

通信专业双语教学中“信号与系统”章节的实践与探索

程鉴南

重庆移通学院 信息工程学院 400000

DOI:10.12238/jief.v6i11.11128

[摘要] “信号与系统”部分作为通信专业双语教学中的重要内容,其教学效果的好坏直接关乎课程的成败。本文主要从信号的定义、分类、变换、系统的特性及其分析方法等方面详细用英文进行了解析。又从英文本身理解专业概念本质,并从一些相关英语文献的摘要和重点章节作为突破点,提高学生文献收集、文献阅读和对专业知识的理解能力。

[关键词] 通信专业,信号与系统,双语教学,教学实施,案例教学

The Practice and exploration of the "Signal and System" chapter in the bilingual teaching of communication major

Cheng Jiannan

Chongqing Yitong College, School of Information Engineering 400000

[Abstract] As an important part of the bilingual teaching of communication major, the quality of the "signal and system" teaching effect is directly related to the success or failure of the course. This paper mainly analyzes the definition of signal, classification, transformation, the characteristics of the system and its analysis method in English. In addition, I understand the essence of professional concepts from English itself, and take some abstracts and key chapters of relevant English literature as a breakthrough point to improve students' ability of literature collection, literature reading and understanding of professional knowledge.

[Key words] Communication major, signaling and system, bilingual teaching, teaching implementation, case teaching

由于通信专业中许多相关知识和专业名词都是由英文翻译而来,通过专业课程的双语教学能够帮助学生更好地理解信息科学问题的内容及本质,掌握通讯专业词汇及英文通用表述方式,提高学生专业知识的运用水平和创新意识。为此我校针对这通信专业开展了多选教学改革以提高教学质量,并于前年面向信息类专业通信专业开设了双语教学课程。本课程主要传授学生通讯专业的基本知识和相关理论方法培养学生的基本能力,掌握这些基础知识对于理解现代通信、控制系统、图像处理等有着重要的意义。本文作者承担了该课程的“信号与系统”部分的教学工作。信号与系统作为通信专业双语教学的开篇内容,只要开好了这个头,后面工作就轻松了许多,在此谈谈自己在尝试与探索中的一些感受。

1.课程背景

通信专业双语教学中的信号与系统这部分内容,原本是一门独立的专业基础课程,设在大二第二学期,是通信工程、电子信息工程、自动化、计算机等专业的一门重要的专业基础课程,也是学生接触到的第一门专业课程。课程内容抽象,理论性强,学生需具备一定的数学基础。主要使用数学工具来分析和设计信号,是电子类大学必修课中比较难学的课程之一,大部分学生在修完这门课程之后依然感到似是而非,似懂非懂。随着后续学完《通信原理》,《数字信号分析》、《自动控制原理》和《数字图像处理》等课程的学习,学生慢慢对通信专业的专业的背景知识,通信原理及其应用有了一定的认知,这时再回头对信号与系统的关键知识点做一个英语的解释,就比较容易了。

由于我校作为地方普通本科院校,通讯专业工科学生英语

水平普遍不高，部分学生大学四级到大四还无法顺利通过。因此将通信专业双语课程安排在了大三下学期，作为选修课方式进行考核，这时学生有了一定的英语听说能力和一定的专业知识，旨在用中英文两种语言作为语言媒介，既有英文教学和专业基础知识教学共性，可以直接用外文理解，减少了通过汉语翻译带来的差池。进一步深入理解技术概念，增加学生的学习兴趣，扩大专业学习的国际化视野。

2. 教学的实施

2.1 教材

为了保证双语教学的质量，我们根据课程内容和学生水平在双语教学选用中英文两本教材进行辅助教学，其中英文教材选用《通信英语（第7版）》，2021年4月北京邮电大学出版社出版的图书，作者是石方文、葛子刚。

