

《信号与系统》课程思政的探索与思考

——以信号的时域与频域知识点为例

李伯勋^{1*}, 曾礼丽^{2*}, 曾金芳¹, 汪洋¹, 杨红娇¹

¹湘潭大学物理与光电工程学院, 湖南 湘潭

²湖南理工职业技术学院新能源学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2024年8月2日; 录用日期: 2024年9月4日; 发布日期: 2024年9月12日

摘要

在专业课程教学过程中开展课程思政教学, 实现“教书”与“育人”齐头并进, 培养德才兼备的新时代优秀青年, 是当代高校的责任和使命。本文基于《信号与系统》课程的知识点构架, 从四个方面阐述了课程思政元素挖掘的要点, 并从六个角度说明了思政切入点, 最后通过信号的时域与频域这个知识点进行教学设计。通过课程思政与知识点的有机融合, 培养了学生的动手、自主学习、团队合作等方面能力, 帮助学生树立正确的人生观、价值观与世界观。

关键词

课程思政, 信号与系统, 切入点

The Exploration and Thinking of “Signal and System” Course Ideology and Politics

—Taking the Knowledge Points of Time Domain and Frequency Domain of Signal as an Example

Boxun Li^{1*}, Lili Zeng^{2*}, Jinfang Zeng¹, Yang Wang¹, Hongjiao Yang¹

¹School of Physics and Optoelectronics, Xiangtan University, Xiangtan Hunan

²New Energy Institute, Hunan Vocational Institute of Technology, Xiangtan Hunan

Received: Aug. 2nd, 2024; accepted: Sep. 4th, 2024; published: Sep. 12th, 2024

Abstract

It is the responsibility and mission of contemporary colleges and universities to carry out curriculum

*通讯作者。

文章引用: 李伯勋, 曾礼丽, 曾金芳, 汪洋, 杨红娇. 《信号与系统》课程思政的探索与思考[J]. 教育进展, 2024, 14(9): 351-356. DOI: 10.12677/ae.2024.1491663

ideological and political teaching in the course of professional course teaching, realize “teaching” and “educating people” and train outstanding young people in the new era with both virtue and talent. Based on the knowledge structure of “Signal and System” course, this paper expounds the key points of mining ideological and political elements in the course from four aspects, and explains the breakthrough point of ideological and political elements from six angles, and finally carries out the teaching design through the knowledge point of signal time domain and frequency domain. Through the organic integration of ideology and politics and knowledge points in the course, students are cultivated in practical, self-learning, teamwork and other aspects of ability, and help students establish a correct outlook on life, values and world outlook.

Keywords

Course Ideology and Politics, Signal and System, Entry Points

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

习近平总书记 2016 年提出的“要使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”的指导思想，是课程思政走向国家层面的战略部署的标志[1]。2017 年教育部印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》，正式将课程思政纳入国家教育政策，强调了课程思政在高校教育中的重要地位，旨在将价值观引导融入知识传授和能力培养过程中，帮助学生形成正确的世界观、人生观和价值观。

将思政教育渗透到所有课程和教学活动中是课程思政的核心。通过本课程的知识点及其本身蕴含的思政资源，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，增强社会责任感和使命感，培养具有坚定理想信念和高尚道德情操的高素质人才。通过卓有成效的课程思政建设，有利于提升新工科人才培养质量，培养既具备深厚学科知识、精深技术技能、较强专业素养和实践动手能力，又具有家国情怀、国际视野、创新精神和使命担当的堪当民族复兴大任的时代新人[2]。

《信号与系统》课程是电子类相关专业的一门学科基础课[3]，在本科专业课程学习中处于承上启下的地位，将立德树人的思想贯穿到课程学习的全过程是十分有必要的。该课程的建设成效对于培养高素质电子信息类人才，增强我国电子信息产业的发展是至关重要的[4]。

2. 挖掘课程思政元素

在《信号与系统》课程教学过程中，挖掘能够与课程教学内容有机结合的思政元素，更有利于实现潜移默化立德树人的根本任务。《信号与系统》是一门涵盖了广泛的数学工具，如微积分、线性代数、复变函数和微分方程等内容的数理类课程，它具有分析严谨、推导严密、与工程应用联系紧密、多领域交叉融合等特点。基于课程知识点，挖掘有助于厚植家国情怀、弘扬工匠精神等方面的思政元素是课程思政建设的重要内容。

