

# “数字信号处理”课程思政元素挖掘与实践

诸葛霞 朱仁祥 王 锋 朱科丰 袁烈超

宁波工程学院 电子与信息工程学院 浙江宁波 315211

**摘 要:**“数字信号处理”是电类专业的一门专业基础课程,内容包括离散时间信号时域/变换域处理和滤波器设计的理论基础及方法。随着数字信号处理技术的高速发展及其在各行各业的广泛应用,“数字信号处理”课程变得越来越重要。在“数字信号处理”课程中融入思政内容,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,能够帮助学生明确学习目标,有利于激发学生的内在学习动力。“数字信号处理”课程根据理论教学和实践教学的特点,分别挖掘了思政元素,通过课堂融入、网络平台推送、作业融入三种途径实施了思政教学,并取得了显著成效,学生不断实现自我突破。

**关键词:**数字信号处理;课程思政;思政元素;实施效果

## 引言

立德树人对国家核心竞争力发挥着重要作用,因为它从微观上影响个人的思想意识、生产行为,以此形成实践主体增强国家核心竞争力的积极性、主动性和奉献精神<sup>[1]</sup>。2016年,习近平在全国思想政治工作会议上强调,各门课都要守好一段渠、种好责任田,与思想政治理论课同向同行,形成协同效应<sup>[2]</sup>。

“数字信号处理”是电类专业的一门专业基础课程,内容包括离散时间信号时域/变换域处理和滤波器设计的理论基础及方法。随着数字信号处理技术的高速发展及其在各行各业的广泛应用,“数字信号处理”课程变得越来越重要。在“数字信号处理”课程中融入思政内容,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,能够帮助学生明确学习目标,有利于激发学生的内在学习动力。很多高校教师均在积极探索“数字信号处理”课程的思政内容和融入途径。李琳娜等<sup>[3]</sup>将“数字信号处理”教学内容中蕴含的思政内容及对应的思政元素,以

微信公众号文章的方式向学生推广。张宁等<sup>[4]</sup>将思政元素融合到了“数字信号处理”课程的课前、课中和课后全过程。顾相平<sup>[5]</sup>分别从宏观和微观视角设计了“数字信号处理”课程的思政内容。徐艳等根据“数字信号处理”的课程性质探索了思政教育的融入点<sup>[6]</sup>。饶肇等结合军校实际,融合了“数字信号处理课程”的知识模块和思政元素<sup>[7]</sup>。殷世民等根据“数字信号处理”课堂中存在的问题,设计了“数字信号处理”课程的思政内容。窦艳芳等从教师队伍、课堂教学和评价机制三方面介绍了“数字信号处理”课程的思政建设策略。刘会衡基于混合式教学的特点,从线上和线下两个维度探讨了“数字信号处理”课程的思政建设内容。在立德树人环境下,这些探索为数字信号处理课程的实施提供了借鉴和参考。但是,关于“数字信号处理”课程思政实施效果的实例鲜有报道。

本文从“数字信号处理”课程思政元素挖掘、课程思政实施途径和课程思政实施效果三方面进行了论述,并在实施效果中列举了具体的效果实例。

## 基金项目:

2025年浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)项目-基于忆阻器的近似乘法器在复值FIR滤波器库中的应用研究;

宁波工程学院2025年校级课程改革项目-新工科背景下生成式人工智能赋能电路分析理论课程的改革研究。

**作者简介:**诸葛霞(1979.11),女,汉,江苏常州人,副教授,博士研究生,主要从事信号处理、系统分析类课程教学。

## 一、“数字信号处理”课程思政元素挖掘

### (一)理论部分思政元素挖掘

“数字信号处理”课程的理论部分主要包括绪论、离散时间信号与系统、 $z$ 变换、DTFT、DFT、FFT、IIR和FIR数字滤波器设计和实现。

绪论部分主要介绍数字信号处理的发展历史、应用、基本组成等。数字信号处理技术的应用面非常广,我们

特别介绍了其在北斗卫星导航系统、天眼球面射电望远镜方面的应用。北斗卫星导航系统是中国自主建设运行的全球卫星导航系统，是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务的国家重要时空基础设施；具有中国自主知识产权的天眼球面射电望远镜，是世界上已经建造完成的口径最大、最具威力的单天线射电望远镜，截至2020年初，已发现并认证的脉冲星达到114颗。这些大科学工程是中国创新力以及核心竞争力的主要表征，能够激发学生的国家自豪感和爱国热情。