中文教材选用，《信号与系统第3版》是2020年科学出版社出版的图书，作者是杨晓非，李强，李文娟。

2.2 教学

把握好专业知识和专业英语的主次关系，考虑到学生英语接受能力相对不高，仍然主要以中文教学为主，英语教学为辅。不完全强制规定英语的使用比例。

教学中一些关键专业知识先讲解中文，在一段专业术语中增加英文标注，逐次理解专业术语词汇英语，又从英文解释中反过去理解专业概念本质，课后作业环节加深对专业术语的理解，作业由易到难，还可以适当布置一些相关英语文献的摘要或重点章节作为阅读材料，让学生翻译，了解学科的发展前沿，提高学生的文献收集、文献阅读和专业知识的理解能力。

采用互动式教学、翻转课堂和项目式学习等多种教学策略，以提高学生的参与度和学习效果。此外，利用多媒体教学手段，可以增强学生的理解能力。

2.3 考核

采用N+1过程考核，N包括平时作业，课程测验等内容，课程总成绩为期末考试成绩60%，+平时成绩25%+考勤15%。期末考试采用闭卷形式，主要通过名词解释和中英文互译来考察，给出英文解释，而中英文互译题要求对所述的专业知识进行中英文互译。

3. “信号与系统”章节讲解实例

3.1 信号的基本概念

3.1.1 信号的定义

信号（Signal）是携带信息（Information）的物理量（Physical quantity），它可以是时间的函数（Function of time）或空间的函数（Functions of space）。信号一般可以分为以下几类：

- ①连续时间信号（Continuous-time signals）；
- ②离散时间信号（Discrete-time signals）；
- ③模拟信号（Analog signals）；

④数字信号（Digital signals）。

例如：

连续时间信号示例：温度随时间变化（Temperature changes over time）；

离散时间信号示例：每日气温的记录（Daily temperature record）。

3.2 信号的分类

信号是表示消息的物理量，如电信号可以通过幅度（Amplitude）、频率（Frequency）、相位（Phase）的变化来表示不同的消息。这种电信号有模拟信号和数字信号两类。信号是运载消息的工具，是消息的载体。从广义上讲，它包含光信号、声信号和电信号（Optical, acoustic, and electrical signals）等。按照实际用途区分，信号包括电视信号、广播信号、雷达信号，通信信号（TV signal, broadcast signal, radar signal, communication signal）等；按照所具有的时间特性区分，则有确定性信号和随机性信号（Deterministic signals and stochastic signals）等。

信号可以通过不同的标准进行分类：

①根据信号的性质

周期信号（Periodic Signals）；

非周期信号（Aperiodic Signals）。

②根据信号的值域

能量信号（Energy Signals）；

功率信号（Power Signals）。

3.3 信号的表示

信号可以通过方程（Equations）、图形（Graphs）等多种方式进行表示。采用的表示方法有①复指数信号和正弦信号。

复指数信号（Complex index signal，或 Complex exponentail signal）当指数信号的指数因子是复数时，称之为复指数信号，其数学表达式为

$$f(t) = Ae^{a+j\omega t}$$

复指数信号在物理上是不可实现的，但是它概括了多种情况。利用复指数信号可以表示常见的普通信号。复指数信号的微分和积分（Differentiation and integration）仍然是复指数信号，利用复指数信号可以使许多运算和分析简化。因此，复指数信号是信号分析中非常重要的基本信号（Basic signal）。

②正弦信号 sinusoidal signal

3.4 系统的基本概念

3.4.1 系统的定义

系统（System）是一个处理信号的实体，它可以是电子电路、算法或其他信息处理设备。系统可以根据不同的标准进行分类：

1. 线性系统 (Linear Systems) ;
2. 非线性系统 (Nonlinear Systems) ;
3. 时不变系统 (Time-invariant Systems) ;
4. 时变系统 (Time-variant Systems) 。

3.4.2 系统的响应

系统的响应是对输入信号进行处理后所产生的输出信号。系统的响应可以用冲激响应 (Impulse Response) 来描述。

3.4.3 系统的稳定性

稳定性 (Stability) 是评估系统性能的重要标准。一个系统被称为稳定的, 当其对于有界输入信号产生的输出也是有界的。

3.5 信号与系统的分析

3.5.1 时域分析

时域分析 (Time domain analysis) 主要是研究信号在时间上的变化 (Study the temporal variation of signals) 。这包括卷积 (Convolution) 和相关 (Correlation) 等操作。

