不是真正意义上的“数字电视机”,本质上仍然是模拟电视接收机。它既不能接收数字电视信号,也不能按数字电视显示格式显示图像,画面清晰度无法与数字电视相比。相反,真正的数字电视则可以接收全数字电视信号,能够充分发挥数字电视的优越性。目前我国,除图像和声音信号源、投影器件和显示器件(屏),以及放音装置尚存在模拟工作方式外,数字电视系统的其他部分均已实现数字化。

高清晰度电视 (HDTV) 是一种电视业务,原 CCIR (国际无线电咨询委员会,现改名为 ITU-R) 给高清晰度电视下的定义是:“高清晰度电视是一个透明的系统,一个视力正常的观众在观看距离为显示屏高度的 3 倍处所看到的图像的

清晰程度，与观看原始景物或表演的感觉相同”。图像质量的视觉效果可达到或接近 35mm 宽银幕电影的水平。

全书共 10 章，由两大模块组成，其中前 7 的内容是有线数字电视实用技术，全面阐述了数字电视涉及的基础知识、后面部分主要介绍了数字电视的主要技术和各种应用；达到理论与实践紧密结合、学以致用目的。《数字电视技术》在技术的描述上使用了大量的图表、框图、工程实例等，用以形象生动地阐明有线数字电视技术中某些晦涩难懂的概念和繁杂的数学推断，并以通俗的语言努力使读者看了就懂，懂了能用，从而全面掌握有线数字电视技术。《数字电视技术》可作为高职高专院校通信与电子类有线数字电视专业和相关专业的教材，亦可供广播电视台中的工程专业技术人员或技术工人培训班使用，还可作为有关专业技术人员或无线电爱好者学习有线数字电视技术的参考资料。

Introduction to Digital Television Technology

Course No.:

Class Hours[Credit]: 48[3]

Course type: required course

Prerequisites:

Object Majors: Electronic Engineering, Communication Engineering, Computer Science, Automation, etc

"Digital Television Technology" is based on the training needs of undergraduate talent and written, is an elective course of radio and television engineering courses and communication and electronic information engineering.

With the rapid development of economy, people's material and cultural life level has been improved significantly, the traditional cable television technology has been unable to meet the people's growing cultural level of demand, therefore in the information technology driven, digital technology has been applied effectively in the cable TV, the popularization of large scale integrated circuit, microprocessor and computer, the radio and television technology has entered a new digital era, so the media in the technology, information and communication technology and other areas to achieve a good fusion, thus forming a digital TV industry and efficient, greatly enriched the cultural life of the people, promote the rapid development of radio and television.

Digital television (Digital Television, DTV) is a digital television system for short, refers to the use of digital technology, audio, video and data signal source coding, channel coding and modulation processing, the storage or real time broadcasting, television, broadcast receiving system for users. TV signal digital TV system from program production, editing, broadcasting, transmitting the received are in the form of digital signal processing, including digital camera, digital production,

digital coding, digital modulation and digital receiver, reached the high quality transmission of television signal. Not only that, digital TV has the information service broadcast feature rich, with interactive. The biggest characteristic of digital TV broadcasting TV signal is broadcast in digital form, its format and analog TV broadcasting system is essentially different. It is worth noting that, in twentieth Century 90 in the common market "digital TV" is a number of digital signal processing technology using individual links in the original analog TV, to enhance and improve the analog color television picture and sound quality, such as the increase of multiple windows, picture in picture, painting paintings and other features, but it is not true on the "digital TV", essence is still analog television receivers. It can not receive digital television signals, nor the digital TV display image format, image definition can not be compared with the digital TV. On the contrary, the real digital TV can receive digital TV signal, can give full play to the advantages of digital tv. At present in our country, except the image and sound signal source, projection device and a display device (screen), as well as the playback device is analog operating mode, other part of digital TV system has been the realization of digital. High definition television (HDTV) is a television business, the original CCIR (Consultative Committee of international radio, now renamed the ITU-R) to give a definition to high definition TV down: "high definition TV is a transparent system, a normal vision the audience watching the distance to display the image clear degree to see 3 times place screen the same height, and watch the original scene or perform a feeling". The image quality of visual effect can be reached or approached the level of 35mm wide screen film.

The book has 10 chapters, is composed of two modules, the first 7 is the content of the cable digital TV technology, expounds the basic knowledge, the back to digital TV mainly introduced the technology and application of digital TV; to achieve the integration of theory with practice, to learn in order to practise "Digital TV" the use of a large number of chart, diagram, engineering examples in the technical description, which vividly illustrates the concept of some obscure cable digital TV technology and complicated mathematical inference, and in popular language to make the readers understand, understand to use, thereby fully master of cable digital TV technology. "Digital TV" can be used as a vocational college in communication and electronic digital cable television professional and related professional teaching colleges, but also for radio and television station, engineering and technical personnel and skilled workers training class, also can be used as the relevant professional or amateur radio study of cable digital TV technology reference.