家国情怀：信号与系统理论在国家基础设施建设、信息安全、国防科技、航空航天等领域的作用，科技对于国家竞争力和安全的重要性。利用现代信号处理技术保护和传播文化遗产，如数字化修复古籍[5]、音频和视频资料。

科学精神：科学精神是人类文明进步的源泉。在课程学习过程中，应该培养学生独立思考的能力，学生通过实际操作和严密的推导，验证理论的正确性，形成严谨的治学态度。

工匠精神：工匠精神不仅体现在对工艺技术的极致追求，更是一种对待工作的敬业精神和对质量的严格要求。课程学习过程中，要求学生能够熟练掌握并准确应用傅里叶变换、拉普拉斯变换和 Z 变换等数学方法。对于信号的失真、系统稳定性等方面的重视，鼓励学生追求零缺陷的工作标准等。

创新思维：《信号与系统》课程中涉及时域与频域的转换，从时域上求解能量或平均功率是非常复杂的，此时我们可以从频域上利用帕斯瓦尔定理进行求解，过程十分简单。这种多角度分析问题的方法对于学生创新能力的培养帮助是非常大的。

3. 课程思政元素的切入点

在教学过程中融入思政元素应该是潜移默化、润物无声的，要把价值引领、知识传授、能力培养有机统一起来，避免牵强附会、割裂曲解、生搬硬套。图 1 是我们在《信号与系统》课程教学过程中对于课程思政切入点的一些实践。



Figure 1. The ideological and political entry point of “Signal and System” course
图 1. 《信号与系统》课程思政切入点

1) **知识体系的历史背景：**《信号与系统》知识体系的发展为思政元素的引入提供了十分丰富的切入点。例如在介绍傅里叶变换之前，我们可以通过文字、视频的方式向学生介绍傅里叶的生平，突出他对于自己观点的坚持，历经苦难、坚守初心、潜心研究终成一代大家。从而说明坚持探索的重要性，树立科学家精神榜样的典型。

2) **国家战略及科技发展时事：**通过知识点与相关时事的结合引入思政元素。如我国的神舟系列飞船、北斗导航系统、天舟货运飞船、深海探测项目等涉及到通信、图像传输、目标检测等技术，这些都与我们学习的采样、恢复、滤波等知识点相关，激发广大学生的爱国热情和民族自豪感，提高学习兴趣，树立科技报国的崇高理想。

3) **不同角度分析问题：**信号的分析分为时域和频域，这两种分析方法各有所长，在学习过程中，分析傅里叶变换与拉氏变换和 Z 变换之间的联系和转换规律，从而引出运用全方位、多角度分析问题的辩证唯物主义的观点认识客观世界，树立正确的世界观。

4) **实践出真知[6]：**《信号与系统》课程可以利用 Matlab 工具进行实际操作，从而对一些案例进行验证。比如在学习信号的时域频域变换知识点时，可以将学生分多个小组，要求他们通过查找资料，利用 Matlab 画出一段音乐的时域波形和频谱图。理论指导实践，促进实践活动有效实施。提高科学素养，培

养学生严谨的作风。

5) 规矩意识和评价规则[7]: 在 Matlab 编程过程中, 要遵循语言的规则, 否则就无法实现功能, 由此引出规矩意识。此外在学习评价规则执行过程中, 切入对学生规则意识的培养。学期初公布具体学习要求, 教学中严格遵守并记录相关成绩, 作为评定平时成绩的依据, 增强学生的规矩意识。

6) 系统反馈与自我反思: 系统中引入负反馈能使系统更稳定, 可以引出要时常反思自己, 发现自身的不足, 孔子所说的吾日三省吾身也是这个道理。

4. 教学过程设计

接下来, 我们以知识点——信号的时域与频域为例, 从问题引入、任务视频、例题分析等五个方面设计了教学过程。通过该知识点的学习, 激发学生的学习兴趣与科学探索精神, 培养学生实际动手能力、拓展视野。基于任务学习法, 锻炼大家的团队协作和多渠道获取知识的能力, 培养德才兼备的新时代青年。