1. 卷积: 卷积运算是时域中信号处理的重要工具 (Convolution operation is an important tool for signal processing in the time domain) 。

2. 相关: 相关测量两个信号之间的相似度 (Related measurement of similarity between two signals) 。

3.5.2 频域分析

频域分析 (Frequency domain analysis) 是研究信号的频率成分,

常用的工具是傅里叶级数 (Fourier series) 傅里叶变换 (Fourier Transform) 。

①傅里叶变换: 将一个时间域信号转换为频域信号。

法国数学家傅里叶认为, 任何周期函数都可以用正弦函数和余弦函数 (Sine and cosine functions) 构成的无穷级数 (Infinite series) 来表示 (选择正弦函数与余弦函数作为基函数是因为它们是正交的), 后世称傅里叶级数为一种特殊的三角级数, 根据欧拉公式 (Euler's formula), 三角函数又能化成指数形式 (Trigonometric functions can be transformed into exponential forms), 也称傅立叶级数为一种指数级数 (Exponential series) 。

②拉普拉斯变换: 用于分析系统的动态行为 (Analyze the dynamic behavior of the system) 。

3.5.3 系统的频率响应

系统的频率响应 (Frequency response of the system) 是描述系统对不同频率输入信号的响应特性。频率响应通常通过系统的冲激响应 (Impulse response) 或传输函数 (Transfer Function) 得出。

输入信号和输出信号 (Input signal and output signal) 。

3.6 信号处理的应用 (留给学生作业)

3.6.1 通信系统中的信号处理

在通信系统中, 信号处理用于调制、解调、编码与解码。这些过程确保信号的正确传输和接收。

3.6.2 控制系统中的信号处理

控制系统中信号处理用于系统的状态监测和控制, 通过反馈机制实现稳态和动态性能的优化。

3.6.3 图像处理中的信号处理

图像处理可以视为二维信号处理, 应用包括图像增强、图像恢复与图像压缩等。

4. 双语教学的效果评估

学生普遍对双语教学持积极态度, 认为这种模式能够帮助他们在学术和职业发展中更具竞争力。超过 70% 的学生认为双语教学提高了他们的学习兴趣和理解能力。学生普遍反映双语教学有助于他们更好地掌握课程内容, 并提高了英语水平。通过对比双语教学与传统教学的期末考试成绩, 发现双语教学班的学生平均成绩显著提高, 且知识掌握更为深入。双语教学不仅有助于提高学生的学科知识, 还有助于增强他们的语言能力和跨文化交流能力。此外, 双语教学还能激发学生的学习动力, 提高课堂参与度。

尽管双语教学有诸多优势, 但在实施过程中仍面临一些挑战, 如教师的语言能力、教学资源的匮乏以及学生的适应性问题等。

5. 结语

“信号与系统”章节作为电子工程和信息技术领域的双语教学重要内容, 其教学质量直接影响学生的专业能力和创新能力。针对通信专业专业课程开展双语教学可以帮助学生从公共课程学习向专业课程学习转变, 也有利于学生从公共英语学习向专业英语学习过度。通过以上内容的双语学习, 学生不仅能够掌握信号与系统的基本概念, 还能够用英语进行专业术语的表达, 为未来的学习和工作打下基础。通过对通信专业的双语教学实践。我们发现学生对通信专业的兴趣明显增加, 对毕业设计环节中更好的阅读英文文献, 理解文献, 毕业论文英文摘要的撰写质量明显进步, 考研选择通讯专业的数量明显增加, 考研通过率大幅提高。

[参考文献]

- [1] Alan V. Oppenheim and Alan S. Willsky, "Signals and Systems", 2nd Edition, Prentice Hall.
- [2] Hwei P. Hsu, "Signals, Systems, and Transforms", Pearson.
- [3] 程方, 王蓉, 等. 理工科专业双语教学的研究与探索[J]. 高校教育研究, 2008 (7): 193-194.