离散时间信号与系统部分主要介绍序列分类、系统特性以及时域抽样理论。时域抽样理论描述了信号时域离散化导致频域周期化的过程，我们在这部分选取《红船》之类的红色歌曲作为时域信号，举例说明实际工程中如何确定抽样频率。浙江嘉兴南湖上的“红船”是中国共产党第一次全国代表大会召开地，是中国革命源头的象征，是学生身边的红色基地。听着《红船》，学生能够身临其境地感受革命先辈敢为人先的首创精神和百折不挠的奋斗精神，在学习过程中自觉克服安于现状的观念，与时俱进，不怕艰难，开拓创新。《红船》的版本有很多，我们特意挑选了北航电类专业本科生段晓玥原创的《红船》。词曲作者类似的专业背景和相仿的年龄更能激发学生突破自我、勇于创新的精神。

$z$ 变换、DTFT、DFT和FFT用于在频域中处理信号和分析系统，其中，DTFT是离散时间傅里叶变换在理论上的描述，DFT是离散时间傅里叶变换的实现方法，FFT是离散时间傅里叶变换在技术上的实现。理顺DTFT、DFT和FFT的关系，揭示三者之间的内在联系，不仅培养了学生的科学思维方法，有助于学生更好地学习专业课程，增强学生的学科认同感，而且让学生明白只有把理论、方法和技术融合在一起，才能够将理论落地、付诸应用。

IIR和FIR数字滤波器的设计方法和实现结构是数字信号处理课程的重要内容，我们以5G毫米波滤波器为例引入该部分内容。5G时代，华为主导的Polar码被确定为控制信道的编码标准，中国成为了全球性通信标准的主导者，站在了未来经济的制高点，这能够激发学生的民族自豪感和自信心。滤波器是5G通信系统的关键部件，起到信道选择、抑制噪声等作用。毫米波频段带宽大，频段内尚有大量未分配的信道，是未来5G通信实现技术突破的新一轮增长点。这不仅激励学生脚踏实地、认真

学习滤波器相关内容，而且激发了学生科技强国的使命感和责任感。

## （二）实践部分思政元素挖掘

世界科技快速发展，新时代的人才不仅要有扎实的理论基础，而且要有较强的实验探究能力。“数字信号处理”课程的实践部分主要是基于Matlab的仿真实验。基于Matlab的仿真实验效率高，程序编写简单，信号处理和系统分析过程清晰明了，结果直观，便于学生观察、思考和分析过程与结果的关系。

“数字信号处理”实验要求学生根据题意自行设计方案，编写程序代码，演示数据和图形，分析所得结果的合理性。实验过程中，鼓励学生2-3人共同商讨方案、检查代码、分析数据，此过程培养了学生的团结合作精神。同时，鼓励学生尊重实际所得实验数据，分析其合理性，在逻辑出现问题时，探究内在原因，反复验证，此过程培养了学生实事求是、寻根究底的科学研究精神。

## 二、“数字信号处理”课程思政实施途径

### （一）课堂融入

在课堂教学的过程中通过图片、影像、文字等方式融入课程中挖掘的思政内容。比如，在举例讲解抽样定理的工程应用时，我们选择了铁路控制信号识别的例子，主要通过图片的方式展示了信号识别的过程和我国高铁从2012年开始进入完全自主研发阶段后所取得的惊人成绩，并播放了一段轨道交通工程专家、中国科学院院士翟婉明在2021年中国科学院学部第七届学术年会全体院士学术报告会上介绍中国高铁最新发展的视频。

在实践环节，监督学生的实验过程，确保每位学生都参与到实验过程中。积极响应学生疑问，和学生共同探讨问题所在，引导学生解决问题。及时表扬学生，对学生发现问题、探寻答案的行为予以积极肯定。

### （二）网络互动平台推送

对于学生来说，与他们有直接接触的人或事对他们的影响更直接、更能触动其心灵。本课程建立了由班级学生和任课教师组成的课程微信群，在群中不定时地推送身边的励志人物和励志事件，让学生感受宁工骄傲、身边骄傲，以榜样的力量激励学生勇往直前。例如，本专业学生电信143班俞建东和电信153班车岳鹏参与的“天格”项目所取得的成果、最新进展、相关报道和采访视频。