问题引入

通过播放潜艇推进和 underwater 鱼群的声音, 如图 2(a)所示, 让学生从人耳听觉上感受这两种声音的不同。对计算机而言, 这些声音是没有区别的, 从时域波形上也无法判断哪种声音到底是什么发出的? 实际声纳是如何探测并确定这些声音是由什么发出的? 这些问题的提出, 激发了学生的学习兴趣, 从而引出本节的学习内容——信号的频域。

傅里叶变换对

通过将含噪声信号、电话的数字按键、男女生声音信号三个例子, 将他们的时域波形转换为频域, 从图 2(b)中可知: 对比两个频谱图, 噪声信号就是图中的红色部分。电话按键 1 和 2 构成的频率分别是 697 Hz、1209 Hz 和 697 Hz、1336 Hz (该例子未在图中展示)。从而引出傅里叶变换对(如图 2(c)所示), 通过变换对可以将时域信号转换为频域, 同样也能将频域变换为时域。这为我们分析信号提供了多种方法。

人物视频感悟

傅里叶级数和傅里叶变换的概念是傅里叶在《热的解析理论》一书中提出的, 这本书在科学史上公认是一部划时代的经典著作, 本书的理论和方法几乎渗透到近代数学和物理的所有部门, 极大地推动了应用数学和物理学的发展。恩格斯曾说“傅里叶是一首数学的诗”。然而, 此书的问世历经诸多挫折, 我们通过天才简史——傅里叶的视频, 如图 2(d)所示, 让学生了解到傅里叶坚持自己观点, 潜心研究, 最终成为一代大家, 他的名字在科学史上熠熠生辉。让学生充分认识到创新过程艰难, 但我们要不忘初心, 要有克服万难的勇气。此外网上有很多其他科学巨匠如欧拉、拉普拉斯等名人的简短介绍, 非常适合学生观看。

例题分析、加深理解

通过上面的理论分析, 学生知道了傅里叶变换的基本公式, 但对于该公式如何灵活使用, 还需要通过例题进一步加深理解。我们通过几个例题, 如图 2(e)所示, 利用公式分别算出时域信号的频域表达式, 并利用 Matlab 并画出它们的幅度谱和相位谱。此外, 对于另外一些较难的时域信号, 我们可以利用对偶关系、变换性质等方法对其进行求解, 加深理解, 使学生能灵活运用所学知识对信号进行分析。

课堂引申、思考学习

在该知识点的最后, 我们在本节课前一周, 要求 2~3 位同学组成一个团队, 完成我们布置的任务, 利用 Matlab 画出一段音乐的时域波形和频域波形, 如图 2(f)所示。通过学生上交的作业, 我们发现, 学生对于这种教学方法非常喜欢, 大部分团队都能够完成布置的任务。在任务的完成过程中, 大家学会了利用各种途径查找资源、团队合作以及工作展示, 这样既锻炼了大家的动手能力, 又拓展了学生的视野。

最后，这个探索性的学习可以回答前面引入的潜艇案例，我们只要知道了所探信号的频谱，通过比对数据库中的信号频谱，可以确定潜艇的型号。理论联系实际，实际验证理论，融汇贯通，提升能力。

引入



潜艇

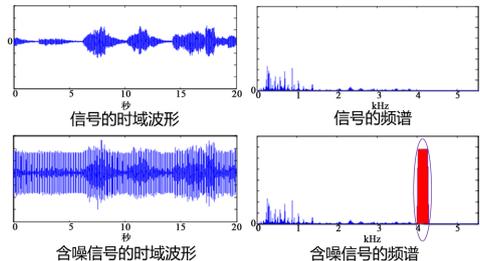
鱼群

问：

- (1) 这些声音有什么区别？
- (2) 水下声音是潜艇产生的吗？有什么凭据？
- (3) 能自动判断出哪些声音是潜艇产生的，哪些不是？

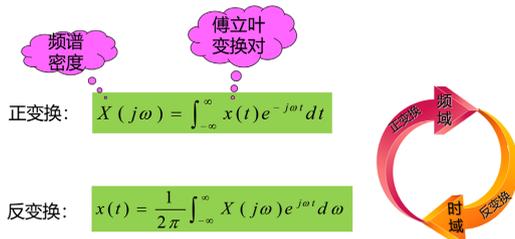
(a) 问题引入

为何引入频域？



(b) 举例说明

信号的时域与频域



(c) 傅里叶变换对

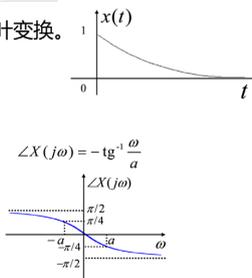
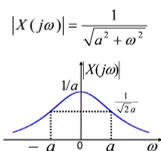


(d) 人物视频

信号的时域与频域变换例题

求信号 $x(t) = e^{-at}u(t), a > 0$ 的傅里叶变换。

解： $X(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-at}u(t)e^{-j\omega t} dt = \int_0^{\infty} e^{-at}e^{-j\omega t} dt = \frac{1}{a + j\omega}$



(e) 例题分析

实例

利用Matlab画出一段音乐的时域谱与频域谱。

```
clear;
FS=44100;
[Y,FS]=audioread('C:\Users\LiBor\Desktop\音乐.mp3'); %音乐信号
plot(Y);
title('时域波形');
xlabel('t');
ylabel('幅值');
figure;
Y = Y ./ max(abs(Y));
t = (0:L-1)/FS;
f = FS./L*(0:round(L./2)-1);
%fft(fft(Y));
plot(f,f);
axis([0 10000 0 max(f)]);
title('频谱图');
xlabel('频率/Hz');
ylabel('幅值');
引入案例中，潜艇声音可以通过比对数据库中频谱进行匹配，从而确定其型号。
```

(f) 思考学习

Figure 2. Design of time domain and frequency domain teaching process based on signal

图 2. 基于信号的时域与频域教学过程设计

5. 总结与展望

本文根据《信号与系统》课程的知识点构成，从六个方面挖掘该课程的思政元素，基于“信号的时域与频域”这个知识点进行教学设计，从问题引入、课堂引申等五个方面设计了教学过程。根据近几年的教学效果来看，学生普遍反应教学效果良好，这种教学方式也激发了学生的学习热情，锻炼了他们的动手、团队协作、知识获取等多方面的能力。

课程思政是一种教育理念，一种教学过程[8]。深度挖掘《信号与系统》课程的思政元素，充分发挥任课教师、课程的育人功能，是一个长期系统的工程，在后续的课程教学过程中，我们团队会继续进行研究和实践，不断探索课程思政教学方法。通过该课程的教学，在对学生的知识传授的基础上，培养学生的动手、自我学习、团队合作等方面能力，帮助学生树立正确的人生观、价值观与世界观，实现“教

书”与“育人”齐头并进，培养德才兼备的新时代优秀青年。

基金项目

湖南省普通高等学校教学改革研究项目：“工程教育认证背景下《信号与系统》课程改革与实践研究”(HNJG-2023-0304)，2024年湘潭大学校级课程思政示范课程建设项目：《信号与系统 III》。

参考文献

- [1] 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调：把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[EB/OL]. <http://dangjian.people.com.cn/n1/2016/1209/c117092-28936962.html>, 2021-11-10.
- [2] 张大良. 课程思政：新时期立德树人的根本遵循[J]. 中国高教研究, 2021(1): 5-9.
- [3] 郑君里, 谷源涛. 信号与系统课程历史变革与进展[J]. 电气电子教学学报, 2012, 34(2): 1-6.
- [4] 赖颖昕, 邓成良, 江小敏, 等. 面向高素质应用型人才培养的模拟电子技术教学改革与实践[J]. 东莞理工学院学报, 2020, 27(1): 109-114.
- [5] 汤印华. 古籍文献资源的数字化建设——对古籍修复档案信息化建设的思考[J]. 农业图书情报学刊, 2011, 23(11): 43-46.
- [6] 苏小红, 梁佳, 童志祥. 创新无止境, 实践出真知——精彩纷呈的哈尔滨工业大学人才培养模式探索——发掘本科生创新潜能, 提升创新意识和实践能力[J]. 计算机教育, 2009(19): 3-9.
- [7] 周晶. 大学生规则意识现状及教育对策探究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2024.
- [8] 刘鹤, 石瑛, 金祥雷. 课程思政建设的理性内涵与实施路径[J]. 中国大学教学, 2019(3): 59-62.