### （三）作业融入

数字信号处理课程的作业一般以音频为载体进行信

号处理,要求学生选择其熟悉的革命歌曲、红色歌曲或者对其有影响力的名人名言等为处理对象,并讲述其背后的故事。例如,在完成“利用相关进行信号检测”作业时,有位女同学选择了《红色娘子军军歌》作为处理对象,并介绍了中国第一支妇女革命武装书写的一段红色传奇。该同学特别震撼于这支存在不到500天的娘子军居然参加了50多场战斗,表明红色娘子军钢铁般的意志和顽强的战斗精神将激励其在今后的学习中保持“向前进”的斗志。

### 三、“数字信号处理”课程思政实施效果

“数字信号处理”课程实施了全方位、多形式的立德树人教育,并取得了显著成效。首先,课堂上学生的精神面貌发生了显著变化,抬头率越来越高,学生眼中闪烁着求知的光芒。其次,课后作业各具特色,各有风采,每一份作业都闪耀着学生的思想光辉,千篇一律的作业不复存在。最后,也是效果最明显的地方,实践过程中,学生的参与度和质疑率越来越高,不满足于仅仅完成任务,开始追求实验结果的有效性和可靠性。例如,电子信息工程专业20级的项xx同学在完成滤波器结构转换实验时,不仅将系统从横截型转换为级联型和格型结构,而且反向将系统从级联型和格型又转换回横截型。此时,该学生发现了一个问题,格型转换回横截型时,得到的数据居然与原系统不符。往届学生从未发现这个问题,因为之前没有学生反向验证过这个实验结果。在和任课教师探讨之后,该学生选择不同系统经过几轮验证,最终将问题源头锁在了格型转换所使用的Matlab函数上,并和小组成员一起查找相关资料解决了问题。同样本专业20级的柯xx同学在完成带通滤波器设计实验时,按照题意要求设计了数字带通滤波器。设计完成后,该学生很负责地检验设计结果,此时发现了问题,通带衰减不符合要求。在和任课教师探讨之后,该学生得出结论,设计所得滤波器在通带处衰减大于题意要求,为了减小通带衰减,可将通带预设截止频率向两边外延。经过几组数据的迭代测试,该学生 and 同组成员找到了合适的通带预设截止频率,使得设计结果满足题意要求。

### 结论

“数字信号处理”课程根据理论和实践相结合的特点,深入挖掘了思政元素,将育人和育才深度融合,通过多种渠道落实了立德树人根本任务,取得了良好的教学效果。课程思政实施以来,学生不断突破自我,公开发表了3篇“数字信号处理”教学案例论文。

随着“数字信号处理”课程育人教育的不断深入,对课程思政教学进行了以下三方面的思考:(1)思想政治教育与课程内容达到“盐溶于水”的效果,才能真正触动学生内心,润物细无声地滋养学生;(2)灵活多样的教学形式更有利于引发学生心灵共鸣,实践表明案例式、研究式教学更受学生欢迎;(3)教师的专业水准、师德修养等直接影响着课程思政的实施效果,与时俱进地提升教师立德树人能力是确保育才和育人相统一的基本保障。

### 参考文献

- [1]王江波.高等教育立德树人对国家核心竞争力的作用研究[D].成都:电子科技大学,2020:219.
- [2]习近平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.人民日报,2016,12,9.
- [3]李琳娜,黄琼丹,陈怡君.基于微信公众号的课程思政新媒体教学—以数字信号处理课程为例[J].陕西教育(高教),2019,11:8-9.
- [4]张宁,窦艳芳,肖雪,等.数字信号处理课程引入课程思政的方法探索与实践[J].佳木斯大学社会科学学报,2020,38(4):220-221+228.
- [5]顾相平.“数字信号处理”课程思政教学改革实践[J].创新创业理论与实践,2020,12(23):19-20+26.
- [6]徐艳,朱孔伟.“数字信号处理”课程思政教学的融入点探索[J].教育教学论坛,2021,7:117-120.
- [7]饶翊,袁俊泉,刘振,等.数字信号处理课程思政设计的探索与实践[J].空军预警学院学报,2021,35(3):225-227+231.